مجلة كلية التربية

مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية باستخدام برنامج (Tinker Cad) المطلوب تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

إعداد

عمرو حافظ حافظ البسيوني

مدرس مساعد بقسم تكنولوجيا التعليم

أ.د/ أماني محمد عوض

أستاذ تكنولوجيا التعليم وقائم بعمل عميد ووكيل كلية التربية لشئون البيئة وخدمة المجتمع بجامعة دمياط

بكلية التربية–جامعة دمياط

د/هبة عوض صبيحي

مدرس تكنولوجيا التعليم

بكلية التربية–جامعة دمياط

٢٠٢٤ م / ١٤٤٥ ه

مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية باستخدام برنامج(Tinker Cad) المطلوب تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالي إلى تحديد قائمة بمهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ولتحقيق هذا الهدف أعدَّ الباحثون استبانة لتحديد قائمة بمهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية باستخدام برنامج (Tinker Cad)المطلوب تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وقد أجيزت هذه الاستبانة بعد عرضها على السادة الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والقيام بالتعديلات المطلوبة فيها، وتم التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة المهارات والتي تضمنت عدد(٦)مهارات رئيسة، وعدد(٣٦)مهارة فرعية، وعدد(٢٥٤) مؤشرًا أدائيًا.

الكلمات المفتاحية: النماذج التعليمية الافتراضية، برنامج(Tinker Cad)، تكنولوجيا التعليم.

Skills of Developing virtual instructional Models using Tinker Cad program that are required to be Enhanced among Educational Technology students

Absract:

The aim of the current research is to identify a list of virtual instructional model Developing skills among instructional technology students. To achieve this goal, researchers have prepared a questionnaire to identify a list of virtual instructional model Developing skills using the (Tinker Cad) program that are required to be developed among instructional technology students. This questionnaire was approved after presenting it to experts and specialists in the field of instructional technology and making the required modifications. The final picture of the skill list was obtained, which included (6) main skills, (36) sub-skills, and (254) performance indicators.

Keywords: virtual instructional models, (Tinker Cad) program, instructional technology.

مقدمة:

يتميز العصر الحالي بالتغير المستمر، والتطور السريع في كافة مجالات الحياة نتيجةً للتطورات العلمية والتكنولوجية والانفجار المعرفي والتغير المعلوماتي الذي حدث وما زال يحدث حتى الآن؛ مما أثر بدوره على مختلف الأنشطة الحياتية، وأهمها العملية التعليمية؛ وعلى الرغم من التطور والتقدم الحادثين في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلا أن البرامج الأكاديمية في المؤسسات التعليمية ركزت–في معظمها–على مجال المعلومات والمعارف النظرية، وعدم الاهتمام بتنمية المهارات العملية، مما أثر سلبًا على مقدرة الخريجين على تلبية احتياجات سوق العمل، وأسفر عن اتساع الفجوة بين امتلاك الخريجين للمهارات العملية والمهنية والاحتياجات الفعلية لسوق العمل.

ويشير علي عليمات (٢٠١٤، ٣٥٠)[١] إلى ضرورة إعادة النظر في برامج إعداد المعلم بكليات التربية، بوصفه العنصر الأهم، والركيزة الأساسية في تقدم التعليم وتطويره، ومن هنا أصبح لزامًا على المؤسسات التعليمية بصفة عامة وكليات التربية بصفة خاصة محاولة تحقيق مستوى عالٍ من الكفاءة والمهارة لطلابها المعلمين، وإعدادهم إعدادًا جيدًا لرفع كفاءة العملية التعليمية لتلائم التغير الحادث في عمليات التعلم.

وتؤكد باهيلا(Bhaila, 2014,p70) على أن الكفايات التكنولوجية أصبحت أساسًا للعيش في مجتمع المعرفة، ويجب أن تعمل المؤسسات التعليمية على تزويد وتدريب وتثقيف المعلمين على استخدام هذه التكنولوجيا وتوظيفها في مواقفهم

يتبع الباحث في توثيق المراجع قواعد الإصدار السادس لجمعية علم النفس الأمريكية (American Psychological Association (APA- V, 06)) وهي (الاسم الأخير أو اسم العائلة، السنة، الصفحة أو الصفحات، مع كتابة الاسم الأول واسم العائلة في المراجع العربية).

التعليمية داخل الصف الدراسي؛ فهذا يعتبر شرطًا أساسيًا لإنجاح العملية التعليمية، كما تعد الكفايات التكنولوجية أساسًا للمعلم الساعي إلى التميز ومواكبة التغيرات التي تطرأ على الساحة التربوية وخصوصًا ونحن في عصر باتت الأمية تطلق على الشخص غير القادر على استخدام التكنولوجيا وليس منْ لا يقرأ أو يكتب.

ولما كانت كليات التربية بكافة تخصصاتها المنوط بها إعداد المعلم الذي يسهم في تحقيق جودة التعليم في كافة مراحله؛ فإن هذا يتطلب إعداد خريجيها بشكل يتناسب مع طبيعة هذه التطورات، سواءً قبل الخدمة أو أثنائها، كي يلبوا احتياجات مجتمعهم، ويساعدوا في تطويره بالشكل المرغوب فيه، وتُعد مهارات تصميم وإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية جزءًا أساسيًا من الكفايات التكنولوجية المُتطلبة من أخصائيي تكنولوجيا التعليم، قبل الخدمة وأثنائها خاصة في ظل العديد من التحديات التي فرضتها ثورة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات على العديد من المجالات، والتي منها المجال التعليمي.(ملكة الزهراني،٢٠١٨،٦٨)

وبفضل ظهور شبكة المعلومات وانتشارها كمستحدث تكنولوجي، بزغت الكثير من الوسائط التعليمية التي تتصف بالإلكترونية، وتوازي الوسائط التقليدية؛ فمثلما ظهرت المدرسة الإلكترونية في مقابل المدرسة التقليدية، والفصل الافتراضي في مقابل الفصل التقليدي، والمكتبة الإلكترونية في مقابل المكتبة التقليدية، والكتاب الإلكتروني في مقابل الكتاب التقليدي، كذلك كان الحال بالنسبة للنماذج فقد ظهرت النماذج الافتراضية في مقابل النماذج التقليدية(وليد الحلفاوي،٢٠١١،١٩٥).

ولقد أكدت دراسة مالكوم(Malcom,2000)، ودراسة نشكانت(Nishkant,2001)، ودراسة ريتش وأخرون(Rich,at el.2009)، ودراسة هورتز وسكولتز(Horowitz & Schultz, 2014) ،ودراسة هيس وجيمهولد (Hesse & Gumhold, 2011)، ودراسة سكوت وسميث (Scott & Smith,2012)، ودراسة سليك(Slick,2016) أن توظيف النماذج الافتراضية في

العملية التعليمية يساعد المتعلم علي الانتقال من الخبرة المعرفية المجردة إلي الخبرة المعرفية المادية المحسوسة، مما يجعل عملية التعلم عملية مشوقةً وجذابة وأكثر فاعليةً، وأقرب واقعيةً، وأبقى أثرًا في ذهن المتعلم؛ فيفهم المادة التعليمية المُقدَمة له، ويغوص في أدق تفاصيلها، ويحلل أبسط معالمها؛ فتترسخ المعارف في ذاكرته ويربطها بخياله وأفقه، وكل هذا يرجع إلى إمكانيات النماذج التعليمية الافتراضية في تقديم خبرات معرفية ملموسة يستطيع المتعلم من خلالها التفاعل مع جميع الأنشطة التعليمية، ورؤية أشياء لا يمكن رؤيتها في الواقع؛ نظرًا لخطورتها، أو نُدرتها، أو وجود عوائق جغرافية، أو قيود زمانية, أو تكلفة مادية باهظة, أو عدم توافر أدواتٍ أو موادٍ تُجسّد هذه الصور والرسومات بجودة عالية؛ كما تتمتع هذه النماذج أثناء التصميم بالمرونة والقدرة على تغيير زواياها وأبعادها في أي اتجاه من اتجاهاتها الثلاثة بسهولةٍ ويسر.

ويرى كومبس(Combs,2011,p25) أن هذه النماذج تتميز بسهولة معالجة الأخطاء الموجودة فيها بعد تصميمها وإنتاجها على عكس النماذج والمجسمات التعليمية التقليدية التي كثيرًا ما ينتابها أثناء التصميم أو الإنتاج أخطاءُ العمل البشري سواء بالمبالغة أو النسيان لأهم تفاصيلها وأجزائها الدقيقة، ولا يجوز تعديلها إلا بصعوبة، كما أن النماذج التعليمية الافتراضية تساعد على خلق فرصٍ أكثر للإبداع والابتكار، وإيجاد حلول أنجح للكثير من المشاكل العالمية في أغلب المجالات وفي القلب منها مجال التعليم لأنها تزيد من دافعية المتعلمين نحو التعلم وتجعل موضوعات التعلم أقرب إلى الواقع وتيسر فهم المصطلحات المبهمة غير الواضحة، مما يؤثر إيجابًا على اتجاهات المتعلمين نحو المحتوى التعليمي المقدّم إليهم؛ فضلاً عن توفير الوقت والجهد المبذولينِ من قِبَل المعلم والمتعلم قبل وأثناء وبعد التعلم وزيادة كفاءة العملية التعليمية.

وبإعادة النظر إلى هذه المزايا السابقة المرتبطة بالنماذج التعليمية الافتراضية، تتضح أهمية الحاجة الضرورية لتوظيفها في خدمة العملية التعليمية، وتعد مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية متطلبًا ضروريًا، وكفايةً أساسيةً من أهم المتطلبات والكفايات التكنولوجية، التي يجب أن يمتلكها ويتمتع بها أخصائيو تكنولوجيا التعليم، قبل الخدمة وخاصةً في ظل كثرة التحديات التي فرضتها ثورة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات على عديد من المجالات، ولاسيما المجال التعليمي.

الإحساس بمشكلة البحث

وقد اِشْتُقَتْ مشكلة البحث الحالي من خلال أربعةِ محاورَ:

أولًا الملاحظة الشخصية: أثناء قيام الباحثين بالاطلاع على توصيف المقررات الدراسية الخاصة بشعبة تكنولوجيا التعليم لاحظوا أن توصيف بعض هذه المقررات لا يواكب التغيرات العالمية للعصر الحالي ويتنافى مع توجه الدولة المصرية الذي يتجه بقوة نحو مسايرة ثورة التحول الرقمي ودخول كافة مؤسسات الدولة وفي القلب منها–المؤسسات التعليمية– تحت مظلة اتجاهات الميكنة، والحوسبة، والرقمنة، والذكاء الاصطناعي الموجودة في دول العالم المتقدمة؛ فعلى سبيل المثال وليس الحصر: النماذج والمجسمات التعليمية التقليدية التي يقوم بإنتاجها طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم لا يتم الاستفادة القصوى منها في مجال التعليم، وإنما يتم تخزينها– غالبًا– في مخازن الكليات وتصبح بلا جدوى تعليمية، وتصير معرّضةً للتلف، أو الكسر، أو الضياع بعدما أنفق الطلاب في إنتاجها مبالغ باهظة.

كما أن جائحة كورونا عطّلت التعليم المباشر فترةً زمنيةً طويلة وهذه الفترة حالت بين المعلم وتقويمه لمنتوجات طلابه، ومنها: النماذج والمجسمات التعليمية وإعطائه تغذية راجعة مناسبة عليها، وتقييمه لهذه المنتوجات تقييمًا موضوعيًا في

نهاية الفصل الدراسي؛ فضلاً عن ظهور الطابعات ثلاثية الأبعاد التي قد غزت كثيرًا من المجالات فوظفتها هذه المجالات في خدمتها واستغلالها أفضل استغلال، ولا زالت العملية التعليمية تغض الطرف عن استخدامها، وإنتاج الوسائل التعليمية من خلالها، ومن الأهمية بمكان العمل على صقل مهارات إخصائي تكنولوجيا التعليم وقدرته على استخدام كافة البرامج والتطبيقات الحديثة بدقةٍ بالغة، وكفاءةٍ متناهية وحرفية؛ لتتناسب كفاياته مع احتياجات سوق العمل ومواصفات التعليم العالمي الحالي؛ فيمدَ ويزودَ معلميْ المدارس بكل متطلباتهم وكافة احتياجاتهم من مصادر التعلم الحديثة التي توفر الخبرة البديلة لطلابهم.

ثانيًا: ومن خلال ما تبين للباحثين من نتائج البحوث والدراسات السابقة المرتبطة بأهمية النماذج التعليمية الافتراضية والتي أثبتت فاعليتها في العملية التعليمية: دراسة كوراكيس وأخرين(korakakis&et.al, 2009) التي استخدمت أنواع مختلفة من النماذج ومنها: النماذج التعليمية ثلاثية الأبعاد الثابتة، والنماذج التعليمية ثلاثية الأبعاد المتحركة، والنماذج التعليمية ثلاثية الأبعاد التفاعلية والتي أثبتت أهميتها في زيادة مستوى التحصيل الفوري والمرجأ لدى الطلاب، ودعمت دراسة زيد البشايرة (٢٠٠٩) أهمية النماذج التعليمية ثلاثية الأبعاد في إجراء التجارب الكيميائية في تحصيل الطلاب، وكذلك دراسة باتولوجا(Battulga,2012) التي أشارت إلي فاعلية استخدام النماذج الافتراضية في فهم الهياكل التشريحية المعقدة، وهدفت دراسة فونج (Fong,2012) إلى الكشف عن تأثير النماذج التعليمية الافتراضية على التحصيل ومستويات مختلفة من القلق لدى طلاب الجامعة، وأكدت دراسة مجدى عقل (٢٠١٣) فاعلية استخدام النماذج التعليمية الافتراضية في تنمية مهارات استخدام جهاز (LCD) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وكذلك دراسة أحمد الفلاحي(٢٠١٣)التي أكدت فاعلية توظيف النماذج الافتراضية في العملية التعليمية بمدارس مدينة الرمادي الجديدة، وكذلك دراسة وليد دسوقي(٢٠٢١) التي أثبتت

فاعلية النماذج التعليمية الافتراضية في تنمية الجوانب التحصيلية والمهارية والحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ودراسة أحمد مقرب(٢٠٢١)التي توصلت إلى فاعلية النماذج الافتراضية التفاعلية في بيئة نظم المعلومات الجغرافية.

ثالثًا: كما نادت الكثير من المؤتمرات والندوات العلمية بأهمية تنمية الكفايات التكنولوجية لدى الأخصائيين وصقل مهاراتهم وضرورة توظيف النماذج التعليمية الافتراضية في العملية التعليمية، ومنها: المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم(٢٠١٦) بعنوان إعداد وتدريب المعلمين في ضوء متطلبات التنمية ومستجدات العصر الذي أوصى بضرورة الاستفادة من قدرات تكنولوجيا التعليم المتقدمة في توفير تعلم مرن ذات طبيعة تفاعلية تثير تفكير المتعلمين ونشاطهم مع تهيئة فرص مناسبة للابتكار والإبداع، مع ضرورة تطوير مصادر تعلم إلكترونية متنوعة غير تقليدية ونماذج تعلم متقدمة تراعى حاجات المتعلمين، كما أوصى المؤتمر الدولي المعني بإدارة العلوم والتعليم المنعقد في الفترة من ٢٣-٢٤ نوفمبر(٢٠١٧) بمدينة كونمينغ في الصين بأهمية استخدام النماذج الافتراضية في التعليم عن بُعد لجعله أكثر واقعيةً وملاءمةً للتعلم، وضرورة تنمية مهارات إنتاجها للطلاب.

ولقد أكد كل من: المؤتمر الدولي الرابع لتقنيات التعليم بعنوان دعم التربية بالتقنيات ما وراء الحداثة واستدامة الابتكار في ديسمبر(٢٠١٧)، والمؤتمر العلمي الأول الدولي لكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ بعنوان: العلوم النوعية ودورها التنموي وتحديات سوق العمل المنعقد في أكتوبر(٢٠١٧), والمؤتمر العلمي السنوي لكلية الدراسات العليا للتربية بعنوان التربية وبيئات التعلم التفاعلية تحديات الواقع ورؤى المستقبل في يوليو(٢٠١٨) بضرورة الاستفادة من كافة المستحدثات التكنولوجية وتوظيفها في خدمة العملية التعليمية.

رابعًا: مما دفع الباحثون لعمل **دراسة استكشافية** للتعرف على مدى حاجة طلاب الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا لإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية وقد اعتمدت هذه الدراسة على ما يلي:

أ. استبانة للتعرف على مدى حاجة طلاب الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم لتطوير النماذج التعليمية الافتراضية.

ب. مقابلة غير مقننة لتحديد أهم المعوقات والمشكلات التي واجهت طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم أثناء إنتاج النماذج والمجسمات التعليمية خلال فترة دراستهم.

وقد أعدّ الباحثون الاستبانة من خلال تطبيق(Google Forms) وطبّقوها على عينةٍ عددها(٤٠)طالبًا من طلاب الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم للعام الجامعي٢٠٢١/٢٠٢٢م، وذلك في يوم٥/٤/ ٢٠٢٢م وأسفر تطبيق الاستبانة عن النتائج المُوضّحة بالجدول التالي:

جدول(١)

يوضح نتيجة الاستبانة المطبقة على طلاب الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم

م	العبارة	النسبة المئوية للاستجابات	
		نعم	لا
١	هل لديكَ خبرةً عن مفهوم النماذج التعليمية الافتراضية ؟	%٧٥	%٢٥
٢	هل تجيد مهارات تصميم وإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية ؟	%٥٢.٥	%٤٧.٥
٣	هل أنتَ على درايةٍ بالمعايير الواجب مراعاتها عند إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية؟	%٦٠	%٤٠
٤	هل اجتزتَ دوراتٍ في تصميم وإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية؟	%٢٧.٥	%٧٢.٥
٥	هل تود اكتساب مهارات تصميم وإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية؟	%٩٢.٥	%٧.٥
٦	هل قمتَ بإنتاج نموذج تعليمي افتراضي من قبل؟	%٣٧.٥	%٦٢.٥
٧	هل تستطيع أن تميّز بين برامج تصميم وبرامج إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية؟	%٦٧.٥	%٣٢.٥
٨	هل تجيد استخدامَ بعض برامج لتصميم أو إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية؟	%٥٥	%٤٥
٩	هل تستطيع إضافة الألوان المختلفة لنموذج تعليمي افتراضي؟	%٧٠	%٣٠
١٠	هل تستطيع نشر نموذج تعليمي افتراضي عبر الويب؟	%٤٧.٥	%٥٢.٥

ويتضح للباحثين بعد استقرائهم لنتائج الجدول السابق وجود حاجةً مُلحّةً لدى طلاب الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم إلى تنمية مهاراتهم لتطوير النماذج التعليمية الافتراضية، كما أجرى الباحثون مقابلةً غير مقننة مع عينةٍ عددها(٣٠) طالبًا من طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم للعام الجامعي٢٠٢١/٢٠٢٢م وذلك في يوم٦/٤/ ٢٠٢٢م للتعرف على أهم المعوقات التي واجهتهم أثناء دراستهم لمقرر إنتاج النماذج والمجسمات التعليمية، وقد أجمع طلاب عينة المقابلة على أن: النماذج والمجسمات التعليمية قد درسوها أكثرَ من مرةٍ مع تكرار نفس المحتوى التعليمي الخاص بها دون أية إضافة جديدة للمعرفة النظرية والمهارات العملية لديهم، وذلك في مقرر (مدخل إلى تكنولوجيا التعليم) في الفصل الدراسي الأول للفرقة الأولى، ومقرر(إنتاج النماذج والمجسمات التعليمية) في الفصل الدراسي الأول للفرقة الثانية، وكذلك مقرر(المتاحف والمعارض التعليمية الإلكترونية) في الفصل الدراسي الأول للفرقة الثالثة، وأكدوا على أن هذه المقررات الدراسية خالية من التركيز على برنامج محدد لإكسابهم من خلاله مهارات إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية فضلاً عن أن النماذج والمجسمات التعليمية التقليدية التي أنتجوها من الجبس والخشب والخامات المادية الواقعية المتنوعة لا تتمتع بخاصية الإتاحة والقابلية للاستخدام وغير قابلة للنشر والتبادل مع المؤسسات التعليمية الأخرى، كما أن إنتاجها يكون مكلفًا جدًا لأنها تتطلب أدواتًا كثيرةً وخاماتٍ متنوعةً لإنتاجها ومن الممكن التعرض للخطر أثناء إنتاجها؛ لذا في أغلب الأمور يتم الاستعانة بأحد الصُنَّاع لإنتاجها وبعد ما تتم عملية الإنتاج –غالبًا– لم يتم تسليمها للقائم بتدريس الجانب العملي مثلما حالت جائحة كورونا من قبل بين الطلاب وبين تسليم مشاريعهم للكلية.

وإن كان المنتوج التعليمي افتراضيًا لساعد الطالب على إرساله عبر منصات التعلم المتنوعة بسهولةٍ ويسر إلى المعلم لتقويمه له مع إعطاء التغذية الراجعة

المناسبة لكل طالب على حدة؛ فيتعلم من أخطائه ويدعّم جوانب ضعفه أثناء عمليتيْ التصميم والإنتاج، كما أن أغلب النماذج والمجسمات التعليمية التقليدية التي أُنْتِجَت من قبل تصبح بلا قيمة تعليمية بعد عملية التقييم- إن تمت- ولا يستطيع الطالب الذي أنتجها بعد عناءٍ أن يحتفظ بها بعد تقييمها مما يُشعِرَهُ بعدم الرضا تجاه إنتاج تلك النماذج والمجسمات التعليمية، وإن كانت هذه النماذج التعليمية افتراضيةً لاحتفظ بها أصحابها بعد تقييمها، وتداولوها مع بعضهم البعض ومع الطلاب الجُدد.

تحديد مشكلة البحث:

وتأسيسًا على ما سبق من نتائج الدراسة الاستكشافية وبما أسفرت عنه من حاجة طلاب الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم إلى تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية لديهم، وفي ضوء نتائج الدراسات السابقة، وتوصيات المؤتمرات والندوات العلمية؛ فيمكن صياغةُ مشكلة البحث الحالي في العبارة التقريرية التالية:

"**يوجد حاجة مُلِحَّة إلى تحديد قائمة بمهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية المطلوب تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم**".

كما يمكن تحديد السؤال الرئيس للبحث الحالي فيما يلي:

ما مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية المطلوب تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

هدف البحث: ويمكن تحديد الهدف من البحث الحالي فيما يلي:

التوصل إلى قائمة مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية المطلوب تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث: وتتمثل أهمية البحث الحالي فيما يلي:

١.قد تفيد نتائج البحث في إكساب طلاب الفرقة الثالثة تكنولوجيا التعليم مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية

٢.قد تسهم نتائج هذا البحث في توجيه الاهتمام لأهمية استخدام النماذج التعليمية الافتراضية في العملية التعليمية.

منهج البحث:

ويتبع هذا البحث المنهج الوصفي التحليلي في عرض البحوث ودراستها وتحليلها لاستخلاص المهارات ثم عرضها على مجموعة من الأساتذة والخبراء المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم لإجازتها.

خطوات البحث: ولقد سار البحث الحالي وفق الخطوات التالية:

١.إجراء دراسة مسحية تحليلية للأدبيات والدراسات المرتبطة بموضوع البحث؛ وذلك بغرض إعداد قائمة لمهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية.

٢.إعداد الصورة المبدئية لقائمة مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية.

٣.عرض قائمة المهارات في صورتها المبدئية على مجموعة من أساتذة تكنولوجيا التعلم والخبراء المستخدمين للبرنامج ثم تعديلها في ضوء آرائهم وملاحظاتهم واقتراحاتهم لتصبح في صورتها النهائية.

٤.التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية.

مصطلحات البحث:

– **النماذج التعليمية الافتراضيةVirtual Instructional Models:** وتعرفها (ريهام الغول، ٢٠٠٨، ٨٩) بأنها: منظور ثلاثي الأبعاد يشبه الواقع الأصلي في أي

من خصائصه، ووظائفه، ويمكن الحصول عليها بإعادة تشكيل الواقع أو تعديله أو إعادة ترتيبيه أو اختصاره، وقد تكون كاملة التفاصيل أو مبسطة، ويمكن التحكم في حجمها طبقًا للأغراض التعليمية الموجهة لها، وللفئة المستهدفة منها، وتراها شيماء خليل (٢٠١٨, ٣٠١) على أنها عناصر تعليمية لها طول وعرض وعمق, ويتم إنتاجها ومعالجتها وعرضها عن طريق الكمبيوتر باستخدام برامج التصميم ثلاثي الأبعاد, ويضاف إليها بعض التأثيرات لتحاكي العناصر الواقعية كما هي في الطبيعة، كما يراها باسم الجندي (٢٠١٩, ١٩) بأنها أشكال مجسمة تتميز بأبعادها الثلاثة: الطول, العرض، الارتفاع يقصد منها محاكاة الواقع في شكل افتراضي, يتم تصميمها وإنتاجها من خلال برامج كمبيوترية متخصصة, ويمكن من خلالها تمثيل الواقع, أو إعادة تشكليه, أو إعادة ترتيبه, أو استبعاد بعض عناصره، ويعرفها الباحثون إجرائيًا بأنها عبارة عن رسومات تعليمية مجسمة لها ثلاثة اتجاهات: (الطول، والعرض، والعمق) يتم من خلالها محاكاة الواقع في شكل افتراضي، ويتم تصميمها وإنتاجها من خلال **برنامج** Tinker cad ويمكن إنتاجها بواسطة الطابعات ثلاثية الأبعاد وتوظيفها في العملية التعليمية بكفاءةٍ وفاعلية.

-مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية Skills of Developing virtual Instructional Models

ويعرفها الباحثون إجرائيًا بأنها مجموعة من الجوانب المعرفية والأدائية التي يجب توافرها لدى طلاب الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم التي تمكنهم من تصميم وإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية باستخدام برنامج Tinker Cad، والمتوقع إتقانها من خلال المعالجة البحثية الحالية، والتي تُقاس إجرائيًا من خلال بطاقة الملاحظة المُعدة لهذا الغرض.

الإطار النظري للبحث:

دور النماذج التعليمية الافتراضية في العملية التعليمية ومهارات إنتاجها

سيتناول الإطار النظري للبحث محورين رئيسين، **أحدهما:** يتناول مفهوم النماذج الافتراضية، ومكوناتها، وخصائصها، وأنواعها وأهميتها، ومبررات تصميمها وإنتاجها بواسطة الحاسب الآلي، ومراحل إنتاجها، ومعايير ومبادئ وأسس إنتاجها، وأهم نظريات التعليم والتعلم الداعمة لتوظيفها في العملية التعليمية، والدراسات المؤكدة على فاعليتها في التعليم، أما المحور الأخر: فيعرض عددًا من البرامج التي يمكن استخدامها في تصميم وإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية، ثم يُعرّف برنامج (Tinker cad)، ويسرد مبررات تبني الباحثين له في تصميم وإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية.

المحور الأول: النماذج التعليمية الافتراضية Virtual Instructional Models:

تُعد النماذج التعليمية الافتراضية واحدةً من أهم الوسائل التعليمية المستحدثة التي يتم تصميمها وإنتاجها بواسطة البرامج الكمبيوترية المتخصصة في التصميمات ثلاثية الأبعاد، وفي الآونة الأخيرة أصبحت هذه النوعية من النماذج ذات شهرة واسعة، وذلك بسبب قدرتها على تجسيد صور ورسومات يصعب إنتاجها في الواقع نظرًا لخطورتها، أو تكلفتها العالية، أو عدم توافر أدوات لتجسيد هذه الصور والرسومات في واقع المتعلم؛ ويتناول المحور التالي النماذج التعليمية الافتراضية من حيث ما يلي:

١- مفهوم النماذج التعليمية الافتراضية:

لقد تعددت وتنوعت تعريفات النماذج التعليمية الافتراضية بحسب الدراسات والبحوث السابقة التي تناولتها بالبحث والدراسة والاستخدام؛ وفيما يلي عرض لبعض

هذه التعريفات حيث يعرفها وليد دسوقي(١٩،٢٠١٤) بأنها: عناصر ثلاثية الأبعاد تُنتَج بواسطة برامج التصميم التي تعتمد على الوحدات البنائية الثلاثية الأبعاد والتي يطلق عليها اسم (Voxel)، ثم يتم إكساؤها بالخامات الافتراضية، وتعيين طبيعة الإضاءة المناسبة لها، وتوزيعها، ونشر الكاميرات الافتراضية حولها في الفراغ المحيط بها، وأخيرًا إجراء عملية التصيير؛ لإخراج نموذج على درجة عالية من الواقعية.

ويرى سكيندكر (Schnedeker,2015,p1) أن النماذج التعليمية الافتراضية عبارة عن تمثيل رياضياتي ثلاثي الأبعاد في بيئة برمجية يتم بناؤه على ثلاثة محاور هي (X-Y) ويمثلان المحور الرأسي والأفقي للنموذج، أما المحور الثالث (Z) فهو يختص بالعمق، أو بمكان وجود النموذج في المشهد، أو مكانه من الكاميرا، ويمكن تعديل هذه النماذج وتدويرها باستخدام برامج متخصصة، وتعرفها شيماء خليل (٣٠١،٢٠١٨) بأنها: عناصر لها طول، وعرض، وعمق يتم إنتاجها عن طريق الكمبيوتر باستخدام برامج التصميم ثلاثي الأبعاد، ويضاف إليها بعض التأثيرات مثل: الظل، أو الملمس؛ لتحاكي العناصر كما هي في الطبيعة، بينما يعرفها باسم الجندي (٨٦،٢٠١٩) بأنها: أشكال مجسمة تتميز بأبعادها الثلاثة (الطول- العرض- الارتفاع) يقصد منها محاكاة الواقع في شكل افتراضي يتم تصميمها وإنتاجها من خلال برامج كمبيوترية متخصصة، ويمكن من خلالها تمثيل الواقع وإعادة تشكيله أو إعادة ترتيبه، أو استبعاد بعض عناصره.

كما يعرفها سليك(Slick ,2016,p30) بأنها تمثيلٌ للواقع ومحاكاةٌ له، وتستخدم كوسائل تعليمية يمكن الاستفادة منها في عملية الاتصال التعليمي، ويتم عرضها من أية زاوية، ويمكن تعديلها، وتدويرها والتحكم فيها باستخدام برامج كمبيوترية متخصصة، ويعتمد بناء أي نموذج علي ثلاثة محاور وهي: الطول، والعرض، والارتفاع، ويرى الباحث أن النماذج التعليمية الافتراضية هي تمثيلات رسوماتية

يمكن إنتاجها والتعامل معها وتحريكها وتدويرها في الفراغ حتى يمكن رؤيتها من جميع الجوانب والزوايا، ويتم تصميمها عن طريق برامج التصميم ثلاثي الأبعاد(3D)حتى تحاكي الواقع بدقةٍ متناهيةٍ فتجعل الطلاب أكثر استغراقًا وانغماسيةً في الموقف التعليمي.

٢- مكونات النماذج التعليمية الافتراضية:

ويشير بامفورد(Bamford, 2011,p15) إلي ثلاثة مكونات للنماذج التعليمية الافتراضية وهي:

أ. **الأوجه:** وتعد الأوجه السمة الرئيسة للنموذج التعليمي الافتراضي لأن أي نموذج تعليمي افتراضي يتكون من عدة أوجه من الأشكال الهندسية، وقد تكون هذه النماذج ذات ثلاثة أوجه أو أكثر من ذلك.

ب. الحواف: وهي عبارة عن اجتماع أو التقاء لأية نقطتين علي سطح النموذج التعليمي الافتراضي.

ج.النقاط: وهي نتاج التقاء أكثر من حافة ويتم تعديل النموذج التعليمي الافتراضي من خلال هذه النقاط الموجودة علي المحاور الثلاثة(x,y,z) وهو الأسلوب الأكثر استخدامًا في نمذجة النماذج التعليمية الافتراضية.

٣- خصائص النماذج التعليمية الافتراضية:

ويرى هشام العشيري(٢٠١١، ٤٢) أن النماذج التعليمية الافتراضية تتميز بكثيرٍ من الخصائص التي يمكن أن تثري بيئة التعلم ومنها أنها تعمل على عرض المعلومات بصورة أكثر واقعية، وبالتالي تزيد الدافعية نحو عملية التعلم ونحو المادة الدراسية، وتوصيل المعلومات وتوضيح الأفكار بطريقة مبسطة وسهلة وميسرة دون عناء، وتسهيل الانتقال بين الموضوعات المعروضة بسلاسة، مما يؤدي إلي الإحساس بالمتعة، والإثارة، والتشويق، والإبداع، وخلق روح التنافس، وجذب الانتباه، وترك الملل، وتقديم المعلومات للمتعلمين بطريقة فعالة، حيث إن تقديم هذه

الأفكار والمعلومات والمهارات عبر النماذج التعليمية الافتراضية، وإمكانية التنقل بينها يزيد من وضوح الشرح وعرض المفاهيم والخبرات والمهارات أمام المتعلمين بدلاً من الاسترسال اللفظي المجرد العقيم، ومن ثم تعديل اتجاهات الطلاب إيجابًا نحو كافة المقررات الدراسية.

كما يصف مجدي عقل(٢٠١٣،١٦٦) النماذج التعليمية الافتراضية بكونها تطورًا وامتدادًا للصور والرسومات ثنائية البُعد وتتم معالجتها بواسطة البرامج الكمبيوترية لتتحول لوسيط تعليمي ثلاثي الأبعاد يتسم بالخصائص التالية:

التحجيم Resizing: حيث يستطيع مصمم النماذج التعليمية الافتراضية التحكم بسهولة ويسر في تكبير أو تصغير النموذج المصمم حسب حاجة المتعلمين من خلال تعديل أو تحرير النسب البارامترية للمحاور الثلاثة الطول أو العرض أو الارتفاع فقد تكون النماذج التعليمية الافتراضية كبيرة الحجم ودقيقة التفاصيل أقرب لذهن المتعلم وأبقى أثرًا في ذاكرته.

الدورانRotation: حيث يمكن تدوير النماذج في أي محور من محاورها الثلاثة سواء الطول أو العرض أو الارتفاع (X,Y,Z) لتنمية التفكير البصري لدى المتعلم وزيادة انغماسيته فيها لقربها من الواقع.

الإزاحة Displacement: حيث يمكن تحريك النموذج أمام المتعلمين وذلك بتغيير مكانه أو موقعه سواء بالبُعد أو القرب من مستوى مشاهدة المتعلمين له.

التباين Contrast: وهو يعني الاختلاف في عناصر التصميم مما يجعل هذا التصميم لافتًا لنظر المتعلمين مثل وجود اختلاف ألوان الثمار عن أوراق الأشجار.

التداخل Interference: عند تداخل نموذجين فإن النموذج المكتمل يظهر كأنه فوق النموذج غير المكتمل أو قد يتكون نموذجًا جديدًا نتيجة لهذا التداخل والدمج بين النماذج.

البنية Structure: فكلما بُعدت المسافة قلت تفاصيل النموذج، ويقصد بالبنية المواد التي يتكون منها الجسم فشكل بعض الأجسام يعطى إحساسًا بالنعومة، بينما يعطى البعض الأخر إحساسًا بالخشونة.

الظل Shadow: حيث يوحي ظل النموذج بوجود أكثر من بُعدٍ له.

وتضيف شيماء خليل (٣٢٠،٢٠١٨) لخصائص النماذج التعليمية الافتراضية كونها تتسم بما يلي:

الدقة والوضوح Resolution: حيث تمتاز النماذج التعليمية الافتراضية بإمكانية التحكم في دقتها ووضوح تفاصيلها، وذلك عن طريق زيادة عدد الوحدات البنائية لكل بوصة أثناء ضبط إعدادات التصيير والعرض لها.

المرونة Flexibility: تتميز النماذج التعليمية الافتراضية بالمرونة العالية أثناء تصميمها وإنتاجها من حيث إمكانية حذف، أو إضافة العناصر إليها، والتحكم في سمات هذه النماذج لإخراج العمل الذي يجسد رؤية موجودة في مخيلة المصمم.

التداولCirculation: إن تصميم وإنتاج النماذج التعليمية بشكل رقمي وإخراجها بصيغة رقمية يُسهل عملية تخزينها على وسائط التخزين الرقمية المختلفة؛ مما يعطي فرصة كبيرة لتداولها عبر البريد الإلكتروني وسهولة نشرها وتداولها على صفحات الإنترنت.

المعالجة Processing: تتسم النماذج التعليمية الافتراضية بالمرونة العالية في معالجتها مقارنة بالنماذج التقليدية؛ حيث يمكن معالجتها وتعديلها من خلال أجهزة الكمبيوتر في أي وقت وأي مكان بواسطة برامج التصميم ثلاثي الأبعاد المتنوعة.

٤- مميزات النماذج التعليمية الافتراضية:

ويشير كل من فورد ومينشل(Ford, S., & Minshall, T. 2019,p135) إلى عددٍ من مميزات النماذج التعليمية الافتراضية وتتمثل فيما يلي: إمكانية تلافي الأخطار المتوقعة في العالم الحقيقي مثل: دراسة المفاعلات أو قيادة الطائرة، تقديم

المعلومات للطالب بطريقة تشبه الواقع المحسوس الذي يعيشه المتعلم ليتم تحويل المعلومات المجردة إلي الشكل الواقعي وتحسين وتبسيط وتعميق محتوى المادة التعليمية، والسعة والشمولية للمعلومات وإمكانية ربطها بمصادر المعلومات من مراجع وكتب إلكترونية ومواقع مختلفة مع قدرتها على تنمية مهارات التعلم الفردي والذاتي ومهارات النقد والتحليل والاستنتاج لدي المتعلمين، وقدرة المتعلمين على الاحتفاظ بالمعلومات المكتشفة من خلالها، وعلى ذلك تهيئة الطلاب للتعامل مع مشكلاتهم الحياتية الحقيقية.

ويرى الباحث أن النماذج التعليمية الافتراضية تعد تمثيلاً للواقع المجرد الذى قد يصعب إدراكه بالحواس فهي تفسر الحقائق العلمية المجردة لتسهل عملية إدراكها، وإمكانية التحكم في حجمها وسرعتها فيمكن أن تبين الميكروبات والفيروسات التي لا تُرى إلا بالعين المجردة بأنها كبيرة وتتحرك، وذلك لتوضيح الحقائق العلمية، وتبسيط الأحداث والأشياء، وإضافة الفكاهة إلى الحقيقة الجامدة، وتيسير وتبسيط المعلومات المعقدة لإبراز العيوب أو علاج مشكلة قد يعجز أي وسيط تعليمي أخر عن علاجها.

٥- أنواع النماذج التعليمية الافتراضية:

وللنماذج التعليمية الافتراضية المُنتَجة من خلال البرامج الكمبيوترية العديد من الأنواع وقد ذكرها رجب الميهي(٢٠١٤، ٢٠) وتتمثل فيما يلي:

١) **النماذج التعليمية الافتراضية التفاعلية:** وتستخدم لتوضيح العلاقات بين الأجزاء الداخلية للشيء الأصلي ودراسة كل جزء على حدة، ويمتاز هذا النموذج بإمكانية تفاعل المستخدم معه من حيث فك وتركيب أحد أجزائه.

٢) **النماذج التعليمية الافتراضية المتحركة:** وتهتم هذه النماذج بتوضيح العمليات والتحركات بجهاز أو آلة معقدة الوظائف مع تغير حجم بعض أجزائها فتستبعد الأجزاء المشتتة للانتباه عن الجزء الرئيس الذي يراد توضيحه، ويمكن تكبير هذا الجزء حتى يمكن دراسته بدقة، وذلك للتأكيد والتركيز على بعض الأجزاء

وتوضيحها وإبراز عملها مثل: نموذج تعليمي افتراضي يوضح حركة التروس في الساعة.

٣) **النماذج التعليمية الافتراضية الثابتة:** وتعد من أشهر أنواع النماذج التعليمية الافتراضية لاهتمامها بالشكل الخارجي للشيء الذي تمثله تمثيلًا صادقًا سواء في النِسب، أو الأجزاء، أو الألوان؛ وغيرها من الصفات العامة مثل: نموذج تعليمي افتراضي لجهاز كمبيوتر.

٤) **النماذج التعليمية الافتراضية المنطقية:** وهي نماذج لا تمثل شيئًا واقعيًا تمثيلاً تصوريًا، وإنما ترمز إلى العلاقات الفكرية، أو الرياضياتية، أو العملية التي تجسدها؛ كنموذج تعليمي افتراضي لتركيب الذرة.

٥) **النماذج التعليمية الافتراضية البسيطة:** وهي نماذج ثلاثية الأبعاد لا تشتمل على تفصيلات وافية أو دقيقة عن الشيء أو أي جزء منه فيما عدا الشكل الذي ترمز له، كنموذج لبعض الأشكال الهندسية مثل: المربع، ومتوازي المستطيلات، والمخروط.

٦) **النماذج التعليمية الافتراضية المشهدية:** وهي محاكاة للواقع أو لجزء منه أو تمثيل لفكرة تمثيلاً ثلاثي الأبعاد باستخدام الإضاءة والكاميرات الافتراضية في إنتاج مشهد ثلاثي الأبعاد بشكل ما يقرب إلى الواقع مع استخدام أحجام طبيعية، أو مصغرة، أو مكبرة؛ لتوضيح طبيعة البيئة التي توجد فيها المعروضات؛ كمشهد ثلاثي الأبعاد لمنطقة بركانية.

كما أضاف باسم الجندي(٢٠١٩، ٨٦–٨٧) إلى هذه الأنواع ما يلي:

١) **نموذج الإطار السلكي(Wire frame Modeling):** ويعد من الأنواع الرئيسة للنماذج ثلاثية الأبعاد وهو عبارة عن سلسلة من الخطوط ثنائية الأبعاد أو الأقراص الدائرية التي يتم إعطاؤها بُعدًا ثالثًا يطلق عليه الارتفاع.

٢) **النموذج السطحى(Surface Modeling):** وهو عبارة عن غطاء رقيق ثلاثي الأبعاد يتم تشكليه بدقة متناهية يحتوى علي معلومات عن الحواف الجانبية للعناصر ويوضح المسافة بين هذه الحواف.

٣) **النموذج المصمت(Solid Modeling):** ويعد من أكثر النماذج اكتمالاً للمعلومات حيث إن عملية إنشائه تتم بشكل مباشر ودقيق فهي رسومات تجمع بين البيانات الهندسية، وبيانات الأشكال المجسمة وبالتالي فإن النماذج المصمتة تحتوى علي بيانات كافيه تقلل من نسبة حدوث الخطأ بها.

٦- مبررات إنتاج النماذج التعليمية باستخدام الكمبيوتر :

دخل الكمبيوتر مجالات مختلفة من الحياة وكان من الطبيعي أن يفرض نفسه كأداة قوية في مجال التصميم والإنتاج خاصة في السنوات الأخيرة؛ حيث يشير صلاح الثويني(٢٠١٨، ١٢٢) إلى عديد من مبررات استخدام الكمبيوتر في إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية والتي يمكن توضيحها فيما يلي:

١) **زيادة الإنتاجية:** وهذا يتحقق بتقليل الوقت اللازم للتركيب والتحليل وإنجاز الرسومات والتصميمات وتترجم زيادة الإنتاجية تقليل التكلفة، والوقت اللازم لإكمال المشروع.

٢) **تحسين نوعية الإنتاج:** إن إنتاج النماذج التعليمية باستخدام الكمبيوتر يتيح للمُنتِج إنجاز تحليلات كمية دقيقة للمُنتَج، وكذلك عددًا كبيرًا من النماذج البديلة التي يمكن اختيارها، كما أن الأخطاء في المنتَج النهائي أقل بسبب الدقة العالية التي يوفرها النظام، وهذه العوامل تقود إلى نماذج تعليمية افتراضية بشكل أفضل وأكثر دقة وكفاءة تعليمية.

٣) **تحسين تبادل الأفكار:** تُعد النماذج التعليمية الافتراضية لغة دولية تتخطى عوائق الترجمة واستخدام الكمبيوتر في تصميمها يؤدي إلى نماذج تعليمية أفضل، وإلى مواصفات خيالية في الإنتاج، وإلى تقليل الأخطاء، وبالتالي يمكن الحصول على

نماذج تعليمية افتراضية مفهومة للجميع بغض النظر عن لغاتهم وذلك لتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة بكفاءة وفاعلية.

٤) **التكلفة المنخفضة:** لا يحتاج إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية إلى شراء معدات وخامات أو تحمل نفقات باهظة؛ حيث إن البرامج الكمبيوترية المسئولة عن إنتاج هذه النوعية من النماذج توفر الكثير من النفقات والتكاليف الباهظة التي تحتاجها النماذج الحقيقية.

٥) **سهولة التداول:** إن عملية تخزين النماذج التعليمية الافتراضية على الوسائط الرقمية المختلفة يسرت عملية تداولها عبر البريد الإلكتروني، ونشرها على صفحات الإنترنت، ونظم إدارة بيئات التعلم الإلكتروني.

٧- **القيمة التربوية للنماذج الافتراضية:**

وتعد النماذج التعليمية الافتراضية إحدى ركائز الوسائط المتعددة، ولها العديد من الفوائد التربوية التي يمكن أن تثري بيئات التعلم، وقد أشار إسماعيل حسونة، ونفين السيد(٢٠١٣، ٢٩) إلى أهمها في كونها: تزيد من تحصيل الطلاب من خلال توفير فرصًا تعليمية كثيرة ومرنة لهم فتزيد من فاعلية العملية التعليمية برمتها، وتعمل على تحسين مخرجاتها النوعية، كما أنها تزيد من دافعية الطلاب نحو التعلم، والمادة الدراسية، وتوفر بيئة تعلم مثيرة وجذابة تتخطى حاجزيْ الزمان والمكان، وتساعد على الاحتفاظ بالمعلومات التي تبلورت في ذاكرة المتعلمين وتعمل على بقاء أثر التعلم في أذهانهم فضلاً عن كونها تختصر الوقت والجهد والتكلفة المادية الباهظة.

بينما أشارت دراسة محمد سالم(٢٠١٨) إلى عديد من الفوائد التربوية الأخرى التي تحققها النماذج التعليمية الافتراضية وهي أنها: تتغلب على مشكلة صعوبات الحجم من خلال تصغير النموذج أو تكبيره مع مراعاة التوازن بين أبعاده، تُظهِر(الطول–العرض– الارتفاع) للنماذج مع إمكانية تدويرها؛ مما يُسهل العرض

الكامل لها، ويساعد على تكوين المدركات الكاملة والصحيحة للشيء الذي تمثله، كما أنها قد تفوق تأثير الوسائل التعليمية الأخرى من حيث شدة الإثارة وجذب انتباه المتعلمين لها؛ فهي تعد وسيلة اتصال محببة لكافة المتعلمين على اختلاف أعمارهم ومراحلهم الدراسية المتنوعة كبارًا وصغارًا، وإضافةً لما سبق ذكره من فوائد أنها تمثل الواقع المجرد الذي قد يصعب إدراكه بالحواس؛ حيث يمكن أن تفسر النماذج التعليمية الافتراضية الحقائق العلمية المجردة بشكل يسهل إدراكها، وتساعد على انخراط الطلاب في بيئات التعلم وجعلها أكثر واقعيةً، وذلك نظرًا لقدرتها على عرض خبرات أكثر واقعية من الكتب الدراسية، وتعد بمثابة أداة مساعدة لشرح العلوم والظواهر المعقدة مثل: العلاقات الوظيفية والهيكلية بين مكونات الأشياء، وتُقدِّم للمتعلمين أساسًا ماديًا للتفكير الإدراكي ومن ثم تقلل من استخدام الشرح اللفظي المجرد للتعبير عن المحتوى التعليمي فهي توفر حلولاً جذرية لحل مشكلات تدريس المقررات الأدبية والعلمية وهي وسيلة من وسائل التطوير التكنولوجي الحديث في التعليم لتوصيل المناهج التعليمية من أيسر الطرق لكافة المتعلمين.

٨- مراحل إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية:

تتيح الإمكانيات الرقمية الهائلة والمتعددة للكمبيوتر تنفيذ عديد من المثيرات المرئية والتأثيرات البصرية المختلفة، فالتصميم بالبرامج الكمبيوترية تتعدد مزاياه، وقد استفاد المتخصصون في إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية من هذه الإمكانات الهائلة للكمبيوتر؛ حيث تم توظيف البرامج المتخصصة لهذا الغرض والحصول على منتوجات ذات جودة عالية، وللقيام بذلك يتم المرور بمجموعة من المراحل هذه المراحل تمثل الطريقة المثلى للحصول على نموذج تعليمي افتراضي يمكن الاستفادة منه، وتوظيفه في العلمية التعليمية.

وقد تناولت عديد من الدراسات والبحوث السابقة مراحل إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية منها دراسة كومبس(Combs,2011) حيث أشارت إلى أن عملية إنتاج

النماذج التعليمية الافتراضية تمر بستة مراحل هي: مرحلة التخطيط، والنمذجة، والإضاءة، والإكساء، والتحريك، وأخيرًا التصدير، بينما تناولت دراسة وليد دسوقي (٢٠١٤) مراحل إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية من خلال عدة مراحل؛ وهي مرحلة الرسم التخطيطي، ومرحلة النمذجة، ومرحلة إكساء المجسمات بالخامات الافتراضية، ومرحلة تعيين إضاءة المشهد، والمرحلة الخامسة هي مرحلة تجهيز الكاميرات، والمرحلة السادسة والأخيرة هي مرحلة تصيير المشهد، كما أشارت دراسة شيماء خليل(٢٠١٨) إلى أن عملية إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية تمر بمجموعة مترابطة من الخطوات والمراحل تؤثر كل منها في جودة المنتج النهائي، ويمكن تقسيمها بالتتابع إلى ثلاث مراحل أساسية وهي النمذجة، وضبط إعدادات المشهد، والإخراج، أما دراسة باسم الجندي(٢٠١٩) فقد حددت مراحل إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية في ست مراحل وهي التخطيط، النمذجة، الإكساء، تحديد زوايا الرؤية، التحريك، وأخيرًا مرحلة الإخراج، ويمكن التعريج بالشرح والتوضيح لبعض هذه المراحل فيما يلي من سطور:

١) **المرحلة الأولى(الرسم التخطيطي):** ويُعد الرسم التخطيطي هو المرحلة الأولى لإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية، وتنفذ عادة باستخدام القلم الرصاص باليد الحرة، ويضع فيها المصمم الخطوط الأساسية للنموذج الذي يريد إنتاجه، ويحاول إظهار البعد الثالث في هذا الرسم، ويستفيد المصمم في هذه المرحلة بشبكة المعلومات الدولية من خلال تصفح واستعراض عديد من النماذج الجاهزة والمعدة مسبقًا، والتي من شأنها أن تزوده بمعلومات وخصائص الأشكال التي يريد نمذجتها.

٢) **المرحلة الثانية(النمذجة):** وهي المرحلة الثانية لإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية، وفيها تم تحويل الرسم التخطيطي للنموذج التعليمي إلى عناصر

رقمية باستخدام برامج التصميم ثلاثي الأبعاد لاستخدامها لاحقًا في النموذج التعليمي، وناتج عملية النمذجة يطلق عليه اسم "نموذج".

٣) **المرحلة الثالثة(إكساء النموذج بالخامات الافتراضية):** وبعد الانتهاء من مرحلة النمذجة تأتي المرحلة التالية، وهى إكساء النموذج بالخامات الافتراضية؛ وفيها تم تغطية سطح النموذج ثلاثي الأبعاد بخامات افتراضية تُحاكي الخامات الواقعية؛ حيث توفر برامج التصميم ثلاثي الأبعاد عديد من الخامات الافتراضية الجاهزة والمدرجة بمكتبة البرنامج والتي تُيسر على المصممين إكساء النموذج بخامات تُحاكي الخامات الواقعية.

٤) **المرحلة الرابعة(الإضاءة):** وفي هذه المرحلة يتم إضافة مصادر ضوئية للنموذج التعليمي الافتراضي، وذلك من خلال مصادر الإضاءة المتوفرة في البرنامج، والتي تُحاكي كافة أشكال الإضاءة الواقعية؛ مما يعطى للمتعلم الشعور بواقعية النموذج التعليمي.

٥) **المرحلة الخامسة(ضبط وتجهيز الكاميرات الافتراضية):** وفي هذه المرحلة يتم ضبط إعدادات الكاميرات الافتراضية المتمثلة في ضبط درجة الوضوح، والتركيز، والبعد البؤري؛ للحصول على نتائج تُحاكي ما يمكن الحصول عليه من خلال رؤية الشيء الحقيقي بالعين البشرية، بالإضافة إلى التحكم في زوايا رؤية النموذج التعليمي الافتراضي لعرضه بأكثر من وضعية، وذلك بشكل رأسي أو أفقي أو عرضه من الأمام أو من الخلف، وعرض كافة تفاصيله باستخدام زوايا الرؤية المختلفة والتي توحي للمتعلم بأنه جزء من النموذج الذي يراه ويتفاعل معه.

٦) **المرحلة السادسة(التحريك):** وفي هذه المرحلة يتم إكساب النموذج التعليمي الافتراضي حركة من خلال حساب سرعة حركة الإطارات المعروضة للنموذج، باستخدام ما يوفره البرنامج الكمبيوتري من إمكانيات لحساب سرعة حركة

النموذج؛ بحيث تضاهي سرعة الحركة الحقيقية للشيء الواقعي، إضافة إلى الدور البارز للكاميرات الافتراضية والأضواء في إظهار حركة النموذج والتي تعمل على تغيير لونه وحالته، لإعطاء المتعلم الشعور بواقعية النموذج التعليمي الافتراضي.

٧) **المرحلة السابعة(التصيير):** وهي المرحلة الأخيرة من مراحل إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية، وفيها يتم ضبط إعدادات النموذج قبل حفظه بصورة نهائية؛ ومن هذه الإعدادات اختيار صيغة الحفظ، وإعدادات التصيير الخاصة بالإكساء، والإضاءة، والكاميرات الافتراضية، وكل ما يتناسب مع طبيعة النموذج الحقيقي للوصول إلى نموذج يُحاكي الواقع، وجدير بالذكر أن هذه المرحلة قد تستغرق فترة زمنية غير محددة نسبيًا تتوقف على إمكانيات جهاز الكمبيوتر المستخدم في عملية المعالجة والتصيير.

٩- معايير تصميم النماذج ثلاثية الأبعاد:

وهناك مجموعة من معايير تصميم النماذج التعليمية الافتراضية حتى يتم تصميمها بشكل صحيح وسليم، لتحقيق الهدف التعليمي الأمثل منها حيث يشير باسم الجندي(٢٠١٩،٧٧) إلى عددٍ منها وتتمثل فيما يلي:

١) **الحركة المحورية:** ويقصد بها الحركة التي تظهر في الخطوط الخارجية للنماذج التعليمية الافتراضية، وكما تظهر في اتجاه محورها الرئيس.

٢) **التجمع الفراغى المرن:** وتتمثل في ظهور أجزاء النموذج وكأنها تتألف مع بعضها البعض، من خلال التركيب والتداخل وتماس الأركان والاختراق وتماس الأوجه والشد الفراغي بين أجزاء الرسم.

٣) **النمذجة البارامترية:** ويقصد بها الأسس الرقمية للحجوم، والأسطح، والحيز الفراغي مثل القُطر ونصف القُطر، الطول، الارتفاع، العرض، والزوايا وغيرها

من المعايير الهندسية التي تعد الهيكل الأساس في بناء وتعديل النماذج التعليمية الافتراضية.

٤) **دمج الزاويا:** يقصد بها قدرة النموذج التعليمي الافتراضي على التعامل مع المنحنيات، وإمكانية دمج الزاويا بين أجزاء النموذج، أو بين نموذجين متباعدين باستخدام التحكم الرقمي.

٥) **البُعد الفراغي:** ويقصد به استخدام البُعد الثالث لوضع الأشكال في مخيلة المتعلم من خلال تمثيل العلاقات المكانية، أو الفراغية للأشياء بالطريقة التي تظهر للعين البشرية، وكأنها حقيقة، وذلك حتى يسهل علي المتلقي إدراك الأشياء واستيعابها، حيث إن تصميم هذه النماذج يتكون من خلال ثلاثة محاور متعامدة علي بعضها البعض ويرمز لها بالرموز التالية:(y,x,z)، كما يوجد ثلاثة مستويات متعامدة أيضًا مع بعضها وهى (xy,xz,zy) ومثال على ذلك: تحويل الدائرة إلى أسطوانة، أو جعل المستطيل يتحول إلى متوازي مستطيلات.

٦) **توازن مكونات الصورة:** يعنى وضع أجزاء الصورة في ترتيب فنى مرغوب فيه، فالصورة المتزنة التي يكون فيها المجموع الكلى للعناصر الموجودة في أحد جوانب الصورة مكافئًا لمجموع العناصر الموجودة في الجانب الأخر.

١٠-أسس ومبادئ إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية:

وتمر عمليه تصميم وإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية بمجموعة مترابطة من الخطوات والتي تؤثر كل منها علي حدة في جوده المنتج النهائي وقد أشارت شيماء خليل(٢٠١٨، ٣١٦) أنه يمكن تقسيمها إلي ثلاثة خطوات رئيسة وهي كالآتي:

١) **النمذجة(Modeling):** ويتم تشكيل العناصر الفردية التي تستخدم لاحقًا في المشهد، وتشتمل عمليات النمذجة أيضًا علي تعديل الأسطح، وإضافة الخامات وضبط خواص المواد مثل (اللون، اللمعان، الانتشار، الانعكاس، الشفافية، الظلال أو التعتيم) وإضافة الملمس وغيرها.

٢) **ضبط إعدادات المشهد**(Scene layout setup)**:** ويتضمن إعداد المشهد وترتيب الأشياء الظاهرية والأضواء والكاميرات وغيرها من الكيانات المكونة للمشهد الذى سيتم استخدامها لإنتاج صور ثابتة أو رسومات متحركة وتعد الإضاءة عنصرًا مهمًا في إعداد المشهد حيث إنها تساهم بشكل كبير في الجودة الجمالية والبصرية للمشهد النهائي.

٣) **الإخراج**(Rendering)**:** وهو العملية النهائية لإنشاء صورة واقعية أو مشهد الرسومات المتحركة وتعد عمليه حفظ وإخراج صورة ثابتة أسرع من حفظ وإخراج الرسومات المتحركة، حيث يتم حفظ من عشرين إلي مائة وعشرين لقطة في الثانية الواحدة ليتم عرض هذه اللقطات في إطارات بالتتابع بمعدل من أربع وعشرين إلى ثلاثين لقطة في الثانية الواحدة لتحقيق وهم الحركة.

١١-نظريات التعليم والتعلم التي تؤكد فاعلية النماذج التعليمية الافتراضية في العملية التعليمية:

يوجد الكثير من نظريات التعليم والتعلم التي تفسر أهمية توظيف النماذج التعليمية الافتراضية في العملية التعليمية، ومن أهمها:

نظرية معالجة المعلومات البصرية Theory Visual Information processing:

وترى هذه النظرية أن عمليتيْ التعليم والتعلم يقومان على إدراك المعلومات أولاً ثم القيام بمعالجتها مؤقتًا ثم تخزينها بالذاكرة طويلة المدى، حيث يعتمد وجود المعلومات في ذاكرة المتعلم على مقدار أهميتها بالنسبة له، كما يعتمد وجودها في ذاكرته على قدرته على فهمها وتفسيرها، ومقدار الجهد الذى بذله في عمل المخططات المعرفية لها؛ فالمعلومات يتم معالجتها بطريقة متسلسلة تحت سيطرة الانتباه الانتقائي بحيث يتم ترميز المشهد البصري في أبعاد منفصلة(اللون، الاتجاه، التكرار المكاني) إلى خصائص تقدم في نفس تثبيت الانتباه يتم دمجها لتشكل مفهومًا

محددًا، وهكذا يبدو أن الدرجة التي تتحكم فيها المخططات العقلية بالعمليات المعرفية المتعلقة بالإدراك تختلف، وبالتالي عند المستوى الأدنى فإن خصائص العرض البصرى يتم دمجها لتشكل أشياءً أكثر تعقيدًا عن طريق التفاعل بين القنوات الإدراكية، وعليه يمكن أن يوجه المخطط الإدراكي المعالجة البصرية.

(محمد المرادني، ٢٠١٢، ٦٨)

وبتطبيق هذا المنظور يكون الناتج أن مقدار الجهد المطلوب لمعالجة نصوص معروضة أكبر من نظيره المبذول لمعالجة عروض بصرية غير لفظية، وكلما قلت هذه العروض البصرية فإن المتعلم لا يقوم بمعالجة المعلومات على الوجه الأكمل، مما يؤدى إلى عجزه عن تذكر المعلومات المُقدمة له فيما بعد.

(نبيل عزمي، ١٢٢،٢٠٠٩)

وتتفق هذه النظرية مع النماذج التعليمية الافتراضية التي تشتمل على: النصوص، والرسومات، والتلميحات، والإشارات، والنصوص الفائقة، وغيرها من الوسائط وتعمل على تحسين عملية التذكر والاستدعاء، والترميز، واسترجاع المعلومات، مما يساعد على تقليل الحمل المعرفي على المتعلمين وسهولة تخزينهم للمعلومات واسترجاعها.

نظرية الحمل المعرفي Cognitive Load Theory:

ويُعرِّف كوبر(Cooper , 1998, p.p 19-21) الحمل المعرفي بأنه المقدار الكلى من النشاط العقلي المفروض على الذاكرة العاملة في لحظة من الزمن، وتفترض نظرية الحمل المعرفي أن المتعلم يمتلك ذاكرةً مؤقتةً محدودةَ السعة قادرةً على استقبال ومعالجة عناصر محدودة من المعلومات، كما أنه يمتلك ذاكرة دائمة ذات سعة غير محدودة يخزن فيها المعلومات بعد معالجتها وأن عملية التعلم الإيجابية تتطلب من الذاكرة المؤقتة المشاركة في فهم المواد الدراسية لترميز المعلومات في الذاكرة الدائمة، وفى حالة تزايد مصادر المعلومات بالذاكرة المؤقتة فإن ذلك يؤدى

إلى حمل زائد على المتعلم مما يعيق عملية التعلم الناجح، ويوجد ثلاثة أنواع للحمل المعرفي تنشأ من التعلم وتتمثل في:

١)**حمل معرفي داخلي:** ويشير إلى درجة تعقيد المعلومات التي ستتم معالجتها، أو درجة الترابط بين عناصر المعلومات، وتفترض النظرية أن المعلومات المعقدة تتضمن مستوى عاليًا من التفاعلية، وأن المعلومات أحادية العنصر لا يمكن تعلمها بمعزلٍ عن العناصر الأخرى.

٢)**حمل معرفي وثيق الصلة بالموضوع:** ينشأ من بناء مخططات عقلية وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى.

٣)**حمل معرفي خارجي:** يحدث بفعل الأسلوب الذى يُقدَم به المعلومات، وطبقاً لنظرية الحمل المعرفي فإنه يجب تقليل الحمل المعرفي الداخلي والخارجي وتعظيم الحمل المعرفي وثيق الصلة بالموضوع وهذا يتحقق بتحسين مادة التعلم بحيث لا يتجاوز إجمالي الحمل المعرفي سعة الذاكرة العاملة في معالجة المعلومات، والحد من الحمل المعرفي الداخلي والخارجي يقي المتعلم من تشتيت انتباهه بالمعلومات غير المهمة، بينما تشجع زيادة الحمل المعرفي وثيق الصلة بالموضوع على التعامل بوعى مع بناء المخطط العقلي.(محمد المردانى، ٢٠١٢، ٣٦-٣٧)

وترتبط هذه النظرية مع النماذج التعليمية الافتراضية التي تخفف العبء المعرفي على المتعلم أثناء شرح أي درس تعليمي له فقد يفهم المتعلم من نموذج تعليمي افتراضي واحد ما لا يفهمه من آلاف الكلمات التي يسمعها أو يقرأها فالنموذج التعليمي الافتراضي يتناسب مع كل المتعلمين سواء كانوا سمعيين أو بصريين أو حركيين أو سمعيين بصريين. (Morrison,2005,p101)

نظرية التحكم (Control Theory):

وترجع هذه النظرية إلى مؤسسها وليام جلاسر(William Glasser) الذي رأى أن السلوك لا ينتج عن استجابة لمثير خارجي فقط، وإنما يدفعه ما يرغبه الفرد بشدة في ذات الوقت من تلبية حاجاته البشرية مثل الحاجة للبقاء والحب والحرية وغيرها من الحاجات البشرية وطبقًا لهذه النظرية فإنه إذا لم يُحفَز المتعلمون لأداء مهامهم التعليمية؛ فإنهم ينظرون لهذه المهام على أنها غير مناسبة لاحتياجاتهم الأساسية، ولذلك لابد من ترك الحرية التامة للمتعلم لاتخاذ قراراته التعليمية بما يلائم احتياجاته ورغباته الفردية، وبالتالي تفترض هذه النظرية أن حرية المتعلم جانب مهم وضروري في التعلم الفعال؛ حيث ترى أن تحكم المتعلم في التعليم له جاذبية خاصة، فكلما زادت درجة التحكم المتاحة للمتعلم في المواقف التعليمية كلما زادت فاعليتها، ويرجع السبب وراء ذلك إلى أن المتعلم سوف يعرف ما هو الأفضل بالنسبة لتعلمه، وسوف يتعامل مع هذه المعلومات وفقًا لذلك؛ مما يسهم هذا في جعل المتعلمين أكثر استقلالاً في تعلمهم، وأكثر مشاركةً في تبادل المعلومات، وأكثر قدرةً على تحمل مسئولية تعلمهم وتتيح النماذج التعليمية الافتراضية للمتعلمين حريةٍ التفاعل معها والغوص في أدق تفاصيلها وتحريكها في جميع زواياها ومحاورها فتحدث عملية التعلم وتتشكل الصورة الذهنية بشكل كامل لدى المتعلمين؛ فالمتعلم يحصل من خلالها على المعارف بنفسه دون تدخلٍ من أحد وهذا يؤيد مبادئ التعلم الحر، والتعلم الذاتي، والتعلم المستمر، والتعلم مدى الحياة. (Funderstanding,2006,pp1-2)

نظرية معالجة المعلومات (Information Processing Theory):

وترى هذه النظرية أن عملية التعليم مستمرة، ومتصلة تبدأ من انتقال المعلومات من المُستقبلات الحسية، وتمر خلال الذاكرة قصيرة المدى، وربما تصل إلى الذاكرة طويلة المدى من خلال عمليتيْ الترميز والتمثيل؛ حتى تنتهي أخيرًا باستجابة المتعلم، ومن خلال هذه الدورة الرباعية تتكون الخريطة المعرفية للمتعلم،

وهذه هي الطريقة التي تُنَظّم بها المعرفة في ذاكرة المتعلم طويلة المدى، ويختلف المتعلمون في طرق استقبالهم وتناولهم، ومعالجتهم، وتنظيمهم، وتخزينهم، واسترجاعهم للمعلومات بناءً على قدراتهم على اتخاذ القرار، وانتقاء استراتيجيات التحديد والتمثيل الذاتي لتلك المعلومات، معتمدين في ذلك على المخططات المعرفية والصور الذهنية التي كوّنوها مسبقًا لإحداث ترابط بين المعلومات.(زينب أمين،٢٠٠٠، ٤٤)

ولا شك أن النماذج التعليمية الافتراضية تعتمد على الربط بين الوسائط المتعددة لتكوّن معلوماتٍ متكاملةً في أذهان المتعلمين وتحقق أهدافًا تعليمية يعجز الشرح اللفظي العقيم عن تحقيقها على اختلاف المقررات الدراسية وتنوع أهدافها.

نظرية التعلم الخبراتي (Experiential Learning Theory):

ويرى هين (Hein ,1998,p 10) أن التعلم الخبراتي عملية ترجمة الأفكار المجردة لواقعٍ ملموس يمارسه الناس في حياتهم وهو عملية دائرية تتكون من أربع عمليات وهى: الخبرات الملموسة، الملاحظة التأملية، التصورات المجردة، والتجريب النشط حيث ينخرط المتعلمون في الخبرات الجديدة ويتأملونها ويتصورونها ثم يدمجونها في الخبرات السابقة فالتعلم من خلال هذه النظرية يحدث من خلال العمل والتجربة والملاحظة والتأمل، وتسير النماذج التعليمية الافتراضية في ضوء نظرية التعلم الخبراتي حيث تقدم خبراتٍ حسية للمتعلمين للتعامل مع المعروضات كما تقدم أنشطةً يقوم بها المتعلمون فهم يلاحظون المعروضات ويتأملونها ويتصورونها ويجربونها ومن هنا يحدث التعلم وتتكون المعارف لدى كافة المتعلمين.

نظرية التعلم بالوسائط المتعددة (Multimedia Learning Theory):

لقد تحولت النظرة من التعلم المتمركز حول المعلم إلى التعلم المتمركز حول المتعلم ليصبح إيجابيًا نشطًا يبني معرفته بنفسه، وهذا التحول ظهر نتيجة إعادة

النظر لعملية التعلم نفسها وكيفية حدوثها، وبالرجوع لنظرية التعلم بالوسائط المتعددة تم توضيح هذا التحول في الفهم بأن" التعلم يتضمن بناء المعنى من المواد المقدمة للمتعلم من خلال استحضار المعلومات المناسبة وتنظيمها عقليًا ثم ربطها بالمعرفة الموجودة لدى المتعلم مسبقًا. فالمواد التعليمية المُقدّمة للمتعلم بواسطة الوسائط المتعددة تأخذ الشكلين التاليين: إما **لفظية** وتقدم على هيئة نصوصٍ مكتوبة أو مسموعة، أو **صورية** وتقدم على هيئة رسومات وصور وفيديو، أما بالنسبة لعملية التعلم من خلال هذه النظرية فتتم في ثلاث خطوات وهي:

١- عمليه انتقاء الكلمات والصور: وفيها يتم استقبال الكلمات والصور لدى المتعلم باستخدام حاستيْ السمع والبصر وفي المرة الواحدة يتم استقبال المعلومات مجزأة من خلال القناتين المرئية والمسموعة حيث تمكث في الذاكرة قصيرة المدى محدودة السعة لحين معالجتها.

٢- تنظيم الكلمات والصور: ويتم تنظيم الكلمات والصور المنتقاة عقليًا بشكل تمثيلات لفظية وصورية متماسكة منطقيًا.

٣- التكامل والدمج: وفي هذه الخطوة يحدث الربط بين التمثيلات العقلية المنظمة الجديدة والمعرفة والخبرة السابقة المُخزّنة لدى المتعلم، ويتم بناء المعنى الذي يستقر في الذاكرة طويلة المدى لحين استدعائه في حالة الأداء أو حل المشكلات وبحسب هذه النظرية فإنها تشير إلى أن المواد التعليمية التي تجمع بين المواد اللفظية والمواد الصورية تحقق نتائج تعلم أفضل من تلك التي تقدمها منفصلة لأنها تسهل على المتعلم عملية الدمج والتكامل بين الخبرة الجديدة والخبرة السابقة في الذاكرة طويلة المدى.

ويشير نبيل عزمي(٢٠٠٩، ١٢٥) إلى أن هذه النظرية تقوم على أربعة مبادئ أساسية وهي:

١- المبدأ الأول(قناتان ثنائيتان للتعلم): فالمتعلمون يملكون قناتين منفصلتين لمعالجة المواد المرئية/الصورية والصوتية/اللفظية.

٢- المبدأ الثاني(السعة المحدودة): فالمتعلمون يمكنهم معالجة فعليًا قطعًا قليلةً من المعلومات الواردة من كل قناة في المرة الواحدة.

٣- المبدأ الثالث(المعالجة النشطة): فالتعلم يحدث عندما ينجح المتعلمون في استحضار المواد التعليمية الملائمة وتنظيمها في بناء متماسك من المعرفة السابقة الموجودة لديهم.

٤- المبدأ الرابع(النقل والتحويل): فالمعارف والمهارات الجديدة المكتسبة تسكن في الذاكرة طويلة المدى ويتم جلبها عند الأداء أو حل مشكلة محددة.

ويعقب الباحثون على النظرية السابقة بأن النماذج التعليمية الافتراضية تقدم محتوياتها بشكل رقمي وهي تتألف من الوسائط المتعددة فهي تجمع بين النصوص والرسومات ثلاثية الأبعاد والأصوات والألوان والحركة وبالتالي فهي توظف الحواس المطلوبة للتعلم (السمع، البصر) كقناتين لمرور المعلومات للذاكرة النشطة، بحيث يحصل المتعلم على المعلومات المتعلقة بالمعروضات عند اختياره لها ومن ثمَّ تدخل تلك المعلومات في بناء متماسك يتم معالجته ودمجه مع تلك المعارف السابقة التي قد تكون مكتسبة لدى المتعلم كخبرة سابقة، بحيث يكون مستعدًا لاسترجاعها عندما يوضع في موقف لحل مشكلة ما أو أداء مهارة معينة.

١٢-الدراسات التي أكدت فاعلية استخدام النماذج التعليمية الافتراضية في العملية التعليمية:

أشارت عديد من الأدبيات والدراسات السابقة إلى ضرورة تدريب طلاب تكنولوجيا التعليم على تصميم وإنتاج النماذج التعليمية ثلاثية الأبعاد مثل: دراسة باتولجا (Battulga ,2012) التي أشارت إلي أهمية استخدام نماذج تفاعلية ثلاثية الأبعاد في فهم الهياكل التشريحية المعقدة، ودراسة فونج (Fong, 2012) التي هدفت

للكشف عن تأثير النماذج ثلاثية الأبعاد على التحصيل ومستويات مختلفة من القلق لدى طلاب الجامعة حيث تم تصميم نموذج ثلاثي الأبعاد بطريقتين(عروض النماذج المتعددة، عرض النموذج الفردي) واظهرت الدراسة فاعلية عرض النموذج الفردي، وهدفت دراسة مجدى عقل (٢٠١٣) قياس فاعلية استخدام النماذج ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات جهاز استخدام (LCD) اللازمة لتصميم نماذج ثلاثية الأبعاد مع ضرورة توفير فعلى ومباشر لأجهزة العرض التي تتطلب مهارات معينة عند استخدامها، دراسة وليد دسوقي(٢٠١٤) التي أوصت بضرورة إجراء مزيد من الدراسات والبحوث لإكساب طلاب تكنولوجيا التعليم مهارات إنتاج النماذج التعليمية المولدة بالحاسوب، كما أوصت دراسة هاني رمزي(٢٠١٤) بضرورة إعداد متخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم لديهم القدرة المعرفية، والتطبيقية لتصميم وإنتاج النماذج التعليمية ثلاثية الأبعاد، ودراسة شيماء خليل(٢٠١٨) التي أكدت على وجود ضعف لدى طلاب تكنولوجيا التعليم في مهارات تصميم وإنتاج النماذج التعليمية، وأوصت بضرورة استخدام أساليب حديثة ومتنوعة لتنمية هذه المهارات، ودراسة باسم الجندي(٢٠١٩) التي أوصت بضرورة إكساب طلاب تكنولوجيا التعليم قبل الخدمة مهارات تصميم وإنتاج النماذج التعليمية ثلاثية الأبعاد، وتوظيفها في العملية التعليمية، بما يتناسب مع المقررات الدراسية المختلفة، حتى يستطيعوا أن يقوموا بما يوكل إليهم من أعمال مستقبلية في ظل التقدم العلمي والتكنولوجي.

المحور الثاني: برامج إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية:

Programs for the production of Virtual Instructional Models:

يوجد مجموعة متنوعة من البرامج المستخدمة في تصميم وإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية، وتعمل علي أنواع مختلفة من أنظمة التشغيل، ومن أشهر هذه البرامج المستخدمة في إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية برنامج اسكتش

أب(Sketch up)، برنامج مايا(Maya)، برنامج ثري دي استديو ماكس(3DStudio Max)، برنامج سينما فور دى(Cinema4D)، برنامج كاتيا(CATIA)، برنامج بليندر(Blender)، وأخيرًا برنامج التنكر كاد(Tinker) Cad.

١- أسباب ظهور وانتشار برامج إنتاج النماذج الافتراضية على الساحة التربوية:

ويشير كلٌ من هورتز وشولتز(Horowitz, S. S., & Schultz, P. H,2014,p142) إلي أن برامج إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية بدأت في الظهور وبقوة وبصورة سريعة وتطور رهيب على الساحة التربوية في مختلف دول العالم، وقد ساعد على ظهور هذه البرامج عدة أسباب أهمها: الحاجة لتجسيد رسومات وصور يصعب تجسيدها في الواقع نظرًا لخطورتها، أو التكلفة المالية الباهظة، أو عدم وجود أدوات تجسد هذه الصور أو الرسومات، والمرونة والقدرة على تغيير زوايا أو تحريك الصور مع تقدم أسرع في المتغيرات التعليمية، بما يسهم في تحقق فهم أفضل لدى المتعلمين؛ فعالم النماذج التعليمية الافتراضية عالم تتحول فيه المسطحات إلى كتل مجسمة يمكنها الدوران حول محورها للنظر إليها من جميع الزوايا.

ولا تزال الشركات المُنتِجة لبرامج الكمبيوتر تسعى لتُقدمَ للمصممين برامجها لتصميم نماذج ثلاثية الأبعاد التي لم تكن نتائجها الأولية تصل في مصداقيتها البصرية إلى النماذج التقليدية، حتى تنافست هذه الشركات فيما بينها، ولم تزل تتنافس لتقديم أقرب النتائج للواقعية، وهذا التنافس والتطور في البرامج جعل لكل برنامج مميزات تميزه عن غيره، وصار لزامًا على مصممي النماذج التعليمة الافتراضية البحث عن أنسب البرامج التي تنتج له الشكل النهائي الذي يريده وفق الغرض الوظيفي منه.

٢- أهم برامج تصميم وإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية:

وفيما يلي عرض لأشهر البرامج المستخدمة في تصميم وإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية وأكثرها انتشارًا بين مصممي هذه النماذج:

- **برنامج بليندر:(Blender)** وهو أحد البرامج المجانية المستخدمة في صناعة الرسومات ثلاثية الأبعاد مثل الصور المتحركة والثابتة والفيديوهات والرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد كما يعمل علي تحرير الفيديوهات، ويعمل علي أنظمة متعددة منها: (Linux &Windows) وهو من أخف البرامج، حيث لا يستهلك مساحة تخزينية كبيرة علي أجهزه الحاسب الآلي الخاصة، وحجمه لا يتجاوز ال ١٠٠ ميجابايت، فهو يمكن تحميله على جهاز كمبيوتر يوجد به معالج: -bit dual core2Ghzcpu ثنائي النواة أو أعلي، يوجد به ذاكرة وصول عشوائي رام 4GB أو أكثر، أما اللغة المكتوب بها البرنامج هي (C++ &Python)، ويستخدم في تنسيق الصور وإنشاء ألعاب الفيديو، وإمكانية تحريك كل تفاصيل الصورة ثلاثية الأبعاد، ويتميز بأنه مفتوح المصدر مما يجعل من السهل التصميم والإنتاج عليه، ويوجد به تأثيرات بصرية جاهزة للاستخدام, وتعديل الفيديوهات والرسومات المتحركة، وتزامن الصوت مع الفيديو المعدل، ويضم مجموعة من الأدوات التي تساعد على عمليات النمذجة، وخامات الإكساء، وتوزيع الإضاءة، ويضم البرنامج محركًا للنحت الرقمي الذي يتيح استخدام مجموعة مختلفة من الأدوات لنحت الجسم، وتحريره وتعديله وتركيبه كما لو كان قطعة من الصلصال، ويوجد به مجموعة كبيرة من الأدوات لتعديل الرسومات المتحركة، كما يوجد به محررًا للرسومات المتحركة، كما يتميز بواجهة احترافية للغاية ويمكن تخصيصها بالكامل، ويمكن الوصول إلي البرنامج من خلال الرابط التالي: https://www.blender.org/

- **برنامج Autodesk 3D Max:** وهو من أكثر برامج التصميم وتحريك وإخراج النماذج التعليمية الافتراضية شهرةً وأكثرها شيوعًا، ويستخدم البرنامج في مجال

تصميم برمجيات الواقع الافتراضي، والألعاب ثلاثية الأبعاد، وأفلام الرسومات المتحركة؛ وغيرها من المجالات نظرًا لقدرته على رسم الأجسام، وإكسائها بالخامات الافتراضية، وإضافة المؤثرات عليها لتصبح أقرب ما يكون إلى الواقع، وهو من إنتاج شركة "Discreet" والتي تعتبر جزء من شركة "Autodesk" وهو متاح على الرابط التالي: https://www.autodesk.com

– **برنامج Cinema 4D:** وهو يستخدم في تصميم الرسومات ثلاثية الأبعاد المتحركة، وتجسيد النماذج المعمارية، وتصميم الشخصيات الخاصة بألعاب الفيديو، وعمل رسومات ونماذج توضيحية، ويوفر البرنامج وقت المصممين نظرًا لسرعته وجودته في التصدير؛ حيث يعتبر البرنامج من أسرع برامج التصدير بعد برنامج "E-Image"، وهو من إنتاج شركة "Maxon" الرائدة في مجال إنتاج برمجيات التصميم ثلاثي الأبعاد وهو متاح على الرابط التالي:https://www.maxon.net

– **برنامج Z-brush:** ويصنف البرنامج ضمن أفضل برامج التصميم ثلاثي الأبعاد وفقًا لتصريحات الشركة المنتجة له نظرًا لما يتمتع به من خصائص فريدة أهمها خاصية النحت الرقمي؛ حيث يوفر البرنامج أدوات عالية الكفاءة لصناعة الوجوه والأجسام التي لا يمكن أن يتخيلها إلا المصمم المبدع، ويعتبر البرنامج ورشة فنية متكاملة ترضي كل المستخدمين لكونه يحاكي الواقع بمهارة فائقة الخيال، وقد صمم البرنامج نخبة من محترفي تصميم المؤثرات، وهو متاح على الرابط التالي: https://www.zbrushcentral.com

– **برنامج Rhino**: وهو برنامج للنمذجة وتصميم المجسمات عن طريق الخطوط والأشكال ومن ثم تحويلها إلى أسطح ومجسمات، ويشيع استخدام البرنامج في التصميم الصناعي، والهندسة المعمارية، وتصميم المجوهرات، والسيارات، والسفن وتصميم المثيرات؛ وكذلك الوسائط المتعددة، والرسومات البيانية؛ وهو من إنتاج شركة (McNeel) وهو متاح على الرابط التالي: https://www.rhino3d.com.

– **برنامج Sketch up:** وهو برنامج متخصص في التصميم الهندسي المعماري يتميز بعديد من المميزات أهمها: سهولة استخدامه عن غيره من برامج التصميم ثلاثي الأبعاد، كما أنه يوفر مجموعة كبيرة من النماذج الجاهزة مثل: الأبواب، النوافذ، المرافق، السيارات، وهو من إنتاج شركة "Sketch up" وهو متوفر على الرابط التالي مجاناً: https://www.sketchup.com

– **برنامج Maya:** ويستخدم البرنامج في صناعة النماذج ثلاثية الأبعاد، والسينما والتلفزيون، ووسائل الدعاية والإعلان؛ بالإضافة إلى صناعة ألعاب الفيديو التفاعلية، وعمل التصميمات المعمارية الداخلية والخارجية، وأطلق هذا الاسم على البرنامج نسبة إلى حضارة المايا العريقة التي يرجع تاريخها لأكثر من ألفيْ عام قبل الميلاد، وقد تم إنتاج البرنامج بواسطة شركة "Alias System" عام (١٩٩٨م)، وفي عام (٢٠٠٣م) حصل البرنامج على جائزة الأوسكار في الإنجاز العلمي والتقني، وفي عام (٢٠٠٥م) أصبح البرنامج ملك لشركة "Autodesk" الرائدة في مجال إنتاج برمجيات التصميم ثلاثي الأبعاد ، وهو متوفر على الرابط التالي:
https://www.autodesk.com

- **برنامج Tinker Cad:** هو تطبيق ويب متخصص في نمذجة تصميمات ثلاثية الأبعاد على صفحات الإنترنت، تم تأسيسه في عام ٢٠١٠م من قبل شركة أوتو ديسك الرائدة في إصدار برامج التصميم الشهيرة مثل: برنامج (3DMAX) أو برنامج (Revit) أو برنامج (AutoCAD) بحيث ضمنته العديد من الأدوات الرائعة والاحترافية ويمكن استخدامه في تصميم وجمع مجسمات ثلاثية الأبعاد(3D) والتعديل عليها بسهولة فهو تطبيق أونلاين يعمل على صفحات الويب ولا يحتاج إلى التثبيت على نظام الكمبيوتر، وهو متوفر على الرابط التالي:
https://www.tinkercad.com

٣- مبررات اختيار الباحثين لاستخدام برنامج (Tinker Cad) لإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية:

يوجد عددٌ من المميزات التي جعلت برنامج (Tinker Cad) أحد أفضل البرامج التي يستخدمها طلاب الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم في تصميم وإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية على الإطلاق ومنها أنه: يمتلك واجهة مريحة وبسيطة يمكن فهم مكوناتها في وقتٍ قصير من قبل المبتدئين في التصميمات ثلاثية الأبعاد؛ فهو برنامج مجاني، وسهل الاستخدام ويمكن استخدامه من قبل الأطفال لتصميم مجسماتهم وشخصياتهم الافتراضية المفضلة، كما يُمكِّن الطالب من الوصول إلى تصميماته ومنتوجاته من أي مكان في العالم ومشاركتها مع أصدقائه وزملائه ومعلميه، فهو برنامج مفتوح المصدر يحتوي على دليل تعريفي وتفصيلي لكل مكوناته وكيفية التعامل معه مما يسهل عملية تعلم استخدامه من قبل جميع الفئات العمرية، فضلاً عن كونه يتيح إمكانية تصدير ومشاركة الملفات عبر الإنترنت، كما أنه خالٍ من الإعلانات المزعجة والتي تشتت ذهن المستخدم، ويسمح بالتحكم في خصوصية النماذج التعليمية الافتراضية المنتجة من خلاله والمعروضة عليه فيمكن جعلها مرئية لعامة المشاهدين حول العالم بأكمله أو خاصة لا يستطيع أحد رؤيتها أو التعليق عليها، كما أنه يعمل على كافة أنظمة التشغيل ومنها نظام ويندوز(Windows)، ونظام ماك(Mac) ونظام لينكس (Linux).

ويتم فتح برنامج (Tinker cad) واستخدامه من خلال أي متصفح وبشكل أفضل على متصفحيْ كروم (Chrome)، وفايرفوكس (Firefox)، وبالتالي يمكن استخدامه من الحاسب الشّخصي(الكمبيوتر) أو الجهاز اللّوحي (التابلت) أو الجوال (الموبايل) ويتم تخزين النماذج المنتجة من خلاله بواسطة التخزين السحابي، حتى يسهل الوصول إليها من أجهزة متعددة، ويتيح البرنامج خيارات متنوعة لعمل تصميمات متناسقة ومجمعة، للوصول إلى نموذج تعليمي افتراضي مميز أقرب إلى

الواقع وبشكل احترافي، وأيضًا يمكن استيراد مجسمات ثلاثية الأبعاد (3D) من برامج أخرى من نوع فيكتور(Vector) ولقد عملت المدارس الأمريكية على إدخاله في مناهجها الإبتدائية من عمر ٨ سنوات حتى ١١ سنة, وذلك لأن التلاميذ يمكن أن تستخدمه دون الحاجة إلى التدريب فهو يحتاج فقط إلى خيال وإبداع لا أكثر ومن أهم فوائده للأطفال أنه ينمي القدرات العقلية والإبداعية لدى الطفل، ويعلّمه تقنية طباعة التصميمات الثلاثية الأبعاد، ويكسبه الميول الخيالي ليصنع عالمه المثالي الموجود في ذهنه بسهولة ويسر مع زيادة المنافسة بينه وبين أقرانه مما يساعدهم على زيادة خلق أفكار جديدة ومبتكرة.

وبناءً علي ما سبق فقد وقع اختيار الباحثين علي برنامج Tinker cad نظرًا لما يتمتع به من المزايا السالف ذكرها فضلاً عن كون البرنامج يدعم جميع العمليات والمراحل المتعلقة بإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية، كما أنه لا يتطلب مكونات مادية ذات كفاءه عالية لأجهزة الحاسب الآلي المستخدمة للبرنامج، ومناسب لعينة البحث؛ فلاشك أنه يوفر للطلاب الوقت والجهد في التصميم حيث إنه يتيح أداء المهام المنشودة بمرونةٍ عالية وبعدد خطواتٍ أقل، كما أن ملفات المصدر الخاصة بالبرنامج لا تتعرض للتلف أو الاختراق على عكس برامج التصميم الأخرى.

إجراءات البحث:

ولتحقيق الهدف الرئيس من البحث الحالي وهو إعداد قائمة مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية المطلوب تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، فقد قام الباحثون بالإجراءات التالية:

١- تحديد الهدف من بناء قائمة المهارات.

استهدف بناء القائمة تحديد مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية المطلوب تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لمساعدتهم على إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية باستخدام برنامج(Tinker Cad) .

٢- تحديد مصادر اشتقاق قائمة مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية:

استعان الباحثون ببعض البحوث والدراسات السابقة التي تدور حول النماذج التعليمية الافتراضية بهدف جمع البيانات عن مهارات إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية ومن هذه الدراسات دراسة مجدى عقل (٢٠١٣)، ودراسة وليد دسوقي(٢٠١٤)، ودراسة محمود حسين (٢٠١٧)، ودراسة شيماء خليل(٢٠١٨)، ودراسة باسم الجندي(٢٠١٩)، كما تم الاطلاع على اللائحة الخاصة بمقررات شعبة تكنولوجيا التعليم وحصر المقررات التي تتناول النماذج والمجسمات التعليمية في كافة الفرق الدراسية والتعرف على الهدف العام من هذه المقررات وأهدافها الإجرائية، كما استعان الباحثون بدليل المستخدم الذي يقدمه برنامج(Tinker Cad) والمتاح عبر الموقع الرسمي https://www.tinkercad.com وذلك لتحليل المهارات الخاصة بتطوير النماذج التعليمية الافتراضية من خلال التعرف على إمكانيات البرنامج، وكيفية التعامل معه، وأهم مميزاته التي يتيحها لمصممي ومنتجي النماذج التعليمية الافتراضية من خلاله.

٣- إعداد الصورة المبدئية لقائمة مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية باستخدام برنامجTinker Cad:

قام الباحثون بتصميم الصورة المبدئية لقائمة مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية، حيث تضمنت عدد (٦) مهاراتٍ رئيسة، ويتفرع منها(٣٦) مهارةً فرعيةً، ويندرج أسفلَ منها(٢٤٣) مؤشرًا أدائيًا.

٤- عرض الصورة المبدئية لقائمة مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية على مجموعة من السادة الخبراء والمُحكّمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم:

قام الباحثون بعرض الصورة المبدئية لقائمة مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية على مجموعة من السادة المُحكّمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم لإبداء آرائهم في البنود التالية:

١. مدى أهمية كل مهارة بالقائمة، وتم وضع تقدير ثنائي (مهم، غير مهم)
٢. مدى ارتباط مؤشرات الأداء بالمهارات الرئيسة والفرعية وتم وضع تقدير ثنائي(مرتبطة، غير مرتبطة)
٣. التأكد من الدقة العلمية لكل مهارة.
٤. التأكد من الصياغة اللغوية لكل مهارة.
٥. حذف أية مهارة غير مناسبة وإضافة المهارات المناسبة .

ويوضح الجدول التالي نموذج تحكيم الصورة المبدئية لقائمة مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية:

جدول (٢)

يوضح نموذج تحكيم قائمة مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية

المهارات الرئيسة	المهارات الفرعية	مؤشرات الأداء	درجة الأهمية		ارتباط مؤشرات الأداء بالمهارات الرئيسة والفرعية		الدقة العلمية		الدقة اللغوية	
			مهمة	غير مهمة	مرتبطة	غير مرتبطة	دقيقة	غير دقيقة	دقيقة	غير دقيقة

٥- التعديل في ضوء آراء السادة المُحكّمين:

تم إجراء التعديلات في ضوء آراء السادة المُحكّمين وهي كالتالي:

١- تعديل صياغة بعض مؤشرات القائمة لتكون أكثر وضوحًا.

٢- إضافة بعض مؤشرات الأداء لدقة المتعلم في اكتساب المهارة.

ويوضح الجدول التالي تعديلات بعض مؤشرات الأداء والإضافة إليها بعد العرض على السادة الخبراء والمحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والمستخدمين للبرنامج:

جدول(٣)

تعديلات بعض مؤشرات الأداء بعد عرضها على السادة المحكمين والإضافة إليها

مؤشرات الأداء قبل التعديل	مؤشرات الأداء بعد التعديل
إعادة صياغة بعض مؤشرات الأداء والإضافة إليها	
١- وضع النموذج التعليمي الافتراضي بمنطقة(Work Plane). ٢- النقر على أيقونة(Sim lab). ٣- النقر على(scene settings). ٤- النقر على (Material) لإكساء أرضية النموذج التعليمي الافتراضي بخامة مناسبة له. ٥- النقر على(color) لاختيار لون مناسبة لأرضية النموذج التعليمي الافتراضي. ٦- النقر على (play simulation). ٧- النقر على(share) لمشاركة فيديو الواقع الافتراضي للنموذج. ٨- النقر على (creat video) لحفظ الفيديو على البرنامج. ٩- النقر على (download) لتحميل الفيديو على جهازك الشخصي.	١- فتح قائمة (Shapes Library). ٢- تحديد النموذج الافتراضي من القائمة حسب السيناريو المعد مسبقًا بزر الفارة الأيسر. ٣- سحب النموذج الافتراضي لمنطقة (work plane) ٤- النقر على أيقونة(Sim lab). ٥- النقر على قائمة (All Throwables). ٦- اختيار المقذوف المطلوب إدراجه بمنصة العمل ٧- النقر على (play simulation) لتجريب عملية محاكاة النموذج للواقع الافتراضي. ٨- النقر على (Reset) لمحو المحاكاة والبدء من جديد لإعادة الضبط. ٩- النقر على(scene settings) لضبط إعدادات مشهد محاكاة الواقع الافتراضي. ١٠- النقر على (shape) بزر الفارة الأيسر لإضافة تعديلات على النموذج الافتراضي ١١- النقر على قائمة (Material) لتحديد خامة النموذج الافتراضي. ١٢- النقر على(color) لتحديد لون النموذج الافتراضي الموجود بمنصة العمل. ١٣- النقر على(ground) بزر الفارة الأيسر لإضافة تعديلات على أرضية منصة العمل. ١٤- النقر على قائمة (Material) لتحديد خامة أرضية منصة العمل. ١٥- النقر على(color) لتحديد لون أرضية بمنصة العمل. ١٦- النقر على(Ctrl+H) لإخفاء النموذج الافتراضي من منصة العمل. ١٧- النقر على(Show all) لإظهار النماذج المخفية من منصة العمل. ١٨- النقر على(share) لمشاركة فيديو الواقع الافتراضي للنموذج. ١٩- النقر على (creat video) لحفظ الفيديو على البرنامج. ٢٠- النقر على (download) لتحميل الفيديو على جهازك الشخصي.

نتائج الدراسة:

١- تم عرض الصورة المبدئية لمهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية على(٢٠) مُحكّما من السادة الأساتذة والخبراء فى مجال تكنولوجيا التعليم وجاءت نسبة الاتفاق على جميع المهارات بنسبة١٠٠% فيما عدا بعض مؤشرات الأداء المرتبطة بالمهارات الرئيسة والفرعية.

٢- تختلف برامج إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية من حيث مؤشرات الأداء المرتبطة بالمهارات الفرعية والرئيسة لإنتاج النماذج التعليمية الافتراضية فكل برنامج من هذه البرامج له مؤشرات أدائية معينة لتحقيق أية مهارة من مهارات الإنتاج.

٣- تم إجراء التعديلات في قائمة المهارات التي اتفق عليها السادة المحكمون حيث ظهرت القائمة في صورتها النهائية لتتضمن عدد (٦) مهاراتٍ رئيسة، ويتفرع منها(٣٦) مهارةً فرعيةً، ويندرج أسفلَ منها(٢٥٤) مؤشرًا أدائيًا كما يوضحها الجدول التالي:

جدول(٤) القائمة النهائية لمهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية باستخدام برنامج Tinker Cad

م	المهارات الرئيسة وإجراءاتها الفرعية	عدد الأداءات
أولاً: مهارة تحليل النماذج التعليمية الافتراضية		
١-١-	تحليل الهدف العام للنموذج التعليمي الافتراضي.	٣
١-٢-	تحليل الأهداف الإجرائية للنموذج التعليمي الافتراضي.	٥
١-٣-	تحليل خصائص المتعلمين المُقدَم لهم النموذج التعليمي الافتراضي.	٣
١-٤-	تحليل المحتوى التعليمي المرتبط بالنموذج الافتراضي.	٦
١-٥-	تحليل السيناريو الأساس للنموذج التعليمي الافتراضي.	٩
١-٦-	تحليل المتطلبات والإمكانات اللازمة لإنتاج النموذج التعليمي الافتراضي.	٨
ثانيًا: مهارة تصميم النماذج التعليمية الافتراضية		
٢-١-	تصميم الأدلة الإرشادية للنموذج التعليمي بالقلم الرصاص في كراسة الرسم.	٥
٢-٢-	تصميم الخطوط الرئيسة بالقلم الرصاص للنموذج التعليمي المرسوم.	٣
٢-٣-	إضافة البُعد الثالث بالقلم الرصاص للنموذج التعليمي المرسوم.	٤
٢-٤-	كتابة النصوص الموضحة لمكونات النموذج التعليمي المرسوم.	٥
٢-٥-	إكساء النموذج التعليمي المرسوم بالألوان المحاكية له في الواقع.	٤

م	المهارات الرئيسة وإجراءاتها الفرعية	عدد الأداءات
٢-٦-	كتابة التعليقات الصوتية الموضحة لمكونات النموذج التعليمي المرسوم.	٤
ثالثًا: مهارة إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية باستخدام برنامجTinker Cad		
٣-١-	إنشاء حساب شخصي على الموقع الرسمي لبرنامج (Tinker Cad).	١٣
٣-٢-	التعرف على إمكانيات شريط قوائم برنامج (Tinker Cad).	٥
٣-٣-	فتح منصة(Work Plane) الموجودة ببرنامج(Tinker Cad).	٥
٣-٤-	تغيير إعداد منصة (Work Plane).	٥
٣-٥-	إضافة شكل هندسي ثلاثي الأبعاد إلى منصة (Work Plane).	٤
٣-٦-	ضبط خصائص الشكل الهندسي المُضاف لمنصة(Work Plane).	٥
٣-٧-	تعديل أبعاد وزوايا الشكل الهندسي المُضاف لمنصة(Work Plane).	٦
٣-٨-	تغيير موضع الشكل الهندسي على منصة(Work Plane).	٣
٣-٩-	حذف شكل هندسي من منصة (Work Plane).	٢
٣-١٠-	تحويل الرسومات ثنائية البُعد إلى رسومات ثلاثية الأبعاد بواسطة البرنامج	٧
٣-١١-	إضافة مجسمات جاهزة من على البرنامج إلى منصة (Work Plane).	٤
٣-١٢-	إضافة مجسمات جاهزة من خارج البرنامج إلى منصة (Work Plane).	١٠
٣-١٣-	التعرف على وظيفة كل أداة من شريط أدوات برنامج (Tinker Cad).	١٦
٣-١٤-	إضافة عنوان جديد إلى منصة(Work Plane).	٣
٣-١٥-	مشاركة الزملاء في إنتاج النموذج التعليمي الافتراضي من خلال برنامج (Tinker Cad).	٥
٣-١٦-	إضافة تعليقات نصية للنماذج التعليمية الافتراضية الموجودة على منصة (Work Plane).	٦
رابعًا: مهارة إضاءة النماذج التعليمية الافتراضية والتحكم في زوايا رؤيتها باستخدام كاميرا برنامج Tinker Cad		
٤-١-	إنتاج دائرة كهربائية لإضاءة النماذج التعليمية الافتراضية.	١٣
٤-٢-	ضبط زوايا رؤية النموذج التعليمي الافتراضي بواسطة كاميرا البرنامج.	٩
خامسًا: برمجة النماذج التعليمية الافتراضية باستخدام برنامجTinker Cad		
٥-١-	إدراج النموذج التعليمي الافتراضي المراد برمجته لمنصة (Code Blocks)	٥
٥-٢-	إضافة الأكواد البرمجية للنماذج التعليمية الافتراضية.	١٥
سادسًا: مهارة حفظ وإخراج النماذج التعليمية الافتراضية باستخدام برنامجTinker Cad		
٦-١-	محاكاة النموذج التعليمي الافتراضي للواقع الافتراضي من خلال برنامج Tinker Cad	٢٠
٦-٢-	حفظ النموذج التعليمي الافتراضي على جهازك الشخصي.	٤
٦-٣-	نشر النموذج التعليمي الافتراضي على شبكة الإنترنت.	٦
٦-٤-	طباعة النموذج التعليمي الافتراضي طباعة ثلاثية الأبعاد.	٧

توصيات البحث

ويوصي الباحثون بما يلي:

١- ضرورة تبني خطة استراتيجية لاستخدام مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية في كافة المراحل الدراسية المختلفة.

٢- عقد دورات تدريبية للطلاب المعلمين أثناء الخدمة للتدريب على كيفية استخدام مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية في كلية التربية.

٣- ضرورة تفعيل توظيف النماذج التعليمية الافتراضية عند تطوير بيئات التعلم الإلكتروني لكونه مناسبًا لخصائصها وطبيعة الأدوات المتاحة فيها.

٤- إعداد الطلاب بكليات التربية للتعامل مع برنامج (Tinker Cad) في كافة المقررات.

٥- ضرورة تفعيل توظيف النماذج التعليمية الافتراضية في تعليم ذوي الهمم لاعتمادها على التمثيل البصري وتكوين تصورات بصرية صحيحة حول الكثير من المعلومات اللفظية المجردة.

٦- تضمين مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية ببرامج إعداد الطلاب المعلمين بكليات التربية.

مقترحات البحث

ويقترح الباحثون ما يلي:

١- استخدام النماذج التعليمية الافتراضية في تدريس مادة العلوم لتنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٢- تطوير بيئة تعلم إلكترونية قائمة على أنواع النماذج التعليمية الافتراضية لتنمية مهارات التفكير التخيلي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٣- فاعلية النماذج التعليمية الافتراضية في تصويب التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

٤- أثر النماذج التعليمية الافتراضية في تنمية مهارات إنتاج الخرائط الذهنية الإلكترونية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

المراجع

أولاً المراجع العربية:

أحمد سلمان حمادي الفلاحي (٢٠١٣) .إعداد نماذج ثلاثية الأبعاد وتطبيقاتها باستخدام التقنيات الحديثة في مدارس مدينة الرمادي الجديدة : دراسة تطبيقية، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار، كلية التربية للعلوم الإنسانية، ع١.

احمد عطية موسى مقرب (٢٠٢١) فاعلية النمذجة التفاعلية ثلاثية الأبعاد للخرائط الطبوغرافية في بيئة نظم المعلومات الجغرافية. المجلة العربية للدراسات الجغرافية. المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب. ع١١.

إسماعيل عمر حسونة، وعبد اللطيف الصفي الجزار، ومحمد عطية خميس، ويحيى محمد أبو جحجوح، ونفين منصور محمد السيد (٢٠١٣) تصميمان لكائنات التعلم (ثنائية – ثلاثية) الأبعاد ببرنامج قائم على الويب، وأثرهما على تنمية مهارات استخدام أدوات تكنولوجيا التعليم: دراسة تجريبية بكلية التربية – جامعة الأقصى، مجلة تكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث، ٢٣(٣) – أبريل، ٣-٥٧.

باسم محمد عبده الجندي (٢٠١٩). أثر التفاعل بين استراتيجيتين للتشارك بيئة تعلم قائمة على تكنولوجيا الجيل الثالث للويب واسلوب التعلم في تنمية مهارات إنتاج النماذج ثلاثية الأبعاد والتفكير البصري لدي طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم. (رسالة دكتوراة غير منشورة). كلية التربية. جامعة الأزهر.

رجب السيد الميهي، وليد يوسف إبراهيم، تيسير مصطفي عبد الرحيم (٢٠١٤). التفاعل بين نمط عرض الرسومات ثلاثية الأبعاد وأسلوب التحكم فيها في برامج الكمبيوتر التعليمية وأثره على التحصيل وتصويب التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

المؤتمر العلمي الرابع عشر بعنوان: تكنولوجيا التعليم والتدريب الكتروني عن بعد، وطموحات التحديث في الوطن العربي. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم مصر.

ريهام محمد أحمد الغول (٢٠٠٨). دراسة بعض متغيرات تصميم وإنتاج برمجيات الوسائط المتعددة وتأثيرها على اكتساب مهارات إنتاج النماذج التعليمية.(رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية. جامعة المنصورة.

زيد على البشايرة (٢٠٠٩). أثر استخدام برنامج تعليمي محوسب في إجراء التجارب الكيميائية في تحصيل طلبة الصف التاسع الاساسي في مبحث الكيمياء وعلوم الارض، مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية، المجلد (٢٥)، العدد (١)، ٤٠٥- ٤٤٢.

زينب محمد أمين. (٢٠٠٠). إشكاليات حول تكنولوجيا التعليم. المنيا: دار الهدى للنشر والتوزيع.

شيماء سمير خليل (٢٠١٨). العلاقة بين نمط العرض التكيفي (المقاطع/ الصفحات المتنوعة) وأسلوب التعلم (تسلسلي /شمولي) في بيئة تعلم افتراضية وأثرها على تنمية مهارات إنتاج العناصر ثلاثية الأبعاد والانخراط في التعلم لطلاب تكنولوجيا التعليم. تكنولوجيا التربية. مجلة دراسات وبحوث. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التربية. ع ٣٥. ط٨.

عبد الرحمن أحمد سالم (٢٠٠٩). تطوير الشخصيات في برامج ألعاب المحاكاة الكمبيوترية التعليمية ثلاثية الأبعاد وأثرها علي تنمية الأداء المهاري لدي طلاب شعبة معلم الحاسب الآلي. رسالة دكتوراة. كلية التربية، جامعة حلوان.

علي مقبل عليمات. (٢٠١٤). واقع استخدام معلمي العلوم للمستحدثات التكنولوجية في تدريسهم بمحافظة المفرق، مجلة المنارة، (ع)١، مج٢٠، جامعة آل البيت، المملكة الأردنية الهاشمية، ٤٦٥- ٤٩٨.

مجدي سعيدعقل (٢٠١٣): فاعلية برنامج ثلاثي الأبعاد في تنمية مهارات استخدام أجهزه العرض لدى طالبات كلية التربية. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، المجلد الحادي والعشرون، العدد الرابع.

محمد جابر خلف الله (٢٠١٠). فاعلية استخدام كل من التعليم الإلكتروني والمدمج في تنمية مهارات إنتاج النماذج التعليمية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة الأزهر. مجلة كلية التربية– جامعة بنها، ٨٢ (٢)، ٩١-١٦٨.

محمد عطية خميس.(٢٠١٣).الكفايات التكنولوجية اللازمة للمعلمين فى مجتمع المعرفة. *مجلة البحوث التربوية- مصر*. ع(٣). مج(٢٣). ١-٢

محمد إسماعيل عاشور (٢٠٠٩). فاعلية برنامج Moodle في اكتساب مهارات التصميم ثلاثي الأبعاد لدى طلبة تكنولوجيا التعليم بالجامعة الإسلامية.(رسالة ماجستير منشورة).كلية التربية. الجامعة الإسلامية. غزة.

محمد مختار المرداني(٢٠١٢). تنظيم استخدام المثيرات البنائية الرقمية فى برامج الفيديو التعليمية وعلاقته بمستوى الأداء المهاري للطلاب المستقلين والمعتمدين بكليات التربية. *رسالة دكتوراه*. كلية التربية. جامعة الأزهر. القاهرة

ملكة مبارك بخيت الزهراني. (٢٠١٨). فاعلية موقع تدريبي مقترح في إكساب بعض الكفايات التكنولوجية لمعلمات المرحلة الابتدائية بمنطقة الباحة. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية- المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية- مصر، (ع)١٠، ٦٤- ١١٩.

المؤتمرالدولي الخامس. (٢٠١٦). بعنوان إعداد وتدريب المعلم في ضوء مطالب التنمية ومستجدات العصر، كلية التربية، جامعة أم القرى، في الفترة من الثالث والعشرين وحتى الخامس والعشرين من شهر ربيع الثاني الجاري ١٤٣٧هـ.

المؤتمر الدولي الأول. (٢٠١٩). بعنوان إعداد المعلم وتنميته مهنيا في عصر المعرفة "رؤي وممارسات، كلية التربية، جامعة طنطا الذي انعقد في الفترة من ٤-٥ مارس ٢٠١٩.

المؤتمر الدولي الثالث. (٢٠١٨). بعنوان: رؤى مستقبلية لتطوير التعليم وإعداد المعلم، كلية التربية، جامعة عين شمس، المنعقد بمقر الكلية خلال الفترة من ١٧- ١٩ ديسمبر ٢٠١٨.

المؤتمر الدولي الرابع. (٢٠١٧). بعنوان: إعداد المعلم النوعي بين المعايير القومية والاتجاهات العالمية المعاصرة، كلية التربية النوعية، جامعة القاهرة، المنعقد يومي الأربعاء والخميس، ١٢ -١٣ من شهر إبريل ٢٠١٧.

نبيل جاد عزمي (٢٠٠٩). أثر التفاعل بين توقيت تقديم التغذية الراجعة البصرية ضمن صفحات الويب التعليمية والأسلوب المعرفي لتلاميذ المرحلة الابتدائية فى التحصيل المعرفي والاتجاه نحو التعلم من مواقع الويب التعليمية مجلة تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. ١٩(٣)، ١٦١-٢٠٥.

نبيل جاد عزمي(٢٠١٥). تكنولوجيا التعليم الإلكتروني. ط ٢، القاهرة دار الفكر العربي.

هاني شفيق رمزي (٢٠١٤). أثر اختلاف نمط الإبحار عبر الويب على تنمية مهارات إنتاج عناصر التعلم الرقمية لدي طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية. مجلة كلية التربية جامعة الأزهر.ع ٩٧ ج ٢٥ ١٤١ – ٢٠٣

هشام أحمد العشيرى (٢٠١١). تكنولوجيا الوسائط المتعددة التعليمية في القرن الواحد والعشـــرين، الإمارات العربية المتحدة، دار الكتاب: القاهرة.

وليد سالم محمد الحلفاوي (٢٠١١) .التعليم الإلكتروني: تطبيقات مستحدثة. القاهرة: دار الفكر العربي.

وليد محمد عبد الحميد دسوقي (٢٠٢١) مستويات(واقعية/تجريد)النماذج ثلاثية الأبعاد داخل بيئـــة تعلم قائمة الواقع المعزز وأثرها على الجانب التحصيلي والمهاري والحمل المعرفي لـــدى طلاب تكنولوجيا التعليم. مجلة كلية التربية في العلوم التربوية. جامعة عين شـــمس.كليـــة التربية. مج٤٥، ع٢.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Bamford, A (2011): The 3D in Education White Paper. Athttp://www.gaia3d.co.uk/case-studies/the-3d-in-educationwhite-paper

Battulga, B., Konishi, T., Tamura, Y., & Moriguchi, H. (2012). The effectiveness of an interactive 3-dimensional computer graphics model for medical education. Interactive journal of medical research, 1(2), e2

Bhalla, J. (2014). Computer Competence of School Teachers, IOSR Journal of Humanities and Social Science (IOSR-JHSS), Volume 19, Issue 1, Veri II, Jan 2014, PP69-80.

Combs, R. M. (2011). High School Students Learn to Construct Virtual 3D Models: Observed Processes, Tool Use and External Factors (Doctoral dissertation, University of Kentucky).

Cooper, G. (1998). Research into cognitive load theory and instructional design at UNSW. http://www.arts.vnsw.edu.au/education/cIt-net-aig-97-html,2/7/2003. Retrieved in 2/7.2020

Fong, S. F., Por, F. P., & Tang, A. L. (2012). Effects of Multiple Simulation Presentation among Students of Different Anxiety Levels in the Learning of Probability. Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 11(3), 105-114.

Ford, S., & Minshall, T. (2019). Invited review article: Where and how 3D printing is used in teaching and education. Additive Manufacturing, 25, 131-150.

Funderstanding(2006):Control theory,A Veileblt at: http://www. Funderstanding.com/ Control theory.cfm,9/10/2006.

Hein, G. E. (2002). *Learning in the Museum*. routledge.

Hesse, S., & Gumhold, S. (2011). Web based interactive 3D learning objects for Learning Management Systems. In 2nd International Conference on Education, Training and Informatics (2011). Vortrag. Orlando.

Horowitz, S. S., & Schultz, P. H. (2014). Printing space: Using 3D printing of digital terrain models in geosciences education and research. Journal of Geoscience Education, 62(1), 138-145.

http; // www. Lsda.orguk/ files/ PDF/ 1543. Pdf

Korakakis, G., Pavlatou, E. A., Palyvos, J. A., & Spyrellis, N. (2009). 3D visualization types in multimedia applications for science learning: A case study for 8th grade students in Greece. Computers & Education, 52(2), 390-401.

Lim, K. H. A., Loo, Z. Y., Goldie, S. J., Adams, J. W., & McMenamin, P. G. (2016). Use of 3D printed models in medical education: A randomized control trial comparing 3D prints versus cadaveric materials for learning external cardiac anatomy. Anatomical sciences education, 9(3), 213-221.

Lu, X., Jain, A. K., & Colbry, D. (2005). Matching 2.5 D face scans to 3D models.IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, 28(1), 31-43.

Malcom (2000). Using computer graphics. Oxford: Great Britian ,pp. 149-169 .

Morrison, G. R., & Anglin, G. J. (2005). Research on cognitive load theory: Application to e-learning. *Educational Technology Research and Development*, *53*(3), 94-104.

Nishkant, S. (2001). Instructional Design Model for Learning on Web. available at (http://compusteacnology.com).

Palyvos, J. A. (2008). A survey of wind convection coefficient correlations for building envelope energy systems' modeling. Applied thermal engineering, 28(8-9), 801-808.

Scott Glick, S., Porter, D., & Smith, C. (2012). Student visualization: Using 3-D models in undergraduate construction management education. International Journal of Construction Education and Research, 8(1), 26-46.

Slick, J. (2016). What is rigging? -Preparing a 3d model for animation.

ملحق(١)

قائمة بأسماء السادة الخبراء والمحكمين

م	الاسم	الوظيفة وجهة العمل
١	أ.د/ عبد العزيز طلبة عبد الحميد	أستاذ تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة المنصورة
٢	أ.د/ الشحات سعد عتمان	أستاذ تكنولوجيا التعليم وعميد كلية التربية جامعة دمياط السابق
٣	أ.د/ إسماعيل محمد إسماعيل حسن	أستاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم كلية التربية جامعة المنصورة
٤	أ.د/ نشوى رفعت شحاتة	أستاذ تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة دمياط
٥	أ.د/ رشا أحمد إبراهيم	أستاذ تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة المنصورة
٦	أ.د/ عبد العال عبد الله السيد	أستاذ تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة المنصورة
٧	أ.م.د/ منال شوقي بدوي	أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد بكلية التربية جامعة المنصورة
٨	أ.م.د/ سهير حمدي فرج	أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد بكلية التربية جامعة دمياط
٩	أ.م.د/ أمين صلاح الدين أمين	أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد بكلية التربية جامعة المنصورة
١٠	أ.م.د/ ريهام محمد أحمد الغول	أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد بكلية التربية جامعة المنصورة
١١	أ.م.د/ رشا حمدي حسن هداية	أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد بكلية التربية جامعة المنصورة
١٢	أ.م.د/ شيماءمحمود عبد الوهاب	أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد بكلية التربية جامعة المنصورة
١٣	أ.م.د/ ميسون عادل منصور	أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد بكلية التربية جامعة المنصورة
١٤	أ.م.د/ زينب حسن حسن الشربيني	أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد بكلية التربية جامعة المنصورة
١٥	د/ أماني سمير عبد الوهاب	مدرس تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة دمياط
١٦	د/ على حسين عويس الجارحي	مدرس تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة المنصورة
١٧	د/ إيمان عبد العاطي الطران	مدرس تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة المنصورة
١٨	د/ وفاء محمود عبد الفتاح	مدرس تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة المنصورة
١٩	د/ رشا محمود الجمال	مدرس تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بورسعيد
٢٠	د/ صفاء عيد اللاوندي	مدرس تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة دمياط

ملحق(٢) النِسَب المئوية لاتفاق آراء المحكمين على مدى أهمية المهارات بالنسبة للفئة المستهدفة:

م	أهمية المهارة الفرعية بالنسبة للفئة المستهدفة				م	أهمية المهارة الفرعية بالنسبة للفئة المستهدفة			
	مهمة		غير مهمة			مهمة		غير مهمة	
	تكرار	النسبة	تكرار	النسبة		تكرار	النسبة	تكرار	النسبة
١	٢٠	%١٠٠	-	-	١٩	٢٠	%١٠٠	-	-
٢	٢٠	%١٠٠	-	-	٢٠	٢٠	%١٠٠	-	-
٣	٢٠	%١٠٠	-	-	٢١	٢٠	%١٠٠	-	-
٤	٢٠	%١٠٠	-	-	٢٢	٢٠	%١٠٠	-	-
٥	٢٠	%١٠٠	-	-	٢٣	٢٠	%١٠٠	-	-
٦	٢٠	%١٠٠	-	-	٢٤	٢٠	%١٠٠	-	-
٧	٢٠	%١٠٠	-	-	٢٥	٢٠	%١٠٠	-	-
٨	٢٠	%١٠٠	-	-	٢٦	٢٠	%١٠٠	-	-
٩	٢٠	%١٠٠	-	-	٢٧	٢٠	%١٠٠	-	-
١٠	٢٠	%١٠٠	-	-	٢٨	٢٠	%١٠٠	-	-
١١	٢٠	%١٠٠	-	-	٢٩	٢٠	%١٠٠	-	-
١٢	٢٠	%١٠٠	-	-	٣٠	٢٠	%١٠٠	-	-
١٣	٢٠	%١٠٠	-	-	٣١	٢٠	%١٠٠	-	-
١٤	٢٠	%١٠٠	-	-	٣٢	٢٠	%١٠٠	-	-
١٥	٢٠	%١٠٠	-	-	٣٣	٢٠	%١٠٠	-	-
١٦	٢٠	%١٠٠	-	-	٣٤	٢٠	%١٠٠	-	-
١٧	٢٠	%١٠٠	-	-	٣٥	٢٠	%١٠٠	-	-
١٨	٢٠	%١٠٠	-	-	٣٦	٢٠	%١٠٠	-	-

ملحق(٣)الصورة النهائية لقائمة مهارات تطوير النماذج التعليمية الافتراضية المطلوب تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

م	المهارات الرئيسة وإجراءاتها الفرعية
أولاً: مهارة تحليل النماذج التعليمية الافتراضية	
١-١-	تحليل الهدف العام للنموذج التعليمي الافتراضي.
١-٢-	تحليل الأهداف الإجرائية للنموذج التعليمي الافتراضي.
١-٣-	تحليل خصائص المتعلمين المُقدَم لهم النموذج التعليمي الافتراضي.
١-٤-	تحليل المحتوى التعليمي المرتبط بالنموذج الافتراضي.
١-٥-	تحليل السيناريو الأساس للنموذج التعليمي الافتراضي.
١-٦-	تحليل المتطلبات والإمكانات اللازمة لإنتاج النموذج التعليمي الافتراضي.
ثانيًا: مهارة تصميم النماذج التعليمية الافتراضية	
٢-١-	تصميم الأدلة الإرشادية للنموذج التعليمي بالقلم الرصاص في كراسة الرسم.
٢-٢-	تصميم الخطوط الرئيسة بالقلم الرصاص للنموذج التعليمي المرسوم.
٢-٣-	إضافة البُعد الثالث بالقلم الرصاص للنموذج التعليمي المرسوم.
٢-٤-	كتابة النصوص الموضحة لمكونات النموذج التعليمي المرسوم.
٢-٥-	إكساء النموذج التعليمي المرسوم بالألوان المحاكية له في الواقع.
٢-٦-	كتابة التعليقات الصوتية الموضحة لمكونات النموذج التعليمي المرسوم.

ثالثًا: مهارة إنتاج النماذج التعليمية الافتراضية باستخدام برنامجTinker Cad	
٣-١-	إنشاء حساب شخصي على الموقع الرسمي لبرنامج (Tinker Cad).
٣-٢-	التعرف على إمكانيات شريط قوائم برنامج (Tinker Cad).
٣-٣-	فتح منصة(Work Plane) الموجودة ببرنامج(Tinker Cad).
٣-٤-	تغيير إعداد منصة (Work Plane).
٣-٥-	إضافة شكل هندسي ثلاثي الأبعاد إلى منصة (Work Plane).
٣-٦-	ضبط خصائص الشكل الهندسي المُضاف لمنصة(Work Plane).
٣-٧-	تعديل أبعاد وزوايا الشكل الهندسي المُضاف لمنصة(Work Plane).
٣-٨-	تغيير موضع الشكل الهندسي على منصة(Work Plane).
٣-٩-	حذف شكل هندسي من منصة (Work Plane).
م	تابع المهارات الرئيسة وإجراءاتها الفرعية
٣-١٠-	تحويل الرسومات ثنائية البُعد إلى رسومات ثلاثية الأبعاد بواسطة البرنامج
٣-١١-	إضافة مجسمات جاهزة من على البرنامج إلى منصة (Work Plane).
٣-١٢-	إضافة مجسمات جاهزة من خارج البرنامج إلى منصة (Work Plane).
٣-١٣-	التعرف على وظيفة كل أداة من شريط أدوات برنامج (Tinker Cad).
٣-١٤-	إضافة عنوان جديد إلى منصة(Work Plane).
٣-١٥-	مشاركة الزملاء في إنتاج النموذج التعليمي الافتراضي من خلال برنامج (Tinker Cad).
٣-١٦-	إضافة تعليقات نصية للنماذج التعليمية الافتراضية الموجودة على منصة (Work Plane).
رابعًا: مهارة إضاءة النماذج التعليمية الافتراضية والتحكم في زوايا رؤيتها باستخدام كاميرا برنامج Tinker Cad	
٤-١-	إنتاج دائرة كهربائية لإضاءة النماذج التعليمية الافتراضية.
٤-٢-	ضبط زوايا رؤية النموذج التعليمي الافتراضي بواسطة كاميرا البرنامج.
خامسًا: مهارة برمجة النماذج التعليمية الافتراضية باستخدام برنامجTinker Cad	
٥-١-	إدراج النموذج التعليمي الافتراضي المراد برمجته بمنطقةCode Blocks
٥-٢-	إضافة الأكواد البرمجية للنماذج التعليمية الافتراضية.
سادسًا: مهارة حفظ وإخراج النماذج التعليمية الافتراضية باستخدام برنامجTinker Cad.	
٦-١-	محاكاة النموذج التعليمي الافتراضي للواقع الافتراضي من خلال برنامج Tinker Cad.
٦-٢-	حفظ النموذج التعليمي الافتراضي على جهازك الشخصي
٦-٣-	نشر النموذج التعليمي الافتراضي على شبكة الإنترنت.
٦-٤-	طباعة النموذج التعليمي الافتراضي طباعة ثلاثية الأبعاد.