Buḥūth Online
مجلة محكمة تصدر إلكترونيا

وحدة النشر العلمي

بحوث

مجلة علمية محكمة

العلوم التربوية

المجلد 2 العدد السادس- يونيو 2022

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

رئيس التحرير
أ.د/ أميرة أحمد يوسف
أستاذ النحو والصرف-قسم اللغة العربية
عميد كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
جامعة عين شمس

نائب رئيس التحرير
أ.د/ حنان محمد الشاعر
أستاذ تكنولوجيا التعليم-قسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات
وكيل كلية البنات للدراسات العليا والبحوث
جامعة عين شمس

مدير التحرير
د. سارة محمد أمين إسماعيل
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية البنات جامعة عين شمس

سكرتارية التحرير:
م/ هبه ممدوح مختار محمد
معيدة بقسم الفلسفة
مسئول الموقع الالكتروني:
م.م/ نجوى عزام أحمد فهمي
مدرس مساعد تكنولوجيا التعليم
مسئول التنسيق:
م/ دعاء فرج غريب عبد الباقي
معيدة تكنولوجيا التعليم
م/ هاجر سعيد محمد علي
معيدة تكنولوجيا التعليم

مجلة "بحوث" دورية علمية محكمة، تصدر عن كلية البنات للآداب والعلوم والتربية بجامعة عين شمس حيث تعنى بنشر الإنتاج العلمي المتميز للباحثين.

مجالات النشر: اللغات وآدابها (اللغة العربية – اللغة الإنجليزية – اللغة الفرنسية-اللغة الألمانية-اللغات الشرقية) العلوم الاجتماعية والإنسانية (علم الاجتماع – علم النفس – الفلسفة – التاريخ – الجغرافيا).
العلوم التربوية (أصول التربية – المناهج وطرق التدريس-علم النفس التعليمي – تكنولوجيا التعليم –تربية الطفل)

التواصل عبر الإيميل الرسمي للمجلة:
buhuth.journals@women.asu.edu.eg

يتم استقبال الأبحاث الجديدة عبر الموقع الإلكتروني للمجلة:
https://buhuth.journals.ekb.eg/

- حصول المجلة على 7 درجات (أعلى درجة في تقييم المجلس الأعلى للجامعات قطاع الدراسات التربوية.
- حصول المجلة على 7 درجات (أعلى درجة في تقييم المجلس الأعلى للجامعات قطاع الدراسات الأدبية.

تم فهرسة المجلة وتصنيفها في:
دار المنظومة– شمعة

تصميمان للتلميحات (البصرية واللفظية) بالفيديو التفاعلي قي بيئة تعلم إلكتروني وفاعليتهما في تعلم المفاهيم والحمل المعرفي

إسلام محمد عطية خميس
باحث دكتوراه - تكنولوجيا التعليم
كلية البنات، جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية
Islammohammed415@gmail.com

أ.د. عبد اللطيف الصفي الجزار
أستاذ تكنولوجيا التعليم
كلية البنات – جامعة عين شمس
جمهورية مصر العربية
dr.a_latif@hotmail.com

أ.م.د. أميرة محمد المعتصم
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
كلية البنات – جامعة عين شمس
جمهورية مصر العربية
dr.amiraelmoatassem@yahoo.com

المستخلص:

يهدف هذا البحث إلى الكشف عن فاعلية تصميمان للتلميحات (البصرية واللفظية) بالفيديو التفاعلي، في تنمية تعلم المفاهيم، وخفض الحمل المعرفي لدى الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة شعبة الفيزياء، وللوصول لهذا الهدف قام الباحثون بإعداد قائمة معايير لتصميم بيئة تعلم قائمة على الفيديو التفاعلي باستخدام التلميحات (البصرية واللفظية) من خلال منصة Ed-puzzle في البحث الحالي، واستخدم الباحثون منهج البحث التطويري وهو تكامل ثلاث مناهج متتابعة من منهج البحث الوصفي، ومنهج التطوير المنظومي، ومنهج البحث التجريبي، والذي يتناول تحليل النظم وتطويرها من خلال نموذج عبد اللطيف الجزار (2014)، وتكونت عينة البحث من (68) طالبة، وأُستخدم التصميم التجريبي المعروف بتصميم المجموعة التجريبية الممتدة مع القياس القبلي والبعدي، وتم إجراء تجربة البحث، وتطبيق أساليب المعالجة الإحصائية المناسبة باستخدام برنامج (SPSS V.20)، وتوصلت نتائج البحث إلى: فاعلية تصميمي التلميحات (البصرية واللفظية) بالفيديو التفاعلي، في تنمية جانب تعلم المفاهيم المتعلقة بوحدة "الرسومات الخطية التعليمية" وخفض الحمل المعرفي لدى الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة شعبة الفيزياء.

الكلمات الدالة: تلميحات بصرية، تلميحات لفظية، فيديو تفاعلي، تعلم إلكتروني، تعلم المفاهيم، الحمل المعرفي، نموذج الجزار (Elgazzar, 2014)

مقدمة البحث

أدى تطور تكنولوجيا التعليم إلى ظهور بيئات التعلم القائم على الفيديو، فالفيديو هو أكثر الوسائط التعليمية ثراءً للمعلومات بأشكالها المتعددة، ويقدم أمثلة من العالم الحقيقي، ولكن مشاهدة هذه الفيديوهات المبكرة كانت سلبية تمامًا، فلا يستطيع المشاهد فعل أي شيء سوى المشاهدة فقط. فبالرغم مما قدمه التعلم القائم على الفيديو التقليدي من مميزات وإمكانيات، إلا أنه محدود السعة والإمكانيات، ولم يقدم بعد ما هو مطلوب لتحقيق الأهداف المحددة بكفاءة وفاعلية. ومع استمرار تطور التكنولوجيا والأخذ بتكنولوجيا التفاعلية وبيئات التعلم التفاعلية وتطويعها للتغلب على مشكلات الواقع التعليمي ظهر الفيديو التفاعلي في محاولة للتغلب على سلبية المتعلم في العملية التعليمية، ليعالج كل نواحي القصور في الفيديو التقليدي. ويحدث تغيرًا جذريًا في التعلم القائم على الفيديو، ويضيف قوة وقيم مضافة وإمكانيات جديدة إلى الفيديو التعليمي، من خلال إضافة العناصر التفاعلية إلى الفيديو، وهنا أصبح المشاهد نشطًا إيجابيًا.

وأصبح الفيديو بيئة تعليمية تفاعلية كاملة، حيث تعمل هذه البيئة على تقديم التفاعلية مع محتوى الفيديو، والتعلم المرتكز حول المتعلم، والتعلم النشط، ومساعدة المتعلمين لاكتساب المفاهيم الجديدة وتدعم عمليات تنشيط الذاكرة وخفض الحمل المعرفي. ولذلك فإن استخدام بيئات التعلم التفاعلية تحتاج إلى ضرورة البحث والتطوير لتصميم بيئات الفيديو التفاعلي التعليمي Instructional Interactive Video، وتصميم أدوات التفاعلية بها، وهذا ما يهدف إليه البحث الحالي، إلى تصميم بيئة تعلم قائمة على الفيديو التفاعلي باستخدام التلميحات (البصرية واللفظية) لمفاهيم وحدة الرسومات الخطية التعليمية والكشف عن فاعليتهما في تنمية تعلم المفاهيم، وخفض الحمل المعرفي.

والفيديو التفاعلي هو فيديو رقمي قصير، وغير خطي، متفرع ومقسم إلى عدة مشاهد أو مقاطع صغيرة مترابطة معًا بطريقة ذي معنى، يمكن للمتعلم التفاعل معه بطريقة إيجابية، حيث يشتمل على مجموعة من العناصر التفاعلية مثل الأسئلة والتعليقات، يسمح للمتعلمين بالتحكم في عرضه، ومشاهدته بطريقة غير خطية، والتفاعل الإيجابي معه باستخدام العناصر التفاعلية في الفيديو (Vutal & Zellner, 2010, p. 747). ومن التعريف السابق يلاحظ ان الفيديو التفاعلي يشترك مع الفيديو التقليدي في نفس الخصائص، مثل الديناميكية وبعض خصائص التحكم، وهي أنشطة على مستوى مصغر، وهي خصائص خطية تسمح للمستخدم بتوقيف العرض، وإعادة العرض، والتقدم السريع. وأنه توجد مجموعة أخرى من الخصائص تسمح للمستخدم بالإبحار في البنية غير الخطية، فيختار مساره الخاص في الفيديو. بالإضافة إلى انشطة تحكم على المستوى الموسع التي تسمح للمستخدمين بتقسيم الفيديو إلى فصول، وإنشاء الملخصات، وكذلك الوصول المباشر إلى المحتوى المناسب.

العنصر المهم الثاني هو وجود الروابط المتشعبة أو النقاط التفاعلية، مثل العلامات، والتي يمكن أن ينقر عليها المستخدم للوصول إلى معلومات إضافية (مستندات، رسوم، روابط، صوت، ...الخ). وهذه الخصائص تدعم التعلم؛ لأنها تساعد المتعلم على رسم العلاقات بين مصادر المعلومات المختلفة. هذه الخصائص هي التي تميز الفيديو التفاعلي عن التقليدي. فلم تعد مشاهدة الفيديو سلبية، فقد حدث تطور كبير في جودة الفيديو نتيجة للاستخدام الكثيف له على شبكة الإنترنت، مما أدى إلى ظهور المكونات والعناصر التفاعلية للفيديو؛ لأن المشاهد لا يريد أن يكون سلبيًا.

يُستخدم الفيديو التفاعلي في عديد من المواقف التعليمية، لتحقيق عديد من الأهداف التعليمية، ونواتج التعلم. وقد أجريت بحوث ودراسات أجنبية عديدة حول الفيديو التفاعلي (Bolliger & Martindale, 2004; Meixner, 2014; Wachtler, Scherz & Ebner, 2018; Woll, Buschbeck, Steffens, et al., 2014). وقد أثبتت كل هذه البحوث والدراسات فعالية استخدام الفيديو التفاعلي في التعليم. كما أثبتت البحوث والدراسات أن المتعلمين في التعلم الإلكتروني عن بعد يفضلون استخدام الفيديو على أي وسيط آخر (Chang, 2004). فالتعلم القائم على الفيديو التفاعلي، ليس فقط مجرد عرض فيديو، ولكنه بيئة تعليمية كاملة يمكن أن تستخدم فيه العديد من الطرائق والأساليب التعليمية، لزيادة فاعليته (Vutal & Zellner, 2010, p. 747). حيث يشتمل الفيديو التفاعلي على عديد من العناصر التفاعلية والتي تهدف إلى تنشيط المشاهد وانخراط المتعلم داخل العملية التعليمية، بحيث يجعل دور المتعلم إيجابيًا وليس سلبيًا، ونظرًا لأن البحوث والدراسات سالفة الذكر قد أظهرت فاعلية الفيديو التفاعلي في التعليم، فقد اتجه البحث نحو تحسينه وزيادة فاعليته وذلك من خلال دراسة متغيرات التصميم البنائية.

وفي هذا الإطار تعد التلميحات من أهم هذه المتغيرات التصميمية، وتُعتبر أحد أهم ملامح الاساسية بالفيديو التفاعلي، ويوجد إجماع على أن التلميحات هي مثيرات ثانوية مضافة لتوجيه الانتباه نحو المثيرات التعليمية الأصلية، لأداء سلوك مرغوب (Ali, 2013; Boucheix, Lowe, Putri, et al., 2013; de Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2007; 2009; Ganz, Kaylor, Bourgeois, et al., 2008; Yang, 2016; Zu, Agra, Hutson, et al, 2015). وتلميحات الفيديو التفاعلي هي مثيرات ثانوية مضافة إلى بعض إطارات الفيديو، لتوجيه انتباه المتعلم نحو عناصر معينة في الفيديو، وتوضيح بعض النقاط وإلقاء الضوء عليها، أو التركيز والتأمل في محتوى الفيديو.

ويقوم استخدام التلميحات في الفيديو التفاعلي على أساسين: **(أ) الأولى نظرية الاتصال التعليمي،** والتي تهدف إلى توصيل فكرة من مرسل إلى مستقبل وذلك بالإجابة على أسئلة نموذج لازويل للاتصال التعليمي وهي: من؟ ويقصد به المرسل (المعلم)؛ ماذا؟ وهي الفكرة أو المعنى المراد توصيله؛ لماذا؟ أي الهدف من استخدام تلك التلميحات؛ إلى من؟ ويقصد به المستقبل (المتعلم)؛ وكيف؟ أي كيفية استخدام تلك التلميحات لتحقيق الهدف. **(ب) والثانية نظرية الانتباه الانتقائي،** فالعروض البصرية تشتمل على عناصر ومثيرات عديدة تؤدي إلى انقسام انتباه المتعلم بينها، ويحتاج المتعلم إلى أن يركز انتباهه على عناصر معينة وترك الأخرى؛ حيث أنه لا يستطيع إجراء العمليات البصرية عل كل هذه العناصر في وقت واحد (علياء عادل، 2021، ص87). فالفرد حينما يشاهد مشهدًا بصريًا فإنه يستخدم الانتباه الانتقائي؛ حيث يركز انتباهه على العناصر الأكثر وضوحًا في العرض والتي تهمه ويتجاهل العناصر الأخرى، والتلميحات هي التي تقوم بدور رئيسي في توجيه وتركيز انتباه الفرد (Doolan, Berslim, Hanna et al., 2014).

لاستخدام التلميحات اللفظية والبصرية وظائف عديدة بالفيديو التفاعلي، فلكي يحدث التعلم لابد أن ينتبه المتعلم إلى المثيرات التعليمية المعروضة انتباهًا انتقائيًا، فيركز على مثيرات معينة ويترك الأخرى، والتلميحات هي التي تقوم بهذه الوظيفة. فالوظيفة الأساسية للتلميحات إذًا هي توجيه الانتباه نحو المثيرات الأصلية، فهي توجه الانتباه على مثيرات معينة وتجاهل مثيرات أخرى (Nagy & Thomas, 2003;

(Yang & Chang, 2015). وقد أظهرت نتائج البحوث على ضرورة استخدام التلميحات في الوسائط المتعدد والصور المتحركة لتوجيه انتباه المشاهد على العناصر المطلوبة (de Koning, Tabbers, Rikers et al., 2011). وأثبتت البحوث أن استخدام التلميحات يوجه انتباه المتعلمين على العناصر الأكثر أهمية في الموضوع، ويساعدهم في تنظيم المعلومات في بنية متماسكة، ويزيد من الفهم المفاهيمي (Mayer, 2009; Yang, 2016)، وتقلل من الحمل المعرفي الزائد (Mayer & Moreno, 2010).

وتتضح أهمية توظيف التلميحات البصرية واللفظية داخل الفيديو التفاعلي، لأنها تساعد على إثارة انتباه المتعلمين وتشجيعهم على التعلم الذاتي وتشويقهم للعملية التعليمية، وتؤدي إلى زيادة فاعلية المواد التعليمية المستخدمة في مواقف التعلم البصري، شريطة ارتباطها بالأهداف التعليمية. وحيث أن التلميحات تعتبر بمثابة ميسرات ومعينات في التعلم، فإنه يمكن تحسين تصميم الفيديو الرقمي من خلال دعمه بالتلميحات البصرية، ولا يشترط أن تزود التلميحات المتعلم بمعلومات إضافية، وإنما تستخدم للتركيز على المثيرات التعليمية التي يجب أن يركز عليها المتعلم ويدركها، إذ أنها مثيرات موجهة للانتباه (منى الجزار، 2018).

لذلك فقد اتجهت البحوث نحو دراسة استخدام التلميحات في الفيديو التفاعلي التعليمي، وتوجد عدة تصنيفات لتلميحات الفيديو التفاعلي في العروض الديناميكية، كما تناولتها الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة (de Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2007; 2010; Imhof, Scheiter, Edelmann, et al., 2013; Kriz & Hegarty, 2007; Lin & Atkinson, 2011)، وهي: على أساس شكل التلميح؛ وعلى أساس الموضع (في، وبين). ولكل تصنيف عدة أنواع، ويركز البحث الحالي وفق حدوده على:

التلميحات اللفظية (المسموعة والمكتوبة): وهي تلميحات نصية تظهر في الفيديو، مثل كلمة "سيارة" على صورة السيارة، أو عبارة "الاتجاه لليمين".

التلميحات البصرية: وهي التلميحات التي تعتمد على العناصر الرسومية أو الرموز البصرية. وتوجد أنواع عديدة للتلميحات البصرية، لكل منها وظائف محددة في العروض البصرية الثابتة والمتحركة.

وقد أجريت عدة بحوث حول استخدام التلميحات ببيئات الوسائط المتعددة، والصور المتحركة، والفيديو الرقمي، وقد أتت بنتائج متباينة ومختلطة، **ويمكن تلخيص هذه النتائج المتباينة والمختلطة في:**

1- فاعلية استخدام التلميحات، في الوسائط المتعددة والفيديو الرقمي، وأنها فعالة في توجيه انتباه المتعلمين، وتقليل الحمل المعرفي، حيث تساعد على تقليل الحمل الإضافي الزائد، وزيادة المعلومات المرتبطة. (Amadieu, Mariné & Laimay, 2011; Arguel & Jamet, 2009; Atkinson, Lin & Harrison, 2009; de Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2007; 2010; Jamet, Gavota & Quaireau, 2008; Lin & Atkinson, 2011). وتسهل أداء الطلاب، وتساعدهم في حل المشكلات (Zu, Agra, Hutson, et al., 2015). وفي تعلم اللغة، حيث استخدمت في شكل طرح أسئلة مع الصور وبطاقات التلميح كتلميح لتعليم التلاميذ كتابة الجمل (Ganz, Kaylor, Bourgeois, et al., 2008). وأثبتت دراسة تابرس Tabbers, Martens and van Merriënboer, (2004) فاعلية استخدام التلميحات بالوسائط المتعددة في تحسين التعلم وتقليل الحمل المعرفي الزائد، في كل الأحوال،

وتحت كل الظروف.

2- أن استخدام التلميحات في توجيه انتباه المتعلمين على المثيرات الأصلية بالعرض البصري والمتحرك قد لا يحسن التعلم، فهو حقيقة يسهل انتباه المتعلمين وإدراكهم، ولكن لا يؤدي إلى انخراطهم في التعلم (de Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2009). وأن المتعلمين قد يمرون على هذه التلميحات مرورًا سطحيًا، دون إجراء العمليات المعرفية العميقة (Hegarty, Kriz & Cate, 2003; Schnotz & Rasch, 2005). وأثبتت دراسة موتين ومايير (2001) Mautone & Mayer أن استخدام التلميحات لم يؤثر في تعلم الفيزياء. وأثبتت دراسة كروك وآخرين Crooks, Cheon, Inan, et al. (2012) عدم وجود تأثير للتلميحات في كفاءة التعلم والحمل المعرفي بالوسائط المتعددة.

كما أجريت بحوث عدة حول استخدام التلميحات في بيئات الوسائط المتعددة والعروض البصرية الثابتة، ومعظم هذه البحوث والدارسات درست العلاقة بين التلميحات والحمل المعرفي، ولكن نتائج هذه البحوث والدراسات قد أتت بنتائج متباينة ومختلطة. **ويمكن تلخيص هذه النتائج المتباينة والمختلطة في:**

1- أن استخدام التلميحات في العروض البصرية يقلل الحمل المعرفي الزائد، ويزيد المعلومات المرتبطة (Amadieu, Mariné & Laimay, 2011; Arguel & Jamet, 2009; Atkinson, Lin & Harrison, 2009; de Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2007; 2010; Jamet, Gavota & Quaireau, 2008; Kalyuga et al., 1999; Lin & Atkinson, 2011; Yang & Chang, 2015).

2- أنها لا تقلل الحمل المعرفي الزائد (Boucheix, Lowe, Putri & Groff, 2013; Crooks, Cheon, Inan, et al., 2012; de Koning et al., 2008, 2010; Tabbers, Martens & van Merrienboer, 2000; 2004). حيث أظهرت دراسة تابرس وآخرون Tabbers, Martens and van Merrienboer (2004) عدم فاعلية استخدام التلميحات بالوسائط المتعددة في تقليل الحمل المعرفي الزائد، في كل الأحوال، وتحت كل الظروف.

3- أنها قد تسبب تداخلاً، وتزيد الحمل المعرفي الزائد، وتعيق التعلم (Imhof et al., 2013; Kriz, & Hegarty, 2007; Moreno, 2007).

وعلى ذلك، يمكن القول إن الفيديو التفاعلي يعد بيئة تكنولوجيا تعليم حديثة وواعدة؛ لأنه يتغلب على كل نواحي القصور في الفيديو التقليدي، ويوفر عناصر تفاعلية المتعلم مع محتوى الفيديو، بحيث تصبح مشاهدة الفيديو التعليمي مشاهدة تفاعلية نشطة وليست سلبية. وأن تلميحات الفيديو تعد من أهم عناصر الفيديو التفاعلي فاعلية وتأثيرًا في التعلم، وخاصة تعلم المفاهيم، حيث يوفر الفيديو أمثلة حقيقية عديدة، موجبة وسلبية، تساعد المتعلم على اشتقاق خصائص المفهوم. ومع ذلك توجد حاجة إلى الكشف عن مدى هذا الأثر على تعلمها، وهو ما يهدف إليه البحث الحالي كما يتضح في صياغة مشكلة البحث.

مشكلة البحث

من خلال إطلاع الباحثون على الأبحاث والأدبيات المرتبطة بالفيديو التفاعلي، والتلميحات، وتعلم المفاهيم، والحمل المعرفي، تمكن الباحثون من بلورة مشكلة البحث، وتحديدها، وصياغتها، من خلال المحاور التالية:

أولًا: أن الفيديو التفاعلي يعد من تكنولوجيات التعلم الحديث التي ظهرت لمعالجة كل نواحي القصور في الفيديو التقليدي؛ لما يتميز به من خصائص وإمكانيات تفاعلية، تحول مشاهدة الفيديو من المشاهدة السلبية إلى المشاهدة النشطة، التي تدعمها نظريات التعلم النشط، حيث يتميز بإمكانية إضافة التعليقات والتلميحات على الفيديو، مما يساعد على توجيه انتباه المتعلمين نحو المثيرات الأصلية في العرض، والربط بين عناصره وكائناته، وتكوين النماذج والتمثيلات العقلية.

ثانيًا: أن البحوث والدراسات أثبتت أن استخدام الفيديو يعد فعالاً في تعلم المفاهيم (Jonassen, 2007; Thagard, 1992)؛ نظرًا لأن تعلم المفاهيم يعتمد على تحديد الخصائص المميزة وغير المميزة للمفهوم، ولذلك فإن تعلمها يتطلب استخدام الصور والفيديو، لعرض أمثلة حقيقية للمفهوم، وبالرغم من تعدد البحوث والدراسات التي أجريت حول العناصر التفاعلية الأخرى في الفيديو التفاعلي، مثل الأسئلة الضمنية، وتعليقات الفيديو، إلا أنه يلاحظ ندرة البحوث والدراسات التي تناولت تلميحات الفيديو التفاعلي بشكل عام، وفي تعلم المفاهيم بشكل خاص. ولذلك، توجد حاجة لدراسة أثر استخدام تلميحات الفيديو التفاعلي في تعلم المفاهيم.

ثالثًا: أن التلميحات من أهم خصائص الفيديو التفاعلي التي يمكن استخدامها في توجيه انتباه المتعلم نحو المثيرات التعليمية الأصلية، وتركيزه نحو عناصر معينة في الفيديو، وتوضيح بعض النقاط وإلقاء الضوء عليها، أو التركيز والتأمل في محتوى الفيديو (Ali, 2013; Boucheix, Lowe, Putri, et al., 2013; de Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2007; 2009; Ganz, Kaylor, Bourgeois, et al., 2008; Yang, 2016; Zu, Agra, Hutson, et al, 2015). ومع ذلك، فهي لم تدرس بكفاية، ولم تتوصل البحوث والدراسات السابقة إلى نتائج قاطعة بشأن استخدام تلميحات الفيديو، كما سبق الذكر، فمنهم من يرى أنها تسهل التعلم، ومنهم من يرى أنها عديمة الأثر، ومنهم من يرى أنها تشتت انتباه المتعلمين، وتعيق التعلم. وهذا يتطلب إجراء المزيد من البحوث والدراسات حول فاعلية استخدام تلميحات الفيديو، وهو ما يهدف إليه البحث الحالي.

رابعًا: أن معظم البحوث والدراسات، التي أجريت حول استخدام التلميحات في بيئات الوسائط المتعددة والعروض البصرية الثابتة، قد درست العلاقة بين التلميحات والحمل المعرفي، ولكن نتائج هذه البحوث والدراسات لم تتفق حول فاعلية استخدام التلميحات في تقليل الحمل المعرفي. فبالرغم من وجود بحوث عديدة تؤيد فاعلية استخدام التلميحات على تقليل الحمل المعرفي، إلا أنه مازال يوجد تباين في نتائج هذه البحوث حول أثرها على الحمل المعرفي.

وهذا التباين في النتائج يتطلب مزيدًا من البحوث والدراسات حول تأثير استخدام التلميحات البصرية واللفظية في العروض البصرية الحمل المعرفي.

وعلى ذلك، يمكن صياغة مشكلة البحث في العبارة التقريرية التالية:

"توجد حاجة إلى تصميم بيئة تعلم قائمة على الفيديو التفاعلي باستخدام تصميمين للتلميحات (البصرية، واللفظية) والكشف عن فاعليتهما في تعلم المفاهيم والحمل المعرفي".

أسئلة البحث

وفي ضوء صياغة مشكلة البحث، قام الباحثون بصياغة السؤال الرئيسي الات:

"كيف يمكن تطوير تصميم لبيئة تعلم قائمة على الفيديو التفاعلي باستخدام تصميمين للتلميحات (البصرية، واللفظية) والكشف عن فاعليتهما في تعلم المفاهيم والحمل المعرفي؟"

ويتفرع عن هذا السؤال الأسئلة التالية:

(1) ما المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1)، التي يلزم تعلمها لطالبات الفرقة الثالثة، قسم الفيزياء، بكلية البنات للآداب والعلوم والتربية - جامعة عين شمس وفقًا لحدود البحث؟

(2) ما معايير التصميم التعليمي لبيئة تعلم قائمة على الفيديو التفاعلي باستخدام تصميمي التلميحات (البصرية، واللفظية) لتنمية تعلم المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) وتقليل الحمل المعرفي لدى الطالبات المعلمات؟

(3) ما التصميم التعليمي لبيئة تعلم قائمة على الفيديو التفاعلي باستخدام تصميمي التلميحات (البصرية، واللفظية) لتعلم المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) لدى الطالبات المعلمات، وفقًا لنموذج عبد اللطيف الجزار (Elgazzar, 2014) للتصميم التعليمي، في ضوء تلك المعايير المحددة؟

(4) ما فاعلية استخدام تصميمين للتلميحات (البصرية/ اللفظية) بالفيديو التفاعلي لوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) في تنمية تعلم المفاهيم والكسب لدى الطالبات المعلمات؟

(5) ما فاعلية استخدام تصميمين للتلميحات (البصرية/ اللفظية) بالفيديو التفاعلي لوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) في الحمل المعرفي لدى الطالبات المعلمات؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي التوصل إلى الآتي:

1- قائمة بمعايير التصميم التعليمي لتطوير بيئة الفيديو التفاعلي باستخدام تصميمي التلميحات (البصرية، واللفظية) لتنمية تعلم المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) وتقليل الحمل المعرفي لدى الطالبات المعلمات.

2- قائمة بالمفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) التي يلزم تعلمها للطالبات المعلمات وفقًا لحدود البحث.

3- تطوير بيئة الفيديو التفاعلي باستخدام تصميمي التلميحات (البصرية، واللفظية) لتنمية تعلم المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) وتقليل الحمل المعرفي لدى الطالبات المعلمات.

4- الكشف عن فاعلية استخدام تصميمين التلميحات للتلميحات (البصرية/ اللفظية) بالفيديو التفاعلي لوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) في تنمية تعلم المفاهيم والكسب لدى الطالبات المعلمات.

5- الكشف عن فاعلية استخدام تصميمين للتلميحات (البصرية/ اللفظية) بالفيديو التفاعلي لوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) في الحمل المعرفي لدى الطالبات المعلمات.

منهج البحث

سوف يتبع الباحثون منهج البحث التطويري (Developmental Research Method)، وهو كما عرفه الجزار (Elgazzar, 2014) بأنه تكامل ثلاث مناهج متتابعة للبحث وهي:

- منهج البحث الوصفي التحليلي الذي يبحث في جوانب التحصيل والمعايير، للإجابة عن السؤال الفرعي الأول والسؤال الفرعي الثاني.
- منهج التطوير المنظومي Systems Development Method، وذلك باستخدام نموذج عبد اللطيف الجزار (Elgazzar, 2014) للتصميم التعليمي، لتطوير الفيديو التفاعلي باستخدام تصميمي التلميحات (البصرية، واللفظية)، للإجابة عن السؤال الفرعي الثالث من أسئلة البحث.
- منهج البحث التجريبي، وذلك عند تطبيق تجربة البحث للكشف عن فاعلية استخدام بيئة الفيديو التفاعلي باستخدام تصميمي التلميحات (البصرية، واللفظية) في تعلم المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) والحمل المعرفي لدى الطالبات المعلمات، والإجابة عن السؤالين الفرعيين الرابع والخامس.

أهمية البحث

تتمثل أهمية البحث الحالي في العناصر الأتية:

(1) يوجه نظر الباحثين، في مجال تكنولوجيا التعليم، نحو استخدام تكنولوجيات وأساليب تعليمية جديدة، لتصميم وتطوير بيئات التعلم الإلكتروني التفاعلية.

(2) يوجه نظر المعلمين نحو استخدام الفيديو التفاعلي في التعليم.

(3) يسهم في تطوير برامج إعداد المعلمين بكليات التربية، من خلال توظيف مداخل تعليمية جديدة وشيقة.

(4) يسهم في تطوير برامج إعداد أخصائيين تكنولوجيا التعليم بكليات التربية، من خلال توظيف مداخل تعليمية جديدة وشيقة.

(5) الاستفادة من بيئة التعلم القائمة على تصميمي التلميحات (البصرية واللفظية) في تطوير مقرر تكنولوجيا التعليم (1).

(6) الاستفادة من قائمة المعايير المشتقة في مخرجات البحث.

عينة البحث

تم تطبيق تجربة البحث على عينة قوامها (68) طالبة، حيث تتمثل عينة البحث في كل الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة شعبة الفيزياء بكلية البنات – جامعة عين شمس للعام الدراسي 2020/ 2021، والمسجلين في مقرر (تكنولوجيا التعليم 1).

التصميم التجريبي للبحث

استخدم الباحثون التصميم التجريبي المعروف بتصميم المجموعة التجريبية الممتدة (المجموعتين التجريبيتين) مع القياس القبلي والبعدي، حيث تم اختيار عينة البحث، وتقسيمها إلى مجموعتين تجريبيتين متكافئتين، ثم إجراء الاختبارات القبلية على المجموعتين، ثم تم تطبيق المعالجة التجريبية (الفيديو التفاعلي بتصميمي التلميحات البصرية واللفظية)، ثم قام الباحثون بعد ذلك بتطبيق الاختبارات البعدية على المجموعتين، كما يوضحه الجدول (1).

جدول (1)
التصميم التجريبي للبحث

مجموعات البحث	التطبيق القبلي لأدوات البحث	المتغير المستقل	التطبيق البعدي لأدوات البحث
تجريبية أولى	1. اختبار اكتساب المفاهيم 2. مقياس الحمل المعرفي	بيئة التعلم الإلكتروني للفيديو التفاعلي بالتلميحات البصرية	1. اختبار اكتساب المفاهيم 2. مقياس الحمل المعرفي النصفي 3. مقياس الحمل المعرفي البعدي
تجريبية ثانية		بيئة التعلم الإلكتروني للفيديو التفاعلي بالتلميحات اللفظية	

فروض البحث

قام الباحثون بتقسيم فروض البحث إلى:

(أ) فروض البحث الخاصة بجانب اكتساب المفاهيم والكسب وإجابة السؤال البحثي الرابع

1- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار اكتساب المفاهيم، لصالح التطبيق البعدي.

2- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار اكتساب المفاهيم، لصالح التطبيق البعدي.

3- لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية)، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية

(تصميم التلميحات اللفظية)، في التطبيق البعدي لاختبار اكتساب المفاهيم.

4- لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية)، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية)، في التطبيق البعدي لاختبار اكتساب المفاهيم، عند الضبط لأثر التطبيق القبلي.

5- لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية)، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية)، في الكسب في اختبار اكتساب المفاهيم.

(ب) فروض البحث الخاصة بالحمل المعرفي وإجابة السؤال البحثي الخامس

(أولًا): الفرض الخاص بمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي (القبلي، والنصفي، والبعدي) للمجموعتين التجريبيتين:

6- لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي تكرار قياسات الحمل المعرفي (القبلي، والنصفي، والبعدي) لدى طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية)، والمجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية)، في متوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي (القبلي، والنصفي، والبعدي).

(ثانيًا): الفروض الخاصة بمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي (القبلي، والنصفي، والبعدي) للمجموعة التجريبية الأولي (التلميحات البصرية):

7- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط تكرار قياسات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية) في القياس القبلي والنصفي لمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي، لصالح القياس النصفي للحمل المعرفي.

8- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط تكرار قياسات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية) في القياس النصفي والبعدي لمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي، لصالح القياس البعدي للحمل المعرفي.

9- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط تكرار قياسات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية) في القياس القبلي والبعدي لمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي، لصالح القياس البعدي للحمل المعرفي.

(ثالثًا): الفروض الخاصة بمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي (القبلي، والنصفي، والبعدي) للمجموعة التجريبية الثانية (التلميحات اللفظية):

10- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط تكرار قياسات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية) في القياس القبلي والنصفي لمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي، لصالح القياس النصفي للحمل المعرفي.

11- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط تكرار قياسات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية) في القياس النصفي والبعدي لمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي، لصالح القياس البعدي للحمل المعرفي.

12- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط تكرار قياسات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية) في القياس القبلي والبعدي لمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي، لصالح القياس البعدي للحمل المعرفي.

أدوات البحث

قام الباحثون بإعداد أدوات البحث التالية:

(1) اختبار اكتساب المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1).
(2) اختبار مقياس الحمل المعرفي.

متغيرات البحث

وتشمل المتغيرات الأتية:

(1) **المتغير المستقل:** بيئة التعلم الإلكتروني بالفيديو التفاعلي ولها مستويان: الأولى باستخدام تصميم التلميحات البصرية. والثانية باستخدام تصميم التلميحات اللفظية،
(2) **المتغيرات التابعة:** وتتمثل في: اختبار تعلم المفاهيم، الكسب في تعلم المفاهيم، مقياس الحمل المعرفي.
(3) **المتغيرات الضابطة:** القياس القبلي لاختبار تعلم المفاهيم، القياس القبلي لمقياس الحمل المعرفي.

محددات البحث

اقتصرت حدود البحث الحالي على:

- **الحد المكاني**: كلية البنات، جامعة عين شمس، في جمهورية مصر العربية.
- **الحد البشري**: الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة شعبة الفيزياء بكلية البنات-جامعة عين شمس، بمحافظة القاهرة، في جمهورية مصر العربية.
- **حد محتوى البحث**: موضوعات وحدة الرسومات الخطية التعليمية من مقرر تكنولوجيا التعليم (1).
- **منصة الفيديو التفاعلي Ed-Puzzle.**
- **الحد الزماني**: الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2021/2020

● **الحد التطويري**: يقتصر على تطبيق نموذج عبد اللطيف **الجزار** (Elgazzar, 2014)، للتصميم التعليمي، لتطوير بيئة الفيديو التفاعلي لتعلم المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) بتصميم التلميحات اللفظية والبصرية، وفقًا لنموذج عبد اللطيف الجزار للتصميم التعليمي، في مرحلة التقويم البنائي، ومطابقة التصميمين لمعايير التصميم التعليمي.

مصطلحات البحث

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

■ الفيديو التفاعلي Interactive Video.

الفيديو التفاعلي هو فيديو رقمي قصير، وغير خطي، متفرع ومقسم إلى عدة مشاهد أو مقاطع صغيرة مترابطة معًا بطريقة ذي معنى، يمكن للمتعلم التفاعل معه بطريقة إيجابية، حيث يشتمل على مجموعة من العناصر التفاعلية مثل الأسئلة والتعليقات، يسمح للمتعلمين بالتحكم في عرضة، ومشاهدته بطريقة غير خطية، والتفاعل الإيجابي معه باستخدام العناصر التفاعلية في الفيديو (Vutal & Zellner, 2010, p. 747).

ويعرفه الباحثون إجرائيًا في البحث الحالي بأنه: فيديو رقمي قصير، وغير خطي، متفرع ومقسم إلى عدة مشاهد أو مقاطع صغيرة تحفز انتباه الطالبات للتعريفات المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية، ومترابطة معًا بطريقة ذي معنى، ويسمح للطالبات بالتفاعل الإيجابي معه عن طريق مجموعة من العناصر التفاعلية مثل الأسئلة، والتلميحات البصرية واللفظية، التي تثير انتباه الطالبات للتركيز على أجزاء معينة بالفيديو، مما يعمل على إضافة العمق والمرونة إلى المعلومات المقدمة بالفيديو.

■ تلميحات الفيديو Video Cues.

يوجد إجماع على أن التلميحات هي مثيرات ثانوية مضافة لتوجيه الانتباه نحو المثيرات التعليمية الأصلية، لأداء سلوك مرغوب (Ali, 2013; Boucheix, Lowe, Putri, et al., 2013; de Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2007; Ganz, Kaylor, Bourgeois, et al., 2008; Yang, 2016; Zu, Agra, Hutson, et al, 2015).

وتلميحات الفيديو التفاعلي هي مثيرات ثانوية مضافة إلى بعض إطارات الفيديو، لتوجيه انتباه المتعلم نحو عناصر معينة في الفيديو، وتوضيح بعض النقاط وإلقاء الضوء عليها، أو التركيز والتأمل في محتوى الفيديو.

ويعرفها الباحثون إجرائيًا في هذا البحث: بأنها مثيرات لفظية أو بصرية توجه الطالبات في الفيديو التفاعلي للتركيز في خصائص المفهوم المطلوب تعلمه بوحدة الرسومات الخطية التعليمية وإكساب الطالبات خصائص المفاهيم التعليمية المطلوبة.

■ **التلميحات اللفظية (المسموعة والمكتوبة) Verbal Cues.**

وهي تلميحات نصية تظهر في الفيديو، مثل كلمة "سيارة" على صورة السيارة، أو عبارة "الاتجاه لليمين". ويطلق عليها أيضًا اسم "التلميحات النصية" (Ali, 2013). وقد عرفها دي كونينغ وآخرون De Koning et al. (2009, p.114) بأنها إشارات تستخدم لجذب انتباه المتعلمين إلى العناصر الأساسية في العرض البصري عن طريق زيادة إنارة كائنات محددة في العرض المرئي.

ويعرفها الباحثون إجرائيًا في هذا البحث: بأنها ذلك نمط من أنماط التلميحات الذي يظهر للطالبة على شكل نص مكتوب في أثناء عرض الفيديو التفاعلي الخاص بمحتوى مفاهيم وحدة الرسوم الخطية التعليمية، مما يعمل على جذب انتباه وتركيز الطالبة وتوجيهه نحو الهدف المطلوب تعلمه، لتتمكن من تحديده بسهولة ويسر.

■ **التلميحات البصرية Visual Cues.**

وهي التلميحات التي تعتمد على العناصر الرسومية أو الرموز البصرية. وتوجد أنواع عديدة للتلميحات البصرية، لكل منها وظائف محددة في العروض البصرية الثابتة والمتحركة، ومن أهم هذه التلميحات الأكثر استخدامًا: الأسهم، الأشكال الهندسية، البقع المضيئة، اللون، الصور والرموز البصرية، أو توليفة من التلميحات البصرية (de Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2007; 2010; Imhof, Scheiter, Edelmann, et al., 2013; Kriz & Hegarty, 2007; Lin & Atkinson, 2011).

ويعرفها الباحثون إجرائيًا في هذا البحث: بأنها نمط من أنماط التلميحات الذي قد يظهر للطالبة في عدة أشكال كالأسهم، والأشكال الهندسية، والبقع المضيئة، والصور والرموز البصرية في أثناء عرض الفيديو التفاعلي الخاص بمحتوى مفاهيم وحدة الرسوم الخطية التعليمية، مما يعمل على جذب انتباه وتركيز الطالبة وتوجيهه نحو الهدف المطلوب تعلمه، لتتمكن من تحديده بسهولة ويسر.

■ **المفهوم Concept.**

يعرف المفهوم بأنه تجريد لأحداث أو مواقف أو أشياء بينها خصائص مشتركة تميزها عن الأشياء الأخرى (Graves, 1980d, p. 35). كما يعرف المفهوم بأنه تمثيل عقلي أو فكرة تتضمن وصفًا للخصائص المهمة في الفئة (Medin & Ross, 1997, p. 371). وعرف جوناسين Jonassen (2007, p. 177) المفهوم بأنه تمثيلات عقلية لأشياء، أو أحداث، أو أي كائنات أخرى.

ويعرفه الباحثون إجرائيًا في البحث الحالي بأنه: تمثيل عقلي أو فكرة تتضمن وصفًا للخصائص المهمة في الرسومات الخطية التعليمية.

■ **الحمل المعرفي Cognitive Load.**

يعرف الحمل المعرفي بأنه نظام هندسي معماري متكامل يظهر لدى المتعلم عند التفاعل مع المصادر التعليمية أثناء عملية التعلم، أو عند أداء مهمة معينة، وتتكون الهندسة المعرفية من الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى (Chu, 2014, p. 332). كما يعرف الحمل المعرفي بأنه المقدار الكلي للنشاط العقلي المبذول في الذاكرة الشغالة في لحظة معينة، والعامل الرئيس الذي يسهم في الحمل المعرفي هو عدد العناصر التي يحتاج إلى

استحضارها (محمد عطية خميس، 2011، 211). وعرف سويلر Sweller (2003, p. 7) الحمل المعرفي بأنه عبارة عن بنية متعددة الأبعاد، وتشمل الأحمال المختلفة التي تُفرض على النظام المعرفي عند أداء مهمة معينة.

ويعرفه الباحثون إجرائيًا في البحث الحالي بأنه: إجمالي المقدار الكلي للطاقة العقلية التي تبذلها الطالبة عند تعلم المفاهيم المتعلقة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية من خلال الفيديو التفاعلي المدعم بعدد من التلميحات سواء اللفظية أو البصرية لتحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة.

الإطار النظري والدراسات السابقة

التلميحات (البصرية وللفظية) بالفيديو التفاعلي وتصميمها وتنمية تعلم المفاهيم والحمل المعرفي

تناول الباحثون الإطار النظري لهذا البحث من خلال خمسة محاور رئيسية، تبدأ بالمحور الأول: الفيديو التفاعلي، ويستعرض الباحثون في المحور الثاني: تلميحات الفيديو التفاعلي، أما المحور الثالث: فيعرض السياق التعليمي للبحث ونواتج التعلم المستهدفة، ثم المحور الرابع: ويتناول جوانب معايير تصميم الفيديو التفاعلي، وأخيرًا المحور الخامس: ويعرض نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي.

المحور الأول: الفيديو التفاعلي

أولًا: خصائص الفيديو التفاعلي

يتميز الفيديو التفاعلي بعديد من الخصائص كما أشارت إليها الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة (Evangelidis et al., 2016; Kuhali, 2017; Briggs et al., 2006; Schwan & Riempp, 2004; Girwidz et al., 2019)، (محمد خميس، 2020) منها: (1) تبادل الآراء، وتشمل التعليق الفردي والتشاركي، التي تسمح للمستخدم بإضافة التعليقات مباشرة على الفيديو، وتبادلها مع الآخرين، وإدراج الأسئلة القصيرة التي تسمح للمتعلمين بتقدير تقدمهم في التعلم، وتلقي التغذية الراجعة؛ (2) قدرة المتعلم على تحديد المعلومات المناسبة واختيار طريقة عرضها؛ (3) ا التفاعل مع الفيديو التفاعلي يتيح للمتعلم الإبحار والتحكم في تسلسل عرض المحتوى، والتنقل بين عناصره المختلفة؛ (4) اختيار المحتوى أو أجزاء معينة منه أو تكرار تعلم أي جزء ومشاهدته بطريقة سهلة وبسيطة؛ (5) تقسيم المحتوى المعقد إلى أجزاء صغيرة، عبارة عن مجموعة من التتابعات المختصرة عن مفاهيم محددة، ويتم التعرف عليها عن طريق جداول المحتويات، وكل جزء يتناول موضوعًا فرعيًا، ثم يليه وقفة، لكي يتيح الفرصة للمشاهد للتفكير في المواد المعروضة، وكل تتابع يليه نشاط تعليمي يقوم به المتعلمون لاختبار مدى تحصيل المتعلم؛ (6) يتلقى المعلم تغذية راجعة حول نجاح المتعلمون في الإجابة عن الأسئلة الموجودة داخل مقاطع الفيديو التفاعلي، وكذلك يتلقى المتعلمون تغذية راجعة فورية بعد تقديم إجاباتهم؛ (7) قدرة الفيديو التفاعلي على تقديم المحتوى التعليمي في عدة أشكال كالنصوص، والصور والرسوم الثابتة والمتحركة، مما يساعد على تثبيت المعلومات المقدمة في المحتوى لدى المتعلمون، وجعل العملية التعليمية أكثر متعة وإثارة وجاذبية.

ثانيًا: إمكانيات الفيديو التفاعلي

يمكن اختصار إمكانيات الفيديو التفاعلي في الكلمة "ABCDMNEQRRS"، وتستخدم في هذه الإمكانيات تكنولوجيات مختلفة، ومازال البحث في تكنولوجيا التعليم جاريًا لتطوير تكنولوجيات جديدة

للتعليقات، والتصفح، والبحث، والإبحار، والاسترجاع، وغير ذلك من إمكانيات مختلفة كما عرضتها الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة (Delen at el., 2014; Kazanidis et al., 2018; Papadopoulou et al., 2016; Schoeffmann et al., 2015; Pass et al., 2007)، ويمكن تلخيص هذه الإمكانيات في:

1- **تعليقات الفيديو A: Video Annotation:** وتعني القدرة على إضافة التعليقات، والوسوم، وتتابعات العناوين، والكائنات، على الأطر أو المقاطع بالفيديو القائم.

2- **تصفح الفيديو B: Video Browsing:** ويعني القدرة على البحث غير المباشر، باستخدام الأطر الرئيسية، والوصول إلى نقاط معينة في الفيديو بشكل سريع.

3- **الاستخدام التشاركي C: Collaborative Use:** ويعني القدرة على التفاعل مع المستخدمين الآخرين بشكل متزامن.

4- **التداول المباشر للمحتوى DM: Direct Content Manipulation:** ويعني القدرة على التفاعل مع الكائنات الفردية في الفيديو.

5- **الإبحار في محتوى الفيديو N: Video Content Navigation:** ويعني القدرة على الإبحار داخل الفيديو، والتقديم السريع، وإعادة العرض، والوصول العشوائي إلى الأطر الرئيسية، بطريقة مباشرة غير خطية، باستخدام شريط البحث، والعلامات المرجعية، والخرائط المصغرة، والروابط المتشعبة، وعرض المشاهد في شكل صورة مصغرة Thumbnails، وخط الزمن المتغير Dynamic timeline، لتحديد مكان المشاهد الحالي والمكان الذي يريد الوصول إليه، والقفز إليه مباشرة.

6- **تحرير الفيديو E: Video Editing:** ويعني القدرة على إضافة العناصر التفاعلية المختلفة إلى الفيديو.

7- **الاستعلام والفلترة Q: Querying and Filtering:** وتعني القدرة على التفاعل مع محتوى الفيديو، وفلترة الخصائص المختلفة، مثل اللون، الواجهات، وغير ذلك. حيث يقوم المشاهد بالاستعلام عن محتوى الفيديو باستخدام النصوص أو الصور المصغرة، أو البحث الدلالي باستخدام المفاهيم البصرية، أو الصوت، ويتصفح نتائج الاستعلام والتتابعات، وهي الأطر الرئيسية أو اللقطات في الفيديو. كما يمكن البحث من خلال نتائج الفلترة، باللون الرمادي مثلاً، فعند استخدام الفلترة تظهر لوحة خيارات، وكل المطلوب التعليم على الخيار المطلوب، كاللون مثلاً. ومازال البحث جاريًا في تكنولوجيات التعليم لتكوير تكنولوجيات جديدة للبحث والاستعلام والفلترة، كاستخدام خرائط المفاهيم مثلاً.

8- **استرجاع الفيديو R: Video Retrieval:** حيث يمكن 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.

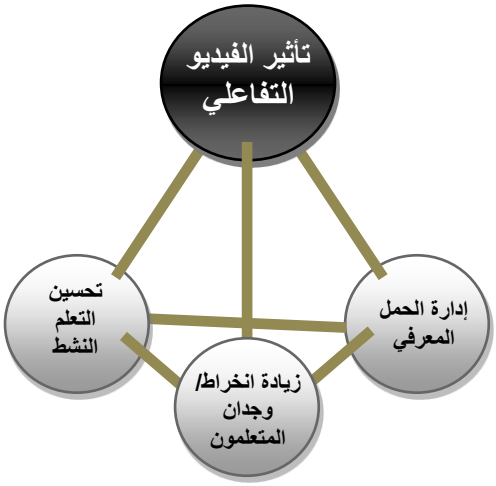
9- **توصيات الفيديو R: Video Recommendation:** وتعني القدرة على تقديم التوصيات والتغذية الراجعة للمشاهد.

10- **تلخيص الفيديو S: Video Summarization:** ويعني القدرة على استخراج معلومات معينة عن الفيديو وتوليد ملخصات المحتوى.

ثالثًا: فوائد الفيديو التفاعلي

أثبتت البحوث والدراسات السابقة أن الفيديو التفاعلي يتمتع بالكثير من الفوائد التي تعود على المتعلمون (Brame, 2016; Giannakos, Krogstie & Aalberg, 2016; Chen &Wang, 2016)، وقد حدد برام (2016) Bram، أن الاستخدام الفعال للفيديو في التعليم يتحقق مع توفر ثلاثة عناصر هي: (1) إدارة الحمل المعرفي؛ (2) زيادة انخراط المتعلمين في التعلم؛ (3) تحسين التعلم النشط. **كما هو موضح بالشكل (1)**. والفيديو التفاعلي يحقق هذه العناصر الثلاثة.

شكل (1)
فوائد الفيديو التفاعلي (من إعداد الباحث الأول).



(1) **تقليل الحمل المعرفي:** الفيديو التفاعلي يقلل من الحمل المعرفي للخبرات الإضافية الدخيلة، ويزيد المعلومات وثيقة الصلة بالموضوع، حيث يستخدم التلميحات التي توجد انتباه المشاهد على المثيرات الأصلية، ويعمل على تكنيز المعلومات، حيث يقدم المعلومات اللفظية والبصرية بشكل متكامل، كما يقسم الموضوع إلى أجزاء صغيرة تسهل معالجتها، وينخرط المتعلمون في عملية التعلم من خلال الأنشطة والمناقشات وغير ذلك (Brame, 2016, p. 2; Giannakos, Krogstie & Aalberg, 2016, p. 2)؛
(2) **زيادة الدافعية والانخراط في التعلم:** فالتعلم يحدث بشكل أفضل عندما ينخرط المتعلمون وينشطون في بناء التعلم، مما يؤدي إلى زيادة دافعيتهم للتعلم. والفيديو التفاعلي يوفر بيئة تعلم نشطة (Giannakos, Krogstie & Aalberg, 2016)؛

(3) **تحسين التعلم النشط:** حيث يؤكد التعلم النشط على إيجابية المتعلم أثناء عملية التعلم. والفيديو التفاعلي يحول المشاهدة السلبية للفيديو إلى تعلم نشط، وانخراط المتعلم في عملية التعلم (Chen &Wang, 2016). ولا يحتاج الفيديو التفاعلي إلى تعليمات وتوجيهات؛ لأن كل ذلك متضمن في الفيديو نفسه.

رابعًا: العناصر التفاعلية في الفيديو التفاعلي Interactive Video Elements

يمكن أن يشتمل الفيديو التفاعلي على العديد من العناصر التفاعلية التي تتيح للمتعلم التفاعل مع كائنات الفيديو والمتعلمين الآخرين بطريقة متزامنة كما ذكرتها الأدبيات والبحوث (Kazanidis, et al., 2018; Schoeffmann, Hudelist & Huber, 2015)، (محمد خميس، 2020). وتصمم هذه العناصر على أساس أماكنها، المناسبة والعلاقات الزمنية بينها، ومناسبتها للمحتوى. وتتمثل العناصر التفاعلية بالفيديو التفاعلي في:

1- **تعليقات الفيديو Video Annotations:** حيث يمكن للمشاهد إضافة الملاحظات على الفيديو عند نقاط معينة، على خط الزمن بالفيديو، للتوضيح أو إلقاء الضوء على شيء معين.

2- **الأسئلة الضمنية القصيرة Embedded Quiz:** والتي تظهر على فواصل معينة في الفيديو، وتشمل: الأسئلة التقويمية Assessment questions، والأسئلة الاستقرائية Inductive questions، والأسئلة البلاغية Rhetoric questions.

3- **العلامات Markers** أو عناوين المقاطع أو الموضوعات.

4- **المؤشرات Pointers:** وهي التي تُستخدم للسيطرة على انتباه المتعلمين وحثهم على التفكير، والمناقشة مع أقرانهم، كما أنها تقلل الحمل المعرفي المطلوب لمعالجة الفيديو.

5- **الروابط المتشعبة Hyperlinks:** وهي أزرار تقدم عن نقطة معينة في الفيديو، وتشمل: الروابط الداخلية Internal video links، للإبحار داخل الفيديو بشكل سريع؛ والخارجية External video links، التي تشير إلى مصادر أخرى خارج الفيديو؛ وروابط المسار الداخلي Inter-path links، التي تسمح للمشاهد بالقفز إلى نشاط ما لمراجعته مثلاً.

6- **التفرع:** حيث يقسم الفيديو إلى أجزاء، ويمكن للمشاهد قفز أجزاء معينة.

7- **إضافة الوقفات بعد كل جزء أو مقطع:** لإتاحة الفرصة للمتعلم للتفكير والتأمل في المواد المعروضة، ويمكن أن يلي هذه الوقفات أسئلة قصيرة لاختبارهم في المعارف المكتسبة. (توقيت تقديم الأسئلة القصيرة في الفيديو التفاعلي: قبل المقطع (المهمة)، وأثناء عرض المقطع، بعد الوقفة القصيرة)؛

8- **إضافة قائمة المحتويات:** التي تسمح للمتعلم بالوصول العشوائي إلى أجزاء الفيديو.

9- **خيارات الإبحار داخل الفيديو Navigational options:** ويوجد نوعان من الإبحار في الفيديو التفاعلي، هما: (أ) الإبحار في نهاية المشاهد، وهو الإبحار المتفرع، حيث يمكن للمشاهد تخطي محتوى معينًا؛ (ب) الإبحار العام (قائمة المحتويات)، الذي يقدم للمشاهد خيارات للوصول السريع إلى نقطة معينة في الفيديو.

10- **تتبع المستخدم User Traces:** وتستخدم في تحديد المقاطع التي لم يشاهدها المتعلم، أو المناظر الأكثر اهتمامًا بالفيديو.

11- **الملخصات Summarization:** حيث يقوم المتعلمون بإنتاج مقاطع نصية أو مصورة عن الفيديو كله، أو مقاطع معينة منه، بهدف تقليل الوقت في إعادة مشاهدتها. وقد تكون هذه الملخصات آلية، حيث يتم تلخيص الفيديو على أساس اللون، أو الكلام، أو الصور، وقد تكون غير آلية، حيث يختار المشاهد الأجزاء المطلوب تلخيصها يدويًا.

12- **إضافة الطبقات Overlays:** وهي طبقات شارحة يضيفها المعلم في المكان المناسب من الفيديو، لتقديم معلومات إضافية، وقد تكون هذه الطبقات تحت طلب المتعلم.

13- **تحليلاتية الفيديو Video analytics:** يستخدم الباحثون هذه التحليلات في الكشف عن الأنماط الداخلية لسلوك الطلاب، حيث يقوم المشاهد بالعديد من السلوكيات الإلكترونية أثناء مشاهدة الفيديو، مثل: مشاهدة مقطع، وقفز آخر، والتعليقات، وإعادة مشاهدة مقطع، وغير ذلك. ويتم تجميع هذه السلوكيات وتحليلها، بهدف الفهم الصحيح وتقويم تصميم الفيديو وأثره في التعلم.

14- **التلميحات Cues:** تعد التلميحات من أهم العناصر التفاعلية بالفيديو التفاعلي، وهي مثيرات ثانوية تُستخدم لجذب وتركيز انتباه المتعلمين وتوجيهه نحو الأجزاء الأكثر أهمية في الفيديو التفاعلي، والبحث الحالي يقتصر على التلميحات البصرية واللفظية، والتي يعرضها الباحثون بالتفصيل في المحور الثاني.

خامسًا: الأسس والمبادئ النظرية التي يقوم عليها الفيديو التفاعلي

توجد نظريات عديدة تدعم التعلم من الفيديو التفاعلي، وتوضح كيف يتم التعلم وتكوين المعاني. والفيديو التفاعلي بيئة خصبة لتطبيق نظريات التعلم الخبراتي، والبنائي، والاجتماعي، والنشط. حيث تركز **نظرية معالجة المعلومات** لصاحبها جورج ميلر (George Miller, 1956)، على العمليات العقلية التي يجريها الفرد لمعالجة المعلومات التي يستقبلها من العالم الخارجي، وتشير لدور الذاكرة حيث يتلقى الأفراد المعلومات ثم ينظمونها ثم يربطونها بالمعرفة السابقة ثم ينقلونها ويقومون بترميزها في الذاكرة لتخزينها ثم يقومون باستدعائها لتطبيق المعرفة عبر بيئة التعلم، ويرى أصحاب هذه النظرية أن التعلم لا يمكن أن يحدث إذا لم يتم الاهتمام بالمعلومات، التفاعلية، الدوافع الذاتية، الابداع، أنشطة التعلم التعاونية، والعمل على تحسين انتباه المتعلم، لذلك فإن الوسائط المتعددة التي تحتوي على التفاعلية والدوافع والابداع وأنشطة التعلم التعاونية لابد أن تكون أكثر فعالية من الوسائط التي تفتقر لهذه المميزات (علياء عادل، 2021). والفيديو التفاعلي يحقق ذلك عن طريق أدوات التفاعلية التي يقدمها للمتعلم، والتي تتطلب من المتعلمين أن يقوموا بدور إيجابي وفعال ونشط في عملية التعلم، كما يثرى بيئة التعلم بالصور والنصوص والصوت، فالفيديوهات التعليمية تشرح الكثير من المعلومات كما يوضح العمليات المعقدة ويشرح المفاهيم المجردة التي عادة ما تكون صعبة التفسير (Be´trancourt, 2005; Lowe, 1999; Lowe, 2003).

بينما ركزت **نظرية الترميز الثنائي** على كيفية معالجة المعلومات البصرية اللفظية والغير لفظية، والتي تعتبر ضرورية لعملية التعلم، فتخزن المعلومات في قناتين للذاكرة قصيرة المدى واحدة للمعلومات اللفظية، وواحدة للمعلومات المصورة قبل نقلها للذاكرة طويلة المدى، فتعمل هاتين القناتين سوياً لتذكر المعلومات من خلال تعزيز بعضهما البعض والاحتفاظ بالمعلومات واسترجاعها لاحقاً، ويسهل الفيديو التفاعلي معالجة المعلومات، لأنه يشتمل على قناتي الصوت والصورة، ومن ثم فهو يدعم عمليات المعالجة المعرفية لدى المتعلمين، عن طريق تركيز الانتباه (محمد خميس، 2015، 776 - 779). كما ترتبط هذه النظرية بنظرية **تجميع المثيرات** لهارتمان Hartman: التي تقول إن التعلم يزداد بزيادة عدد المثيرات، إذا كانت هذه المثيرات متجمعة ومترابطة معاً، ويكمل كل منها الأخر.

أما **النظريات المعرفية والبنائية Cognitive and Constructivist Theories** فترى أن التعلم يحدث داخل رأس المتعلم، وبطريقة تطورية نمائية، طوال حياة الفرد. فالمبدأ الأساسي لنظريات التعلم البنائي هو عملية بناء المعاني من خلال الخبرة. وأن المعرفة لا يمكن تلقيها من الخارج وينظرون للمتعلمين كنشيطين وليسوا سلبيين، يبنون معارفهم الشخصية من خلال خبرة التعلم ذاتها. فالنظريات البنائية تقوم على أساس المعرفية، وتؤكد على أن التعلم يحدث في عقل المتعلم، لبناء المعاني، من خلال تكامل المعلومات الجديدة مع البنية المعرفية القائمة، في مواقف تعليمية حقيقية. وركز علماء البنائية على إشراك الطلاب في عملية التعلم أكثر من التركيز على الوصول للإجابة الصحيحة فالبنائيين يدعون إلى بيئات تعليمية أكثر ثراءً بالفيديو والرسومات وغيرها من الوسائط والمواد التعليمية المتطلبة لمساعدة المتعلمين لاكتشاف الأشياء بأنفسهم بدلاً من الاعتماد على الكتب الدراسية والمحاضرات التقليدية حيث يمكن للرسومات والفيديو والوسائط الأخرى مساعدة المتعلمين على الاستمتاع والمشاركة بموضوع التعلم. (محمد خميس، 2011، ص 236). والفيديو التفاعلي يطبق نظريات التعلم البنائي، فالمشاهدون يتعلمون بنشاط وينشئون المعاني أثناء تفاعلهم مع المحتوى، بناء على خبراتهم ومعارفهم السابقة. وتعمل بيئة التعلم القائمة على الفيديو التفاعلي على تعزيز اهتمامات المتعلمين ومشاركتهم في مواد التعلم. (Palaigeorgiou, Chloptsidou & Lemonidis, 2017; Papadopoulou & Palaigeorgiou, 2016).

كذلك، تعد **نظرية النشاط Activity theory**، التي طورها فيجوتسكي Vygotsky، وآخرون، من النظريات الداعمة للتعلم من الفيديو التفاعلي، والفكرة الرئيسية التي تقوم عليها هي أن التعلم عملية نشطة Active Process، يقوم المتعلمون من خلالها ببناء الفكر والمفاهيم على أساس معارفهم الحالية والسابقة؛ حيث يقوم المتعلم بتحويل خبراته عن الأشياء التي يشاهدها في الفيديو التفاعلي إلى معانٍ، ويؤكد التعلم النشط على إيجابية المتعلم أثناء عملية التعلم. وقد حدد جيروم برونر Jerome S. Bruner ثلاث مراحل لتمثيل المعلومات (Louden & Wallace, 1994, p.65)، هي: (1) مرحلة النشاط: وفيها ينشط المتعلم في تفاعله مع الأشياء والأحداث، وتمثيل المعلومات، وأداء المهمات، وتتكون المعرفة في شكل استجابات حركية؛ (2) المرحلة المصورة: وفيها يتم تحويل المعرفة في شكل بصري، عن طريق الصور والتمثيلات العقلية التي تلخص الخبرات؛ (3) المرحلة الرمزية: وفيها يتم ترجمة المعرفة إلى رموز باستخدام اللغة. والفيديو التفاعلي يحول المشاهدة السلبية للفيديو إلى تعلم نشط، وانخراط المتعلم في عملية التعلم (Chen &Wang, 2016). ويرتبط الفيديو التفاعلي بنظرية النشاط لمورفي (1999) Murphy حيث يقسم التعلم إلى جزأين: الأول معلومات يكتسبها الطالب، والثاني مستمد من النشاط التطبيقي للمعلومات. (Driscoll, **2012; Mason et al., 2013**). والفيديو التفاعلي يحقق ذلك، فالمكون الأول: وهو اكتساب المعرفة الأساسية يتم من خلال مشاهدة الفيديو التفاعلي، والمكون الثاني: وهو المترتب على الأول يتم بالاشتراك في أنشطة تعلم منظمة، يطبق من خلالها ما تم تعلمه أثناء مشاهدة الفيديو التفاعلي، ويكتمل فيها التعلم.

سادسًا: فاعلية استخدام الفيديو التفاعلي

أجريت بحوث ودراسات أجنبية عديدة حول الفيديو التفاعلي (Bolliger & Martindale, 2004; Meixner, 2014; Wachtler, Scherz & Ebner, 2018; Woll, Buschbeck, Steffens, et al., 2014; Palaigeorgiou, Chloptsidou & Lemonidis, 2017; Papadopoulou & Palaigeorgiou, 2016). وقد أثبتت كل هذه البحوث والدراسات فعالية استخدام الفيديو التفاعلي في التعليم وزيادة كفاءة التعلم، والتعلم المنظم والمدار ذاتيًا، وفي زيادة دافعية الطلاب للتعلم (Chen, 2012a)؛ وانتباههم، ورضاهم عن التعلم، وتحسين أدائهم التعليمي، وتقليل الحمل عن المعلم. وفي تدريب المعلمين المبتدئين أثناء الخدمة على الممارسات المهنية وتنمية التأمل الذاتي لديهم (Fadde & Sullivan, 2013)؛ وفي تعلم اللغات (Shahrokni, 2018)؛ والمهارات (Mitrovic, Dimitrova, Lau, et al., 2017)؛ وفي التحصيل في بيئة التعلم المدمج (Wan Mohd Zawawi, Radzali, Jumari, et al., 2017)؛ وفي زيادة انخراط المتعلمين في التعلم (Wang & Chen, 2016).

كما أظهرت نتائج دراسة (Arthur Jones, 1991) أنه يمكن استخدام الفيديو التفاعلي كبديل للتعليم الحي لطلاب كلية الحقوق، وأن الفيديو التفاعلي كان له دور كبير في تنظيم الطلاب لمعلوماتهم وسرعة استرجاعهم لها عند مشاهدة الفيديو مرة أخرى؛ وكشفت دراسة تشين وآخرون Chen et al (2018) أن الطلاب الذين تعلموا باستخدام الفيديو التفاعلي كانوا أكثر قدرة على فهم محتويات التعلم والاحتفاظ بالمعلومات؛ كما أثبتت دراسة (Moccozet, 2017) قدرة الفيديو التفاعلي على الحفاظ على ديناميكية الطلاب ومشاركتهم في عملية التعلم، وكذلك قدرة الفيديو التفاعلي على تقليل الاعتماد على الكتب الدراسية، وتعزيز التنظيم الذاتي للتعلم لدى الطلاب؛ بينما كشفت نتائج دراسة (Briggs et al., 2006) فاعلية الفيديو التفاعلي في تحديد الأجزاء المهمة داخل الفيديو لمراجعتها والرجوع إليها عند الحاجة، وأن الطلاب الذين استخدموا الفيديو التفاعلي حققوا أداء تعليمي أفضل وعززوا من خبراتهم التعليمية. وأظهرت نتائج دراسة بيرسفورد وآخرون Berseford et al (2018) قدرة الفيديو التفاعلي تقديم تغذية راجعة فورية للمتعلمين مما يسمح لهم باتخاذ الشكل الصحيح للأحداث والمواقف التعليمية ودعم عملية التعلم. بينما أظهرت نتائج دراسة جيديرا وآخرون Gedera et al (2018) قدرة استخدام مقاطع الفيديو التفاعلي في تحقيق وتنفيذ الأهداف التربوية والتعليمية المرتبطة ببرامج التعليم عن بعد، والتعليم المفتوح، والتعليم المبرمج.

وعلى المستوى العربي أشارت نتائج دراسة (رانيا العمري، 2014) والتي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام الفيديو التفاعلي في تحصيل مادة العلوم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمحافظة بلجرشي بالمملكة العربية السعودية، إلى وجود أثر مرتفع لاستخدام الفيديو التفاعلي في تحصيل مادة العلوم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي عند مستويات التذكر والفهم والتحليل والمستويات الثلاثة مجتمعة، وقد أوصت الدراسة بإمكانية توظيف الفيديو التفاعلي أثناء تدريس مقرر العلوم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي، لما لذلك من أثر إيجابي في تنمية التحصيل الدراسي. وهدفت دراسة (وائل المصري وهشام الأقرع، 2013) إلى التعرف على تأثير الفيديو التفاعلي على الأداء المهاري والمستوى الرقمي لمهارة رمي القرص لطلاب كلية التربية البدنية والرياضية في جامعة الأقصى، وكانت أهم نتائج الدراسة أن

برنامج الفيديو التفاعلي قد حسن جميع المتغيرات لدى طلاب كلية التربية البدنية والرياضية بجامعة الأقصى. كما أظهرت نتائج دراسة (زينب أمين، 1996) تفوق الفيديو التفاعلي على الفيديو الخطي فيما يتعلق بالتحصيل الفوري لدى طلاب كليات التربية، حيث تم تدريس المجموعة التجريبية الأولى باستخدام الفيديو التفاعلي، والمجموعة التجريبية الثانية باستخدام الفيديو التقليدي. وأثبتت دراسة (أسماء السريحي وأمجاد مجلد، 2018) فاعلية الفيديو التفاعلي في تحقيق بيئة تعلم نشطة وتفاعلية وتوفير عنصر التشويق والإثارة مما ساعد على عملية اكتساب المفاهيم العلمية لمادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث في المرحلة المتوسطة بمحافظة جدة.

سابعًا: منصات ومواقع تحرير الفيديو التفاعلي

توجد عديد من المنصات والمصادر مفتوحة المصدر التي تسمح بإضافة المحتوى والعناصر التفاعلية في الفيديو التفاعلي، ومن هذه المنصات والمصادر المفتوحة على الشبكة:

- MediaElement, EDpuzzle. https://edpuzzle.com/.
- OVA (Open Video Annotation).
- Playposit (EduCanon)
- AAV (Annotating Academic Video).
- Ricoh's MovieTool
- open-source Online Video Annotation for Learning (OVAL).
- VideoAnnEx---IBM MPEG-7 Annotation Tool.
- Microsoft's MRAS (Microsoft Research Annotation System).
- Classroom 2000, iVas, COALA- LogCreator.

موقع تحرير الفيديو التفاعلي المستخدم في البحث الحالي:

■ موقع EdPuzzle.

1- نبذة عامة عن منصة EdPuzzle.

هي منصة مجانية تستخدم في إنشاء وإنتاج الفيديو التفاعلي حيث يتم اختيار الفيديو المناسب وتحريره، وذلك بإضافة بعض العناصر التفاعلية للفيديو التعليمي التقليدي، حيث يسمح للمعلمين بإنشاء مقاطع فيديو خاصة بهم وتحميلها أو جلبها من أي موقع مشهور مثل اليوتيوب، ثم إضافة معلومات أو تلميحات أو إطارات الأسئلة إلى الفيديو، وما أن يصل الفيديو إلى الدقيقة المحددة التي تم وضع الأسئلة والتلميحات عليها، يتوقف الفيديو لعرض السؤال أو إظهار المعلومة، وبعدما يجيب المتعلمون يستأنف الفيديو التشغيل تلقائيًا، كما تسمح المنصة للمعلمين بوضع مقاطع صوتية للشرح والتوضيح، وتتبع مدة الفيديو التي شاهدها كل طالب، وكذلك تسمح للمعلمين بالتحكم في طول الفيديو.

2- مميزات منصة EdPuzzle.

تتمتع منصة EdPuzzle بعديد من المميزات التي تشجع المعلمين على استخدامها في العملية التعليمية كما ذكرتها Amaliah (2020) وتتمثل في الآتي: (1) تقدم المنصة واجهة استخدام سهلة وبسيطة وبديهية؛ (2) منصة مجانية تسمح للمعلمين بإنشاء عدد غير محدود من الفيديوهات، ومراقبة تقدم الطلاب بشكل مباشر أثناء مشاهدة الفيديو، والقدرة على مشاركة المحتويات مع الأقران؛ (3) يمكن

العثور على جميع مقاطع الفيديو المطلوبة بسهولة في منطقة المحتوى، أو بتحميل مقاطع فيديو تعليمية أو مقاطع فيديو أخرى من أي مصدر تقريبًا، مثل YouTube أو Khan Academy أو حتى مقاطع الفيديو التي ينشئها المعلمون. حيث توفر النسخة المجانية من EdPuzzle حلولا لا بأس بها؛ (4) من السهل تتبع ما يحتاج إليه الطلاب والفصول الدراسية، حيث يسمح للمعلمين بتصميم دروسهم بسهولة حول محتوى الفيديو؛ (5) يحتوي دفتر الدرجات على مزيد من المعلومات، بما في ذلك إجمالي ومقدار الوقت الذي يقضيه الطلاب في مهمة ما. يمكنك أيضًا تنزيل ملف CSV لسحبه إلى جدول بيانات؛ (6) عرض المحتوى ضمن نظام أساسي مضمّن بدون إعلانات أو عناصر تشتيت أخرى؛ (7) يستطيع المعلمون ربط محتوى الفيديو مباشرةً بالتقييم؛ (8) يمكن للطلاب مشاهدة مقاطع الفيديو على أجهزتهم؛ (9) تقديم تغذية راجعة فورية للطلاب، بعد الإجابة على الأسئلة؛ (10) يمكن للطلاب تبادل مقاطع الفيديو الخاصة بهم مع زملائهم في الفصل الدراسي، وإكمال مسابقات الفيديو الخاصة بالزملاء، وتقديم تعليقات حول جودة مقاطع الفيديو التفاعلية، وجمع البيانات من الأفراد الذين يجيبون على أسئلتهم، وتحليل البيانات.

3- أنواع التفاعلات التي توفرها منصة EdPuzzle.

توفر منصة EdPuzzle للمستخدمين أدوات تفاعلية لإضافتها إلى مقاطع الفيديو، كما ذكرتها Amaliah (2020) وتتمثل في الآتي: (1) **الاختيار من متعدد:** وهي الأسئلة التي تتكون من مشكلة ومجموعة من البدائل وإجابة واحدة صحيحة؛ (2) **إجابة مفتوحة:** وهي من الأسئلة المقالية والتي تساعد في تقييم آراء المتعلمين حول موضوع الفيديو؛ (3) **نقاط وقف:** يمكن للمعلم برمجة الفيديو للتوقف في النقاط الاستراتيجية، حيث يمكن إدراج الأسئلة أو الملاحظات الصوتية التوضيحية. لذلك، عندما يشاهد الطلاب الفيديو، يتوقف التشغيل مؤقتًا في النقاط الاستراتيجية التي تم تحديدها، ليقوم الطالب بالإجابة عن الأسئلة المعروضة على الشاشة و/أو الاستماع إلى تعليقاتكم المسبقة؛ (4) **إضافة التعليقات الصوتية:** يمكن للمعلمين تغيير الصوت الأصلي للفيديو بإضافة روايتهم الخاصة إلى الفيديو لتوضيح المفاهيم أو التعليمات أو تسليط الضوء على النقاط الأساسية، لتخصيص الخبرات التعليمية؛ (5) **إضافة التعليقات النصية المكتوبة:** لتسليط الضوء على أجزاء مهمة في الفيديو، لتركيز وجذب انتباه الطلاب إليها؛ (6) **التحكم في مدة عرض وطول الفيديو:** يمكن للمعلم تقصير وقص الفيديو ليشمل فقط المقتطفات التي يريد الطلاب أن يراها؛ (7) **كما تقدم المنصة أدوات مميزة للمعلم،** حيث يمكن معرفة عدد المرات التي شاهد فيها الطلاب الفيديو، وكذلك يمكن تعديل كلمة مرور الطالب في حالة أن الطالب فقدها، كما يمكن تقديم كود واحد يمكن الطلاب من دخول جميع فيديوهات الفصل.

المحور الثاني: تلميحات الفيديو التفاعلي

تعد التلميحات من أهم ملامح الفيديو التفاعلي، ويطلق عليها مسميات عديدة (Cues, Hints, Prompts and Signals)، لكن الاسم الأكثر استخدامًا هو "Cues".

أولًا: تعريف التلميحات

للتلميحات تعريفات عديدة ولكنها تدور حول معنى واحد. ولكن يوجد إجماع على أن التلميحات هي مثيرات ثانوية مضافة لتوجيه الانتباه نحو المثيرات التعليمية الأصلية، لأداء سلوك مرغوب (Ali, 2013; Boucheix, Lowe, Putri, et al., 2013; de Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2007;

.Ganz, Kaylor, Bourgeois, et al., 2008; Yang, 2016; Zu, Agra, Hutson, et al, 2015) وعرفها كل من حسن شحاته؛ زينب النجار (2003) بأنها أساليب لتوجيه انتباه الطلاب لنقطة معينة محل التدريس حتى يتم التركيز عليها. ويعرفها علي عبد المنعم (2000، ص5) بأنها مثيرات ثانوية لتوجيه الانتباه إلى المثير الأصل أو جزء معين منه بهدف تسهيل التمييز وتحقيق خصائص التعلم الجوهرية في الرسالة التعليمية المرئية. ويعرفها تابيرس، ومارتينز، وميرينبوير (Tabbers, Martens, Merrienboer, 2004, p.71) بأنها إثارة انتباه المتعلمين إلى موضوع التعلم وذلك بغرض إكسابهم بعض المعلومات والمعارف المعينة لجعل المفاهيم التي أخطأ فيها المتعلمين في كتابتهم متميزة عن غيرها من المفاهيم الأخرى؛ وتعرف بأنها هي إعادة توجيه انتباه المتعلمين إلى الجوانب الهامة التي تستحق جذب انتباههم والتقليل من بروز العناصر التي لا صلة لها بالموضوع.

ويخلص الباحثون إلى أن تلميحات الفيديو التفاعلي هي مثيرات ثانوية مضافة إلى بعض إطارات الفيديو، لتوجيه انتباه المتعلم نحو عناصر معينة في الفيديو، وتوضيح بعض النقاط في المثير الأصلي (الفيديو الرقمي) وإلقاء الضوء عليها، أو التركيز والتأمل في محتوى الفيديو وتأخذ شكل لفظي كالنصوص المكتوبة، أو بصري كالأسهم والأشكال الهندسية والبقع المضيئة. ويعرف الباحثون التلميحات إجرائيًا بأنها مثيرات لفظية أو بصرية توجه الطالبات في الفيديو التفاعلي للتركيز في خصائص المفهوم المطلوب تعلمه بوحدة الرسومات الخطية التعليمية وإكساب الطالبات خصائص المفاهيم التعليمية المطلوبة.

ثانيًا: تصنيفات التلميحات وأنواعها

بعد الاطلاع على البحوث والدراسات والأدبيات المرتبطة بالتلميحات، لخص الباحثون إلى أنه توجد عدة تصنيفات للتلميحات على النحو التالي:

1- تصنيف التلميحات على أساس الشكل. (وهي الأنواع المستخدمة في البحث الحالي)

تصنف التلميحات بالفيديو التفاعلي على أساس شكل التلميح في نوعين رئيسيين، هما:

أ- التلميحات اللفظية (المسموعة والمكتوبة): وهي تلميحات نصية تظهر في الفيديو، مثل كلمة "سيارة" على صورة السيارة، أو عبارة "الاتجاه لليمين". التلميحات النصية (Ali, N. (2013. وعرفها تابرز وآخرون (Tabbers et al. (2004, p.71 بأنها تلك التلميحات التي تهدف إلى إثارة انتباه المتعلمون إلى موضوع التعلم وذلك بغرض إكسابهم بعض المعلومات والمعارف. بينما عرفها مخلد حمزة (2018، ص56) بأنها عبارات موجزة تستخدم كطريقة بديلة لتوصيل المعلومات المهمة، ويستخدمها الطالب في أثناء مشاهدة مقاطع الفيديو التعليمية؛ لجذب انتباه، وزيادة تركيزه على المعلومات المهمة التي يتضمنها مقطع الفيديو، وتوجيهه نحو الشيء المطلوب تعلمه.

ويعرفها الباحثون إجرائيًا بأنها ذلك نمط من أنماط التلميحات الذي يظهر للطالبة على شكل نص مكتوب في أثناء عرض الفيديو التفاعلي الخاص بمحتوى مفاهيم وحدة الرسوم الخطية التعليمية، مما يعمل على جذب انتباه وتركيز الطالبة وتوجيهه نحو الهدف المطلوب تعلمه، لتتمكن من تحديده بسهولة ويسر.

ب- التلميحات البصرية: وهي التلميحات التي تعتمد على العناصر الرسومية أو الرموز البصرية، وتعد أكثر أنواع التلميحات شيوعًا واستخدامًا. وقد عرفها دي كونينغ وآخرون De Koning et al. (2009, p.114) بأنها إشارات تستخدم لجذب انتباه المتعلمين إلى العناصر الأساسية في العرض البصري عن طريق زيادة إنارة كائنات محددة في العرض المرئي. وعرفها ماير Mayer (2001, p.387) بأنها إضافة معلومات ثانوية للمحتوى لجذب الانتباه نحو الجوانب المهمة فيه. كما عرفها باس وآخرون Passet al. (2007, p.335) بأنها مجموعة من الإشارات التي توفر للمتعلم كيفية اختيار وتنظيم المواد التعليمية، وتوجد في عدة أشكال مثل تحديد جزء من المحتوى المعروض، أو استخدام الأسهم لتركيز الانتباه على جزء معين من المادة التعليمية.

ويعرفها الباحثون إجرائيًا بأنها نمط من أنماط التلميحات الذي قد يظهر للطالبة في عدة أشكال كالأسهم، والأشكال الهندسية، والبقع المضيئة، والصور والرموز البصرية في أثناء عرض الفيديو التفاعلي الخاص بمحتوى مفاهيم وحدة الرسوم الخطية التعليمية، مما يعمل على جذب انتباه وتركيز الطالبة وتوجيهه نحو الهدف المطلوب تعلمه، لتتمكن من تحديده بسهولة ويسر.

وتوجد أنواع عديدة للتلميحات البصرية، لكل منها وظائف محددة في العروض البصرية الثابتة والمتحركة، والأنواع الأكثر استخدامًا: (1) **الأسهم:** تستخدم الأسهم في توضيح حركة الكائن، والربط بين عناصر العرض. وقد أثبت البحوث والدراسات فاعلية استخدام تلميح الأسهم في التعلم (de Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2007; 2010; Imhof, Scheiter, Edelmann, et al., 2013; Kriz & Hegarty, 2007; Lin & Atkinson, 2011)؛ (2) **الأشكال الهندسية:** كالدوائر، والربعات، والمستطيلات، وتوضع هذه الأشكال حول عنصر أو جزء معين في الشكل، لتركيز الانتباه عليه؛ (3) **البقع المضيئة:** وأثبت جوينج وآخران Jeung, Chandler and Sweller (1997) فاعلية استخدام تلميح الأجزاء المضيئة في الرسوم الهندسية؛ (4) **اللون:** تستخدم الألوان في تركيز انتباه المشاهد على عنصر أو جزء محدد في العرض البصري، وقد أثبت بعض البحوث فاعلية استخدام تلميح اللون في الأشكال والعروض البصرية (Boucheix & Lowe, 2010; Jamet, Gavota & Quaireau, 2008; Kalyuga, Chandler & Sweller, 1999)؛ (5) **الصور والرموز البصرية:** وأثبت جانز وآخرون Ganz, Kaylor, Bourgeois, et al. (2008) فاعلية استخدام التلميحات البصرية المصورة وبطاقات التلميح في تعلم اللغة وكتابة الجمل.

الأنواع المستخدمة في البحث الحالي: توليفة من التلميحات البصرية: كما في بعض الدراسات التي استخدمت تلميح الأسهم والبقع المضيئة (de Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2010; Kriz & Hegarty, 2007; Lin, 2011). ودراسة يانج وتشانج Yang & Chang (2015) التي استخدمت تلميح اللون والأسهم، لبيان لون الدم وحركته في القلب.

2- تصنيف التلميحات في العروض الديناميكية على أساس الموضع (في، وبين).

صنف بوتشيكس وآخرون Boucheix, Lowe, Putri and Groff (2013) التلميحات في العروض الديناميكية على أساس الموضع، في الكائن، وبين الكائنات، إلى:

أ- تلميحات الكائن الموضعية Local Entity Cues: وهي التي تكون على الكائن نفسه، لجذب الانتباه

نحو جزء مهم فيه، مثل تلميح اللون، لتمييزه عن الأجزاء الأخرى. أو توحيد لون كائن معين طوال العرض الديناميكي.

ب- تلميحات المسار التقدمي Progressive Path Cues: ويطلق عليها أيضًا تلميحات الأحداث العلاقية Relational Event Cues، وهي التي توضح كيفية عرض الكائنات والأحداث، والعلاقات بينها في العرض الديناميكي المتغير، لمساعدة المتعلم على تكوين النماذج والتمثيلات العقلية، مثل الأسهم في اتجاه أو اتجاهين. وبالتالي فهي لا توضع على الكائن نفسه، بل خارجه بين الكائنات.

ثالثًا: وظائف استخدام التلميحات اللفظية والبصرية في الوسائط المتعددة

تصنف التلميحات في الوسائط المتعددة، طبقًا لوظائفها، في ثلاثة أنواع أساسية هي:

(1) **تلميحات الاختيار Selection cues:** وهي التلميحات التي توجه انتباه المتعلم نحو العناصر الأساسية في العرض (Crooks, Cheon, Inan, et al., 2012; de Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2007; 2009)؛ (2) **تلميحات التنظيم Organization cues:** وهي التلميحات التي تساعد المتعلمين في تنظيم عناصر العرض، لتسهيل المعالجة العقلية وتحسين التعلم (Crooks, et al., 2012; de Koning, et al., 2007; 2009)؛ (3) **تلميحات التكامل Integration cues:** وهي التلميحات التي تساعد المتعلمين في تكامل عناصر العرض في بنية متماسكة (de Koning, et al., 2009).

وظائف استخدام التلميحات اللفظية والبصرية بالفيديو التفاعلي

وفي ضوء ذلك، يمكن عرض وظائف التلميحات اللفظية والبصرية في الفيديو التفاعلي كالتالي:

1- **جذب الانتباه وتركيزه:** يشتمل الفيديو المتحرك على عناصر عديدة، ولكن بعض هذه العناصر قد تشتت انتباه المتعلمين عن المثيرات الأصيلة المطلوبة، فقد لا يعرف المتعلم إلى أي هذه العناصر ينتبه، والتلميحات تعمل على تركيز انتباه المتعلم على الأشياء المتحركة والعناصر المناسبة المطلوب التركيز عليها (Be´trancourt, 2005; Lowe, 1999; Lowe, 2003).

2- **تنظيم بنية محتوى الفيديو:** الفيديو التفاعلي هو ديناميكي، يشتمل على حركة في زمن معين، ويهدف إلى تحسين فهم المتعلمين للمفاهيم والعمليات والظاهرات والأحداث المعروضة (de Koning, Tabbers, Rikerset al., 2011). وقد أثبتت البحوث أنه في كثير من الأحيان لا يستطيع المتعلمون إدراك التغيرات الزمنية بين مشاهد الفيديو والربط بين عناصره، وأن استخدام التلميحات اللفظية والبصرية يساعدهم في ذلك (Ainsworth & VanLabeke, 2004; Hegarty & Cate, 2003).

3- **إدراك التغيرات الزمنية والربط بين المشاهد:** الفيديو التفاعلي هو ديناميكي، يشتمل على حركة في زمن معين، ويهدف إلى تحسين فهم المتعلمين للمفاهيم والعمليات والظاهرات والأحداث المعروضة (de Koning, Tabbers, Rikerset al., 2011). وقد أثبتت البحوث أنه في كثير من الأحيان لا يستطيع المتعلمون إدراك التغيرات الزمنية بين مشاهد الفيديو والربط بين عناصره، وأن استخدام التلميحات اللفظية والبصرية يساعدهم في ذلك (Ainsworth & VanLabeke, 2004; Hegarty & Cate, 2003).

4- **استخراج المعلومات وتسهيل العلميات المعالجات البصرية وبناء التمثيلات العقلية:** يهدف الفيديو التفاعلي إلى تحسين فهم المتعلمين للمفاهيم والعمليات والظاهرات والأحداث المعروضة، ويساعد المتعلمين على بناء التمثيلات العقلية لها (de Koning, Tabbers, Rikers et al., 2011). وقد أثبتت البحوث أنه في كثير من الأحيان لا يستطيع المتعلمون بناء هذه التمثيلات العقلية، لأن الفيديو هو ديناميكي متغير، وليس ثابتًا، وأن استخدام التلميحات اللفظية والبصرية يساعدهم في استخراج المعلومات المطلوبة وبناء هذه التمثيلات (Ainsworth & VanLabeke, 2004; Hegarty & Cate, 2003; Lin, 2011).

5- **زيادة انخراط المتعلم في التعلم:** تساعد التلميحات المتعلمين على الانخراط في التعلم من الفيديو والتفاعل معه بإيجابية وتحسين الإدراك والفهم وتقليل البحث البصري حيث؛ تجعل التلميحات المتعلم أكثر استعدادًا للتعلم، فهي تقوم بدور الملخص والموضح للنقاط الغامضة وإظهارها، وتقوم بتلخيص الموضوع ككل، كما توفر جهد ووقت المتعلم (سماح عاطف، 2007).

6- **تقليل الحمل المعرفي:** إن كثرة العناصر والمتغيرات في الفيديو قد تشتت انتباه المتعلمين، وتزيد من الحمل المعرفي الذي يؤثر على قدرة الذاكرة الشغالة، فيعيق التعلم ولا ييسره. وهنا فإن استخدام التلميحات يركز انتباه المتعلمين على العناصر المطلوبة، مما يؤدي إلى تقليل الحمل المعرفي (Ayres & Paas, 2007). كما أن التلميحات البصرية باللون والأسهم تساعد المتعلمين على تنظيم أو تصنيف المعلومات البصرية المقدمة داخل أنماط مفيدة؛ كما أنها تستخدم لتركيز الانتباه على المعلومة أو الجزء موضع الاهتمام داخل المجال المرئي المعروض بهدف منع أي تحريف في الإدراك البصري بالذاكرة؛ والسلسلة المتصلة من استقلالية واعتمادية المجال تصف الدرجة التي سيتفاعل بها المتعلمون مع العرض المرئي؛ سواء كان المتعلم سيتفاعل مع المحتوى المرئي كما هو أم سيقوم بالتحليل وإعادة البناء للمجال التعليمي المرئي لجعل المحتوى أكثر معنى وقابلاً للتذكر. (Bjoin, Koning, 2009; Henkl, 2002).

رابعًا: خصائص التلميحات البصرية واللفظية بالفيديو التفاعلي

تتسم التلميحات بعديد من الخصائص والتي يمكن اعتبارها كمعايير فنية وتربوية عند القيام بتصميمها لمحتوى الفيديو التفاعلي، وهي:

1- **البساطة:** أن تكون التلميحات المقدمة بسيطة وخالية من التعقيد، وعدم ازدحامها بالعناصر الكثيرة والتفصيلات الزائدة التي يمكن أن تشتت انتباه الطالبات. (سماح عاطف، 2007؛ أسامة هنداوي وآخرون، 2009؛ مخلد حمزة، 2018).

2- **الوضوح:** أن تكون التلميحات البصرية واضحة والتلميحات اللفظية مفهومة للطالبات ويسهل قراءتها. (سماح عاطف، 2007؛ أسامة هنداوي وآخرون، 2009؛ صافي حسن، 2015).

3- **الاختصار:** أن تتسم التلميحات البصرية المقدمة بالاختصار، بحيث يكون العنوان المرفق فيها مختصرًا ومعبرًا عنها بشكل واضح. (حنان عبد الله، 2010؛ صافي حسن، 2015؛ هبة بغدادي، 2016).

4- **التنظيم:** أن تكون عناصر التلميحات مرتبة، ويكون هناك مسار واضح لتبعية العين عند النظر إليها؛ فالتلميحات غير المنظمة تتميز بصعوبة فهمها وتذكرها. (سماح عاطف، 2007؛ أسامة هنداوي

وآخرون، 2009؛ شيرين سعد، 2011).

5- **التركيز:** أن تكون مركزة ومحددة على المعلومات الأكثر أهمية في لقطات الفيديو التفاعلي. (حنان عبد الله، 2010؛ شيرين سعد، 2011؛ سماء عبد الفتاح، 2013؛ صافي حسن، 2015).

6- **دقيقة وصحيحة:** أن تكون التلميحات اللفظية على درجة عالية من الدقة، والمعلومات المقدمة فيها صحيحة علميًا ولغويًا. (هشام الشحات، 2008، ص 71؛ حنان عبد الله، 2010؛ هبة بغدادي، 2016).

7- **الاتزان:** أن تكون جميع عناصر التصميم متساوية في الجذب البصري للمتعلم، أي عدم تركيز التلميحات في أحد أجزاء شاشة الفيديو التفاعلي وترك الأجزاء الأخرى خالية تمامًا. (سماح عاطف، 2007؛ أسامة هنداوي وآخرون، 2009).

8- **الجاذبية:** أن تكون التلميحات البصرية جذابة ومثيرة، فالهدف الأساسي منها هو جذب انتباه المتعلم على الأجزاء الحيوية والمعقدة في المحتوى التعليمي. (سماء عبد الفتاح، 2013؛ صافي حسن، 2015؛ مخلد حمزة، 2018).

9- **الحداثة:** أن تكون المعلومات المقدمة في التلميحات اللفظية المتضمنة في محتوى الفيديو التفاعلي تتسم بالحداثة. (هبة بغدادي، 2016؛ مخلد حمزة، 2018).

10- **مناسبة التلميحات للمحتوى التعليمي المعروض:** أن تكون التلميحات مناسبة ووثيقة الصلة بالمفهوم المراد تعلمه؛ حتى تؤدي الغرض المطلوب منها. (أسامة هنداوي وآخرون، 2009؛ سماء عبد الفتاح، 2013؛ مخلد حمزة، 2018).

خامسًا: الأسس والمبادئ النظرية التي تقوم عليها التلميحات

1- نظرية الترميز الثنائي: لصاحبيها آلان بافيو وكلارك، والتي أكدت على أهمية التزامن في استخدام النظام اللفظي والنظام غير اللفظي في آن واحد عند التعلم؛ حيث أن ذلك يؤدي إلى تيسير عملية التعلم، ويزيد من سهولة اكتساب المعلومات المقدمة؛ وذلك لتوفير نمطين من التمثيلات الذهنية بدلًا من نمطًا واحدًا مما يزيد من فاعلية التعلم (Clark & Pavio, 1986). وقد ميز بافيو بين نوعين من الوحدات المعالجة هما: **(أ) النظام اللفظي:** وهو الذي يعالج المعلومات اللفظية، ويقوم بتخزينها في الذاكرة؛ حيث يقوم بتوليد الكلام للكائنات اللفظية، وتنظيمها في شكل ترابطات هرمية؛ **(ب) النظام البصري:** وهو الذي يقوم بمعالجة المعلومات المصورة، ويقوم بتخزينها في الذاكرة؛ حيث يقوم بتوليد الصور العقلية، وينظمها في شكل علاقات بين الجزء والكل (محمد خميس، 2011، ص208). كما أوضحت أن تنظيم المعلومات اللفظية والبصرية يعمل على استبعاد المعلومات غير المناسبة وإدارة المعلومات بشكل لا يضيف عبئًا زائدًا على الذاكرة الشغالة، وتذكرها بصورة أفضل (Rieber, 2000, p.127-133). وعلى ذلك فإن التلميحات البصرية بالفيديو التفاعلي تساعد على سهولة إدراك المعلومات لدى المتعلم والاحتفاظ بها في الذاكرة طويلة المدى. فالتلميحات تساعد المتعلمين على الاحتفاظ بتمثيلات مرئية ولفظية في الذاكرة العاملة في نفس الوقت؛ مما يسمح له باختيار معلومات مترابطة عن المعلومة وتنظيمها داخل الذاكرة في صورة تتابعية مترابطة (Mayer, Moreno, Boire & Vagge, 1999, p.638).

2- نظرية الحمل المعرفي: تشير نظرية الحمل المعرفي لصاحبها جون سويللر John Sweller، إلى السعة المطلوبة للذاكرة العاملة لأجل بناء المخطط الأتوماتيكي والذي يحدث تغيرات في الذاكرة طويلة

المدى، وتقوم على أساس أن الذاكرة الشغالة (ذاكرة الأمد القصير) ذات إمكانات محدودة في كم المعلومات، وعدد العناصر التي تستقبلها وتتواجد بها في نفس الوقت، وفي العمليات التي تجرى على هذه المعلومات. (Sweller et al., 1998). كما تركز هذه النظرية على تخفيف الحمل المعرفي على الذاكرة الشغالة. ويشير محمد عطية خميس (2013؛ ص13-14) إلى أن "التعلم يحدث بشكل أفضل تحت الشروط التي تحددها البنية المعرفية للفرد، والتي تتمثل في إمكانيات الذاكرة الشغالة. ولذلك، يجب استخدام هذه الذاكرة بكفاءة، خاصة في حالة تعلم المهمات الصعبة، حيث تتم معالجة المعلومات أولاً في الذاكرة الشغالة. وفي ضوء ذلك يصبح التعلم عملية تغير في بنية شبكة المعلومات بالذاكرة الشغالة؛ لتسهيل التعبيرات التي تحدث فيها". وهو ما يتفق مع التلميحات التي تعمل على التركيز وجذب الانتباه إلى المعلومات الأساسية، حيث أن تقديم التلميحات البصرية بمختلف مستوياتها قد يرتبط بعلاقة تخفيف الحمل الأساس للمتعلم من خلال سهولة إدراك المعلومات. حيث أن المتعلم بحاجة إلى خفض الحمل المعرفي المفروض على ذاكرته أثناء التعلم وبحاجة إلى معلومات كثيرة ومترابطة تكون قاعدة لتعلمه والأساس في بناء مخططات معرفية؛ وهذه المعلومات الكثيرة وتداخلها؛ يتطلب التركيز والانتباه ومعالجتها خلال وقت محدد. وهنا يأتي دور التلميحات التي تعمل على تقليل البحث البصري، كما تعمل على تقليل الحمل المعرفي الخارجي أو المرتبط بتحديد موقع المعلومات ذات الصلة، وتحرير الموارد العقلية التي يمكن استخدامها في الأنشطة المعرفية ذات الصلة المباشرة بالمحتوى المراد دراسته مثل تكامل المعلومات (علياء عادل، 2021).

3- نظرية تجميع التلميحات Cues Summation Theory: وتعتمد على مدخل المثير والاستجابة حيث أن المعلومات في ذاكرة المتعلم تتأثر بتجميع عدد من الوسائط المتفاعلة، مثل استخدام الفيديو التفاعلي التعليمي. وتشير نظرية تجميع التلميحات إلى أنه "يزداد التعلم كلما ازداد عدد التلميحات (Cues) أو المثيرات (Stimuli) المتاحة". حيث أوضح هارتمان Hartman أن التعلم يزداد بزيادة عدد المثيرات البصرية واللفظية المستخدمة، حيث أن الصورة تكمل النص وتترابط معه، أي أن الاتصال متعدد المثيرات والذي يجمع بين النصوص والعناصر البصرية يدعم عملية التعلم، لذا فالوسائط التعليمية متشعبة أنماط الإثارة تكون أفضل في عملية التعلم (محمد خميس، 2015، ص 776). وهو ما يؤكد على أهمية التلميحات في تسهيل العملية التعليمية. وقد اهتم كل من سيفرين وهارتمان بدراسة فرض أن "التعلم يزداد كلما ازداد مجموع التلميحات". كما أوردها عبد اللطيف الجزار (El-Gazzar, 1984, p.39)، إلى بحوث هارتمان (Hartman, 1961) وبحوث سيفرين (Severin, 1967)، وأن سيفرين هو الذي قدم تعميمًا لها في التنبؤ بالتعليم والتعلم حيث ذكر "أنه يزداد التعلم؛ كلما ازداد عدد التلميحات أو المثيرات المتاحة؛ إذا كانت هذه المثيرات متجمعة ومترابطة معًا" حيث "أن المثيرات المتعددة تحدث تعليمًا أفضل للطلاب عندما يتم إعدادها بشكل متكامل؛ بحيث تفيد وتلائم تقديم المفهوم أو الرسالة التعليمية فيما بين محتوى هذه المثيرات؛ كما أن هناك دورًا فعالًا لهذه المثيرات المتعددة في تكوين المعرفة لدى المتعلم" (منى الجزار، 2018، ص29;Bollinger, 2009).

4- نظرية نظرية تكامل الملامح (ETT) Features Integration Theory: لصاحبيها تريسمان وجيلاد والتي تفترض أن الإدراك البصري للأشكال يتم من خلال مرحلتين رئيسيتين وفقًا لدرجة الانتباه؛ وهما: (أ) **المرحلة الأولى:** يستخلص فيها النظام الإدراكي آليّا أبسط الملامح الإدراكية للعناصر حيث تقوم العينان بتجميع المعلومات المختلفة مرة واحدة من المشهد البصري من خلال حركات العين مثل حركات اللون والحركة والتحديد؛ (ب) **المرحلة الثانية:** تقوم على الانتباه الانتقائي في معالجة المعلومات المختلفة التي يحتويها المشهد (Treisman & Gelade, 1980, pp.97136).

كما تتفق عديد من البحوث والأدبيات على أن تقديم التلميحات في الفيديو التعليمي ينبغي أن يبنى على أسس ومبادئ العديد من النظريات منها: (1) **نظرية الانتباه البصري:** والتي ترى أن وظائف التلميحات البصرية يمكن أن تفيد المتعلمين أثناء عرض المحتوى التعليمي وتتمثل في: الاختيار، توجه التلميحات الانتباه إلى أماكن محددة؛ والتنظيم، التلميحات على تنظيم البنية؛ والتكامل، توضح التلميحات العلاقات بين العناصر (Bjorn, Koning, et al, 2009, p.140; Henkl, S., 2002, p.p.23-113)؛ (2) **نظرية الترابط Connectivism Theory:** كما أشار جورج سيمنز، فإن الترابطية هي نوع من التشابك والتعقيد ونظرية التنظيم الذاتي لاكتشاف الكل. وتوضح هذه النظرية أن التعلم يحدث على هيئة سلسلة أو شبكة من المعارف، أو التركيز على العناصر الأساسية. من خلال التلميحات (Yuan, & Guo, 2013).

سادسًا: فاعلية استخدام التلميحات اللفظية والبصرية بالفيديو التفاعلي

أجريت عدة بحوث حول استخدام التلميحات ببيئات الوسائط المتعددة والفيديو الرقمي (Amadieu, Mariné & Laimay, 2011; Arguel & Jamet, 2009; Atkinson, Lin & Harrison, 2009; de Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2007; 2010; Jamet, Gavota & Quaireau, 2008; Lin & Atkinson, 2011; Zu, Agra, Hutson, et al., 2015; Ganz, Kaylor, Bourgeois, et al., 2008; de Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2009; Hegarty, Kriz & Cate, 2003; Schnotz & Rasch, 2005)، ولكن نتائج البحوث والدراسات لم تتفق حول فاعلية استخدام التلميحات في الفيديو الرقمي، ولا حول أنواع التلميحات الأكثر فاعلية، فالبعض يؤكد فاعليتها، وأنها تسهل التعلم، وتساعد في إنجاز المهمات التعليمية، وتقلل الحمل المعرفي. بينما يرى البعض الأخر أنها مضيعة للوقت، وتشتت انتباه المتعلمين، وتزيد الحمل المعرفي لديهم. فالبرغم من وجود بحوث عديدة تؤيد فاعلية استخدام التلميحات على التعلم وتقليل الحمل المعرفي، إلا أنه مازال يوجد تباين في نتائج هذه البحوث. وحتى الدراسات المتعددة التي أجراها دو كونينج وزملائه (de Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2007; 2009; 2010; 2011) قد أتت بنتائج متباينة ومختلطة. وهذا ما أكده يانج Yang (2016) من خلال مسحه لهذه البحوث والدراسات.

ومن ناحية أخرى، فإن معظم هذه البحوث والدراسات، التي درست التلميحات البصرية واللفظية، قد أجريت في بيئات الوسائط المتعددة، وبعضها أجري على عروض بصرية ثابتة. وقد أكدت نتائج البحوث أن التلميحات في العروض البصرية الثابتة تختلف عن العروض البصرية المتحركة الديناميكية التي تتغير بشكل مستمر، وتوجد فروق نوعية بينهما في التصميم وفي معالجة المعلومات، فقد يواجه المتعلمون بصعوبة استخراج المعلومات وبناء التمثيلات العقلية من العروض الديناميكية المتغيرة، بينما

هو أمر سهل في العروض الثابتة، على أساس أن العروض الثابتة تعتمد على الشكل، حيث يركز المتعلم انتباهه على الشكل وتلميحاته، بينما المحركة فتعتمد على الحدث والزمن، فالحدث هو مركز العروض الديناميكية، حيث يركز المتعلم انتباهه على الحدث وليس على الشكل، وقد لا يركز انتباهه على التلميحات، ويمر عليها بشكل سطحي (Boucheix, Lowe, Putri & Groff, 2013; Lowe, 2003; Lowe & Boucheix, 2008). كما أشارت نتائج البحوث إلى أن استخدام التلميحات هو فعال في العروض الثابتة، ولكن قد لا يكون فعالاً في العروض المتحركة، ولكن هذه البحوث قد أشارت ايضًا إلى أنه إذا استخدمت التلميحات في العروض البصرية الديناميكية بالشكل الصحيح، ومع العروض المناسبة، فإنها قد تأتي بفاعلية، وتساعد المتعلمين على استخراج المعلومات وتكوين التمثيلات العقلية من خلال هذه العروض، وهذا يحتاج إلى مزيد من البحث والدراسة (Lowe & Boucheix, 2011). وهذا يؤكد الحاجة إلى دراسة أثر استخدام التلميحات البصرية واللفظية في الفيديو التفاعلي.

وعلى الصعيد العربي من الدراسات التي تناولت أثر التلميحات:

- دراسة آيات محمد (2016) التي هدفت إلى توضيح أهمية التلميحات خلال عرض الرسومات التعليمية، وكذلك معرفة أثر عدد التلميحات وكثافتها من خلال المقارنة بين تلميح اللون، وتلميح اللون والحركة وتلميح اللون والحركة والإبراز.
- دراسة سامي عبد الحميد (2014) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام تلميحات الفيديو الرقمية في ضوء المعايير وحاجات الأطفال ضعاف السمع لتنمية مهارتي الاستماع والتحدث.
- دراسة الباحث (الشحات عتمان، 2002) عن فاعلية استخدام تكنولوجيا الوسائط المتعددة في نمذجة بعض المهارات العملية في مجالات تكنولوجيا التعليم و إكسابها لطلاب كليات التربية، كان من ضمن النتائج فعالية التلميحات السمعية المضافة إلى البرنامج سواء على تحصيل الجانب المعرفي للمهارات، أو أداء الطلاب لها، وفعالية التلميحات المرئية عند مقارنة مستوى أداء طلاب المجموعة الذين درسوا البرنامج بتلميحات مرئية، بمستوى أداء زملائهم في المجموعة الذين درسوا بدون تلميحات، كما لم يظهر أثر لاختلاف نوع التلميح (سمعي/مرئي) على تحصيل الطلاب للجانب المعرفي للمهارات العملية في تكنولوجيا التعليم، وذلك عند مقارنة درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين، الثانية (الذين درسوا البرنامج بتلميحات سمعية) والثالثة (الذين درسوا البرنامج بتلميحات مرئية) على الاختبار التحصيلي البعدي.

وقد أثبتت الدراسات السابقة فاعلية تصميم التلميحات في بيئات التعلم والفيديو الرقمي؛ وأن التصميم الفعال للرسالة التعليمية هو الذي يجذب انتباه المتعلمين للخصائص المهمة في الموضوع، ويشتمل على تلميحات مسموعة أو مكتوبة أو مصورة؛ لتركيز الانتباه على العناصر المهمة في الموضوع، ويعتمد أكثر على العروض البصرية (محمد خميس، 2003-أ، ص15)، وأهمية استخدام التلميحات في تعلم المفاهيم، إلا أنه لا يوجد دراسات حدت فاعلية التلميحات (البصرية، اللفظية) في الفيديو التفاعلي وهو ما يهدف إليه البحث الحالي.

المحور الثالث: السياق التعليمي للبحث ونواتج التعلم المستهدفة للتعرف على نواتج التعلم المستهدفة، قام الباحثون بتقسيم هذا المحور إلى محورين فرعيين وهما: تعلم المفاهيم، والحمل المعرفي.

أولاً: تعلم المفاهيم Concept Learning

(1) تعريف المفهوم:

تعد عملية اكتساب المفاهيم من الأهداف الرئيسة التي يسعى القائمين على عمليتي التعليم والتعلم لتحقيقها من خلال المواقف التعليمية المختلفة (فتحي الجبوري، 2001). حيث تُعرف المفاهيم بأنها عبارات لفظية تدل على أفكار ومعلومات مجردة لأشياء وخبرات معينة لها صفات مشتركة وتتميز عن الحقائق بالتعميم والتجريد، ويعرفها البعض بأنها ما يتكون لدى الفرد من فهم يرتبط بعبارة أو كلمة أو عملية ما، فالمفاهيم هي مجموعة من الأشياء والرموز التي تجمع معًا على أساس خصائصها العامة المشتركة؛ والتي يمكن دمجها في فئة معينة حيث يمكن الإشارة إليها باسم معين أو رمز خاص (Laurence, 2007). ويعرف المفهوم بأنه تجريد لأحداث أو مواقف أو أشياء بينها خصائص مشتركة تميزها عن الأشياء الأخرى (Graves, 1980d, p. 35). كما يعرف المفهوم بأنه تمثيل عقلي أو فكرة تتضمن وصفًا للخصائص المهمة في الفئة (Medin & Ross, 1997, p. 371). وعرف جوناسين Jonassen (2007, p. 177) المفهوم بأنه تمثيلات عقلية لأشياء، أو أحداث، أو أي كائنات أخرى.

وعلى ذلك، يمكن تعريف المفهوم بأنه عبارة مجرة تصف الخصائص المشتركة بين أشياء أو عمليات أو أحداث، تميزها عن غيرها من الأشياء أو العمليات أو الأحداث الأخرى.

(2) العوامل التي تؤثر في اكتساب المفاهيم:

تصنف المفاهيم حسب درجة تعقيدها إلى: مفاهيم مجردة، والتي تصف أشياء مجردة؛ ومفاهيم ملموسة، والتي تصف أشياء ملموسة. كما صنفها برونر إلى ثلاثة أنواع وهي: المفاهيم الرابطة، المفاهيم الفاصلة، والمفاهيم العلاقية. وقد حدد تيرنر عدة عوامل ترتبط بدور المعلم في اكتساب الطلبة للمفهوم ومن هذه العوامل (عبد الكريم اليماني، 2009): (1) تحديد المثيرات اللازمة وإخبار المتعلم بها؛ (2) تحديد الاستجابات المرغوبة وإخبار المتعلم بها؛ (3) تحديد الاستراتيجية الملائمة وإخبار المتعلم بها؛ (4) تهيئة المعلومات الضرورية للمفهوم؛ (5) إعداد الطلبة لاسترجاع المعلومات المناسبة؛ (6) زيادة مستوى الدافعية لدى المتعلم.

(3) أهمية تعلم المفاهيم:

المعرفة نوعان: المعرفة المفاهيمية Conceptual knowledge والمعرفة الإجرائية Procedural knowledge، والمعرفة المفاهيمية هي التي تركز على معرفة "ماذا"، أما المعرفة الإجرائية هي التي تركز على معرفة "ماذا"، وهي العمليات، والخطوات، والإجراءات. وتعلم المفاهيم مطلوب في النوعين، فحتى المعرفة الإجرائية فهي تتطلب خلفية مفاهيمية. وللمفاهيم دور أساس في حياتنا، فهي تساعد الفرد على بناء المعاني، والتواصل، والتفكير (Jonassen, 2007, p. 178)، فمن وظائف المفاهيم أنها تساعد الفرد على:

- **تكوين بنية العلم:** تتكون بنية أي علم من مجموعة من المفاهيم، وتكوين هذه البنية يساعد الفرد على تكوين فكرة عامة عن بنية العلم. تمثل المفاهيم بنية المعرفة، وقد أكد التربويون من الستينيات من القرن العشرين على أهمية المفاهيم، وتعليم بنية المادة التعليمية، وضرورة صياغة الموضوعات بحيث تصمم حول مجموعات من المفاهيم المحورية.
- **التصنيف وتكوين الشبكة المعرفية:** تساعد المفاهيم الفرد على تصنيف الأشياء، على أساس خصائصها المشتركة، إلى: حيوانات، نباتات، ...الخ. وبالتالي تكوين الشبكة المعرفية للفرد.
- **بناء المعاني والتواصل:** المفاهيم هي الأساس في بناء المعاني والتواصل، فبدون أن يكون لدى الفرد معنى كلمة "باب" مثلاً، فلن يفهم عبارة "اغلق الباب"، ولن يفهم ما تتحدث عنه، وبالتالي لا يتحقق التواصل.
- **التفكير:** المفاهيم تساعد الفرد على التفكير، بما يشمل: التصنيف، والذاكرة، والاستنتاج الاستدلالي، وحل المشكلات، والتعميم، والاستنتاج التناظري، والفهم (Thagard, 1992).
- **الاقتصاد المعرفي Cognitive Economy:** ويقصد به أن استخدام المفاهيم يقلل من كم المعلومات التي يجب تعلمها. وبالتالي فهي تمكن الفرد من التخزين الاقتصادي للمعرفة، وتكوين البنية المعرفية، حيث تم تصنيف الأشياء في البنية المعرفية، بما يساعد على الاحتفاظ بها واسترجاعها.

(4) استراتيجيات تعلم المفاهيم:

تعلم المفاهيم هو في الأساس عملية تفكير استنتاجي واستقرائي معًا، تعتمد على عمليات التعميم والتمييز، أي تعميم المفهوم Concept Generalisation على كل الحالات التي تمثله، وتمييزه عن غير من المفاهيم الأخرى. وحدد لوكار، هانشيتي Lonkar and Hanchate (2017, p. 1220) ثلاثة أقسام لتعلم المفهوم، هي: (1) تحليل الحدث، وفيه يتم اكتشاف الحدث؛ (2) خصائص المفهوم، وفيه يتم اكتشاف خصائص المفهوم؛ (3) انتقال المعرفة، وفيه يتم تطبيق المفهوم. وقد طوره فيما بعد ليصبح نظام لتعليم المفاهيم من خلال الفيديو، يتكون من هذه الأقسام أو المجالات الثلاث. **وهناك ثلاث استراتيجيات لتعلم المفاهيم، وهي:**

- **الاستدلال الاستنتاجي Deductive reasoning**. ويبدأ من العام إلى الخاص، أي من أعلى إلى أسفل، حيث يبدأ بالنظرية ثم الحالات التي تطبق عليها، أي يبدأ بالقاعدة ثم التطبيق على أمثلة (قاعدة "مفهوم"- مثال). ومن ثم فهو غير استكشافي.
- **الاستدلال الاستقرائي Inductive reasoning.** وهو عكس التفكير الاستنتاجي، حيث يبدأ من الخاص إلى العام، أي من أسفل إلى أعلى، حيث يبدأ بالحالات وصولاً إلى النظرية، أي يبدأ بالأمثلة ثم الوصول إلى القاعدة (أمثلة- قاعدة).
- **الطريقة المستخدمة في البحث الحالي: الاستدلال الاستنتاجي- الاستقرائي.** وهو الذي يجمع بين التفكير الاستنتاجي والاستقرائي، فيبدأ بالقاعدة (المفهوم)، ثم عرض أمثلة موجبة عليها، لتعميم المفهوم على كل الحالات الموجبة، ثم أمثلة أخرى موجبة وسلبية، للتمييز، أي تمييز المفهوم عن غيره من المفاهيم الأخرى.

(5) نماذج تعلم المفاهيم:

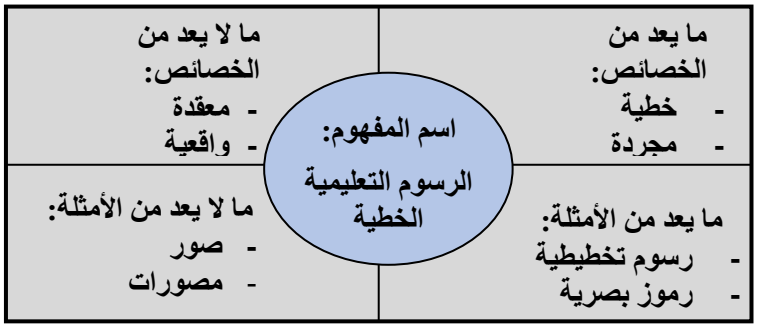
فالنماذج التعليمية لاكتساب المفاهيم في "نظرية اكتساب المفهوم" هي تطبيق تعليمي تدريسي لاستراتيجيات التفكير التي تساعد على اكتساب المفهوم؛ وهي كما أشار إليها عبد اللطيف الجزار (2002) تنقسم إلى ثلاثة أنواع، وهي:

- **النموذج الأول: نموذج التفكير الاستقبالي في اكتساب المفاهيم**، وفي هذا النموذج يقوم المصمم التعليمي أو المدرس باختيار المفهوم ويحدد نوع الأمثلة وترتيب عرضها على المتعلم؛ وأن دور المتعلم هو الاستجابة بطريقة استقرائية موجهة لتلك الأمثلة بتكوين فرضية عن المفهوم واختبارها للتوصل إلى المفهوم المطلوب اكتسابه وفى هذا النموذج يتم تقديم المثال الأول موجبًا ثم الثانى مثالا سالبًا للمتعلم؛ ثم يتم تقديم بقية الأمثلة تباعًا بواسطة المصمم أو المعلم.
- **النوع الثاني: نموذج التفكير الانتقائي في اكتساب المفاهيم**، وفى هذا النموذج يأخذ المتعلم دورًا أكثر نشاطًا وتحكماً في تحديد كمية المعلومات وعدد الأمثلة التي يحتاجها للتوصل إلى المفهوم، وكذلك الترتيب الذى تعرض به الأمثلة؛ ويتم عرض قائمة الأمثلة كلها ليختار منها المتعلم ويتلقى التغذية الراجعة؛ ويتطلب فقط تقديم مثالين؛ المثال الأول موجب (نعم) والمثال الثاني سالب (لا) وأمامه بقيةٌ الأمثلة يختار منها بمعرفته حتى يختبر جميع فرضياته عن المفهوم ويصل إلى المفهوم الصحيح؛ ويتحقق منه ويتوقف عن الاستمرار في فحص الأمثلة المعروضة أمامه.
- **النوع الثالث: نموذج اكتساب المفاهيم من المواد غير المنظمة**، وهو نموذج قائم على الاختيار من الأمثلة التي يقدمها المتعلم، وفيه يقوم المتعلم بدور أكثر إيجابية بفرض الفرضيات عن المفهوم والبدء بمثالين فقط؛ ويقوم المتعلم بتقديم الأمثلة من عنده واستخدام التغذية الراجعة حتى يصل إلى المفهوم المطلوب تعلمه؛ وهو نمط يصلح للتعليم الجماعي والمناقشة الجماعية لاكتساب المفهوم من تلك المواد غير المنظمة.

وقام الباحثون في هذا البحث باستخدام النوع الأول لتعلم المفاهيم، حيث أن هذا البحث قائم على استخدام الفيديو التفاعلي والتعلم الفردي، ونظرًا لمعايير تصميم الفيديو التفاعلي ومدته.

تعلم المفاهيم وفق نموذج فراير في البحث الحالي: ويتميز هذا النموذج بتحليل المفهوم؛ مما يساعد على تعلمه؛ كما يمكن أن يستخدم في تقويم تعلم المفاهيم في نفس الوقت (Brassell, 2011)، كما يساعد على تحديد وتعريف غير المألوف من المفاهيم والمفردات حيث يحدد المتعلم المفهوم؛ ويصف خصائصه الأساسية؛ فيقوم بتقديم أمثلة عن الفكرة واقتراح الأمثلة الموجبة والأمثلة السلبية؛ ثم يتم وضع هذه المعلومات على مخطط مقسم إلى أربعة أقسام لتقديم تمثيل مرئي للطلاب (Macceca, 2007). حيث استخدمت فراير شكلاً مستطيلاً يتكون من أربع مربعات يتوسطها اسم المفهوم في دائرة كما في الشكل (2) الذي يعرض مفهوم الرسوم التعليمية الخطية. ويعد نموذج فراير استراتيجية تعليمية تساعد المتعلمين على تعلم المفاهيم الجديدة (Reiss, 2012).

شكل (2)
نموذج فراير لاكتساب مفهوم الرسوم التعليمية الخطية بعد (Reiss, 2012)



(6) استخدام تلميحات الفيديو في تعلم المفاهيم:

يعتمد تعلم المفاهيم على تحديد الخصائص المميزة وغير المميزة للمفهوم، وهذه الخصائص يتم عرضها من خلال الصور والفيديو، باستخدام أمثلة حقيقية للمفهوم، وبالتالي يساعد الفيديو الرقمي المتعلمين على اكتشاف المفاهيم، حيث يعرض أمثلة عديدة للمفاهيم، موجبة وسلبية، بهدف تعميم المفهوم. ومن ثم، فإن تعلم المفاهيم يقوم أساسًا على الصور والفيديو، حيث يمكن للمتعلم اكتشاف خصائص المفاهيم، سواء أكانت مجردة أم ملموسة، من خلال الصور والأحداث المعروضة. وأشار عبد اللطيف الجزار (1999، ص ص 40-41) إلى أن تعلم المفاهيم يتطلب استخدام التلميحات البصرية وغير البصرية مثل الأسهم والألوان حيث يؤدي إلى توجيه انتباه المتعلم إلى الخاصية المشتركة في المفهوم الذي يتعلمه؛ وتأكيدًا على ذلك فقد هدفت دراسة (Friesen, C. K. et al., 2004) إلى بحث كيفية الانتباه لمثير يتكون من تلميح بصري بالأسهم؛ وأوضحت نتائج هذه البحث أن التلميح البصري بالأسهم قد يؤدي إلى مزيد من الانتباه لدى المتعلم.

ومن الدراسات التي تناولت استخدام الفيديو التعليمي في تعلم المفاهيم دراسة فاطمة عبد الله (2021) التي استخدمت الفيديو ثلاثي الأبعاد في تحسين مستوى المفاهيم العلمية لدى معلمات العلوم في المرحلة الابتدائية، بينما قام علي أحمد القحماني (2020) بدراسة أثر اختلاف أسلوب الانتقال على تتابعات الفيديو الرقمية في تحصيل المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى طلاب المرحلة المتوسطة، وأشار محمد حمدي السيد (2022) إلى أثر تنوع أسلوبي عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية في تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. أما في دراسة محمد خميس (1988) عن أثر استخدام تلميحات الفيديو في تعلم تلاميذ الصف السابع من التعليم الأساسي للمفاهيم الجغرافية، حيث تناول نوعين من التلميحات لأمثلة المفاهيم هما: الشاشة المنقسمة لإحداث العرض المتزامن، والقطع لإحداث العرض المتتابع؛ وقد بينت النتائج تفوق المجموعتين التجريبيتين على المجموعة الضابطة، كما تفوقت المجموعة التي درست بالعرض المتزامن على المجموعة التي درست بالعرض المتتابع. وقد أوضحت (علي، 2013) على أهمية استخدام التلميحات البصرية للمساعدة على تعلم المفاهيم ومن تلك التلميحات استخدام اللون لما له من دور في توجيه انتباه المتعلم إلى ما يتميز به المحتوى الذي يتعلمه.

حيث اتفقت البحوث والدراسات على فاعلية استخدام الفيديو التعليمي في تعلم المفاهيم، ولم تتناول الدراسات استخدام الفيديو التفاعلي في تعلم المفاهيم؛ لذلك يهدف البحث الحالي إلى معرفة فاعلية الفيديو التفاعلي في تعلم المفاهيم الخاصة بالرسوم الخطية التعليمية.

(7) جوانب تعلم المفاهيم من المقرر المستهدف:

يهدف البحث الحالي إلى معرفة جوانب تعلم المفاهيم الخاصة بوحدة الرسوم الخطية من مقرر (تكنولوجيا التعليم)، للطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة، شعبة الفيزياء، بكلية البنات للعلوم والآداب والتربية، جامعة عين شمس، ولمعرفة جوانب تعلم المفاهيم لهذه الوحدة من هذا المقرر استخدام الباحثون منهج تحليل المحتوى. ولمعرفة جوانب التعلم من هذا المقرر، لجأ الباحثون إلى استخدام الطريقة الاستدلالية لمنهج تحليل المحتوى، حيث يرى كابلان Kaplan بأن تحليل المحتوى يهدف إلى التصنيف الكمي لمضمون معين في ضوء نظام للفئات، تم تصميمه ليعطي بيانات مناسبة لفروض محددة خاصة بهذا المضمون. وقام الباحثون باختيار وحدة الرسومات الخطية من المقرر، نظرًا لحدود البحث الحالي والذي يهدف إلى تعلم المفاهيم، وملائمة هذه الوحدة لطبيعة الفيديو التفاعلي التعليمي، ثم قام الباحثون بتحليل هذه الوحدة إلى مكوناتها من مفاهيم، ونظريات، وحقائق، ومهارات، وتم التوصل للأهداف الرئيسية لوحدة الرسومات الخطية بمقرر تكنولوجيا التعليم (1)، بما يخدم أهداف البحث الحالي (الجوانب المعرفية أي مفاهيم فقط)، وهذه المفاهيم هي: مفهوم الرسومات الخطية التعليمية؛ مفهوم الرسوم التخطيطية التعليمية Diagrams؛ مفهوم الرسوم البيانية Graphs؛ مفهوم المصورات التعليمية Charts؛ مفهوم الخرائط الجغرافية المسطحة Maps؛ مفهوم الكاريكاتير Cartoons؛ مفهوم الرسوم المسلسلة Comics؛ مفهوم الملصقات التعليمية Posters؛ مفهوم الرموز الخطية Symbols. وقد استخلص الباحثون أن هذه الأهداف الرئيسة تشتمل على مجموعة من الأهداف الفرعية لبعض المهارات المعرفية. واعتمد الباحثون على هذه الجوانب في اشتقاق قائمة جوانب تعلم المفاهيم بوحدة الرسومات الخطية من مقرر (تكنولوجيا التعليم 1) كما في إجراءات البحث في الفصل التالي.

ثانيًا: الحمل المعرفي Cognitive Load

(1) تعريف الحمل المعرفي:

يعرف سويلر (Sweller, 2003, p. 2) الحمل المعرفي بأنه عبارة عن بنية متعددة الأبعاد، وتشمل الأحمال المختلفة التي تُفرض على النظام المعرفي عند أداء مهمة معينة، ويضيف سويلر وشادلر (Sweller & chadler, 1991, p. 186) بأنه السعة الكلية من النشاط العقلي المبذول في الذاكرة العاملة، ويمكن قياسه بعدد من العناصر المعرفية التي يتوجب الانتباه إليها. كما عرف يونج، جين، وسويلر (Yeung, Jin & Sweller, 2004) الحمل المعرفي بأنه المقدار الكلي للنشاط العقلي في لحظة معينة، ويتمثل العامل الرئيسي الذي يسهم في الحمل المعرفي في عدد من عناصر المعلومات الجديدة التي ينبغي الانتباه لها، والتي يمكن استخدامها كتمثيل بسيط للعبء المعرفي. ويوضح زانج (Zheng, 2009) مفهوم الحمل المعرفي بأنه الجهد العقلي الناتج عن التفاعل بين المهمة وخصائص الموضوع، والمواد التعليمية وتصميم الاستراتيجية التعليمية المناسبة والتفاعل داخل بيئة التعلم.

بينما يعرف شو (Chu, 2014, p. 332) الحمل المعرفي بأنه نظام هندسي متكامل يظهر لدى المتعلم عند التفاعل مع المصادر التعليمية أثناء عملية التعلم، أو عند أداء مهمة معينة، وتتكون الهندسة المعرفية من الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى. ويشير مندل (Mendel, 2010, p. 8) إلى أن الحمل المعرفي هو الحمل العقلي الذي يقع على الذاكرة العاملة أثناء التعلم وحل المشكلات، وينقسم الحمل المعرفي إلى جزأين أساسيين هما: الحمل المعرفي الداخلي والذي يعبر عن صعوبة المحتوى ومواد المهمة أو النشاط، والحمل المعرفي الخارجي والذي يمثل الصعوبات الغير ضرورية التي تفرضها طريقة عرض المواد التعليمية. كما يُعرف الحمل المعرفي بأنه المقدار الكلي للنشاط العقلي المبذول في الذاكرة الشغالة في لحظة معينة، والعامل الرئيس الذي يسهم في الحمل المعرفي هو عدد العناصر التي يحتاج إلى استحضارها (محمد عطية خميس، 2011، ص 211).

ويعرفه الباحثون إجرائيًا بأنه: إجمالي المقدار الكلي للطاقة العقلية التي تبذلها الطالبة عند تعلم المفاهيم المتعلقة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية من خلال الفيديو التفاعلي المدعم بعدد من التلميحات سواء اللفظية أو البصرية لتحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة.

(2) أنواع الحمل المعرفي:

هناك ثلاثة أنواع من الأحمال المعرفية تواجه المتعلم أثناء تعلمه، وتأخذ بعض الوقت من الذاكرة العاملة، والذي يهدف البحث الحالي لقياسها:

- **الحمل المعرفي الداخلي (الجوهري) Intrinsic Load:** يطلق عليه أيضًا الحمل المعرفي الذاتي، ويشير إلى عدد العناصر التي يستوجب معالجتها في وقت واحد داخل الذاكرة العاملة، مما يسبب تداخلهما ويؤدي إلى الحمل المعرفي (Mayer & Moreno, 2003)، ويضيف (وسن ماهر جليل، 2015، ص 27) أن الحمل الداخلي هو الذي ينشأ ويظهر نتيجة صعوبة المحتوى المقدم، والطبيعة المعقدة للمعلومات التي يتم معالجتها في وقت واحد داخل الذاكرة العاملة، مما يتسبب في تداخلهما معًا في الأبنية المعقدة للمتعلم، ويتطلب التعامل مع الحمل المعرفي الداخلي تعديل طبيعة مهام التعلم عن طريق حذف بعض العناصر والعلاقات واستبدالها بمهام بسيطة نسبيًا.

- **الحمل المعرفي الخارجي Germane Load:** يعرف بالحمل المعرفي غير الفعال، ولا يرتبط مباشرة بالبناء المعرفي للمتعلم. وهو الحمل الذي يرجع إلى طرائق التعلم المستخدمة في عرض المعلومات، وهذا النوع يمكن استبداله بتطوير طرق عرض المعلومات (Chalmers, 2003, p. 459)، ويتفق معه (Pass, Rencle & Sweller, 2003, p. 4) بأن الحمل المعرفي الخارجي يتم فرضه نتيجة الطريقة التي تقدم بها المعلومات والأنشطة التعليمية للمتعلمين، وهذه الأنشطة لا تسهم في بناء المخططات التعليمية، ويظهر الحمل الشكلي (غير الحقيقي) بسبب الجهد الإضافي نتيجة الشكل التعليمي غير المناسب.

- **الحمل المعرفي وثيق الصلة (المناسب) Extraneous Load:** وهو الذي يشير إلى ذلك الحمل الذي يسهل عملية التعلم من خلال التصميم التعليمي الفعال والمناسب، ويساعد هذا النوع على بناء مخططات معرفية جديدة متعاقبة تساعد على الانتقال بين المثيرات، وحفظ المعلومات بسهولة في الذاكرة طويلة

الأمد، وبالتالي يكون التعليم فعال إذا كانت الأحمال المعرفية التي تفرض المواد التعليمية، والطريقة التي تعرض بها تلك المواد تدار بشكل جيد وصحيح (محمد عطية خميس، 2011، ص 211).

(3) استراتيجيات التعليم والتعلم المرتبطة بنظرية الحمل المعرفي:

يعرض (وسن ماهر جليل، 2015، ص 29) استراتيجيات التعليم والتعلم المرتبطة بنظرية الحمل المعرفي كما يلي:

- **استراتيجية الشبكة المعرفية Schema Strategy:** والتي تعتمد على أن المتعلم لديه معرفة واسعة في موضوع التعلم، مما يسمح بمعالجة عدد كبير من العناصر المعرفية، بجهد أقل وانتباه أكثر مما يسهل عملية التعلم؛
- **استراتيجية المثال المحلول واكمال المسألة:** تختلف هذه الاستراتيجية عن طرق التعلم التقليدية، فمن خلال هذه الاستراتيجية يتم عرض عدد كبير من الأمثلة المحلولة، ويتم تقديم قواعد ومبادئ التعلم الواجب تعلمها في شكل مثال محلول، يستنتج منه المتعلم خطوات التعلم الصحيحة، وتستخدم هذه الاستراتيجية في تزويد المتعلم بالمخططات المتمثلة في المثال المحلول، وتساعد المتعلم على بناء المخططات التعليمية الخاصة به.
- **استراتيجية تركيز الانتباه Attention Focus Strategy:** وتعمل هذه الاستراتيجية على تقليل تشتت الانتباه أثناء طرح المادة التعليمية عن طريق التخلص من مسببات تشتيت الانتباه، والتي تنتج من العناصر النصية والصورية للمادة التعليمية نفسها.
- **استراتيجية الشكلية Modal Strategy:** هذه الاستراتيجية تؤكد على أنه يمكن توسيع الذاكرة العاملة تحت بعض الظروف من خلال خفض الحمل المعرفي الخارجي، وذلك بعرض جزء من المادة التعليمية في شكل بصري، وآخر في شكل رسومات، أو مخططات، أو في أي شكل سمعي.
- **استراتيجية الإنجاز Doncise Strategy:** إذا كان التعلم النصي أو الصوري كلاهما مفهوم، فيتم استخدام واحدًا فقط منهما؛ وذلك لتخفيف الحمل المعرفي أي تقديم الصور والنصوص في شكل تعليمي للمحتوى نفسه أفضل.

من خلال العرض السابق لاستراتيجيات الحمل المعرفي يتبنى الباحث في الدراسة الحالية استراتيجيتين هما: استراتيجية المثال المحلول، واستراتيجية الشكلية، وتم اختيار هاتين الاستراتيجيتين؛ لأن الأولى تتماشى مع استراتيجية الاستدلال الاستنتاجي الاستقرائي لتعلم المفاهيم، والتي يتم فيها تقديم أمثلة موجبة وأخرى سالبة لتعميم المفهوم. أما الاستراتيجية الثانية وهي استراتيجية الشكلية؛ فأنها تؤكد على أنه يمكن خفض الحمل المعرفي الخارجي بعرض جزء من المادة التعليمية في شكل بصري أو سمعي، وهو ما تهدف إليه الدراسة الحالية حيث أن هذا البحث قائم على استخدام التلميحات في الفيديو التفاعلي.

(4) المبادئ المرتبطة بنظرية الحمل المعرفي في تصميم التعليم والتعلم:

يعرض سويلر (Sweller, 2008, p.5) المبادئ المرتبطة بنظرية الحمل المعرفي في تصميم التعليم والتعلم كما يلي:

مبدأ الأمثلة العملية: تساعد المتعلم على توفير الكثير من الوقت والجهد، خلال عمليات التعلم وحل المشكلات.

مبدأ التكملة: تساعد المتعلم على بناء مخططات معرفية في حل المشكلات.

مبدأ تركيز الانتباه: تقديم النص متكاملًا.

مبدأ التشكيلية (الأنموذج): وهو أن استثمار المكونين الفرعيين في الذاكرة العاملة (البصرية، واللفظية) يخفف الحمل المعرفي.

مبدأ الاسهاب: أي عدم التكرار في عرض المعلومات بشكلين مختلفين.

مبدأ نقص الخبرة: أي وجود اختلافات بين التصاميم التعليمية باختلاف خبرات التعلم.

مبدأ عزل العناصر المتفاعلة: ويؤكد هذا المبدأ على ضرورة فصل وفرز العناصر المتفاعلة في الموقف التعليمي، وتقديمها كل واحدة على حدة، من أجل خفض مستوى الحمل المعرفي وحدوث التعلم.

مبدأ التخيل: أي تخيل المفاهيم أو المسائل أثناء التعلم.

مبدأ تلاشي التوجيهات تدريجيًا: ويقدم هذا المبدأ للمتعلم المبتدئ خطوات حل الأمثلة كمخطط معرفي (خبرات سابقة)، ويتم تصميم المشكلات على شكل أسئلة ويُطلب من المتعلم حلها بهدف إلغاء التوجيهات.

(5) الأسس التي بُنيت عليها نظرية الحمل المعرفي:

تعرض (أزهار السباب، 2016) الأسس التي بُنيت عليها نظرية الحمل المعرفي بأنه: (1) سعة الذاكرة العاملة محدودة جدًا؛ (2) تتطلب عملية التعلم ذاكرة عاملة نشطة؛ (3) إذا تم تجاوز الذاكرة العاملة فإن التعلم يصبح غير فعَّال؛ (4) سعة الذاكرة طويلة الدى غير محدودة (أبو رياش، 2007، ص196)؛ (5) مستويات الحمل المعرفي قد تنتج عن محتوى المواد التعليمية؛ (6) استخدام تمثيل واحد للمعرفة يؤدي إلى تخفيف الحمل المعرفي؛ (7) إعادة تصميم المواد التعليمية بواسطة طرائق تعليمية مناسبة يخفف من مستوى الحمل المعرفي؛ (8) حل المشكلات بواسطة الطرق التقليدية يرهق الذاكرة ولا يؤدي إلى تعلم فعَّال؛ لذلك لابد من استخدام بدائل؛ (9) ترتيب وتنوع المواد التعليمية يؤدي إلى الربط بين المصادر المتنوعة للمعلومات ويخفف الحمل المعرفي (Mousavi et al., 1995, p. 319).

(6) قياس الحمل المعرفي:

يمكن قياس الحمل المعرفي من خلال استخدام التقديرات الذاتية والمقاييس الفسيولوجية، والأداء العملي، ولكن استخدام التقديرات الذاتية يتسم بدرجة عالية من الثبات بالإضافة لسهولة استخدامها، وقد عمل الباحثون على قياس الحمل المعرفي الكلي حيث أنه مقاييس منفصلة للأنواع الثلاثة للحمل المعرفي (البنا، 2008، ص16). وقد يتم قياس الحمل المعرفي باستخدام الكمبيوتر حيث يجيب الطلاب على المقياس بعد كل مهمة يتم تقديمها، أو باستخدام أوراق مطبوعة، ولكن من المهم أن تكون الاستجابة بعد المهمة مباشرة أي في نهاية كل مفردة اختبارية، أو في نهاية الاختبار ككل ولا يتم تأجيلها (Hogg,

(2007, p.190. ويشير كروجر ودوهيرتي (Kruger & Doherty, 2016, p.28) أن قياس المكونات المختلفة للحمل المعرفي مجالا مهمًا في التعليم، وأنه يمكن قياس الحمل المعرفي في وجود الفيديو التعليمي وغيرها من بيئات الوسائط المتعددة، وهذا سيكون مفيدًا في اكتساب فهم أشمل للطبيعة الدينامية الحمل المعرفي، حيث يمكن إدارة الحمل المعرفي أثناء المشاهدة وأشرطة الفيديو لتحسين النتائج التعليمية والطلابية.

(7) تأثير التلميحات البصرية ـ اللفظية في الحمل المعرفي:

يُعد الهدف الأساسي من التلميحات هو تقليل الوقت الذي يستغرقه المتعلم في البحث عن المعلومات الموجودة في الذاكرة العاملة، مما يؤدي إلى تقليل الحمل المعرفي للمتعلم (Roberts, 2009, p.21). حيث أشارت بحوث ماير على النظرية المعرفية إلى أن الأفراد لديهم قدرة محدودة على استقبال ومعالجة المعلومات الواردة من خلال قناة أو حاسة واحدة، وان تلك القدرة تزداد عندما تتعدد القنوات أو الحواس الناقلة للمعلومات في التوقيت نفسه (Paivio, 2006). ومن ثم تتنوع أنواع التلميحات وفقًا لقناة استقبالها لدى المتعلم، فقد تكون تلميحات سمعية، أو تلميحات بصرية. كما تقوم التلميحات بتيسير الربط بين المعلومات المقدمة من خلال تسريع الوصول للمعلومات الرئيسية في موضوع التعلم، وكذلك إمكانية الاحتفاظ بهذه المعلومات لفترة زمنية أطول في الذاكرة العاملة، كما تساعد التلميحات البصرية في انتقاء وتنظيم المعلومات ذات الصلة بالموضوع من خلال إبراز المعلومات ذات الصلة بموضوع التعلم، مما يقلل من المعلومات الدخيلة وغير المرتبطة بالموضوع، والتي قد تفرض على الذاكرة العاملة معالجتها معرفيًا دون الحاجة إليها (علياء عادل، 2021، ص 53).

وهناك بعض البحوث والدراسات التي درست العلاقة بين نظرية الحمل المعرفي والتلميحات، ومن الدراسات التي أشارت إلى هذه النظرية:

- دراسة ليجيا لين (Lijia Lin, 2001) والتي أكدت أنه طبقًا لنظرية الحمل المعرفي، يجب تقليل الحمل المعرفي الداخلي والخارجي، وتعظيم الحمل المعرفي وثيق الصلة بالموضوع، ويمكن تحقيق ذلك من خلال تنظيم استخدام التلميحات البصرية في إحداث تكامل عقلي بين عناصر المعلومات المختلفة، مما يؤدي إلى تقليل حمولة الذاكرة العاملة التي يمكن استخدامها.
- وطبقًا لما ذكره سويلر Sweller (1988) فيمكن توضيح تأثير التلميحات من حيث محدودية معالجة المعلومات، بتوجيه المتعلمين إلى الموارد المتاحة الخاصة بعملية التعلم نفسها بدلًا من توجيه انتباههم إلى أشياء غير ملائمة، وهذا يُعتبر الأساس في تصميم التعليم.
- وتؤكد زينب حسن السلامي (2014) أن تقديم التمثيلات البصرية بالتوافق مع التفسيرات النصية في وقت واحد يجنب تجزئة الانتباه، ويجعل العناصر مترابطة مما يخفض الحمل المعرفي الأساسي.
- وكذلك أكد كل من (Mayer, 2005) وماير ومورينو (Mayer & Moreno, 2003) أنه طبقًا لنظرية الحمل المعرفي، فإن استخدام التلميحات البصرية يقلل الانخراط في البحث البصري؛ حيث أنها تسهل من عمليات اختيار المعلومات ذات الصلة، التي هي إحدى أهم العمليات الأساسية لتقليل حمولة الذاكرة العاملة التي يمكن استخدامها. كما أكد ماير Mayer (2005) أن التلميحات البصرية تجعل المتعلم أكثر قدرة على بناء علاقات ترابطية بين التمثيلات اللفظية والبصرية، عندما يتم الاحتفاظ بالاثنين معًا في

الذاكرة العاملة، كما أنها تعمل على تقليل الحمل المعرفي الدخيل على الذاكرة العاملة؛ حيث تتيح اختيار المعلومات المهمة وتنظيمها داخل الذاكرة في هيئة سلاسل مترابطة.

■ وقام ألين (Allen, 2011) بدارسة هدفت للتعرف على التعقيد البصري في العبء المعرفي، وأثر ذلك في الاعتماد على المجال كأسلوب تعلم وكذلك القدرة المكانية، وأشارت النتائج إلى وجود علاقة بين المعلومات البصرية الخارجية والعبء المعرفي وتحسين كفاءة المتعلم، وأن إزالة المعلومات البصرية من أمام المتعلم يؤدي إلى خفض العبء المعرفي لديه، حيث تؤدي إزالة المعلومات البصرية إلى خفض التعقيد المعرفي مما يؤدي إلى تقليل العبء المعرفي وثيق الصلة لدى المتعلم.

المحور الرابع: جوانب معايير تصميم الفيديو التفاعلي

بعد إطلاع الباحثون على الأدبيات التربوية والأبحاث والتقارير التي اختصت بإعداد المعايير التصميمية، والتربوية، والفنية للفيديو التفاعلي التعليمي، والتلميحات (Choi, Lee, & Kang, 2009; Edelfelt & Raths, 1998; Houghton, 1996; Vutal & Zellner, 2010; Kazanidis, et al., 2018; Schoeffmann, Hudelist & Huber, 2015; Palaigeorgiou, Chloptsidou & Lemonidis, 2017; Papadopoulou & Palaigeorgiou, 2016; Zu, Agra, Hutson, et al., 2015؛ (محمد خميس، 2007؛ محمد خميس، 2015؛ محمد خميس، 2020؛ وزارة التربية والتعليم، 2003)، خرج الباحثون بمجموعة من جوانب المعايير الشاملة والدقيقة للتصميم التعليمي للفيديو التفاعلي، ومؤشرات قياسها، تتفق مع مراحل وخطوات التصميم والتطوير التعليمي، وهي كالتالي:

الجانب الأول: أن تتضمن معايير تصميم بيئة التعلم القائم على الفيديو التفاعلي باستخدام التلميحات (البصرية واللفظية) من خلال منصة Ed-puzzle معاييرًا لصياغة الأهداف التعليمية بطريقة محددة وواضحة.

الجانب الثاني: أن تتضمن معايير تصميم بيئة التعلم القائمة على الفيديو التفاعلي باستخدام التلميحات (البصرية واللفظية) من خلال منصة Ed-puzzle معاييرًا لاختيار المحتوى التعليمي بتنظيم تعليمي مناسب وتصميمه وصياغته بطريقة مناسبة للفيديو التفاعلي والأهداف التعليمية وخصائص المتعلمين.

الجانب الثالث: أن تتضمن معايير تصميم بيئة التعلمة القائم على الفيديو التفاعلي باستخدام التلميحات (البصرية واللفظية) من خلال منصة Ed-puzzle معاييرًا لمراعاة خصائص المتعلمين المستهدفين.

الجانب الرابع: أن تتضمن معايير تصميم بيئة التعلمة القائم على الفيديو التفاعلي باستخدام التلميحات (البصرية واللفظية) من خلال منصة Ed-puzzle معاييرًا لاستخدام الوسائط المتعددة بشكل وظيفي يتناسب مع الأهداف التعليمية وطبيعة المهمات التعليمية وخصائص المتعلمين المستهدفين.

جانب معايير تصميم التلميحات في الفيديو التفاعلي

الجانب الخامس: أن تتضمن معايير تصميم بيئة التعلمة القائم على الفيديو التفاعلي باستخدام التلميحات البصرية واللفظية من خلال منصة Ed-puzzle معاييرًا لتوظيفها بشكل مناسب لتحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة وطبيعة المهمات التعليمية.

جانب المعايير الفنية والتربوية لتصميم التلميحات في الفيديو التفاعلي

الجانب السادس: أن يراعي تصميم بيئة التعلمة القائم على الفيديو التفاعلي باستخدام التلميحات (البصرية واللفظية) من خلال منصة Ed-puzzle توافر المعايير الفنية والتربوية لتكون ذا فاعلية وتؤدي إلى تحقيق الأهداف المطلوبة.

جانب معايير تصميم استراتيجية تعلم المفاهيم

الجانب السابع: أن تتضمن معايير تصميم بيئة التعلم القائم على الفيديو التفاعلي باستخدام التلميحات (البصرية واللفظية) من خلال منصة Ed-puzzle معاييرًا لاستخدام استراتيجية تعلم المفاهيم المناسبة مع الأهداف التعليمية وطبيعة المهمات التعليمية وخصائص المتعلمين المستهدفين وتؤدي إلى تحقيق الأهداف المطلوبة.

المحور الخامس: التصميم التعليمي والنموذج المستخدم في البحث الحالي

يعتبر التصميم التعليمي بصفة عامة هو العمود الفقري للتكنولوجيا، فهو أحد مراحل التطوير التكنولوجي القائم على أسلوب المنظومات، وهو العملية التي تحتاج إلى الإلمام بالمعرفة والعلوم التطبيقية (الجزار، 2002، 38)، والتصميم التعليمي هو المجال الرئيسي لتكنولوجيا التعليم، ويقوم على أساس مفاهيم ومبادئ علمية متنوعة ومتعددة، أهمها نظرية النظم العامة، حيث أصبح ينظر إلى التعليم على أنه منظومة علمية تفرض تطبيق مدخل المنظومات عند تصميم الوسائل ومصادر التعلم الأخرى (خميس، 2003، 7). وتكمن أهمية التصميم التعليمي كما يرى هجو (Hgo, 2012) بأنه يقوم بتوجيه الاهتمام نحو الأهداف التعليمية وزيادة فرص نجاح المعلم في تعليم المادة التعليمية، وبالتالي يمكن التنبؤ بالمشكلات التي قد تنشأ، ثم يمكن تلافي وقوعها. وتتكون نماذج التصميم التعليمي من مراحل مشتركة تقتضيها طبيعة التصميم التعليمي والعملية التعليمية.

توجد عدة نماذج للتصميم التعليمي، ومعظم هذه النماذج يتفق في كثير من المراحل، ولكنها قد تختلف في الخطوات، وكذلك في ترتيب المراحل والخطوات؛ ولذلك يجب أن يختار الباحث النموذج الذي يناسب الأهداف التعليمية، وطبيعة المهمات، والمخرجات التعليمية. وقد وقع اختيار الباحثون على نموذج الجزار للتصميم التعليمي (Elgazzar, 2014)، والذي ويتكون من خمس مراحل رئيسية، كل منها تشتمل على خطوات فرعية. وهذه المراحل هي: مرحلة الدراسة والتحليل؛ مرحلة التصميم؛ مرحلة الإنتاج والإنشاء؛ مرحلة التقويم؛ النشر والاستخدام. والشكل (3) يوضح مراحل وخطوات هذا النموذج، والتي يمكن عرضها بإيجاز على النحو التالي:

أولاً: مرحلة الدراسة والتحليل: وفيها يتم اشتقاق أو تبني معايير التصميم التعليمي وتحديد خصائص المتعلمين وتحديد الحاجات التعليمية من خلال الاحتياجات المعيارية وتحليل المحتوى وكذلك تحليل مصادر التعلم الإلكترونية المتاحة والمعوقات والمحددات.

ثانياً: مرحلة التصميم: وفيها يتم صياغة الأهداف التعليمية وتحديد عناصر المحتوى التعليمي وتصميم أدوات التقويم والاختبارات، وتصميم خبرات وأنشطة التعلم، وكذلك اختيار بدائل عناصر الوسائط المتعددة للخبرات والمصادر والأنشطة، وتصميم المحتوى أو السيناريوهات للوسائط التي تم اختيارها، وتصميم أساليب الإبحار والتحكم التعليمي وواجهة المتعلم، وتصميم نماذج التعليم أو متغيرات التصميم، واختيار أو تصميم أدوات التواصل سواء كانت متزامنة أو غير متزامنة وتصميم نظم تسجيل المتعلمين وإدارتهم وتجميعهم ونظم الدعم بالبيئة، وكذلك تصميم بيانات ومعلومات والمخطط الشكلي لعناصر البيئة والإبحار، وتصميم المعلومات الأساسية للبيئة مثل العنوان، والبانر والشعارات.

ثالثاً: مرحلة الإنتاج والإنشاء: وفيها يتم الحصول على الوسائط والمصادر والأنشطة وإنتاجها وترقيمها ثم إنتاج معلومات وعناصر المخطط الشكلي لبيئة التعلم الإلكترونية، ورفع وتحميل أو عمل الروابط لعناصر البيئة وروابط الويب، وإنشاء (الموديولات) والدروس وأدوات التواصل وتسجيل المتعلمين؛ وتشطيب النموذج الأولي للبيئة وعمل المراجعات الفنية عليه استعداداً للتقويم البنائي.

رابعاً: مرحلة التقويم: وفيها يتم تطبيق التقويم البنائي للبيئة على أفراد من المتعلمين، وعمل التحكيم للتأكد من مطابقتها لمعايير التصميم ومن ثم تطبيق التقويم النهائي والانتهاء من التطوير التعليمي.

شكل (3)
نموذج الجزار، 2014.

خامساً: مرحلة النشر والاستخدام: يتم في هذه المرحلة الاستخدام الميداني والتطبيق لبيئة التعلم الإلكتروني، وتكون المراقبة فيه مستمرة لتوفير الدعم والصيانة للبيئة التعلم الإلكتروني.

وقد تبنى الباحثون نموذج الجزار للتصميم التعليمي (Elgazzar, 2014)، والذي يتميز باهتمامه بالمعايير التصميمية لبيئات التعلم الإلكتروني، فهو نموذج شامل ومرن، وتتضمن مراحله جميع العمليات التي توجد في النماذج الأخرى، بالإضافة إلى أن خطوات هذا النموذج أكثر تفصيلاً ووضوحًا وملاءمة للتصميم التعليمي، وذلك لتصميم بيئة تعلم قائمة على الفيديو التفاعلي باستخدام التلميحات (البصرية واللفظية) من خلال منصة Ed-puzzle **وذلك للأسباب الآتية:**

1- يعد من نماذج التصميم التعليمي الحديثة لبيئات التعلم الإلكتروني القائمة على الويب.
2- يجمع هذا النموذج بين مزايا وامكانيات نماذج التصميم المختلفة ويتجنب عيوبها وحدودها، ومشكلات تطبيقها.
3- يتميز بالمرونة والشمول والوضوح، ويتمشى مع منهجية البحوث التطويرية.
4- يتسم بالاتساق الداخلي فلا يوجد أي تعارض بين العمليات الداخلية.
5- يتميز بالتحديد الواضح لجميع المحددات والحدود الخاصة بعمليات الاستخدام والتطبيق لهذا النموذج.
6- طُور هذا النموذج بناءً على أساسين هما: النظرية والبحث، والخبرة والممارسة.
7- يتميز هذا النموذج بالتفاعلية بين جميع مكوناته عن طريق عمليات التقويم البنائي والرجع والتعديل والتحسين المستمر.

8- تطبيق النموذج في عديد من البحوث والدراسات المختلفة، والتي أثبتت فعاليته في نتائجها، ومن أحدثها على سبيل المثال دراسة الشمالي (2014)، ودراسة المحارب (2014)، ودراسة خالد الجوي (2014)، ودراسة سماح أحمد (2014)، ودراسة هيا الكندري (2015)، ودراسة حنان أحمد (2015)، ودراسة عبد الكريم محيسن (2016)، ودراسة إسلام عطية (2018)، ودراسة أشرف فتحي (2020). وقد أضيفت إليه بعض الإجراءات ليناسب بيئة التعلم الحالية.

إجراءات البحث

نظرًا لطبيعة البحث التطويرية واتباع منهج البحث التطويري، قام الباحثون بالإجراءات الأتية:

أولًا: تحديد قائمة جوانب تحليل المحتوى للمفاهيم وتعريفها لوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر تكنولوجيا التعليم (1)

قام الباحثون باشتقاق القائمة المبدئية لتحليل المحتوى للمفاهيم وتعريفها لوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر تكنولوجيا التعليم (1) وذلك في ضوء الإطار النظري (أولًا البند "السابع" بالمحور الثالث) والتي تضمنت (24) مفهومًا رئيسيًا، (144) مائة وأربعة وأربعون هدفًا فرعيًا، وبذلك أصبحت القائمة المبدئية جاهزة للتحكيم عليها، في شكل جدول مكون من قائمة بها جوانب المفاهيم Concepts وتعريفها، ويندرج تحت كل مفهوم الأهداف الفرعية لتعلم هذا المفهوم، وتم عرض هذه القائمة على أساتذة في مجال تكنولوجيا التعليم والمعلومات وعددهم خمس محكمين كما هو مبين في ملحق (أ)، للتعرف على آراء

المحكمين من إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسباً، وبعد تحليل بطاقات التحكيم للسادة المحكمين تبين للباحثين اتفاق المحكمين على: أهمية كل المفاهيم الرئيسة وأهدافها الفرعية للطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة شعبة تربية بقسم الفيزياء، فصل بعض المفاهيم الرئيسة إلى مفهومين رئيسيين، والتركيز على التمييز بين المفاهيم الرئيسة التي تتضمن أكثر من نوع أو شكل، إعادة صياغة بعض الأهداف الفرعية للمفاهيم، إعادة ترتيب بعض الأهداف الفرعية للمفاهيم. وبعد إجراء التعديلات المطلوبة أصبحت القائمة في صورتها النهائية حيث اشتملت على (25) مفهومًا رئيسيًا، و(150) هدفًا فرعيًا. كما هو موضح في ملحق (ب) وجدول (2) يبين ما سبق:

جدول (2)

القائمة النهائية لجوانب تحليل المحتوى للمفاهيم وتعريفها

م	جوانب المفاهيم الرئيسة وتعريفها	عدد الجوانب والأهداف الفرعية
1	الرسومات الخطية التعليمية	6
2	الرسوم التخطيطية التعليمية	6
3	الرسوم البيانية	6
4	الدوائر البيانية	6
5	الأعمدة البيانية	6
6	الصور البيانية	6
7	الخطوط البيانية	6
8	الرسم البياني المنظور	6
9	المصورات التعليمية	6
10	مصورات الجداول	6
11	مصورات الملخصات	6
12	مصورات التنظيم	6
13	مصورات التصنيف	6
14	مصورات الفروع	6

م	جوانب المفاهيم الرئيسة وتعريفها	عدد الجوانب والأهداف الفرعية
15	مصورات الأصول	6
16	مصورات الخبرة	6
17	مصورات المسارات الانسيابية	6
18	مصورات العمليات	6
19	المصورات الزمنية (خط الزمن)	6
20	المصورات الفنية	6
21	الخرائط الجغرافية المسطحة	6
22	الكاريكاتير	6
23	الملصقات التعليمية	6
24	الرموز الخطية	6
25	الرسوم المسلسلة	6

ثانيًا: تحديد قائمة معايير التصميم التعليمي للفيديو التفاعلي بتصميمي التلميحات (البصرية/ اللفظية):

قام الباحثون باشتقاق القائمة المبدئية لمعايير التصميم التعليمي وذلك في ضوء جوانب معايير التصميم التعليمي كما عرضت بالإطار النظري (المحور الخامس). وقد اشتملت القائمة على 15 معيارًا رئيسًا و144 مؤشرًا فرعيًا، وتم تصميم بطاقة للتحكيم على شكل جدول مكون من قائمة بها المعايير الرئيسية، ويندرج تحت كل معيار المؤشرات الفرعية الخاصة به، وتم عرض هذه القائمة على أساتذة في مجال تكنولوجيا التعليم والمعلومات وعددهم خمس محكمين للتعرف على آراء المحكمين من إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسباً، وبعد تحليل بطاقات التحكيم للسادة المحكمين تبين للباحثين اتفاق المحكمين على: أهمية كل معيار رئيسي للتصميم التعليمي ومؤشراته الفرعية، دمج بعض المعايير الرئيسية في معيارًا واحدًا، إضافة بعض المعايير، إعادة صياغة بعض المعايير الرئيسية، وترتيب بعض المؤشرات الفرعية، وبعد إجراء التعديلات المطلوبة أصبحت القائمة في صورتها النهائية كما هو موضح في ملحق (ج) حيث اشتملت على 16 معيارًا رئيسيًا و152 مؤشرًا فرعيًا. وجدول (3) يبين ما سبق:

جدول (3)
القائمة النهائية لمعايير التصميم التعليمي للفيديو التفاعلي وعدد مؤشراتها

م	المعيار	عدد المؤشرات
1	أن يراعي التصميم التعليمي الأهداف التعليمية المناسبة	9
2	أن يراعي التصميم التعليمي المحتوى التعليمي المناسب	15
3	أن يراعي التصميم التعليمي خصائص المتعلمين	10
4	أن يراعي التصميم التعليمي توظيف النصوص المكتوبة بفاعلية	9
5	أن يراعي التصميم التعليمي توظيف الصور والرسومات الثابتة المناسبة	7
6	أن يراعي التصميم التعليمي توظيف الرسوم المتحركة المناسبة	6
7	أن يراعي التصميم التعليمي توظيف الصور المتحركة (مقاطع الفيديو) المناسبة	11
8	أن يراعي التصميم التعليمي توظيف الصوت والموسيقي والمؤثرات الصوتية المناسبة	7
9	أن يراعي التصميم التعليمي معايير التصميم العام للتلميحات	13
10	أن يراعي التصميم التعليمي استخدام التلميحات البصرية المناسبة	10
11	أن يراعي التصميم التعليمي استخدام التلميحات اللفظية المناسبة	6
12	أن يراعي التصميم التعليمي معايير التصميم العام للفيديو التفاعلي	8
13	أن يراعي التصميم التعليمي المعايير العامة لتصميم التلميحات البصرية واللفظية في الفيديو التفاعلي	10
14	أن يراعي التصميم التعليمي استخدام استراتيجية عملية تعلم المفاهيم المناسبة	10
15	أن يراعي التصميم التعليمي معايير اختيار منصة التعلم الإلكتروني المناسبة	15
16	أن يراعي التصميم التعليمي توافر وسائل الدعم والتوجيه المناسبة	6

ثالثًا: تطوير تصميمي التلميحات بالفيديو التفاعلي وفق نموذج الجزار (2014)

قام الباحث الأول بتطبيق نموذج الجزار(Elgazzar, 2014) لتطوير بيئة تعلم قائمة على الفيديو التفاعلي باستخدام التلميحات (البصرية، واللفظية)، وذلك باتباع الخطوات التالية وفقًا للنموذج:

(أولاً): مرحلة الدراسة والتحليل:

1- اشتقاق أو تبني معايير التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكترونية/ بيئة التعلم الافتراضية.

قام الباحث الأول في هذه المرحلة باشتقاق قائمة بمعايير التصميم التعليمي للفيديو التفاعلي باستخدام التلميحات (البصرية، واللفظية) استنادًا على ما تم ذكره في الجانب النظري حيث تكونت قائمة معايير التصميم التعليمي من 16 معيارًا رئيسيًا 152 مؤشرًا فرعيًا.

2- تحليل خصائص المتعلمين المستهدفين، تعلمهم السابق، مهارات المعلوماتية المتطلبة والخصائص المعرفية، والوجدانية والأكاديمية:

وقد تم تحديد خصائص المتعلمين في العناصر الآتية: الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة شعبة التربية بقسم الفيزياء بكلية البنات جامعة عين شمس – للعام الدراسي 2020/ 2021 م والمسجلين في مقرر تكنولوجيا التعليم (1)، الفصل الدراسي الثاني؛ بلغ عدد الطالبات (68) طالبة؛ أعمارهم بين 19-21 عامًا؛ لا يوجد لديهن تعلم سابق عن الخبرات المختارة، وقد اتضح ذلك من خلال درجاتهن في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي الذي يقيس الجانب المعرفي؛ يوجد لديهن إقبال وحب لمشاهدة الفيديوهات؛ يوجد لديهم اهتمام كبير ورغبة واستعداد للتعلم حيث يتم استخدام الفيديو التفاعلي في التدريس معهم لأول مرة؛ لديهم اتجاه إيجابي نحو التعلم من خلال استراتيجية الاستدلال الاستنتاجي- الاستقرائي، حيث أنها تقوم على التعلم بالاكتشاف؛ لم يسبق للطالبات دراسة مقرر الكتروني عبر الويب، المستوى العلمي للطالبات جيد، والقدرات اللغوية والعقلية للطالبات جيد؛ أبدت الطالبات رغبتهن بدراسة مقرر من خلال الفيديو التفاعلي واستخدام التلميحات البصرية واللفظية، لينمي لديهن المهارات المعرفية المطلوبة في المقرر، ويقلل من الحمل المعرفي لديهن.

3- تحديد الحاجات التعليمية من البيئة من خلال الاحتياجات المعيارية، تحليل المحتوى، أو قياس تقدير الاحتياجات:

وقد اعتمد الباحث الأول في هذه الخطوة على القائمة النهائية لمنهج تحليل المحتوى، حيث تمثلت الحاجات التعليمية لهذا الفيديو التفاعلي في حاجة طالبات الفرقة الثالثة إلى تلك المعارف والمفاهيم التي تنمي القدرة على التحصيل المعرفي وتقلل الحمل المعرفي. وقد اقتصر الفيديو التفاعلي على الجوانب المعرفية فقط؛ نظرًا لحدود ومقتضيات أهداف البحث الحالي والذي يهدف إلى تعلم المفاهيم، لوحدة الرسومات الخطية التعليمية لمقرر "تكنولوجيا التعليم (1)" للفرقة الثالثة بشعبة تربية قسم الفيزياء، وملائمة هذه الوحدة لطبيعة الفيديو التفاعلي، وتحديدًا في الموضوعات التالية: (1) مفهوم الرسومات الخطية التعليمية، (2) مفهوم الرسوم التخطيطية التعليمية Diagrams، (3) المفاهيم المتعلقة بالرسوم البيانية Graphs، (4) المفاهيم المتعلقة بالمصورات التعليمية Charts، (5) مفهوم الخرائط الجغرافية المسطحة Maps، **(6)** مفهوم الكاريكاتير Cartoons، (7) مفهوم الرسوم المسلسلة Comics، (8) مفهوم الملصقات التعليمية Posters، (9) مفهوم الرموز الخطية Symbols. وقد تم تحليلها وتجزئتها، وترتيبها، وتفصيلها كالتالي:

تحديد الاحتياجات الخاصة بالتحصيل المعرفي للمفاهيم المتعلقة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية:

في ضوء تحليل المحتوى، تم التوصل إلى أن طالبة الفرقة الثالثة شعبة الفيزياء تحتاج إلى:

- **الحاجات التعليمية للموديول الأول (الرسومات الخطية التعليمية):**
  - **أ.** معرفة مفهوم الرسومات الخطية التعليمية.
  - **ب.** معرفة مفهوم الرسوم التخطيطية التعليمية Diagrams.
  - **ج.** معرفة مفهوم الرسوم البيانية Graphs، وتتفرع هذه الحاجة الأساسية إلى مجموعة الحاجات الفرعية التالية:
    - مفهوم الدوائر البيانية Circle (Pie) Graphs.
    - مفهوم الأعمدة البيانية Bar Graphs.
    - مفهوم الصور البيانية Pictorial Graphs.
    - مفهوم الخطوط البيانية Line Graphs.
    - مفهوم الرسم البياني المنظور Perspective Graphs.
- **الحاجات التعليمية للموديول الثاني (المصورات التعليمية):**
  - معرفة المصورات التعليمية Charts، وتتفرع هذه الحاجة الأساسية إلى مجموعة من الحاجات الفرعية التالية:
    1) مفهوم مصورات الجداول Tabular Charts.
    2) مفهوم مصورات الملخصات Outline Charts.
    3) مفهوم مصورات التنظيم Organization Charts.
    4) مفهوم مصورات التصنيف Classification Charts.
    5) مفهوم مصورات الفروع Tree Charts.
    6) مفهوم مصورات الأصول Stream Charts.
    7) مفهوم مصورات الخبرة Experience Charts.
    8) مفهوم مصورات المسارات الانسيابية Flow Charts.
    9) مفهوم مصورات العمليات Process Charts.
    10) مفهوم المصورات الزمنية Time-line Charts.
    11) مفهوم المصورات الفنية Technical Charts.
- **الحاجات التعليمية للموديول الثالث (الملصقات التعليمية):**
  - **أ.** معرفة مفهوم الملصقات التعليمية Posters.
  - **ب.** معرفة مفهوم الخرائط الجغرافية المسطحة Maps.
- **الحاجات التعليمية للموديول الرابع (الرموز الخطية):**
  - **أ.** معرفة مفهوم الرموز الخطية Symbols.
  - **ب.** معرفة مفهوم الرسوم المسلسلة Comics.

ج. معرفة مفهوم الكاريكاتير Cartoons.

4- تحليل مصادر التعلم الإلكترونية المتاحة، نظم إدارة التعلم (LMS)، أو نظم إدارة المحتوى التعليمي (LCMS)، وكائنات التعلم المتاحة (LOs)، والمعوقات، والمحددات:

في هذه الخطوة رصد الباحث الأول الإمكانيات والمصادر المتاحة؛ وذلك لمراعاتها في تصميم الفيديو التفاعلي، فتوصل الباحثون إلى ان الموارد المتاحة هي: **(أ) الإمكانات والمصادر المتوفرة للتصميم التعليمي:** جهاز كمبيوتر وملحقاته متصلة بالإنترنت، شاشة عرض، نظام صوتي (سماعات)؛ منصة EdPuzzle التعليمية، قاعدة بيانات بودوين Bowdoin للصور الرقمية المتنوعة عالية الجودة؛ موقع يوتيوب Youtube لاختيار وتحميل الفيديوهات؛ كتاب المقرر؛ بعض البرمجيات اللازمة لإنتاج الفيديو التفاعلي. **(ب) الإمكانات المتوفرة لدى الطالبات:** توفر Lap top شخصي لدى كل طالبة من الطالبات؛ توفر إمكانية الاتصال بشبكة الإنترنت لدى معظم أفراد العينة في منازلهم، مما سيساهم بشكل كبير في إنجاز التعلم والتدريب المطلوب.

(ثانياً): مرحلة التصميم:

تشمل مرحلة التصميم مجموعة من الخطوات التي تم اتباعها في ضوء المعلومات المشتقة من المرحلة الأولى (مرحلة الدراسة والتحليل) لنموذج الجزار (2014)، وهي كما يلي:

1 – اشتقاق الأهداف التعليمية وصياغتها في شكل ABCD بناءً على الاحتياجات، تحليل الأهداف، وعمل تتابعها التعليمي:

قام الباحث الأول بصياغة الأهداف التعليمية لموضوعات البحث في ضوء الاحتياجات التعليمية التي تم التوصل إليها في المرحلة السابقة، حيث تم التوصل إلى مجموعة من الأهداف الخاصة بتنمية تعلم المفاهيم، وبما أن نموذج الجزار يتطلب صياغة الأهداف سلوكياً في نموذج **ABCD** فقد قام الباحث الأول بصياغة الأهداف التعليمية الخاصة بالخبرات معتمدًا على الأهداف العامة والحاجات التعليمية وذلك كالآتي:

الأهداف الخاصة بتنمية التحصيل المعرفي للمفاهيم:

قام الباحث الأول بتحليل الهدف العام للموضوع، وتم التوصل إلى الأهداف التعليمية التالية:

يجب أن تكون طالبة الفرقة الثالثة بشعبة الفيزياء في دولة جمهورية مصر العربية قادرة على أن:

(1) تعَرِف الطالبة مفهوم الرسومات الخطية التعليمية بطريقة صحيحة.
(2) تعَرِف الطالبة مفهوم الرسوم التخطيطية التعليمية بطريقة صحيحة.
(3) تعَرِف الطالبة مفهوم الرسوم البيانية التعليمية بطريقة صحيحة.
(4) تعَرِف الطالبة مفهوم الدوائر البيانية بطريقة صحيحة.
(5) تعَرِف الطالبة مفهوم الأعمدة البيانية بطريقة صحيحة.
(6) تعَرِف الطالبة مفهوم الصور البيانية بطريقة صحيحة.
(7) تعَرِف الطالبة مفهوم الخطوط البيانية بطريقة صحيحة.

(8) تعَرف الطالبة مفهوم الرسم البياني المنظور بطريقة صحيحة.
(9) تعَرف الطالبة مفهوم المصورات التعليمية بطريقة صحيحة.
(10) تعَرف الطالبة مفهوم مصورات الجداول بطريقة صحيحة.
(11) تعَرف الطالبة مفهوم مصورات الملخصات بطريقة صحيحة.
(12) تعَرف الطالبة مفهوم مصورات التنظيم بطريقة صحيحة.
(13) تعَرف الطالبة مفهوم مصورات التصنيف بطريقة صحيحة.
(14) تعَرف الطالبة مفهوم مصورات الفروع بطريقة صحيحة.
(15) تعَرف الطالبة مفهوم مصورات الأصول بطريقة صحيحة.
(16) تعَرف الطالبة مفهوم مصورات الخبرة بطريقة صحيحة.
(17) تعَرف الطالبة مفهوم مصورات المسارات الانسيابية بطريقة صحيحة.
(18) تعَرف الطالبة مفهوم مصورات العمليات بطريقة صحيحة.
(19) تعَرف الطالبة مفهوم مصورات الزمنية بطريقة صحيحة.
(20) تعَرف الطالبة مفهوم مصورات الفنية بطريقة صحيحة.
(21) تعَرف الطالبة مفهوم الملصقات التعليمية بطريقة صحيحة.
(22) تعَرف الطالبة مفهوم الخرائط الجغرافية المسطحة بطريقة صحيحة.
(23) تعَرف الطالبة مفهوم الرموز الخطية بطريقة صحيحة.
(24) تعَرف الطالبة مفهوم الرسوم المسلسلة بطريقة صحيحة.
(25) تعَرف الطالبة مفهوم الكاريكاتير بطريقة صحيحة.

ثم قام الباحث الأول بتحليل هذه الأهداف والتأكد من عملية صياغتها بطريقة ABCD التي يتطلبها النموذج حيث إن A الطالبة، B الأداء المتوقع، C شرط ظهور آداء الطالبة، وD هي درجة قبول تحقق الهدف، وتم ترتيب الأهداف بطريقة تناسب تعلم الطالبات.

2- تحديد عناصر المحتوى التعليمي لكل هدف من الأهداف التعليمية وتجميعها في شكل موديولات تعليمية أو موضوعات/ دروس تعليمية:

قام الباحث الأول في هذه الخطوة بتحديد عناصر المحتوى التعليمي التي تحقق الأهداف التعليمية المرجوة من بيئة التعلم، حيث اشتق الباحث الأول هذه العناصر من الأهداف التعليمية، حيث قام الباحثون بتقسيم عناصر المحتوى إلى (10) فيديوهات تفاعلية تعليمية، لأربعة موديولات تعليمية للمجموعة التجريبية الأولى (الفيديو التفاعلي بتصميم التلميحات البصرية)؛ و(10) فيديوهات تفاعلية تعليمية، لأربعة موديولات تعليمية للمجموعة التجريبية الثانية (الفيديو التفاعلي بتصميم التلميحات اللفظية).

3 – تصميم أدوات/ نظم التقويم والاختبارات: الاختبارات محكية المرجع، والاختبارات القبلية والبعدية للموديولات التعليمية، أو الموضوعات/ الدروس التعليمية:

في هذه الخطوة، قام الباحث الأول بتصميم اختبارات وأدوات القياس المناسبة للأهداف التعليمية لكل موديول من الموديولات التعليمية للفيديو التفاعلي بتصميمين مختلفين للتلميحات، حتى يستطيع الباحث

الأول الحكم إذا ما كان طالبات الفرقة الثانية بشعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات قد وصلن إلى مستوى التمكن المطلوب (85٪) الذي تم تحديده، وهي تضم اختبار تحصيلي لاكتساب المفاهيم قبل دراسة الموديولات ككل، واختبار تحصيلي لاكتساب المفاهيم بعد دراسة الموديولات ككل. وقد قام الباحث الأول باتباع الخطوات التالية أثناء بناء الأدوات السابقة:

أ- البدء بالهدف الأول للموديول، ثم اختيار صور الاختبار، ثم صياغة الأسئلة، وتوزيع الدرجات.
ب- حساب الدرجة المحكية لهذا الهدف وذلك باستخدام درجة تحقيقه من إجابة الأسئلة، كما تم حساب الدرجة النهائية له وهي مجموع الأسئلة.
ج- تطبيق الخطوات السابقة على باقي الأهداف التعليمية للموديول، وبنفس الطريقة لبقية الموديولات.

4- تصميم خبرات وأنشطة التعلم: المصادر والأنشطة، تفاعلات المتعلم ذاتياً أو في مجموعة التعلم معها، أو أنشطة التعلم المدمج، أو روابط مواقع (ويب)، ودور المعلم/ المرشد فيها لكل هدف تعليمي:

مدخلات هذه العملية هي الخبرات التعليمية التي سبق تحديدها، ويتم فيها اختيار مجموعة خبرات تعليمية لكل خبرة أهداف خاصة بها، واعتمد الباحث الأول في تطبيق الفيديو التفاعلي التعليمي على أسلوب التعلم الفردي، باعتباره أحد أساليب التعلم التي تطلبها طبيعة تطبيق الفيديو التفاعلي، وبناءً عليه فقد تعددت الخبرات اللازمة لتحقيق الأهداف التعليمية للفيديو التفاعلي، فقد كان تفاعل الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة بشعبة الفيزياء مع المحتوى التعليمي للفيديو التفاعلي بتصميمين التلميحات المختلفين، من خلال مشاهدة الفيديو التفاعلي التعليمي والاستماع إلى المعلم الذي يشرح محتوى الفيديو التفاعلي ثم قيام الطالبة بالإجابة على الأسئلة التفاعلية المتضمنة داخل الفيديو التفاعلي لإكمال مشاهدة الفيديو التفاعلي. ويتم عرض الفيديوهات التفاعلية على الطالبات بشكل فردي في المنزل عن طريق الكمبيوتر الشخصي الخاص بها ومكبرات للصوت. وهكذا يكون تفاعل الطالبات مع الفيديوهات التفاعلية بشكل فردي، حيث كان لكل خبرة عدة فيديوهات تفاعلية، ولكن بنمطين مختلفين للتلميحات.

5 - اختيار بدائل عناصر الوسائط المتعددة للخبرات والمصادر والأنشطة، وعمل الاختيارات النهائية لها، (أو كائنات التعلم):

قام الباحث الأول في هذه الخطوة باختيار المواد والوسائط التعليمية المناسبة لخصائص الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة بشعبة الفيزياء، وتم اختيار عناصر الوسائط التعليمية اللازمة لكل خبرة في كل هدف من صور ورسوم ثابتة ومتحركة، وفيديوهات تعليمية وفلاش، ثم قام بالاختيار النهائي من هذه العناصر وكذلك أسلوب التعلم.

6- تصميم الرسالة/ المحتوى أو السيناريوهات للوسائط التي تم اختيارها للمصادر والأنشطة:

قام الباحث الأول بتصميم السيناريو المبدئي لعناصر الوسائط المتعددة التي تم اختيارها لبيئة التعلم القائمة على الفيديو التفاعلي بتصميمي التلميحات (البصرية/ اللفظية)، وذلك من خلال تصميم مخططات

كروكية للأفكار المطلوبة وتتابع عرضها، وأسلوب معالجة كل فكرة، وتحويلها إلى عناصر بصرية تزود المعلم المصمم بكل التفاصيل التي يحتاجها، والوظائف الأساسية لها.

7- تصميم أساليب الإبحار والتحكم التعليمي وواجهة المتعلم:

(أ) أساليب الإبحار بالنسبة لموقع منصة Ed-Puzzle

قام الباحث الأول بتحديد الطريقة المناسبة للإبحار والتجول داخل بيئة موقع منصة Ed-Puzzle تبعًا لأشكال الارتباطات بين المعلومات، حيث اعتمد على الارتباط في صورة خطية، والتي تتيح للطالبة الخروج من المنصة أو العودة للخلف، ولكن لا تتيح للطالبة استخدام أيقونة التقدم للأمام، إلا بعد مشاهدة التعليمات والإجابة عن أسئلة الاختبار القبلي، ومشاهدة المقدمة عند دخول الموديول لأول مرة، ثم الانتقال إلى شاشة الفيديو التفاعلي التعليمي، وذلك من خلال عدم تفعيل أيقونة الفيديو التفاعلي التعليمي إلا بعد قيام الطالبة بمشاهدة الفكرة العامة والأهداف التعليمية والتعليمات، وقيام الطالبة بإجراء الاختبار القبلي، حيث تسمح منصة Ed-Puzzle بتفعيل الروابط الموجودة داخلها لوقت معين يحدده المعلم، والذي يقوم المعلم بتفعيله بعد التأكد من مشاهدة الطالبات للروابط السابق ذكرها، وعند الدخول إلى نفس الموديول للمرة الثانية، تكون جميع الروابط مفعلة، ويكون نمط الإبحار غير خطي، حيث يتيح للطالبة استخدام جميع الروابط للمراجعة أو التكرار، أو التجول كيفما تشاء، أو الخروج في أي وقت تريد.

(ب) أساليب الإبحار داخل الفيديو التفاعلي

قام الباحث الأول باتباع طريقة الإبحار غير الخطي داخل الفيديو التفاعلي، حيث عند الدخول إلى أي فيديو تفاعلي تختفي أدوات الإبحار من شاشة الفيديو، وذلك ليتأكد الباحث من أن الطالبة قد شاهدت الفيديو التفاعلي بشكل كامل، وعند انتهاء الطالبة من مشاهدة الفيديو التفاعلي، تعود أدوات الإبحار للظهور من جديد، ويتحول نمط الإبحار إلى غير الخطي مرة أخرى.

8- تصميم نماذج التعليم/ التعلم أو متغيرات التصميم، نظريات التعلم، استراتيجيات وأساليب التعاون/ التشارك، تراكيب وتنظيم المحتوى والأنشطة وإدارتها، أحداث التعليم والتعلم ل"جانييه" أو أي مستحدثات تصميمية:

يقوم البحث الحالي على متغير تصميم التلميحات داخل بيئة التعلم القائمة على الفيديو التفاعلي، حيث ويوجد نمطان لتصميم التلميحات داخل بيئة التعلم القائمة على الفيديو التفاعلي، **النمط الأول** هو تصميم التلميحات البصرية، **والنمط الثاني** هو تصميم التلميحات اللفظية، وقد راعى الباحث الأول بعض المواصفات بتصميمي التلميحات البصرية واللفظية، وهي أن يكون للتلميح أهداف ووظيفة محددة في العرض لجذب الانتباه، وثيقة الصلة بالأهداف التعليمية ومحتواها المقدم، مركزة ومحددة على المعلومات الأكثر أهمية في الفيديو التفاعلي المقدم، مختصرة وموجزة حتى يسهل على الطالبات تذكرها واسترجاعها، تراعي ميول ومستوى المتعلمين المستهدفين، أن تكون مساحة التلميح متناسقة مع بقية عناصر الشاشة في الفيديو التفاعلي، متنوعة حتى تحقق نتائج تعليمية أفضل، تجنب استخدام الألوان المتعددة، كي لا يربك المتعلمين المستهدفين ويزيد التخمين والحمل المعرفي، وأن تساعد المتعلمين المستهدفين على فهم المفاهيم الجديدة الخاصة بوحدة الرسومات الخطية وتقليل الحمل المعرفي. كما يقوم

البحث الحالي على استخدام **استراتيجية الاستدلال الاستنتاجي- الاستقرائي:** وهي التي تجمع بين التفكير الاستنتاجي والاستقرائي، فيبدأ بالقاعدة (المفهوم)، ثم عرض أمثلة موجبة عليها، لتعميم المفهوم على كل الحالات الموجبة، ثم أمثلة أخرى موجبة وسلبية، للتمييز، أي تمييز المفهوم عن غيره من المفاهيم الأخرى. كما قام الباحث بتطبيق نموذج فراير لتعلم مفاهيم، وذلك لملائمته ومناسبته لاستراتيجية تعلم المفاهيم المستخدمة.

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

قام الباحث في هذه الخطوة برفع الفيديوهات التفاعلية التعليمية بتصميمي التلميحات (البصرية/ اللفظية) على موقع منصة Ed-Puzzle على شبكة الإنترنت، حيث وضع بريده الإلكتروني للتواصل معه في حال وجود أي استفسار أو للتبليغ عن عطل ما.

10- تصميم نظم تسجيل المتعلمين، وإدارتهم، وتجميعهم، ونظم دعم المتعلمين بالبيئة:

قام الباحث بعمل حسابات مرور للبيئة التعليمية، مزودة بأرقام سرية لكل طالبة، حيث وزعت أوراق حسابات المرور التي تحمل اسم المستخدم وكلمة المرور للبيئة التعليمية على الطالبات، كي يتمكنوا من تسجيل الدخول إلى منصة Ed-Puzzle (المنصة المرفوع عليها الفيديوهات التفاعلية التعليمية)، وطلب منهن عدم إعطائها لأي شخص آخر. كما يتيح نظام إدارة منصة Ed-Puzzle بمتابعة نشاط الطالبات على موقع المنصة، كما يسمح بإمكانية إضافة أو حذف الطالبات.

11- تصميم المخطط الشكلي لعناصر البيئة والإبحار بينها، المساعدة والإرشاد، معجم المصطلحات أو القواميس، ونظم استخدام البيئة بين المفتوحة والمغلقة:

قام الباحث الأول بتصميم المخطط الشكلي لعناصر بيئة التعلم القائمة على الفيديو التفاعلي، وهو عبارة عن خريطة لخطة إجرائية تشمل الخطوات التنفيذية لإنتاج مصدر تعليمي معين، تتضمن كل الشروط والمواصفات التعليمية والتكنولوجية، والتفاصيل الخاصة بهذا المصدر، وعناصره المسموعة والمرئية وتصف الشكل النهائي للمصدر على ورق، وهو مكون من عنصرين هما: **العناصر البصرية**: وتشمل وصفًا تفصيليًا دقيقًا ورسومًا كروكية لكل العناصر البصرية المستخدمة؛ **العناصر الصوتية**: وتشمل التعليقات اللفظية المكتوبة والمسموعة والموسيقي والمؤثرات الصوتية المصاحبة للعروض البصرية.

يوجد أشكال متعددة للسيناريوهات، تختلف باختلاف المصدر التعليمي، فمنه الشكل المتوازي الذي يتكون من عمودين، الأيمن للصورة والأيسر للصوت، ومنه السيناريو متعدد الأعمدة، ونظرًا لأن بيئة الفيديو التفاعلي تتضمن نظم وسائط متعددة تفاعلية تشتمل على عناصر وتفاصيل عديدة، ودقة متناهية؛ فإنها تحتاج إلى سيناريو متعدد الأعمدة، لذلك تم استخدامه في البحث الحالي ملحق (ل).

12- تصميم المعلومات الأساسية للبيئة: العنوان والبانرز، الشعارات، المطورين، وغيرهم من المشاركين:

في هذه الخطوة قام الباحث الأول بانتقاء شكلاً موحدًا لجميع صفحات موقع منصة Ed-Puzzle، من ناحية ألوان الخلفيات، وشكل الشاشات الرئيسية والشعارات، ونوع وحجم الخط، وكذلك تتابع الروابط بوجه عام، وكذلك الفيديوهات التفاعلية التي تعرض داخلها.

(ثالثاً): مرحلة الإنتاج والإنشاء: قام الباحث الأول في هذه المرحلة بالآتي:

1- إنتاج عناصر بيئة التعلم الإلكتروني:

حيث قام الباحث الأول بتحديد الوسائط اللازمة لإنتاج الفيديو التفاعلي بتصميميه، مثل الصور الثابتة والرسوم والصور المتحركة، والفيديو، والمؤثرات الصوتية وتسجيل الحوار بين الشخصيات، وتسجيل نص المعلم، وكذلك حدد الباحث الأول النصوص المكتوبة وكذلك الصوت المصاحب للشاشات سواء كان صوتاً موسيقياً أو تعليقاً صوتياً.

2- إنتاج معلومات وعناصر المخطط الشكلي لبيئة التعلم الإلكتروني:

(أ) إنتاج النموذج الأولي لبيئة التعلم القائمة على الفيديو التفاعلي.

(ب) إنشاء الموديولات، وأدوات التواصل، وتسجيل الطالبات.

(ج) رفع وتحميل أو عمل الروابط لعناصر بيئة التعلم، وروابط مواقع الويب.

(د) تشطيب النموذج الأولي للبيئة، والعمل على مراجعتها الفنية والتشغيل، استعدادًا للتقويم البنائي. وقام الباحث بإنشاء ثمان موديولات بواقع أربعة موديولات لكل مجموعة (التلميحات البصرية/ التلميحات اللفظية)، حيث احتوى الموديول الواحد على عدة فيديوهات تفاعلية، وتم رفعهم على موقع منصة Ed-Puzzle على شبكة الإنترنت.

(هـ) تم عمل حسابات مرور مع أرقام سرية لكل طالبة، كي تتمكن من الدخول إلى موقع منصة Ed-Puzzle، والاطلاع على الفيديوهات التفاعلية في أي وقتٍ تشاء. وقام الباحث بالتأكد من خلو البيئة من أية مشاكل فنية قد تعترض الطالبات عند الاطلاع على الفيديوهات التفاعلية، حيث قام بتشغيل البيئة من خلال عدة أجهزة كمبيوتر للتأكد من سلامتها.

(رابعاً): مرحلة التقويم البنائي ومطابقة المعايير:

1- تطبيق على أفراد أو مجموعات من المتعلمين وعمل التقويم البنائي للبيئة، وعمل التحكيم للتأكد من مطابقتها لمعايير التصميم، ويمكن بذلك استخدامها في البحوث التطويرية:

قام الباحث الأول في هذه المرحلة وفقًا لنموذج الجزار (2014) بعرض بيئة التعلم القائمة على الفيديو التفاعلي بالتصميمين المختلفين للتلميحات على مجموعة من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم بكلية البنات – جامعة عين شمس (ملحق أ)، وذلك في يوم الاثنين الموافق 26/ 4 / 2021؛ للتأكد من سلامة بيئة الفيديو التفاعلي وعمل التعديلات اللازمة حتى أصبح الفيديو التفاعلي بالتصميمين

المختلفين للتلميحات قابلين للتقويم لمطابقة المعايير، في ضوء آراء وتوجيهات السادة المتخصصين في المجال واقتراحاتهم التي تمت مراجعتها مع السادة المشرفين، حيث تم إجراء التعديلات لبيئة التعلم القائمة على الفيديو التفاعلي بالتصميمين المختلفين للتلميحات وأصبح التصميمين جاهزين للتحكيم على مطابقتها للمعايير.

2 – مطابقة تصميمي الفيديو التفاعلي مع معايير التصميم التعليمي:

قام الباحث بإعداد بطاقة مطابقة تصميمي الفيديو التفاعلي للمعايير (ملحق هـ)، والتحكيم على مطابقة النمطين للمعايير، في يوم 26/ 2/ 2021، وذلك بواسطة أعضاء هيئة التدريس بقسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات – جامعة عين شمس، وقد أسفر مطابقة المعايير عن نسبة 95% للمطابقة. وبذلك أصبح التصميمان جاهزين للتطبيق في تجربة البحث.

رابعًا: أدوات البحث

قام الباحث الأول بتصميم أدوات القياس المناسبة للمتغيرات التابعة للبحث، وتضمنت ما يلي:

(أ) إعداد اختبار لاكتساب المفاهيم: (إعداد الباحث الأول)، وذلك وفقًا للخطوات التالية:

(1) الصورة المبدئية لاختبار اكتساب المفاهيم:

قام الباحث الأول بإعداد الصورة المبدئية لاختبار اكتساب المفاهيم المتضمنة بوحدة (الرسومات الخطية التعليمية) في ضوء الأهداف الخاصة بالتحصيل المعرفي في البند (3) في (ثالثًا) من هذا الفصل، وفقًا للمراحل التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار**: يهدف الاختبار إلى قياس مدى مستوى اكتساب الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة شعبة الفيزياء للمفاهيم المتضمنة بوحدة (الرسومات الخطية التعليمية).
- **تحديد محكات الأداء وهي السلوك، ونوعه، وشروطه، ومستوى أدائه**: تم تحديدها في ملحق (و).
- **تحديد ظروف تطبيق الاختبار وتصحيحه**: وتشمل وظيفة الاختبار التحصيلي، وهي قياس معارف الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة شعبة الفيزياء للمفاهيم المتضمنة بوحدة (الرسومات الخطية التعليمية)، وكذلك زمن الاختبار، ويحدد الزمن بناءً على عدد الأسئلة، ونوعها اختبار موضوعي؛ لأنها تتميز بالشمولية، وبيئة الاختبار التحصيلي وهي البيئة التي يتم تطبيق الاختبار فيها، حيث تم تطبيق الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي بشكل الكتروني على موقع Google Forms. كما تم تحديد عدد الأسئلة لكل هدف، في ضوء محكات الأداء وظروف التطبيق في الملحق (و).
- **صياغة الأسئلة صياغة دقيقة واضحة، عن طريق ترجمة الأهداف إلى أسئلة**: تم ترجمة الأهداف إلى أسئلة الاختبار عن طريق مطابقة الأهداف مع الأسئلة في استبانة التحكيم، ملحق (م).
- **وضع تعليمات الاختبار التحصيلي**: تم مراعاة صياغة تعليمات الاختبار بصورة واضحة ومحددة.

(2) الصورة النهائية وصدق اختبار التحصيل للجانب المعرفي:

اعتمد الباحث الأول على الصدق الظاهري، وتم من خلال عرض الاختبار على السادة المحكمين (ملحق أ) لإبداء الرأي في المظهر العام للاختبار من حيث عدد العبارات، وملائمة صياغتها لخصائص الطالبات، ومدى الدقة العلمية للاختبار، ومدى وضوح التعليمات، بالإضافة إلى مراجعة جدول المواصفات الخاص بالاختبار ملحق (ز)، وتم حساب الصدق الظاهري للاختبار وذلك من خلال إجراء التعديلات المقترحة التي اتفق عليها المحكمون والتي تمثلت في: تعديل صياغة بعض الأسئلة بصورة أكثر وضوحًا، إضافة بعض الأسئلة المصورة، وحذف واستبدال بعض الكلمات.

(3) حساب ثبات الاختبار التحصيلي:

قام الباحث الأول بالتأكد من الثبات الداخلي للاختبار التحصيلي بحساب معامل الثبات (ألفا- α كرونباخ على درجات الاختبار القبلي للتحصيل، وذلك باستخدام مجموعة البرامج الإحصائية (SPSS V.20)، وجدول (4) يوضح نتائج قياس الثبات الإحصائي.

جدول (4)

نتائج حساب معامل (α) للاختبار التحصيلي المعرفي

معامل الثبات	عدد العينة	مفردات الاختبار	قيمة معامل الثبات
ألفا Cronbach	68	60	0.709

يتضح من جدول (4) ارتفاع معامل ثبات الاختبار التحصيلي للجانب المعرفي لمحتوى المفاهيم المتضمنة بوحدة (الرسومات الخطية التعليمية) بنسبة ثبات (0.709)، مما يدل على ثبات الاختبار التحصيلي، وأنه يمكن الاعتماد عليه.

(ب) مقياس الحمل المعرفي: (تعديل الباحث الأول)، وذلك وفقًا للخطوات التالية:

(1) الصورة المبدئية لمقياس الحمل المعرفي:

نظرًا لأن البحث يهدف إلى قياس الحمل المعرفي لدى الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة شعبة الفيزياء وخفضه من خلال بيئة الفيديو التفاعلي، لذلك قام الباحث الأول بإعداد اختبار لقياس الحمل المعرفي (الجوهري، الدخيل، وثيق الصلة)، ولإعداد الاختبار قام الباحثون بالإجراءات التالية:

- مسح الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بالحمل المعرفي، كما ورد في الفصل الثاني للبحث. (الجزء ثانيًا، بالمحور الثالث)
- الاطلاع على عديد من اختبارات الحمل المعرفي.
- خلُص الباحث الأول إلى وقد خلص الباحث إلى الأنواع الأساسية لقياس الحمل المعرفي وهي (الجوهري، الدخيل، وثيق الصلة) كما ورد في الفصل الثاني للبحث.
- قام الباحث الأول قام الباحث بإعداد الصورة المبدئية للاختبار معتمدًا على استخدام أداة جاهزة ومقننة لقياس الحمل المعرفي من إعداد أ. د. حلمي الفيل أستاذ العلوم التربوية والنفسية بكلية التربية النوعية –

جامعة الإسكندرية، ويتكون المقياس من (16) فقرة موزعة على مقياس خماسي التدريج، وتجيب الطالبة عن كل فقرة باختيار أحد البدائل التالية: (مرتفع جدًا) وتعطي الوزن (5)، و(مرتفع) وتعطي الوزن (4)، و(متوسط) وتعطي الوزن (3)، و(منخفض) وتعطي الوزن (2)، و(منخفض جدًا) وتعطي الوزن (1). وبذلك تتراوح الدرجة الكلية للمقياس بين (16 – 80).

(2) الصورة النهائية وصدق مقياس الحمل المعرفي:

اعتمد الباحث الأول على صدق المحكمين (ملحق أ)، فبعد إعداد الصورة الأولية للاختبار قام بعرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم للاستفادة من آرائهم في مدى سلامة الصياغة الإجرائية لمفردات المقياس ووضوحها، وإمكانية تقييم الخطوات التي تضمنتها، ومدى مناسبة أسلوب تصميم مقياس الحمل المعرفي لتحقيق أهدافه. وتم مراعاة الملاحظات عند إعداد الصورة النهائية للاختبار، كما هو مبين في ملحق (ح).

(3) حساب ثبات مقياس الحمل المعرفي:

قام الباحث الأول بالتأكد من الثبات الداخلي لاختبار مقياس الحمل المعرفي بحساب معامل الثبات (ألفا- α) كرونباخ على درجات اختبار مقياس الحمل المعرفي القبلي، وذلك باستخدام مجموعة البرامج الإحصائية (SPSS V.20)، وجدول (5) يوضح نتائج قياس الثبات الإحصائي.

جدول (5)
نتائج حساب معامل (α) لاختبار مقياس الحمل المعرفي

معامل الثبات	عدد العينة	فقرات الاختبار	قيمة معامل الثبات
ألفا Cronbach	68	16	0.615

يتضح من جدول (5) ارتفاع معامل ثبات الاختبار القبلي لمقياس الحمل المعرفي بنسبة ثبات (0.615)، مما يدل على ثبات اختبار مقياس الحمل المعرفي، وأنه يمكن الاعتماد عليه.

خامسًا: تطبيق تجربة البحث

قام الباحثون في هذه المرحلة بتطبيق بيئة الفيديو التفاعلي بتصميميه المختلفين في صورته النهائية (على الويب)، وذلك للحكم على مدى فاعليته في تنمية التحصيل للمفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية وتقليل الحمل المعرفي لدى الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة شعبة الفيزياء بكلية البنات – جامعة عين شمس بمحافظة القاهرة في جمهورية مصر العربية من (عينة البحث)، وقد تم التطبيق وفقًا للخطوات التالية:

1- عقد محاضرة إجرائية للطالبات: لتوضيح كيفية التعامل مع الفيديو التفاعلي، ومع منصة Ed-puzzle وكيفية استخدام أدوات الإبحار والتجول داخل المنصة.
2- تطبيق أدوات الاختبار القبلية.
3- بعد تطبيق أداتي البحث على المجموعتين، بدأ الباحث الأول بتطبيق التصميمين على مجموعات البحث، وذلك وفق خطوات التطبيق لبيئة الفيديو التفاعلي، كما هو موضح في الخطوات التالية.

4- إجراء التجربة الأساسية (المعالجة التجريبية): تم تطبيق التجربة في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي 2020/ 2021م، وقد أسبوعيين متتاليين من يوم السبت الموافق 15/ 5/2021، وانتهت يوم السبت الموافق 29 /5 /2021

5- تطبيق القياس البعدي لأدوات البحث.

6- تصحيح الأدوات وتقدير الدرجات.

7- تنظيم البيانات تمهيداً للتحليل واستخراج النتائج.

عرض نتائج البحث

أولًا: عرض النتائج الخاصة بأسئلة البحث وفروضها:

السؤال الأول:

ما المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1)، التي يلزم تعلمها لطالبات الفرقة الثالثة، قسم الفيزياء، بكلية البنات للآداب والعلوم والتربية - جامعة عين شمس وفقًا لحدود البحث؟ وقد تمت الإجابة عن هذا السؤال في الفصل الثاني المحور الثالث بتحديد "جوانب تعلم المفاهيم من المقرر المستهدف"، وتفصيلها في الفصل الثالث البند "أولًا".

السؤال الثاني:

ما معايير التصميم التعليمي لبيئة تعلم قائمة على الفيديو التفاعلي باستخدام تصميمي التلميحات (البصرية، واللفظية) لتنمية تعلم المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) وتقليل الحمل المعرفي لدى الطالبات المعلمات؟ وقد تمت الإجابة عن هذا السؤال في الفصل الثاني المحور الرابع بتحديد "جوانب المعايير"، والفصل الثالث البند "ثانيًا".

السؤال الثالث:

كيف يمكن تطوير التصميم التعليمي لبيئة تعلم قائمة على الفيديو التفاعلي باستخدام تصميمي التلميحات (البصرية، واللفظية) لتعلم المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) لدى الطالبات المعلمات، وفقًا لنموذج عبد اللطيف الجزار (Elgazzar, 2014) للتصميم التعليمي، في ضوء تلك المعايير المحددة؟ وتم الإجابة عليه من خلال اتباع مراحل نموذج عبد اللطيف الجزار للتصميم التعليمي كما في إجراءات البحث.

السؤال الرابع:

ما فاعلية استخدام تصميمين للتلميحات (البصرية/ اللفظية) بالفيديو التفاعلي لوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) في تنمية تعلم المفاهيم والكسب لدى الطالبات المعلمات؟

وقد تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال اختبار الفروض البحثية، من الفرض الأول وحتى الخامس، وكذلك إجراء المعالجات الإحصائية على البيانات التي تم التوصل إليها من خلال التجربة الأساسية للبحث كما يلي:

الفرض الأول:

ينص الفرض على أنه **"يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار اكتساب المفاهيم، لصالح التطبيق البعدي"**.

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بتطبيق اختبار "ت T-Test" للعينات المرتبطة، وذلك من خلال حزمة البرامج الإحصائية SPSS V. 20، ويعرض جدول (6) نتائج تطبيق اختبار "ت":

جدول (6)

نتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية) في اختبار اكتساب المفاهيم القبلي والبعدي

الاختبار	العدد (ن)	المتوسط	الفرق بين المتوسطين	درجة الحرية	t	مستوى الدلالة
القبلي	34	14.44	59.97	33	45.80	0.000
البعدي	34	74.41				

التعليق على الجدول:

قيمة (ت) عند درجة الحرية (33) تساوي (45.80) ودلالتها المحسوبة (.Sig) هي (0.00)، وحيث أن هذه الدلالة المحسوبة أصغر من مستوى الدلالة (0.05) فهي دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، وهذا يعني أنه يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية) في اختبار اكتساب المفاهيم القبلي والبعدي لصالح الاختبار البعدي. وبالتالي تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البحثي.

الفرض الثاني:

ينص الفرض على أنه **"يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار اكتساب المفاهيم، لصالح التطبيق البعدي"**.

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بتطبيق اختبار "ت T-Test" للعينات المرتبطة، وذلك من خلال حزمة البرامج الإحصائية SPSS V. 20، ويعرض جدول (7) نتائج تطبيق اختبار "ت":

جدول (7)
نتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية) في اختبار اكتساب المفاهيم القبلي والبعدي

الاختبار	العدد (ن)	المتوسط	الفرق بين المتوسطين	درجة الحرية	t	مستوى الدلالة
القبلي	34	14.47	59.05	33	56.36	0.000
البعدي	34	73.52				

التعليق على الجدول:
قيمة (ت) عند درجة الحرية (33) تساوي (**56.36**) ودلالتها المحسوبة (.Sig) هي (0.000)، وحيث أن هذه الدلالة المحسوبة أصغر من مستوى الدلالة (0.05) فهي دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، وهذا يعني أنه يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية) في اختبار اكتساب المفاهيم القبلي والبعدي لصالح الاختبار البعدي. وبالتالي تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البحثي.

الفرض الثالث:

ينص الفرض على أنه **"لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية)، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية)، في التطبيق البعدي لاختبار اكتساب المفاهيم"**.

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بتطبيق اختبار "ت T-Test" للعينات المستقلة، وذلك من خلال حزمة البرامج الإحصائية SPSS V. 20، ويعرض جدول (8) نتائج تطبيق اختبار "ت":

جدول (8)
نتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات الطالبات في اختبار اكتساب المفاهيم البعدي لمجموعتي التلميحات البصرية واللفظية

المجموعة التجريبية	العدد (ن)	المتوسط	الفرق بين المتوسطين	درجة الحرية	t	مستوى الدلالة
الأولى (تلميحات بصرية)	34	74.41	0.88	66	0.596	0.553
الثانية (تلميحات لفظية)	34	73.52				

التعليق على الجدول:
قيمة (ت) عند درجة الحرية (66) تساوي (0.596) ودلالتها المحسوبة (.Sig) هي (0.553)، وحيث أن هذه الدلالة المحسوبة أكبر من مستوى الدلالة (0.05) فهي غير دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، وهذا يعني أنه لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم

التلميحات البصرية)، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية)، في التطبيق البعدي لاختبار اكتساب المفاهيم وبالتالي تم قبول الفرض الصفري.

الفرض الرابع:

ينص الفرض على أنه **"لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية)، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية)، في التطبيق البعدي لاختبار اكتساب المفاهيم، عند الضبط لأثر التطبيق القبلي"**.

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بتطبيق اختبار تحليل التباين المصاحب (ف) في اتجاه واحد "One-way ANCOVA"، وذلك من خلال حزمة البرامج الإحصائية SPSS V. 20، ويعرض جدول (9) نتائج تطبيق اختبار "ف":

جدول (9)

نتائج اختبار (ف) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات الطالبات في اختبار اكتساب المفاهيم البعدي لمجموعتي التلميحات البصرية واللفظية عند الضبط لأثر اختبار اكتساب المفاهيم القبلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
المتغير المصاحب (اختبار اكتساب المفاهيم القبلي)	10.615	1	10.615	0.282	0.597
بين المجموعات (البصرية، اللفظية)	13.331	1	13.331	0.354	0.554
الخطأ	2446.09	65	37.632		
المجموع	374542	68			

التعليق على الجدول:

قيمة (ف) عند درجتي الحرية (1، 65) تساوي (0.354) ودلالتها المحسوبة (.Sig) هي (0.554)، وحيث أن هذه الدلالة المحسوبة أكبر من مستوى الدلالة (0.05) فهي غير دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، وهذا يعني أنه لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية)، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية)، في التطبيق البعدي لاختبار اكتساب المفاهيم عند الضبط لأثر التطبيق القبلي لاختبار اكتساب المفاهيم وبالتالي تم قبول الفرض الصفري.

الفرض الخامس:

ينص الفرض على أنه **"لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية)، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية)، في الكسب في اختبار اكتساب المفاهيم"**.

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بتطبيق اختبار "ت T-Test" للعينات المستقلة، وذلك من خلال حزمة البرامج الإحصائية SPSS V. 20، ويعرض جدول (10) نتائج تطبيق اختبار "ت":

جدول (10)

نتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات الطالبات في الكسب لاختبار اكتساب المفاهيم البعدي لمجموعتي التلميحات البصرية واللفظية

المجموعة التجريبية	العدد (ن)	المتوسط	الفرق بين المتوسطين	درجة الحرية	t	مستوى الدلالة
الأولى (تلميحات بصرية)	34	59.97	0.911	66	0.544	0.588
الثانية (تلميحات لفظية)	34	59.05				

التعليق على الجدول:

قيمة (ت) عند درجة الحرية (66) تساوي (0.544) ودلالتها المحسوبة (Sig.) هي (0.588)، وحيث أن هذه الدلالة المحسوبة أكبر من مستوى الدلالة (0.05) فهي غير دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، وهذا يعني أنه لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية)، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية)، في الكسب لاختبار اكتساب المفاهيم وبالتالي تم قبول الفرض الصفري.

السؤال الخامس:

ما فاعلية استخدام تصميمين للتلميحات (البصرية/ اللفظية) بالفيديو التفاعلي لوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) في الحمل المعرفي لدى الطالبات المعلمات؟

وقد تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال اختبار الفروض البحثية، من الفرض السادس وحتى الفرض الثاني عشر، وكذلك إجراء المعالجات الإحصائية على البيانات التي تم التوصل إليها من خلال التجربة الأساسية للبحث كما يلي:

(أولًا): الفرض الخاص بمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي (القبلي، والنصفي، والبعدي) للمجموعتين التجريبيتين

الفرض السادس:

ينص الفرض على أنه **"لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي تكرار**

قياسات الحمل المعرفي (القبلي، والنصفي، والبعدي) لدى طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية)، والمجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية)، في متوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي (القبلي، والنصفي، والبعدي)".

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بتطبيق اختبار "ت T-Test" للعينات المستقلة، وذلك من خلال حزمة البرامج الإحصائية SPSS V. 20، ويعرض جدول (11) نتائج تطبيق اختبار "ت":

جدول (11)

نتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات الطالبات في متوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي (القبلي، والنصفي، والبعدي) لمجموعتي التلميحات البصرية واللفظية

المجموعة التجريبية	العدد (ن)	المتوسط	الفرق بين المتوسطين	درجة الحرية	t	مستوى الدلالة
الأولى (تلميحات بصرية)	34	47.99	0.647	66	0.645	0.521
الثانية (تلميحات لفظية)	34	47.34				

التعليق على الجدول:

قيمة (ت) عند درجة الحرية (66) تساوي (0.645) ودلالتها المحسوبة (.Sig) هي (0.521)، وحيث أن هذه الدلالة المحسوبة أكبر من مستوى الدلالة (0.05) فهي غير دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، وهذا يعني أنه لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية)، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية)، في متوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي (القبلي، والنصفي، والبعدي) وبالتالي تم قبول الفرض الصفري.

(ثانيًا): الفروض الخاصة بمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي (القبلي، والنصفي، والبعدي) للمجموعة التجريبية الأولي (التلميحات البصرية):

الفرض السابع:

ينص الفرض على أنه **"يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط تكرار قياسات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية) في القياس القبلي والنصفي لمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي، لصالح القياس النصفي للحمل المعرفي".**

الفرض الثامن:

ينص الفرض على أنه **"يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط تكرار قياسات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية) في القياس النصفي والبعدي لمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي، لصالح القياس البعدي للحمل المعرفي".**

الفرض التاسع:

ينص الفرض على أنه **"يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط تكرار قياسات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (تصميم التلميحات البصرية) في القياس القبلي والبعدي لمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي، لصالح القياس البعدي للحمل المعرفي"**.

وللتحقق من صحة هذه الفروض قام الباحث بعمل تحليل التباين المتعدد (One-Way ANOVA) للقياسات (القبلية، والنصفية، والبعدية) للحمل المعرفي عند مجموعة التلميحات البصرية، وجدول (12) يوضح الفروق الدالة بين متوسطات هذه القياسات المتعددة:

جدول (12)

نتائج اختبار (ف) لدلالة الفروق بين متوسطات قياسات الحمل المعرفي (القبلي، النصفي، البعدي) لدى **مجموعة التلميحات البصرية**

الفروق بين متوسط قياسات الحمل المعرفي		المتوسط	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
1.الحمل المعرفي القبلي	2.مع الحمل المعرفي **النصفي**	3.618	1.031	0.004
	3.مع الحمل المعرفي **البعدي**	0.235	1.091	1.000
2.الحمل المعرفي النصفي	1.مع الحمل المعرفي **القبلي**	3.618	1.031	0.004
	3.مع الحمل المعرفي **البعدي**	3.853	1.224	0.010
3.الحمل المعرفي البعدي	1.مع الحمل المعرفي **القبلي**	0.235	1.091	1.000
	2.مع الحمل المعرفي **النصفي**	3.853	1.224	0.010

التعليق على الجدول: ويتضح من جدول (12) السابق بعد تصحيح التكرار بمعامل (Bonferroni) لمتوسطات قياسات الحمل المعرفي (القبلي، والنصفي، والبعدي) لمجموعة التلميحات البصرية:

(أ) يوجد فرق دال بين متوسط الحمل المعرفي القبلي ومتوسط الحمل المعرفي النصفي، حيث أن مستوى الدلالة المحسوبة (Sig.) تساوي (0.004)، وهي دالة؛ لأن قيمتها أصغر من قيمة مستوى الدلالة ($\propto \leq$ 0.05) لصالح القياس النصفي للحمل المعرفي – أي زيادة في الحمل المعرفي.

(ب) يوجد فرق دال بين متوسط الحمل المعرفي النصفي ومتوسط الحمل المعرفي البعدي، حيث أن

مستوى الدلالة المحسوبة (Sig.) تساوي (0.01)، وهي دالة؛ لأن قيمتها أصغر من قيمة مستوى الدلالة ($\propto \leq 0.05$) لصالح القياس البعدي للحمل المعرفي – أي زيادة في الحمل المعرفي.

(ج) لا يوجد فرق دال بين يوجد فرق دال بين متوسط الحمل المعرفي القبلي ومتوسط الحمل المعرفي البعدي، حيث أن مستوى الدلالة المحسوبة (Sig.) تساوي واحد صحيح (1.0)، وهي غير دالة؛ لأن قيمتها أكبر من قيمة مستوى الدلالة ($\propto \leq 0.05$) أي عدم وجود تأثير في الحمل المعرفي.

الخلاصة: يلاحظ أنه عند مجموعة التلميحات البصرية ارتفع متوسط الحمل المعرفي في القياس النصفي ومتوسط الحمل المعرفي في القياس البعدي عن متوسط القياس القبلي للحمل المعرفي، وهذا ربما يكون عكس المتوقع وهو انخفاض الحمل المعرفي.

(ثالثًا): الفروض الخاصة بمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي (القبلي، والنصفي، والبعدي) للمجموعة التجريبية الثانية (التلميحات اللفظية):

الفرض العاشر:

ينص الفرض على أنه **"يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط تكرار قياسات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية) في القياس القبلي والنصفي لمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي، لصالح القياس النصفي للحمل المعرفي"**.

الفرض الحادي عشر:

ينص الفرض على أنه **"يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط تكرار قياسات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية) في القياس النصفي والبعدي لمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي، لصالح القياس البعدي للحمل المعرفي"**.

الفرض الثاني عشر:

ينص الفرض على أنه **"يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط تكرار قياسات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (تصميم التلميحات اللفظية) في القياس القبلي والبعدي لمتوسط تكرار قياسات الحمل المعرفي، لصالح القياس البعدي للحمل المعرفي"**.

وللتحقق من صحة هذه الفروض قام الباحث بعمل تحليل التباين المتعدد (One-Way ANOVA) للقياسات (القبلية، والنصفية، والبعدية) للحمل المعرفي عند مجموعة التلميحات اللفظية، وجدول (13) يوضح الفروق الدالة بين متوسطات هذه القياسات المتعددة:

جدول (13)

نتائج اختبار (ف) لدلالة الفروق بين متوسطات قياسات الحمل المعرفي (القبلي، النصفي، البعدي) لدى **مجموعة التلميحات اللفظية**

الفروق بين متوسط قياسات الحمل المعرفي		المتوسط	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
1.الحمل المعرفي القبلي	2.مع الحمل المعرفي **النصفي**	2.500	1.196	0.133
	3.مع الحمل المعرفي **البعدي**	0.176	1.453	1.000
2.الحمل المعرفي النصفي	1.مع الحمل المعرفي **القبلي**	2.500	1.196	0.133
	3.مع الحمل المعرفي **البعدي**	2.676	1.438	0.215
3.الحمل المعرفي البعدي	1.مع الحمل المعرفي **القبلي**	0.176	1.453	1.000
	2.مع الحمل المعرفي **النصفي**	2.676	1.438	0.215

التعليق على الجدول: ويتضح من جدول (13) السابق بعد تصحيح التكرار بمعامل (Bonferroni) لمتوسطات قياسات الحمل المعرفي (القبلي، والنصفي، والبعدي) لمجموعة التلميحات اللفظية:

(أ) لا يوجد فرق دال بين متوسط الحمل المعرفي القبلي ومتوسط الحمل المعرفي النصفي، حيث أن مستوى الدلالة المحسوبة (Sig.) تساوي (0.13)، وهي غير دالة؛ لأن قيمتها أكبر من قيمة مستوى الدلالة ($\propto \leq 0.05$) أي عدم وجود تأثير في الحمل المعرفي.

(ب) لا يوجد فرق دال بين متوسط الحمل المعرفي النصفي ومتوسط الحمل المعرفي البعدي، حيث أن مستوى الدلالة المحسوبة (Sig.) تساوي (0.21)، وهي غير دالة؛ لأن قيمتها أكبر من قيمة مستوى الدلالة ($\propto \leq 0.05$) لصالح القياس البعدي للحمل المعرفي – أي عدم وجود تأثير في الحمل المعرفي.

(ج) لا يوجد فرق دال بين يوجد فرق دال بين متوسط الحمل المعرفي القبلي ومتوسط الحمل المعرفي البعدي، حيث أن مستوى الدلالة المحسوبة (Sig.) تساوي واحد صحيح (1.0)، وهي غير دالة؛ لأن قيمتها أكبر من قيمة مستوى الدلالة ($\propto \leq 0.05$) أي عدم وجود تأثير في الحمل المعرفي.

الخلاصة: يلاحظ أنه عند مجموعة التلميحات اللفظية لم يحث تأثير في متوسط قياسات الحمل المعرفي (القبلي، والنصفي، والبعدي)، وهذا ربما يكون عكس المتوقع وهو انخفاض الحمل المعرفي.

تفسير نتائج البحث

أولًا: تفسير النتائج المرتبطة بفاعلية استخدام تصميم التلميحات (البصرية/ اللفظية) بالفيديو التفاعلي على تعلم المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) والكسب:

كشفت النتائج السابقة أن تصميمي التلميحات (البصرية، اللفظية) بالفيديو التفاعلي، كان لهما أثرًا فعالاً على اكتساب المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية والكسب لدى جميع الطالبات المعلمات بمجموعات البحث، دون النظر لنوع تصميم التلميح، يتبين ذلك من متوسطات درجات التطبيق القبلي والبعدي لاختبار اكتساب المفاهيم لدى الطالبات المعلمات بمجموعات البحث، ومتوسطات الكسب في اختبار اكتساب المفاهيم، حيث حققت الطالبات المعلمات درجة مرتفعة في التطبيق البعدي لاختبار اكتساب المفاهيم، مما يفيد بأن تصميمي التلميحات (البصرية، اللفظية) بالفيديو التفاعلي، كانا متساويان في أثرهما على اكتساب المفاهيم، **ويرجع الباحثون هذه النتائج للأسباب الآتية:**

- **زيادة الدافعية والانخراط في التعلم:** فالتعلم يحدث بشكل أفضل عندما ينخرط المتعلمون وينشطون في بناء التعلم، مما يؤدي إلى زيادة دافعيتهم للتعلم. والفيديو التفاعلي يوفر بيئة تعلم نشطة (Giannakos, Krogstie & Aalberg, 2016). وكذلك قدرة التصميمين على استثارة دافعية الطالبات، وتعميق الفهم، وإدماجهم في العرض وتساعد التلميحات المتعلمين على الانخراط في التعلم من الفيديو والتفاعل معه بإيجابية، وتزيد من حماسهم الذي يؤدي إلى التأمل والفهم العميق للمادة الدراسية، وبالتالي زيادة اكتساب المعرفة الجديدة، وهو ما أشارت إليه العديد من الدراسات مثل دراسة (Nagy & Thomas, 2003; Yang & Chang, 2015)، **ودراسة** (Mayer, 2009; Yang, 2016)، ودراسة (Mayer & Moreno, 2010) وهو ما يتفق مع نظرية النشاط، والنظرية البنائية.
- **جذب الانتباه وتركيزه:** فقد أثبتت دراسة (de Koning, Tabbers, Rikers et al., 2011) أن المتعلمين يحصلون على معرفة أكثر من الفيديو التفاعلي، بسبب السهولة، والجاذبية، والإثارة، وتنوع الوسائط، ونشاط المتعلمين. وتعمل التلميحات على تركيز انتباه المشاهد على عنصر أو جزء محدد في العرض البصري، وقد أثبت بعض البحوث فاعلية استخدام تلميح اللون في الأشكال والعروض البصرية (Boucheix & Lowe, 2010; Jamet, Gavota & Quaireau, 2008; Kalyuga, Chandler & Sweller, 1999).
- **الربط بين النظرية والتطبيق**: وتحسين الفهم والتعلم، وذلك من خلال قدرة التصميمين على توضيح المفاهيم النظرية المعقدة التي اشتملت عليها وحدة الرسومات الخطية التعليمية مثل التمييز بين أنواع الرسومات البيانية، وكذلك التمييز والتفرقة بين أنواع المصورات التعليمية، بطريقة سهلة ومثيرة وجذابة من خلال فيديو تفاعلي مصاحب بتلميح بصري أو لفظي يركز على المكونات المميزة للمفهوم، وهو ما أشارت إليه نتائج دراسات (De Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2010; Kriz & Hegarty, 2007). التي أكدت على أن الفيديو التفاعلي يعد أداة قوية للربط بين النظرية والتطبيق. وأن التلميحات تحسن التعلم والفهم وتزيد التحصيل، وتنظم الأفكار، وتساعد المتعلمين على فهم المحتوى المعقد، لأنها وسيط تعليمي ثري يعتمد على الشكل البصري والوسائط الرقمية في توصيل الأفكار والمعاني، وهذا أسهل من الشكل المكتوب فقط، وأن التلميحات تعمل على تنظيم بنية محتوى الفيديو بما يساعد للمتعلمين

على فهم النظم الديناميكية المعقدة وهو ما اتفقت عليه العديد من الدراسات مثل (Crooks, Cheon, Inan, et al., 2012; de Koning, Tabbers, Rikers, et al., 2007; 2009).

- **استخراج المعلومات وتسهيل علميات المعالجات البصرية وبناء التمثيلات العقلية:** أثبتت نتائج دراسة (de Koning, Tabbers, Rikers et al., 2011) أن الفيديو التفاعلي يعمل على تحسين فهم المتعلمين للمفاهيم والعمليات والظاهرات والأحداث المعروضة، ويساعد المتعلمين على بناء التمثيلات العقلية لها، وأن استخدام التلميحات في الفيديو التفاعلي يعمق المعلومات، ويزيد الانفعالات؛ حيث أن التلميحات اللفظية والبصرية تساعدهم في استخراج المعلومات المطلوبة وبناء هذه التمثيلات بأن توضح كيفية عرض الكائنات والأحداث، والعلاقات بينها في العرض الديناميكي المتغير، لمساعدة المتعلم على تكوين النماذج والتمثيلات العقلية، مثل تلميحات الأسهم في اتجاه أو اتجاهين ويتفق هذا مع ما توصل إليه دراسات كل من (Ainsworth & VanLabeke, 2004; Hegarty & Cate, 2003; Lin, 2011).
- **إدراك التغيرات الزمنية والربط بين المشاهد:** الفيديو التفاعلي هو ديناميكي، يشتمل على حركة في زمن معين، ويهدف إلى تحسين فهم المتعلمين للمفاهيم والعمليات والظاهرات والأحداث المعروضة (de Koning, Tabbers, Rikerset al., 2011). **وقد أثبتت البحوث أنه في كثير من الأحيان لا يستطيع** المتعلمون إدراك التغيرات الزمنية بين مشاهد الفيديو والربط بين عناصره، وأن استخدام التلميحات اللفظية والبصرية يساعدهم في ذلك (Ainsworth & VanLabeke, 2004; Hegarty & Cate, 2003).
- **التقويم المستمر:** وجود أسئلة للمناقشة في منتصف كل فيديو تفاعلي، ساعد الطالبات على زيادة التحصيل وبقاء آثر التعلم، وتنمية مهارات البحث والتقصي، عن طريق حثهم على البحث في كائنات الفيديو التفاعلي عن إجابات لهذه الأسئلة، وهو ما يتوافق مع النظرية البنائية والمعرفية، ونظريات البحث والتقصي.
- **التكامل والتنظيم:** التلميحات تساعد المتعلمين في تنظيم عناصر العرض، لتسهيل المعالجة العقلية وتحسين التعلم، وهو ما أكدته دراسات (Crooks, et al., 2012; de Koning, et al., 2007; 2009). وأضافت دراسة (de Koning, et al., 2009) أن التلميحات تساعد المتعلمين في تكامل عناصر العرض في بنية متماسكة.
- توفر بيئة الفيديو التفاعلي طرائق تقويم مستمرة لكلا المجموعتين، حيث تمر الطالبة باختبارات قبلية وبعدية للمحتوى ككل، وكذلك اختبارات أخرى متمثلة في ثلاثة أسئلة داخل كل فيديو تفاعلي، وهذا يساعد الطالبة على اتقان المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر تكنولوجيا التعليم (1).

ثانيًا: تفسير النتائج المرتبطة بفاعلية استخدام تصميم التلميحات (البصرية/ اللفظية) بالفيديو التفاعلي على الحمل المعرفي:

كشفت النتائج السابقة أن تصميمي التلميحات (البصرية، اللفظية) بالفيديو التفاعلي، كان لهما أثرًا فعالاً على تقليل الحمل المعرفي لدى جميع الطالبات المعلمات بمجموعات البحث، دون النظر لنوع تصميم التلميح، ويتبين ذلك من متوسطات تكرار قياسات التطبيق (القبلي، والنصفي، والبعدي) للحمل

المعرفي لدى الطالبات المعلمات بمجموعات البحث، مما يفيد بأن تصميمي التلميحات (البصرية، اللفظية) بالفيديو التفاعلي، كانا متكافئان في أثرهما على الحمل المعرفي لدى الطالبات، **ويرجع الباحثون هذه النتائج للأسباب الآتية:**

- الفيديو التفاعلي يقلل من الحمل المعرفي للخبرات الإضافية الدخيلة، ويزيد المعلومات وثيقة الصلة بالموضوع، حيث يستخدم التلميحات التي توجد انتباه المشاهد على المثيرات الأصلية، ويعمل على تكنيز المعلومات، حيث يقدم المعلومات اللفظية والبصرية بشكل متكامل، كما يقسم الموضوع إلى أجزاء صغيرة تسهل معالجتها، وينخرط المتعلمون في عملية التعلم من خلال الأنشطة والمناقشات وغير ذلك (Brame, **2016, p. 2; Giannakos, Krogstie & Aalberg, 2016, p. 2**). وهو ما يتفق مع نظرية الحمل المعرفي.

- استخدام التلميحات يقلل الانخراط في البحث البصري؛ حيث يسهل عمليات اختيار المعلومات الهامة التي تعد أحد أهم العمليات الأساسية لتقليل حمولة الذاكرة العاملة التي يمكن استخدامها. ويتفق ذلك مع نتائج دراسة موتون وماير Mautone and Mayer (2001) التي أشارت إلى فاعلية استخدام التلميحات البصرية في تحسين قدرة الطلاب على الفهم وحل المشكلات في مادة العلوم، ودراسة زهاريف، كريستسن، وماكينزي Zahariev, Christine and Mackenzie (2003) والتي أشارت إلى أهمية التلميحات في تحسين الأداء في تصميم العروض متعددة الوسائل في البيئة الافتراضية. وهو ما يتفق مع نظرية الحمل المعرفي.

- استثارة انتباه الطالبات باستخدام المؤثرات البصرية (الموحدة في المجموعتين)، مما ساعد الطالبات على الاحتفاظ بالمعلومات لفترة طويلة في الذاكرة وسهولة استخدامها في المواقف اللاحقة، حيث تقديم العنصر وصورة معبرة عنه تحث حالة تصارع فكري لدى المتعلم، وتدفعه إلى حل هذا التصارع بالبحث عن المعلومة الجديدة، وها ما يتفق مع النظرية المعرفية (محمد خميس، 2011، ص216).

- توفر بيئة الفيديو التفاعلي طرائق تقويم مستمرة لكلا المجموعتين، حيث تمر الطالبة باختبارات قبلية وبعدية للمحتوى ككل، وكذلك اختبارات أخرى متمثلة في ثلاثة أسئلة داخل كل فيديو تفاعلي، إلى جانب توفير ظروف متشابهة للتصميمين مما أدى إلى عدم وجود فروق بين الطالبات في القياس البعدي للحمل المعرفي.

- الفيديو التفاعلي بطبيعته يعتمد على العناصر المعززة بصريًا، وذلك في كلا التصميمين، وهو ما ساعد على تحسين أداء الطالبات وأظهر انخفاضًا في الجهد العقلي والمعرفي المبذول من الطالبات، حيث أكدت دراسة يو وليو Yu & Liu (2010) أن القائمة المعززة بصريًا (نص وصورة) أفضل من القائمة المعززة بالصوت في خفض الحمل والجهد العقلي.

- استراتيجية تعلم المفاهيم المستخدمة في البحث الحالي من خلال الفيديو التفاعلي وهي استراتيجية الاستدلال الاستنتاجي- الاستقرائي وهو الذي يجمع بين التفكير الاستنتاجي والاستقرائي، فيبدأ بالقاعدة (المفهوم)، ثم عرض أمثلة موجبة عليها، لتعميم المفهوم على كل الحالات الموجبة، ثم أمثلة أخرى موجبة وسلبية، للتمييز، أي تمييز المفهوم عن غيره من المفاهيم الأخرى Lonkar and Hanchate (2017, p. 1220)، تشبه إلى حد كبير استراتيجية المثال المحلول واكمال المسألة المرتبطة بنظرية

الحمل المعرفي (وسن ماهر جليل، 2015، ص 29).

- أكدت دراسة زيفلي (2010) Ziefle ان تقديم العديد من العناصر في الفيديو التفاعلي (صور ونصوص) يوفر معاينة معرفية مما يسهل عملية هيكلة المعلومات، ومقارنتها معرفيًا لتمييز البدائل المختلفة والاختيار من بينها. وفي هذا البحث تم تصميم الفيديو التفاعلي بهذا الشكل (تلميحات بصرية، وتلميحات لفظية)؛ وهذا أدى إلى عدم وجود تأثير للتصميمين على الحمل المعرفي لدى الطالبات.
- تصميم بيئة الفيديو التفاعلي التعليمي، حيث تم تصميمه بشكل مرن ومتكامل، في ضوء المعايير التي وضعها الباحث، بالإضافة إلى استخدام نموذج عبد اللطيف الجزار (2014)، مما أدى إلى إخراج محتوى إلكتروني على شكل موديولات تعليمية لها عناصر ومكونات محددة، (وموحدة في المجموعتين) حيث تتعرف الطالبة في البداية على عنوان الموديول والأهداف المطلوب تحقيقها، وعناصر المحتوى المطلوب اكتسابها لتحقيق الأهداف التعليمية.

مخرجات البحث

تم تحقيق أهداف البحث بالتوصل إلى المخرجات البحثية التالية:

1- قائمة المعايير التصميمية التي ينبغي مراعاتها عند تطوير بيئات الفيديو التفاعلي التعليمي.

2- بيئتان للفيديو التفاعلي التعليمي أحدهما بتصميم التلميحات البصرية، والآخر بتصميم التلميحات اللفظية، في ضوء المعايير السابقة، وباتباع نموذج عبد اللطيف الجزار (2014) للتصميم والتطوير التعليمي.

3- اختبار اكتساب المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1) وفق حدود البحث.

4- المعرفة بوجود فاعلية لتصميم التلميحات البصرية بالفيديو التفاعلي في تنمية تعلم المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1)، وخفض الحمل المعرفي لدى الطالبات المعلمات.

5- المعرفة بوجود فاعلية لتصميم التلميحات اللفظية بالفيديو التفاعلي في تنمية تعلم المفاهيم المتضمنة بوحدة الرسومات الخطية التعليمية بمقرر (تكنولوجيا التعليم 1)، وخفض الحمل المعرفي لدى الطالبات المعلمات.

توصيات البحث

في ضوء نتائج البحث، ومناقشتها وتفسيرها، يوصي الباحث بما يلي:

1- الاستفادة من قائمة معايير تصميم بيئة الفيديو التفاعلي التعليمي بتصميمي التلميحات (البصرية/اللفظية) التي تم التوصل إليها في البحث الحالي عند تصميم محتوى إلكتروني في بيئات الفيديو هات التفاعلية التعليمية.

2- ضرورة اتجاه البحوث نحو بيئات الفيديو التفاعلي، وتوظيفها في تقديم التعلم الفردي للمتعلمين لمجابهة مشكلة الفروق الفردية لديهم.

3- توظيف بيئة الفيديوهات التفاعلية التعليمية في تدريس المقررات الإلكترونية لدى طالبات تكنولوجيا التعليم بكلية البنات – جامعة عين شمس.

4- الاهتمام بنظريات التعلم النشط والتعلم البنائي الاجتماعي عند وضع أنشطة وتكليفات المقرر.

5- الاهتمام بتنمية الجانب التحصيلي المعرفي والأدائي من خلال بيئة الفيديوهات التفاعلية التعليمية.

6- الاهتمام بخفض الحمل المعرفي لدى المتعلمين من خلال بيئة الفيديوهات التفاعلية التعليمية.

7- ضرورة الأخذ في الاعتبار الأسس، والمبادئ، والمفاهيم التربوية المرتبطة بنظريات التعليم، والتعلم (المعرفية، والبنائية، والبنائية المعرفية، والبنائية الاجتماعية، والخبراتي، والنشط) عند تصميم بيئات الفيديوهات التفاعلية التعليمية.

8- استخدام بيئات الفيديوهات التفاعلية التعليمية في كافة مراحل التعليم لمواجهة مشكلة زيادة أعداد الطلاب وزيادة كثافة الفصول الدراسية بشكل يعوق العملية التعليمية.

9- تشجيع المؤسسات التعليمية والمعلمين على استخدام الفيديو التفاعلي التعليمي.

10- استخدام نموذج عبد اللطيف الجزار (2014) لتصميم وتطوير المنظومات التعليمية بمراحله المختلفة (مرحلة الدراسة والتحليل، مرحلة التصميم، مرحلة الإنتاج والإنشاء، مرحلة التقويم، مرحلة النشر والاستخدام) لما ثبت من فاعليته في هذا المجال.

11- استخدام منهجية البحث التطويري، كما حدده عبد اللطيف الجزار (El-gazzar, 2014) والذي يركز على تصميم الفيديو التفاعلي وتطويره وتقويمه.

مقترحات البحث

في ضوء نتائج البحث، ومناقشتها وتفسيرها، يقترح الباحث إجراء الموضوعات البحثية التالية:

1- دراسة أثر التفاعل بين أنواع التلميحات والعناصر التفاعلية الأخرى بالفيديو التفاعلي (Treatment- Treatment In Interaction)، والكشف عن أثر هذا التفاعل في تحقيق نواتج التعلم الأخرى والقابلية للاستخدام.

2- دراسة متغيرات الفيديو التفاعلي الأخرى على التلميحات البصرية، والكشف عن أثرها في نواتج التعلم المختلفة، وأساليب التفكير المختلفة، والحمل المعرفي، والسعة العقلية.

3- تصميم وتطوير أشكال متنوعة للفيديو التفاعلي وقياس أثرها على نواتج التعلم المختلفة.

4- دراسة التفاعل بين أنواع التلميحات الأخرى، غير البصرية واللفظية، وأسلوب التعلم البصري واللفظي.

5- دراسة أثر التفاعل بين التلميحات البصرية واللفظية مع أساليب التعلم الأخرى غير البصري واللفظي.

6- إجراء بحوث تستخدم طرائق بحث مختلطة، مثل البحث الكمي والبحث النوعي، لاكتشاف نظريات خاصة بالتأصيل لاستخدام الفيديو التفاعلي في التعليم.

7- إجراء بحوث إجرائية (بحوث الفعل Action Research) والذي ينص على التعاون بين الباحثين والممارسين للتغلب على المشكلات الحقيقية الخاصة باستخدام الفيديو التفاعلي بالتعليم العام والجامعي.

أولاً: المراجع العربية

أحمد محمد القحماني الناشري (2020). بدراسة أثر اختلاف أسلوب الانتقال على تتابعات الفيديو الرقمية في تحصيل المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى طلاب المرحلة المتوسطة، ***الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة***، 219، 323 – 346.

أزهار محمد مجيد السباب (2016). العبء المعرفي وعلاقته بالسعة العقلية وفقًا لمستوياتها لدى طلبة الجامعة. ***الجامعة المستنصرية، مجلة كلية***، 6، 139 – 184.

أسامة سعيد علي هنداوي، حمادة محمد مسعود إبراهيم ويوسف محمد محمود (2009). ***تكنولوجيا التعليم والمستحدثات التكنولوجية***. القاهرة: عالم الكتب.

أسماء السريحي وأمجاد مجلد (2018). أثر استخدام الفيديو التفاعلي في تنمية المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث متوسط بمحافظة جدة. ***مجلة العلوم التربوية والنفسية. المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث***، 21(2)، 67- 82.

آيات أنور عبد المبدي محمد (2016). أثر التفاعل بين نمط عرض الرسومات الرقمية التعليمية وكثافة التلميحات البصرية على اكتساب بعض المفاهيم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ***رسالة ماجستير***، القاهرة: كلية التربية - جامعة حلون.

حسن شحاته وزينب النجار (2003). ***معجم المصطلحات التربوية والنفسية: عربي انجليزي، انجليزي عربي***. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

حنان أحمد محمود عبد الله (2010). العلاقة بين أسلوب عرض الأمثلة والتلميحات البصرية في برمج الكمبيوتر التعليمية وبين التصورات الخاطئة عن المفاهيم في العلوم لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي، ***رسالة ماجستير***، كلية التربية - جامعة حلوان .

حنان محمد الشاعر (2012). أثر نوع المناقشات الإلكترونية في أسلوب التعلم القائم على الحالة على تفاعل الطلاب داخل المجموعة، وتحقيق بعض أهداف التعلم لمقرر الوسائط المتعددة. تكنولوجيا التعليم، ***دراسات وبحوث محكمة***، 22(3)، 233- 268.

حنان محمد محمود وزينب حسن السلامى (2014). العلاقة بين واجهة التفاعل المجازية (المتكامل-المركب) بالتعليم الإلكتروني ومستوى الانتباه وأثرهما على الحمل المعرفي والقابلية للاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. ***مجلة تكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث محكمة، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم***، 24(2)، 321-357.

رانيا محمد عطية العمري (2014). أثر استخدام الفيديو التفاعلي في تحصيل مادة العلوم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمحافظة بلجرشي، ***رسالة ماجستير غير منشورة***، المملكة العربية السعودية: كلية التربية – جامعة الباحة.

زينب محمد أمين (1996). أثر استخدام كل من الفيديو الخطي والتفاعلي على التحصيل الفوري لدى طلاب

كلية التربية. ***المؤتمر العلمي الثالث***، كلية التربية، جامعة المنيا، (في الفترة من 14 مايو – 15 مايو).

زينب محمد أمين (2001). ***إشكاليات حول تكنولوجيا***. القاهرة: دار الهدى للنشر والتوزيع.

سماء عبد الفتاح عبد العزيز علي (2013). أثر التلميحات البصرية لعروض الوسائط المتعددة للمعاقين سمعيًا في تنمية مهارات استخدام برامج الحاسب الآلي، ***رسالة ماجستير***، كلية التربية -جامعة الفيوم.

عبد الكريم علي اليماني (2009). ***استراتيجيا التعليم والتعلم***، ط1، عمان: زمزم ناشرون وموزعون.

عبد اللطيف الصفَي الجزار (1999). ***مقدمة في تكنولوجيا التعليم النظرية والتطبيق***. كلية البنات، جامعة عين شمس.

عبد اللطيف الصفَي الجزار (2002). فعالية استخدام التعليم بمساعدة الكمبيوتر متعدد الوسائط في اكتساب بعض مستويات تعلم المفاهيم العلمية وفق نموذج فراير لتقويم المفاهيم. مجلة التربية، ***مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية***. كلية التربية، جامعة الأزهر، 105، 37 – 83.

علياء عادل محمود الدور (2021). التلميحات البصرية في بيئة تعلم قائمة على الفيديو التفاعلي وأثرها على تنمية المهارات والتفكير البصري لدى الطالبات المعلمات، ***رسالة ماجستير***، القاهرة: كلية البنات للآداب والعلوم والتربية- جامعة عين شمس.

فاطمة عبد الله المجايشي (2021). أثر استخدام الفيديو ثلاثي الأبعاد "أفلام السينما التعليمية" في تحسين مستوى المفاهيم العلمية لدى معلمات العلوم في المرحلة الابتدائية، ***مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية***، كلية التربية، جامعة سوهاج، (7)، 722- 776.

فتحي طه مشعل الجبوري (2001)، أثر نموذج برونز في اكتساب المفاهيم النحوية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية، ***رسالة ماجستير غير منشورة***، كلية المعلمين الجامعة المستنصرية، بغداد.

محمد حمدي أحمد السيد (2022). أثر تنوع أسلوبي عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية في تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ***مجلة التربية***، (1)195، 2 – 83.

محمد رضا البغدادي (1998). ***تكنولوجيا التعليم والتعلم***. ط1. القاهرة: دار الفكر العربي.

محمد عطية خميس (2007). ***الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا الوسائط المتعددة***. القاهرة: دار السحاب.

محمد عطية خميس (2015) ***مصادر التعلم الالكتروني: الأفراد والوسائط***، القاهرة دار السحاب للنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (2020). ***اتجاهات حديثة في تكنولوجيا التعليم ومجالات البحث فيه***، (ط1)، القاهرة: المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

مخلد حمزة (2018). أسلوبان لعض التلميحات المصاحبة للفيديو (نص/ صورة) في نموذج الفصل المقلوب وأثرهما على تنمية كفايات التعلم المعرفية والمهارية في نظم المعلومات الجغرافية بالعرق، ***رسالة دكتوراه***، القاهرة: كلية البنات للآداب والعلوم والتربية- جامعة عين شمس.

منى محمد الجزار (2018). التلميحات البصرية (أحادي - ثنائي - ثلاثي) بالفيديو الرقمي في بيئة الفصل المقلوب وعلاقتها بمستوى الانتباه (مرتفع - منخفض) وأثر تفاعلهما على تنمية التحصيل وخفض الحمل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. ***مجلة تكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث محكمة، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم***، 28(1)، 3- 83.

هبة محمد مجدي بغدادي (2016). أثر التلميحات البصرية في برمج الكمبيوتر القائمة على الصور في تعليم مفردات اللغة الإنجليزية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ***رسالة ماجستير***، كلية التربية - جامعة حلوان .

وسن ماهر جليل (2015). أثر التدريس وفق نظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء الحياتية واستبقاء المعلومات والتنور العلمي والتكنولوجي لدى طلبة قسم الكيمياء كلية التربية ابن الهيثم للعلوم الصرفة. ***مجلة التربية العلمية***، مصر، 18(14)، 19- 43.

References:

Ali, N. (2013). The Effects of visual cueing opacity level on reducing split attention. *International Review of Contemporary Learning Research, 2*(1), 31-40.

Allen, C.G. (2011). The effects of visual complexity on cognitive load as influenced by field dependency and spatial ability. A doctoral dissertation, New York University.

Amadieu, F., Mariné, C., & Laimay, C. (2011). The attention-guiding effect and cognitive load in the comprehension of animations. *Computers in Human Behavior, 27*(1), 36-40.

Amaliah, A. (2020). Implementation of edpuzzle to improve students' analytical thinking skills in narrative text. Prosodi, 14(1), 35-44.

Atkinson, R. K., Lin, L., & Harrison, C. (2009). Comparing the efficacy of different signaling techniques. *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2009* (pp. 954-962). Chesapeake, VA: AACE.

Ayres, P., & Paas, F. (2007). Making instructional animations more effective: A cognitive load approach. *Applied Cognitive Psychology, 21,* 695–700.

Bollinger, D. U. (2009): Use patterns of visuals cues in computer mediated communication. Quarterly Review of Distance Education, 10(2), 95-108.

Boucheix, J., Lowe, R. K., Putri, D. K., & Groff, J. (2013). Cueing animations: Dynamic signaling aids information extraction and comprehension. *Learning and Instruction, 25*, 71-84. http://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.11.005

Brame, C. J. (2016). Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content. *Cell Biology Education—Life Sciences Education, 15*(4), 1–6,

Brassell, D. (2011). Environment growth and development. The concept &Strategies of Sustainability. London, Loutledge.

Briggs, R. O., Zhang, D., Zhou, L., & Nunamaker Jr, J. F. (2006). Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. Information & management, 43(1), 15-27.

Chabani, E., & Hommel, B. (2014). Effectiveness of visual and verbal prompts in training visuospatial processing skills in school age children. *Instructional Science*, 42, 995–1012. DOI 10.1007/s11251-014-9316-7

Chatti, M. A., Marinov, M., Sabov, O., Laksono, R., Sofyan, Z., Yousef, A. M. F., Schroeder, U. (2016). Video annotation and analytics in CourseMapper. *Smart Learning Environments, 3*(10), 1-22. DOI 10.1186/s40561-016-0035-1

Chen, Y, T. (2012). A study of learning effects on e- learning with interactive thematic video. Journal of Educational Computing research, 47(3),279-292.

Chen, Y.-T. (2012a). A study on interactive video-based learning system for learning courseware. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology, 4*(20), 4132-4137.

Chen, Y.-T. (2012b). The effect of thematic video-based instruction on learning and motivation in e-learning. *International Journal of Physical Sciences, 7*(6), 957- 965.

Chu, H.-C. (2014). Potential Negative Effects of Mobile Learning on Students' Learning Achievement and Cognitive Load—A Format Assessment Perspective. Educational Technology & Society, 17 (1), 332–344.

De Koning, B. B., Tabbers, H. K., Rikers, R. M. J. P. & Paas, F. (2010). Attention guidance in learning from a complex animation: Seeing is understanding? *Learning and Instruction, 20*(2), 111-122. Retrieved November 13, 2018 from https://www.learntechlib.org/p/108430/.

Delen, E., Liew, J., &Willson, V. (2014). Effects of interactivity and instructional scaffolding on learning: Self-regulation in online video-based environment computer & Education, 78, 312-320

El-Gazzar, Abdel-Latif I. (1984). A comparative study of the interactive effects of digitized and photographic image modes color realism in a pictorial recognition memory task (Doctoral Dissertations). Pittsburgh University.

Evangelidis, G., & Kleftodimos, A. (2016). An interactive video-based learning environment supporting learning analytics: Insights obtained from analyzing learner activity data. In State-of-the-Art and Future Directions of Smart Learning (pp. 471-481). Springer, Singapore.

Giddens, A. (1986). *The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration.* Berkeley: University of California Press.

Girwidz, R., Thoms, L.-J., Pol, H., López, V., Michelini, M., Stefanel, A., et al. (2019). Physics teaching and learning with multimedia applications: a review of teacher-oriented literature in 34 local language journals from 2006 to 2015. Int. J. Sci. Educ. 41, 1181–1206. doi: 10.1080/09500693.2019.1597313.

Hogg, N. (2007). Measuring cognitive load. In R. Reynolds, R. Woods, & J. Baker (Eds.), Handbook of research on electronic surveys and measurements (PP.188-194). USA: IGI Global.

Hsieh H.-F. & Shannon S. (2005) Three approaches to qualitative content analysis. Qualitative Health Research, 15, 1277-1288

Jamet, E., Gavota, M., & Quaireau, C. (2008). Attention guiding in multimedia learning. *Learning and Instruction, 18*(2), 135–145.

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.

Kruger, J. L., & Doherty, S. (2016). Measuring cognitive load in the presence of educational video: Towards a multimodal methodology. Australasian Journal of Educational Technology, 32(6). https://doi.org/10.14742/ajet.3084.

Kuhali, A. A. (2017). The Effective of Using Interactive Digital video on Developing Sixth Grades' English Reading Skills and Vocabulary Learning and Retention.

Lonkar, N., & Hanchate, D. B. (2017). Automatic Visual Concept Detection in Videos: Review. *International Research Journal of Engineering and Technology,4*(6), 1219-1222.

Mayer, R. E., & Moreno, R. (2010). Techniques that reduce extraneous cognitive load and manage intrinsic cognitive load during multimedia learning. In J. L. Plass, R. Moreno, & R. Brunken (Eds.), *Cognitive load theory* (pp. 131–152). New York, NY: Cambridge University Press.

Meixner, B. (2014). Annotated interactive non-linear video-software suite, download and cache management (Doctoral dissertation, Universität Passau).

Palaigeorgiou, G., Chloptsidou, I., & Lemonidis, C. (2017). Computational estimation in the classroom with tablets, interactive self-video and self-regulated learning. In *Interactive Mobile Communication, Technologies and Learning* (pp. 860-871). Springer, Cham.

Papadopoulou, A., & Palaigeorgiou, G. (2016). Interactive video, tablets and self-paced learning in the classroom: Preservice teacher perceptions. *13th International Conference Cognition and Exploratory Learning in Digital*

Age (CELDA 2016) Conference 28th to 30th October 2016. Mannheim, Germany.

Petan, A, S., Petan, L., & Vasiu, R., (2014). Interactive video in Knowledge management: Implication for organizational Leadership. Procedia-social and Behavioral Sciences, 124, 478-485.

Reiss, J. (2012). 120th Concept strategies for English Language Learners. Boston, Pearson Education, Inc.

Schoeffmann, K., Hudelist, M. A., & Huber, J. (2015). Video interaction tools: A survey of recent work. ACM computing Surveys (CSUR), 48(1), 1-34.

Shahrokni, S. E. (2018). Using interactive video in learning education. *Teaching English with Technology, 18*(1), 105-115.

Sweller, J. (2003). Evolution of human cognitive architecture. Psychology of learning and motivation, 43, 216-266.

Tabbers, H. K., Martens, R. L., & van Merriënboer, J. J. G. (2004). Multimedia instructions and cognitive load theory: Effects of modality and cueing. *British Journal of Educational Psychology, 74*, 71–81.

Thagard, P. (1992). *Conceptual revolutions.* Princeton, NJ: Princeton University Press.

Treisman, A. M., & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. Cognitive psychology, 12(1), 97-136.

Vutal, O. F. (2010). *Effectiveness of Concept Maps in Learning from a Computer-Based Instructional Video Resource.* Ph D., Texas A&M University.

Wachtler, J., Scherz, M. & Ebner, M. (2018). Increasing learning efficiency and quality of students´ homework by attendance monitoring and polls at interactive learning videos. In *Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology* (pp. 1337-1347). Amsterdam, Netherlands: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Yang, H. Y. (2016). The Effects of attention cueing on visualizers' multimedia learning. *Educational Technology & Society*, *19*(1), 249–262.

Zentall Thomas R, Mark Galizio, and Thomas S Critchfied (2002), Categorization, concept learning, and behavior analysis: an introduction, J Experimental Analysis of Behavior, 78(3): 237-248., doi:10.1901/jeab.2002.78-237.

Zheng, R. (2009). Cognitive effects of multimedia learning (Premier reference source). Hershey, NY: Information Science Reference.

الملاحق في عهدة الباحث الأول

Two Designs of Interactive Video Cues (Visual, Verbal) in an E-learning Environment and Their Effectiveness on Concept Learning and Cognitive Load

Islam Mohammed Atteya Khamis
(PHD)Degree – Instructional Technology and Information Department
Faculty of Women for Arts, Science & Education
Ain Shams University - Egypt
Islammohammed415@gmail.com

Prof. Dr. Abdellatif E. Elgazzar
Professor of Instructional Technology and Information Department
Faculty of Women for Arts, Science & Education
Ain Shams University - Egypt
dr.amiraelmoatassem@yahoo.com

Dr. Amira M. Elmoatasem
Associate Professor of Instructional Technology and Information Department
Faculty of Women for Arts, Science & Education
Ain Shams University - Egypt
dr.a_latif@hotmail.com

Abstract

The purpose of this research is to reveal the effectiveness of the two designs of cues (Visual, Verbal) in interactive video, In the development of concept learning and Reducing the cognitive load of students of the third division of physics, to reach this goal, the researchers set up a list of criteria for designing an interactive video-based learning environment using cues (visual and verbal) through Ed-puzzle platform in the current research, The researchers used the developmental research approach, which is an integration of three sequential research methods, descriptive and analytical method, Systems development method, and experimental research method, which deals with systems analysis and development through the Abdelatif Elgazzar model (2014), The research sample consisted of (68) female students, The experimental design, known as two-sets design, was used with pre and post measurement, Appropriate statistical processing methods were applied using SPSS V.20, The results of the research Revealed that: two designs of cues (Visual, Verbal) in interactive video was effectiveness in the development of concept learning related to "Instructional Line Graphics" unit and Reducing the cognitive load of students of the third division of Physics.

Keywords: Visual Cues, Verbal Cues, Interactive Video, E-learning, Concept Learning, Cognitive Load, Elgazzar model (Elgazzar, 2014)