جامعـــة النجاح الوطنيـة

عمادة كلية الدراسات العليا

فاعلية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي في جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

إعداد

محمد عبدو علي شخشير

إشراف

د. سائدة عفونة

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في المناهج وأساليب التدريس، بكلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين.

2019

فاعلية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي في جامعة النجاح الوطنية، فلسطين

إعداد:

محمد عبدو علي شخشير

نوقشت هذه الأطروحة بتاريخ 2019/10/14، وأجيزت.

أعضاء لجنة المناقشة	**التوقيع**
1. د. سائدة عفونة/ مشرفاً ورئيساً	.....
2. د. ختام شريم/ ممتحناً خارجياً	.....
3. د. سهيل صالحة/ ممتحناً داخلياً	.....

الإهـداء

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة، نبي العلم، ورسول إقرأ؛

محمد صلى الله عليه وسلم

إلى من علمني الصبر والجد والاجتهاد، في كافة مناحي الحياة؛

والــدي رحمــه الله

إلى من كانت السبب والسند في إكمال دراستي، جنتي في الأرض؛

أمي حفظها الله

إلى من اشتد بهم عضدي، وتقاسمنا الحياة معاً بحلوها ومرها؛

إخوتي وأخواتي

إلى من سكنت إليها روحي، واطمأنت لها نفسي، وكانت خير عونٍ لي؛

زوجــتـــــي

إلى غرسي وقرة عيني، وشموعي في هذه الدنيا،

أبنائي؛ أحمد ويحيى ويمان

إلى كل من حمل لواء إقرأ، وتعلّم وعلّم، تلك الشموع التي ذابت في كبرياء؛

لتنير كل خطوة في دربنا؛ فكانوا ورثة الأنبياء؛ ورسلاً للعلم والأخلاق

أهدي هذا الجهد المتواضع.

شكر وتقدير

الحمد لله الذي علم بالقلم، علم الإنسان ما لم يعلم، الحمد لله الذي وفقني لسلوك طريق العلم، وأعانني ويسر لي أمري لإتمام هذه الدراسة بفضله ومنته.

يطيب لي بداية أن أشكر من كان لها دور كبير في إنجاز هذا الجهد العلمي المتواضع، فمنحتني من وقتها وعلمها وجهدها، وتفضلت بالإشراف على هذه الرسالة، ودعمتني حتى وصلت إلى إتمام إخراجها، مشرفتي العزيزة الدكتورة سائدة عفونة؛ وأعلم أنه لا يستطيع أحد أن يشكر الشمس لأنها أضاءت الدنيا.

إلى أسرة كلية العلوم التربوية وإعداد المعلمين، أساتذتي الأفاضل الذين مهدوا لي طريق العلم والمعرفة؛ فكان لهم في نفسي أثر، وفي قلبي حب.

إلى زملائي أسرة كلية الفنون الجميلة، وأسرة كلية الإعلام، من دعمني منهم وساندني وشجعني أو وجهني وأرشدني.

إلى المحكمين الأفاضل، من قدموا لي المساعدة، ومنحوني من وقتهم وجهدهم، وأفادوني بتوجيهاتهم وملاحظاتهم التي كان لها أثر كبير في إتمام هذه الدراسة.

إلى السادة أعضاء لجنة المناقشة، الدكتورة سائدة عفونة، رئيسة اللجنة والمشرفة على الرسالة، والدكتورة ختام شريم ممتحناً خارجياً، والدكتور سهيل صالحة ممتحناً داخلياً.

إلى الطلبة المشاركين في الدراسة، من تحملوا أعباء العمل والجهد، والذين كان لتفاعلهم وصدقهم الدور الكبير في تحقيق أهداف الدراسة، كما كان لتشجيعهم ودعمهم لي أثر كبير في نفسي وفي إنجاز هذه الدراسة.

إلى زملائي وزميلاتي طلبة الدراسات العليا، على مؤازرتهم ودعمهم المعنوي والنفسي.

إقرار

أنا الموقع أدناه مقدم الرسالة التي تحمل عنوان:

فاعلية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي في جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

أُقرّ بأنً ما اشــتملت عليه هذه الرســالة إنَّما هو نتاج جهدٍ خاص، باســتثناء ما تمت الإشــارة إليه حيثما ورد، وأنً هذه الرســالة ككل، أو أي جزء منها لم يُقدم من قبل لنيل أي درجة أو لقب علمي أو بحثي لدى أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

Declaration

The Work provided in this thesis, unless otherwise referenced, is the research's own work and has not been submitted elsewhere for any others degree or qualification.

Student's Name: Mohammad A. Shakhshir **اسم الطالب: محمد عبدو علي شخشير**

Signature: **التوقيع:**

Date: **التاريخ:**

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
الإهداء	ج
شكر وتقدير	د
اقرار	هـ
فهرس المحتويات	ح
فهرس الجداول	ط
فهرس الملاحق	ي
فهرس المرفقات	ك
الملخص	ل
الفصل الأول: مشكلة الدراسة وخلفيتها	1
مقدمة الدراسة	2
مشكلة الدراسة وأسئلتها	8
فرضيات الدراسة	9
أهداف الدراسة	9
أهمية الدراسة	9
حدود الدراسة	10
مصطلحات الدراسة	10
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	12
الإطار النظري	13
المحاكاة التعليمية	16
أنواع المحاكاة التعليمية	20
المحاكاة الحاسوبية التعليمية	23
خصائص برامج المحاكاة الحاسوبية	25
استخدامات برامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم	24
الواقع الافتراضي ثلاثي الأبعاد	26
بيئات التعلم الافتراضية	31
عوالم افتراضية ثلاثية الأبعاد	35

الموضوع	الصفحة
خصائص الواقع الافتراضي ثلاثي الأبعاد	37
برمجيات وتطبيقات الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد	39
نماذج المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد	41
الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد واستخداماتها في التعليم	45
الاستوديوهات الافتراضية ثلاثية الأبعاد	49
فوائد الاستوديوهات الافتراضية ثلاثية الأبعاد	52
المكونات الرئيسية للاستوديوهات الافتراضية ثلاثية الأبعاد	54
الأهمية التعليمية للمحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد	54
التصوير الضوئي	60
كيف تتم عملية التصوير	62
التشكيل والتكوين البصري	64
الضوء	65
الكاميرا	67
استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الإبعاد في تعليم مادة التصوير الضوئي	71
دراسات سابقة	78
التعقيب على الدراسات السابقة	92
الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات	93
منهج الدراسة	94
مجتمع الدراسة وعينتها	94
أدوات الدراسة	95
أولاً: الإختبار التحصيلي	96
ثانياً: الاستبانة	96
ثالثاً: المقابلة	98
رابعاً: تأملات الباحث وملاحظاته	99
إجراءات الدراسة	99
تصميم الدراسة	105
متغيرات الدراسة	106
المعالجة الإحصائية	106

الموضوع	الصفحة
الفصل الرابع: نتائج الدراسة وفرضياتها	107
نتائج الدراسة	108
تفسير النتائج للاستبانة (معيار التقدير)	108
أولاً: نتائج سؤال الدراسة الرئيس	109
ثانياً: نتائج سؤال الدراسة الفرعي الأول	109
ثالثاً: نتائج سؤال الدراسة الفرعي الثاني	111
رابعاً: نتائج المقابلة	115
خامساً: النتائج العامة	121
سادساً: ملاحظات الباحث وتأملاته	122
الفصل الخامس: مناقشة نتائج الدراسة والتوصيات	126
أولاً: مناقشة نتائج سؤال الدراسة الرئيس	127
ثانياً: مناقشة نتائج سؤال الدراسة الفرعي الأول	129
ثالثاً: مناقشة نتائج سؤال الدراسة الفرعي الثاني	131
رابعاً: مناقشة نتائج المقابلة وملاحظات الباحث وتأملاته	133
التوصيات	136
قائمة المصادر والمراجع	137
الملاحق	154
Abstract	b

فهرس الجداول

الرقم	الجدول	الصفحة
جدول (1)	توزيع عينة الدراسة (المجموعة التجريبية) حسب متغيراتها المستقلة.	95
جدول (2)	محاور الاستبانة.	97
جدول (3)	درجات التصحيح حسب مقياس ليكرت الخماسي.	97
جدول (4)	مواصفات الأهداف المرتبطة بالوحدة.	100
جدول (5)	مواصفات الاختبار التحصيلي.	101
جدول (6)	نتائج اختبار التوزيع الطبيعي.	110
جدول (7)	نتائج اختبار (ت) الأزواج لدلالة الفروق بين متوسطات تحصيل طلبة مادة التصوير الضوئي تعزى إلى استراتيجية التدريس.	110
جدول (8)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لدرجة فاعلية مجالات المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي.	111
جدول (9)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لدرجة فاعلية فقرات المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي.	112
جدول (10)	نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق في اتجاهات طلبة مساق التصوير الضوئي نحو تعلم التصوير الضوئي تعزى إلى استراتيجية التدريس.	114

فهرس الملاحق

الرقم	الملحق	الصفحة
ملحق (1)	الأهداف المرتبطة بالوحدة وفئاتها.	155
ملحق (2)	اختبار قياس تحصيل الطلبة في مادة التصوير الضوئي لوحدة (الكاميرا).	156
ملحق (3)	أسماء السادة أعضاء لجنة التحكيم.	161
ملحق (4)	درجات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات اختبار التحصيل.	162
ملحق (5)	الاستبانة.	163
ملحق (6)	مقابلات الطلبة.	168
ملحق (7)	دليل المعلم لتدريس وحدة الكاميرا لطلبة مساق التصوير الضوئي.	173
ملحق (8)	جدول دليل المعلم لتدريس وحدة الكاميرا لطلبة مساق التصوير الضوئي.	184
ملحق (9)	دليل الطالب في تعلم وحدة الكاميرا وفق المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد.	189

فهرس المرفقات

المواد التالية مرفقة على الأسطوانة المدمجة

الرقم	المرفق
مرفق (1)	نموذج الكاميرا ثلاثي الأبعاد.
مرفق (2)	الوحدة التعليمية (وحدة الكاميرا).
مرفق (3)	فيديوهات رسوم متحركة ثلاثية الأبعاد (فيديوهات محاكاة لعمل الكاميرا وأجزائها).
مرفق (4)	فيديوهات ومادة تعليمية لبرنامج الأستوديو الإفتراضي set.a.ligh 3D.

فاعلية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي في جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

إعداد

محمد عبدو شخشير

إشراف

د. سائدة عفونة

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى قياس فاعلية استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، في تدريس مادة التصوير الضوئي، على تحصيل طلبة مساق التصوير الضوئي في كلية الفنون الجميلة بجامعة النجاح الوطنية، وما هي اتجاهاتهم نحو ذلك، وتكوّن مجتمع الدراسة من طلبة مساق التصوير الضوئي، حيث طبقت الدراسة على عينة قصدية مكونة من (24) طالباً، تمَّ توزيعهم على مجموعتين (ضابطة، وتجريبية) بطريقة عشوائية، بحيث تكونت كل مجموعة من (12) طالباً، وقد تم تدريس الوحدة المقررة للمجموعة التجريبية باستخدام المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد، وللمجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية. واتبع الباحث المنهج الوصفي التجريبي بتصميم شبه تجريبي، كما اتبع منهج البحث بالمشاركة. ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بإعداد أدوات الدراسة الآتية:

اختبار تحصيلي تكون في صورته النهائية من (15) فقرة، من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، واستبانة تكونت في صورتها النهائية من (40) فقرة وزِّعت على (6) محاور، ومقابلة تكونت من (7) أسئلة مفتوحة، إضافة إلى تأملات الباحث وملاحظاته، وتم التحقق من صدق الأدوات بعرضها بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين ذوي الخبرة والاختصاص من كليات التربية والفنون الجميلة والإعلام، وبعد تطبيق التجربة تم جمع البيانات وإجراء التحليل الإحصائي المناسب، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن فاعلية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، في تدريس مادة التصوير الضوئي، كانت بدرجة ما بين الكبيرة والكبيرة جداً، وأنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، بين متوسطي درجات أفراد المجموعة الضابطة ودرجات أفراد المجموعة التجريبية لاختبار التحصيل الدراسي، لصالح أفراد المجموعة التجريبية، وأيضاً وجود فرق ذو دلالة إحصائية

في اتجاهات الطلبة نحو تعلم مادة التصوير الضوئي تعزى إلى استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد.

ومن أهم ما أوصت به الدراسة تطبيق استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي والمساقات التطبيقية العملية المشابهة لها. وتحفيز المدرسين للمساقات التطبيقية العملية على استخدام بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، وتدريبهم على استخدام أدواتها.

الفن؛ في كثيرٍ من الحالات، يتطلب سمواً في وسطه؛ يتحدث عن نفسه، ويتجاوز أليات كيفية إنشائه، ليأخذ طابعه الخاص. تعلم أن تنظر إلى ما وراء ما تعمل به، ورؤية ما تعمل من أجله، فذلك هو المفتاح لإنشاء فن جميل. حاول ألا تنظر إلى هذه الدراسة على أنها تجربة لمرة واحدة، وإنما طريقة للعمل بأسلوب جديد؛ يمزج الفن بالعلم، والمتعة بالفائدة. عندما تبدأ في التعلم في بيئة افتراضية بالأبعاد الثلاثية، فإنك تحصل على لغة جديدة للتعلم، وشكل جديد من أشكال التواصل. وضع في اعتبارك أن التقنيات التي تحصل عليها ليست سوى وسيلة لتحقيق ذلك.

الباحث:

محمد الشخشير

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وخلفيتها

مقدمة الدراسة

مشكلة الدراسة وأسئلتها

فرضيات الدراسة

أهداف الدراسة

أهمية الدراسة

حدود الدراسة

مصطلحات الدراسة

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وخلفيتها

مقدمة الدراسة

دائماً ما نسعى إلى إيجاد طرق جديدة ووسائل متنوعة، وأفضل للتعليم؛ لنفتح المجال من خلالها للطلبة؛ لاكتساب المعرفة، والمهارات اللازمة للرقي والتقدم. وقد أثبتت البحوث أنّ الطلبة إن حصلوا على المتعة، تعلموا بشكل أفضل وأسرع، خاصةً الأطفال، وأنّ الاحتفاظ بالمعلومات، يكون لفترة أطول، وبصورة أفضل؛ إذا استخدمت الوسائل السمعية مقترنة بالبصرية في عملية الاتصال.

ولعل هذا ما جعل **(أفلاطون، 428–348 ق.م)** يتوجه إلى المعلم بالخطاب المباشر، وهو يمزج التحذير بالنصيحة، قائلاً: " فليس لك – أيها الصديق الكريم – أن تستخدم القوة مع الأطفال، وإنما عليك أن تجعل التعليم يبدو لهواً بالنسبة إليهم، وبهذه الطريقة يمكنك أن تكشف بسهولة ميولهم الطبيعية" **(ورد في زكريا، 2004)**.

لقد كان الإنسان منذ فجر الوجود قادراً على البحث، والتأمل، والمحاكاة، والتقليد لما حوله، معتمداً على ردود فعله، وغرائزه تجاه ما يشاهده في الطبيعة، وحاول تفسير الظواهر الطبيعية اعتماداً على خبرته التي اكتسبها من ردود فعله تجاه حدث معين، أي أنه بدأ يتعلم مما حوله، ويطور ردود فعله، وطرق تأثره، ومحاولاته التعبير عنها، بأساليب مختلفة ابتكرها، أو قلدها. فهناك تعلم يحدث بالتقليد، والملاحظة، ومحاكاة النموذج، والمثل الأعلى، وتعلم الإنسان كثير منه يتم عن طريق ملاحظة سلوك الآخرين وتقليدهم، وهناك الكثير من السلوكيات التي يتم تعلمها، أو تعديلها عن طريق النمذجة، وذلك من خلال تعزيز الفرد على قيامه بسلوك النمذجة **(دروزة، 2014، ص 122)**.

فكانت الرؤية، والمشاهدة، والمحاكاة، أوائل الطرق، وأكثرها التي تعلم منها الإنسان، مجموعة من السلوكيات، وتجلى ذلك في قصة ولدَي آدم عليه السلام، حين قتل أحدهما الآخر، وتركه في العراء، فبعث الله غراباً يعلمه دفن الموتى "فبعث الله غراباً يبحث في الأرض ليريه كيف يواري سوءة أخيه" **(المائدة: 31)**.

ولطالما حاول المعلمون تعليم طلبتهم عن طريق تقديم كتب نصية، إلى جانب تعليمات شفهية، في نظام التعليم الاعتيادي، فأساليب التعليم يمكن تغييرها لمواكبة التطور التكنولوجي والمعلوماتي، وحان الوقت لتكييف الطلبة مع نظام التعلم التفاعلي؛ حتى يتمكنوا من تحسين قدراتهم في التعلم. وهذا لا غنى عنه لخلق بيئة مماثلة، ذات جودة عالية وواقعية للطلبة، وتعزيز قدرة الطلبة على اكتساب المعرفة والمهارات وتحسين استجابتهم وإدراكهم، واكتسابهم لمعارف ومهارات جديدة (**Islam et al., 2014, pp. 44-45**)، ولعلّ هذا ما قصده ديوي (**Dewey, 1944**)، حين قال: "إذا علَّمنا اليوم كما علّمنا بالأمس، فإننا نحرم أطفالنا من الغد" (**McAleese et al., 2014, p. 3**).

وتؤثر التطورات التكنولوجية بشكل كبير على عمليات التعلم والتعليم والتدريس، كما كانت في جميع ميادين الحياة. ويمكن القول: إن زيادة كمية المعلومات، وتعقيد المحتوى، وزيادة الطلب على التعليم، وزيادة عدد الطلبة، وطلب الاستفادة من المواقف التعليمية، هي أسباب أساسية لاستخدام التقنيات التعليمية في التدريس. وتوفر التكنولوجيا التعليمية تعليماً ذا معنى، باستخدام أكثر من عضو إحساس عند الطلبة. ويعتبر الحاسوب واحداً من أهم الأنظمة التكنولوجية المستخدمة في تكنولوجيا التعليم، كأحد أكثر أجهزة الاتصالات فاعلية، وفردية في التعليم (**Kahraman, 2014, p. 27**). ويمكن للطلبة تكثيف الموضوعات التي تعلموها بمساعدة التعليم المدعّم بالحاسوب، ويمكنهم التعلم بمزيد من الفاعلية. يقول وارليك (**Warlick, 2012**): "نحن بحاجة إلى التكنولوجيا في كل فصل دراسي، وفي متناول كل طالب ومدرس؛ لأنها القلم والورقة في عصرنا الحاضر، وهي العدسة التي من خلالها نختبر عالمنا بشكل أكبر" ورد في (**McAleese et al., 2014, p. 3**).

إنّ الجزء الأكثر أهمية في التعلم، يتم توفيره من خلال الحياة المكتسبة بطرق مرئية، وصوتية. والتكنولوجيا المستخدمة لم تكن كافية لزيادة جودة التعليم، إضافة إلى أن الطرق المستخدمة في التعليم المدعم بالحاسوب متباينة. لهذا السبب؛ تم قبول الصورة، والصوت، والرسم التوضيحي، والأشكال، والعروض التقديمية، والرسوم المتحركة في التعليم على أنها مفيدة، مع زيادة الحواس المشاركة في العملية التعليمية. فعندما تم خلط التطورات في التكنولوجيا التعليمية، مع منتجات تصميم الرسومات، فإنها عملت على تطوير التعلم والتعليم المحتملين. وبعبارة أخرى؛ يتم توفير تكامل المعرفة بين التخصصات، من خلال الجمع بين التعليم، والتقنيات الجديدة (**Kahraman, 2014, p. 27**).

ويستطيع المتعلم أن يتحكم في التتابع الذي تقدم به المعلومة، من خلال الحاسوب، وكذلك فإن من فوائد الحاسوب: أنه يسمح بمراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، ويقدم للمتعلم التغذية الراجعة الفورية، والتي يتبين من خلالها إذا كانت استجابته صحيحةً أم خطأ. ويؤدي التعلم بواسطة الحاسوب إلى خلق بيئة مريحة وآمنة للمتعلمين، إذ أنهم يشعرون بالأمان حين يقعون، أو يرتكبون أخطاء، ويعطي للمعلم فرصة القيام بمهام أخرى، مثل ابتكار استراتيجيات تدريسية جديدة، هذا فضلاً عن قدرته في استيعاب وتخزين قدر كبير جداً من البيانات والمعلومات في صور، وأشكال متنوعة، ومتعددة مع السرعة، والدقة في التعامل معها، واسترجاعها وقت الحاجة **(أبو ورد، 2006، ص 3)**.

إنّ قدرة الحاسوب الهائلة على تداول البيانات، والاستجابة للقرارات التجريبية البديلة، عن طريق إظهار النتائج المحتملة لكل تجربة، استرعت انتباه المربين المهتمين بتنمية تعلم الطلبة، من خلال الألعاب وعمليات المحاكاة. إذ تعد المحاكاة من أهم استخدامات الحاسوب في التعليم الفعال، لأنها تنقل الطبيعة أمام المتعلم، وتسمح له بالتجريب الآمن، والاستمتاع بالتوصل إلى النتائج من خلال القيام بالتجارب والأنشطة المختلفة باستخدام الحاسوب **(زغلول، 2003، ص 218)**.

وتعدّ الرسوم المتحركة من أهم الطرق التي تم توظيفها في عمليات التعليم، والتدريس في العقدين الأخيرين، وجاءت نتيجة لاستخدام الحاسوب في التعليم، وهي تجعل العملية التعليمية مثيرة، وممتعة، وسهلة من خلال وسائل التواصل والاتصال السمعي والبصري المستخدمة فيها، وإمكانية تمثيل الأشياء (المحاكاة) من قبل المعلمين؛ لإيضاح بعض العمليات المعقدة، وهي ذات قدرة إبداعية هائلة، لا سيما؛ أن الأطفال والشباب مفتونون بها وبمتعتها وتسليتها، خاصةً القصص المتحركة لأنها تحاكي الخيال، وتنمي التفكير العقلاني، وتعزز التواصل والتفاعل بين الطلبة، وبين الطلبة والمدرسين، لذلك كان تضمين الأنشطة التي تعتمد الرسوم المتحركة في الوسائل التعليمية، والأنشطة التربوية خطوة مميزة يمكن الاستفادة منها لتلبية الأهداف التعليمية بشكل كبير **(Xiao, 2013, p. 286)**. فالتعلم البصري يحسن قدرة الطلبة على فهم وظائف الأشياء، عن طريق رؤية الأجزاء التفصيلية لها، لأن الطلبة غالباً ما يجدون صعوبة في فهم ما هو غير مرئي. وأثبتت الدراسات أن ما يقارب (85%) من الطلبة يفضلون التعلم عن طريق رؤية التمثيلات **(Bamford, 2011a, p. 55)**.

وقد أدى ظهور النماذج، والرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، إلى إضافة قيمة جديدة، وإمكانيات هائلة إلى العملية التعليمية، بجذب انتباه الطلبة، وإثارة اهتمامهم بصورة كبيرة لم يسبق لها مثيل، عن طريق

جلب الموضوع الى الحياة، وتمثيله كأنه أمر حقيقي، ليصبح الدرس عبارة عن رحلة ممتعة، وليس تلقيناً، فالمتعة، والواقعية، والجمالية التي يوفرها البعد الثالث، حافظت بشكل كبير على تركيز الطالب، وزادت من فاعليته. فالعديد من المواضيع العلمية تحوي مسائل معقدة، والتي يمكن أن يكون من الصعب جداً على المعلم شرحها، وتبسيط مفهومها للطلبة بسهولة ويسر، دون الاستعانة بوسيلة توضح للطلبة هذه المفاهيم، وتمثلها لهم بصرياً ضمن واقع افتراضي؛ يعمق فهمهم، ويُوسّع معرفتهم، ويتفاعلون معه بشكل جيد. فالمفاهيم المعقدة تصبح أكثر قابلية، وسهولة للفهم؛ عندما يتم تبسيطها إلى صور، وأظهرت العديد من نتائج الأبحاث: أن النماذج ثلاثية الأبعاد، خاصة المتحركة منها، كان لها قدرة أكبر على تمثيل المعلومات بطرق مختصرة، وسهلة الفهم، والاستيعاب، إضافة إلى المتعة التي توفرها للطلبة، وبالتالي استيعاب كمية أكبر من المعلومات خلال فترة زمنية أقل، والاحتفاظ بها لزمن أطول **(Bamford, 2011b, pp. 2-3)**.

ونظراً إلى أن طاقات الطلبة مختلفة، ومتفاوتة، فإنه إذا لم يتم استثمارها في الدرس، فإنهم يوجهونها في أمور أخرى غير التعلم، وهذا؛ ما قد يسبب المشكلات للمعلمين، ويؤثر سلباً على بقية المتعلمين. فما توفره التصاميم والرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد من إمكانات رائعة –تعمل على زيادة انتباه الطلبة، والاستحواذ على اهتمامهم–هو أحد الأسباب التي دعت إلى استخدام هذه التقنية كوسيلة تعليمية، إذ لا يوجد شيء أجمل من أن يرى المعلم طلبته مهتمون بالدرس، مستمتعون بالعملية التعليمية، ويحققون نتائج عالية من الفهم، والمعرفة، والاكتساب، وهذا أيضاً يشكل حافزاً للمعلم للتعليم بشكل أفضل **(Bamford, 2011b, pp. 4-5)**. والهدف الأساسي من استخدام التصاميم، والنماذج ثلاثية الأبعاد، هو تحقيق الوظيفة المعرفية، عن طريق دعم العمليات المعرفية للطلبة، والتي تؤدي إلى سهولة وسرعة فهم الموضوع، كما يمكن للمعلمين استخدامها في إثارة دافعية الطلبة للتعلم والتدريب؛ لسهولة دمجها، وتغيير أساليب عرضها، وإمكانية التعديل عليها بحسب المثال، أو المعلومة التي تحاكيها، وبالتالي يمكن للمعلم السيطرة على الوسيلة التعليمية في كل جوانبها، أو تقسيمها وجمعها، أو تبديل أجزائها، وتغيير نتائجها كيفما يريد **(Pantelidis, 2010, p. 62)**.

وتُعدّ البيئة الإلكترونية ثلاثية الأبعاد أحد أهم أشكال المحاكاة الحديثة، حيث يرى "ارنيو" (Aarnio,1999)، أن المحاكاة الحديثة تعتمد على بناء النماذج، والتدريبات المختلفة باستخدام الحاسوب. ولقد دللت العديد من الدراسات على أهمية استخدام البرامج ثلاثية الأبعاد في التدريس،

مثل دراسة "فونج"، "بور" و"أي" (**Fong, Por, Ai, 2012**)، ودراسة البشايرة والفتينات (2009)، ودراسة "أكينسولا وأنيماسون" (**Akinsola & Animasahun, 2007**)، ودراسة "ميتشل" (**Mitchell, 2003**)، ودراسة المومني(2002)، وذلك حسب ما أورده عقل (2013)، في دراسته. وبناءً على ما سبق لا يمكن إغفال، أو تجاهل أن طبيعة الطلبة في العصر الحاضر تختلف عن السابق، فالطلبة الآن ينشؤون مع التكنولوجيا، التي تشكل جزءاً من نسيج حياتهم اليومية، والتي لا يمكن تخيلها –من وجهة نظرهم– دون اللغة الرقمية، التي أصبحت لغة عالمية تجمعهم، لهذا؛ لا بُدّ من استغلالها واستخدامها كوسيلة لتعليم الطلبة بلغتهم الخاصة؛ لغة العالم الرقمي، وتسخير امكانياتها في ضوء أسس التعليم المنهجي، وتدريب المعلمين على توظيفها، وكيفية التعامل معها لزيادة التفاعل، والتواصل بين المعلم، والمتعلم، ولهذا كان لا بد من وضع منهجية، وأسس تربوية صحيحة، وواضحة للمعلم، والمتعلم للنهضة بمستوى التعليم، ومواكبة التطور، واستثمار الإمكانيات التكنولوجية التي تناسب طاقات الطلبة، وتطلعاتهم، وتعزز لديهم الإبداع وتحفزهم على التعلم.

ويرى الباحث أنّ فهم الناس للصورة وأهميتها قد تغير بشكل كبير، وأصبح الاهتمام بمحتوى الصورة، وما تقدمه من معلومات بصرية، أو ما تنقله من أحداث، وقصص أكبر بكثير من الاهتمام بالكلمات، والنصوص، حتى قيل: "أن الصورة تساوي ألف كلمة"؛ لما لها من قدرة على نقل الحقائق والمشاعر، والكثير من العاطفة. فالتصوير اليوم، يقدم أبجديات لغة عالمية، تطلع على جميع أشكال التفاعل العالمي. فمن خلال فهم هذه الأبجدية، يمكنك القيام برحلة خاصة داخل بيئة الوسائط الجديدة. ولم تعد أهمية التصوير تدور حول كونه فناً، أو موهبة، يقتصر على المصورين فقط، بل أصبح يتعلق بتعلم التحدث بلغة جديدة بثقة، وفهم.

كما أنّ هذه الأهمية للصورة، وما تقدمه من وظيفة، أو ترويه من قصة، دفع في اتجاه أهمية تعلم التصوير بشكل صحيح، خاصة في هذا العصر وما قدمه من تكنولوجيا؛ دعمت مجال الصورة، وتقنيات التصوير، وأدواته. لهذا؛ كان لا بد من توظيف أساليب، ووسائل تعليمية، تحاكي هذا التطور، وهذه الأهمية، وتوظف التكنولوجيا في تعليم أبجدية من أهم أبجدياتها. وليس أفضل من وسيلة تجمع الصوت، والصورة، والحركة، والضوء، والتجسيم، وتوفر المتعة، والمشاركة، والتفاعل، والاستخدام الآمن، وتعزز استجابة الطلبة، وتحقق رغباتهم، وتطلعاتهم، بحسب قدراتهم، وميولهم، وتحفزهم على التعلم، كاستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تعلُّم التصوير وتعليمه.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

من خلال خبرة الباحث، وتجربته في تدريس مساق التصوير الضوئي، بكلية الفنون الجميلة في جامعة النجاح الوطنية، واجه الباحث العديد من العوائق في عملية التدريس تمثل أهمها في:

1. تدريس مساق التصوير الضوئي يحتاج إلى عدد من المكونات المادية، مثل الكاميرات، وأجهزة الإضاءة، والعدسات، والحواسيب الصالحة للاستخدام؛ حتى يستطيع الطالب التعامل معها، وتعلم استخدامها، ورؤية ناتج عمله. إلا أنّ الإمكانيات المادية، تحول دون توفر الكم المطلوب من الأجهزة، والمعدات، وتوفير مختبر مخصص للتصوير الضوئي، خاصة أن هذه الأجهزة، والمعدات (كاميرات، وأجهزة إضاءة، وحواسيب)؛ هي أجهزة حساسة جداً، وعرضة للتلف السريع، إذا لم يتم استخدامها بالشكل السليم من قبل الطلبة، لذا؛ مطلوب من المدرس متابعة كل طالب بأسلوب واحد لواحد في التدريب العملي.
2. المهارات الأساسية التي يجب على كل طالب الإلمام بها، وتعلمها بشكل صحيح، لا تقتصر على الكاميرا، وكيفية استخدامها، وفهم آلية عملها فقط، بل يجب أن يتعلم عن الضوء – وهو أساس التصوير الضوئي–، وكيف يتحلل الضوء، وكيف يتحول إلى صورة، وما هو دور العدسة في ذلك، وكيف تعمل الأجزاء الداخلية للكاميرا، وهذا كله لا يمكن رؤيته بالعين المجردة، مما يؤدي إلى قصور في إدراك الطالب للمعلومة المطلوبة، وعدم فهمه لها بالسرعة، والدقة اللازمة.
3. يبلغ عدد طلبة المساق في الغالب نحو (30) طالباً وطالبة، بزمن محاضرة لا يتجاوز (3) ساعات، مرتين أسبوعياً، أي أن فرصة كل طالب لا تتجاوز (6) دقائق في المحاضرة الواحدة. مطلوب من المدرس فيها، أن يشرح عملياً لكل طالب، وأن يقوم الطالب بالتطبيق، والتجريب، وهو أمر مستحيل.

هذه المعوقات؛ وغيرها، هي ما دفعت الباحث إلى التفكير والبحث عن استراتيجية تعليمية؛ تعمل على التغلب على قلة الإمكانيات المادية، وعدم تلف الأجهزة والمعدات، كما تعمل على شرح وتوضيح الأمور المعقدة، وتوفر الوقت والجهد اللازم للفهم والإدراك من قبل الطلبة. ومن خلال ما تم تقديمه سابقاً؛ يمكن ملاحظة أن هناك تصوراً جديداً لزيادة التفاعل بين المتعلم والمادة التعليمية، واستثماراً أوسع وأفضل للتكنولوجيا والتقنيات الحديثة في رفع كفاءة عملية التعلم والتعليم. حيث تم الاستفادة من الرسوم المتحركة، وقدرتها على جذب الطالب، وتبسيط المحتوى التعليمي، ومن فكرة المحاكاة،

وأهميتها في عملية الإدراك، ودور النماذج ثلاثية الأبعاد في تمثيل الأمور والمسائل المعقدة، وقدرتها على إظهار التفاصيل والأجزاء الداخلية، ومحاكاة الواقع، وأن طريقة تصميم المخرجات المرئية تؤثر على فهم المستخدمين للمعلومات المقدمة لهم. وأن الشكل الحديث الذي يجمع هذه المتطلبات، هو المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد.

من هنا تبرز الحاجة إلى هذه الدراسة؛ نتيجة ندرة البحوث والدراسات التي تناولت المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد كاستراتيجية؛ وتقنية حديثة في العملية التعليمية على المستوى المحلي. مما يبين الحاجة إلى إجراء هذه الدراسة، والتي تحاول التعرف على فاعلية التدريس باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مساق التصوير الضوئي، وتنمية الدافعية نحو تعلم التصوير الضوئي لدى طلبة قسم التصميم الجرافيكي، في كلية الفنون الجميلة، بجامعة النجاح الوطنية. وقد تحددت مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، في تدريس مادة التصوير الضوئي، على تحصيل طلبة مساق التصوير الضوئي، وما هي اتجاهاتهم نحو ذلك؟

وتتفرع منه السؤالان الآتيان:

1. هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في تحصيل طلبة مساق التصوير الضوئي، في تعلم مادة التصوير الضوئي، تعزى إلى استراتيجية التدريس (استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد)؟
2. هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في اتجاهات طلبة مساق التصوير الضوئي، نحو تعلم مادة التصوير الضوئي، تعزى إلى استراتيجية التدريس (استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد).

فرضيات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة؛ تمت صياغة الفرضيات الآتية:

1. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في تحصيل طلبة مساق التصوير الضوئي، في تعلم مادة التصوير الضوئي، تعزى إلى استراتيجية التدريس (الاعتيادية، واستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد).

2. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$) في اتجاهات طلبة مساق التصوير الضوئي، نحو تعلم مادة التصوير الضوئي، تعزى إلى استراتيجية التدريس (الاعتيادية، واستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد).

أهداف الدراسة:

سعى الباحث من خلال هذه الدراسة إلى ما يلي:

1. استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، في تدريس مادة التصوير الضوئي.
2. قياس فاعلية استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، في تدريس مادة التصوير الضوئي، على تحصيل الطلبة، واتجاهاتهم.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية هذه الدراسة من أهمية المستحدثات التكنولوجية، وخاصة؛ البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد، وتأثيرها على العملية التعليمية التعلمية، وعليه يمكن أن تسهم نتائج هذه الدراسة في:

1. مواكبة التوجهات التربوية الحديثة في توظيف تكنولوجيا الواقع الافتراضي، والبيئات التعليمية ثلاثية الأبعاد في العملية التعليمية.
2. تقديم رؤية جديدة، وأنموذج عملي للقائمين على تطوير وسائل، وأساليب، واستراتيجيات التدريس، بتجربة تدريس التصوير الضوئي، باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد.
3. تمثيل وتصوير ما لا يمكن رؤيته بالعين المجردة، ومساعدة الطلبة في التغلب على صعوبة فهم التصوير الضوئي، وآلية التصوير، وكيفية عمل الكاميرا بجميع أجزائها.
4. فتح المجال أمام الباحثين لإجراء المزيد من الدراسات حول البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد.
5. تطوير العملية التعليمية، من خلال تقديم المقررات التعليمية، بأساليب تكنولوجية حديثة، تجذب الطلبة، وتزيد فاعلية التعليم.

6. التغلب على قلة الإمكانيات والخامات، والزيادة في أعداد الطلبة، وتوفير بيئة آمنة للطلبة، وثرية للتعلم، باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، كوسيلة، واستراتيجية تعليمية.

7. تشجيع الطلبة على التفاعل، والمشاركة، وتعلم طرق جديدة؛ كالتعليم التفاعلي، والتعليم التعاوني، والتعلم بالاكتشاف.

حدود الدراسة:

تحددت هذه الدراسة بالحدود التالية:

- **الحد المكاني:** كلية الفنون الجميلة، في جامعة النجاح الوطنية –نابلس–فلسطين.
- **الحد الزماني:** الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (2019/2018).
- **الحد البشري:** اقتصرت هذه الدراسة على طلبة مساق التصوير الضوئي، في قسم التصميم الجرافيكي.
- **الحد الموضوعي:** اقتصرت هذه الدراسة على وحدة تعليمية من المقرر التعليمي لمساق التصوير الضوئي، وهي: وحدة الكاميرا.

مصطلحات الدراسة:

تعتمد الدراسة التعريفات الآتية لمصطلحاتها:

- **المحاكاة Simulation:** التلاعب والتحكم بأنموذج يمثل موقف شبيه بمواقف في الحياة الواقعية، التي سيمارسها الطالب، حيث يتم وضعه فيه، مما يتيح للشخص إدراك التفاعلات التي لا يمكن أن تكون واضحة، لولا ذلك بسبب انفصالها في الزمان أو البيئة، ويكون مسؤولاً عن قراراته، سواءً كانت خطأً، أو صواباً، وما يترتب عليها **(Zyda, 2005, p. 1)**.
- **الواقع الافتراضي Virtual Reality:** عبارة عن واجهة مستخدم حاسوبية متطورة، تتضمن محاكاة وتفاعلات في الوقت الفعلي من خلال قنوات حسية متعددة **(Burdea & Coiffet, 2003, p. 3)**.

- **الأنموذج Model**: هو تمثيل مبسط لنظام ما في وقت معين، أو بيئة معينة، يهدف إلى تعزيز فهم النظام الحقيقي **(Daneshjo, 2011, p. 1)**.
- **ثلاثي الأبعاد Three Dimensions(3D)**: هو إدراك العمق البصري، والمسافة، وله نظام إحداثيات عالمي يقوم عليه التدوير، والتحريك، وتغيير المقاس للنماذج ثلاثية الأبعاد التي لها طول، وعرض، وعمق **(Park, 2007, p. 3)**.
- **البرامج ثلاثية الأبعاد 3D Programs**: برامج محوسبة؛ يتم التصميم بواسطتها في بيئة ذات أبعاد ثلاثة، تحاكي الواقع، من خلال نماذج تفصيلية، ويمكن التحكم بها، والتحريك، والدوران ضمن المحاور الثلاثة **(Park, 2007, p. 2)**.
- **التصوير الضوئي Photography**: فن إنشاء صور متينة وتطبيقه وممارسته من خلال تسجيل الضوء أو أي إشعاع كهرومغناطيسي آخر، إما إلكترونياً عن طريق مستشعر الصورة، أو كيميائياً عن طريق مادة حساسة للضوء، مثل الفيلم **(Spencer, 1973, p. 454)**.
- **الكاميرا Camera**: أداة بصرية لتسجيل أو التقاط الصورة، والاحتفاظ بها، أو تخزينها على فلم تصوير، أو ذاكرة الكترونية، ويمكن طباعتها، أو نقلها، وهي تحتوي: لوحة تحكم، وفيلم حساس للضوء، أو جهاز استشعار الصورة، والذاكرة الرقمية، وحاجب الضوء، والعدسة **(Ronalds, 2016, p. 1)**.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

- **الإطار النظري**
- **الدراسات السابقة**
- **التعقيب على الدراسات السابقة**

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

هناك جملة من الأمور التي أصبحت مسلمات في عصر الانفجار المعرفي، الذي اقترن بتطور التقنية التي أدت إلى تطور الفكر التربوي ونظريات التعلم، وهذه الدراسة في مجملها تسعى إلى التأكيد على هذه الأمور، فهي تهدف إلى قياس فاعلية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي، وبناءً عليه سيتم الحديث في هذا الفصل عن المحاور الرئيسية لهذه الدراسة، وهي المحاكاة التعليمية، والواقع الافتراضي ثلاثي الأبعاد، والتصوير الضوئي، إضافة إلى عددٍ من الدراسات العربية والأجنبية ذات الصلة.

الإطار النظري:

لقد أدى الانفجار المعرفي الحاصل نتيجة التطور التكنولوجي، إلى مضاعفة مسئوليات المؤسسات التربوية، فأصبح لزاماً عليها أن تعيد النظر في الوسائل والتقنيات التي يتم توظيفها لتحسين المردود التعليمي ورفع كفاءته، لتأهيل جيل واعٍ بما يدور في العالم؛ حيث ساهمت الاختراعات والاكتشافات في نمو التراث الثقافي الذي كان له تأثيره في المواد الدراسية، وأصبح لزاماً على الطالب تبعاً لذلك الإلمام بكم هائل من المعلومات **(الكميشي، 2006، ص 35)**.

فلا فائدة من التعلم إن اقتصر على الناحية النظرية، وإن لم يتعداها إلى الناحية العملية التطبيقية. فالمواقف التطبيقية هي التي تجسد معنى التعلم، وتساعد على توظيف ما تعلمه الطالب من مفاهيم ومبادئ وإجراءات عامة في مواقف جديدة. وهنا تكمن أهمية الممارسة والتدريب، فكلما توفرت المواقف التطبيقية داخل غرفة الصف وخارجها، أصبح للتعلم قيمة ومعنى في نفس المتعلم، واكتسب طابعاً تطبيقياً **(دروزة، 2014، ص 80)**.

كما شهدت السنوات القليلة الماضية تطورات مطردة في مجالات تقنيات الحاسوب والوسائط المتعددة وشبكة الإنترنت، والتكامل بينهما، نتج عنها نشوء ما يسمى بـ "تقنيات المعلومات والاتصالات"، وأدى استخدامها إلى اكتشاف إمكانيات جديدة لم تكن معروفة من قبل، وقد ظهر أثرها بوضوح في جميع مجالات الحياة اليومية، ومنها مجال التعليم الجامعي بالنظر إلى مميزاتها العديدة في توفير الجهد

والوقت والمال، إلى جانب ما تتمتع به من إمكانية التحاور مع الطالب، الذي يعد محور العملية التعليمية، وبالتالي إعطائه دوراً أكبر في تنفيذها، وأصبح من المألوف على شبكة الإنترنت مشاهدة نوعيات عديدة وجديدة من هذه التقنيات، والتي توفر الصوت، والفيديو، والمحاكاة ويمكن تحميلها بسهولة على جهاز الحاسوب، واستخدامها وتعديلها **(حافظ، 2008، ص 194)**.

وأدى ذلك أيضاً إلى إعادة تعريف مفهوم المعلم والطالب، ودورهما في العملية التعليمية، تبعاً لهذه المتغيرات، فالعملية التعليمية أصبحت عملية توجيه لا تلقين، كما أن المعلم أصبح موجهاً لهذه العملية، معنياً بتهيئة ظروف بيئة التعلم الجديدة، منظماً ومحركاً للمناقشات الصفية، ومطوراً، ومنتجاً للبرامج التعليمية، كما أن الطالب أصبح يتحمل مسئولية تعلمه سواءً بالبحث عن المعلومات المطلوبة الموجودة في المقرر الدراسي، أو في مصادر المعلومات الأخرى الموجودة على الشبكة، كما أصبح قادراً على التحكم فيها، وكذلك تقييم عمله بنفسه **(العبدالله، 1998، ص 68-74)**.

وقد ساعدت هذه التقنيات الجديدة بما توفره من مميزات فنية مثل سهولة الحصول على المعلومات واستخدامها وتحديثها وتعديلها والإضافة إليها، إلى نشوء بيئة تعليمية جديدة، بحيث يصبح المتعلم أكثر قدرة على التحكم بعملية التعلم **(حافظ، 2008، ص 195)**.

الواقع أن السنوات الأخيرة شهدت زيادة كبيرة في استخدام التكنولوجيا في الكليات والجامعات، وساعد التطور في وسائل الاتصال الإلكتروني في تغيير طريقة تدريس المساقات الدراسية، كما أدى استخدام الإنترنت إلى تغيير نمط العلاقات بين الطلبة والأساتذة، حيث أصبح الطلبة أكثر انخراطاً في دراستهم. ويؤكد **(Slayer, 2007)**، على أن ما يسعى إليه الطلبة هو الانهماك الذهني والنقدي في العلاقات بين الظواهر، وفي الأطر التحليلية، وفي دراسة المشاكل من منظور متعدد الأبعاد، حيث لم يعد كافياً أن يلقي الأستاذ محاضرة عن الحقائق والأرقام والمعطيات، كما لم يعد مقبولاً توقع حفظ الطلبة المعلومات عن ظهر قلب، وإعادة ما جاء في الكتب الدراسية دون تفكير، وأصبح يتعين على المربين تصميم تكليفات تحث الطلبة على التفكير **(حافظ، 2008، ص 196)**.

تمتلك التكنولوجيات الجديدة إمكانات هائلة لإحداث التغيير، فهي تمكِّن الجامعات من تلبية مجموعة أوسع من احتياجات المتعلمين، وتطويع أساليب التدريس التقليدية، وإيجاد مزيج من التعلم وجهاً لوجه وإمكانيات التعلم عبر الإنترنت، التي تتيح للأفراد التعلم في أي مكان وفي أي وقت. كما أنها تخلق

فرصاً للانخراط في أنواع جديدة من التعاون والفرص؛ لتوزيع الموارد بشكل أكثر فاعلية. وبالنظر إلى الإمكانات الاجتماعية والاقتصادية التي يمكن أن تأتي من تسخير الابتكار التكنولوجي في التعليم العالي **(Vassiliou, 2014, p. 4)**، ينبغي أن يمثل التعليم التفاعلي أحد أهم الأهداف التي يحرص عليها عضو هيئة التدريس، من خلال توظيف التكنولوجيا في العملية التعليمية، ويتطلب ذلك تغيير في نمط التدريس فبدلاً من أسلوب التلقين، أو ما يعرف بالتعليم ذي الاتجاه الواحد من المدرس إلى الطالب، فإن استخدام التكنولوجيا يتيح اكتشاف مواهب وقدرات الطلبة، ويحثهم على البحث عن معلومات جديدة، ومحاولة الربط بين المقالات التي يتفق أصحابها، أو يختلفون حول موضوع معين مما يتيح للطالب الاطلاع على وجهات نظر متفاوتة، ومحاولة الربط فيما بينها، ومن ثم الخروج برأي يعكس شخصية الطالب وثقافته، وذلك يتحقق من خلال التكليفات التي يطلبها أستاذ المادة والمواقع التي يحيل الطلبة إليها **(Chizmar & Walbert, 1999, p. 248)**.

ووفقاً لروجوف وآخرين **(Rogoff et al., 1996, p. 390)**، فإن التعلم يحدث في أي موقف، ولكن النماذج التعليمية المختلفة تنطوي على علاقات مختلفة للدارسين بالمعلومات وقضاياها في الأنشطة الاجتماعية والثقافية. وتعتمد هذه النظرة على المفهوم النظري للتحولات في المشاركة، والتي تأخذ كمفهوم مركزي فكرة أن التعلم والتطوير يحدث عندما يشارك الناس في الأنشطة الاجتماعية والثقافية، ويحولون فهمهم وأدوارهم ومسؤولياتهم أثناء مشاركتهم **(Lacasa, 2013, p. 33)**.

ويضيف سالم (2011)، أن دمج التكنولوجيا في عملية التعليم لم يعد ترفاً، بل أصبح مطلباً حيوياً؛ لتطوير البنى والهياكل التربوية، لما تقدمه التكنولوجيا من نقلة نوعية في إعادة صياغة جميع مفردات العملية التعليمية، وأصبحت تكنولوجيا التعليم الإلكتروني وتطبيقاته جزءاً لا يتجزأ من حياة المجتمعات التعليمية، أدى إلى نمو مجموعة من التطبيقات المستحدثة مثل: التعلم الجوال، والواقع الافتراضي، والمتاحف الإلكترونية، وانصب الاهتمام على الاستفادة من تطبيقات الحاسوب في ايجاد بيئة تعليمية تفاعلية نشطة وآمنة، تحاكي الواقع، كالمحاكاة الافتراضية ثنائية الأبعاد، والمختبرات الافتراضية، والبيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد **(السعدي، 2011، ص 450)**.

المحاكاة التعليمية:

يحمل مصطلح محاكاة قديماً في جمهورية أفلاطون معنى ضمنياً سلبياً بصورة دائمة، بمعنى التقليد، فأن تقلد؛ هو أن تنتج نسخة ثانوية؛ أي طبعة تكون أقل نقاوةً من الأصلية، أما أرسطو فيتعامل مع المحاكاة أو التقليد كميزة بشرية أساسية تعبر عن نفسها ضمن مجال الفن الواسع، وهو لا يستخدم مصطلح (محاكاة) بمعنى ضيق، فالتقليد ليس إنتاج نسخة أو انعكاس شيء ما على مرآة، وإنما هو تجميع توفيقي للواقع **(سالم، 2005، ص 4)**.

وهناك الكثير من علماء التربية ممن تناولوا تعريف المحاكاة، فيعرفها الفار (1998)، بأنها تقليد محكم لظاهرة أو نظام يتيح الفرصة للمتعلم أن يتدرب دون مخاطرة، أو تكلفة عالية. وهي نموذج لحالة أو مشكلة موجودة في الواقع، يتم التعامل معها بالمعالجة والتعديل. وعرفها سيد (1995)، على أنها موقف شبيه بمواقف الحياة الواقعية التي سيمارسها المتعلم، حيث يتم وضعه فيه، ويكون مسئولاً عن قراراته، سواءً كانت خطأً أو صواباً وما يترتب عليها. أما زغلول (2003)، فيعرف المحاكاة بأنها تقريب الواقع للمتعلم، عن طريق نقل هذا الواقع إلى حجرات الدراسة في صورة افتراضية، سواءً كان هذا الواقع نشاطاً قائماً، أو صورة حية من الواقع، كحديقة أو غابة، وهذا النوع من التعليم يثير رغبة الطالب في التعليم ويدفعه إلى المزيد من إنجاز الأنشطة والتجريب، ويتيح له فرصة التخيل عن طريق العرض الذي يتفاعل مع حواسه، مما يؤدي إلى تحرره من الجمود العقلي.

فالمحاكاة كلمة تعني التقليد بعمومها، وقد استخدمت المحاكاة في العديد من المجالات، ولها أنواع كثيرة ومتفرعة، وقد تم التعامل مع المحاكاة تربوياً كأسلوب تعليمي؛ يساعد على التعلم من خلال التقليد والنمذجة، وهي تجريد أو تبسيط لبعض المواقف المستمدة من الحياة الحقيقية، حيث يوضع المتعلم في نظام أو بيئة مشابهة للبيئة التي يراد منه التعامل معها، ويعطى أدوات مشابهة للأدوات التي عليه أن يستخدمها، ويعيش الموقف الذي شارك المعلم في تصميمه؛ ليكتسب الخبرة المطلوبة دون مخاطرة أو تكليف **(سرايا 2007)**، كما يمكن أن تكون المحاكاة الحاسوبية عبارة عن برنامج أو شبكة حاسوبية تحاكي نظاماً ما أو جزءاً منه **(Brockman, 2007)** **(عبد العزيز، 2013، ص 276)**.

وأشار الحيلة (2001)، في الحربي **(2015، ص 83)**، إلى أن المحاكاة تقوم على أسس نفسية، تتمثل بالميل الفطري عند الطالب للحصول على الاستمتاع والتشويق، والتعبير عن الذات، والكشف عن القدرات والمواهب، حيث أنها تعكس العقلية والنفسية الجيدة للطالب، وهي من وسائل استكشافه لنفسه، وللعالم الذي يعيش فيه، ومن خلالها يتخلص من الضغط النفسي الذي يقع عليه من الممارسات التربوية.

والمحاكاة هي بيئات تعلم تفاعلية، تقلد عملية أو حالة واقعية، وتسمح عمليات المحاكاة للمتعلّمين اختبار تأثيرات المتغيرات المدخلة على النتائج المرجوة، حيث يمكن أن توفر ممارسة فعالة من حيث التكلفة للإجراءات باستخدام الأجهزة الافتراضية، التي يمكن أن تكون في الواقع ذات تكلفة باهظة. والمحاكاة أيضا مفيدة لأنها تسمح لأصحاب المهن بممارسة المهارات –التي يمكن أن تكون خطرة إذا تمت ممارستها في الحياة الحقيقية–في بيئة آمنة **(Merchant et al., 2014, p. 30)**.

وتتلخص مميزات المحاكاة كنمط تعليمي حسب جانيه **(Janet, 1987)**، في أنها تمثل عرضاً وتشكيلاً لموقف من الحياة العملية مع المحافظة على توضيح عمليات الموقف، وتتيح الفرص للمتعلم والمتدرب للتدريب والتحكم في هذا الموقف التعليمي بدرجات مختلفة، وتتيح قدراً من الحرية يسمح بتعديل بعض المواقف التعليمية، وتفيد في إمكانية إهمال بعض المواقف أو جزءاً منها؛ إذا شعر أنها عديمة الفائدة، كما تتيح للمتعلم فرصة المشاركة النشطة في التعليم **(الفار، 2002، ص 22)**.

والمحاكاة التعليمية كما يراها ثورمان **(Thurman, 1993)**، هي موقف مرن يمر به الطلبة بمشكلة، ويؤدي إلى تتابعات من الاستقصاء والقرارات والأحداث، ثم يستقبلون معلومات عن الطرق والوسائل التي يستنبطها الموقف، ويغيرون في استجاباتهم لهذه الأحداث، لذلك فان المحاكاة التعليمية تقوم بما هو أكثر من تقديم مظاهر مماثلة ومطابقة للموقف نفسه **(نصر الله، 2010، ص 17)**.

يتم إنشاء التدريب والمحاكاة التعليمية، لتسهيل تعلم الطلبة، أو المستخدمين. وبناءً على هذه الغاية، فإن المحاكاة التعليمية تمثل تمثيلاً تجريدياً للنظام المستهدف، والذي يحاول إظهار تعقيد العنصر وواقعيته. وقد قسمت المحاكاة التعليمية إلى فئتين رئيسيتين: المحاكاة التشغيلية والمحاكاة المفاهيمية. وتم تصميم عمليات المحاكاة التشغيلية لتسهيل بناء المعرفة العملية، على سبيل المثال في مجالات مثل التدريب. من ناحية أخرى، صممت عمليات المحاكاة المفاهيمية لتسهيل بناء المعرفة المفاهيمية

من جانب الطلبة. وهي تستند إلى نماذج مفاهيمية، مستخدمة في مجال التعليم بنطاق المحتوى، والتي تحاكي العلاقات الموجودة بين متغيرات نظام العالم الحقيقي، بينما تسمح للمستخدم في الوقت نفسه بمعالجة تلك المتغيرات **(Barbosa, 2015, p. 134)**.

في اتجاهات علم النفس الواسعة جداً، يمكن تحديد ثلاث أفكار مختلفة اختلافاً جوهرياً عن طبيعة التعلم وما هي خصائص طبيعة المعرفة. بمعنى آخر، لا تتضمن هذه الأساليب فقط نظرة على كيفية حدوث النقل للمعرفة، بل تتضمن أيضاً نظرة إلى ما هي المعرفة فعلياً (على سبيل المثال، هل يتم تقديم المعرفة بشكل مطلق أو تبنى بشكل نسبي؟). ويشير إلى هذا النهج نظريات المناهج الأساسية السلوكية والمعرفية والبنائية. والسبب في أننا نشير إلى نماذج التعلم هذه هو أن هذه النظريات قد أثرت بعمق في استخدام البيئات الافتراضية، ومن الواضح أن "التغييرات" في النظريات النفسية السائدة للتعلم قد أدت إلى تغييرات في استخدام أجهزة الحاسوب في التعليم (**Bossard et al., 2008, pp. 153-154**).

لقد أدرك علماء النفس السلوكيون أهمية التعلم بالمحاكاة من خلال ما يتم ملاحظته وتقديمه من مفاهيم وتطبيقات حول النموذج السلوكي الذي يمكن أن يعدل أو يطور سلوك الفرد الذي يعاني من بعض نواحي القصور. إن تطبيق مبادئ المحاكاة وفقاً للنظرية السلوكية يدعو القائمين على إعداد وتصميم البرامج التعليمية والتدريبية الإلكترونية إلى استخدام بعض فنيات النمذجة السلوكية في تطوير تدريس المقررات والبرامج الدراسية والبرامج العلاجية **(عبد العزيز، 2013، ص 279)**. والأخذ بعين الاعتبار الجوانب المهمة في النظرية السلوكية في كيفية نظرتها إلى المتعلم وتكيفه مع البيئة واستجابته للتحفيز، وأن المعرفة مقدمة ومطلقة (معرفة موضوعية)، وأن التعلم نمط سلوكي يتكرر حتى يصبح تلقائياً **(Bossard et al., 2008, p. 154)**.

أما المعرفيون فيدافعون عن فكرة وجود صلة بين التمثيل الخارجي للمعلومات والتمثيلات الداخلية (النماذج الذهنية). يشبه النموذج الذهني محاكاة داخلية (اختيار البيانات، أو الافتراض، أو الإجراء، أو الاستخلاص) من العالم الخارجي؛ الذي يتم بناؤه من خلال تصورات الشخص البديهية، أو من خلال أوجه التشابه أو أفعال الخيال **(Xinxin, 2015, p. 27)**. ويرى محمد (2004)، أن المحاكاة وفقاً للنظرية المعرفية هي طريقة قوية لإحداث وتوليد تغيرات دافعية مثل تدعيم الفعالية الذاتية وفق

مبدأ " اعمل ما تراني أعمله" بدلاً من " اعمل ما أقوله"؛ ففي نمذجة المعلم يكون هناك توجيه مباشر لطرق التفكير وتجسيد للاتجاهات وإدارة العمل المعرفي وتنظيمه. فالنظرية المعرفية تنظر إلى المحاكاة كونها استراتيجية تعليمية لتكوين المعرفة العقلية لدى المتعلمين من خلال المرور بعملية تشفير وترميز الموقف التعليمي (سياق النمذجة)، وتحويله إلى طريقة لمعالجة المعلومات؛ والتركيز على إبراز طرق المعلم والمتعلم في التفكير والتعلم **(عبد العزيز، 2013، ص 279)**.

تنظر النظرية البنائية إلى المحاكاة بأنها عملية تقليد أو محاكاة القرين (الزميل) في موقف اجتماعي يشترك فيه كل من المعلم والمتعلم، ويتحقق التغير في البنية المعرفية وفقاً لمقاييس يوافق عليها المجموعة المشاركة في التعلم، ويتم الانتقال من عملية النمو الذاتي إلى النمو الاجتماعي اللازم لتعزيز قبول النموذج الذي تم تكوينه أو محاكاته أو اكتسابه عن طريق المشاركة الجماعية في التعلم **(Jonassen et al., 1999)**. كما تهتم النظرية البنائية بعملية التفاوض الاجتماعي اللازم لتحديد أبعاد نموذج التعلم في الموقف التعليمي ومكوناته واستخداماته. ويتحقق التعلم وفقاً للمنظور البنائي في التعلم من خلال تكوين روابط عصبية بين الخبرات الملاحظة والذاتية، وتلك التي يوفرها موقف التفاوض الاجتماعي في التعلم، وهذا بدوره يتيح للمتعلمين تبادل المعلومات، واختبار المفاهيم، والتفكير في التعلم، ويجب أن توفر بيئات التعلم البنائية نماذج وأمثلة لتعزيز تطوير مهارات حل المشكلات، بالإضافة إلى الموارد "في الوقت المناسب" وأدوات جمع المعلومات، لتمكين المتعلمين من الوصول إلى المعلومات المناسبة والملائمة بسرعة **(Dickey, 2003, pp. 105-106)**. ووفقاً لبياجيه وآخرين **(Piaget et al., 1967)** وبيركنز **(Perkins, 1991)** وكولينز وآخرين **(Collins et al., 1993)**، فإن التعلم باستخدام المحاكاة التفاعلية يحدث –وفقاً للنظرية البنائية– بفاعلية عندما يربط الطلبة معارفهم وخبراتهم السابقة مع مواد جديدة في قاعة التدريس لتطوير أو استنتاج تفسيراتهم أو مبادئهم، واستكشاف إجاباتهم الخاصة، ويقومون بترميز الإشارات للذاكرة، وبناء أنظمة جديدة للمعرفة، بناءً على اهتماماتهم ومعرفتهم السابقة **(Xinxin, 2015, p. 26)**.

يمكن للمحاكاة أن يكون لها تأثير ملحوظ على طريقة إدراك الطلبة لأنشطتهم الصفية وبيئتهم، وهذه التصورات تعكس احتياجات الفرد وعواطفه وتوقعاته. ففي مجال التعليم، تتكون تصورات الطلبة للأنشطة الصفية من أربع بنى رئيسية هي: الاهتمام، والتحدي، والاختيار، والفرح، ولكل منها ارتباط

كبير مع القضايا الأخرى المتعلقة بالطلبة، مثل مشاركة الطلبة، وتعلم التنظيم الذاتي، والمعتقدات التحفيزية، واتجاهات الطلبة، والمعتقدات المعرفية، ومناهج التعلم، واستخدام الاستراتيجية المعرفية **(Sharifi et al., 2017, p. 669)**.

وتضيف الديك (2010)، أن المحاكاة تعمل على تعديل الأفكار السابقة لدى الطالب، وتضيف إليه معلومات جديدة، أو تعيد تنظيم الأفكار الموجودة لديه، وهذا جوهر النظرية البنائية وما تنادي به لإحداث التعلم. كذلك ترتبط استراتيجية المحاكاة أيضاً بنظرية معالجة المعلومات، إذ تركز هذه النظرية على أن العقل البشري محدود في قدرته على إجراء العمليات العقلية المختلفة في فترة زمنية محددة، حيث أن الذاكرة تصل إلى ما يعرف بالعبء الزائد إذا كانت هناك عمليات ومعلومات كثيرة يقوم بها، وبالتالي لن يستطيع المتعلم تعلم ما يفترض أن يتعلمه، أو يقوم بالعمليات العقلية التي يفترض أن يقوم بها لحل مسألة أو فهم ظاهرة علمية. ومن هذا المنطلق فإن المحاكاة تعمل على جعل عملية التعلم مركزة، وتقلل مشتتات التعلم، وبالتالي تقليل العبء على الذاكرة **(أبو بشير، 2016، ص 39-40)**.

أنواع المحاكاة التعليمية:

إن استخدامات الحاسوب في عمليتي التعليم والتعلُّم تعد من أحدث المجالات التي اقتحمها الحاسوب، فأصبح التعليم بمساعدته يقتضي أن يأخذ الحاسوب دور الشريك للطالب والمعلم، أي أصبح من الممكن تقديم دروس تعليمية مفردة أو جماعية إلى الطلبة مباشرة، وهنا يحدث التفاعل بين هؤلاء الطلبة والبرامج التعليمية التي يقدمها الحاسوب، وبناءً عليه تُقسَّم المحاكاة التعليمية بحسب أبو حكمة (2016)، وعبد العزيز (2016)، وجوناسن وآخرين (1999)، إلى عدة محاور، ويندرج تحت كل محور عدة أنواع:

أولاً: من حيث دور المستخدم تنقسم المحاكاة إلى:

أ. المحاكاة الحيَّة: وهي التي يستخدم فيها أفراد حقيقيون أدوات حقيقية في بيئة تعلم حقيقية، كأن يتعلم الطالب كيفية التعامل مع الزبائن مختلفي الاعتراضات على المنتج.

ب. المحاكاة التخيلية: وفيها يقوم أفراد حقيقيون باستخدام أدوات للمحاكاة في البيئة الافتراضية، كمحاكاة العمل على أجهزة الصوتيات أو استخدام الأجهزة.

ج. المحاكاة البنائية: وهي التي يستخدم فيها المتعلم أفراداً وأدوات وبيئة افتراضية، حيث يرى المتعلم نفسه وهو يستخدم الأدوات في البيئة التي تم تصميمها، ويتخذ القرارات المناسبة للمهمة التي أوكلت إليه، إلى أن يتوصل إلى القرار الصائب الذي يكتسب من خلاله الخبرة المطلوبة **(Jonassen et al., 1999, p. 197).**

ثانياً: من حيث الموضوع تنقسم المحاكاة إلى:

أ. المحاكاة الإجرائية Procedural Simulation: وهي برامج صممت لعرض خطوات أو إجراءات تنفيذ عمل ما، مثل محاكاة قيادة الطائرات، أو محاكاة تركيب أو تشغيل جهاز ما.

ب. محاكاة المواقف Situational Simulations: تهتم برامج محاكاة المواقف بالمجال الوجداني كالاتجاهات والسلوكيات والاعتقادات، فهي تختلف عن المحاكاة الإجرائية في أنها لا تهدف إلى تعلم مهارة وإتقانها، كما هو الحال في المحاكاة الإجرائية، بل تهدف إلى اختبار سلوكيات المتعلم الاجتماعية والكشف عن اتجاهاته، فهي تقوم بمحاكاة مواقف حياتية لتعليم الطلبة التصرف في المواقف الاجتماعية، والتعامل مع أفراد المجتمع.

ج. المحاكاة الفيزيقية (الطبيعية) Physical Simulation: ترتبط برامج المحاكاة الفيزيقية بالتجارب العملية فهي تتيح للمتعلم مشاهدة وإجراء التجارب، وإدخال القيم الرقمية لبعض المتغيرات، والحكم على النتائج النهائية للتجارب، ومن أمثلة هذه البرامج: النمذجة في تعليم الرياضيات والمعالجات الإحصائية، وإجراء العمليات الجراحية في مجال الطب **(محمد وآخرون، 2004)**.

د. محاكاة معالجة Process Simulation: وهي التي لا يلعب فيها المتعلم أي دور، بل يعتبر مراقباً ومجرباً خارجياً، وعليه أن يلاحظ ويتخيل ويربط العلاقات، ومن ثم يتعلم بالاكتشاف **(أبو حكمة، 2016، ص 181-182)**.

ثالثاً: من حيث طريقة التصميم تنقسم المحاكاة إلى:

أ. القصة ذات المسارات المتفرعة Branching Story: وفقاً لطريقة تصميم القصة ذات المسارات المتفرعة الذي يسمى غالباً "لعب الأدوار"؛ يقوم المتعلم باتخاذ قرار من عدة اختيارات تعرض عليه، ولكل قرار نتيجة مختلفة تؤدي به لاختيار قرار آخر وهكذا.

ب. جداول البيانات التفاعلية Interactive Spreadsheets: وفيها يتعلم المتعلم كيفية تقسيم الموارد المتاحة له إلى تصنيفات مختلفة في عدة مراحل أو دورات، وكيفية تأثير هذا التقسيم للموارد على النتيجة النهائية التي تظهر في شكل رسم بياني يبين تأثير توزيع الموارد بهذا الشكل على الناتج النهائي.

ج. ألعاب المحاكاة التعليمية Simulation Games: وهي تصميم المحاكاة بشكل لعبة حيث ينخرط المتعلم خلال التعلم بلعب لعبة يألفها، تتضمن هذه اللعبة المحتوى التعليمي بداخلها، كأن يتم اختبار المتعلم بطريقة مسابقة تلفزيونية معروفة وتوضع له صورة منصة مشابهة وأدوات مساعدة وأسئلة ذات الاختيار من متعدد للإجابة عنها؛ أو يكون الاختبار مشابه للعبة لوحية معروفة.

د. المختبرات والمنتجات الافتراضية Virtual Labs & Virtual Products: تركز المنتجات الافتراضية على التعامل مع الأشياء والمعدات بشكل مباشر، ففيها يتفاعل المتعلم مع عرض مرئي يمكن التحكم فيه بمنتج حقيقي دون التقيد بالقيود الموجودة في العالم الحقيقي، ويجب أن يوفر البرنامج جميع الوظائف التي يقوم بها هذا المنتج ويقربها من الواقع.

وتختلف المحاكاة الحاسوبية عن المعامل الافتراضية، فالمعامل الافتراضية تركز أكثر على المكان الذي تستخدم فيه هذه المعدات، وهي بيئة تفاعلية لعمل تجارب افتراضية عن طريق المحاكاة، ودقة هذا النوع من المحاكاة، وكمية الحركة الموجودة فيه، وسهولة استعماله تجعله مفضلاً في جوانب متعددة مثل: عرض منتج على زبون ليتفحصه ويختبره قبل شرائه، أو عرض معمل لطلبة مادة الكيمياء **(عبد العزيز، 2013، ص 275-292)**.

ويرى الباحث أن تنوع التطبيقات التي تنطوي على بيئات المحاكاة آخذٌ في الازدياد، وتظهر بيئات المحاكاة كطريقة للمساعدة وتسهيل المعرفة واختبار وتحليل النماذج المختلفة، والزيادة في استخدام هذه الطريقة ينبع من بعض الاحتياطات المستمدة من التعقيد الذي تقدمه خلال التفاعل. قد لا يكون الفهم والتفاعل مع النظام من قبل مستخدم عديم الخبرة مهمة بسيطة، حيث أن الاختيار والتلاعب وتوجيه الكائنات قد لا يكون بديهياً، وبالتالي يصعب تكييفه. لهذا يفيد التنوع في التطبيقات بعرض المحتوى التعليمي بأكثر من طريقة، وباستخدام عدة أدوات بما يتناسب مع تنوع الفروق الفردية بين الطلبة، واختلاف توجهاتهم وميولهم، وأنماط تعلمهم، وبناءً عليه يرى الباحث أن استخدام أكثر من نوع من أنواع المحاكاة الافتراضية، يعمل على زيادة الفائدة الحاصلة عند الطلبة في عملية التعلم.

المحاكاة التعليمية الحاسوبية:

بعد ظهور نظم الحاسوب منذ منتصف الخمسينات من القرن المنصرم، ازداد الاهتمام بالمحاكاة كطريقة للتعليم والتعلم، حيث أصبحت عملية المحاكاة للمفاهيم والأنشطة والتجارب تتم من خلال الحاسوب، وأصبح لها دور هام وبارز في العملية التعليمية، ومع تطور الحواسيب ازدادت المحاكاة الحاسوبية فعالية وإثارة في تدريس المفاهيم والمواضيع العلمية المختلفة، وتنوعت لغاتها واستخداماتها في التدريس، وهذا ما جعلها أكثر مرونة وحيوية عن ذي قبل، كما استخدمت في التقليل من الخسائر المادية والمعنوية (تجارب علوم الكيمياء والتشريح)، وهذا ما جعلها من النشاطات الفاعلة والممتعة في إرساء أسس التعلم لبعض المهارات والموضوعات الصعبة التي يصعب التعامل معها دون مخاطر في الواقع؛ فهي تبسيط لبعض المواقف الحياتية أو لعملية ما، يكون لكل فرد فيها دور يتفاعل من خلاله مع الآخرين، في ضوء عناصر الموقف المحاكي **(محفوظ، 2000، ص141)**.

ولكي نضمن الاندماج الكامل للمتعلم في مواقف التعلم، على المعلم أن يقوم بتوفير الفرص المناسبة التي تحاكي مواقف تطبيق المعرفة المتعلمة في البيئة الواقعية **(Fulkert, 2000, P77)**. ومن هنا تعد المحاكاة الحاسوبية بيئة تعلم حقيقية تحتوي على خطوط إرشادية منظمة ومتفاعلة مع بعضها؛ تؤدى إلى تطوير مواد تعليمية تحاكي الواقع؛ لتحقيق أهداف محددة وموجهة إلى نوع معين من المتعلمين في ضوء مفاهيم ومبادئ التعلم النظرية. وتُعد المحاكاة الحاسوبية امتداداً طبيعياً للنمذجة الإلكترونية، فالمحاكاة عبارة عن تقليد محكم لظاهرة أو نظام، يتيح للمتعلم فرصة لمتابعة تعلمه خطوة بخطوة **(الفار، 2002)**؛ فعن طريق المحاكاة يستطيع المتعلم التدريب على مهارات محددة، دون الحاجة لمساعدة الاختصاصيين؛ وهي في الواقع نموذج لنظام أو حالة أو مشكلة موجودة على أرض الواقع، تتم برمجتها في صورة تعليمية متكاملة تقرب فهم الواقع للمتعلمين، وتتيح لهم إمكانية التجريب والممارسة **(عبد العزيز، 2013، ص 276)**.

كما تُعد المحاكاة الحاسوبية (Computer Simulation)، من أهم استخدامات الحاسوب في التعليم الفعال؛ لأنها تحاكي الطبيعة أمام المتعلم، وتسمح له بالتجريب الآمن والاستمتاع بالتوصل إلى النتائج من خلال القيام بالتجارب والأنشطة المختلفة باستخدام الحاسوب **(عبد العزيز، 2013، ص276)**. ويتم التعلم فيها في بيئة التعلم بالاكتشاف، والذي أكد عليه برونر؛ أحد رواد الطريقة

الاستقرائية، وهي من أهم الطرائق في تدريس المواد العلمية، حيث تهدف المبادئ الأساسية في نموذجه الإكتشافي إلى مساعدة الطلبة على التبصر في العلاقات، وتكوين نظرة واقعية وصحيحة حول المبادئ الأساسية المنظمة لبيئة المادة الدراسية، بغض النظر عن محتواها أو مضمونها، لأن التمكن في هذه البيئة في حد ذاته يسهل التعلم والانتقال، ويزود الطالب بالقدرة على مقاومة النسيان **(أبو بشير، 2016، ص 39-40)**. وأيضاً من أهم ما يقوم به الحاسوب في التعليم هو تغيير وظيفة المعلم من ملقن للمعلومات بالكامل، إلى قائد ومرشد للعملية التعليمية **(زغلول، 2003، ص 223)**. وقد أشار الفار (2002)، إلى أهم المزايا الرئيسية للمحاكاة الحاسوبية، منها عرض وتشكيل المواقف من الحياة العملية، مع المحافظة على توضيح عمليات هذا الموقف، وإتاحة الفرصة للمتعلم أو المتدرب أو المشرف على التدريب للتحكم في هذا الموقف بدرجات مختلفة، كما أنه يوجد قدر من الحرية يسمح بتعديل بعض هذه المواقف، وكذلك إتاحة الفرصة للمتعلم لارتكاب أخطاء، دون أن يكون لها عواقب وخيمة تهدد حياته أو تؤذيه، وإتاحة الفرصة للمتعلم بأن يشارك في تعلمه بشكل نشط وأن يتخذ القرارات بنفسه بدلاً من أن يكون مجرد متقبل سلبي للمعلومات، ويقصد بالموقف هنا محاكاة خطوات إجراء تجربة معينة، والتحكم بمتغيراتها، مما يساعد الطالب على استنتاج العلاقات واكتساب المفاهيم العلمية، كما يسمح للمتعلم بالاستقلالية في اتخاذ القرار في عملية التعلم، وتقديم مواقف تعليمية غير تقليدية بالنسبة للمتعلم، وذلك بشكل يثير تفكيره، ويستخدم إمكانات الحاسب المتقدمة، والتي لا تتمتع بها الوسائط الأخرى.

خصائص برامج المحاكاة الحاسوبية:

بشكل عام تهدف المحاكاة إلى فهم النظام الحقيقي بشكل أفضل، حيث يسعى برنامج المحاكاة المستخدم إلى زيادة فهم الطلبة للمهارات وما يرتبط بها من معارف ومعلومات، والمساعدة على اتخاذ القرار الصحيح من خلال السيطرة على متغيرات النظام والتحكم فيها، وبالتالي يصبح الطالب قادراً على اتخاذ القرار المناسب في النظام الحقيقي. ويذكر موسى (2008)، أن برامج المحاكاة الجيدة هي التي تتميز بالخصائص التالية:

أ. تقديم سلسلة من الأحداث الواضحة تتيح الفرصة للمشاركة الايجابية في أحداث البرنامج.

ب. تقديم العديد من الاختيارات المناسبة للمتعلم.

ج. الاستعانة بالصوت والصور والرسوم الثابتة والمتحركة الدقيقة والواضحة.

د. التوجيه السليم للمتعلم لدراسة تعتمد على تحكمه في بيئة التعلم.

هـ. توفير قاعدة كبيرة من المعلومات التي يمكن أن يلجأ إليها المتعلم لتساعده في فهم الموضوع الذي يقوم بدراسته.

و. تمكين المتعلم من استيعاب الحقائق والأفكار والمشاعر، فهي تعد الطريقة الأكثر فعالية لتحقيق الأهداف التعليمية **(أبو حكمة، 2016، ص 179)**.

استخدامات برامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم:

يشير مرعي والحيلة (2002)، إلى أن الحاسوب وبرامجه التقنية تساعد على تحسين التعلم والتعليم والإعلام والثقافة والتحكم بسلوك الناس في حياتهم اليومية، ويجب ألا يكون التركيز في عملية التعليم على الحاسوب بقدر ما يكون على البرنامج التعليمي الذي يوضع فيه، فالحاسوب ليس إلا أداة للنقل والخزن والتسجيل، أما البرنامج الموضوع ضمنه فهو الذي يقوم بعملية التعليم الحقيقية، فالبرمجيات التعليمية المحوسبة بمختلف أنواعها تتيح للمتعلم أن يتعلم بنفسه دون الحاجة إلى معرفة متعمقة بعلم الحاسوب **(الطباع، 2017، ص 5-6)**.

يتضمن إنتاج البرامج التعليمية عادةً تصميم الواجهة الرسومية والوسائط والبرمجة. ويتم تصميم الواجهة الرسومية وفق معايير مماثلة لتلك المعتمدة في مواصفات المحتوى، والتي تسعى إلى جعلها مناسبة للمستخدم النهائي. ويشتمل التصميم العام على عدة نقاط تركيز تتباين حسب مسار الرحلة، وهذا يعكس جزئياً الأقسام المميزة للمشروع، وقد تكون الفكرة الغالبة في تحديد الواجهة الرسومية هي التوصل إلى منتج أقرب ما يكون إلى التصميم الجمالي الذي اعتاد الطلبة رؤيته في ألعاب الحاسوب والأنشطة الترفيهية متعددة الوسائط، وحتى في مقاطع الفيديو والتلفزيون **(Mishra & Sharma, 2004, pp. 278-279)**.

والمحاكاة الحاسوبية ما هي إلا طريقة من طرق التعلم الالكتروني والوسائط المتعددة، والتي تسمح لنا بإعادة التجربة بدون خوف من الفشل، ومن الاستخدامات التربوية لبرامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم حسب ما أورده أبو حكمة **(2016، ص180-181)**، ما يلي:

أ. تعلم التفاصيل المعقدة: إذ يمكن أن يتعلم الطلبة التفاصيل المعقدة، وأن يصلوا في تعلمهم لمستويات متعددة من التجريد بالتغلب على تلك التعقيدات.

ب. الإقناع والتحفيز: حيث يكون للطلبة القدرة على الاقتناع والفهم في الوقت الذي يريدونه، والمحاكاة توفر لهم الحافز بخلاف الطلبة الذين يتعلمون بالطريقة التقليدية.

ج. التوضيح: فالمحتوى العلمي غير متوفر للكثيرين، وإن توفر فهناك موضوعات بعينها تحتاج إلى توضيح، وتستخدم المحاكاة لتوضيح المحتوى العلمي للطلبة.

د. تقديم المقررات التعليمية في قوالب تعليمية شيقة: فالعديد من برامج المحاكاة ترتبط وبشكل وثيق بالمقررات الدراسية.

تعتمد الاستخدامات الفعالة للمحاكاة الحاسوبية في التعليم المفتوح والتعلم عن بعد والتعليم التفاعلي على عوامل مختلفة، بعضها متأصل في وسائل الإعلام نفسها، والبعض الآخر يرتبط بالمهام التربوية المختلفة والبيئات التنظيمية التي يتم إدخال هذه الأدوات فيها. فبالنسبة لأولئك الذين يخططون لاستخدام المحاكاة الحاسوبية في التعليم، قد يكون من المفيد لهم النظر في التأثيرات المحتملة لهذه الأدوات على ممارسات ونتائج التعلم والتعليم، وعلى الهياكل والعمليات التنظيمية، حيث من المحتمل أن تكون مختلفة في نطاقها وحجمها عن تلك الخاصة بالتعليم الاعتيادي (**Mishra & Sharma, 2004, P.2**).

الواقع الافتراضي ثلاثي الأبعاد:

يشير مصطلح "افتراضي" (Virtual)، إلى أي شيء يتم إنشاؤه أو حمله بواسطة جهاز حاسوب، ويحاكي كياناً "حقيقياً" مترجماً فعلياً، كما في "الذاكرة الافتراضية"، و"المؤسسة الافتراضية"، والواقع الافتراضي هو نوع خاص من العالم الافتراضي؛ الذي يتضمن ردود فعل حساسة متعلقة بالموقع والحركة، وبجانب "الواقع الافتراضي"، و"العالم الافتراضي"، هناك أيضاً "البيئة الافتراضية"، وجميها تندرج تحت مصطلح "افتراضي" **(Brey, 2014, p. 316)**.

الواقع الافتراضي هو مصطلح سمعناه جميعاً عدة مرات، فقد جلبت أفلام السينما مثل ماتريكس، الواقع الافتراضي من العلم إلى عقول الجماهير. حتى أصبحت الأمثلة على الواقع الافتراضي كثيرة وأوسع انتشاراً في الحياة الحديثة، من المحاكاة العسكرية إلى تطبيقات الهواتف الذكية إلى الوسائل

الترفيهية وغيرها. ومع ذلك، فإن لدى الجميع انطباعهم الخاص عن الواقع الافتراضي. يتألف الواقع الافتراضي من محاكاة حاسوبية تفاعلية تستشعر حالة المستخدم وعملية تفاعله، وتستبدل معلومات التغذية الحسية بقناة أو أكثر من الحواس بطريقة تجعل المستخدم يشعر بأنه مغمور في المحاكاة (البيئة الافتراضية). ويمكننا بالتالي تحديد أربعة عناصر أساسية للواقع الافتراضي: البيئة الافتراضية، والحضور الافتراضي، وردود الفعل الحسية (كرد فعل على إجراءات المستخدم)، والتفاعلية **(Mihelj et al., 2014, p. 1)**.

والواقع الافتراضي ليس اختراعا جديداً، فهو يعود إلى أكثر من 50 عاماً. ففي عام 1962، تم إصدار براءة الاختراع الأمريكية رقم 3،050،870 إلى مورتون هيليج **(Morton Heilig)** لإختراعه بعنوان Sensorama Simulator، والذي كان أول لعبة فيديو واقعية. إن محطة عمل الواقع الافتراضي المبكر التي اخترعها تحتوي على ردود فعل ثلاثية الأبعاد، تم الحصول عليها باستخدام زوج من الكاميرات للحركة واللون، والصوت باستخدام ستيريو، أما الروائح وآثار الرياح، فقد حصل عليها باستخدام مراوح صغيرة، وضعت بالقرب من رأس المستخدم، واستخدم أيضاً مقعداً يهتز. وهكذا كان من الممكن محاكاة ركوب الدراجة النارية عبر نيويورك، حيث شعر "الفارس" (الشخص الذي يخوض التجربة)، بالريح وشعر بالحفر في الطريق عندما اهتز المقعد. كما أمكن للراكب حتى شمَّ رائحة الطعام كلما مر بالقرب من متجر **(Burdea & Coiffet, 2003, p. 3)**.

تم استخدام الواقع الافتراضي، وهو مصطلح صاغه مبرمج الحاسوب جارون لانيير **(Jaron Lanier)** في عام 1988، لوصف مجموعة متنوعة من الطرق لتحويل أجهزة الحاسوب إلى شيء آخر غير الآلات الكاتبة الممجدة. وهو يشير إلى افتراض شيء ما واقع، ويرتبط ذلك بعملية التخيل البصري، فما يعرض على شاشة الحاسوب، ونراه باستخدام الأجهزة المادية أو أدوات العرض ثلاثية الأبعاد نفترض أو نتخيل أنه واقعي **(Grady, 2003, pp. 51-57)**. تستحضر هذه العبارة صورًا للأشخاص الذين يدخلون أجهزة الحاسوب الخاصة بهم من خلال نظارات واقية وأجهزة تحكم تفاعلية، تسمح لهم بالتجربة والانتقال داخل البيئات الاصطناعية بطرق مشابهة –أو مختلفة تماماً –عن تلك الموجودة في العالم الحقيقي **(Merchant et al., 2014. p.29)**.

وكما قال لانيير في البداية، وكما فهمه الكثيرون، فإن مصطلح الواقع الافتراضي (Virtual Reality(VR)، هو طريقة مختصرة للإشارة إلى مجموعة من أجهزة الحاسوب عالية السرعة، وتقنيات البرمجة المتقدمة، والأجهزة التفاعلية المصممة لجعل مستخدمي الحاسوب يشعرون أنهم دخلوا إلى عالم آخر –عالم شُيِّد من بيانات الحاسوب. وهناك حتى شكل من أشكال الواقع الافتراضي على شبكة الإنترنت كان موجوداً، بشكل أو بآخر، منذ منتصف التسعينيات –VRML، وهي لغة نمذجة الواقع الافتراضي التي تسمح لمتصفحي الويب بالتلاعب بأشياء ثلاثية الأبعاد، أو التحرك من خلال عوالم الشاشة باستخدام الفأرة أو كرة التتبع أو عصا التحكم. وخلال فترة وجيزة، بدأ أشخاص آخرون في استخدام مصطلحات الواقع الافتراضي، تقريباً لكل نوع من أنواع عرض البيانات المحوسب، بما في ذلك القلاع النصية المحصنة متعددة المستخدمين، أو MUDS، وغرف الدردشة على شبكة الويب العالمية (**Grady, 2003. pp. 51-57**).

يعرف مارتينز (**Martinez, 2003**)، الواقع الافتراضي بأنه: "استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية، والتي تسمح للمتعلم بالتفاعل داخل بيئة ثلاثية الأبعاد، أو بيئات ذات طابع حسي أو بصري، من خلال غمره في هذه البيئة بواسطة بعض الأجهزة التي توصل بالحاسوب، وترسل وتستقبل المعلومات الحسية، والتي تكون ناتج تفاعل المتعلم داخل هذه البيئة" (**السعدي، 2011، ص458**).

ويعرفه كوب (**Coob, 2007**)، بأنه "تكنولوجيا تم إبداعها باستخدام الحاسوب، وتسمح للمستخدمين باستكشاف البيئات ثلاثية الأبعاد المولدة بالحاسوب، والتي تحتوي على تمثيل للأشياء الحقيقية أو الخيالية". ويعرفه زيتون (2004)، بأنه: " برنامج حاسوبي يؤلف خبرة حسية يشعر فيها المشارك بأنه لا يستطيع التمييز بين الخبرة الافتراضية والخبرة الواقعية، وذلك عن طريق دمج رسم الحاسوب والصوت والصورة في نسق متكامل ليكون ترجمة إلكترونية للتجارب التي تجري في الواقع (**السعدي، 2011، ص458**).

ويعتبر الخناق واللامي (2006)، الواقع الافتراضي من المفاهيم المهمة التي أضافتها تقنية المعلومات، إلى المفاهيم المعاصرة، فهو يشير إلى تكوين بيئات ثلاثية الأبعاد باستخدام الرسوم الحاسوبية، وأجهزة المحاكاة؛ بحيث تهيئ للفرد القدرة على استشعارها بحواسه المختلفة، والتفاعل معها، وتغيير معطياتها، مما يعزز الإحساس بالاندماج في تلك البيئة (**الأغا، 2015، ص 3**).

أما الحصري (2002)، فيعد الواقع الافتراضي من المستحدثات التكنولوجية التي بدأت تستخدم في السنوات القليلة الماضية في مجال التعليم، نظراً للإمكانات العديدة التي يمكن أن تسهم في رفع كفاءة وفاعلية العملية التعليمية من ناحية، والتغلب على المشكلات التي تواجهها من ناحية أخرى، حيث أننا في حاجة مستمرة إلى تطوير العملية التعليمية، وأحد أساليب التطوير يتمثل في استخدام مستحدثات التكنولوجيا؛ تكنولوجيا الواقع الافتراضي **(الأغا، 2015، ص3)**.

وفقًا لرينجولد **(Rheingold, 1991)**، فإن هناك طريقة واحدة ينظر فيها إلى الواقع الافتراضي وهي أنه عبارة عن نافذة سحرية داخل عوالم أخرى، من الجزيئات إلى العقول. ويجب أن يكون للتجربة التي توفرها أي تقنية للواقع الافتراضي خاصيتان: الغمر والتنقل، حيث يشير الغمر إلى قدرة التكنولوجيا على خلق وهم بأن تكون في بيئة محاكاة مختلفة عن حياتك في واقع اليقظة. وكلما كانت البيئة غامرة أكثر، أصبح من الصعب على المستخدم تمييزها عن مدخلاتها الحسية العادية. من جهة أخرى يشير التنقل إلى قدرة المستخدم على التحكم والتحرك داخل تلك البيئة ومعالجة الكائنات **(Crouch, 2014, pp. 8-9)**. في حين يقسم شيرمان وكريج **(Sherman & Craig, 2003)**، العناصر الأساسية في الواقع الافتراضي إلى أربعة عناصر وهي: العالم افتراضي؛ الذي يصف الكائنات في الواقع الافتراضي والعلاقات والقواعد التي تحكمها، والإنغماس؛ وهو الإحساس بالتواجد في البيئة الافتراضية، والتغذية الراجعة الحسية؛ وهي توفر الانتقاء للبيانات الحسية حول البيئة الافتراضية بناءً على مدخلات المستخدم كما تحدد ردود الفعل الحسية المعطاة، والتفاعل؛ وهو استجابة العالم الافتراضي لإجراءات المستخدم وتشمل التفاعل والقدرة على التنقل في العوالم الافتراضية والتفاعل مع الأشياء والشخصيات والأماكن الافتراضية **(Brey, 2014, p. 316)**.

لعلّ أبرز ما يميز المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد عن المحاكاة الحاسوبية هو الواقعية والتفاعلية، فالغرض من المحاكاة الحاسوبية عادة ليس القيام بنمذجة بصرية واقعية للأنظمة التي تحاكيها، ولا تطمح إلى الواقعية والتفاصيل المأمولة في الواقع الافتراضي، والمحاكاة الحاسوبية لا يجب أن تكون تفاعلية كما يحدث في الواقع الافتراضي، الاستثناء هو محاكاة تفاعلية؛ وهي نوع خاص من المحاكاة، يشار إليها أيضاً باسم محاكاة الإنسان في الحلقة، والتي تتضمن المحاكاة فيها مشغلاً بشرياً؛ مثل محاكاة الطيران. فإذا كانت محاكاة الحاسوب تفاعلية وتستخدم رسومات ثلاثية الأبعاد وردود فعل

حسية، فإنها أيضاً مؤهلة أن تكون شكلاً من أشكال الواقع الافتراضي. في بعض الأحيان، يتم أيضاً استخدام مصطلح "محاكاة الحاسوب" ليشمل أي برنامج حاسوب يصمم نظاماً أو بيئة، حتى لو لم يتم استخدامه لاكتساب نظرة ثاقبة حول تشغيل النظام. بهذا المعنى الواسع، يمكن اعتبار البيئات الافتراضية التي تهدف على الأقل إلى القيام بنمذجة واقعية، هي بمثابة محاكاة حاسوبية أيضاً **(Brey, 2014, p. 317)**.

كما يعتبر الترفيه والمتعة هي القوة المحركة لتكنولوجيا الواقع الافتراضي، وما أدى إلى انتشارها بشكل واسع جداً خاصةً في مجال التعليم؛ فالتفاعل الحسي، والإنغماس في عالم ثلاثي الأبعاد يجعل من الواقع الافتراضي بيئة تعليمية ترفيهية مثالية، إضافة إلى الجمال الفني كوسيلة تعبير جذابة ومشجعة على الاستكشاف، واستيعاب المفاهيم المعقدة، وهي مناسبة تماماً لنقل المفاهيم المجردة الصعبة أيضاً نظراً لقدرات التصور فيها، وإمكانية التلاعب بالتكوينات واختبارها باستخدام الأدوات الخاصة بالبيئة التعليمية **(Burdea & Coiffet, 2003 .p. 314-327)**. ويعمل التعلم التعاوني؛ وهو نوع من أنواع العمل الجماعي بين الطلبة، والذي يستند إلى فلسفة التعلم البنائية، على تقديم العديد من المزايا في تعليم التصميم واستخدام الاستوديوهات الافتراضية ثلاثية الأبعاد مثل: زيادة المتعة في التعلم، وتبادل الخبرات، وتطوير المهارات الاجتماعية، وتدويل المنهج الدراسي، وتعزيز الإبداع، وهذا يعتبر عنصراً تعليمياً مهماً **(Wankel & Kingsley, 2009, pp. 159-160)**.

مما سبق يرى الباحث أن تكنولوجيا الواقع الافتراضي تعمل على إدراك المفاهيم التي يصعب تصورها في العالم الحقيقي؛ الذي يعتمد إدراك الأشياء فيه على الحواس الخمس، فبيئات الواقع الافتراضي توفر امكانية إدراك المفاهيم والأشياء ذات البعد الثالث، فهي ثمرة الأبحاث العلمية في مجال المحاكاة التعليمية، ونتيجة التطور الهائل في مجال تكنولوجيا الحاسوب، والذي أدى الدمج بينهما إلى وجود المحاكاة الحاسوبية التعليمية، التي تطورت إلى المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد؛ وهي تهتم بإيجاد تصور جديد للتعلم وتنفيذ التجارب باستخدام برمجيات الحاسوب التفاعلية، حيث يشارك فيها المتعلم مشاركة فعالة في عملية تعلمه، موظفاً حواسه حسب نمط تعلمه وتفاعله مع الواقع الافتراضي، ومستخدماً لأدواتها المتنوعة بكفاءة ودقة عالية وبعيداً عن المخاطر.

وبناءً عليه يعرف الباحث المحاكاة الافتراضية ثلاثية الابعاد على أنها: تكنولوجيا حاسوبية ذات بيئة ثلاثية الأبعاد، تعمل على محاكاة الواقع الحقيقي، ويندمج فيها المتعلم، ويتفاعل معها وكأنها حقيقة، وتختلف أنواع البيئات بحسب درجة التفاعل أو الانغماس، وبحسب الحواس التي تعتمد عليها، والأدوات التي تستخدمها، وهي بيئات متعددة الوسائط تشمل: الصوت، والصورة، والرسم، ومقاطع الفيديو، والرسوم المتحركة، والنماذج ثلاثية الأبعاد، والرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.

بيئات التعلم الافتراضية:

يُعد استخدام البيئات الافتراضية في التعليم ثمرة طبيعية لتطور التعليم بمساعدة الحاسوب أو القائم على الحاسوب **(Pantelidis, 2010, p. 59)**، ولكن لا يمكن اعتبار كل موقع انترنت تعليمي بيئة تعلم افتراضية، كما لا يمكن وصف كل تعليم باستخدام الحاسوب أنه بيئة تعلم افتراضية، وليست كل واجهة تعليمية بيئة افتراضية، ولا يمكن اقتصار بيئة التعلم الافتراضية على البرامج المحوسبة بما فيها تقنية الواقع الافتراضي ثلاثي الأبعاد، بالرغم من أن بعض المؤلفين أو التربويين استخدموا هذا الوصف بشكل واسع ليشمل الكثير من البيئات أو التطبيقات التعليمية البسيطة.

وبناءً عليه لا بد من وضع أسس وميزات تُحدَّد بيئات التعلم الافتراضية من خلالها **(Dillenbourg et al., 2002, pp. 3-8)**: فبيئة التعلم الافتراضية هي مساحة معلومات مصممة، وهي مساحة اجتماعية، بمعنى أنّ التفاعلات التعليمية تحدث في البيئة الافتراضية، وتحول المساحات إلى أماكن. ويتم تمثيل المساحة الظاهرية بوضوح، حيث يمكن أن يختلف تمثيل هذه المعلومات، أو المساحة الاجتماعية من نص إلى عوالم ثلاثية الأبعاد. والطلبة فيها ليسوا نشيطين فحسب؛ بل هم أيضاً فاعلون؛ يقومون بالمشاركة في بناء الفضاء الافتراضي. ولا تقتصر بيئات التعلم الافتراضية على التعليم عن بعد؛ فهم يثرون أنشطة الفصل الدراسي أيضاً. كما تعمل بيئات التعلم الافتراضية على دمج التقنيات غير المتجانسة والمناهج التربوية المتعددة. وتعمل على تتداخل معظم البيئات الافتراضية مع البيئات المادية.

تقدم البيئة الافتراضية التي يتم إنشاؤها بواسطة الحاسوب أوصافاً للكائنات والعناصر داخل المحاكاة بالإضافة إلى العلاقات والقواعد التي تحكم هذه الكائنات. تماماً مثل الكائنات في العالم الحقيقي، فإن الكائنات الموجودة في بيئة افتراضية لها أيضاً خصائصها مثل: الشكل والوزن واللون والملمس

والكثافة ودرجة الحرارة. هذه الخصائص يمكن ملاحظتها باستخدام حواس مختلفة؛ لون الكائن، على سبيل المثال لا يتم إدراكه إلا في المجال المرئي، في حين أن نسيجه يمكن إدراكه في كل من المجال المرئي والحسي. ويمكن أن يكون للتواجد الظاهري الذهني للمستخدم درجات متفاوتة من الشدة، حيث يمكن للمستخدمين إدراك وجود اتصال بالحاسوب؛ ومع ذلك تجاهل العالم الواقعي والتركيز على التفاعل مع العالم الافتراضي، مع معرفة الفرق بين العالم الحقيقي والافتراضي، أو يمكن أن يكون المستخدم منغمساً في البيئة الافتراضية لدرجة أن ينسى أنها افتراضية. ويمكن تجميع محتوى البيئة الافتراضية في فئات، حيث تصف تضاريس البيئة شكل السطح والمساحات والميزات. والكائنات فيها هي أشكال ثلاثية الأبعاد تشغل مساحة في البيئة الافتراضية، وتشمل أيضاً عناصر التحكم الظاهري مثل: الأزرار الافتراضية أو المفاتيح (**Mihelj et al., 2014, pp. 1-4**).

ويصف زيجمونت وآخرون (**Zigmont et al., 2011**)، البيئة الافتراضية على أنها مساحات اجتماعية ينشئها الميسرون كمساحة أو بنية مادية يتم فيها استخلاص المعلومات، ويظهر هنا موضوعان فرعيان كجزء من موضوع البيئة:

- التيسير: أي الايضاح والتوجيه، وتضمن عملية التيسير أسئلة تُوجه فعلياً المعلومات الشخصية للمستخدمين واستجاباتهم، وإمكانية قراءة الأسئلة والتفكير بها عدة مرات، واستخلاص المعلومات من تفكير المستخدمين، وعمل المناقشات الجماعية المفتوحة وتوجيهها وتشجيعها حتى لو كانت الاستجابات خاطئة.
- والبنية: مثل الموقع والإعداد والخصوصية وتوقيت استخلاص المعلومات الإيجابية أو السلبية للمستخدمين، وتوفير القدرة على التركيز والراحة وحرية التعبير والتواصل والأمان.

تستلزم المحاكاة الافتراضية تنسيقات وتصميمات إبداعية مبتكرة في التعليم. كما يحتاج مجتمع المحاكاة إلى استكشاف كيفية الاستفادة من الميزات الفريدة للمحاكاة الافتراضية كمساحات اجتماعية لتصميم استخلاص المعلومات التي تعزز التعلم والتأمل (**Verkuyl et al., 2018, pp. 11-12**).

لتصميم بيئة افتراضية، يجب أولاً تبسيط النماذج ثلاثية الأبعاد بشكل مناسب؛ لضمان حساب البيئة الافتراضية والتفاعلات داخلها في الوقت الفعلي. بعد ذلك، يجب أن يضيف المصمم تأثيرات بصرية

متنوعة مثل الألوان والإضاءة والظلال؛ نظراً لأن البيئة الافتراضية يجب أن تحتوي على عنصر ديناميكي حيوي، فمن الضروري إدخال التأثيرات الفيزيائية، مثل الجاذبية والمفاصل وغيرها من أساليب ربط العناصر والكائنات ببعضها. يمكن عرض البيئة الافتراضية باستخدام مجموعة متنوعة من الأنظمة الأساسية، بدءًا من أنظمة الرؤية المجسمة (Stereoscopic)، أو الإسقاط المجسم (Holographic)، إلى تطبيقات الويب والمستندات ثلاثية الأبعاد التفاعلية. كل بيئة افتراضية لها غرضها الخاص، وقيمتها المضافة. كما يمكن استخدام البيئات الافتراضية بكفاءة في التعليم (عرض الأنظمة من خلال عمليات المحاكاة التفاعلية بدلاً من استخدام الصور في الكتب المدرسية)، ويمكن استخدامها لأغراض التسويق والمبيعات (عرض خصائص المنتج، وتكوينه بناءً على احتياجات المستخدم)، ومهمة أيضاً في مجالات البحث والتطوير (حيث يمكن للباحث محاكاة الأحداث وتحليلها على مستوى النموذج)، ويمكن كذلك استخدامها للتعليمات التفاعلية لاستخدام الأجهزة المختلفة **(Mihelj et al., 2014, pp. 213-214)**.

إن فهم العوامل المرتبطة باتجاهات الطلبة السلوكية نحو قبول واستخدام عوالم افتراضية للتعليم، له آثار عملية على المعلمين؛ لزيادة إمكانات العالم الافتراضي كبيئة تعلم، لذا يجب على المعلمين معرفة قيمته المدركة لدى الطلبة. بالإضافة إلى ذلك، يجب عليهم النظر في آراء طلبتهم حول قدرتهم على استخدام النظام. وتشير نتائج الدراسة التي أجراها شين وايدر **(Shen & Eder, 2009)**، إلى أن "عامل المرح" يرتبط بشكل كبير بقبول الطلبة للنظام واستخدامهم له. وبناءً عليه يمكن لهذه الأمور مجتمعة أن تمكن المعلمين من تصميم الأنشطة التعليمية بشكل استباقي، لضمان زيادة احتمال نجاح مخرجات التعلم. وفيما يلي بعض التوصيات الإضافية للمعلمين المهتمين بتصميم أنشطة التعلم في العوالم الافتراضية:

1. زيادة إمكانات الانغماس في العوالم الافتراضية، وذلك بتصميم محتوى تعليمي يعزز إمكانات الوسائط الانغماسية، ويعمل على إغنائها في العوالم الافتراضية.
2. تشجيع المشاركة الاجتماعية في العالم الافتراضي، من خلال تصميم أنشطة التعلم لتمكين المشاركة الاجتماعية وتشجيع التعلم التعاوني بين المتعلمين. وقد أثبتت الأدبيات التي تتناول التعلم باستخدام العوالم الافتراضية أن المشاركة الاجتماعية بين المتعلمين، وإنشاء مجتمع تعليمي، هي أهم

العوامل المرتبطة بنجاح التعليم الافتراضي. ويميز سلاتر **(Slater, 2003)**، بين الانغماس والحضور، من خلال الإشارة إلى أن الغمر يعتمد على القدرات التقنية؛ مثل تقنية ثلاثية الأبعاد؛ لتقديم المنبهات الحسية، في حين أن الحضور يستمد من الاستجابة الذاتية للفرد للواقع الافتراضي.

3. ربط الطلبة بالعالم الافتراضي مع عامل المرح، لتعزيز فعالية المشاركة الاجتماعية والتعلم التعاوني بفعالية، يجب على المعلمين النظر في المتعة التعلم عند تصميم أنشطة التعلم.

كما تضيف شين وايدر أنه ليس من المستغرب رؤية الطلبة يربطون التعلم في العالم الافتراضي بألعاب الترفيه الحاسوبية، وأنهم يتوقعون الحصول على بعض عناصر المرح عند استخدامه، فالعوالم الافتراضية لديها القدرة على توفير بيئة تعليمية غنية وجذابة وتعاونية وممتعة للطلبة (**Shen & Eder, 2009, p. 231-232**). وحقيقة أن الناس يمكن أن يشعروا أن لديهم حياة افتراضية، يدفع إلى العمل على كيفية الاستفادة من هذه الحقائق الافتراضية كأدوات تعليمية، لتطوير المهارات التي يتم اكتسابها تقليدياً في غرف الدراسة، وتغيير وسيلة عرض المحتويات التعليمية، وحتى عمل مناهج جديدة **(Lacasa, 2013, p. 190)**.

لقد جذبت بيئات التعلم الافتراضية اهتماماً ملحوظاً بحلول عام 2012، كما أن العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد كان لها دور كبير في تطوير هذا الوضع؛ حيث تسمح للمستخدمين بتصميم بيئات تفاعلية بالمحتوى الذي يريدونه **(Omale et al., 2009)**. وتوفر هذه المساحات التكنولوجية فرصاً للتعليم لا حدود لها تقريباً، ولا تلتزم إلا بقدرتنا على تخيلها وإنشائها، ومن شأنها التأثير على الابتكار وتعزيز تعلم الطلبة، من خلال هندسة المساحات التعليمية المرنة، وإنشاء محتوى المستخدم، والقدرة على تطوير بيئة الدراسة، كما تعمل على تنفيذ مناهج التعلم غير التقليدية، مثل البناء الاجتماعي، والتعلم التجريبي، والتعلم القائم على المشروعات، والتعلم القائم على اللعبة والمحاكاة ولعب الأدوار **(Warburton & García, 2016, p. 193)**، كما أنها تجعل من الممكن عرض مشكلة معينة من وجهات نظر مختلفة، ويمكن أن تشمل الأنشطة الافتراضية التي يصعب ممارستها بأمان في الحياة الحقيقية. أيضاً يستطيع المستخدمون الوصول إلى المحتويات الظاهرية في وقت واحد، ومشاركة المعلومات، وتلقي ردود الفعل متعددة الأوجه **(Cheng & Wang, 2011)**، وإجراء الأنشطة من خلال التفاعل مع الكائنات والأفراد من نقاط الاتصال عبر الإنترنت في مواقع مختلفة

(De Lucia et al., 2009; Sullivan et al., 2011). كما أنها مهمة لسياسات الجامعة التي ترغب في تلبية احتياجات الأفراد من أماكن مختلفة من خلال السماح لهم بالالتقاء في بيئات الفصول الافتراضية وتقديم تعليم جيد لهم، وبالتالي الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات سريعة التطور. ومن ثم، فقد طورت الجامعات العالمية الرائدة ونفذت بيئاتها الافتراضية ثلاثية الأبعاد في العمليات التعليمية **(Reisoğlu et al., 2017, pp. 81-82)**.

عوالم افتراضية ثلاثية الأبعاد:

خلال العقد الماضي، تم تصميم وتطويع العديد من التقنيات الجديدة والناشئة كبيئات للتعلم عن بعد. كان من أكثرها إثارة للاهتمام وأشدها منافسة؛ العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد (3DVWs). نمت هذه العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد بشكل متزايد، مما أدى إلى نشوء العديد من الفرص لمجموعة واسعة من الفئات المهنية، كمعلمين وعلماء اجتماعيين وصانعي سياسات **(Tampieri, 2012, p. 5)**. فتطبيقات العالم الافتراضي ثلاثية الأبعاد، عادةً ما توفر في معظمها ثلاث ميزات مهمة: وهي الفضاء ثلاثي الأبعاد، والصور الرمزية التي تمثل تمثيلات مرئية للمستخدمين، وبيئة محادثة تفاعلية للمستخدمين للتواصل مع بعضهم البعض. وعلى الرغم من أن هذا العالم يعد جديداً نسبياً، إلا أنه قد يوفر الدعم التعليمي لتعزيز بيئات التعلم البنائية للمتعلمين البعيدين جغرافياً؛ لأنها توفر للمعلمين وسيلة يسهل الوصول إليها؛ لإنشاء سياق تعليمي ثلاثي الأبعاد ثري وجذاب، وأدوات تواصل؛ لدعم النقاش والتعاون، والتكامل على شبكة الإنترنت؛ لتوفير الموارد في الوقت المناسب وأدوات البحث عن المعلومات **(Dickey, 2003, p. 105)**.

ويشير العالم الافتراضي إلى "أي جهاز حاسوب، أو نظام برمجي يولد عمليات محاكاة لبيئات حقيقية ومُتخيّلة يتفاعل معها المشاركون باستخدام حركات الجسم" **(Wilson et al., 1997, p.2)**، **(Smith & Salmon, 2017, p.3)**، وهي بيئات محاكاة، تدار في الغالب عبر الويب، وتسهلها أجهزة الحاسوب المتصلة بالشبكة، والتي يمكن للمستخدمين "أن يسكنوها" ويتفاعلوا معها من خلال تمثيلهم الذاتي الجرافيكي، المعروف باسم "التَّجَسُّد AVATAR" في عالم افتراضي ثلاثي الأبعاد، ويتفاعل مع المستخدمين الآخرين على أنهم موجودون في نفس البيئة، على الرغم من أنها قد تكون

موزعة جغرافياً. يتحدث المستخدمون في الوقت الحقيقي من خلال الإيماءات، والصوت، والدردشة النصية، والرسائل الفورية **(Meadows, 2008, p. 183)**.

يُعرّف مفهوم العالم الافتراضي بأنه: "بيئة إلكترونية تحاكي بصرياً المساحات المادية المعقدة مع كائنات افتراضية، حيث يمكن للأشخاص، الذين يمثلهم شخصيات متحركة، التفاعل بين بعضهم البعض **(Tampieri, 2012, p. 5)**.

وتدعم العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد الاتصالات المتزامنة والتعاون بشكل أكثر فاعلية من البيئات ثنائية الأبعاد، من خلال توسيع قدرة المستخدم على توظيف إشارات التواصل التقليدية من التفاعلات المباشرة، مثل الإيماءات والصوت، وإحساس أفضل بها وبوجودها **(Bronack et al., 2008, p. 264)**. لذلك توفر العوالم الافتراضية وعياً بالمساحة والمسافة والتعايش بين المشاركين الآخرين على غرار مساحات الحياة الحقيقية التي تمنح الإحساس بالبيئة والجغرافيا والتضاريس **(Bell, 2008, p. 3)**، **(Gregory et al., 2016. pp. 1-2)**. كما توفر العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد مكونات يمكن أن تكمل أو تعزز بيئة تعلم **(Dickey, 2003, p. 107)**.

يجب أن نأخذ في الاعتبار أن الاستخدام المحتمل للعوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد يمثل تحدياً كبيراً للمعلمين، كونهم يقدمون مفاهيم جديدة، وحتى أولئك المدرسين الذين يتمتعون بالخبرة والحرص على استخدام التقنيات الرقمية ليسوا على دراية كافية. من جهة أخرى يعتبر العديد من الباحثين أن العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد هي "مساحات فارغة" يمكن أن تصبح قيّمة للتعليم إذا تم تصميمها بطريقة تسمح بدعم تصميم وتنفيذ الأنشطة التعليمية، وليس فقط نقل المحتوى التعليمي فيها. علاوة على ذلك، يجب على المعلمين في هذه الأيام أن يكونوا قادرين ليس فقط على استخدام التقنيات الرقمية ولكن أيضاً فهم مدى قدرتهم في دعم تعلم الطلبة. وهكذا، سيكون المدرسون الذين لديهم هذه الاختصاصات قادرين على تصميم وتنفيذ الأنشطة التعليمية المدعومة بالتقنيات الرقمية التي لا تساعد الطلبة فقط على فهم الأفكار المتعلقة بالموضوع ولكن أيضاً المفاهيم المتعلقة بالتكنولوجيا والتي تقودهم إلى اكتساب مهارات القرن الواحد والعشرين. وبناءً عليه، يمكن الادعاء أن هناك حاجة لتصميم وتنفيذ وحدات من أجل التطوير المهني المستمر للمعلمين، والتي تعمل على تسهيل تعلم المعلمين من خلال علاقة تجاربهم السابقة بالمفاهيم الجديدة التي أدخلت في العوالم الافتراضية ثلاثية

الأبعاد، والحصول على المهارات اللازمة لاستخدام العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في ممارساتهم التعليمية الحالية واستكشاف إمكانيات التدريس الجديدة التي توفرها هذه التكنولوجيا الرقمية **(Kallonis & Sampcon, 2010, p. 36)**.

العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد هي بيئات مفتوحة العضوية، وبالتالي يمكن تطبيق العوالم الافتراضية على أي سياق، ووفقاً لديكي **(Dickey, 2005)**، تتشارك العوالم الافتراضية ثلاثية الابعاد في ثلاث ميزات مهمة وهي: الفضاء الخيالي ثلاثي الابعاد، والصورة الرمزية التي تمثل المستخدمين تمثيلات مرئية، وأداة دردشة تفاعلية للتواصل بين المستخدمين، إضافة إلى منح المستخدم القدرة على التفاعل مع العالم الافتراضي من خلال ما تتميز به العناصر والكائنات الافتراضية من خصائص تسمح بالتقاطها وإفلاتها وما إلى ذلك، مما يجعل من الممكن التعلم عن طريق العمل بدلاً من التعلم من خلال الاستماع إلى المعلم، فإحدى الخصائص الأساسية للعالم الافتراضي هي قدرته على عرض محاكاة للفضاء ثلاثي الأبعاد أو الجانب المكاني، وهذا يتيح للمستخدمين الانغماس أو التجسد في بيئة ثلاثية الأبعاد من خلال الصورة الرمزية **(Hew & Cheung, 2010, pp. 33-37)**. ويضيف سيريارايا وآنج **(Siriaraya & Ang, 2011, p. 2)**، أن العوالم الافتراضية يجب أن تكون ثابتة ومشاركة من قبل عدد من المستخدمين، وأن يتم تغذية التفاعلات في العوالم الافتراضية في الوقت الفعلي للمستخدمين الذين يتم تمثيلهم عبر الصور الرمزية **(Smith, 2016, p. 117)**.

يلخص بسيوني (2007)، ما سبق في أنَّ العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد لا يتم فيها ربط الطالب ببيئة التعلم فقط، بل تغمره في هذه البيئة حتى يصبح جزءاً لا يتجزأ من التجربة العملية، فهي تعمل على نقل العقل الإنساني إلى بيئة افتراضية يتم تشكيلها إلكترونياً، ويعمل المتعلم من خلالها معتمداً على جهده الذهني وحواسه المختلفة، فالعوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد ليست خيالاً علمياً لكنها في الحقيقة أنظمة تجعل المتعلم يعيش كما لو كان يعيش في الواقع فيقوم بإجراء التجارب بنفسه كما في الحقيقة **(السعدي، 2011، ص451)**.

خصائص الواقع الافتراضي ثلاثي الأبعاد:

تعتمد تكنولوجيا الواقع الافتراضي ثلاثي الأبعاد على استخدام تكنولوجيا الحاسوب في انتاج بيئة ثلاثية الأبعاد؛ لإيجاد إحساس بالاستغراق والتفاعل، وتمتاز بعدة خصائص رئيسية، وهي حسب ما

ذكره السعدي (**2011، ص465–467**)، وطبقاً لما أوردته الأغا (**2015، ص52–53**)، بناءً على ما ذكره كل من زيتون (2004)، والحصري (2002)، ونوفل (2010)، والقباني (2007)، ودولاتي (2007)، ومتولي (2007):

أ. الانغماس (Immersion): وهو شعور مستخدم بيئات الواقع الافتراضي بأنه في بيئة حقيقية، وليست اصطناعية، حيث يشعر بأنه محاط إحاطة كاملة بمكونات هذه البيئة، وبالتالي فهو داخل هذه البيئة يتفاعل كأحد مكوناتها، ثم يعايش الخبرة التعليمية الافتراضية بصورة تامة تجعله يعتقد بأنه يتعامل مع واقع حقيقي لا تخيلي.

ب. التواجد (Presence): وتعني تواجد المستخدم كجزء من نظام الواقع الافتراضي، حيث يكون مستغرقاً فيه، ويمنحه الشعور بالوجود الفعلي في المكان الحقيقي للخبرة، وهذه السمة تعكس الشعور بأنه لا يستطيع التفريق بينها وبين الخبرة الحقيقية، ويختفي إحساسه بمشاركة الآلة في الموقف.

ج. الإبحار (Navigation): يوفر الواقع الافتراضي للمستخدمين الفرصة كي يتجولوا ويسافروا في البيئة الافتراضية، دون أن يتحركوا من أماكنهم، كما تمنحهم الشعور بأنهم يتحركون ويتجولون في كل مكان داخل هذه البيئات بأساليب وطرق مختلفة، مثل السير على الأقدام أو التحليق مثل الطيور.

د. التفاعلية (Interaction): يقصد بها قدرة المستخدم على التفاعل والتعامل والتكيف مع البيئة الافتراضية، واتاحة حرية التجول، وتحريك وتعديل المواد والكائنات الافتراضية بالأيدي أو بحركة العين أو الصوت، وكذلك القدرة على تكوين واكمال أشياء إضافية أو غير مكتملة وإعادة التشكيل، ولا تقتصر التفاعلية على العمليات التي يقوم بها المستخدم، ولكنها تتعدى ذلك إلى استجابة النظام لما يقوم به المستخدم.

هـ. المحاكاة (Simulation): حيث يتم محاكاة الخبرة الحقيقية في البيئة المصطنعة، إذ يتطلب من المستخدم اتخاذ القرارات، وحل المشكلات، والتعامل مع المواقف المختلفة في ضوء المعطيات، والظروف التي توفرها هذه البيئة المصطنعة.

و. المقياس (Scale): حيث يمكن تغيير مقاييس البيئات الافتراضية، وتغيير الحجم النسبي للمستخدم بما يتناسب مع العالم الافتراضي، حيث يسمح لهم بأن يصبحوا بنفس الحجم الذي تبدو عليه الأشياء الكبيرة مثل النجوم، أو بحجم الأشياء الصغيرة مثل الذرة.

ز. نقطة الرؤية (View Point): وهي تعبر عن إمكانية تغيير النقطة أو الزاوية التي يرى المستخدم البيئة من خلالها، وتحريك عينيه من أي مكان وبأي زاوية.

ح. التلقائية (Autonomy): تعد البيئة الافتراضية بيئة ديناميكية وذات تحكم ذاتي، وذلك عندما تكون قادرة على تحقيق أهدافها الخاصة، فالأفعال تؤدى وتنفذ، والمواقف تتطور، بغض النظر عن أي تفاعلات أو تدخل من جانب المستخدم.

ط. التعلم التعاوني (Co-operative Learning): إن بيئات العمل الجماعي والبيئات الموزعة تهدف لا حداث مشاركات جماعية، وتعرض على الكثير من المستخدمين إمكانية المشاركة خلال مساحات افتراضية في الوقت نفسه، وعلى هذا فإن وقت التفاعل الحقيقي بين مختلف المستخدمين يفضي إلى تعلم تعاوني، وتعد هذه الخاصية أحد السمات المميزة لبيئات الواقع الافتراضي، حيث أنه يمكن لمجموعة من المستخدمين أن يتفاعلوا مع نظام واحد للواقع الافتراضي، أو يمكن لمجموعات من المستخدمين أن يتفاعلوا مع بعضهم البعض، مثل تشارك لعبة أو إدارة اجتماع، أو استعراض وفحص مشروع تعليمي يقوم آخرون بتدويره وفحصه في نفس اللحظة.

ويرى الباحث استناداً إلى العديد من الدراسات والأدبيات أنه لا يشترط توافر جميع الخصائص السابقة في بيئة تعليمية واحدة، نظراً لاختلاف نوع البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد، وتنوع الأدوات واختلافها، وحسب درجة الانغماسية والتفاعلية.

برمجيات وتطبيقات الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد:

هي مجموعة من البرمجيات ثلاثية الأبعاد تحاكي الواقع والبيئة من حولنا، يتفاعل معهما المستخدم وتتكون من عناصر الوسائط الفائقة، وتحتوي على أنشطة وخدمات ومواد تعليمية لفئة من المتعلمين، ويتم انتاجها وفقاً لمعايير تربوية وتكنولوجية مقننة لتحقيق أهداف تعليمية محددة **(زين الدين، 2010، ص 7)**. وتعد برمجيات الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد أحد أهم البرمجيات التعليمية التي تؤدي إلى

انغماس المتعلم في البيئة التعليمية، وقد أشارت نتائج الأبحاث أن العوالم الافتراضية تنقسم إلى ثلاثة فئات من الواقع الافتراضي **(Dickey, 2005, pp. 442-448)**:

1. واقع افتراضي ثلاثي الأبعاد يخلق حالة من الانغماس الكامل: وفيه يعيش المستخدم في الواقع الافتراضي بشكل كبير، حتى أن المستخدم لا يشعر بوجود الحاسوب، وأن ما يعيشه هو عالم حقيقي، ويحتاج هذا النوع إلى معدات خاصة توضع على الرأس والعينين لتقريب الواقع الافتراضي.
2. واقع افتراضي ثلاثي الابعاد محدود الوظيفة والمكان: ويستخدم هذا النظام لمحاكاة الأنظمة التي يصعب التواجد بقربها أو بداخلها، غير أن المحاكاة تؤدي أدوار ومهام معقدة، وذلك مثل ما يحدث عند محاكاة المباني والسيارات.
3. واقع افتراضي ثلاثي الأبعاد بسيط: ويتم التعامل مع هذا النوع عن طريق شاشة حاسوب، كما يعتمد على المكونات البرمجية، ومثال على ذلك الألعاب التعليمية، والمعامل والمختبرات الافتراضية **(عقل، 2013، ص163)**.

وأشار نوفل (2010)، إلى تصنيف ايرين (Irene) للواقع الافتراضي كالآتي:

1. بيئات الواقع الافتراضي تامة الإنغماسية (Fully-Immersive VR)، وفي هذا الوضع يتم وضع المستخدم في مواقف خبرة إنغماسية، حيث يشعر الفرد بأنه معزول عن العالم الخارجي، ويندمج بشكل كامل في أحداث البيئة الافتراضية، حيث تعتمد على أدوات الواقع الافتراضي التي تعطي إحساساً بالإنغماس والتواجد، مثل استخدام خوذة الرأس، والفأرة ثلاثية الأبعاد، حيث تتاح للمستخدم الرؤية المجسمة.
2. بيئات الواقع الافتراضي شبه الإنغماسي (Semi-Immersive VR)، ويقدم هذا النوع من تطبيقات الواقع الافتراضي خبرة شبه إنغماسية، ويقف موقفاً متوسطاً بين النوع السابق والتالي. ويشتمل على تطبيقات الواقع الافتراضي التي تتضمن استخدام بعض أدوات الواقع الافتراضي التي تتيح درجة متوسطة من الانغماس والإحساس مثل القفازات، والفأرة ثلاثية الأبعاد، وعصا التحكم بالألعاب، وشاشات اللمس.
3. بيئات الواقع الافتراضي اللاإنغماسي (Non-Immersive (Desk-Top) VR)، ويشتمل على تطبيقات الواقع الافتراضي البسيطة، التي لا تتيح للمتعلم الانغماس الكامل في بيئة الواقع الافتراضي،

وكذلك لا تحتوي على خبرات حسية تقوم على استخدام أدوات الإحساس الخاصة بالواقع الإفتراضي، ويشتمل على تطبيقات ثلاثية الأبعاد تتيح نوعاً من التفاعل لا يتوافر في تطبيقات الوسائط المتعددة التقليدية **(الأغا، 2015، ص49)**.

ويرى الباحث أن الدراسة الحالية ينطبق عليها الواقع الافتراضي البسيط (اللاإنغماسي)، وذلك لأنه مناسب لطبيعة طلبة الجامعة، كما أنه من الممكن استخدام التقنيات المتوفرة في المختبرات الحاسوبية الخاصة بطلبة قسم الجرافيك، ولا يحتاج إلى أدوات تكنولوجية خاصة؛ كالخوذة، والقفازات، والنظارات، وكذلك لا يحتاج إلى جهد كبير لتعلمه والتعامل معه.

تتنوع برمجيات الواقع الافتراضي التعليمية في تصميمها تنوعاً كبيراً ويظهر هذا التنوع في تصميم واجهات التفاعل، وتتابع الصفحات التي تنتجها البرمجيات، ومدى التفاعل المتاح مع المتعلم، وغيرها من المتغيرات التي تختلف وتتنوع لتتناسب مع تنوع المتعلمين، وتنوع المقررات والأهداف، غير أنه لإنتاج برمجيات الواقع الافتراضي التعليمية يجب الاعتماد على أسس ومعايير إنتاج تلك البرمجيات وعوامل فعاليتها من حيث الأسلوب والتكلفة والعائد منها، فلا بد من مراعاة عددٍ من الاستراتيجيات؛ كتحديد الأهداف والواجبات والمناقشات الإلكترونية، واستخدام أساليب التقويم والتغذية الراجعة، وتدريب الطلبة على الدخول إلى البرمجيات لممارسة المهام التعليمية. إضافة إلى التوفيق بين استراتيجيات التدريس وبيئة التعلم، من خلال تحديد احتياجات الطلبة. والتصميم الجيد للبرمجية؛ والذي يؤثر على الناتج التعليمي للطلبة، ويتضمن سبعة مبادئ أساسية، تبدأ ببساطة التصميم، وأن تحقق البرمجية فردية التعلم، وأن تتضمن البرمجية تغذية راجعة فورية، إضافة إلى أن ترتبط أنشطة التعلم من خلال البرمجية بالمواقف الحياتية، وأن تشمل الأنشطة مجالات متنوعة من المحتوى، كما تتيح البرمجية للمتعلم حرية الانتقال داخلها **(زين الدين، 2010، ص2-3)**.

نماذج المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد:

يعرف سلامة (1996)، والحيلة (1998)، النموذج بأنه محاكاة مجسمة لشيء ما، وقد يكون مطابقاً تماما له أو بسيطاً مجرداً من التفاصيل غير الضرورية، وقد يكون على شكل مقطع، أو نموذجاً مفتوحاً، أو مفككاً أو شفافاً، وتعد المناظر المجسمة من النماذج أيضا، وللنموذج ثلاث حالات، فهو إما أن يكون مكبرا عن الشيء الأصلي، أو مصغراً عن الشيء الأصلي، أو مطابقا له تماماً. في

حين يرى أبو السعود (2009)، أن النموذج هو وصف منطقي لما يكون عليه النظام وكأنه استخدام وتعامل مع النظام الحقيقي، بينما المحاكاة هي عملية تصميم النموذج وإعطائه بعض الاختبارات للتأكد من سلوك النظام الحقيقي. فالعلاقة بين المحاكاة والنمذجة هي أن المحاكاة طريقة يتم فيها وصف النموذج بما يحقق الأهداف المرجوة **(نصر الله، 2010، ص23)**.

وتعتبر النمذجة الجزء الأكثر أهمية في دراسة المحاكاة؛ فهي عملية انتاج للنموذج، والذي هو عبارة عن تمثيل للبناء أو النظام الذي يمكن المستخدم من التنبؤ بأثر التغييرات على النظام الحقيقي، ويضم معظم ميزاته البارزة، حيث تتكون نماذج المحاكاة من المكونات التالية: كينونة النظام، ومتغيرات المدخلات، ومقاييس الأداء، والعلاقات الوظيفية، وتتشكل عملية النمذجة من عدة خطوات تشتمل على: تحديد المشكلة وصياغتها، وجمع بيانات النظام الحقيقي ومعالجتها، وصياغة النموذج وتطويره والتحقق من صحته، وعمل دليل للاستخدام، ومن ثم عمل اختبار أو سلسلة من الاختبارات، التي يتم فيها إجراء تغييرات ذات معنى على متغيرات إدخال نموذج المحاكاة؛ حتى نتمكن من مراقبة وتحديد أسباب التغييرات في مقاييس الأداء.

وتشتمل عملية تصميم تجربة نموذج المحاكاة على: تحديد التصميم التجريبي المناسب، والبدء باختبار أدائه وظروف تشغيله، وعلى الرغم من الحقائق التي تفيد بعدم وجود أخطاء في جمع البيانات في المحاكاة؛ لأن النموذج الأساسي معروف تماماً والنسخ المتماثلة والتكوينات يتحكم فيها المستخدم، إلا أنه من الصعب تفسير نتائج المحاكاة؛ ولهذا يتم تحليل بيانات مخرجاتها لتقديم النتائج وتفسيرها، والتوصية بالعمل أو النشاط باتجاهات أو مسارات أخرى **(Whitt & Maria, 1997, pp. 7-10)**.

تستخدم النمذجة في إنشاء كائنات ثلاثية الأبعاد، سواءً للرسوم المتحركة أو لأغراض أخرى. فالكائنات البسيطة تستدعي نماذج بسيطة، والكائنات المعقدة تستدعي مجموعة من النماذج البسيطة. ويعتبر أحد أصعب القرارات هو كيفية تمثيل كائن ثلاثي الأبعاد، مثل النحات الذي يقوم بتحليل الكائن وتفكيك تصميمه لمعرفة كيفية إنشائه، وبناءً عليه حدد ديراخشاني **(Derakhshani, 2010)**، الأسس التي تقوم عليها عملية إنشاء النماذج ثلاثية الأبعاد وهي:

- التخطيط للنموذج: الخطوة الأولى في صنع أي كائن هي فهم كيفية بنائه، وتصور العناصر التي تشكل كائناً، وتشريح مكونات الكائن في أشكال بدائية ومن عدة زوايا ومناظير بصرية، لترجمته وإعادة إنشائه.
- بناء التكوين الأساسي للنموذج: يتكون النموذج من عدة نماذج بسيطة أو سطوح، تشكل مع بعضها تكويناً أساسياً للنموذج، ويتم في هذه المرحلة تحديد مواقع السطوح وعلاقاتها مع بعضها، وأحجامها، وكيفية ربطها في بناءٍ أو تكوينٍ واحد.
- إنشاء التفاصيل الخاصة بالنموذج: حتى يظهر النموذج بالشكل المطلوب، ويؤدي الوظيفة الخاصة به، يجب إضافة تفاصيل الأجزاء بشكل مدروس.
- وضع الأدوات التي تستخدم للتحكم بالنموذج: حتى يتمكن المستخدم من التحكم بالنموذج توضع الأدوات اللازمة للتحكم بحسب الوظيفة المطلوبة.
- إكساء النموذج ووضع الخامات المناسبة لإظهاره: يعمل الإكساء على إظهار النموذج بصورة واقعية، ويضفي عليه لمسة جمالية جذابة باستخدام الخامات والألوان المناسبة، والتي تعمل أيضاً على إظهار التفاصيل والأبعاد وتميز الأجزاء عن بعضها.
- ضبط إعدادات النموذج: يجب ضبط الإعدادات بحسب المستوى المطلوب من التفاصيل القادرة على تفسير النموذج والغاية منه، وتحديد علاقة الأجزاء ببعضها، وما هي الأجزاء التي يتحكم بها **(Derakhshani, 2010, pp. 105-114)**.

والنمذجة كطريقة للإدراك لها تاريخ طويل فقد حاول الإنسان استخدام جميع وسائل الاتصال (الوصف الشفهي، وعرض الرسوم، واستخدام الرموز الرياضية، والنماذج الفنية والتطبيقية)، لوصف الأشياء في بيئته والظواهر التي لاحظها، وتقسم النماذج من حيث التعبير إلى مجموعتين:

- النماذج التي تسمح بتحليل نظام حقيقي، إذ تسمح بتحديد وتوضيح الأفكار عن نظام قائم.
- النماذج الناتجة عن التطوير والتصميم (إذا كانت المهمة تتعلق بتخليق التصميم والبناء)، يتم دعم هذا النشاط عادة بواسطة تكنولوجيا الحاسوب، وبالتالي فإننا نتحدث عن طرق أتمتة التصميم والبناء والتصنيع إلخ.

لكل تخصص علمي أو فني مشاكله الخاصة في إنشاء النماذج. ويجب أن يعتمد دائماً على معرفة شاملة (فيزيائية، كيميائية، بيولوجية، اجتماعية، إلخ) في فرع الأعمال المعني، والهدف من النمذجة هو تطوير الأساليب العلمية في تحليل النظم، وإيجاد تقنيات حديثة لوصف الأشياء والظواهر، والتقدم في التخصصات التي تصاغ فيها النماذج **(Daneshjo, 2001, p. 1)**.

كانت الاستخدامات الأولى لنماذج المحاكاة في التعليم في بدايات القرن التاسع عشر، حيث قامت صانعة الدمى مارثا شيز (Martha Chase)، بعمل نموذج دمية بحجم الجسم البشري، ولها نفس خصائصه من حيث الواقعية في المظهر، والتفاصيل في الأعضاء؛ لاستخدامها في تعليم التمريض **(Kelly, 2014, p. 9)**. وتبع هذا النموذج عدة نماذج أخرى، اعتمدت نفس المبدأ ولنفس الأهداف، فالنمذجة موجودة منذ فترة طويلة. يستخدم فيها المصممون والفنانون وغيرهم من صانعي النماذج، مواد مختلفة مثل الطين والخشب والورق لبناء نسخ أولية من إبداعاتهم. ويمكنهم مراقبة هذه النماذج وقياسها واختبارها للتأكد من عمل النموذج النهائي بشكل صحيح. ويمكنهم أيضًا التأكد من أنه سيكون بالحجم والشكل واللون الصحيح. ومع ذلك، فإن بناء النماذج المادية يمكن أن يكون مكلفًا ويستغرق وقتًا طويلاً **(Zizka, 2014, p. 5)**.

إن استخدام نماذج المحاكاة في التعليم كان له أثر ايجابي كبير على المتعلمين خاصة في العلوم المهنية والتطبيقية، لأنه يقوم بشكل رئيسي على أساليب التعلم التجريبي، الذي ينظر إلى التعلم كعملية مستمرة تستند إلى الخبرة، بالإضافة إلى أنها تستخدم أفكار النظرية البنائية الاجتماعية **(Kolb, 1984)**، وهو يجعل التعلم كعملية حل المشكلات التي يتعامل فيها الطلبة مع المشكلات الحقيقية وغير المرهونة التي تنشأ في العمل الحقيقي، وخلال عملية التعلم يكون دور المعلمين في الغالب كميسرين وموجهين وداعمين للطلبة، بينما يعمل الطلبة في مجموعات ويشتركون في التعلم الموجه ذاتياً **(Keskitalo,2012, p. 843)**.

في السنوات الأخيرة، اعتمد صانعو النماذج بشكل متزايد على برامج الحاسوب ثلاثية الأبعاد في عمل النماذج لمحاكاة وتمثيل أفكارهم واختبارها وتطبيقها. فالحاسوب يسمح لهم بإنشاء النماذج بسرعة وسهولة، ومن السهل أيضاً تعديل النماذج التي يتم إنشاؤها بواسطة الحاسوب إذا كان يلزم إجراء التعديلات، كما يمكن إضافة تفاصيل أدق حتى يصبح النموذج أكثر محاكاةً للواقع. كما أن النمذجة

ثلاثية الأبعاد (3D Modiling) تسمح للمستخدم بعمل تصيير (إخراج نهائي للنموذج(Rendering) ، بحيث يعرض كصورة أو مقطع فيديو، والشكل النهائي الذي سيبدو عليه النموذج على أنه كائن حقيقي (**Zizka, 2014, p. 6**).

الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد واستخداماتها في التعليم:

يمكن للصورة الواحدة أن تنقل كمية كبيرة من المعلومات بسرعة عالية، لأن النظام البصري البشري هو معالج معلومات متطور. ويترتب على ذلك أن الصور المتحركة لديها القدرة على نقل كم أكبر من المعلومات في وقت أقصر، حيث تعرض الصور المتحركة كسلسلة من الصور الثابتة التي ينظر إليها المشاهد عند عرضها بتسلسل سريع كصورة متحركة واحدة يتم تسجيلها عادةً كفيلم أو فيديو. وهذا لأن مجمع العين الدماغية يقوم بتجميع تسلسل الصور الثابتة ويفسرها كحركة مستمرة. إن صورة واحدة يتم عرضها على المشاهد لفترة قصيرة ستترك بصمة لنفسها –الصورة الإيجابية –في النظام البصري لفترة قصيرة بعد إزالتها. وعندما يعرض على الشخص سلسلة من الصور الثابتة وثيقة الصلة بمعدل سريع بما فيه الكفاية، فإن استمرار الرؤية يحفز الإحساس بالصور المستمرة، وتعزى هذه الظاهرة إلى ما أصبح يسمى استمرار الرؤية (**Parent, 2012, p. 2**).

تعتبر الرسوم المتحركة من الأمور الأكثر شعبية عند الجميع طلبة ومعلمين على اختلاف أعمارهم ومستوياتهم الثقافية أو العلمية، فالجميع لديهم خبرة أو تجربة مع الرسوم المتحركة، وهذا ما جعل استخدام الرسوم المتحركة في التعليم له شعبية واسعة، وتأثير كبير على المستخدمين، خاصة أنها تمتاز بالمتعة والتسلية والحركة والتفاعلية، ولها القدرة أيضاً على تمثيل الأشياء وإظهار التفاصيل بشكل دقيق وجميل (**Parent, 2012, pp. 12-15**). ومع ظهور الحاسوب أصبحت الرسوم المتحركة تلعب دوراً أكثر أهمية في العملية التعليمية، وتم تطوير الكثير من المحتويات لمختلف التخصصات أو التدريبات المهنية، فأصبحت الرسوم المتحركة توفر لنا تجربة تعليمية متكاملة من عروض الرسوم والصور المتحركة البسيطة إلى المحاكاة العددية المعقدة. عادة ما تفتقر أساليب التعليم التقليدية إلى مناهج فعالة لتوضيح محتوى بديهي وواضح، في حين أن الرسوم المتحركة يمكن أن تعوض ذلك من خلال استخدام تقنيات البرامج والأجهزة الجديدة. من منظور تطبيق الرسوم

المتحركة، هناك مجال أكبر للتدريس في الفصل مقارنة بمناهج التعلم الأخرى. ويمكن تصنيف محتواها في الفصل إلى ثلاثة أنواع رئيسية:

- الايجابية: حيث يشاهد المستخدمون محتوى العرض بشكل مباشر على شاشات.
- التفاعلية: يمكن للمستخدمين التفاعل مع المحتوى على مستوى أعلى.
- الاختبارات: يتم اختبار المستخدمين على محتوى معين.

وبالنسبة إلى بعض الطلبة، قد يكون الفيديو المتحرك لموضوع معقد خارج حدود قدراتهم التعليمية، ولذلك يمكن أن يؤدي إيقاف الفيديو مؤقتاً وإضافة تفسير كتابي أو نقاش وجهاً لوجه إلى التحايل على هذه المشكلة. فإذا استطاع المتعلمون التحكم بسرعة الفيديو قد يساعدهم ذلك في الحصول على أقصى قدر من الفائدة من تلك التقنية **(Xiao, 2013, p. 286)**.

يعتبر ريد **(Reed, 2006)**، أن فائدة الرسوم المتحركة في التدريس كبيرة جداً، وأن الرسوم المتحركة يجب أن تتوافق مع البنية المرغوبة، ويجب أن تسمح بالتحجيم (التكبير والتصغير) لإظهار التفاصيل والمنظور البديل والتحكم بالسرعة **(Daly et al., 2014, p. 8)**. ويجب أن تتضمن نمذجة أي جسم يراد تحريكه مواءمة بنائه في هيكل مفصلي الأجزاء، من أجل تمثيل السمات الميكانيكية الحيوية للجسم، وروابط الأجزاء مع بعضها البعض لتكوين بنيته الكلية، والتحكم في حركاته، وبناءً عليه يتم إنتاج الرسوم المتحركة ضمن معايير ومواصفات تحقق الحيوية أثناء استخدامها أهمها:

- التوافق: يجب أن تكون الرسوم قابلة للعرض والتحريك بسهولة ضمن أي بيئة افتراضية.
- المرونة: لا تقتصر إمكانية العرض على برامج أو تطبيقات محددة.
- البساطة: يجب أن تحتوي التكوينات والنماذج على ما هو ضروري للغاية، ويحقق الوظيفة دون تعقيد أو خلل في بنية التكوين **(Sappa & Malassiotis, 2004, pp. 7-3)**.

معظم محتوى الرسوم المتحركة المستخدم في التعليم هو ثنائي الأبعاد مع بعض المحتوى الذي تم تطويره بواسطة تقنية ثلاثي الابعاد. في الوقت الحاضر، أصبح من الطبيعي الحاجة إلى الانتقال بالتدريس إلى التجربة الكاملة ثلاثية الأبعاد. وهذا يعني أنه يمكن غمر المستخدم في البيئة ثلاثية الأبعاد والتفاعل مع العناصر الموجودة فيها، والمستوى الأعلى من الانغماس يأتي من حقيقة أنه تم تحقيق محاكاة دقيقة للغاية للعالم الحقيقي **(Xiao, 2013, p. 286)**.

أحدثت الرسوم المتحركة باستخدام الحاسوب ثورة في الطريقة التي يتم بها سرد القصص، سواء تم استخدامها للتسلية، أو للإعلان عن منتج، أو لإثبات مبدأ علمي معقد؛ فإن القدرة على إنشاء كائنات ثلاثية الأبعاد افتراضية، ومن ثم التحكم في تحركاتها بمرور الوقت، قد منحت الفنان (مصمم الرسوم) قدراً غير مسبوق من الطاقة، وحدوداً قليلة لما يمكن تحقيقه من خلال الرسوم المتحركة. ويتم إنجاز الرسوم المتحركة باستخدام مجموعة واسعة من الأدوات والتقنيات والبرامج الحاسوبية، ويعد إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد في رسومات الحاسوب شكلاً من أشكال الفن والانضباط في حد ذاته. إذ يحتاج الأمر للإتقان ويتطلب فهماً للشكل، والتكوين، والتشريح، والميكانيكا، والإيماءات. إنه فنّ إدماني لا يتوقف أبدًا عن التطور، فمع الفهم الثابت لكيفية عمل الأدوات، يمكنك إتقان فن إنشاء النماذج ثلاثية الأبعاد **(Palamar, 2015, pp. 39,111)**.

توفر التقنيات والنماذج وتكنولوجيا الوسائط الجديدة المزيد من الخيارات والفرص لتحسين إنتاجية التعلم. حيث أصبح من السهل دمج أحدث تقنيات الرسوم المتحركة، والمرئيات ثلاثية الأبعاد، وعمليات المحاكاة ثلاثية الأبعاد بشكل مباشر وفي ذات الوقت في مواد تعليمية أخرى، مما يخلق بيئة غامرة جديدة وقوية يمكن من خلالها للمتعلمين اكتساب المعرفة وتطوير مهارات التفكير على مستوى أعلى. ومع ذلك، وبما أن أدوات الإنتاج ثلاثية الأبعاد ذات الصلة معقدة وتحتاج إلى مستخدمين مدربين ومحترفين، فإن تطبيق تقنيات الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في الأنشطة التعليمية المعتادة لا يزال يمثل تحدياً. ويمكن لهذه التقنيات أن تلهم بشكل كبير دافعية الطلبة نحو التعلم والمعرفة. حيث تعمل برمجيات التطبيقات ثلاثية الأبعاد والعوالم الافتراضية على محاكاة الأعمال ومحاكاة التدريب والعوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، ومحاكاة التعلّم ثلاثي الأبعاد والتفاعل الثلاثي الأبعاد. وللوصول إلى مستوى أعلى من الشعور بالواقعية والانغماس، فإن محتوى الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد يجب أن يقدم منظورات جديدة يمكن من خلالها الوصول إلى المبادئ التربوية عن طريق تقريب المستخدم من تجربة الحياة الحقيقية والتأكيد على جوانبها. في كل من هذه الغرف الافتراضية، يظهر للمستخدم مشهداً به كائنات متعددة يمكن أن يتفاعل معها وفقاً للقوانين الفيزيائية، وبنية النظام فيها تكون كما يلي:

- أجهزة الاستشعار: والتي تعمل على قراءة حركات المستخدم. أو على الأقل هذه المستشعرات يمكن أن تكون لوحة المفاتيح والفأرة.
- برامج التشغيل: ووظيفتها السماح للمستشعرات بالتفاعل مع المحتوى.
- المحرك الفيزيائي: يعمل على تنفيذ الحسابات ويقيم سلوك المكونات المختلفة الموجودة في المشهد وفقاً لتفاعلات المستخدم.
- عرض ثلاثي الأبعاد: لإنشاء مستوى أعلى من الواقع الافتراضي.
- علاوة على ذلك، من المتوقع أن يكون لهذا النظام التفاعلي ثلاثي الأبعاد:
- تحديد مستوى تفاعل الموضوع مع المحتوى ثلاثي الأبعاد.
- مستوى توضيحي أساسي مع عرض تقديمي ثلاثي الأبعاد: التفاعل الرئيسي يبقى ثنائي الأبعاد، وبعض التماثيل فقط تصبح ثلاثية الأبعاد.
- التفاعل القائم على الفأرة ثلاثية الأبعاد مع وصول محدود إلى العالم الافتراضي.
- مستوى الواقع الافتراضي: تفاعل ثلاثي الأبعاد حقيقي باستخدام أجهزة استشعار مخصصة ومخرجات ثلاثية الأبعاد مخصصة للحصول على شعور واقعي على مستوى المستخدم.
- تحديد التأثير العاطفي وعلاقته بالموضوع.
- تحديد التأثير المادي على المستخدمين.
- استراتيجية دمج ثنائي الأبعاد مع المحتوى ثلاثي الأبعاد، عندما لا يكون للتمثيل ثلاثي الأبعاد الكامل الأثر الكافي أو قد يكون من الصعب جدًا بناؤه.
- مزامنة التفاعل في الوقت الحقيقي مع الصوت والدردشة والفيديو. وذلك يعطي المتعلمين تجربة التعلم التعاوني داخل نظام التعلم التفاعلي **(Xiao, 2013, p. 287)**.

يمكن اعتبار الرسوم المتحركة بالحاسوب، وخاصة الرسوم التعليمية ثلاثية الأبعاد، إحدى الأدوات الرئيسية المتاحة للمعلمين لاستخدامها في تعزيز التعلم الفعال في الوقت الحاضر (Musa et al., 2013, pp. 192-194). وفي هذه الدراسة يرى الباحث أن استخدامها في تدريس التصوير الضوئي يعمل على:

1. مساعدة المتعلمين على تصور شيء لا يمكن رؤيته بسهولة في العالم الحقيقي، مثل حركة حاجب الضوء، أو فتحة العدسة، أو كيفية عمل المستشعر.

2. توضيح الأحداث التي ليست بصرية بطبيعتها، فالرسوم المتحركة توضح العلاقات من خلال الوسائل البصرية، مثل الإشارات الإلكترونية بين أجزاء الكاميرا.
3. أداء مهمة وظيفية أو جمالية، فالمؤثرات الحركية تبهر الطلبة وتشجعهم على البدء بالدرس.
4. جذب انتباه الطلبة، من خلال الحركات الانتقالية، والمؤثرات البصرية الخاصة.
5. تحفيز الطلبة للحصول على إجابات صحيحة وتقديم تغذية راجعة فورية.
6. استخدامها كجزء من استراتيجية العرض، وهذا مفيد بشكل خاص عند تقديم عمليات مجردة أو ديناميكية للغاية، مثل كيفية انكسار الضوء عند مروره من خلال العدسة، أو درجة استجابة حساسية المستشعر للضوء.

الاستوديوهات الافتراضية ثلاثية الأبعاد:

يتم عمل الاستوديو لإظهار النظام البيئي للعمليات والتطبيقات الحيوية والتفاعلية. استناداً إلى منهجية نظام الاستوديو التقليدي، ووفقاً لمفهوم أرسطو الخاص بالتسلسل الصوتي أو الحكمة العملية: "تعلم كيفية تحديد متى وأين تضع المهارة أو المعرفة موضع التنفيذ"، والاعتماد على الفنون لتسهيل اكتساب المعرفة **(Dahlman, 2007)**، هذه الاستوديوهات تم إنشاؤها لتعليم الطلبة المهارات اللازمة للاستشارات الناجحة والتعاون الحيوي **(Lo & Schnabel, 2018, p. 448)**.

في الأيام الأخيرة ومع زيادة استخدام التكنولوجيا في صناعة الفن والتعليم، ظهرت مساحات جديدة غير موجودة داخل جدران مؤسسة معينة، بل تم تأسيسها باستخدام الحاسوب وعلى الشبكة المتصلة بالإنترنت نفسها. في هذه المساحات الجديدة، يتم لعب ثقافة الاستوديو من خلال إطار يتوسط فيه الحاسوب بالكامل. تسمى هذه المساحات "الاستوديوهات الافتراضية"، هذه المساحات تقوم بتكرار أنماط الحوار والنقد الموجودة في الاستوديو التقليدي وجهاً لوجه، وتعمل على استبدال الوجود المادي لجميع العناصر والمشاركين في نفس المكان وفي نفس الوقت بواجهة تفاعلية مصممة تسمح بالتعاون الفني وبتجاوز الوقت والمسافة **(Hammershaimb, 2014, p. 2)**.

الاستوديو هو بيئة التعلم الأساسية للعديد من التخصصات الإبداعية، بما في ذلك التصميم والهندسة المعمارية. والتعلم في هذه البيئة ينطوي على التفاعل الاجتماعي والتعاون. كما يعد الاستوديو عادةً محوراً للنشاط، حيث يتم عرض الأفكار والمفاهيم كرسومات ونماذج ومصنوعات فنية، والتعلم قائم على التجربة والاكتشاف. ينصب التركيز فيه على تطوير العمليات الإبداعية وتحدي طرق التفكير الخطية. أما دور المعلم فليس في التدريس ولكن في الملاحظة والتعليق والنقد. ويتعلم الطلبة من خلال العمل في مجموعات عملية من أقرانهم والمعلمين. في الاستوديوهات الافتراضية، تمتد تجارب التعلم النشط والاجتماعي إلى التعليم باستخدام الحاسوب وعبر الإنترنت. حيث يمكن أن يوفر ذلك للمتعلمين وصولاً متزايداً إلى مجموعة من الحلول لمشاكل التصميم، كما أنه يوفر فرصاً للعمل مع المتعلمين والمهنيين الآخرين في جميع أنحاء العالم. لقد غيرت التقنيات الرقمية الصناعات الإبداعية من خلال تقديم أدوات جديدة للإبداع والنشر وتسويقها، وهذه التغييرات أصبحت واضحة أيضاً في الفصل الدراسي، وهناك طلب أكبر على المرونة لاستيعاب التحديات التي يواجهها الطلبة في الحفاظ على التوازن بين العمل والحياة **(Ferguson et al., 2019, p. 30)**.

في مجال التعليم، تقوم الاستوديوهات الافتراضية بتوسيع نطاق التعليم القائم على الفنون للطلبة الذين يختارون عدم الالتحاق بجامعة بدوام الزامي. حيث تسمح الاستوديوهات الافتراضية للطلبة أيضاً بالاستكشاف الثمين للثقافات والخلفيات المختلفة والإلهام البصري **(Kvan, 2001, p. 350)**. وتُعِدُّ الاستوديوهات الافتراضية الطلبة ليصبحوا أعضاء نشطين في مجتمع الفنون المتصل رقمياً بعد التخرج من برنامجهم **(Budge, 2013) (Hammershaimb, 2014, p. 3)** .

يتركز التعليم في الجوانب التطبيقية حالياً على فكرة تقديم مشكلة حقيقية للطلبة والسماح لهم باستكشاف الحلول ومواجهة الفشل والنجاح والإحباط خلال التجربة. لقد تم إضفاء الطابع الرسمي على هذا النهج الذي تمت ممارسته كتدريس في الأستوديو الحقيقي في السنوات الأخيرة في ظل التعلم القائم على حل المشكلات. ويمكن العثور عليه أيضاً في تخصصات مختلفة مثل الطب والهندسة والرياضيات وغيرها. يتمثل جوهر التعلم القائم على حل المشكلات في تحديد المشكلة والسماح للطالب بتوجيه التعلم الخاص به من خلال البحث عن حلول للمشكلة تحت إشراف للمعلم، حيث

ينخرط الطلبة في البحث عن حلول، ويتعلمون ليس فقط النتائج والحلول، ولكن أيضاً من العملية بحد ذاتها. على سبيل المثال، يمكنهم الشروع في اقتراح حلول في البداية، فقط لاكتشاف أنه يجب عليهم بدلاً من ذلك المشاركة في البحث عن المشكلات ثم عن الحلول. والسؤال هنا ما الذي يتغير عندما ننقل استوديو التصميم إلى وسيط من خلال التعاون عبر الحاسوب؟ وما الذي يصبح عليه دور المعلم، وما التغييرات الحاصلة في مشاركة الطلبة؟، تمت الإجابة على هذه التساؤلات من خلال تجارب عدد من الدراسات على تكوينات الاستوديوهات التي تم تكوينها لتتسبب في مشاركة الطلبة في استكشاف الحلول للمشاكل المحددة، ليتم مشاركة نتائجها، وبالتالي يستطيع كل فريق أن ينظر إلى نتائج الآخرين ويعلق عليها، وأيضاً طرح الأسئلة والإجابة على تساؤلات الآخرين، دون ضرورة التواجد الحقيقي، أو الالتزام بمكان أو زمان محدد، مما يزيد دافعية الطالب للمشاركة الفاعلة ومشاركة أفكاره دون خوف من النتيجة أو الخطأ، ومتابعة حلول الآخرين؛ الذي ينمي المنافسة بين الأقران، والاستماع إلى ارشادات وتوجيهات المعلم الذي يجب عليه أن يكون على دراية باختلاف دوافع الطلبة، ومتابعة تقدمهم والتعليق على اقتراحاتهم ونتائجهم، ويعمل على تسهيل عملية التعلم، ومساعدة الطلبة على إتقان وسائل جديدة وتشجيعهم عليها **(Kvan, 2001, pp. 345-348)**.

الاستوديوهات الافتراضية هي استوديوهات تستفيد من الواقع الافتراضي والانترنت لتحقيق لامركزية مساحات التعلم في الاستوديو. ويمكن أن تحدث مساحات الاستوديو هذه بالترادف مع استوديوهات حقيقية وجهاً لوجه أو تحل محل مساحة استوديو مادية باستخدام الأدوات والبرامج المناسبة **(Nottingham, 2014)**، توفر الاستوديوهات الافتراضية تكملة رقمية للأستوديو الحقيقي، حيث يستفيد الطلبة من تبادل الخبرات فيما بينهم، ويركزون على أنشطة التعلم المرتبطة بالواقع الافتراضي، بما في ذلك الصور والنماذج ومقاطع الفيديو. ومن ثم تقديم التعليقات السريعة من المعلمين والزملاء، والتحقق من التقدم المُحرز مقابل نتائج التعلم والتعاون. كما توفر أدوات لتسجيل النتائج وتخزينها ومشاركتها. والهدف هنا هو دعم التعلم من خلال التجربة والحوار، إذ تمكّن الاستوديوهات الافتراضية الطلبة والمدرسين من العمل معاً، حتى لو كانوا يتواجدون في أماكن مختلفة ويعملون في أوقات مختلفة. إنها مناسبة تماماً لمجموعة من أساليب التعلم، حيث يكون العمل التعاوني وجهاً لوجه محدوداً **(Ferguson et al., 2019, p. 31)**.

فوائد الاستوديوهات الافتراضية ثلاثية الأبعاد:

تظهر فوائد الاستوديوهات الافتراضية ثلاثية الابعاد من خلال زيادة فرص المقارنة والتعلم الاجتماعي، حيث يمكن أن تتكون مجتمعات الاستوديو الافتراضية من مئات الطلبة، وأحياناً الآلاف. بالتالي تصبح فرصة الوصول إلى العديد من الاستجابات المختلفة لنفس مهمة التعلم أمر قوي؛ وتتيح إمكانية أكبر من المقارنة وفحص التقدم واكتشاف لأفكار الطلبة الآخرين. يعتمد نجاح الاستوديو الافتراضي على تصميم التعلم، والواجهة الرقمية، والاستفادة الجيدة من البيانات التي تم جمعها. يجب أن يكون الغرض من الاستوديو الافتراضي وقيمته في رحلة التعلم واضحاً للطلبة وجزءً من تجربتهم التعليمية الأوسع. فسياقات التعلم المختلفة ونضج الطلبة يمكنهم من تغيير مشاركتهم وزيادة دافعيتهم للتعلم في الاستوديو الافتراضي. حيث يقوم الطلبة بإجراء مقارنات مع تصميم واجهة أدوات البرمجيات فيما يتعلق بسهولة الاستخدام، والبروتوكولات الاجتماعية، ووظائف الواجهة. ويمكن أن تؤدي مراقبة نشاط الطالب إلى إجراء تعديلات على البيئة وتصميم التعلم. ومع ذلك، لا يمكن التقاط كل شيء ذي قيمة يمكن معرفته من الاستوديو الافتراضي. في بعض الأحيان قد يكون الافتقار إلى النشاط أو النتائج غير المتوقعة مفيداً أيضاً في فهم عملية التعلم **(Ferguson et al., 2019, p. 31)**.

تفتح الاستوديوهات الافتراضية العديد من المسارات التعليمية المفيدة ولكنها أيضاً مكلفة. تعتبر المساحة والمكان والزمان من السمات التقليدية لعلم أصول التدريس في الاستوديو الحقيقي. حيث يذهب بعض معلمي الفنون إلى حد بعيد في أن الفصل بين الوقت أو المسافة ينفي التعلم. فهناك توتر متأصل حول الاستوديوهات الافتراضية. كيف يتنقل المشاركون في التجربة عندما يكونون لا مركزيين؟ كيف يمكن للمرء أن يتنقل ويدعم ويحافظ على الطبيعة الحوارية لعلم أصول التدريس في الاستوديو ومجتمع الاستوديو، عندما يحل الإنترنت محل الأعمدة التربوية الأساسية؟ هذه هي الأسئلة التي يناقشها معلمو الفنون والتصميم حاليًا. قد تكون الاستوديوهات الافتراضية "نهج تربوي مبتكر" للبعض، ولكن بالنسبة للبعض الآخر فهي بدعة تتخطى حدود علم التربية وأصول التدريس، ولا يمارسها إلا المتمردون **(Hammershaimb, Virtual Studios, 2019)**.

تعتمد الاستوديوهات الافتراضية ثلاثية الأبعاد في فلسفتها على مزج الواقع بالخيال، لعرض موضوعات علمية تفاعلية وتخيلية بطريقة مبسطة وشيقة تقوم على التجربة وحل المشكلات، في

حالة استحضار ذهني للحقيقة دون الحاجة إلى استخدام معدات مادية فعلية لبنائها، فهي تظهر الأشياء والأجسام الثابتة والمتحركة وكأنها في عالمها الحقيقي، من حيث حركتها والإحساس بها، واستخدامها والتحكم بها، وتجربة الأفكار والمعطيات وممارسة الخبرات ورؤية نتائجها ليتم تحويلها ونقلها إلى الواقع الحقيقي، فهي حاضنة للمعرفة تستحوذ على أذهان الطلبة، ويتم التعلم في ظلها بحرية وفردية حسب استعدادات الفرد وقدراته وما يحتاجه من متغيرات مطلوب إحداثها، من خلال التجربة والخطأ بلا خوف ولا قيود، وتهدف إلى توفير خبرة للمتعلم تشبه الحقيقة والواقع باستخدام الحواس **(السعدي، 2011، ص460-463)**.

يمكن أن يتجاوز الاستوديو الافتراضي حدود الجامعة التقليدية، مما يتيح الوصول إلى الفرص غير الممكنة في بيئة مقيدة جسدياً. وبينما يأتي مفهوم الاستوديو من الفنون والتصميم، يمكن استخدام الاستوديوهات الافتراضية على نطاق أوسع. كما هو الحال في نهج التعلم الذي ينطبق في المناطق التي تستخدم أساليب التدريس النشطة، مثل تدريب المعلمين والطب. كما ينطبق أيضاً على المناطق التي يكون فيها التعلم في السياق مهماً، مثل اللغات الحديثة والعلوم. حيث توفر الاستوديوهات الافتراضية فرصة نادرة لبعض المتعلمين لتجربة علم اصول التدريس القائمة على الاستوديو، بالإضافة إلى التعليم المباشر **(Ferguson et al., 2019, p. 31)**.

المكونات الرئيسية للاستوديوهات الافتراضية ثلاثية الأبعاد:

لا تختلف المكونات الرئيسية للاستوديوهات الافتراضية ثلاثية الأبعاد، عن مكونات بيئات الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد الأخرى، والتي تقوم على نفس المبدأ في محاكاة الأمور التطبيقية بهدف التعليم، مثل المختبرات الافتراضية، والمعامل الافتراضية وهي بناءً على ما ذكره السعدي (2011)، والبياتي (2006)، وصالح (2013)، كالآتي:

1. أجهزة الحاسوب: يحتاج الطالب إلى جهاز حاسوب ليستطيع العمل والتطبيق مباشرة، وتجربة فرضياته ومعطياته، والحصول على نتائجه، ومشاركتها، ومناقشتها.
2. شبكة الاتصالات والأجهزة الخاصة بها، في حالة إجراء التجارب عن بعد، حيث أن ربط جميع المستفيدين مع المختبر يكون عن طريق التواصل الإلكتروني.

3. البرنامج الخاص بالأستوديو الافتراضي: برنامج محاكاة افتراضي ثلاثي الأبعاد مصمم من قبل متخصصي برمجيات المحاكاة الافتراضية، ومُعدّ لاستخدام التعلم في البيئة الافتراضية.
4. التجهيزات الأخرى الخاصة بمختبر الحاسوب الذي يجري فيه التعلم الأولي؛ كجهاز العرض LCD، والطابعة، وأجهزة الشبكة الداخلية الخ.

الأهمية التعليمية للمحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد:

استمر مجتمع التعليم الافتراضي في العالم بالنمو بوتيرة مذهلة، وشهد العام 2007 توطيد العديد من المشاريع والمبادرات، فمن مؤتمر Second Life Best Practices في التعليم، إلى الزيادة في قائمة المدربين للتعليم في بيئة الحياة الثانية (SLED). والأمر الأهم هو أن جوانب معينة من التعليم في بيئة الحياة الثانية، تتحدث بوضوح عن فائدتها في التعليم العالي والمتقدم، وليس أقلها حقيقة أنها ربما تكون الطريقة الأكثر اقتصاداً في الوقت الحالي، والأكثر تجربة بجانب تقنيات الويب ثلاثية الأبعاد، مما يمنح المربين خبرة أولية لهذه البيئات وتزودهم بمجموعة من المهارات اللازمة للعمل في العوالم الافتراضية. أضف إلى ذلك مجتمع المستخدمين النشط، وسهولة توفر المعلومات وأدوات الاتصال، وأنظمة الدعم الخارجية، وهناك العديد من الأسباب الجيدة لبدء أي بحث في الاستخدامات الممكنة للعوالم الافتراضية لأغراض تعليمية مع بيئة الحياة الثانية (**Wankel & Kingsley, 2009. p. 11**).

أدخلت التطورات الحديثة في التكنولوجيا أدوات جديدة لتعزيز التعلم، وخاصة في التعليم العالي. من بين هذه التطورات استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الابعاد في مجموعة واسعة من السياقات، مثل دعم التعلم المتمايز (تخصيص التعلم للطلبة ذوي القدرات المتنوعة)، والتعلم التعاوني (التعلم في مجموعات)، وتعلم احتياجات المهارات (التعلم لإتقان المهارات) (de Freitas, 2006). كما يعد إنشاء المختبرات الافتراضية من خلال المحاكاة التفاعلية ثلاثية الأبعاد إحدى طرق إثراء عمليات التعلم والتدريب بفوائد أساسية كبيرة وحقيقية. فهي تعمل على تعزيز نشاط التعلم الموجه ذاتياً، وزيادة التحفيز المحسن، ومشاركة المتعلم، والدلالات الطبيعية، والمساحة الآمنة، وتوفير التكاليف. ويمتاز نظام المحاكاة بتكرار البيئة المادية الأصلية عن كثب، وبالتالي توفير فرص للتحقيق في المواقف

التي يُعتبر حتى الآن من الصعب أو غير العملي استكشافها في الإعدادات الفعلية (**Koh et al., 2010, p. 237**)، (**Soon, 2008, p. 316**).

يتم التركز اليوم على ثلاثة مجالات رئيسية للابتكار في التعلم والتعليم في التعليم العالي: العوالم الافتراضية، والألعاب، والمحاكاة. والتطورات الحاصلة في كل من التكنولوجيا الرقمية ونظريات التعلم تعمل على تغيير الطريقة التي نتعلم بها أو نُعَلِّم بها، كما أن تلك التطورات تنقح وجهات نظرنا حول معنى التعلم في عصر ما بعد العصر الصناعي المعاصر، حيث أصبحت تقنيات الواقع الافتراضي بشكل فردي أو جماعي أكثر شعبية كأدوات تعليمية عبر مجموعة من التخصصات، وكوسيلة للمعلمين لإشراك الطلبة بشكل أكثر عمقاً في عملية التعلم. ويدافع بيغز (**Biggs, 2003**)، عن التعلم العميق؛ التعلم الذي يستلزم تفاعلاً نشطاً ومكرساً، مع أنشطة تعلّم صارمة وعالية الجودة، أنها ممتعة ومثيرة للاهتمام أيضاً بالنسبة للمتعلم. وبطريقة مماثلة يحدد كوه (**Kuh, 2009**)، مشاركة الطلبة بمستوى عالٍ من المشاركة، وجودة عالية من الجهد. ومع وضع هذا التعريف الواسع في الاعتبار، عملت العديد من الدراسات على توضيح كيفية استخدام هذه الأنواع الثلاثة من التقنيات، كأدوات التعلم النشط القائمة على أساس الألعاب، أو القائمة على حل المشكلات، أو القائمة على الاستفسار، لتمكين مستويات أعلى من المشاركة وجودة أعلى من الجهد بين الطلبة.

وعلى هذا النحو، يمكن للتدريس المخصّص للتكنولوجيا أن يساعد المدرب في إنشاء المزيد من أنشطة التعلم التفاعلية، التي تساعد على تعزيز المزيد من بيئات التعلم ذاتية التنظيم، وذات المغزى الشخصي. حيث يتم استخدام هذه الأدوات بالاقتران مع مجموعة أكبر من استراتيجيات التعليم والتعلم والأساليب التعليمية: (1) لزيادة خبرة الطلبة في الموضوع، (2) زيادة مهارات التفكير العليا ومهارات اتخاذ القرار، (3) تطوير الطلبة "القدرات العاطفية والاجتماعية"، والتي تعتبر ضرورية للعمل بفعالية في عالم تسوده العولمة. ويتمثل أحد الأبعاد الرئيسية لكفاءة الأدوات؛ في قدرتها على إنشاء سيناريوهات متنوعة ومعقدة داخل بيئة تعلم خالية من الأخطاء. ويوفر هذا النوع من البيئات التعليمية طريقة أخرى لإنشاء وجهات نظر متعددة، وأساليب البحث اللازمة لحل المشكلات المعقدة. ويمكن استخدام هذه الأدوات في كل من مساقات المستوى الجامعي والدراسات العليا، وفي العديد من المساقات الدراسية المختلفة وسيناريوهات تعلم حل المشكلات. ومع ذلك، فإن الحداثة وحدها لهذه

التقنيات ليست كافية لإشراك المتعلمين. وهذا هو الحال مع أي أداة، أو استراتيجية تعلُّمية وتعليمية، فهذه التقنيات يجب استخدامها بطريقة هادفة ومدروسة، ويجب أن تكون جزءً لا يتجزأ من إطار نظري مناسب لسياق التعلم (على سبيل المثال، المستوى التعليمي، طبيعة المساق، وأيضاً الأهداف، ومخرجات التعلم). إن استخدام نظريات ومبادئ تعليمية صحيحة وموثوق بها أمر مهم، لأنها تشكل الأساس للتنبؤ بدقة بسلوك الإنسان ونتائج التعلم. بالإضافة إلى النظريات ذات الصلة، ومن الضروري فهم الأساس المعرفي، والوجودي، والظاهري المتعلق باستخدام مثل هذه التقنيات (**Wankel & Blessinger, 2012. pp. 3-4**).

إن استخدام التعليم الافتراضي أو العوالم الافتراضية في التعليم هي تطبيقات موجودة منذ عدة سنوات وتعرض خصائص ووظائف مختلفة، وهي تتطور باستمرار بسبب التطور التكنولوجي الحاصل، مما يؤدي إلى تطوير البيئات ثلاثية الأبعاد وتطبيقاتها المختلفة والمتنوعة، لتصبح مثل حياة ثانية. هذا التطور أصبح ممكنًا بسبب عدد من العوامل مثل تطور تقنيات الويب، وتطوير المعايير التي سمحت بالتشغيل البيني بين تطبيقات الويب المختلفة والوصول الواسع النطاق إلى الويب. من الناحية التاريخية، كان أهم اعتبار للتصميم للعالم افتراضي ثلاثي الأبعاد هو قدرتها على "التحرك" باستمرار بين العالم "الحقيقي" والعالم "الافتراضي" وتوفير الفرص للخبرات التي تحاكي تجارب العالم "الحقيقي"، مما يؤدي إلى الفرضية القائلة بأن التجارب المعروضة في عالم افتراضي ثلاثي الأبعاد يمكن أن تكون "حقيقية" كتلك المعروضة في العالم "الحقيقي" (**Kallonis & Sampson, 2010, p. 36**).

ولهذا تمت دراسة استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الابعاد لتعزيز التعلم في التعليم الهندسي ومجالات أخرى، حيث أبلغت الأدبيات الوفيرة عن فعاليتها في تحسين فهم الطلبة وعملية التعلم المفاهيمية. لذلك، تم استخدامها في مجموعة متنوعة من سياقات التعليم والتعلم. مثل تحسين التحصيل المعرفي في الميكانيكا الزراعية (**Agnew & Shin, 1990**)، وإدارة المشاريع في هندسة النظم (**Davidovitch et al., 2007**)، وميكانيكا الموائع (**Fraser et al., 2007**)، وتطوير مصادر التعلم التفاعلي القائم على الويب في التعليم الهندسي (**Ndahi et al., 2007**)، وفي الوسائط الرقمية التفاعلية (Soon, 2008)، والمختبرات الافتراضية (**Balamuralithara & Woods, 2009**)، وخارج نطاق الهندسة، استخدمت المحاكاة الافتراضية على نطاق واسع في تعليم العلوم

(Carlsen & Andre, 1992)، ونقل المفاهيم الرياضية (**Reed, 1985; Lane & Tang, 2000**). أما في التعليم الطبي والرعاية الصحية، فقد أحدثت أساليب المحاكاة ثورة في التدريب في مجالات مثل الرعاية الحرجة والجراحة والتخدير، مما أتاح نقل المعرفة والمهارات لمقدمي الرعاية الصحية، مع ضمان سلامة المرضى (**Abrahamson et al., 2004; Kneebone, 2003; Hammond, 2004**). كما يحتوي التعليم القائم على المحاكاة أيضًا على مجموعة واسعة من التطبيقات في التعليم والتدريب العسكري، على سبيل المثال في تحليل المشكلات العسكرية وعمليات صنع القرار **(Cioppa et al., 2004)**، وفي الدورات العسكرية للتعلم عن بعد (**Keh et al., 2008**)، وفي التدريب على محاكاة الطيران **(Hays et al., 1992)** (**Koh et al., 2010, p. 237**).

ويذكر بختي (2004)، أن التعليم الافتراضي يختلف عن غيره من أساليب التعليم من حيث أنه يتم في الوقت المناسب (الملائم للمتعلم)، للفرد المناسب (يأخذ كل متعلم ما يناسبه فقط من البرنامج وفقاً لاحتياجاته الشخصية التي قد تختلف عن غيره من المشاركين في نفس البرنامج)، في المكان المناسب (في المنزل، مكتبة، مقهى انترنت، العمل)، بالشكل والمحتوى المناسبين (من حيث الكم والكيف)، بالسرعة المناسبة (حيث يختلف الأفراد في قدراتهم وسرعة الاستيعاب فينتقل كل مشارك من مرحلة إلى أخرى حين يتأكد من استيعابه لما درس **(رجم و دادن، 2015، صفحة 89)**. وتتميز تكنولوجيا الواقع الافتراضي ثلاثية الابعاد بقدرتها على تقديم المفاهيم المجردة بصورة بصرية تسهل القدرة على التفكير وبناء معلومات جديدة، حيث يكون المتعلم مشاركاً في بناء المعرفة من خلال التفاعل مع البيئة ثلاثية الأبعاد، كما يمنحه شعوراً بالاستغراق والادراك الحسي والنفسي **(دولاتي، 2007، ص 32)**.

وبحسب زين الدين (2010)، والأغا (2015)، ورجم ودادن (2015)، وأبو بشير (2016)، يمكن تلخيص أهم مزايا استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي في العملية التعليمية بحيث ترتكز على المرونة والأمان ودرجة السيطرة والتحكم في محاكاة الواقع الحقيقي، الذي يصعب التحكم فيه على أرض الواقع، وإمكانية الإبحار والتجول خلال بيئة ثلاثية الأبعاد، وتعزيز الصور المجسمة والإدراك الحسي بعمق الفراغ، كما تقدم التعليم في صورة جذابة تحتوي على المتعة والتسلية، ومعايشة المعلومات

والتحكم فيها، إضافة إلى تبسيط الواقع الحقيقي المعقد، حيث يتم التركيز على ما هو مطلوب منه فقط، مع استبعاد ما يشتت الانتباه، كما يسهم الواقع الافتراضي في الإحساس بالواقع، حيث أنه لا يسير من الحسي إلى المجرد أو المجرد إلى الحسي، بل يجمع بين الحسي والمجرد بالاتجاهين، كما يجب الاقتصاد في الوقت والجهد والتكلفة، وتفادى الخطورة حيث يتم محاكاة الواقع الحقيقي، فأصبح المتعلم يجري التجربة وهو في مكانه، وختاماً زيادة مستوى التفاعلية والتحكم.

ويؤكد الشرهان (2004)، على أن تكنولوجيا الواقع الافتراضي تسمح للطلبة بممارسة التجارب العملية خطوة بخطوة، باستخدام المختبرات أو الاستوديوهات الافتراضية، وتهيئ لهم الفرصة للتفاعل مع التجربة الافتراضية، واستخدام تكنولوجيا التعليم الافتراضي من قبل الطلبة يؤدي إلى توضيح الرموز المجردة باستخدام تكنولوجيا متطورة، ويشجع الطلبة على تجاوز حالة التلقي السلبي للمعلومات، وتتفق معه كامبل **(Cambell, 2004)**، بتأكيدها على أن استخدام المختبرات الافتراضية يقلل من الأخطاء التي تحدث عادة أثناء التجربة **(سرحان، 2016، ص414)**.

مثل جميع عمليات التصميم التعليمي، يجب الأخذ بعين الاعتبار العديد من القضايا الرئيسية المهمة أثناء التصميم في العوالم الافتراضية، كفهم المجموعات المستهدفة، واختيار منصة التصميم، وتحديد موقع المواد التعليمية وفقاً لغرض التصميم، وتطبيق استراتيجيات التعلم المختلفة. وفي حين أن للعوالم الافتراضية القدرة والامكانيات الكبيرة التي تدعم هذه القضايا، إلا أن لديها بعض العوائق أيضاً. فالمجموعة الواسعة من طرق التصميم ومحتويات التعلم لا تعني أنها تقدم نتيجة ناجحة دائماً. مثلاً توفر هذه البيئات أدوات للتعلم التعاوني ولكن في بعض الحالات، لا يمكن إجراء مشروع بدون اجتماعات حقيقية، وأيضاً استراتيجية لعب الأدوار لا يمكن تطبيقها بشكل جيد في العوالم الافتراضية. ولا تقتصر رؤية نتائج التعلم المتاحة في العوالم الافتراضية على ربطها بالقدرات فحسب، بل أيضًا إعطاء فكرة عن تأثير اختلافات المتعلمين والقضايا السياقية ومشكلات التصميم ومشاكل البحث في التعلم **(Reisoğlu et al., 2017, p. 82-83)**.

ما يصبح واضحاً للغاية عندما نفكر عن كثب في مختلف المتعلمين الذين نعرفهم هو أنهم لا يتعلمون كلهم بنفس الطريقة. فكل فرد يتبنى منهجاً للتعلم، يكون فيه مرتاحاً بشكل أكبر، ويؤدي بالنتيجة إلى ترك النهج الذي يكون فيه أقل راحة. ومن المفيد للمتعلمين؛ إذا كانوا مدركين لتفضيلات التعلم

الخاصة بهم، أن يتمكنوا من استخدام أسلوب التعلم المناسب، لتلائم التعلم المعين الذي يتم إجراؤه، واتخاذ الفرص لتحسين إمكانات التعلم عند مواجهة أي نشاط تعليمي قد يوجههم نحو واحدة من أنماطهم الأقل تفضيلاً. أنماط التعلم ليست سمات ثابتة يعرضها الفرد دائماً. حيث يمكن للمعلمين استخدام أساليب مختلفة في سياقات مختلفة. وبالنسبة لمعظمنا، نفضل في الغالب أسلوباً أو اثنين من الأساليب على الأساليب الأخرى. ويقترح هوني ومومفورد (Honey & Mumford, 1986)، أننا بحاجة إلى أن نكون قادرين على اعتماد واحد من أربعة أنماط مختلفة (الناشطون (Activists)، والمتأملون (Reflectors)، والنظريون (Theorists)، والبراغماتيون (Pragmatists))، من أجل إكمال أي مهمة تعلمية معينة بصورة مرضية، وإن عدم القدرة، أو الإحجام عن تبني أي أسلوب معين، له القدرة على إعاقة قدرتنا على التعلم بفاعلية (**Pritchard, 2009, p. 43**).

يفضل الناشطون التعلم من خلال العمل بدلاً من القراءة، أو الاستماع على سبيل المثال. فهم يزدهرون على الحداثة، ويرغبون بتجربة أي شيء، ويغمرون أنفسهم بمجموعة واسعة من التجارب والأنشطة ويرغبون بالعمل في مجموعات، بحيث يمكنهم مشاركة الأفكار واختبارها. إنهم يحبون أن يتواصلوا مع الأشياء، لذا فهم لا يهتمون بالتخطيط، ويشعر الناشطون بالملل من التكرار، وغالباً ما يكونون منفتحين ومتحمسين. في حين يقف المتأملون في الوراء ويراقبون. إنهم يرغبون في جمع أكبر قدر ممكن من المعلومات قبل اتخاذ أي قرارات؛ فهم دائما حريصون على "النظر قبل أن يقفزوا". ويفضلون النظر إلى الصورة الكبيرة، بما في ذلك التجارب السابقة ووجهات نظر الآخرين. قوة المتأملين هي في جمع البيانات المضني والتحليل اللاحق لها، والذي سيحدث قبل أي يتم التوصل إلى أي استنتاج. وهم بطيؤون في تجديد عقولهم، ولكن عندما يفعلون ذلك، تستند قراراتهم على اعتبار سليم لمعرفتهم وآرائهم، وعلى ما حصلوا عليه عند المشاهدة والاستماع إلى أفكار الآخرين. أما النظريون فيحبون تكييف جميع ملاحظاتهم ودمجها في أطر عملية، حتى يتمكنوا من رؤية كيف ترتبط الملاحظة بملاحظات أخرى. يعمل النظريون على إضافة تعلم جديد إلى البنية الحالية القائمة، من خلال التشكيك، وتقييم الطرق المحتملة التي قد تناسب المعلومات الجديدة في أذهانهم القائمة على الفهم. ولديهم عقلية مرتبة ومنظمة تنظيماً جيداً. وفي بعض الأحيان لا يمكنهم الاسترخاء حتى يصلوا إلى القاعدة الأساسية للوضع المعني، ويكونوا قادرين على شرح ملاحظاتهم في المصطلحات

الأساسية. النظريون عادة لا يكونون مرتاحين مع الأمور الذاتية أو الغامضة، وغالباً ما يكونون سليمين في نهجهم لحل المشكلات، مع الأخذ بنهج خطوة واحدة منطقية في كل مرة. في حين أن البراغماتيين حريصون على البحث عن أفكار جديدة والاستفادة منها، حيث يبحثون عن الآثار العملية لأي أفكار أو نظريات جديدة، قبل إصدار حكم على قيمهم. ويأخذون بالرأي القائل إنه إذا كان الشيء يعمل، فكل شيء جيد وحسن، ولكن إذا لم يعمل، فليس هناك فائدة كبيرة من قضاء الوقت في تحليل فشله. قوة البراغماتيين هي أنهم واثقون في استخدامهم للأفكار الجديدة ويدمجونها في تفكيرهم، وهم غالباً في بيتهم في أسلوب حل المشكلات. يمكن استخدام هذه الأبعاد الأربعة كطريقة لتصنيف المتعلمين. حيث تختلف الأنواع الأربعة الأساسية للمتعلم، والتي تتميز بتفضيل التعلم النشط أو التأملي أو النظري أو العملي، بشكل واضح، ولكن معظم المتعلمين لا يمثلون نوعاً معيناً بشكل مطلق، فمعظم الناس لديهم خصائص من جميع الأبعاد الأربعة **(Pritchard, 2009, p. 44)**.

وبناءً على ما سبق يرى الباحث أن استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد له أهمية بالغة في تطوير العملية التعليمية، وذلك يتماشى مع السياسة التعليمية الرامية إلى تطوير التعليم الجامعي، ودمجه مع التكنولوجيا؛ خاصة تكنولوجيا المختبرات الافتراضية، والتي يعد الاستوديو الافتراضي المستخدم في تعليم التصوير الضوئي أحد جوانبها، وهذا ما سيكون له أثر في الرقي والتقدم العلمي ضمن بيئة خصبة تتغلب على مشاكل التطبيق العملي كالخطورة والتكلفة والتجهيزات والوقت والجهد، وتعمل على اكساب الطالب مجموعة من الخبرات التعليمية والمهارات التكنولوجية.

التصوير الضوئي:

"التصوير هو التعبير المادي للفلسفة، وانعكاس للمشاعر والطموحات، والأفكار والأمنيات، التي تراودنا، ولذا فإن التحليل الذاتي والتأمل؛ من شأنهما توجيهك نحو البناء والتكوين الناجح للصور، وستكون مفهومة لكل مشاهد، وتستدعي عنده نفس الشعور الذي قادك إلى تصويرها" **(الفضيلات، 2003، ص 140)**.

فالتصوير الضوئي هو طريقة أخرى للرؤية، وطريقة مختلفة لصنع الصور، نجح بفضل حقيقة أن الضوء يُنتج تفاعلاً كيميائياً على أملاح الفضة. خلال قرن من عمره، كان يطلق عليه "الرسم الضوئي"، "قلم الطبيعة"، "اللوحة الشمسية"، "صور الشمس"، "التقاط الظل"، وجميع المصطلحات من

المعنى الحرفي–من اليونانية–"الرسم مع الضوء". " لكن التصوير الضوئي لا يرسم فقط بالضوء، على الرغم من أن الضوء هو العامل الذي لا غنى عنه لوجوده (Abbott, 1941, p. 1).

قبل عصر التصوير الضوئي، كان البشر يقومون أيضاً بصنع صور جيدة لنقل المعلومات. وكان الانطباع الحقيقي من بين الميزات المطلوبة، مثل المقياس المتناسق، واستخدام اللون كما في الحياة الحقيقية، والاستنساخ الدقيق لجميع تفاصيل الصور كما تراها العين البشرية (**Strothotte & Schlechtweg, 2002, p. 3**).

والتصوير في الأساس هو مزيج من الخيال البصري والتصميم، والمهارات الحرفية، والقدرة على التنظيم العملي، واستخدام الأدوات والمعدات التي تعتبر من عوامل الإغراء والجذب الأولى للتصوير الضوئي لكثير من الناس. فهناك جاذبية كبيرة في الضغط على الأزرار، وتحسين الوضوح، وعمل المؤثرات، واختيار التكوين الأجمل والأفضل. فالأدوات ضرورية بالطبع، والمعرفة التفصيلية عنها ممتعة جداً وجاذبة للانتباه ومهمة كذلك، ولكن لا ينتهي الأمر بتصوير الصور لمجرد اختبار ومعرفة الكاميرا أو الأدوات. والوجه الآخر الجذاب هو العملية الفعلية للتصوير الضوئي –التحدي المتمثل في المراقبة والتحكم، والطريقة التي يُكافِئُ بها التفوق التقني الناتج النهائي الذي أنتجته بنفسك. يمكن الحكم على النتائج والاستمتاع بها للحصول على ميزات التصوير الضوئي، مثل التفاصيل الرائعة والتناغم والإشباع اللوني. حيث تمنحك هذه العملية وسيلة لتسجيل مشاهدتك للأشياء التي حولك من خلال الصورة بدلاً من الرسم. الكاميرا هي نوع من آلة الزمن، والتي تقوم بتجميد أي شخص أو مكان أو موقف تختاره، فهي تبدو كأنها تعطي للمستخدم القوة والسيطرة. وهناك جانب آخر هو التمتع بالتشكيل البصري للصورة، والذي يعد من أنواع البناء الهندسي الجمالي القائم على الخطوط والأشكال وتوازن الألوان وتناغمها، وتأطير المشهد وإبراز التفاصيل–أياً كان محتوى الموضوع الذي يحدث في الواقع؛ حيث يمكن فعل الكثير بتغيير زاوية النظر، أو اختيار لحظة مختلفة في الوقت المناسب (**Langford, 2013, p. 1**).

استخدم الرسامون الكاميرا البدائية، والتي تعرف بالصندوق المغلق أو الغرفة المظلمة أو الكاميرا الدبوسية. وكان مبدأ عملها يعتمد على الضوء الذي يدخل الغرفة أو الصندوق من خلال فتحة صغيرة بحجم الدبوس تسمى الثقب، لينعكس كصورة للمشهد على الحائط المقابل. في البداية، تم تصميم

غرف خاصة لعرض هذه الظاهرة "السحرية"، حتى تم في القرن السادس عشر التحول من الغرفة الكبيرة إلى صندوق محمول، واستبدال فتحة الثقب بعدسة، وإضافة مرآة لعكس الصورة وزجاج أرضي شفاف كشاشة للعرض. لقد كان هدف الرسامين هو تتبع الصورة المنعكسة باليد (شف الصورة)؛ أي إعادة رسمها باستخدام أقلام الرسم على ورق شفاف، وعلى الرغم من التغيرات الهائلة في التكنولوجيا على مر السنين، إلا أنه لا يزال الضوء والصندوق المغلق والعدسة يشكلان أساس التصوير الضوئي الحديث **(Curtin, 2007, p. 10)**.

كيف تتم عملية التصوير:

بدءاً من الكاميرا البدائية وحتى اليوم تقوم عملية التصوير على نفس الأساس رغم اختلاف التقنيات، فالتصوير يتعلق بالضوء الذي يشكل صورة، عادةً عن طريق دخوله من خلال العدسة إلى السطح الحساس داخل الكاميرا، ومن ثم يتم تسجيل الصورة بشكل دائم إما عن طريق:

1. الوسائل الكيميائية، باستخدام الأفلام والمواد الكيميائية السائلة وعمليات الغرفة المظلمة.
2. أو الوسائل الرقمية، باستخدام جهاز استشعار إلكتروني، وتخزين البيانات ومعالجتها، وطباعتها عبر جهاز الحاسوب.

تم تأسيس الأشكال الكيميائية لتسجيل الصور منذ فترة طويلة، وتحسنت بشكل مطرد منذ منتصف القرن التاسع عشر. وقد أصبحت الأساليب الرقمية مستخدمة بشكل أكبر خلال السنوات القليلة الماضية ولكنها تتطور بسرعة. طبعاً ليس هناك حاجة إلى فهم الكيمياء أو الالكترونيات لالتقاط صور جيدة، ولكن من المهم أن يكون لديك مهارات عملية كافية للسيطرة على النتائج وبالتالي العمل بثقة **(Langford, 2013, p. 2)**. فالأمر يتعلق بالعثور على شيء مثير للاهتمام في مكان عادي، فهو لا علاقة له بالأشياء التي تراها ولكن يتعلق بالطريقة التي تراها فيها، فالتصوير الضوئي هو فن وعلم يجمع بين المراقبة للمشهد الذي تراه، وكيفية تشكيل العناصر وتوزيعها فيه (التشكيل والتكوين)، للتعبير عن مشاعرنا تجاه المشهد، وللقيام بذلك نحتاج إلى إتقان الجزء العلمي الذي يمكننا من فهم كيفية توظيف الضوء من خلال الكاميرا لصناعة المشهد الذي نريده، والذي يبقى معنا كذكرى جميلة **(Miles, 2011, pp. 1-2)**.

فالتصوير الضوئي هو فن وعلم وممارسة إنشاء الصور؛ عن طريق تسجيل الإشعاع على وسيط حساس للإشعاع، مثل فيلم حساس، أو أجهزة استشعار للصور الإلكترونية. يستخدم التصوير الإشعاع الضوئي، ويستخدم المصطلح "ضوء" بدلاً من الإشعاع لعمومية المصطلح وشموليته. جراء التعرض للضوء لفترة زمنية محددة يعمل الضوء المنعكس أو المنبعث من الكائنات على تشكيل صورة حقيقية على منطقة حساسة للضوء (فيلم أو لوحة) أو مستشعر مكون من مصفوفة من البكسل (وحدة مساحة الصورة)، عن طريق ثقب دبوس (في الكاميرا البدائية)، أو عدسة (في الكاميرات الحديثة). ويتم حفظ الصورة على الفلم الحساس أو اللوحة الرقمية لعرضها أو معالجتها لاحقاً. ويستخدم التصوير الضوئي في العديد من الاستخدامات في مجالات الأعمال والعلوم والتصنيع (مثل الطباعة الضوئية)، والفن وأغراض الترفيه **(Miles, 2011, p. 1)**.

تتشكل الصور الرقمية من نقاط صغيرة من الألوان؛ هذه النقاط عادة ما تكون بالملايين لكل صورة، وتكون صغيرة جداً ومتقاربة معاً، وتندمج مع بعضها بتوزيع متناغم مستمر. هذه الأيام يتم التقاط الصور مباشرةً باستخدام الكاميرات الرقمية، بتنسيق متعارف عليه عالمياً، ويمكن معالجته وتوزيعه واستخدامه بسهولة. هذا التنسيق الرقمي للصور، والتطور التكنولوجي الحاصل، قد فتح آفاقاً جديدةً ومثيرةً للتصوير الضوئي **(Curtin, 2007, p. 9)**.

والتصوير من وجهة نظر تقنية يتكون من ثلاثة عناصر مستقلة وهي: الضوء واللون والتشكيل البصري أو التكوين، ولكن حتى توفر هذه العناصر في الصورة لا يكفل نجاحها، أو إدراك معناها، دون تناغم هذه العناصر وتجانسها **(الفضيلات، 2003، ص126)**. حيث يقوم مبدأ التصوير الضوئي بشكل أساسي على الإدراك البصري للصورة، وهو يعتمد على فهم المعالم التركيبية للصورة وكيفية التعبير عنها، لبناء جملتها البصرية، أي قراءة الصورة **(Zakia, 1993, p. 68)**، وبناءً عليه قد يختلف مستوى قراءة الصورة؛ أي إدراك معناها والغاية منها باختلاف الشخص الناظر إليها؛ تبعاً لاختلاف الأفراد الطبيعي. وقد عرف محمود (2003)، قراءة الصورة بأنها: "تمكن الطالب من ملاحظة ووصف محتوى الصورة، وتفسير البيانات المتضمنة في الصورة، واستنتاج الأدلة والمفاهيم من خلال الصورة" **(العويضي، 2011، ص210)**، وللتعرف على مستويات قراءة الصورة البصرية قام عبد المنعم (2000)، بتوضيح أن مستويات قراءة الصور تبدأ بالتعرف أو العد؛ أي التعرف على

محتويات الصورة وعدها وتسميتها، ثم الوصف؛ حيث يتم وصف تفاصيل الصورة، وتحديد التفاصيل الرئيسية والفرعية، واعطاء التفسيرات المناسبة، مروراً إلى التحليل؛ من حيث تصنيف عناصر الصورة، لتحديد موقعها في شبكة المعلومات المعرفية، إلى الربط والتركيب؛ بربط عناصر الصورة ببعضها البعض، وربطها بالمعلومات السابقة، ثم يأتي التفسير والوصول إلى المعنى الحقيقي المستخلص من الصورة، ثم الإبداع؛ من حيث توظيف المعنى في مواقف عديدة، وختاماً النقد؛ وهو معرفة جوانب القوة والضعف في الصورة **(الأغا، 2015، ص24)**.

التشكيل والتكوين البصري:

لكي يصبح الموضوع قوياً بما يكفي ليكون جديراً بالتصوير، يجب تأسيس علاقة أشكاله بدقة. حيث يبدأ التكوين عند وضع الكاميرا في مكان مرتبط بالكائن. فالتصوير هو استكشاف حقيقة إيقاع الأسطح أو الخطوط أو القيم؛ تحدد العين موضوعها، والكاميرا عليها فقط للقيام بعملها، هذا العمل هو ببساطة طباعة قرار العين على الفيلم **(Cartier-Bresson, 1997, p. 76)**.

التشكيل هو عملية توحيد عناصر العمل المستقلة في وحدة فنية متكاملة تكشف عن مضامين هذه العناصر بالتكوين البصري الأمثل. ويبنى العمل الفني على تبعية عناصر البناء الأقل أهمية بما يخدم الموضوع الرئيس للقطة. فهناك الكثير من العناصر التي من شأنها التأثير على الرؤيا الفنية والجمالية للصورة، مثل: الإضاءة، والإيقاع التدريجي للألوان أو العناصر، والتناغم اللوني، وزاوية وزمن التصوير، ومستوى التباين، وغيرها من العناصر. حيث أن التشكيل والتكوين ليس هدفاً مستقلاً أو غايةً لذاته، وإنما هو وسيلة لنقل الأفكار والمعاني، وعليه أن يقوم بدور الوسيط في التعبير عن الأفكار التي تختمر في ذهن المصور–الفنان **(الفضيلات، 2003، ص2)**.

إن الطريقة التي تنشئ بها الصورة بصرياً لا تقل أهمية عن جودتها الفنية، ولكن لا يتم اكتساب هذه المهارة إلا بالخبرة المستفادة. فالتكوين هو القيام بإظهار الأشياء بأقوى الطرق وأكثرها فاعلية، بغض النظر عن الموضوع، مما يعني غالباً تجنب الفوضى والارتباك بين العناصر المختلفة الموجودة (ما لم يساهم هذا الالتباس في المعنى الذي ترغب في إنشائه). ويشمل ذلك استخدام الخطوط والأشكال ومساحات التناغم والتوازن اللوني داخل الصورة، وتحديد زاوية النظر، واختيار موقع الجسم داخل إطار الصورة، وبغض النظر عن ماهية العناصر الموجودة فعلياً، يجب أن ترتبط ببعضها البعض

بشكل فعال، مع نوع مرضٍ من التكوين الهندسي. وبالتالي فإن التكوين شيء مشترك بين التصوير والرسم والفنون الجميلة عموماً. ويتمثل الاختلاف الرئيسي في أنه يجب عليك تحقيق أقصى استفادة منه في حين أن الموضوع لا يزال أمامك، مع الاستفادة المثلى مما هو موجود في ذلك الوقت. حيث يمكن أن يساهم التكوين بشكل كبير في أسلوب وأصالة الصورة. يتنوع التركيب في التصوير تقريباً كتنوع الموسيقى أو الكلمات، كما يمكن أن يعزز الموضوع والنمط والأسلوب. وتشتمل كل صورة تلتقطها على بعض القرارات التكوينية، حتى إذا كان ببساطة تحديد أين تضع الكاميرا، أو متى تضغط على زر التصوير **(Langford, 2013, p. 6)**.

الضوء:

تعد الطاقة التي تشكل الضوء، هي الأساس في عملية التصوير، لا بل أساس الرؤيا برمّتها، وعلية يعتبر الضوء أحد وسائل الاتصال وتبادل المعلومات؛ فمن خلال الضوء يمكن تمييز الأجسام، ومعرفة طبيعتها ولونها، وشكلها وحجمها، أي بعبارة أخرى هو المسؤول عن إيصال المعلومة للإنسان. كما يمتلك الضوء القدرة على خلق جملة أحاسيس، منها: الجمال والدفء والبرد والهدوء والقوة، إضافة للإحساس بالزمان والمكان، فمن وجهة نظر المصور تكمن أهمية الضوء في جانبين: الجانب الأول يكمن في الخواص الفيزيائية التي تتمثل في كيفية إضاءة الموضوع ومدى قوة الإضاءة، والجانب الثاني يكمن في التأثير النفسي على المشاهد، وطرق جعله واضحاً وملموساً، لان الضوء يمتلك قدرة فائقة على إظهار الجوانب المؤثرة والمثيرة للمادة. كما تعتبر قوة الضوء الفيزيائية هي العامل الأقل أهمية كون عملية قياسها بسيطة، فالأهم هو التأثير الجميل للضوء الذي لا يمكن قياسه بشيء سوى الإحساس والشعور الخاص به من قبل كل إنسان **(جاسم، 2007، ص 9)**.

الضوء فيزيائياً إما أن يكون طبيعياً أو اصطناعياً، وتشكل الشمس مصدر الضوء الطبيعي الوحيد، في حين أن الضوء الاصطناعي يمكن ان ينتج عن مصادر إضاءة مختلفة ومتعددة: كمصابيح التوهج، ومصابيح الإضاءة الاصطناعية، والشموع وغيرها. فالاختلاف الفيزيائي بين أنواع الإضاءة يتلخص في اختلاف الحرارة اللونية لهذه المصادر **(الفضيلات، 2003، ص 126)**.

الضوء أساس التصوير الضوئي؛ حتى أنه يسمى باسمه؛ إنه المادة الأولية للبصر، حيث تقوم بتوصيل معلومات حول الأشياء التي تكون خارج نطاق الحواس الأخرى. باستخدام الضوء، يمكنك

إظهار بعض الجوانب المختارة للموضوع أمام الكاميرا وإخفاء جوانب أخرى. إذ تقوم القنوات الضوئية بتوجيه المعلومات المرئية عبر عدسة الكاميرا إلى مواد التصوير، وتمكنك من الاستمتاع بالنتيجة النهائية. في هذه اللحظة بالذات، يحمل الضوء المنعكس في هذه الصفحة شكل الكلمات إلى عينيك، تمامًا كما سيشكل الصوت الرابط إذا كنا نتحدث. ولكن ما هو بالضبط الضوء؟

الضوء المرئي هو تيار من الطاقة يشع بعيداً عن الشمس أو مصدر مشع مماثل، خصائصه الأربعة المهمة، كلها موجودة في نفس الوقت، وهي:

1. ينتقل الضوء كما لو كان يتحرك في موجات، مثل التموجات التي تعبر سطح الماء، والأطوال الموجية المختلفة تعطي أعيننا إحساساً بألوانٍ مختلفة.
2. يسافر الضوء في خط مستقيم (داخل مادة موحدة (شعاع)). يمكنك رؤية ذلك الشعاع في ضوء الشمس، والطريقة التي تسقط بها الظلال.
3. يتحرك الضوء بسرعة كبيرة جداً عبر الفضاء، ويتحرك بسرعة أقل في الهواء، ويصبح أبطأ قليلاً في المواد الأكثر كثافة مثل الماء أو الزجاج.
4. يتكون الضوء أيضاً من جزيئات ذات طاقة تسمى "الفوتونات".

يتسبب الشعاع الضوئي الأبيض في حدوث تغييرات واستجابة في الكاميرا، وكلما زادت شدة الضوء أو كميته، زاد عدد الفوتونات التي يحتويها **(Langford, 2013, pp. 24-25)**.

يمكن القول إن المصور الماهر هو الذي يحدد نوع الإضاءة المناسبة لكل موضوع؛ كي يفضي إلى شيءٍ من الجمال والإحساس للمشهد الذي قد يفتقده أصلاً. حيث يلعب نوع الإضاءة واتجاهها دوراً كبيراً في تحديد ملامح النتائج المطلوبة في الصورة، فعندما تكون الإضاءة حادة قاسية تكون النتائج أكثر دراما، في حين تقوم الإضاءة الخافتة بجعل الأجسام تتداخل وتذوب؛ لتبدو وكأنها في حالة واحدة، وهذا ما يفضي شيئاً من الهدوء والرومانسية في المشهد. ومن المعلوم أن شكل الظل يأتي بشكل مباشر من نوع الضوء المستخدم، فقد يكون المطلوب ظلاً قاسياً أو ظلاً خافتا ناعماً، ويعتمد ذلك على نوع الضوء، أي بمعنى آخر هناك فرق كبير بين شدة الإضاءة ونوع الإضاءة. وبناءً عليه يعتمد ظهور أي جسم عن الوسط الذي هو فيه على نوع الإضاءة التي يستلمها إضافة إلى طبيعة الجسم نفسه.

وهناك اختلاف كبير لاستجابة الأجسام للضوء الساقط عليها، إذ توجد أجسام صلبه لا تسمح بمرور الضوء، أو قد تقوم بتشتيته باتجاهات مختلفة، إضافة إلى أجسام أخرى شفافة تسمح بمرور الضوء من خلالها بالكامل، كما يمكن ملاحظة أنه في أي قدر من الإنارة هناك أجسام أكثر إضاءة من غيرها كونها تعكس نسبة أكبر من الضوء الساقط عليها. كما أن لسطوح الأجسام المراد تصويرها دور كبير في اختيار الإنارة المناسبة فنجد مثلا أن لدى الأجسام ذات السطوح الملساء القدرة على إظهار اللون والضوء بشك ل أفضل من الأجسام ذات السطوح الخشنة، كما أن الأجسام المحدبة تعطي تدرجاً لونياً لا تعطيه الأجسام المسطحة أو الأجسام ذات النهايات الحادة، والمشكلة تكون أوضح عندما تقترب الأجسام ذات الصفات المختلفة من بعضها البعض.

كما أن لاتجاه الضوء أهمية كبيرة في إظهار صفات الجسم وميزاته، فالإضاءة الأمامية على سبيل المثال تقلل من الاختلاف بين الأجسام ذات الطبيعة المختلفة، حيث تعمل على إخفاء الظلال المحلية فيصبح الجسم أكثر وضوحاً، ويكتسب اللون صفته الحقيقية. في حين أن الإضاءة الجانبية قادرة وبشكل أوضح على إظهار تمايز الأجسام وعزلها، وإظهار البعد الثالث فيها وتجسيدها. وتعمل الإضاءة الخلفية على إضاءة الأجسام من الخلف مما يحدث ظلاً أمام المشهد، وتبدو الأجسام كأنها أشكال داكنة اللون تميل إلى السواد دون تفاصيل **(جاسم، 2007، ص 10-15)**.

إذن فالضوء هو العمود الفقري لهذا الفن الجميل، مثلما هو العمود الفقري للحياة برمتها. فالضوء أو النور هو مصدر الطاقة والاتصال واللون والظل والشعور أو الإحساس، وهو مصدر الحالة الواقعية، كما هو مصدر للحالة التعبيرية. فالضوء هو أحد أهم مصادر الإبداع لدى المصور؛ لان النور الموجود حولنا يقدم لنا ما لا نهاية من الفرص الخلاقة للإبداع، إذ لا يمكن لأي إنسان أن يقف في عالم مظلم مندهشاً ومأخوذاً بسر الجمال الذي أودعه الله في هذه الطبيعة التي خلقها.

الكاميرا:

الكاميرا في التصوير الضوئي، هي جهاز لتسجيل صورة كائن على سطح حساس للضوء؛ فهي في الأساس عبارة عن صندوق محكم الإغلاق، مع فتحة لدخول الضوء وتركيزه على فيلم أو لوحة حساسة. والتصوير الرقمي هو تسجيل الضوء على سطح رقمي حساس بطريقة رقمية، وتعتمد الكاميرات الرقمية على نفس الأسس التي تعتمدها الكاميرات التقليدية، من ناحية التعامل مع الضوء،

وطريقة تسجيله ومعالجته والتحكم به، وتختلف من ناحية تقنية التسجيل، وطريقة المعالجة، وأساليب التحكم **(Langford, 2013, p. 2)**.

تصنع جميع الكاميرات بهدف واحد؛ على الرغم من اختلاف اشكالها وأحجامها وأنواعها، ألا وهو تسليط الضوء من خلال العدسة على السطح الحساس، وبكمية محددة ولزمن معين يتم التحكم به **(جاسم، 2007، ص43)**. وبالرغم من سهولة هذا المبدأ العام؛ إلا أن الكاميرات أخذت أشكالاً وأحجاماً وتقنيات عديدة ومختلفة، بهدف زيادة الدقة والمتانة والسرعة، مع إضافة إمكانيات لتعزيز قدرات المصور، وعلى الرغم من وجود العديد من أنواع الكاميرات؛ التقليدية أو الرقمية، إلا أنها جميعها تشتمل على عدد من الأجزاء الأساسية المهمة، تشكل البعد الوظيفي الأهم في أي كاميرا:

1. جسم الكاميرا (Camera Body): والذي يحفظ ويحمي الأجزاء الحساسة داخل جسم الكاميرا من جميع التأثيرات والأضواء، عدا تلك التي تدخل من خلال العدسة. في حين أنه ليس له تأثير يذكر على جودة صورك، غير أنه يؤثر على أشياء مثل سهولة الاستخدام والراحة.
2. العدسة (Lens): هي عين الكاميرا، وهي أيضاً أداة معقدة للغاية، تعمل على تركيز أشعة الضوء من الموضوع على اللوحة الحساسة لتسجيل الصورة. وهي تتحكم بكمية الإضاءة الداخلة، وهي العنصر الأهم في تشكيل الصورة وإبراز طابعها الخاص، وعندما نقوم بتغيير العدسة، فإننا نسعى من وراء ذلك إلى تغيير خصائص الصورة مثل: نسبة التجسيم، وحدة بروز الأطراف، والعزل، وعوامل أخرى. وهناك أنواع معينة من العدسات تكون أفضل لحالات معينة، لذا من المهم معرفة تصنيفاتها واختلافها، والشيء الجدير بالذكر هو أن أهم خاصية تتمتع بها العدسة هي بعدها البؤري الرئيس، وهو الذي يحدد الفرق بين العدسات الاعتيادية، والعدسات الاحترافية. أما الفتحة النسبية للعدسة فهي تلك الخاصّية التي تحدد أقصى ما يمكن للعدسة أن تسمح بمروره من ضوء، ويمكننا اعتبارها خاصيّة رياضية أكثر منها تقنّية، والفتحة النسبية، أو كما تسمى أحياناً "سرعة العدسة" تُحدد بالعلاقة ما بين قطر العدسة الأمامية (الحدقة) إلى الطول البؤري وتصاغ على شكل علاقة مثل (1:3.5)، وتكتب على الحلقة الواقعة في مقدمة العدسة إلى جوار الطول البؤري. فكلما كانت الفتحة أكبر أو أوسع، كلما زادت كمية الإضاءة المسموح لها بالدخول، وازدادت معها إمكانية العزل في الصورة، وكلما كانت الفتحة أصغر أو أضيق، كلما قلت كمية الإضاءة المسموح لها بالدخول، وقلت

معها إمكانية العزل في الصورة. إذن فقيمة أو مقدار فتحة العدسة يتحكم بمقدار كمية الإضاءة الداخلة إلى الكاميرا وقدرة العزل فيها. ويتم اختيار فتحة العدسة في وضع التحكم اليدوي، من خلال عجلة التحكم الموجودة على جسم الكاميرا، إذ تتحكم بمجموعة من الصفائح المعدنية المتداخلة مع بعضها لتشكل ما يشبه فتحة قزحية العين، والتي تكون مسؤولة عن دخول الضوء ووصوله إلى اللوحة الحساسة **(جاسم، 2007، ص 53)**.

3. حاجب الضوء(Shutter): يتكون حاجب الضوء المعروف حالياً، من مجموعتين من الستائر، وتتكون كل ستارة من مجموعة من الصفائح المعدنية الرقيقة جداً، أو من نسيج من قماش خاص، يفتح الحاجب عن طريق تحرك الستائر بالتتابع أمام اللوحة الحساسة؛ الستارة الأولى ترتفع فتكشف الحساس فيدخل الضوء اليه، ومن ثم تقوم الستارة الأخرى باللحاق بها فتغطي الحساس وتمنع دخول الضوء. تبقى الستائر مفتوحة لفترة زمنية محددة –وقت التعريض– ثم تغلق مرة أخرى. تحدد سرعة حاجب الضوء المسافة بين الستارتين، وكلما كانت السرعة أكبر كانت المسافة أقل. ويتم التحكم بزمن عمل حاجب الضوء (الفتح والغلق)، عن طريق عجلة اختيار السرعة، والتي تحتوي على مجموعة من الأرقام يعتمد عددها على إمكانية كل كاميرا **(Curtin, 2007, p. 88)**. ما يوفره حاجب الضوء من الناحية العملية، هو أنه عند اختيار سرعة عالية لحاجب الضوء، نكون قد اخترنا جعل الأجسام المتحركة في المشهد تبدو وكأنها ساكنة، أي أن زمن التعرض القصير جداً يجعل الأجسام تبدو وكأنها ثابتة، وعلية ستكون الصورة واضحة حادة المعالم وخالية من التشويش. ومن الطبيعي كلما كانت حركة الأجسام المراد تصويرها أسرع، كلما تطلب الأمر زيادة سرعة الحاجب. كما يمكن في الوقت نفسه، وعن طريق اختيار سرعة عالية لحاجب الضوء، التغلب على حركة اليدين أثناء التصوير، وهي كذلك واحدة من أسباب ظهور صورة مشوشة. ويجب التنويه إلى أن هذا الجزء من حساس جداً، حيث تقوم الشركات بمعايرته بموجب تقنيات دقيقة، لذلك لا يجوز لمسه باليد إطلاقاً. إضافة إلى ذلك تنصح الشركات بإجراء فحص ومعايرة الحاجب كل سنتين، أو لكل عدد محدد من الصور **(Dachis, 2011)**.

4. اللوحة الحساسة (Sensor): أو جهاز الاستشعار، أو الرقاقة الضوئية، وهي في الأساس المعادل الرقمي للفيلم، بمعنى أنها –مثل الفيلم –يتعرض المستشعر للضوء الذي يأتي من خلال

العدسة، ويسجل ذلك التعرض، ومن ثم يتم معالجة التعرض وحفظه في ذاكرة فلاش (بطاقة SD أو Compact Flash عادةً). كما أن نوع وحجم المستشعر مهمان أيضاً، لأن هذه الأشياء تؤثر بشكل كبير على جودة الصورة. ميزة قيمة ISO المنخفضة هي أن الضوء في التعرض المعطى يكون أكثر دقة، والصورة الناتجة أكثر وضوحاً. في التصوير الليلي، غالباً ما تبدو الأضواء وكأنها أكثر سطوعاً وتوهجاً في مناطق دون مناطق أخرى من الصورة، وهذا هو نتيجة قيمة ISO العالية –حساسية أكبر للضوء. حيث تعد قيمة ISO العالية مفيدة بشكل خاص لالتقاط مزيد من التفاصيل في صورة داكنة دون تقليل سرعة حاجب الضوء (الغالق)، أو توسيع فتحة العدسة أكثر مما تريد، ولكنها تكون أقل جودة. بالإضافة إلى إضاءة المصابيح بشكل مفرط وغير واقعي في صورك، تعد إعدادات ISO العالية أكبر المساهمين في ضوضاء وتشويش الصور، والتي تسبب ظهور ما يسمى بالحبوب اللونية، أو الغبار اللوني. وكلما ارتفع مستوى ISO، كلما زادت الضوضاء. تقوم معظم الكاميرات بضبط قيمة ISO تلقائياً، حتى في الوضع اليدوي. بشكل عام، يمكنك الالتزام بنفس إعدادات ISO إذا لم يتغير وضع الإضاءة، ومن الجيد أن تعتاد على إعداده بنفسك (Dachis, 2011).

5. ذاكرة التخزين (Memory Card): هي المكان الذي تحفظ فيه الصورة، وهي مُكوِّن لا يفكر فيه معظم الناس عند شراء كاميرا، إلى جانب اختيار مقدار التخزين الذي يناسب احتياجاتهم.
6. البطارية (Battery): البطارية مهمة في الكاميرا تماماً مثل أي جهاز إلكتروني آخر.
7. منفذ الرؤية (Viewfinder): يستخدم لمراقبة المشهد قبل التقاط الصورة، وتحديد الكادر، وضبط التركيز البؤري **(Dachis, 2011)**.

تعد العدسة وحاجب الضوء واللوحة الحساسة أهم الأجزاء الأساسية في الكاميرا من الناحية الوظيفية، وهذه الوظائف هي التي تؤثر بشكل مباشر على الصورة الناتجة وعملية التصوير سواءً في النواحي الفنية أو التقنية، ووظائفها هي: التحكم بكمية الإضاءة، وزمن التعرض الضوئي، ودرجة الحساسية ISO، والتي تسمى "مثلث التعريض الضوئي".

إن التقاط صورة رقمية هو مجرد خطوة واحدة في عملية متعددة الخطوات تسمى سير العمل الرقمي. يعمل كل مصور على تخصيص سير العمل الخاص به إلى حد ما، ولكن الجميع يشتركون في مجموعة من الخطوات في عملية التصوير كنقل الصور من الكاميرا؛ ومراجعتها وتنظيمها وترتيبها؛

ثم ضبطها ونشرها وأرشفتها. وعادةً ما يتم تنفيذ العديد من الخطوات في مراحل سير العمل باستخدام مجموعة متنوعة من التطبيقات والبرامج بما في ذلك تلك التي تقوم بإدارة الصور وتحويلها وتحريرها **(Curtin, 2007, p. 42)**. إضافة إلى المراحل التي يجب فيها اتخاذ القرارات الإبداعية، حيث يكون هناك قدر كبير من الاختيارات والاختلافات الممكنة. وهذه تشمل تنظيم وترتيب الموضوع، وضبط الإضاءة والتعامل مع الكاميرا، وكذلك تحرير الصورة وطباعتها. كمصور؛ تحتاج دائماً إلى التعامل مع هذه القرارات واتخاذها بنفسك، أو على الأقل توجيهها عن قرب. فمن خلال المعرفة التقنية بالإضافة إلى الخبرة العملية –التي تأتي من التقاط الصور في ظل ظروف مختلفة–يُمكنك كمصور بناء المهارات تدريجياً حتى تصبح جزءاً من طبيعتك. إضافة إلى ذلك، يجب البقاء على علم واطلاع بآخر المستجدات المتعلقة بالمعدات والتقنيات الحديثة. حيث توفر الإجراءات الفنية والخيارات الإبداعية أساساً جيداً لما قد يكون التحدي الأكبر في عملية التصوير –كيفية إنتاج صور ذات محتوى ومعنى مثيرين للاهتمام، أي كيف يمكن التواصل مع الآخرين من خلال التعبير البصري **(Langford, 2013, p. 5)**.

استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الإبعاد في تعليم مادة التصوير الضوئي:

ذات مرة وصف التدريس بأنه: "ربما النشاط الأكثر تعقيداً وصعوبة، والأكثر تحدياً من حيث الدقة والإتقان، والأكثر إثارة للخوف التي ابتكرها جنسنا على الإطلاق" **(Shulman, 2004)**. حيث يتطلب إعداد المعلمين لهذا الدور تطوير قاعدة معرفة غنية مترجمة إلى التطبيق في بيئة تفاعلية حيوية، طبيعتها النشطة تركز على الطالب وتحفيزه لتحقيق غاية التعلم. وتمكنه من استكشاف الطبيعة المعقدة للعالم الحقيقي، والموضوعات المتداخلة والمتعددة التخصصات، وكذلك الاحتياجات الأساسية للفهم وممارسة المهارات، وهنا تكمن قوة المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد كأداة تعليمية في قدرتها على تزويد المتعلمين ببيئة تفاعلية آمنة لممارسة المهارات الهامة **(Wankel & Blessinger, 2012. pp. 131-133)**.

إن استخدام صور ثنائية الأبعاد لتدريس بنية الكائنات ثلاثية الأبعاد عادةً ما يكون أمراً صعباً للغاية، خاصة في المساقات التي تكون فيها هذه الأشكال ثلاثية الأبعاد معقدة جداً **(Fairén et al., 2017, p. 51)**، كما هو الحال بالنسبة لأجزاء الكاميرا الداخلية، ويصبح الأمر أكثر تعقيداً عند

التعامل مع آلية عمل الأجزاء الداخلية للكاميرا وتفاعلها مع الضوء وكيفية تشكل الصورة. هذه هي بالضبط المشكلة التي تظهر عند تدريس مادة التصوير الضوئي؛ فغالباً ما يحتاج المعلم إلى شرح النص الذي لا يستطيع الطلبة تخيله عن طريق عرض صور أو أفلام ثنائية الأبعاد.

يقوم استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في جزء كبير منه على التعلم التفاعلي القائم على الحوسبة، والذي يستجيب لإجراءات الطلبة من خلال تقديم محتويات مثل النصوص والرسوم المتحركة والنماذج ثلاثية الأبعاد. مما يعطينا فرصة لتغيير عادات القراءة والحفظ الاعتيادية لدينا بمحتويات مثيرة للاهتمام من خلال الاستخدام الفعال للتكنولوجيا. فبيئة التعلم هي العامل الكبير لتكييف الطلبة مع نظام التعلم الخاص بهم. ويمكن لتقنيات الوسائط المتعددة أن تساعد في إنشاء بيئات تعليمية عالية الجودة من خلال وسائط مختلفة مثل النصوص والرسوم المتحركة والنماذج ثلاثية الأبعاد، إلخ **(Islam et al., 2014, pp. 43-44)**.

كما أن دمج هذه التقنيات والنماذج في المنهج يتيح للطلبة أن يتعلموا بصرياً، كما يتيح لهم التفاعل مع العمليات والمكونات والأنظمة، وفهم السلوك الديناميكي الأساسي للعناصر التي يدرسونها. فأنظمة الخدمة الحديثة هي أنظمة معقدة ومتعددة الجوانب وذات طبيعة موزعة، ويعتبر غياب المكونات الفنية من التعليم والتدريب عاملاً رئيسياً يسهم في نقص الاستعداد أو المهارات، التي تعتبر مهمة للغاية بالنسبة لغالبية كبيرة من المهنيين، الذين يحتاجون إلى اتخاذ قرارات معقدة في بيئات عمل ديناميكية عالية المستوى. ولكن يمكن التغلب جزئياً على أوجه القصور هذه من خلال دمج مجموعة من أساليب محاكاة النمذجة والتعلم التفاعلي. وهذا التكامل يؤدي إلى نموذج تعليمي فعال، يقوي كيمياء الدماغ، ويعمل على تحسين نتائج التعلم والإدراك بشكل كبير، مما يؤدي إلى أن يتعلم الطلبة بشكل مريح وفعال؛ عندما يتفاعلون ويراقبون بصرياً، ويشاركون بنشاط في عمليات التعلم. خاصة للجيل الجديد منهم المحاطون منذ سن مبكرة بأجهزة الحاسوب والرسوم المتحركة والألعاب التي تهيمن عليها التفاعلات الافتراضية. لذلك؛ سيكون من الصعب تخيل التدريس المبتكر دون دعم واستخدام أدوات التكنولوجيا مثل الأدوات التفاعلية السمعية والبصرية والوسائل التفاعلية –المحاكاة والتصور والرسوم المتحركة والنماذج ثلاثية الأبعاد **(Barjis et al., 2012, pp. 237-240)**.

غالباً ما ركزت الأبحاث في مجال الواقع الافتراضي على الجوانب الفنية حول استخدام تقنيات الواقع الافتراضي المختلفة، وكيفية دمجها في المناهج الدراسية وعلاقتها بالتزام الطالب بالتعلم (**Dickey, 2005, p. 441**). وتعتبر الدافعية من أهم الجوانب التي يجب مراعاتها والتركيز عليها في عملية التعلم، وهي تعرف على أنها حالة أو شرط داخلي يُنشِّط ويُرشد ويُوجِّه السلوك (**Kleinginna & Kleinginna, 1981**)، وهي تشمل التفاعلات المتبادلة بين السياق والسلوك والخصائص الشخصية، وهي عملية ذاتية التنظيم تحدث عندما يتحكم الطلبة في وعيهم بدوافعهم وسلوكهم، مما يؤدي إلى نتائج تعليمية مرضية (**Ferrer-Torregrosa et al., 2015**). ويرتكز الدافع التعليمي للطالب تجاه تطبيقات الواقع الافتراضي وبيئاته على ثلاثة عوامل أساسية وهي: التفاعل الحدسي، والإحساس البدني بالخيال، والشعور بالانغماس. وفيما يتعلق بالتعلم فالدافعية هي عامل إدراكي مهم، يُمكِّن الطلبة المتحمسين من التعلم بشكل أكثر فاعلية (**Huang et al., 2010**). ويصبح التعلم أسهل إذا كانت التجربة أو التطبيق ممتعاً وجذاباً، مما يعني مستوى أعلى من المشاركة والفهم (**Boctor, 2013**). لذا تم تقديم تقنيات وبيئات الواقع الافتراضي في المناهج الدراسية كأداة غامرة تعمل على تحفيز الطلبة واستثارة دافعيتهم نحو التعلم (**Fairén, 2017, p. 52**).

خضع مشهد التعليم الجامعي لتغييرات كبيرة نتيجة للابتكارات التكنولوجية. ونحن نشهد تغيرات في طريقة تدريس التعليم الجامعي والطريقة التي يتعلم بها الطلبة. وبما أن الإعداد التقليدي لقاعة المحاضرات سيستمر في تشكيل الأساس المتين لأنظمة التعليم الجامعي، فسوف يتم تعزيزه من خلال دمج الأدوات والتقنيات الجديدة، ويتم استكماله من خلال فرص التعلم عبر الإنترنت أو التعليم الافتراضي (**McAleese et al., 2014, p. 10**). والتدريس الجامعي مجموعة من الأنشطة الشاملة لكيفية تنفيذ موقف التدريس في حدود إطار فلسفي معين، طبقاً لمبادئ محددة تتصف بقدر من المرونة، وتجعل في الإمكان تعديله، وجعله ملائماً للظروف المتغيرة في المواقف التعليمية الحقيقية، وأن يكون المتعلم مشاركاً إيجابياً فاعلاً ونشطاً لتحقيق أهداف مقصودة (**شحاته، 2001، ص21**). ويذكر الطائي (2004)، بعض خصائص التعليم الجامعي الفعال، والتي تُعد الأكثر استخداماً في الجامعات المختلفة كما يلي:

- التنظيم الجيد للمادة التعليمية من حيث اختيار الأهداف وصياغتها، والمحتوى التعليمي وملائمته للأهداف والواجبات والنشاطات والاختبارات، والتحضير وتتابع المادة التدريسية بطريقة تسهل وتشجع عملية تحقيق الأهداف.
- الاتصال الفعال في استخدام المدرس للوسائل والأساليب، التي من شأنها جذب انتباه الطلبة، والوضوح في تقديم الأفكار، والطلاقة اللفظية، وشرح وتوضيح المفاهيم المجردة، والقدرة الجيدة على الإصغاء والحديث.
- عمق المعرفة العلمية للمادة التي يتم تدريسها من خلال تنظيم المادة الدراسية.
- الاتجاهات الإيجابية نحو الطلبة، من حيث تقديم المساعدة عندما يكونون بحاجة إليها.
- تنوع أساليب التقويم المستخدمة، وشمولية الاختبارات الموضوعية، وتقديم التغذية الراجعة.
- ملائمة نواتج التعلم، خاصة إذا أظهرت التميز في أداء الطلبة وإذا ما طور الطالب اتجاهات إيجابية نحو المادة والأستاذ والجامعة **(عزيز وآخرون، 2011، ص209)**.

يقوم المصورون بتشكيل الصورة تقليدياً عن طريق ترتيب الموضوعات في إطار الصورة، واستخدام الإضاءة المناسبة للحصول على جو معين، وحساب سرعة الغالق وضبط فتحة العدسة، وضبط الألوان في المشهد، وضبط إعدادات الكاميرا بناءً على النتائج المرجوة. ثم، يقومون بالتقاط الصور ونقلها رقمياً أو طباعتها على الورق. ولا يمكن الحكم على النتائج إلا بعد التقاط الصورة وهذا ما يضع احتمالية للخطأ. وتزداد احتمالية الخطأ خلال عملية تعليم التصوير؛ كون الطالب لا يوجد لديه خبرة كافية باستخدام الكاميرا وضبط اعداداتها. في حين أن المحاكاة الافتراضية تعمل على بناء مشهد ثلاثي الأبعاد باستخدام النماذج والإضاءة والكاميرا في بيئة افتراضية، تعرض من خلال شاشة الحاسوب، ويتم التحكم بالإعدادات وتغيير القيم للحصول على النتائج بواسطة أدوات الواقع الافتراضي، ومن ثم رؤية النتائج على شاشة الحاسوب، مما يعطي الطالب فرصة معرفة نتائج القيم التي أدخلها والإعدادات التي اختارها قبل أن يقوم بعملية التصوير في الواقع الحقيقي **(Derakhshani, 2010, p. 3)**.

من المهم أن يتم تدريب طلبة التصوير الضوئي بشكل مناسب لأداء المهام من خلال إعدادات الكاميرا ومحتوى الصورة، لتحسين الجودة وتقليل الجهد والوقت وزيادة مهارة الطالب. ولكن يصعب

تحسين هذه العوامل عندما يكون الفهم الفني للإجراء محدوداً بسبب المعلومات غير الواضحة أو نقص التعليمات **(Xia et al., 2012, p. 381) (Smith & Salmon, 2017, p. 2)**. تتكون الأساليب المستخدمة لتعليم التصوير الضوئي اليوم من قراءة النصوص والرسومات ثنائية الأبعاد أو مشاهدة تسجيلات الفيديو أو المشاركة في التدريب العملي المباشر من خبير. ومع ذلك، فإن فعالية هذه المنهجيات السائدة لا تؤدي إلى تحقيق فهم فني كامل للمحتوى التعليمي. في حين أن تقنيات الواقع الافتراضي تمتلك منهجيات وأساليب تعليم لها القدرة على تحقيق الفهم الفني، وزيادة مهارة الطلبة، وأيضاً تقليل الوقت والجهد والأخطاء، من خلال نقل الخبرات عن طريق المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، التي تعمل على غمر الطالب في بيئة افتراضية تحاكي المواقف الحقيقية وتستفيد من التكنولوجيا الرقمية التي لا حدود لها.

صحيح أن التغيير نحو التعليم التفاعلي يتحرك ببطء نحو بيئة تعليمية تفاعلية متكاملة، إلا أنه يمكن الجمع بين التعليم الاعتيادي والتعليم التفاعلي القائم على بيئات المحاكاة الافتراضية ثلاثية الابعاد، بهدف تمكين الطلبة من التفاعل مع المواد التعليمية ووجهاً لوجه مع المعلم، الذي يكون في هذه الحالة مرشداً وموجهاً للعملية التعليمية، وحضوره في عملية التعلم يدعم التفاعل الظاهري للطلبة من خلال استخلاص المعلومات. كما يدعم التواجد المعرفي حيثي يتعين على الطلبة اتخاذ قرارات مباشرة حول كيفية استجابتهم، كما يعمل على حصول الطالب على التواجد الاجتماعي وتقوية علاقته بزملائه، وتجسيد شخصيته، وتساعد الطلبة على بناء المعنى من خلال التجارب الافتراضية **(Kidd et al., 2012, p. 29)**. وهذا يعتبر مناسباً جداً لتعليم التصوير الضوئي، فالمحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد تعمل على زيادة التفاعل بين المتعلم والمحتوى التعليمي، من جهة ومن جهة أخرى بين المتعلم والمعلم، فهي تتيح للطالب أداء عمليات التجزئة والتركيب، ورؤية تفاصيل الأجزاء الوظيفية وآلية عملها، وأيضاً تسجيل ملاحظاته وتأملاته ومناقشتها مع المعلم والطلبة.

وحيث أن تكنولوجيا الواقع الافتراضي تعتبر أحد مجالات الذكاء الاصطناعي، فهي أيضاً تعتمد في أغلب برامج المحاكاة في الواقع الافتراضي على نماذج ورسوم متحركة ثلاثية الأبعاد تعمل على نقل المتعلم إلى مستوىً عالٍ من التركيز وتستحوذ على اهتمامه، كما انها تحقق مواصفات التعليم الجيد في أنه لا يتطلب أن ينفق المتعلم في سبيله وقتاً أطول مما يجب، أو جهداً كبيراً لا داعي له، وهو

تعلّم يبقى أثره طويلاً فلا يسارع إليه النسيان، ويستطيع المتعلم استخدامه والإفادة منه في مواقف جديدة وعديدة **(راجح، 1968، ص 222)**.

كما تحقق أيضاً خصائص المستحدثات التكنولوجية في مجال التعليم، حسب ما بينها الحلفاوي (2006)، وهنداوي وآخرون (2009)، من حيث الآتي:

1. التفاعلية: وتعني مشاركة المتعلم النشطة في عملية التعلم.
2. الفردية: حيث يسمح المستحدث التكنولوجي بتفريد التعليم ليتناسب مع قدرات واستعدادات المتعلم، وخبراته السابقة.
3. التنوع: حيث يوفر بيئة تعليمية متنوعة تقدم جميع البدائل والخيارات أمام المتعلم؛ من أنشطة، وتعدد طرق تقديم المحتوى، وتعدد أساليب التعليم والتفاعل، ومن المستحدثات التي توفر خاصية التنوع مستحدثات الواقع الافتراضي والوسائل المتعددة والمحاكاة.
4. الكونية: وتعني إلغاء قيود الزمان والمكان، ومستحدث الانترنت يتيح الفرصة للانفتاح على مصادر المعلومات.
5. التكاملية: وتعني التكامل بين مكونات كل مستحدث، بحيث تشكل مكونات المستحدث نظاماً متكاملاً فيما بينها.
6. الإتاحة: وتعني فرصة حصول المتعلم على خيارات وبدائل تعليمية في الوقت الذي يناسبه.
7. الجودة الشاملة **(الأغا، 2015، ص 36-37)**.

وتشير نتائج الدراسات والأبحاث إلى أن المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد تعمل على زيادة قدرة الاستنتاج والتفكير البصري لدى الطالب بشكل عام، والتفكير البصري له أهمية كبيرة في العملية التعليمية؛ حيث يعمل على استبدال الكثير من الحشو اللفظي بالشكل البصري، أي القدرة على تمثيل المعلومات المرئية وتحويلها وتعميمها وتوصيلها وتوثيقها والتأمل فيها، فالتفكير البصري شكل من أشكال النشاط العقلي، الذي يُمكِّن الأفراد من خلق صور مكانية، والتلاعب بها في حل المشاكل العملية والنظرية المختلفة. ويشمل ذلك إيجاد المعنى في الشكل والحجم والدوران والموقع والاتجاه أو المسار، للأشياء أو العمليات أو الظواهر أو المواضع النسبية في الفضاء، لأشياء متعددة أو عمليات

أو ظواهر **(Sack & Vazques, 2016, p. 5)**. وقد بين زنقور (2013)، أن البرمجيات التعليمية التفاعلية لها دور كبير في تنمية التفكير البصري كما يلي:

أ. توفير محاكاة بصرية بالصوت والصورة والحركة للأشكال.

ب. تزويد المتعلم بتشكيلة واسعة من المعلومات حول الموضوع أو المفهوم الجديد مع إمكانية تمثيل تلك المعلومات في أوضاع مختلفة ومتعددة مما يساعد على تعدد الرؤى وتنوع الملاحظات حول فكرة الموضوع أو الموقف التعليمي.

ج. تسهيل التفكير البصري، حيث أن التخطيط المعتمد على الحاسوب، يثير عملية التفكير البصري للشكل الممثل للمعرفة، ويجعله أكثر سهولة.

د. تحسين مهارة قراءة الأشكال البصرية.

هـ. يوفر التغذية الراجعة للمتعلم ويسمح بمعالجة الأخطاء وتصحيحها **(الأغا، 2015، ص27)**.

كما أن هناك نوعاً آخر من الإثراء التعليمي الذي تحققه المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد من خلال التعاون الموزع، والدعم المتبادل المستمر بين الطلبة، واستكشاف آراء الآخرين، وتبادل الخبرات؛ من خلال النقاش والمحادثات التي تؤدي إلى أفكار جديدة حول الموضوع، ويميل مفهوم المعرفة الموزعة في علم النفس الاجتماعي إلى إذابة شخصيات الإفراد في شخصية واحدة من خلال عمل جماعي بإشراف المعلم دون تجاهلهم، ويظهر التعاون الموزع بينهم من خلال علاقات الدعم المتبادل، والذي قد ينعكس في لحظات الفهم المتزايد، وفي مزيج من العمليات التعاونية الإبداعية، وفي هذا السياق يقول سيمون **(Simon, 1989)**: " فإذا كنت ترغب في إجراء اكتشافات علمية مثيرة للاهتمام، تأكد من الحصول على أكبر عدد ممكن من الأصدقاء الجيدين، الذين يتمتعون بالحيوية والذكاء والمعرفة قدر الإمكان. واعمل على تشكيل شراكات معهم كلما استطعت، ثم اجلس واسترخي، ستجد أن جميع البرامج التي تحتاجها مخزنة في أصدقائك، وسوف يتم تنفيذها بشكل إنتاجي وإبداعي طالما أنك لا تتدخل كثيراً" **(Lacasa, 2013, pp. 129-130)**.

تبين مما سبق أن استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد تجعل من تعلم التصوير الضوئي أمراً ممتعاً، ويخلق بيئة تعلمية نشطة وتفاعلية تقوم على التجربة والاكتشاف والتعاون وحل المشكلات، وهي أكثر ارتباطاً ببيئة الطالب، مما يولد لديه اتجاهات إيجابية نحو تعلم التصوير الضوئي. فقد

اثبتت البحوث العلمية أن اتجاه الطلبة الإيجابي نحو تعلم مادة دراسية ومعلمها، يقود إلى فهم عميق للمحتوى العلمي، وتحسن تحصيل الطلبة (**صبحي، 1999**)، وقد عرف عبده (1999)، الاتجاه بأنه عبارة عن مجموعة من المكونات المعرفية والانفعالية والسلوكية المتعلقة باستجابة الفرد نحو قضية أو موضوع أو موقف، وطريقة تلك الاستجابة من حيث قبول الموقف أو رفضه. أما الاتجاه العلمي فهو مفهوم يرتبط بمعنى العلم وركائزه وأسسه، ويعبر عن محصلة استجابات الفرد نحو موقف أو موضوع أو حدث ما من حيث تأييد الفرد أو معارضته له. وتتصف الاتجاهات العلمية بخصائص عديدة، أهمها: أنها متعلمة، وتنبئ بالسلوك، واجتماعية، وتظهر استعدادات للاستجابة عاطفياً، وثابتة نسبياً، وقابلة للتعديل والتغيير، وقابلة للقياس. وللاتجاهات مكونات سلوكية تظهر في سلوك الطلبة والباحثين ذوي الاتجاهات العلمية والسلوك العلمي، وهذه المكونات هي: العقلية الناقدة، واحترام البرهان، والأمانة العلمية، والموضوعية، والاستعداد لتغيير الآراء، والانفتاح العقلي، وحب الاستطلاع والاستفسار (**الديك، 2010، ص5-6**).

ويرى الباحث ان تكوين الاتجاهات الإيجابية لدى الطلبة نحو تعلم التصوير الضوئي، يعد من الأهداف الرئيسية لتدريس التصوير، ولها أهمية كبيرة في توجيه سلوك الطالب وإثارة دافعيته وصقل شخصيته العلمية كطالب جامعي، مما ينعكس بفاعلية كبيرة على تحصيله العلمي وأدائه المهاري، وهذا ما سعت هذه الدراسة إلى قياسه من خلال استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الابعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي لطلبة قسم التصميم الجرافيكي في جامعة النجاح الوطنية.

دراسات سابقة:

هناك عدد من الدراسات العربية، والأجنبية التي اهتمت باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في مجالات مختلفة، والتي أثبتت فاعلية استخدامها، وحققت الأهداف المحددة، وأن استخدامها كان له أثر إيجابي في تحصيل الطلبة، وتنمية مهارات التفكير، والأداء المهاري نحو التعلم.

فدراسة الطباع (2017)، هدفت إلى استقصاء أثر تدريس الأحياء بالأنشطة العلمية، والمحاكاة الحاسوبية في التفكير التنبؤي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن. وطبقت الدراسة على (66) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي، في العام الدراسي 2014، تم توزيعهن على مجموعتين تجريبيتين، دُرست إحداهما بواسطة الأنشطة العلمية، ودُرست الأخرى بواسطة المحاكاة

الحاسوبية. وقد تم بناء مقياس للتفكير التنبؤي "اختبار" اشتمل على (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد. وتم التأكد من صدق الأداة بواسطة المحكمين، وثباتها بطريقة كرونباخ ألفا التي تراوحت بين (0.87–0.95). وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين، على مقياس التفكير التنبؤي لصالح المجموعة التي درست باستخدام الأنشطة العلمية، مما يعني أفضليتها على المحاكاة الحاسوبية في تحسين التفكير التنبؤي.

أما دراسة أبو حكمة (2016)، فقد هدفت إلى التعرف على أثر اختلاف نمط التعليم باستخدام برامج المحاكاة الحاسوبية، على التحصيل المعرفي، والأداء المهاري في منهج الفيزياء، لدى طلبة الصف الثالث الثانوي، وتكونت مجموعة البحث من (48) طالباً من طلبة الصف الثالث الثانوي، بمدرسة الملك عبد العزيز الثانوية، بمحافظة رجال ألمع، بالمملكة العربية السعودية، استخدم الباحث برنامج "كروكودايل الفيزياء"، وهو أحد منتجات شركة كروكودايل Crocodile البريطانية لأنظمة المحاكاة، والتي تم تعريبها، ومواءمتها مع المناهج السعودية، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين تجريبيتين متكافئتين؛ تتكون كل مجموعة من (24) طالباً، تستخدم الأولى برنامج المحاكاة "كروكودايل الفيزياء" وفق نمط التعليم الفردي، والثانية وفق نمط المجموعات الصغيرة، حيث تحتوي كل مجموعة صغيرة على ثلاثة طلبة. وقد توصلت نتائج البحث إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين في الأداء المهاري البعدي، لصالح مجموعة نمط التعليم الفردي. كما تبين من خلال حساب حجم تأثير المتغير المستقل بواسطة معامل مربع إيتا ($\hat{E}$)، وجود أثر كبير لاستخدام برامج المحاكاة الحاسوبية على الأداء المهاري للمجموعتين بشكل عام. كما أسفرت نتائج البحث عن عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين في اختبار التحصيل المعرفي البعدي، كما تبين وجود أثر متوسط لاستخدام برامج المحاكاة، على التحصيل المعرفي، بالنسبة لنمط التعليم في المجموعات الصغيرة، ومرتفع بالنسبة لنمط التعليم الفردي. وفي ضوء ذلك أوصى البحث بتفعيل استخدام برامج المحاكاة، والاستفادة منها، في تنمية الأداء المهارى، والتحصيل لدى طلبة المرحلة الثانوية.

ومن الدراسات ذات العلاقة في نفس المجال، دراسة إبراهيم والدسوقي وطه (2016)، والتي هدفت إلى معرفة الفروق بين التخصصات العلمية والأدبية، في استخدام برنامج المحاكاة لتنمية مهارات

تشغيل، واستخدام أجهزة العرض التعليمية، وذلك؛ لعلاج القصور الموجود لدي الطلبة في مهارات تشغيل، واستخدام هذه الأجهزة، جهاز العرض بالشاشة البلورية، وجهاز السبورة التفاعلية، وقد تطلب البحث إعداد برنامج محاكاة تفاعلية؛ لتنمية مهارات تشغيل، واستخدام أجهزة العرض التعليمية، وإعداد اختبار تحصيلي للمعلومات المعرفية المرتبطة بمهارات تشغيل، واستخدام أجهزة العرض التعليمية، وبطاقة ملاحظة الأداء العملي لمهارات تشغيل، واستخدام أجهزة العرض، وقد تحددت عينة البحث من (60) طالباً من طلبة الفرقة الثانية، بكلية التربية، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين تجريبيتين كل مجموعة (30) طالباً –،المجموعة الأولى: الشعب العلمية، والمجموعة الثانية: الشعب الأدبية، وأظهرت نتائج البحث فاعلية برنامج المحاكاة التفاعلية في تنمية مهارات تشغيل أجهزة العروض التعليمية واستخدامها، بالنسبة للجانب المعرفي، وتنمية مهارات الطلبة، كما أظهرت عدم وجود فروق بين المجموعتين التجريبيتين، في الجانب المعرفي، وبطاقة ملاحظة أداء الطلبة في التطبيق البعدي.

وهناك أيضاً دراسة ملكاوي والمعمري (2016)، التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية، في تعديل التصورات الفيزيائية البديلة، بموضوع الحركة الدورية، لدى طلبة الصف الحادي عشر، في سلطنة عُمان. واستخدم الباحثان المنهج الوصفي؛ في وصف واقع التصورات البديلة التي يحملها الطلبة في أذهانهم، والتصميم شبه التجريبي؛ في تقصي أثر المحاكاة الحاسوبية، في تعديل التصورات البديلة. وتكونت عينة الدراسة من (128) طالباً وطالبة، من طلبة الصف الحادي عشر، تمَّ اختيارهم بطريقة عشوائية، في مدرستين من مدارس محافظة شمال الباطنة، تم اختيارهما قصدياً. وتم تقسيم الطلبة إلى مجموعتين؛ مجموعة تجريبية، ومجموعة ضابطة. تكونت المجموعة التجريبية من (65) طالباً وطالبة، درست المادة العلمية المتعلقة بوحدة الحركة الدورية، باستخدام طريقة المحاكاة الحاسوبية، وتكونت المجموعة الضابطة من (63) طالباً وطالبة، درست باستخدام الطريقة التقليدية. وأظهرت النتائج الانتشار الواسع للتصورات البديلة في موضوع الحركة الدورية وتنوعها، وعدم قدرة الطلبة على تقديم تفسير علمي صحيح، للعديد من الظواهر المرتبطة بالحركة الدورية. كما كشفت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية، في تعديل التصورات البديلة لدى أفراد عينة

الدراسة، في موضوع الحركة الدورية تعزى إلى طريقة التدريس، لصالح التدريس باستخدام المحاكاة الحاسوبية.

أما دراسة الأغا (2015)، فقد هدفت إلى الكشف عن فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تنمية التفكير البصري، لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة. واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي؛ في تحليل المحتوى، لتحديد مهارات التفكير البصري المتضمنة في وحدة الرسم الهندسي، وكذلك المنهج التجريبي؛ لدراسة أثر المتغير المستقل لتكنولوجيا الواقع الافتراضي على المتغير التابع، وهو التفكير البصري، وتم تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (80) طالبة، من طالبات الصف التاسع، تم اختيارها عشوائياً، بمدرسة صلاح خلف الأساسية العليا للبنات، موزعين على شعبتين، وذلك في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (2013–2014م)، وقامت الباحثة بإعداد اختبار لمهارات التفكير البصري الذي تكون من (30) فقرة، وقامت ببناء برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع الافتراضي، وفقا لمراحل وخطوات نموذجي خالد نوفل، ومحمد خميس، وقد تضمنت هذه المراحل: التحليل، والتصميم، والتطوير، والتقويم، واتبعت الباحثة معايير دولاتي، وزين الدين، وحسن؛ لبناء برمجيات الواقع الافتراضي، كما أعدت الباحثة دليلاً للمعلم. وقد توصلت الباحثة بعد تطبيق الدراسة، إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة، في اختبار التفكير البصري البعدي، لصالح المجموعة التجريبية، وأظهرت النتائج فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تنمية التفكير البصري.

وسبقتهم دراسة عبيد (2014)، والتي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام المحاكاة بالحاسوب في تدريس الرسم المعماري، على تنمية مهارات الرسم المعماري، والتفكير البصري، والاتجاهات لدى طلبة الصف الثاني الثانوي الصناعي. وتكونت عينة البحث من مجموعتين كل منهما (41) طالباً، الأولى: ضابطة، والثانية: تجريبية. وتمثلت أدوات البحث في أربع أدوات هي: دليل المعلم في استخدام المحاكاة بالحاسوب، في تدريس الرسم المعماري، وبطاقة ملاحظة لمهارات الرسم المعماري، واختبار موضوعي في مهارات التفكير البصري، ومقياس اتجاه نحو الرسم المعماري، والأدوات من إعداد الباحث. وكان من أهم نتائج البحث: وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية، والضابطة، في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة، لمهارات الرسم المعماري،

لصالح المجموعة التجريبية، التي درست الرسم المعماري باستخدام المحاكاة بالحاسوب. ووجود فرق ذو دلالة إحصائية، بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري، لصالح المجموعة التجريبية، والتي درست الرسم المعماري، باستخدام المحاكاة بالحاسوب. ووجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية، والضابطة، في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرسم المعماري، لصالح المجموعة التجريبية، والتي درست الرسم المعماري، باستخدام المحاكاة بالحاسوب. وكان حجم أثر استخدام المحاكاة بالحاسوب في تدريس الرسم المعماري على تنمية مهارات الرسم المعماري مرتفع، حيث تعدت نسبة حجم الأثر (80 %)، وحجم أثر استخدام المحاكاة بالحاسوب في تدريس الرسم المعماري على تنمية مهارات التفكير البصري مرتفع، حيث تعدت نسبة حجم الأثر (80 %)، وحجم أثر استخدام المحاكاة بالحاسوب في تدريس الرسم المعماري على تنمية اتجاهاتهم نحو الرسم المعماري مرتفع، حيث تعدت نسبة حجم الأثر (80 %). وتوجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين درجات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لمهارات الرسم المعماري، وبين اختبار مهارات التفكير البصري.

أما دراسة السيد (2014)، فقد هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على المحاكاة الحاسوبية، في تنمية بعض مهارات استخدام مخارط CNC، لدى معلمي التعليم الثانوي الصناعي، وقد اتبع الباحث المنهج الوصفي وذلك؛ لدراسة الأدبيات، والبحوث السابقة، وإعداد أدوات البحث، والمنهج شبه التجريبي القائم على تصميم قبلي/ بعدي لمجموعة تجريبية واحدة؛ لإجراء تجربة البحث، وذلك لدراسة أثر المتغير المستقل على المتغير التابع. وقد قام الباحث بإعداد قائمة بمهارات استخدام مخارط CNC الواجب تنميتها لدى معلمي التعليم الثانوي الصناعي، واشتملت علي (4) مهارات رئيسية، اندرج تحتها (42) مهارة فرعية، واختبار تحصيلي مكون من(48) سؤالاً؛ لقياس الجانب المعرفي المرتبط بالمهارات، وبطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات استخدام مخارط CNC لدى المعلمين (عينة البحث)، بالإضافة إلى البرنامج التدريبي المقترح القائم على المحاكاة الحاسوبية، وتم تطبيق الأدوات على عينة من معلمي التعليم الثانوي الصناعي، تخصص تشغيل المعادن، بمدرسة أشمون الثانوية الصناعية، بمحافظة المنوفية، بلغ عددها (15) معلماً كمجموعة تجريبية.

وقد أشارت نتائج البحث إلى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح القائم على المحاكاة الحاسوبية، في تنمية كل من: الجانب المعرفي، والجانب الأدائي المرتبط بمهارات استخدام مخارط CNC، لدى معلمي التعليم الثانوي الصناعي(عينة البحث)، حيث جاءت الفروق بين متوسطات درجات المعلمين في التطبيق القبلي، والتطبيق البعدي للاختبار، وبطاقة الملاحظة ككل، ولكل مهارة لصالح درجات التطبيق البعدي، كما أسفرت النتائج عن وجود علاقة ارتباطية موجبة، ذات دلالة إحصائية بين درجات المعلمين (عينة البحث)، في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة.

وهناك أيضاً دراسة عبد العزيز وسعيد والعجب والبوعينين (2013)، والتي استهدفت قياس أثر النمذجة الإلكترونية القائمة على المحاكاة الافتراضية، في تنمية مهارات تشغيل الحاسب الآلي وصيانته وتحسين درجة الرضا عن التعلم، لدى طالبات كليات التربية. ولتحقيق هذا الهدف استخدم فريق البحث، منهج البحث التجريبي من خلال التجريب على عينة قوامها (75) طالبة من طالبات قسم الحاسب، بكلية التربية بالجبيل، جامعة الدمام. ولقياس مهارات تشغيل الحاسب الآلي وصيانته، تم تصميم بطاقة ملاحظة تحتوي على (38) مهارة، تعكس مهارات تشغيل وصيانة الحاسوب، وتم تصميم مقياس الرضا عن التعلم؛ لقياس درجة التغير، والتحسن في الرضا عن المحتوى، وأسلوب التدريب المستخدم، ومدرس المقرر. وبعد التدريب، والممارسة الفردية المكثفة باستخدام برنامج في النمذجة الإلكترونية؛ القائمة على المحاكاة الافتراضية أظهرت النتائج: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة، في اكتساب مهارات تشغيل وصيانة الحاسوب، لصالح المجموعة التجريبية، التي اعتمدت في تدريبها على المحاكاة الافتراضية. كما أظهرت نتائج البحث وجود تحسن ملحوظ وذو دلالة إحصائية في درجة الرضا عن التعلم، لدى المجموعة التجريبية، مقارنة بالمجموعة الضابطة.

وأكدت ذلك دراسة عقل (2013)، التي هدفت إلى تصميم برنامج ثلاثي الأبعاد، لتنمية مهارات استخدام أجهزة العرض؛ (جهاز عرض البيانات، وجهاز عرض الشفافيات، واللوح التفاعلي)، والتي استخدم فيها الباحث، أسلوب تطوير المنظومات، وذلك؛ بتطبيق خطوات نموذج "ستيفن وستانلي" (Stephen & Stanley) للتصميم التعليمي، والتي تكونت عينة الدراسة فيها من (20) طالبة من طالبات كلية التربية، في مساق تكنولوجيا التعليم، وتمثلت أدوات الدراسة المستخدمة في ثلاث بطاقات

ملاحظة للأجهزة السابقة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية، في متوسط المهارات الخاصة بجهاز عرض الشفافيات، واللوح التفاعلي، على المجموعة الضابطة، في حين؛ تفوقت المجموعة الضابطة، في متوسط المهارات الخاصة بجهاز عرض البيانات، كذلك؛ أظهرت نتائج الدراسة، فاعلية البرنامج، عند معدل كسب يزيد عن (1)، في تنمية مهارات استخدام جميع الأجهزة، وأظهرت النتائج أيضاً، وجود اختلاف بين متوسط درجات بطاقة الملاحظة في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية، حيث عمل البرنامج ثلاثي الأبعاد على تنمية مهارات استخدام جهاز (LCD)، أكثر من باقي الأجهزة.

كما هدفت دراسة الدهمش (2011)، إلى استقصاء أثر استخدام برنامج حاسوب تفاعلي، في تدريس مادة العلوم، على التفكير الإبداعي، لدى طلبة الصف السابع، بأمانة العاصمة اليمنية صنعاء، وقد تكونت عينة البحث من (60) طالباً، وتم إعداد اختبار التفكير الإبداعي، كأداة لجمع البيانات، وقد أشارت نتائج التحليل الإحصائي للبيانات إلى وجود فروق دالة في التفكير الإبداعي ككل، بين المجموعتين الضابطة والتجريبية، لصالح المجموعة التجريبية، كما أشارت إلى وجود فروق بين المجموعتين التجريبية، والضابطة، في كل من: مهارات الطلاقة، والمرونة، والابتكار، وحل المشكلات، لصالح المجموعة التجريبية أيضاً. وهذا يدل على فعالية أسلوب المحاكاة التفاعلية؛ في تنمية مهارات التفكير الإبداعي، لدى طلبة الصف السابع الأساسي.

أما دراسة نصر الله (2010)، فقد هدفت إلى بناء برنامج محوسب، قائم على أسلوب المحاكاة؛ لتنمية مهارات التعامل مع الشبكات، ودراسة فعالية هذا البرنامج، وقد قام الباحث ببناء أدوات الدراسة، والتي تمثلت في بناء الاختبار التحصيلي، حيث تكون من (30) سؤالاً اختبارياً من نوع اختيار من متعدد، بالإضافة إلى ذلك، قام الباحث ببناء بطاقة الملاحظة لمهارات التعامل مع الشبكات، حيث تكونت من (18) فقرة، وقام الباحث بتقسيمها إلى (4) محاور، حيث قام الباحث بإعداد قائمة بمهارات التعامل مع الشبكات، الواردة في كتاب شبكات الحاسوب "1" (الوحدة الثانية). وقد قام الباحث أيضاً، ببناء برنامج محوسب قائم على أسلوب المحاكاة؛ لتنمية مهارات التعامل مع الشبكات، وعرضه على المحكمين، للتأكد من سلامته، وصلاحيته للتطبيق. ثم اختار الباحث عينة قصدية مكونة من شعبتين، وطبق نظام المجموعة الواحدة. وقد بلغ عددهم (23) طالباً، من طلبة قسم الشبكات، في كلية مجتمع

العلوم المهنية والتطبيقية (الكلية الجامعية للعلوم التطبيقية)، واستخدم الباحث وفقاً لطبيعة الدراسة ثلاثة مناهج هي (المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج البنائي، والمنهج التجريبي). وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$)، بين متوسط درجات طلبة المجموعة في التطبيق القبلي، والتطبيق البعدي للاختبار المعرفي. كما أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلبة المجموعة في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة.

ومن الدراسات المميزة في مجال بيئات التعلم الافتراضي ثلاثي الأبعاد، دراسة رايزوغلو وتوبو ويلماز ويلماز (2017)، والتي هدفت إلى دراسة الدراسات البحثية التجريبية الحديثة حول بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد. فقد قام الباحثون بفحص ما مجموعه (167) دراسة، من الدراسات التجريبية، التي تنطوي على استخدام العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، في التعليم من خلال المراجعة الوصفية. وقد أظهرت النتائج التي توصل إليها الباحثون أن بيئة "الحياة الثانية"، تم استخدامها بشكل متكرر في الدراسات. ففي الأوراق التي تمت مراجعتها، كانت تصاميم دراسة الحالات، والدراسات شبه التجريبية، أكثر شيوعاً. وكانت أحجام العينات أقل من (100) بالنسبة لمعظم الدراسات. وقد تم تصميم بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، بشكل أساسي؛ لدعم التعلم، والمحاكاة، والألعاب. فيما كان تعلم اللغات، والعلوم، أكثر المواضيع المدروسة على نطاق واسع. فقد تم استخدام استراتيجيات التعلم التعاوني، والاستكشافي في معظم الأحيان في بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد. وتم فحص الارتياح، ومهارات التواصل، والمشاركة، والحضور كإنجازات عاطفية وإدراكية. واستخدم الباحثون المراجعة الوصفية في الدراسة، حيث تستخدم المراجعة الوصفية؛ كطريقة في بناء مفاهيم من البيانات التي تم تحليلها، وترميزها (Glaser & Strauss, 2009). ففي المراجعة الوصفية، لا يتم تعيين الفئات مسبقاً، ولكن يتم تطويرها؛ من خلال التحليل الاستقرائي للبيانات. وخلال عملية التحليل، يتم فحص البيانات بشكل فردي، ثم يتم إنشاء فئات، ثم بعد ذلك، تتم مقارنة هذه الفئات، ويتم فحص العلاقات بينهما. وأخيراً، يتم دمج بعض الفئات، أو حذفها، وفقًا للحالة، ويتم إنشاء فئات جديدة في بعض الأحيان (**Maykut & Morehouse, 1994**). وقد توصل الباحثون من خلال الدراسة إلى أن هناك توجهات إيجابية، وأخرى سلبية للطلبة في بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، اعتمدت على الحضور، والارتياح، ومهارات التواصل، والمشاركة. واختلفت بحسب مجال الدراسة،

وطبيعة العينة. بالإضافة إلى ذلك، قد يساهم الاستكشاف المتعمق للمقتنيات الفنية في الأبحاث المستقبلية، في تقييم أفضل لمنصات بيئات التعلم الافتراضي ثلاثية الأبعاد، من حيث الفائدة المكتسبة لدى الطلبة. وقد يساعد استخدام أدوات جمع البيانات المختلفة، خاصة في الدراسات حول المهارات المعرفية العليا، في الكشف عن إنجازات الطلبة بشكل أكثر وضوحاً.

وفي دراسة كان وسيمسك **(Can & Simsek, 2015)**، "استخدام البيئات التعليمية الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريب معلمي الحفاظ على اللغة الأجنبية". كان الهدف وضع، وتنفيذ تطبيقات التعلم على منصة الحياة الثانية 3D Second Life Platform، لمعلمي الحفاظ على اللغة الأجنبية المحتملين، من جامعة اسطنبول، كلية التربية، حسن علي يوسيل، قسم تدريس اللغة الإنجليزية. حيث قدمت الدراسة تقريراً عن مشروع بحث حول الحياة الثانية، يهدف إلى تعريف معلمي اللغات الأجنبية قبل الخدمة، ببيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، وتمكينهم من استخدام هذه البيئة؛ لتدريس اللغة في جامعة اسطنبول، كلية التربية، حسن علي يوسيل، قسم تعليم اللغة الإنجليزية. في نطاق المشروع، تم إجراء درس "التعليم المقارن" وجهاً لوجه، وفي العالم الافتراضي. واعتمدت الدراسة الطريقة الوصفية. علاوة على ذلك، تم استخدام نموذج مختلط؛ حيث تم تحليل تقنيات البحث النوعي، والكمي. وقام الباحثان باختيار درس "التعليم المقارن"، كمجال للتطبيق، وكان يتم عقد الصف مرتين في الأسبوع، وجهاً لوجه في أيام الثلاثاء بشكل منتظم، وبعد دعوة الطلبة إلى الدرس المتزامن عبر الإنترنت كبيئة صفية طلبوا أن يكون الدرس مساءً يوم الجمعة، وبدأت دروس 3D Second Life Platform بعد أسبوع. وقبل بدء الدروس، تم إعطاء الطلبة اختباراً مسبقاً حول الاستعداد للتعلم عن بعد عبر الإنترنت. ثم تم إجراء الدروس لمدة (10) أسابيع، خلال هذا الفصل الدراسي. وقد تم نشر المشروع من خلال الدوائر الجامعية، وعلى وسائل التواصل الاجتماعي، وبعد الانتهاء من الفصل حصل المعلمون قبل الخدمة على استبيان ليُبدوا فيه رأيهم حول التجربة في العالم الافتراضي، والأسئلة المفتوحة للتأمل في تجربتهم. شارك في الاختبار الأولي (36) طالباً من قسم تدريس اللغة الإنجليزية، (16) من الإناث، و(10) من الذكور، قاموا بالإجابة عن أسئلة المقابلة. (96 %) من الطلبة الذين ساهموا في البحث، أفادوا بأنهم يمتلكون جهاز حاسوب، وأن (95 %) منهم لديهم إمكانية الوصول إلى الإنترنت في منازلهم أو مساكنهم، ووفقًا لنتائج الدراسة، فقد لوحظ أن التنقل في البيئة الافتراضية

ليس مقنعاً بشكل كبير. أيضاً، تم اكتشاف أن غالبية المشاركين في استخدام البيئة بنشاط عن طريق تقنية اللمس. وذكر (79 ٪) من المشاركين أن التفاعل يكون طبيعياً في الغالب؛ نظراً لوجود مرئيات ثلاثية الأبعاد في البيئة، تحقق مشاركة الطلبة بنسبة (85 ٪). ويعتقد (64 ٪) من المشاركين أن التجارب في البيئة الافتراضية، تبدو متناسقة مع تجاربهم الحقيقية. وقد لوحظ أن غالبية الطلبة يهتمون بالبيئة الافتراضية، ومشاركتهم عالية جداً، على الرغم من أن الطلبة واجهوا بعض المشاكل الفنية، إلا أنهم فضلوا إجراء دروس على منصة الحياة الثانية. وقد لوحظ ارتفاع الاهتمام من خلال ارتفاع المشاركة في الدرس.

وهناك أيضاً دراسة باربوسا **(Barbosa, 2015)**، "بيئات المحاكاة ثلاثية الأبعاد لأغراض التعليم والتدريب"، فقد هدفت إلى تحليل هذه البيئات، وإبراز الفائدة للأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة. فالتكنولوجيا؛ إذا كانت جنباً إلى جنب، مع التفاعلية المناسبة، والبيئات المرئية، بما في ذلك المحاكاة ثلاثية الأبعاد، يمكن أن تكون أحد الأصول في عملية التعليم والتعلم. وقد تناولت الدراسة المشكلة من خلال: عرض دراسات الحالة، ونتائج التغير الحاصل على سلوك الطلبة في: تجربة المحاكاة في البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، وقد اهتمت الدراسة بذوي الاحتياجات الخاصة، وهو ما أهملته عدة دراسات أخرى اهتمت ببيئات المحاكاة لسيناريوهات مختلفة في التعليم، على سبيل المثال: محاكاة في تعليم إدارة الأعمال، والمحاكاة في تجميع أجهزة الحاسوب، والحالات المماثلة، ومحاكاة التدريب في السيارات، والطائرات. ففي بعض الأحيان، تعد هذه البيئات أدوات مهمة، لها تأثير قوي على تطوير هؤلاء المستخدمين؛ الذين يظهرون صعوبات على مستويات مختلفة، ويمكنها تقييد ممارسات الآخرين في السياق الحقيقي. فالهدف تحويل الطلبة من الملاحظات السلبية للمواد الخطية، إلى المشغلين النشطين للمحتوى التفاعلي، كما تسمح بيئات المحاكاة ثلاثية الأبعاد للطلبة بأن يصبحوا منغمسين، ومشاركين في العملية التعليمية التعلمية. لقد تغيّر التدريب والتعليم حقاً في الآونة الأخيرة. لقد انتقلوا من التدريب في الفصول الدراسية، إلى نموذج مستمر يتعلم فيه الناس في أي وقت، وقد جاءت الدراسة بعد ملاحظة سلوك الطلبة تجاه هذه الوسيلة، والاهتمام والالتزام الظاهر في محاولة تحقيق الأهداف التي تنتهجها هذه التطبيقات، والذي يترك المجال أمام استخدامها، كأدوات مساعدة مفتوحاً. من ناحية أخرى، فإن بساطة أي بيئة تسمح للمستخدم التركيز، والتركيز بسرعة

على هدف الأداة. كما تسمح الواقعية المتزايدة باستمرار ، والناتجة عن التقدم في المنطقة، للمستخدمين بالانخراط والاندماج، وتترك إمكانية استغلال محتويات أكبر في بيئات المحاكاة ثلاثية الأبعاد في عملية التعلم، وخاصة للمستخدمين ذوي الاحتياجات الخاصة في المستقبل، ووجدت الدراسة أن المستخدمين الذين اختبروا الأدوات المتاحة في الدراسة، وخاصة؛ بيئات المحاكاة لتجميع أجهزة الحاسوب، ومحاكاة التدريب، راضون جداً عن البيئة المقدمة، والتي اعتبروها ممتعة وجذابة، ولكنهم، كانوا أقل رضاً عن القراءة، والوضوح، والاتساق ليناسب استخدامها ذوي الاحتياجات الخاصة؛ حيث يجب أن يكون التوجيه لهؤلاء الطلبة في عمليات المحاكاة بسيطًا جدًا، وخلصت الدراسة إلى أن النموذج الأولي أبرز هذه الرغبة، في السماح باستخدام بيئة ثلاثية الأبعاد بسيطة. وكعمل مستقبلي، سيستمر المشروع في عملية التحليل والتقييم داخل المجتمع المدرسي؛ للسماح بالمنتج النهائي وفقاً لاحتياجاتهم الخاصة. أيضاً، في المستقبل من المتوقع إمكانية تطوير تطبيقات أخرى في مختلف مجالات المعرفة لهذا الجمهور ، لتسهيل التعلم. وفي هذه العملية، ستكون هناك حاجة إلى: مواصلة تحليل التفاعلية، وسهولة الاستخدام، وإمكانية الوصول، وهذا الجانب الأخير مهم للوظائف، والنجاح التعليمي للطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة.

أما دراسة رايت **(Wright, 2015)**، "استخدام المحاكاة ثلاثية الأبعاد في تعليم التمريض"، فقد هدفت إلى تقديم المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، كفرصة تعليمية مبتكرة للطلبة في تعلم التمريض، حيث: توفر السيناريوهات الافتراضية للمريض، بيئة آمنة للطلبة؛ للتدرب فيها. فهي توجب على الطلبة اتخاذ القرارات، في بيئة سريرية افتراضية، دون الإضرار بمريض حقيقي. وهذا؛ ما سوف يوفر المهارات، والمعرفة التي يتعلمونها في الواقع الافتراضي، ويضيف للطلبة الثقة، والمعرفة اللازمة؛ لرعاية المرضى الحقيقيين في الإعداد السريري. فهي تتضمن أنماط التعلم الثلاثة التي يتم تناولها: البصرية، والسمعية، والحركية، وبالتالي؛ إعطاء كل طالب فرصة للتعلم بأسلوبه الخاص. وهي توفر أيضاً خيارات محاكاة افتراضية أخرى متاحة للمعلمين في مجال التمريض، تمكنهم من الاستعانة باتخاذ القرارات فيما إذا كانوا غير قادرين على تقديم قراراتهم ومهاراتهم الخاصة. إذ اعتمدت الدراسة على دمج الاستراتيجيات التربوية المختلفة، من خلال المحاكاة في تعليم التمريض، ومن خلال المشاركة مع المشاركين في عملية تطوير سيناريو محاكاة ثلاثية الأبعاد للسكتة الدماغية. والذي

استند إلى معايير الرعاية من "المعهد الوطني لقياس السكتة الدماغية الصحية" (NIHSS)، واللجنة المشتركة، والحصول على المبادئ التوجيهية (GWTG). وقد تم إنشاء البرنامج النصي لإرشاد الطلبة من خلال: التقييم، والإدارة الفطنة للمريض الذي يعاني من السكتة الدماغية.

وكانت القصة، حول امرأة مسنة (ريتا بومان)، التي لا تأخذ الدواء باستمرار، ولا تلتزم بنظام غذائي منخفض الصوديوم. وكانت تتم متابعة ريتا من خلال قسم الطوارئ، في مركز إعادة التأهيل. وبمجرد الانتهاء من كتابة السيناريو، كانت الخطوة التالية هي إنشاء العالم الافتراضي حيث ستحدث القصة. لقد كانت المنصة ثلاثية الأبعاد المحددة هي "Second Life" بواسطة "Linden Lab"، وهو عالم افتراضي حيث يتم فيه استخدام الصور الرمزية للتفاعل مع كل منها، ولديك القدرة على تغيير البيئة، والتحكم فيها. وهو عبارة عن منصة محاكاة ثلاثية الأبعاد، تتطلب الحد الأدنى من تجربة الألعاب. كما يسمح "Second Life" للمستخدمين بإنشاء المباني والأشجار والمركبات. وتم اختيار "Machinma"، لدعم البيئة الافتراضية؛ وهو نظام أساسي للفيديو على الإنترنت، يحتوي على رسومات يمكن استخدامها لإنشاء أفلام. يستعرض طلبة التمريض السيناريو عبر الإنترنت على أجهزة الحاسوب الفردية المزودة بسماعات رأس خلال مختبر التمريض الطبي الجراحي. ولتقييم التعلم تم إعطاء الطلبة اختبارات قبلية وبعدية.

وخلصت الدراسة إلى إن استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد يسمح لموظفي التمريض بالعمل وفق سرعتهم الخاصة، ويمكنهم القيام به في المنزل، وليس بالضرورة في الوحدة الصحية، أو في الوظيفة، وأن استخدام المحاكاة الإكلينيكية على شبكة الإنترنت يتيح إمكانية التواصل والاتصال على مدار (24) ساعة، كما يسمح باستخدام المعلومات الموجهة ذاتياً، لتطوير الكفاءة السريرية.

وتأتي دراسة كوزلوفا، وبريفن **(Kozlova & Priven, 2015)**، "تدريب معلمي اللغة الإنجليزية كلغة ثانية في العالم الافتراضي ثلاثي الأبعاد"، والذي قد أصبح محط تركيز الأبحاث الحديثة، إلا أنه لا يُعرف الكثير عن هذه المعرفة، والمهارات التي يحتاج إليها المعلمون، للحصول على تعليم فعال قائم على المهام في العالم الافتراضي ثلاثي الأبعاد، وما نوع تدريب المعلمين، الذي يُعِدُّ أفضل المدربين لمثل هذا المسعى.

إذ وظفت الدراسة منهجاً تعليمياً متميزاً؛ لتدريب المعلمين، وعملت على استكشاف مهارات التدريس عبر الإنترنت، والتي تظهر في عملية التعلم التعاوني، وكيفية تطوير هذه المهارات، وما إذا كان التعلم التعاوني القائم، هو طريقة فعالة لتدريب المعلمين على التدريس في العالم الافتراضي ثلاثي الأبعاد، ولقد شارك في الدراسة ستة من متدربي اللغة الإنجليزية كلغة ثانية (ESL)، المسجلين في برنامج تدريس اللغة الإنجليزية كلغة ثانية / أجنبية (TES / FL). خلال مرحلة ما قبل التدريس، وطور المتدربون المعلمون المهام اللغوية؛ للتنفيذ خلال مرحلة التدريس، مع ثمانية طلبة من EFL في 3D VWs وقد تم استخدام سبورة (Blackboard wikis)؛ المستخدمة لتصميم المهام المسموح بها، لمراقبة اكتساب خمس مهارات متكاملة ثلاثية الأبعاد. حيث يوضح تحليل جلسات التدريس المسجلة، من خلال برنامج التقاط الشاشة (Camtasia Relay) بالتزامن مع wikis، والمجلات الخاصة بالمتدربين، أنه كان نهج التعلم المتبع طريقة فعالة لتدريب المعلمين.

واختلفت دراسة بامفورد (Bamford, 2011a)، "الحياة: التعلم في المستقبل"، بأن الباحثة قامت بتحقيق بحثي مفصل، حول تأثير الأبعاد الثلاثية على تعلم الطلبة. وكان الهدف من مشروع LiFE1 هو: تحديد النوع الأكثر فعالية من التجارب ثلاثية الأبعاد، وقياس قيمة، وتأثير هذه التجارب على تعلم الطالب وإنجازه. كما بحث البحث التجريبي استراتيجيات التعلم، وعمليات التدريس، وقاس مدى التأثير، والفائدة على النتائج التعليمية، وقد تم إجراء هذا البحث بين تشرين أول 2010 وأيار 2011، عبر سبعة بلدان في أوروبا (فرنسا، وألمانيا، وإيطاليا، وهولندا، وتركيا، والمملكة المتحدة، والسويد)، وركزت الدراسة على الطلبة الذين تتراوح أعمارهم بين (10) و(13) عاماً في تعلم المحتوى المتعلق بالعلوم. حيث اشتمل المشروع البحثي على (740) طالباً و(47) معلماً و(15) مدرسة.

المساواة هي القانون في أوروبا، وبالتالي؛ تضمنت المدارس أطفالاً من خلفيات مختلفة، ومع التحديات التعليمية، أو السلوكية المتكاملة في الطبقات العامة. تم اختيار (15) مدرسة، في الدراسة على أساس الاتصال المباشر، وكذلك من توصيات من قبل السلطات التعليمية المحلية. ووافقت جميع المدارس طواعية على المشاركة. وشملت الدراسة: المدارس الخاصة، والعامة، ومدارس الجنس الواحد، ومدارس المدينة، والمدارس الريفية، والمدارس الثانوية العالية، والمنخفضة، ومدارس غنية بالتكنولوجيا، ومدارس تفتقر لها، والمدارس الكبيرة، والمدارس الصغيرة، والمدارس الابتدائية، والمتوسطة، والثانوية،

والمعلمين ذوي الخبرة، والأقل خبرة، وقد تم جمع النتائج حول كيفية فهم الطلبة للمفاهيم التي تم تقديمها، والاختلافات بين العرض التقديمي ثنائي الأبعاد، وثلاثي الأبعاد. كما درس البحث طرق التدريس في الفصل الدراسي، وطريقة عمل المعلمين مع تقنية ثلاثي الأبعاد. وقد جمع الباحثون بيانات كمية، ونوعية تستند إلى تفاعلات متعددة داخل كل فصل دراسي. وبالنسبة للجزء الكمي؛ فقد تم اختبار الطلبة قبل الدروس وبعدها، مع تعلم المجموعة الأولى "التحكم" في ثنائي الأبعاد فقط، والمجموعة الأخرى؛ تتلقى نفس التعليمات بالإضافة إلى ثلاثي الأبعاد. وتم اختبار الطلبة أيضاً، حول قدرتهم على الاحتفاظ، وإعادة تفسير المعلومات؛ من خلال مهمة مفتوحة.

قام الباحثون بجمع بيانات الرصد على مستوى تفاعل الطلبة، وتم إجراء السجلات فيما يتعلق بالتواصل؛ (على سبيل المثال، عدد الطلبة الذين كانوا يتحدثون، أو يسألون، أو يجيبون عن الأسئلة)، والانتباه؛ (كم عدد الطلبة الذين يشاهدون، ولا يشتت انتباههم)، والسلوك؛ (كم عدد الطلبة الذين يعطلون الآخرين، أو خارج المهمة)، وقد أظهرت نتائج الدراسة، تقارير متسقة عن درجات الاختبار المحسنة. في المتوسط، تحسن (86 %)، من الطلبة من الاختبار القبلي، إلى ما بعد الاختبار، في الفصول ثلاثية الأبعاد، مقارنة مع (52 %)، الذين تحسنوا في فصول ثنائية الأبعاد. وقام الأفراد بتحسين درجات الاختبار بمعدل (17 %)، في الفصول ثلاثية الأبعاد، مقارنة بتحسن بنسبة (8 %)، في الفئات ثنائية الأبعاد بين الاختبار القبلي، وما بعد الاختبار.

وكانت هناك أيضاً تغييرات في السلوك، والاتصالات، وتحسين التفاعل في الفصول الدراسية. فعلى سبيل المثال، (92 %) من الطلبة، في المتوسط كانوا متنبهين خلال الجزء الثلاثي الأبعاد من الدرس، بينما كان (46 %) منهم فقط يتابعون باهتمام خلال الجزء غير ثلاثي الأبعاد من الدروس. أيضاً، زاد معدل المحادثة "on-task"، والأسئلة من الطلبة بعد الجزء ثلاثي الأبعاد من الدرس. وكان الطلبة شديدو الحماس، وحريصون على التعلم، من خلال تطبيق ثلاثي الأبعاد. ووجد المعلمون أن استخدام تقنية "3D Digital Light Processing (3D DLP)"، أدى إلى: تعميق فهم الطلبة، وزيادة الانتباه، والمزيد من التحفيز، والتفاعل.

أيضاً كان الطلبة في الفصل ثلاثي الأبعاد، أكثر ترجيحاً لتذكر التفاصيل، وتسلسل العمليات، في اختبار الاستدعاء، من المجموعة ثنائية الأبعاد. وكما كان طلبة الأبعاد الثلاثية، أكثر قدرة على

الأداء بشكل أفضل في المهام المفتوحة والنمذجة، ووجد المعلمون في مشروع LiFE أنه: من السهل دمج التكنولوجيا ثلاثية الأبعاد في دروسهم العادية، مع ست مدارس من أصل (15) مدرسة، تعدل أيضاً التدريس، وعلم التربية؛ استجابة لمقدمة ثلاثية الأبعاد. كما شعر المعلمون أن الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، سمحت لهم بتدريس الموضوعات بعمق أكبر، ووقت أقل من طرق التدريس التقليدية. واقترح المعلمون والطلبة طرقاً يمكن من خلالها دمج تقنية ثلاثي الأبعاد بشكل ناجح في المناهج، وأشار الآباء إلى دعم قوي لإدخال تقنية ثلاثي الأبعاد في الفصل الدراسي. وكما كان هناك اعتراف بأن تقنية ثلاثي الأبعاد، عرضت إمكانات هائلة لتعزيز التعلم، والاحتفاظ بها، من قبل الطلبة، وأنه ينبغي أن تكون متاحة في المنزل، وكذلك في المدرسة.

في حين، أن النتائج الإجمالية لهذه الدراسة البحثية الأولية، تشير إلى وجود أدلة قوية على وجود تأثير إيجابي للرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد على تعلم الطلبة، وتفاعل الفصول الدراسية، وأن هناك حاجة إلى إجراء مزيد من الأبحاث حول تقارير التجارب الصحية عند الاستخدام الأول، وعلى تصميم وإمكانية استخدام النظارات التفاعلية. كما هو الحال مع جميع التقنيات الحديثة، وهناك حاجة أيضا إلى نماذج من أصول التدريس المبتكرة، وأمثلة التعلم؛ لمواصلة التفكير في فعاليتها في التعلم الآن، وفي المستقبل. كما يلفت التقرير الانتباه إلى الجوانب الرئيسية للتكنولوجيا ثلاثية الأبعاد، ويقدم توصيات؛ من أجل تكامل الأبعاد الثلاثية في التعلم.

التعقيب على الدراسات السابقة:

يلاحظ مما سبق؛ ومن خلال استعراض عدد من الدراسات السابقة العربية، والأجنبية ذات العلاقة، أن أغلبها استخدم المنهج التجريبي، كما تناولت مهارات انتاج، وتصميم مواضيع هامة للطلبة، وجاءت جميع نتائج الدراسات السابقة إيجابية، لصالح استخدام البرامج الحاسوبية ثلاثية الأبعاد؛ في شرح مواضيع عملية للطلبة، على اختلاف التخصصات، والفئات العمرية.

كما لاحظ الباحث أن الدراسات السابقة، التي اطّلع عليها، لم تتطرق إلى موضوع تعليم التصوير الضوئي، باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

- منهج الدراسة
- مجتمع الدراسة وعينتها
- أدوات الدراسة
- إجراءات الدراسة
- تصميم الدراسة
- متغيرات الدراسة
- المعالجة الإحصائية

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يتضمن هذا الفصل وصفاً لمنهج وإجراءات الدراسة، التي تهدف إلى قياس فاعلية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، في تدريس مادة التصوير الضوئي، على تحصيل طلبة مساق التصوير الضوئي، واتجاهاتهم، كما يتضمن وصفاً لمجتمع الدراسة وعينتها، وطريقة اختيارها، إضافة لأدوات الدراسة وطرق إعداد هذه الأدوات، والتأكد من صدقها وثباتها، بالإضافة للإجراءات والخطوات التي تم اتباعها في تنفيذ الدراسة وتطبيق الأدوات، كما يشتمل على المعالجات الإحصائية التي تم استخدامها لتحليل البيانات واستخلاص النتائج.

منهج الدراسة:

قام الباحث باتباع المنهج الوصفي التجريبي بتصميم شبه تجريبي، لملاءمته لأغراض الدراسة، وهو المنهج الذي يهتم بالظاهرة كما هي في الواقع، ويعمل على وصفها، وتحليلها، وربطها بالظواهر الأخرى (**الخياط، 2010**)، كما اتبع الباحث منهج البحث بالمشاركة؛ على اعتبار أنه مدرس المساق، وهو من قام بالتجربة، وهو أسلوب للتعلم من ومع أفراد المجتمع لاكتشاف وتحليل وتقييم المعوقات والفرص المتاحة، واتخاذ توجيهات تجاه التجربة والأدوات، وهو بمثابة وسيلة يمكن من خلالها للباحث أن يجمع معلومات بسرعة ودقة، وبأسلوب منظم؛ لاستخدامها بشكل رئيسي في تقييم الاحتياجات، أو تحليل عام لموضوع، أو سؤال، أو مشكلة، كما أنه يمكن استخدام المؤشرات اللحظية في إدارة نقاش أو حوار مباشر مع أفراد المجتمع، للتأكد من صحة المعلومات، والوصول إلى الحقيقة (**المداني، 2011**).

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكوّن مجتمع الدراسة من طلبة قسم التصميم الجرافيكي، في كلية الفنون الجميلة، بجامعة النجاح الوطنية، في مدينة نابلس، إذ قام الباحث بتطبيق الدراسة على عينة قصدية، من خلال اختيار الطلبة المسجلين في مساق التصوير الضوئي في الفصل الأول من العام الدراسي 2018–2019، وذلك

لإمكانية إجراء الدراسة وفق المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، كون الباحث هو نفسه مدرس المساق، وقد بلغ عدد الطلبة (24) طالباً، وبعد أخذ موافقة الطلبة على المشاركة في الدراسة، تمَّ توزيعهم عشوائياً على مجموعتين (ضابطة، وتجريبية)، كما يلي:

- المجموعة التجريبية: تكونت من (12) طالباً، تم تدريسهم الوحدة المقررة من مساق التصوير الضوئي (وحدة الكاميرا)، باستخدام المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد.
- المجموعة الضابطة: تكونت من (12) طالباً، تم تدريسهم الوحدة المقررة من مساق التصوير الضوئي (وحدة الكاميرا)، بالطريقة الاعتيادية.

وفيما يلي وصف لخصائص عينة الدراسة (المجموعة التجريبية) حسب متغيراتها:

جدول (1): توزيع عينة الدراسة (المجموعة التجريبية) حسب متغيراتها المستقلة

المتغير	التصنيف	التكرار	النسبة المئوية %
السنة	ثانية	9	75.0
	ثالثة	3	25.0
المعدل التراكمي	2.34-1.7	6	50.0
	2.99-2.35	4	33.3
	3.64-3	2	16.7
المجموع		12	100

*** يبين الجدول (1) السابق توزيع المجموعة التجريبية حسب متغيراتها المستقلة، ومستوى كل متغير، وتكراراته، ونسبته المئوية.**

أدوات الدراسة:

اعتمدت الدراسة على عدد من الأدوات لجمع البيانات بأكثر من طريقة -كمية ونوعية-عن نفس الموضوع، وهو ما يعرف باستراتيجية التثليث في البحوث العلمية، وذلك للتأكد من صحة البيانات، عن طريق التحليل المتقاطع للمعلومات والاستنتاجات التي يتم الحصول عليها، وبهدف الحصول على بيانات كاملة وغنية، تساعد في تحسين موثوقية نتائج الدراسة (**الصاعدي، 2018**).

وهذه الأدوات اشتملت على اختبار تحصيلي بهدف قياس فرق التحصيل بين أفراد المجموعة الضابطة وأفراد المجموعة التجريبية، واستبانة تهدف إلى قياس توجهات الطلبة نحو تعلم مادة التصوير

الضوئي، ومقابلة تهدف إلى التأكيد على نتائج الاختبار التحصيلي والاستبانة وتعبير الطلبة عن مشاعرهم وتوجهاتهم بحرية، وملاحظات الباحث وتأملاته بهدف التأكد من حقيقة توجهات الطلبة وصدق مشاعرهم، والتعرف على مزايا الدراسة، ومواطن القوة والضعف في الطريقة والإجراءات، وفيما يلي تفصيل الأدوات:

أولاً: الإختبار التحصيلي:

وهو في هذه الدراسة عبارة عن اختبار بعدي دقيق وشامل للمادة التعليمية المقررة (وحدة الكاميرا)، خضعت له المجموعتان (التجريبية والضابطة)، بعد تدريسهم المادة المقررة (بطريقة المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد للمجموعة التجريبية، والطريقة الاعتيادية للمجموعة الضابطة)، وقد تم تحديد نوع الاختبار من الاختبارات الموضوعية من نمط اختيار من متعدد بأربعة بدائل، وذلك لأن هذا النوع من الاختبارات يمتاز بالشمولية من حيث الأسئلة المتنوعة والمتعددة ودرجة السهولة والصعوبة، حيث تغطي الأسئلة جميع أجزاء المادة واهدافها. كما يمكن أن تقيس مستويات متفاوتة من المعرفة، لذا تراعي الفروق الفردية للمتعلمين. كما أن الاختبارات الموضوعية تتصف بالصدق والثبات نظراً لموضوعية التصحيح (**Shraim, 2019**).

وقد تكون الاختبار في صورته النهائية من (15) فقرة، من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، بهدف قياس فاعلية المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي على تحصيل الطلبة. كما تم التحقق من صدق الإختبار كأداة للدراسة بعرضه على مجموع من المحكمين، وتم الأخذ بآرائهم وملاحظاتهم وتعديل فقراته في ضوء ذلك، إضافة إلى إيجاد درجة الصعوبة ومعاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، وكذلك استخراج معامل الثبات، وتحديد الاتساق الداخلي، وسيتم تفصيل خطوات إعداد الاختبار التحصيلي في إجراءات الدراسة.

ثانياً: الاستبانة

وهي مجموعة من الأسئلة المكتوبة مزودة بإجابات، يطلب من المستجيب الإشارة إلى ما ينطبق عليه منها، أو ما يعتقد أنه الإجابة الصحيحة، وتُعدُّ بهدف الحصول على معلومات حول قضية، أو مشكلة محددة (الخرابشة، 2012)، وقد تكونت الاستبانة في صورتها النهائية من (40) فقرة، تم توزيعها

على (6) محاور، كما في الملحق (5)، وكان الهدف منها قياس درجة فاعلية المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي على توجهات الطلبة نحو تعلم التصوير الضوئي، وهذه المحاور موضحة في الجدول (2) الآتي:

الجدول (2): محاور الاستبانة

الرقم	المحور	الفقرات
1	التعليم مُلهِم ومُصمَّم بشكل فردي	1-8
2	التعلُّم قائم على الكفاءة	9-18
3	مخرجات التعلم	19-24
4	تَمكُّن المدرس من المساق	25-30
5	ثقة الطلبة بقدراتهم واعتمادهم على أنفسهم (الإدراك الأكاديمي الذاتي)	31-35
6	بيئة التعلُّم	36-40
	مجموع الفقرات	**40**

تمت الاستجابة عن هذه الفقرات على أساس مقياس ليكرت خماسي الأبعاد، إذ يبدأ بدرجة كبيرة جداً وتعطى (5) درجات، ثم درجة كبيرة وتعطى (4) درجات، ثم درجة متوسطة وتعطى (3) درجات، ثم درجة قليلة وتعطى درجتين، وتنتهي بدرجة قليلة جداً وتعطى درجة واحدة فقط، كما هو مبين الجدول (3) الآتي:

جدول (3): درجات التصحيح حسب مقياس ليكرت الخماسي

الاستجابة	درجة كبيرة جداً	درجة كبيرة	درجة متوسطة	درجة قليلة	درجة قليلة جداً
الدرجة	5	4	3	2	1

وقد تم التحقق من صدق الأداة (الاستبانة)، واستخراج معامل الثبات لها، لتحديد الاتساق الداخلي لفقراتها، باستخدام معادلة كرونباخ الفا، وقد بلغت (91 %).

ثالثاً: المقابلة

تهدف المقابلة إلى التعرف على رأي الشخص الذي تتم مقابلته من خلال إجاباته على أسئلة الباحث، وذلك بغرض جمع المعلومات اللازمة للبحث، وهي تعتبر من أهم طرق جمع المعلومات والبيانات وأكثرها صدقاً، حيث يستطيع الباحث التعرف على مشاعر وانفعالات الشخص المقابَل، وكذلك معرفة اتجاهاته وميوله، كما تتيح للمستجيب الفرصة للتعبير عن آرائه وأفكاره ومشاعره بحرية (الخرابشة، 2012)، ولتحقيق أهداف الدراسة وجمع المعلومات المطلوبة، اعتمد الباحث الأسئلة المفتوحة لأنها تمكن المستجيب من التعبير بلغته الخاصة، وتبعاً لتفسيراته وتجربته الشخصية. وقد تكونت المقابلة من سبعة أسئلة تمت صياغتها، حسب محاور الدراسة الرئيسية بحيث تدعم نتائج الاختبار التحصيلي، ونتائج استجابات الطلبة على الاستبانة، وتعطي مجالاً للمستجيب أن يضيف ما يريد وأن يعبر عن رأيه ووجهة نظره، الملحق (7)، وبعد قيام الباحث بشرح المطلوب للطلبة وبشكل فردي طرحت الأسئلة الآتية:

أ. ما رأيك في استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في التعليم؟

ب. في رأيك؛ ما هي فوائد استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في التعليم؟

ج. هل تَعلُّم التصوير الضوئي باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد أفضل، أم بالطريقة الاعتيادية؛ ولماذا؟

د. كيف أثرت المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد على دافعيتك نحو التعلُّم، ومشاركتك ونشاطك أثناء تعلم التصوير الضوئي، وقدرتك على الاحتفاظ بالمعلومات واستذكارها؟

هـ. هل تعمل المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد على زيادة المتعة والتشويق أثناء التعلُّم؟

و. من خلال تجربتك في تعلم التصوير الضوئي؛ هل هناك مشاكل أو سلبيات واجهتك أثناء التعلُّم باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد؟

ز. هل هناك توصيات أو اقتراحات بعد دراستك التصوير الضوئي باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد؟

رابعاً: تأملات الباحث وملاحظاته

أثناء إجراء التجربة، وبهدف قياس توجهات الطلبة الحقيقية نحو تعلم التصوير الضوئي باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، وللوقوف على مزايا التجربة، ونقاط القوة والضعف في الطريقة والإجراءات؛ قام الباحث بتسجيل تأملاته وملاحظاته حول استجابات الطلبة، وآرائهم، وردود أفعالهم، وتعليقاتهم، ومدى تقبلهم للتجربة، وتفاعلهم معها، مستخدماً أسلوب البحث بالمشاركة، وطرح الأسئلة وإدارة النقاشات.

إجراءات الدراسة:

بعد الاطلاع على الأدب النظري والدراسات السابقة، ذات العلاقة بموضوع الدراسة، وبعد تحديد الدراسة واختيار عنوانها حول فاعلية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي، والموافقة عليه من قبل عمادة الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية، تم إجراء الدراسة وفق الخطوات الآتية:

- تحديد وحدة دراسية من المقرر الدراسي لمساق التصوير الضوئي، في قسم التصميم الجرافيكي، لتمثل موضوع الدراسة وهي (وحدة الكاميرا)، المرفق (2).
- توزيع المادة التعليمية (وحدة الكاميرا) على أربعة دروس، خصص لكل درس محاضرة واحدة بواقع (3) ساعات، وبمجموع أربع محاضرات، (12) ساعة، تم توزيعها على اسبوعين.
- اختيار كلية الفنون الجميلة، بجامعة النجاح الوطنية–نابلس، لتنفيذ الدراسة فيها، وهي الكلية التي يعمل فيها الباحث كمدرس في قسم التصميم الجرافيكي، وتحديد طلبة مساق التصوير الضوئي للفصل الدراسي الأول (2019/2018م) كعينة للدراسة، حيث تمَّ تقسيمهم إلى مجموعتين (تجريبية، وضابطة):
  - المجموعة التجريبية: تكونت من (12) طالباً، تم تدريسهم الوحدة المقررة من مساق التصوير الضوئي (وحدة الكاميرا)، باستخدام المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد.
  - المجموعة الضابطة: تكونت من (12) طالباً، تم تدريسهم الوحدة المقررة من مساق التصوير الضوئي (وحدة الكاميرا)، بالطريقة الاعتيادية.

- إعداد الأدوات التي استخدمت في هذه الدراسة وفق الإجراءات الآتية:

أولاً: تحليل المحتوى، وقد تم وفق الخطوات الآتية:

- تحليل المحتوى العلمي لوحدة الكاميرا لتحديد المفاهيم العلمية التي يتضمنها المحتوى.
- تحديد الأهداف التعليمية المرتبطة بالوحدة وصياغتها، وفقاً لتصنيف بلوم للأهداف بالمجال المعرفي والذي يتضمن مستويات: المعرفة (التذكر)، والفهم، والتطبيق، كما هو مبين في الملحق (1). وقد تم تحديد مستوى الأهداف بالمجال المعرفي، لكون غالبية أفراد عينة الدراسة من طلبة السنة الثانية من المستوى الأكاديمي، وأيضاً كون الدراسة تمّ تطبيقها على وحدة واحدة من المقرر التعليمي لمساق التصوير الضوئي، وهي وحدة الكاميرا.
- إعداد جدول مواصفات الأهداف التعليمية المرتبطة بالوحدة وفقاً لمستويات الأهداف بالمجال المعرفي السابقة الذكر، وتحديد النسبة المئوية لكل مستوى من المستويات كما في الجدول (4) الآتي:

جدول (4): مواصفات الأهداف المرتبطة بالوحدة

الدرس	تذكر	فهم	تطبيق	المجموع	النسبة
الأول	4	3	1	8	0.26
الثاني	3	4	1	8	0.26
الثالث	3	2	2	7	0.22
الرابع	3	2	3	8	0.26
المجموع	13	11	7	31	%100
النسبة	%42	%35	%23	%100	

- إعداد دليل لتدريس الوحدة المقررة من مساق التصوير الضوئي، وفق المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، بحيث تضَمَّن: الأهداف، والأنشطة، والتقويم لكل لقاء من اللقاءات، ورافق الدليل الإجراءات العملية لتدريس كل مفهوم من مفاهيم الوحدة المقررة من المساق، كما هو مبين في الملحق (8)، والملحق (9).

ثانياً: إعداد الإختبار التحصيلي، وقد تم وفق الخطوات الآتية:

- تحديد الهدف من الاختبار: حيث يهدف الإختبار إلى قياس فاعلية استخدام المحاكا0ة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي على تحصيل الطلبة.
- تحديد نوع الاختبار: وهو من الاختبارات الموضوعية (الاختيار من متعدد بأربعة بدائل)، مع مراعاة درجات والصعوبة والتمييز، والمستوى اللغوي، وارتباطها بالمحتوى التعليمي.
- صياغة تعليمات الاختبار: قام الباحث بوضع تعليمات الاختبار في الصفحة الأولى من الاختبار التحصيلي، لإرشاد الطلبة لكيفية أداء الاختبار التحصيلي، وتحديد زمنه.
- أعداد مفتاح التصحيح: بحيث تم رصد درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وصفر للخاطئة.
- صياغة الاختبار بصورته الأولية: قام الباحث بوضع مجموعة من الأسئلة الأولية حسب المحتوى التعليمي وتوزيع مواضيع الدروس، ووضع الإجابات المقترحة الصحيحة لها.
- إعداد جدول مواصفات الاختبار: تم إعداد جدول مواصفات الإختبار بصورته الأولية وفقاً لمستويات الأهداف بالمجال المعرفي، وتحديد النسبة المئوية لكل مستوى من المستويات، كما في الجدول (5) الآتي:

جدول (5): مواصفات الاختبار التحصيلي

مستوى الهدف	تذكر	فهم	تطبيق	المجموع	
الموضوع	رقم الفقرة	رقم الفقرة	رقم الفقرة	عدد الفقرات	النسبة المئوية
تصميم الكاميرا	1،6	5	4	4	%26.7
الأجزاء الوظيفية	2،3	7	8	4	%26.7
أوضاع التصوير	9	10	13	3	%20
إعدادات وتكوين الصورة	11	15	14،12	4	%26.6
المجموع	6	4	5	15	%100
النسبة المئوية	%40	%26.7	%33.3		

- ضبط الاختبار التحصيلي: تم التحقق من صدق الاختبار عن طريق عرضه بصورته الأولية، إضافة إلى المادة التعليمية (الوحدة المقررة (وحدة الكاميرا)، على مجموعة من المحكمين المختصين

في مجال التصوير الضوئي من كليتي الفنون الجميلة والإعلام، في جامعة النجاح الوطنية، ويبين الملحق (3) أسماء السادة أعضاء لجنة التحكيم، وتم التعديل في ضوء آرائهم وملاحظاتهم.

- حساب الصعوبة والتمييز: تم إيجاد درجة الصعوبة ومعاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار التحصيلي، حيث تراوحت درجات الصعوبة بين (0.54–0.83)، في حين تراوحت معاملات التمييز بين (0.33–0.63)، وهي متفقة مع درجات الصعوبة ومعاملات التمييز المقبولة تربوياً، وذلك كما هو مبين في الملحق (4).
- ثبات الاختبار: من أجل استخراج معامل الثبات للاختبار، تم استخدام معادلة كرونباخ ألفا، من أجل تحديد الاتساق الداخلي لفقرات الإختبار، حيث بلغت (63.6%)، وتشير هذه القيمة إلى أن الأداة تتمتع بدرجة ثبات مناسبة وتفي بأغراض هذه الدراسة.
- صياغة الصورة النهائية للاختبار: حيث تكون الإختبار التحصيلي في صورته النهائية من (15) فقرة، من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، بعد الأخذ بآراء المحكمين وملاحظاتهم، الملحق (2).

ثالثاً: إعداد الاستبانة، وقد تم وفق الخطوات الآتية:

- مراجعة الأدب النظري المتعلق بالمحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، والاطلاع على الدراسات السابقة للاستفادة من أدواتها في قياس اتجاهات الطلبة.
- تحديد الهدف من الاستبانة: وهو قياس درجة فاعلية المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي على اتجاهات الطلبة نحو تعلم التصوير الضوئي.
- تحديد المحاور وصياغة الفقرات الأولية: حيث تم تحديد (6) محاور رئيسية، اعتماداً على مجالات الدراسة، كما تمت صياغة فقرات الاستبانة بصورتها الأولية، من خلال كتابة فقرات كل مجال من مجالات الدراسة، وقد بلغ عدد الفقرات الأولية (37) فقرة.
- صياغة تعليمات الاستبانة: فقد قام الباحث بوضع تعليمات الاستبانة في الصفحة الأولى، وشرح الهدف منها، وكيفية الاستجابة عليها، والبيانات الأولية المطلوبة.
- التحقق من صدق الاستبانة: تم التحقق من صدق الأداة عن طريق عرض الاستبانة بصورتها الأولية، والتي تكونت من (6) محاور، و(37) فقرة، على مجموعة من المحكمين ذوي الخبرة والاختصاص، في مجال البحث العلمي من كليات العلوم التربوية، والفنون الجميلة، والإعلام في

جامعة النجاح الوطنية، ويبين الملحق (3) أسماء السادة أعضاء لجنة التحكيم، وذلك بهدف التأكد من الأمور الآتية:

- قياس محاور الاستبانة لفاعلية المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد، في تدريس مادة التصوير الضوئي.
- تغطية فقرات الاستبانة للمحاور التي تمثلها بطريقة صحيحة.
- وضوح فقرات الاستبانة وسلامتها العلمية واللغوية.

o صياغة الاستبانة بصورتها النهائية: حيث تم تعديل الاستبانة في ضوء آراء المحكمين وملاحظاتهم، فقد تم تعديل سمة القياس، وتعديل صياغة أسماء بعض المحاور، والبناء اللغوي تبعاً لسمة القياس وحسب المحاور، كما تم دمج فقرتين، وتقسيم فقرتين أخريين إلى أربع فقرات، لتصبح الاستبانة في صورتها النهائية تتكون من (40) فقرة، توزعت على (6) محاور، كما هو مبين في الملحق (5).

o ثبات الاستبانة: من أجل استخراج معامل الثبات للاستبانة، تم استخدام معادلة كرونباخ ألفا، من أجل تحديد الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة، وقد بلغت (91 %)، وتشير هذه القيمة إلى أن الأداة تتمتع بدرجة ثبات مناسبة، وتفي بأغراض هذه الدراسة.

رابعاً: إعداد المقابلة، وقد تم وفق الخطوات الآتية:

o بعد تطبيق التجربة، وعمل الإختبار التحصيلي، واستجابة الطلبة على فقرات الاستبانة، ومراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة، تمّ تشكيل فكرة موسعة عمّا سيتم طرحه من أسئلة على الطلبة في المقابلة.

o تحديد الهدف من المقابلة: وهو الوقوف على حقيقة توجهات الطلبة نحو استخدام المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي، ومعرفة آرائهم وتوجهاتهم، ومشاعرهم وانفعالاتهم بغرض جمع المعلومات والبيانات بدقة وحرية وصدق.

o تحديد نوع المقابلة: تم اعتماد الأسئلة المفتوحة والنقاش؛ لأنها تمكن المستجيب من التعبير بلغته الخاصة، وتبعاً لتفسيراته وتجربته الشخصية.

- صياغة أسئلة المقابلة: حيث تكونت من سبعة أسئلة تمت صياغتها بناءً على محاور الدراسة، بحيث تدعم وتوضح نتائج الاختبار التحصيلي والاستبانة، وتعطي مجالاً للمستجيب أن يضيف ما يريد ويعبر عن رأيه ووجهة نظره بحرية وصدق، الملحق (7).

- تهيئة البيئة التعليمية اللازمة للتدريس، ضمن ظروف وحاجة الواقع الإفتراضي ثلاثي الأبعاد، حيث قام الباحث بما يلي:

- تجهيز مختبر الحاسوب بما يناسب التجربة، من حيث عمل الأجهزة وسلامة أدواتها، ووجود سماعات للصوت، واتصال بالإنترنت، والتأكد من عمل جهاز العرض LCD.

- تطوير نموذج ثلاثي الأبعاد للكاميرا، لتلبية أغراض التجربة والتطبيق للمجموعة التجريبية، وتجربته والتأكد من عمله على الأجهزة والانترنت، المرفق (1).

- تحديد واختيار افلام محاكاة ثلاثية الأبعاد، تحقق أهداف التجربة والتطبيق للمجموعة التجريبية، والتأكد من عملها وملاءمتها لأهداف التجربة حسب الدروس، المرفق (3).

- تثبيت برنامج الأستوديو الإفتراضي ثلاثي الأبعاد (Set.a.Light 3D)، على أجهزة الحاسوب، للعمل عليه والتطبيق للمجموعة التجريبية، وفحصه والتأكد من أنه يعمل.

- إعداد دليل الطالب في كيفية استخدام أدوات التجربة، والتطبيق عليها، الملحق (10).

- اختيار مجموعة من الفيديوهات التعليمية الإضافية في كيفية استخدام مستعرض (Autodesk Viewer)، ورفع ومشاركة نموذج الكاميرا عليه، وأيضاً في كيفية تحميل وتشغيل برنامج الاستوديو الافتراضي (Set.a.Light 3D)، وطريقة عمله، وإنشاء محاكاة افتراضية للأستوديو الحقيقي، واستخدام أدواته وضبط القيم المدخلة وتعديلها، ورؤية النتائج، المرفق (4).

- تطبيق التجربة على عينة الدراسة: حيث قام الباحث بتدريس المادة التعليمية، والتطبيق عليها، وشرح المحتوى التعليمي، باستخدام المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد، وذلك في الفصل الأول من العام الدراسي (2019/2018)، حيث استمرت التجربة لمدة أسبوعين، بواقع (4) محاضرات، بمدة زمنية بلغ مجموعها (12) ساعة، وقد اشتمل التطبيق على ما يلي:

- شرح عام عن المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، وأهميتها في تعلُّم التصوير الضوئي.

- شرح كيفية استخدام مستعرض (Autodesk Viewer)، وإنشاء حساب جديد عليه، وطريقة رفع النموذج، وآلية استخدام أدواته.
- عرض أفلام محاكاة ثلاثية الأبعاد، تبين الوظائف الرئيسية للكاميرا، وآلية عملها.
- شرح برنامج الاستوديو الافتراضي (Set.a.Light 3D)، وكيفية التطبيق باستخدامه.
- قيام الطلبة بالتطبيق، ومشاركة النتائج ومناقشتها مع المدرس وزملائهم، ملحق (8).

- تطبيق الاختبار التحصيلي على المجموعتين (الضابطة، والتجريبية)، بعد الانتهاء من التجربة.
- توزيع الاستبانة على المجموعة التجريبية، بعد الانتهاء من التجربة.
- وضع ملاحظات الباحث وتأملاته، بناءً على آراء الطلبة وأسئلتهم واستجاباتهم وردود أفعالهم، أثناء تطبيق التجربة، وبعد الانتهاء منها.
- عمل مقابلات مع الطلبة بشكل فردي وبعد أكثر من شهرين على إجراء التجربة، لمعرفة مشاعرهم وآرائهم وانفعالاتهم ووجهة نظرهم، وتعبيرهم عن تجربتهم ومدى تأثرهم بحرية وصدق.
- جمع البيانات، وتحديد النتائج، وتحليلها، وتفسيرها، وعمل المعالجة الإحصائية.
- وضع عدد من التوصيات والمقترحات، في ضوء النتائج.

تصميم الدراسة:

تعد هذه الدراسة من الدراسات التجريبية، بتصميم شبه تجريبي، والتي قام تصميمها على مجموعتين (تجريبية، وضابطة)، تم اختيارهما عشوائياً، وطبق عليهما قياس بعدي، والتي درست فاعلية المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد، في تدريس مادة التصوير الضوئي، على تحصيل واتجاهات طلبة مساق التصوير الضوئي، في قسم التصميم الجرافيكي، في كلية الفنون الجميلة، بجامعة النجاح الوطنية، مقارنة بالطريقة الاعتيادية. ويمكن التعبير عن تصميم الدراسة بالرموز على النحو الآتي:

G1 : R - X O1

G2 : R - - O2

حيث أن: G1: المجموعة التجريبية، وG2: المجموعة الضابطة، و R: العشوائية، وX: المعالجة باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، و O1، O2: الاختبار البعدي.

ويعتبر هذا التصميم مثالياً، من حيث أنه يوفر عناصر ضبط لجميع المصادر التي تهدد صدق البحث بنوعيه (داخلي، وخارجي)، فالعشوائية، ووجود مجموعة ضابطة، هي إجراءات ضبط أساسية للتاريخ، والنضج، والتحيز في الانتقاء، والإهدار، وانتقاء القياس القبلي يضبط الانحدار الإحصائي، والتغير المحتمل في تدريج أداة القياس، وانتقال أثر التدريب إلى القياس البعدي، والتفاعل بين القياس القبلي والمتغير التجريبي (**الكيلاني، والشريفين، 2016، ص71**).

متغيرات الدراسة:

1. المتغير المستقل: طريقة التدريس، ولها مستويان هما: طريقة المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد، والطريقة الاعتيادية.
2. المتغيرات التابعة: تحصيل الطلبة، واتجاهاتهم.
3. المتغيرات المضبوطة: المستوى الأكاديمي، والمعدل التراكمي.

المعالجة الإحصائية:

لتحقيق أهداف الدراسة، واختبار فرضياتها، وبعد جمع البيانات، وترميزها، ومعالجتها بالطرق الإحصائية المناسبة، قام الباحث باستخدام برنامج الرزم الإحصائية (SPSS)، وذلك باستخدام الاختبارات الإحصائية الآتية:

- حساب التوزيع الطبيعي للعينة.
- حساب التكرارات، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والنسب المئوية، لعلامات مجموعتي الدراسة (التجريبية، والضابطة)، على اختبار التحصيل.
- اختبار (ت) الأزواج (Paired Sample T-test)، لتحليل نتائج اختبار عينة الدراسة للمجموعتين (التجريبية، والضابطة)، على تحصيل الطلبة.
- اختبار العينة الواحدة (One Sample T-test)، لتحليل نتائج الاستبانة للمجموعة التجريبية.
- معادلة كرونباخ ألفا، من أجل استخراج معامل الثبات للاختبار والاستبانة، لتحديد الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار وفقرات الاستبانة.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

النتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة وفرضياتها

أولاً: نتائج سؤال الدراسة الرئيس

ثانياً: نتائج سؤال الدراسة الفرعي الأول

ثالثاً: نتائج سؤال الدراسة الفرعي الثاني

رابعاً: نتائج المقابلة

خامساً: النتائج العامة

سادساً: ملاحظات الباحث وتأملاته

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى قياس فاعلية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، في تدريس مادة التصوير الضوئي، لدى طلبة قسم التصميم الجرافيكي، على تحصيل الطلبة واتجاهاتهم، مقارنة بالطريقة الاعتيادية. ومن أجل تحقيق ذلك استخدم الباحث أدوات الدراسة التي تكونت من: اختبار تحصيلي من (15) فقرة، من نوع الاختيار من متعدد، تم توزيعه على المجموعتين (التجريبية، والضابطة)، وعددهم (24) طالباً، إضافة إلى استبانة مؤلفة من (40) فقرة، توزعت على (6) محاور رئيسية، تم توزيعها على أفراد المجموعة التجريبية، وعددهم (12) طالباً، كما تم إجراء مقابلة لأفراد المجموعة التجريبية، وبشكل فردي، للتعبير عن مشاعرهم وآرائهم ووجهات نظرهم، كما استخدم الباحث تأملاته وملاحظاته أثناء تطبيق التجربة. وبعد التطبيق وجمع البيانات، تم استخدام التحليلات الإحصائية المطلوبة، للتوصل إلى النتائج والبيانات وفقاً لمتغيرات الدراسة وتصميمها.

تفسير النتائج (معيار التقدير):

تمَّ تحويل المتوسطات الحسابية إلى نسب مئوية، وتفسير النتائج بناءً على هذا الأساس، وفق المعيار التالي للموافقة:

- (أكثر من 80%) كبيرة جداً
- (من 70 وأقل من 80%) كبيرة
- (من 60 واقل من 70%) متوسطة
- (من 50 وأقل من 60%) قليلة
- أقل من 50% درجة قليلة جداً

وفيما يلي عرضاً لنتائج الدراسة:

أولاً: نتائج سؤال الدراسة الرئيس

ما فاعلية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، في تدريس مادة التصوير الضوئي، على تحصيل طلبة مساق التصوير الضوئي، وما هي اتجاهاتهم نحو ذلك؟

ومن أجل الإجابة عن هذا السؤال، تمّ حساب الدرجة الكلية للمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والنسب المئوية، لعلامات الطلبة لفرق التحصيل بين المجموعتين التجريبية والضابطة، وأيضاً لكلِّ مجال من مجالات الدراسة، ومن خلال الإجابة عن الأسئلة الفرعية للدراسة وبناءً على نتائج التحليل، كانت فاعلية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي على تحصيل طلبة مساق التصوير الضوئي واتجاهاتهم كبيرة جداً، إذ بلغ المتوسط الحسابي لدرجات تحصيل أفراد المجموعة التجريبية (80 %)، وهي درجة كبيرة جداً، كما بلغت الدرجة الكلية لمجالات الدراسة (84.4 %)، وهي أيضاً درجة كبيرة جداً، وفيما يلي بيان ذلك:

ثانياً: نتائج سؤال الدراسة الفرعي الأول

والذي ينص على: هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في تحصيل طلبة مساق التصوير الضوئي، في تعلم التصوير الضوئي، تعزى إلى استراتيجية التدريس (استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد).

والفرضية التابعة له، والتي تنص على: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في تحصيل طلبة مساق التصوير الضوئي، في مادة التصوير الضوئي، تعزى إلى استراتيجية التدريس (الاعتيادية، واستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد).

وللإجابة عن هذا السؤال، والفرضية التابعة له، تم حساب التوزيع الطبيعي كما هو مبين في الجدول (6)، وحساب التكرارات، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والنسب المئوية، لعلامات مجموعتي الدراسة (التجريبية، والضابطة)، على أداة الدراسة (الاختبار التحصيلي)، واستخدام اختبار (ت) الأزواج (Paired Sample T-test)، للكشف عن وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي علامات المجموعتين (التجريبية، والضابطة)، في الاختبار التحصيلي، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (6): نتائج اختبار التوزيع الطبيعي

المجموعة	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Statistic	العدد	الدلالة	Statistic	العدد	الدلالة
الضابطة	0.166	12	0.200*	0.936	12	0.451
التجريبية	0.180	12	0.200*	0.931	12	0.391

بناءً على الجدول (6) السابق والذي يفحص التوزيع الطبيعي للعينة، وبما أن حجم العينة أقل من (50)، نستخدم اختبار (Shapiro-Wilk)، والذي يظهر أن قيمة الدلالة للمجموعة الضابطة (sig=0.451)، وللمجموعة التجريبية (sig=0.391)، والقيمتان أكبر من (0.05)، مما يدل على أن التوزيع للعينة هو توزيع طبيعي، وبناءً عليه نكمل الاختبار باستخدام اختبار (ت) الأزواج (Paired Sample T-test).

جدول (7): نتائج اختبار (ت) الأزواج لدلالة الفروق بين متوسطات تحصيل طلبة مادة التصوير الضوئي تعزى إلى استراتيجية التدريس

	المجموعة الضابطة			المجموعة التجريبية			قيمة (ت)	الدلالة
	العدد	المتوسط	الانحراف	العدد	المتوسط	الانحراف		
الدرجة الكلية	12	9.75	2.59	12	12.00	2.13	3.176	0.009

*** دال إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05)**

نلاحظ من خلال البيانات الواردة في الجدول (7) السابق، أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، بين متوسطي درجات أفراد المجموعة الضابطة، ودرجات أفراد المجموعة التجريبية، لاختبار التحصيل الدراسي، فقد بلغت قيمة مستوى الدلالة (0.009)، وهذه القيمة أقل من (0.05)، وتعني هذه النتيجة رفض الفرضية الصفرية المتعلقة بمتغير استراتيجية التدريس، وأن هذا الفرق يعود لصالح المجموعة التجريبية، بدلالة المتوسط الحسابي الذي بلغ (12.0)، بينما بلغ متوسط المجموعة الضابطة الحسابي (9.75).

ثالثاً: نتائج سؤال الدراسة الفرعي الثاني

والذي ينص على: هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في اتجاهات طلبة مساق التصوير الضوئي، نحو تعلم التصوير الضوئي، تعزى إلى استراتيجية التدريس (استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد).

والفرضية التابعة له، والتي تنص على: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$) في اتجاهات طلبة مساق التصوير الضوئي، نحو تعلم مادة التصوير الضوئي، تعزى إلى استراتيجية التدريس (الاعتيادية، واستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد).

وللإجابة عن هذا السؤال، والفرضية التابعة له، تم استخراج المتوسطات الحسابية، والانحراف المعياري، والنسبة المئوية، لكل مجال من مجالات أداة الدراسة (الاستبانة)، وفقراتها، واستخدام اختبار العينة الواحدة (One Sample T-test)، وكانت النتائج كما تشير الجداول الآتية:

بالنسبة لمجالات أداة الدراسة (الاستبانة)، جاءت نتائجها كما في الجدول (8) الآتي:

جدول (8) :المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لدرجة فاعلية مجالات المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي

الرقم	المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الدرجة
1	التعليم ملهم ومصمم بشكل فردي	4.34	0.30	86.8	كبيرة جداً
2	التعليم قائم على الكفاءة	4.13	0.37	82.6	كبيرة جداً
3	مخرجات التعليم	4.34	0.43	86.8	كبيرة جداً
4	تمكن المدرس من المساق	4.83	0.23	96.6	كبيرة جداً
5	الإدراك الأكاديمي الذاتي	4.45	0.41	89.0	كبيرة جداً
6	بيئة التعلم	4.56	0.37	91.2	كبيرة جداً
الدرجة الكلية		4.44	0.26	88.8	كبيرة جداً

يتضح من خلال البيانات في الجدول (8) السابق ما يلي:

إن درجة فاعلية مجالات المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي، كانت جميعها كبيرة جداً. فقد تراوحت النسب المئوية عليها ما بين (82.6 %) إلى (96.6 %) وهما المجالان (التعليم قائم على الكفاءة)، ومعايير (تمكن المدرس من المساق).

وتشير هذه النتيجة إلى أن فاعلية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، في تدريس مادة التصوير الضوئي، كانت بدرجة كبيرة جداً، وذلك بدلالة النسبة المئوية الكلية التي بلغت (88.8 %).

أما بالنسبة لفقرات أداة الدراسة (الاستبانة)، فجاءت نتائجها كما في الجدول (9) الآتي:

جدول (9): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لدرجة فاعلية فقرات المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي

رقم الفقرات	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الدرجة
التعليم ملهم ومصمم بشكل فردي					
.1	تشجيع التعلم	4.75	0.45	95.0	كبيرة جداً
.2	العمل كمنشط تعليمي	4.50	0.52	90.0	كبيرة جداً
.3	تلبية احتياجات الطلبة كأساس في التعلم	4.33	0.65	86.6	كبيرة جداً
.4	تنمية رغبة الطلبة في التعلم	4.58	0.51	91.6	كبيرة جداً
.5	تنمية ثقة الطلبة بأنفسهم	4.08	0.79	81.6	كبيرة جداً
.6	مراعاة الفروق الفردية	3.83	0.83	76.6	كبيرة
.7	تشجيع الطلبة على أن يكونوا متعلمين نشطين	4.33	0.65	86.6	كبيرة جداً
.8	توفير الوقت والجهد	4.33	0.65	86.3	كبيرة جداً
التعليم قائم على الكفاءة					
.9	إتاحة الفرصة للحصول على معلومات	4.41	0.51	88.2	كبيرة جداً
.10	تقييم المعلومات جيداً	4.25	0.62	85.0	كبيرة جداً
.11	تطبيق المعلومات جيداً	4.41	0.51	88.2	كبيرة جداً
.12	تنمية القدرة لدي على الاستفادة من معرفتي وخبرتي السابقة	4.00	0.85	80.0	كبيرة جداً
.13	إتاحة الفرصة لي لتحديد أهدافي الخاصة للدراسة	3.75	0.86	75.0	كبيرة
.14	إتاحة الفرصة لي لممارسة مهاراتي الشخصية	4.33	0.77	86.6	كبيرة جداً
.15	إتاحة الفرصة لي للتعرف على قدراتي	4.16	0.57	83.2	كبيرة جداً
.16	إتاحة الفرصة لي لمعرفة الأدوات التي سأحتاجها مستقبلاً	4.33	0.77	86.6	كبيرة جداً

.17	الشعور بالأمان	3.83	0.93	76.6	كبيرة جداً
.18	إتاحة الفرصة لي لتقييم تعليمي الخاص بشكل جيد	3.83	0.57	76.6	كبيرة جداً
مخرجات التعليم					
.19	تطبيق الأشياء التي تعلمتها خلال المساق	4.66	0.65	93.2	كبيرة جداً
.20	مساعدتي على فهم الأشياء بشكل أفضل	4.75	0.45	95.0	كبيرة جداً
.21	سهولة استخدام المعدات التي أحتاجها في عملي	4.25	0.86	85.0	كبيرة جداً
.22	تطور مهارات حل المشكلات الخاصة بي	3.66	0.88	73.2	كبيرة
.23	تطوير مهارتي الفردية	4.33	0.49	86.6	كبيرة جداً
.24	مناسبة المحتوى التعليمي لمستوى الطلبة	4.41	0.79	88.2	كبيرة جداً
تمكن المدرس من المساق					
.25	دراية المدرس بالمحتوى، وكيفية التدريس	4.83	0.38	96.6	كبيرة جداً
.26	مساعدة المدرس في حل أي مشكلة تواجه الطلبة	4.83	0.38	96.6	كبيرة جداً
.27	امتلاك المدرس مهارات تواصل جيدة مع الطلبة	4.83	0.38	96.6	كبيرة جداً
.28	إعطاء المدرس أمثلة مناسبة وواضحة	4.75	0.45	95.0	كبيرة جداً
.29	قدرة المدرس على الإجابة عن أسئلة الطلبة واستفساراتهم	4.91	0.28	98.2	كبيرة جداً
.30	قدرة المدرس في تقييم الطلبة	4.83	0.38	96.6	كبيرة جداً
الإدراك الأكاديمي الذاتي					
.31	الثقة بالنجاح في المساق الذي يدرس باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد	4.16	0.57	83.2	كبيرة جداً
.32	الاستعداد بشكل جيد لممارسة ما تعلمته في هذا المساق	4.58	0.51	91.6	كبيرة جداً
.33	القدرة على التعامل مع أنواع مختلفة من الأدوات الخاصة بمحتوى المساق (التصوير الضوئي)	4.50	0.67	90.0	كبيرة جداً
.34	القدرة على حفظ كل ما احتاجه مستقبلاً من خلال ما تعلمته في هذا المساق	4.41	0.66	88.2	كبيرة جداً
.35	استخدام استراتيجية التعلم باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تعلم مساقات أخرى	4.58	0.51	91.6	كبيرة جداً

بيئة التعلم					
.36	الشعور بالراحة التامة أثناء التعلم	4.58	0.66	91.6	كبيرة جداً
.37	استرجاع المعلومات بارتياح دون توتر	4.33	0.65	86.6	كبيرة جداً
.38	الحصول على المساعدة المباشرة عند الخطأ	4.50	0.52	90.0	كبيرة جداً
.39	زيادة المتعة في التعلم	4.66	0.65	92.2	كبيرة جداً
.40	زيادة الحافز للتعلم	4.75	0.45	95.0	كبيرة جداً
الدرجة الكلية		**4.44**	**0.26**	**88.8**	**كبيرة جداً**

يتضح من خلال البيانات في الجدول (9) ما يلي:

إن درجة فاعلية فقرات المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، في تدريس مادة التصوير الضوئي، كانت ما بين الكبيرة والكبيرة جداً. فقد تراوحت النسب المئوية عليها ما بين (73.2 %) إلى (98.2 %)، وهما الفقرات (تطور مهارات حل المشكلات الخاصة بي) من مجال (مخرجات التعليم)، و (قدرة المدرس على الإجابة عن أسئلة الطلبة واستفساراتهم) من مجال (تمكن المدرس من المساق).

جدول (10): نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق في اتجاهات طلبة مساق التصوير الضوئي نحو تعلم مادة التصوير الضوئي تعزى إلى استراتيجية التدريس

قيمة (ت)	الدلالة Sig	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
3.2	*0.008	54.4	0.26

*** دال إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، وقيمة اختبار 4.2**

يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (5) أعلاه، أن مستوى الدلالة (sig=*0.008) أقل من (0.05)، بالتالي يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، وهذا يعني أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، في اتجاهات طلبة مساق التصوير الضوئي، نحو تعلم مادة التصوير الضوئي، تعزى إلى استراتيجية التدريس (استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد).

رابعاً: نتائج المقابلة

تم إجراء مقابلة مع طلبة المجموعة التجريبية لمعرفة وجهة نظرهم ورأيهم حول استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي، وقد قام الباحث بإجراء المقابلة بشكل فردي مع الطلبة، وبعد أكثر من شهرين على تطبيق التجربة، وذلك لتحقيق نتائج أدق وأصدق حول مشاعر الطلبة واتجاهاتهم واحتفاظهم بالمعلومات، وقد تم إجراء المقابلة مع (11) طالباً من أصل (12) طالباً، وذلك لتعذر الوصول إلى الطالب (12) لإجراء المقابلة، وفيما يلي نتائج المقابلات تبعاً للمحاور التي تمت صياغة الأسئلة بناءً عليها:

المحور الأول: استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في التعليم

تشير النتائج إلى أن جميع طلبة المجموعة التجريبية يرون أن استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في التعليم، هي طريقة فعالة ومفيدة تساعد الطالب على الفهم بشكل أسهل وأسرع، كما تعمل على رفع مستوى تركيز الطالب أثناء التعلُّم، وقد أضاف الطلبة أيضاً:

- الطالب (1): " من المعلوم أن الصورة ترسخ في الذهن بشكل أسرع ".
- والطالب (2): " شعرت أنه كان يوجد تفاعل مباشر ومفصل مع الموضوع الذي تم شرحه".
- أما الطالب (4) فقد أضاف أنها: "تعطي فرصة للتكرار والمحاولة والخطأ والتجربة المستمرة وبدون تحديد وقت معين".
- كما أضاف الطالب (7) أنها: " ترفع من مستوى الانتباه والتركيز في المحاضرة، مما يساعد على فهم أوسع؛ حيث تعمل على لفت الحواس ".
- الطالب (5): " إن البعد الثالث يوضح المفاهيم بصورة أقرب للواقع، وأدق في ايصال المعلومة".
- في حين كانت إضافة الطلبة (3،8): حول أنها تعمل على إدخال المعلومة إلى عقل الطالب وتقوية الذهن وأنها تعلق أكثر في الذهن.

ويرى الباحث أن نتائج هذا المحور تؤكد على نتائج محور أن التعليم باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد مُلهم ومصمم بشكل فردي، من خلال أنه يشجع التعلم ويعمل كمنشط تعليمي، كما يعمل على تلبية احتياجاتهم وتنمية رغبتهم نحو التعلم وثقتهم بأنفسهم.

المحور الثاني: فوائد استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في التعليم

لم يختلف الطلبة على أهمية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في التعليم، وأكدت نتائج المقابلة أن استجابات الطلبة كانت تجمع على ضرورة استخدامها وتبنيها كاستراتيجية ووسيلة تعليمية، ولكن تنوعت وجهات نظر الطلبة حول أسباب هذه الأهمية، حيث تلخصت وجهات نظرهم في الآتي:

- حسب وجهة نظر الطالب (1)، فقد كان السبب هو أنها: " تساعد الطالب عند الدخول للتطبيق العملي على التعرف على الأجزاء وآلية عملها بشكل أسرع، كذلك توفر وقت للأستاذ في الشرح، مما يمكنه من إعطاء كم أكبر من المعلومات".
- وأضاف الطالب (4): " عند استخدامها يظهر جانب آخر للتعليم، وتزيد من حب التعلم والمعرفة، وتلغي جانب الخوف من الخطأ، وتزيد من ثقة المتعلم وتدريبه المتواصل للخروج منها بكامل المعلومات والتجارب".
- أما وجهة نظر الطلبة (2،11)، فقد كانت حول أنها: طريقة ممتعة، وتلفت انتباه الطالب بشكل مباشر، وتساعد على حفظ وفهم الشرح بشكل أفضل.
- في حين كانت استجابة الطلبة (3،5،6)، أنها: تزيد القدرة على التذكر وعدم نسيان الأدوات التي شرحت، ويستطيع الطالب الرجوع إلى المعلومات متى أراد.
- وأكد الطلبة (7،8،9،10)، على أنها: تعمل على تقريب الطلبة إلى العالم الواقعي، وعلى أنها نشاط جماعي يشترك فيه الطلبة، ويوفر الوقت والجهد، ويكشف عن هواية الطلبة وميولهم نحو تعلم التصوير.

وهذه النتائج تؤكد على نتائج محور التعلم باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد قائم على الكفاءة، من حيث إتاحة الفرصة للحصول على المعلومات وتقييمها جيداً ومن ثم تطبيقها وعدم الخوف من الخطأ، وإتاحة الفرصة للتكرار وممارسة المهارات الشخصية، وتقييم نتائج العمل.

المحور الثالث: أفضلية تعلم التصوير الضوئي باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد

أشارت النتائج إلى أن الطلبة جميعهم يفضلون تعلم التصوير الضوئي باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد على الطريقة الاعتيادية، وقد تركزت وجهات نظرهم حول قدرة المحاكاة الافتراضية

ثلاثية الابعاد على إيصال المعلومة بشكل أدق وأسرع؛ لأنها تظهر الأجزاء الداخلية للكاميرا وتفاصيلها وأماكنها، وتمكن الطالب من التحكم بالأدوات والتعديل والاكتشاف، وهي طريقة مشوقة وتواكب التطور ويتم التعلم فيها بالصوت والصورة، ومما أضافه الطلبة ما يلي:

- الطالب (1): " الكاميرا شيء مليء بالتفاصيل ونحن بحاجة لتلك التقنية حتى نتمكن من معرفة وفهم هذه التفاصيل".
- الطالب(3): "ذلك لأن الشخص لا يخاف وهو يكتشف كل قطعة تخص الكاميرا".
- الطالب(4): "إن التعامل يصبح أسهل ويمكن التحكم بالأدوات وبطريقة واتجاه التصوير والمحاولة والتكرار في المحاولة والتعلم الذاتي من الأخطاء وأيضا توفر الوقت المفتوح للتعلم من خلالها دون التقيد بوقت معين فبالطريقة الاعتيادية لا يتوفر دائما وسط وأدوات محيطة بكل وقت ولقلة الامكانيات فاستخدام المحاكاة يقلل الوقت والجهد".
- الطالب (10): " بهذه الطريقة نتعلم بالصوت والصورة فترسخ المعلومة بشكل أفضل".
- الطلبة (2،5،9): تمكن هذه الطريقة من رؤية جميع أجزاء الكاميرا ومكان تركيبها بشكل مفصل وهذا غير موجود بالأسلوب الاعتيادي.

يرى الباحث من خلال نتائج هذا المحور أنها تؤكد على محور مخرجات التعلم، من حيث أن المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد تسهم في مساعدة الطالب على فهم الأشياء بشكل أفضل، وتعمل على تطوير المهارة الفردية من خلال حل المشكلات وتطبيق ما تعلمه الطالب، وقدرته على الاحتفاظ بالمعلومات، كما توفر الوقت والجهد.

المحور الرابع: الدافعية نحو التعلم، والمشاركة والنشاط، والاحتفاظ بالمعلومات واستذكارها

جاءت استجابات الطلبة على هذا المحور إيجابية جداً حول تأثير المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد على دافعيتهم نحو التعلم، ومشاركتهم ونشاطهم أثناء التعلم، وأيضاً في زيادة قدرتهم على الاحتفاظ بالمعلومات واستذكارها، وبحسب وجهات نظر الطلبة فإن السبب يرجع إلى طبيعة التدريس بهذه الطريقة، والذي يعتمد على الجانب العملي التطبيقي وليس على الجانب النظري التلقيني، فالجانب التطبيقي يعمل على زيادة المتعة والتشويق، ويحفز الطالب على البحث والتجربة والاكتشاف وتعلم طرق جديدة، وقد أجمع الطلبة على أنهم ما زالوا يحتفظون بالمعلومات حتى اللحظة التي تم إجراء

المقابلة فيها، وهي بعد مرور أكثر من شهرين على إجراء التجربة، وقد جاءت استجابات بعض الطلبة على النحو الآتي:

- الطالب (2): " كانت طريقة جديدة، لفتت انتباهي بشكل كبير واستمتعت بها، مما حفزني ودفعني إلى حب المادة المشروحة، والمشاركة بشكل أفضل من المعتاد، وما زلت استذكر كل شيء حتى الآن".
- الطالب (3): " هذا ظهر معي بعد انتهائي من دراسة المساق، وإلى الآن أنا أتذكر كل شيء تم شرحه".
- الطالب (4): " أثرت بشكل كبير حيث ان المعلومات باقية إلى الآن محفوظة في ذهني، وزاد ذلك أيضاً في حبي لمهنة التصوير، وزاد من عملية البحث وتعلم طرق جديدة".
- وأضاف الطالب (6): " من ناحية التعلم كان أسهل، وقدرة الاحتفاظ بالمعلومات كانت أقوى، وأثرت أيضاً على مشاركتي ونشاطي بشكل كبير في المحاضرات".
- ومما أجاب به الطالب (10): " أصبحت أحب وأتوق للتعلم بهذه الطريقة".

جاءت نتائج استجابات الطلبة على هذا المحور مؤكدة على نتائج عدة محاور من الاستبانة، وأيضاً على نتائج الاختبار التحصيلي، فهي تعمل على تشجيع التعلّم وتنمية الاتجاه نحوه، كما تعمل على زيادة المتعة أثناء التعلّم، وتحفيز الطالب على العمل والمشاركة والنشاط، وأيضاً زيادة قدرته على الاحتفاظ بالمعلومات.

المحور الخامس: زيادة المتعة والتشويق أثناء التعلم

كانت استجابات الطلبة على هذا المحور إيجابية أيضاً حول دور المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في زيادة المتعة والتشويق أثناء التعلم، وتنوعت وجهات نظرهم في إرجاع سبب هذه الزيادة في المتعة والتشويق، في حين أجاب الأغلب بالإيجاب دون ذكر السبب:

- فالطالب (2)، يرجع السبب إلى أنها: " تتيح تفاعلاً مباشراً مع الموضوع الذي يتم شرحه".
- أما الطالب (4)، فتعددت أسباب المتعة والتشويق في استجابته، حيث أضاف: "عند استخدامها نستطيع تنفيذ ما لا نستطيع تنفيذه بالواقع، وهذا يزيد من متعتنا في استخدامها وتجربة كل شيء،

وتُشعر الفرد بأنه مندمج ومنغمس بها، ويستطيع ان يتحكم بها يدوياً، أي تحكم ذاتي، وتشجع على الاستمرارية بالتعلم واكتشاف المزيد بها".

ويرى الباحث أنّ نتائج استجابات الطلبة على هذا المحور جاءت إيجابيةً جداً بسبب بيئة التعلم التي توفرها المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، وأيضاً مما تسهم به في الإدراك الأكاديمي الذاتي، الذي يعمل على زيادة ثقة الطلبة بقدراتهم واعتمادهم على أنفسهم.

المحور السادس: مزايا التعلم باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد

اختلفت وجهات نظر الطلبة في استجابتهم على هذا المحور، رغم أن الأغلبية كانت مع عدم وجود سلبيات أو مشاكل واجهتهم أثناء التعلم باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، إلا أن البعض الآخر أفاد بوجود سلبيات أو مشاكل، وقد كانت أبرز الاستجابات الإيجابية كما يلي:

- الطالب (1): " أعتقد ان السلبية هي عدم استخدام هذه التقنية بالتعليم".
- الطالب (2): "لا، لم تواجهني مشاكل أو سلبيات، إنما حلت مشاكل وسلبيات كانت موجودة بالأسلوب الاعتيادي".
- الطالب (3): "لا، كل شيء كان رائعاً".
- الطالب (8): " لا، فهي سهلة وليست معقدة كما أنه يمكن تعلمها فردياً".
- الطالب (10): " أشجع جداً على اعتمادها كطريقة تدريس لهذا المساق وغيره".

أما الطلبة الذين أفادوا بوجود بعض السلبيات أو المشاكل، فكانت أبرز استجاباتهم كما يلي:

- الطالب (4): " الشيء السلبي الوحيد هو من ناحية الصحة، أي انه يؤثر سلباً على الصحة من الاستخدام المفرط لأجهزة الحاسوب. وأيضاً يحتاج المتعلم من فترة إلى أخرى أن يمسك الكاميرا، حيث تصبح أداته ويشعر بها ليوصل مشهده وفكرته بصورة حقيقية".
- الطالب (9): " في البداية كان يوجد صعوبة في الاعتياد على البرنامج".

ويرى الباحث أنّ نتائج استجابات الطلبة على المحور ترجع إلى عدة أسباب منبثقة من عدة محاور، أهمها بيئة التعلم، وأنّ التعلم قائم على الكفاءة، وأيضاً أنّ التعليم باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد مُلهم ومُصمم بشكل فردي.

المحور السابع: توصيات أو اقتراحات حول استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في التعليم

كانت أغلب استجابات الطلبة على هذا المحور تتركز حول ضرورة استخدام هذه التقنية في تدريس التصوير الضوئي وغيره من المساقات الأخرى المشابهة، وتطوير النماذج، وزيادة التفاصيل للأجزاء الداخلية، وإضافة الألوان لتعزيز الجمالية، وكانت استجاباتهم على هذا المحور كما يلي:

- الطالب (1): " اوصي باستخدام هذه التقنية لأنها حقا رائعة وتساعد الطالب بشكل كبير".
- الطالب (3): " نعم، وهي عمل نماذج للكاميرات الأكثر تعقيداً، وتبسيط القطع لسهولة تذكر شكلها قدر المستطاع".
- الطالب (4): " الاستمرار بهذه المحاكاة لزيادة نسبة تعلم مادة التصوير الضوئي، لتبقى مع المتعلم حتى بعد انتهاء مدة التعلم وعدم نسيانها".
- الطالب (8): " زيادة ادخال الألوان لزيادة التشويق".
- الطالب (9): " زيادة التفاصيل في النموذج لرؤية عمل الأجزاء الداخلية بشكل أوسع".
- الطالب (12): " لا، وأتمنى لو أن جميع المساقات العملية تدرس بهذه الطريقة الجديدة".
- الطلبة (2،6): أحفز وأدعم استخدام أسلوب المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في مادة التصوير الضوئي، وغيرها من المساقات إن أمكن.

يرى الباحث أنّ غالبية توجهات الطلبة نحو التعلم باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد كانت ايجابية، وأيضاً لا تخلو التجربة من سلبيات يجب مراعاتها، والأخذ بها والعمل على تحسينها.

خامساً: النتائج العامة

تبين من نتائج تحليل أدوات الدراسة؛ الاختبار التحصيلي، والاستبانة، والمقابلة، والتأملات، توافق كبير في استجابات الطلبة حول استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تعلُّم التصوير الضوئي، وهذا ما دلت عليه الدرجة الكلية لنتائج تحليل الاستبانة والاختبار التحصيلي، والتي بلغت (84.4 %)، حيث بلغت الدرجة الكلية لفقرات الاستبانة (88.8 %)، وهي درجة كبيرة جداً، وبلغ المتوسط الحسابي للاختبار التحصيلي لأفراد المجموعة التجريبية (80 %)، وهي أيضاً درجة كبيرة جداً أيضاً، في مقابل (63.3 %)، عند أفراد المجموعة الضابطة، وهي درجة متوسطة، وقد تبين للباحث من خلال تحليل المقابلات التي أجراها مع الطلبة، أن الطلبة لديهم توجهات حقيقية نحو التعلم باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد وبدرجة كبيرة جداً كذلك.

ويعزو الباحث هذه النتائج إلى طبيعة التجربة التي تقوم على التكنولوجيا والتي هي متطلب من متطلبات العصر، وأيضاً توظيف الصوت والصورة في بيئة تفاعلية، يعمل على خلق جو من المتعة في التعلم والاكتشاف، ويعمل على جذب انتباه الطالب للموضوع، وهذا ما تم التركيز عليه من قبل الطلبة في المقابلات، وهو ما أثار دافعيتهم نحو التعلم، إضافة إلى تنوع الوسائل التعليمية المستخدمة في التجربة (النماذج ثلاثية الأبعاد، وأفلام المحاكاة الافتراضية، والاستوديو الافتراضي)، وتوظيف الانترنت، وإمكانية مشاهدة الأفلام عدة مرات من قبل الطلبة متى شاءوا، وتحميل برنامج الاستوديو الافتراضي على أجهزتهم الشخصية، فأدى هذا التنوع إلى مراعاة الفروق الفردية وأنماط التعلم المختلفة عند الطلبة، كما أن تنوع أدوات الواقع الافتراضي ثلاثي الأبعاد ومحاكاته للواقع الحقيقي، وقدرته على إظهار التفاصيل ومنح الطالب إمكانية التحكم بالنماذج واختبارها، لرؤية النتائج المباشرة؛ عزز لديه الرغبة الحقيقية في استخدامها واستكشافها، كما أن من أهم العوامل التي أدت إلى هذه النتيجة المرتفعة هو معرفة المتعلم مدى تعلمه وتقدمه، من خلال رؤية النتائج بشكل مباشر ومقارنتها مع زملائه ومشاركتها ومناقشتها، وحصوله على التغذية الراجعة الفورية من قبل المدرس أو الزملاء، أو نتيجة التجربة والخطأ، وهذا بدوره يعين الطالب على إجادة التعلم وزيادة التحصيل.

ولا يمكن إغفال دور الباحث والذي هو مدرس المساق في التأثير على الطلبة وتشجيعهم واستثارة دافعيتهم للتجربة والتطبيق، ومعرفتهم السابقة به، مما عزز الثقة المتبادلة بين المدرس والطلبة، وهذا ما أكدت عليه نتائج الاستبانة والمقابلات، عدا عن خبرته في توظيف التكنولوجيا والحاسوب في التعليم، وتجاربه السابقة في هذا المجال، والتي أدت إلى معرفته بالأدوات المناسبة وتطويرها وتنويعها وتعليم الطلبة كيفية استخدامها، وقدرته على إدارة النقاش وتقديم التغذية الراجعة الفورية وحل المشكلات الطارئة.

ويرى الباحث أن هذه النتائج ليست غريبة في هذا المجال التطبيقي فهي تتفق مع نتائج العديد من الدراسات المشابهة، مثل دراسة الدهمش (2011)، ودراسة عبد العزيز والعجب والبوعينين (2013)، وأيضاً دراسة باربوسا **(Barbosa, 2015)**، ودراسة بامفورد **(Bamford, 2011a)**.

سادساً: ملاحظات الباحث وتأملاته

كانت تجربة تدريس التصوير الضوئي باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الابعاد تجربة بحثية مفيدة، ومتعة وخبرة في آن معاً، فتجربتي الشخصية كمتخصص في مجال الحاسوب والبرامج التفاعلية، إضافة إلى خبرة تدريس التصوير الضوئي، ودراستي لمناهج وأساليب التدريس، أثر بشكل كبير على هذه التجربة، والتي أصبحت مزيجاً من عدة تخصصات تجمع الحاسوب بالتكنولوجيا مع الفن النظري والتطبيقي بأسلوب علمي منهجي.

منذ بداية عملي كمدرس لمساق التصوير الضوئي وأنا أرى صعوبة إدراك الطلبة للعديد من المفاهيم المتعلقة بالتصوير الضوئي، خاصة؛ الضوء نفسه وكيف تتم عملية التصوير من النواحي العلمية والتقنية، وكيف تعمل الأجزاء الداخلية للكاميرا، والعديد العديد من الأمور التي تحتاج إما إلى تفكيك الكاميرا وتجزئتها؛ حتى يتمكن الطالب من رؤية هذه الأجزاء وفهم طريقة عملها، أو استخدام مختبر ضوء متخصص يعمل على تحليل الإضاءة وعرضها وما يؤثر عليها وكيف يؤثر، وهذا أمر يصعب توفيره، إن لم يكن مستحيلاً.

تخصصي وعملي في مجال الحاسوب وتدريس التصميم باستخدام الحاسوب في كلية الفنون الجميلة، دفعني إلى توظيف بعض التقنيات في تدريس التصوير، كاستخدام أجهزة العرض والرسومات التوضيحية، أو الصور المكبرة، أو حتى بعض أفلام الفيديو المصورة للكاميرا وآلية عملها، وكنت

سعيداً جداً وقتها بأنني استطعت تغيير النمط التقليدي في تدريس التصوير، إضافة إلى تفاعل الطلبة مع الوسائل التي استخدمتها حينها، مما أثر على تحصيلهم وأدائهم، وأثر أيضاً على أدائي ودافعيتي لتطوير الوسائل وشجعني للبحث عن الأنسب والأفضل منها.

عندما بدأت دراسة الماجستير بتخصص مناهج وأساليب التدريس، كنت دائم التركيز على توظيف الصوت والصورة والحاسوب والتكنولوجيا في الوسائل والأساليب التعليمية، ومن ثم بدأت الفكرة تتطور شيئاً فشيئاً، لتصبح عبارة عن تجربة تطبيقية تعمل على جمع الصوت والصورة والحاسوب والتكنولوجيا، في وسيلة تعليمية جديدة، تجمع الفن بالعلم والمتعة بالتعلم؛ وجدَت طريقها في تدريس التصوير الضوئي.

في هذه التجربة كنت أرى نفسي كمتعلم ومعلم ومساهم في تعلم الطلبة في آن معاً، وقد اكتسبت خبرة إضافية في مجالات التعليم التفاعلي، والتعلم بالاكتشاف، والتعلم التعاوني، وفهماً أوسع لمعاني المتعة في التعلم من خلال مراقبة تفاعل الطلبة مع التجربة، ومعرفة الأمور التي تشجعهم أكثر على التعلم، من خلال نشاطهم وتفاعلهم وردود أفعالهم وملاحظاتهم، ومعنى وفائدة أن يكون الطالب هو محور العملية التعليمية، وأن يشارك في اختيار نمط تعلمه والوسيلة التي تناسب قدراته، وقد استفدت كثيراً وتعلمت منهم أموراً في أهمية المراجعة المستمرة والتغذية الراجعة الفورية، وتنوع استراتيجيات التعليم والوسائل التعليمية، وتحليل سلوك الطلبة وأثر الأسلوب المستخدم عليهم، وكيفية الانتباه إلى الفروق الفردية وأنماط التعلم ومراعاتها، وكيفية وضع آلية مناسبة للتقويم.

خلال البحث الأولي في مجال المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد لم أكن أدرك هذا التنوع الكبير في أساليب المحاكاة واستخداماتها، وعلاقاتها بالحاسوب والتكنولوجيا، ولم أكن على دراية تامة بالنوع الذي يناسب طبيعة تجربتي، عدا عن أنني لم أجد دراسة مماثلة لدراستي من حيث الموضوع أو التطبيق، وهذا ما دفعني إلى التعمق في المجال البحثي أكثر ومراجعة العديد من الدراسات المشابهة، إضافة إلى إجراء بعض التجارب بشكل بسيط أو مصغر واستمزاج آراء الطلبة والزملاء المتخصصين في التصوير أو التصميم أو البرامج التفاعلية والتعليمية، وأخذ المشورة والنصح منهم من أجل الحصول على توازن جيد بين الأدوات والأهداف والإمكانيات، وهذا كان له أثر كبير في تحديد الآلية والأدوات والمتطلبات اللازمة لإنجاح التجربة، عدا عن اكتسابي خبرة إضافية من خلال التجارب الأولية

والصواب والخطأ، ومعرفة غير المناسب من الأدوات والمناسب منها والأنسب، وما يحتاجه الطالب الجامعي حقيقة من أدوات تعليمية تناسب مستواه، وتلبي رغباته وميوله وتراعي الفروق الفردية وأنماط التعلم.

كانت المرحلة الأصعب لي في هذه التجربة هي عرضها على الطلبة لتطبيقها، خاصة عندما وجدت عندهم تردداً في تقبل التغيير من الأسلوب الاعتيادي إلى المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، وخوف الطلبة من تأثير التجربة على تحصيلهم وعلاماتهم، وما شجعني على الاستمرار هو ايماني بهذه التجربة وبضرورة التغيير، وأيضاً النتائج الإيجابية للتجارب السابقة البسيطة التي أجريتها، وبعد شرح التجربة وعرض نماذج ثلاثية الأبعاد وعمل مقارنات بينها وبين الطريقة الاعتيادية، لمست تحولاً في ميول الطلبة واتجاهاتهم نحو المشاركة، بل والمنافسة على الانضمام إلى المجموعة التجريبية، وتم حسم الأمر باختيار الأفراد بشكل عشوائي.

وأكثر ما كان يقلقني هو الخوف من الانحياز للتجربة ونتائجها، أو للمجموعة التجريبية على حساب المجموعة الضابطة، لهذا حرصت قدر الإمكان على الالتزام بالمادة التعليمية وآلية التدريس التي وضعتها بحيث تكون الأهداف واضحة وموحدة للمجموعتين، كما حرصت على تسجيل ملاحظاتي حول ما تم شرحه وإنجازه عند المجموعتين، وأن الاختلاف فقط في طريقة التدريس، واستعنت في تدريس المجموعة الضابطة بآلية التدريس التي طبقتها مع طلبة التصوير الضوئي في الفصل الذي سبق التجربة، كما عملت على عزل المجموعتين كلياً أثناء التجربة لكيلا يؤثر الاختلاط على النتائج، إضافة إلى اعتماد الاختبار البعدي لكلا المجموعتين وبنفس الأسئلة وبذات الوقت، الأمر الذي أدى إلى ملاحظة التباين في أداء المجموعتين أثناء الاختبار التحصيلي.

ومما أسعدني جداً هو رؤية انفعالات الطلبة وتفاعلهم أثناء التجربة، بل وتفاخرهم بكونهم جزءً منها، وشكرهم لي لإتاحة هذه الفرصة لهم، وثقتهم بي وبالتجربة وبضرورة التغيير، وهذا بدا واضحاً أيضاً في استجاباتهم على فقرات الاستبانة، وتعبيرهم عن وجهة نظرهم في المقابلة، ومما أفتخر به هو مراجعتي من قبل بعض المدرسين في كلية الفنون الجميلة بسبب سماعهم عن التجربة واستفسارهم عنها وعن إمكانية تطبيقها في مساقاتهم، ودعمهم لي وتشجيعهم على الاستمرار والتطوير.

ويمكن تلخيص تأملات الباحث وملاحظاته أثناء التجربة في مجموعة من النقاط التالية:

- تردد الطلبة في البداية في قبول التعلُّم باستخدام المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد، والخروج عن النمط الاعتيادي في التعلُّم.
- تشجُّع الطلبة للتجربة بعد فهم معطياتها، ومقارنتها بالطريقة الاعتيادية، من قبل الباحث، وقيامه بعرض أمثلة للمقارنة بين الطريقتين (الاعتيادية، والمحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد).
- استمتاع الطلبة بالتعلم باستخدام المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد، وتفاعلهم مع التطبيق بصورة أكبر، وبنشاط وحيوية ملحوظين.
- استيعاب الطلبة للمحتوى التعليمي، كان أسرع وأفضل، عند المجموعة التجريبية؛ التي درس أفرادها باستخدام المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد، من المجموعة الضابطة؛ التي درس أفرادها بالطريقة الاعتيادية.
- زمن الاحتفاظ بالمعلومة، والقدرة على التذكر، والإجابات السريعة للطلبة على أسئلة الباحث أثناء تطبيق التجربة، كان أفضل بكثير لدى أفراد المجموعة التجريبية من المجموعة الضابطة.
- تفاعل الطلبة –أفراد المجموعة التجريبية–، وتعاونهم فيما بينهم، أثناء التعلُّم باستخدام المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد، كان عالياً جداً وملحوظاً، أكثر من التعلُّم بالطريقة الاعتيادية.
- أثناء أداء الإختبار لم يُوجَّه أي سؤال أو استفسار للباحث من قبل أفراد المجموعة التجريبية، عن فقرات الاختبار، على عكس أفراد المجموعة الضابطة.
- أنهى أفراد المجموعة التجريبية الاختبار في زمن أقل من زمن الاختبار الفعلي، على عكس أفراد المجموعة الضابطة الذين احتاج معظمهم إلى زمن الاختبار كاملاً.
- أبدى الطلبة بعد الانتهاء من التجربة رغبتهم واستعدادهم للتعلُّم، ودراسة مواد أخرى، باستخدام المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد، أو ضمن بيئة تعلُّم افتراضية.

الفصل الخامس

مناقشة نتائج الدراسة والتوصيات

أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الدراسة الرئيس

ثانياً: مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الفرعي الأول

ثالثاً: مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الفرعي الثاني

رابعاً: مناقشة المقابلة وملاحظات الباحث وتأملاته

الفصل الخامس

مناقشة نتائج الدراسة والتوصيات

هدفت هذه الدراسة إلى قياس فاعلية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، في تدريس مادة التصوير الضوئي، لدى طلبة قسم التصميم الجرافيكي، على تحصيل الطلبة واتجاهاتهم، مقارنة بالطريقة الاعتيادية، وسيتم في هذا الفصل مناقشة النتائج التي توصلت إليها الدراسة:

أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الرئيس:

ما فاعلية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، في تدريس مادة التصوير الضوئي، على تحصيل طلبة مساق التصوير الضوئي، وما هي اتجاهاتهم نحو ذلك؟

أظهرت نتائج الدراسة أن درجة مجالات فاعلية المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، في تدريس مادة التصوير الضوئي، كانت كبيرة جداً. وتعزى هذه الدرجة من الفاعلية إلى طبيعة المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، والتي تعرض المحتوى التعليمي بطريقة واضحة ومنظمة ومرتبة، ولكون بيئة التعلُّم الافتراضية تسهم في تقديم المحتوى العلمي، بطريقة سهلة وممتعة من خلال التواصل السمعي والبصري المستخدم فيها، وإمكانية تمثيل الأشياء (المحاكاة) من قبل المعلمين؛ لإيضاح بعض العمليات المعقدة، وهي ذات قدرة إبداعية هائلة، تحسن قدرة الطلبة على فهم وظائف الأشياء، عن طريق رؤية الأجزاء التفصيلية للأشياء، وتنمي التفكير العقلاني، وتعزز التواصل، والتفاعل بين الطلبة، وبين الطلبة والمدرسين، وتلبي الأهداف التعليمية بشكل كبير (Xiao, 2013, p. 286). وهذا يتفق مع دراسة بامفورد (**Bamford, 2011a**)، التي أثبتت أن ما يقارب (85 %) من الطلبة يفضلون التعلم عن طريق رؤية التمثيلات والنماذج ثلاثية الأبعاد، التي أدت إلى إضافة قيمة جديدة، وإمكانيات هائلة إلى العملية التعليمية، بجذب انتباه الطلبة، وإثارة اهتمامهم بصورة كبيرة لم يسبق لها مثيل، عن طريق جلب الموضوع الى الحياة، وتمثيله كأنه أمر حقيقي، ليصبح الدرس عبارة عن رحلة ممتعة وليس تلقيناً، فالمتعة والواقعية، والجمالية التي يوفرها البعد الثالث، حافظت بشكل كبير على تركيز الطالب، وزادت من فاعليته.

وأصبحت العديد من المواضيع العلمية التي تحتوي مسائل معقدة، يتم شرحها وتبسيطها من قبل المدرس بسهولة ويسر ، بالاستعانة بالمحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد كوسيلة توضيحية، كما أظهرت هذه الدراسة أن النماذج ثلاثية الأبعاد، خاصة المتحركة منها، كان لها قدرة أكبر على تمثيل المعلومات بطرق مختصرة، وسهلة الفهم، والاستيعاب، إضافة إلى المتعة التي توفرها للطلبة، وبالتالي استيعاب كمية أكبر من المعلومات خلال فترة زمنية أقل، والاحتفاظ بها لزمن أطول. وتتفق هذه الدراسة مع دراسة ابراهيم والدسوقي وطه (2016)، التي توصلت إلى وجود فاعلية عالية لبرنامج المحاكاة التفاعلية في تنمية مهارات الطلبة في تشغيل واستخدام أجهزة العروض التعليمية، بالنسبة للجانب المعرفي، والأداء العملي، والتي أدت إلى علاج القصور الموجود لدي الطلبة، في مهارات تشغيل واستخدام هذه الأجهزة.

كما تتفق أيضاً هذه الدراسة مع دراسة الأغا (2015)، التي توصلت إلى الكشف عن فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تنمية التفكير البصري، لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة، وفي تدريس المواد النظرية ذات الطبيعة المجردة مثل (الرسم الهندسي، والإلكترونيات، والحاسبات)، وضرورة الاهتمام بتدريب المعلمين لها، على تصميم وإنتاج البرامج ثلاثية الأبعاد، والواقع الافتراضي.

وتتفق هذه الدراسة أيضاً مع دراسة السيد (2014)، التي أشارت نتائج البحث فيها إلى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح القائم على المحاكاة الحاسوبية، في تنمية كل من: الجانب المعرفي، والجانب الأدائي المرتبط بمهارات استخدام مخارط CNC، لدى معلمي التعليم الثانوي الصناعي(عينة البحث)، حيث جاءت الفروق بين متوسطات درجات المعلمين في التطبيق القبلي، والتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة ككل، وكل مهارة على حده، لصالح درجات التطبيق البعدي، كما أسفرت النتائج عن: وجود علاقة ارتباطية موجبة، ذات دلالة إحصائية، بين درجات المعلمين (عينة البحث)، في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة.

كما أن بيئة المحاكاة الإفتراضية تنمي ثقة الطلبة بأنفسهم، وتدفعهم نحو الإعتماد على الذات في عملية التعلُّم –وهذا ما تنادي به النظريات التربوية الحديثة وتسعى لتحقيقه– حيث أن الطالب في البيئة الإفتراضية، يقوم بتطبيق التجربة واختبار أدواتها بنفسه، وينفذ الخطوات، ويسجل ملاحظاته، كما يتوصل إلى النتيجة بنفسه، دون الإعتماد الكلي على المدرس كما في الطريقة الاعتيادية، وبذلك

تزداد دافعية الطالب نحو التعلم واكتساب المهارات واستيعاب المفاهيم والمعلومات، التي تمَّ التوصل إليها بشكل أسهل، مما يؤدي إلى الاحتفاظ بالتعلُّم لفترة أطول **(دار ابراهيم، 2014، ص47)**.

وهذا يتفق مع دراسة رايت **(Wright, 2015)**، التي خلصت إلى إن استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد يسمح لموظفي التمريض بالعمل وفق سرعتهم الخاصة، ويمكنهم القيام به في المنزل، وليس بالضرورة في الوحدة الصحية، أو في الوظيفة، وأن استخدام المحاكاة الإكلينيكية على شبكة الإنترنت يتيح إمكانية التواصل، والاتصال على مدار 24 ساعة، كما يسمح باستخدام المعلومات الموجهة ذاتياً، والموجهة لتطوير الكفاءة السريرية. حيث أن السيناريوهات الافتراضية للمريض، توفر بيئة آمنة للطلبة؛ للتدرب فيها. وهذا؛ ما سوف يوفر المهارات، والمعرفة التي يتعلمونها في الواقع الافتراضي، ويضيف للطلبة الثقة، والمعرفة اللازمة؛ لرعاية المرضى الحقيقيين في الإعداد السريري. فهي تتضمن أنماط التعلم الثلاثة التي يتم تناولها: البصرية، والسمعية، والحركية، وبالتالي؛ إعطاء كل طالب فرصة للتعلم بأسلوبه الخاص.

ثانياً: مناقشة النتائج المتعلقة بتحصيل الطلبة التي تُعزى إلى استراتيجية التدريس (استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد)، في سؤال الدراسة الفرعي الأول

والذي ينص على: هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في تحصيل طلبة مساق التصوير الضوئي، في تعلم التصوير الضوئي، تعزى إلى استراتيجية التدريس (استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد).

والفرضية التابعة له، والتي تنص على: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في تحصيل طلبة مساق التصوير الضوئي، في مادة التصوير الضوئي، تعزى إلى استراتيجية التدريس (الاعتيادية، واستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد).

أظهرت نتائج الدراسة أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، بين متوسطي درجات أفراد المجموعة الضابطة، ودرجات أفراد المجموعة التجريبية، لاختبار التحصيل الدراسي، لصالح المجموعة التجريبية.

ويعزى هذا الفرق في التحصيل إلى كون استخدام المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي، يعدُّ تطوراً في أساليب تدريس التصوير الضوئي، حيث تمثل المحاكاة الإفتراضية

ثلاثية الأبعاد، بيئة تفاعلية نشطة بين الطلبة وأدوات التطبيق، والبرنامج، فهي تحوي أدوات ثلاثية الأبعاد تتنوع بين نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد للكاميرا، وأفلام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد التي تبين عملية التصوير بأسلوب سهل وممتع، إضافة إلى برنامج الاستوديو الإفتراضي ثلاثي الأبعاد، الذي يحاكي عمل الاستوديو الحقيقي؛ من ناحية التطبيق والتعديل واختبار الأدوات من قبل الطلبة أنفسهم وبحسب قدراتهم، فهي تراعي الفروق الفردية، وطاقات الطلبة المختلفة والمتفاوتة، وتوجهها نحو التعلُّم والتحصيل، كما تعمل على زيادة انتباه الطلبة وتستحوذ على اهتمامهم، مما يؤدي الى استمتاعهم بالعملية التعليمية، وتحقيق نتائج عالية من الفهم، والمعرفة، والاكتساب، وتشكل حافزاً نحو التعلُّم بشكل أفضل.

وهذا يتفق مع دراسة بامفورد **(Bamford, 2011b)**، حيث أظهرت نتائج الدراسة، تقارير متسقة عن درجات الاختبار المحسنة. في المتوسط، تحسن (86 %) من الطلبة من الاختبار القبلي إلى ما بعد الاختبار في الفصول ثلاثية الأبعاد، مقارنة مع (52 %) الذين تحسنوا في فصول ثنائية الأبعاد. وقام الأفراد بتحسين درجات الاختبار بمعدل (17 %) في الفصول ثلاثية الأبعاد مقارنة بتحسن بنسبة (8 %) في الفئات ثنائية الأبعاد بين الاختبار القبلي، وما بعد الاختبار. وكانت هناك أيضاً تغييرات في السلوك، والاتصالات، وتحسين التفاعل في الفصول الدراسية. فعلى سبيل المثال، (92%) من الطلبة، في المتوسط كانوا متنبهين خلال الجزء الثلاثي الأبعاد من الدرس، بينما كان (46%) منهم فقط يتابعون باهتمام خلال الجزء غير ثلاثي الأبعاد من الدروس. أيضاً، زاد معدل المحادثة "on-task"، والأسئلة من الطلبة بعد الجزء ثلاثي الأبعاد من الدرس. وكان الطلبة شديدو الحماس، وحريصون على التعلم، من خلال تطبيق ثلاثي الأبعاد. ووجد المعلمون أن استخدام التقنية ثلاثية الأبعاد، أدى إلى: تعميق فهم الطلبة، وزيادة الانتباه، والتحفيز، والتفاعل.

وبحسب بانتيليدس **(Pantelidis, 2010)**، فإنّ الهدف الأساسي من استخدام التصاميم، والنماذج ثلاثية الأبعاد، هو تحقيق الوظيفة المعرفية، عن طريق دعم العمليات المعرفية للطلبة، والتي تؤدي إلى سهولة وسرعة فهم الموضوع، كما يمكن للمعلمين استخدامها في إثارة دافعية الطلبة للتعلم والتدريب؛ لسهولة دمجها، وتغيير أساليب عرضها، وإمكانية التعديل عليها بحسب المثال، أو المعلومة التي تحاكيها. وهذا يتفق مع دراسة أبو حكمة (2016)، التي توصلت إلى وجود أثر متوسط لاستخدام

برامج المحاكاة على التحصيل المعرفي بالنسبة لنمط التعليم في المجموعات الصغيرة، ومرتفع بالنسبة لنمط التعليم الفردي. ويتفق أيضاً مع دراسة ملكاوي والمعمري (2016)، التي كشفت عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية، في تعديل التصورات البديلة لدى أفراد عينة الدراسة، في موضوع الحركة الدورية تعزى إلى طريقة التدريس، وكانت لصالح التدريس باستخدام المحاكاة الحاسوبية.

كما يتفق مع دراسة عبيد (2014)، والتي كان من أهم نتائجها، وجود فرق ذو دلالة إحصائية، بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية، والضابطة، في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة، لمهارات الرسم المعماري، لصالح المجموعة التجريبية، التي درست الرسم المعماري باستخدام المحاكاة بالحاسوب. ووجود فرق ذو دلالة إحصائية، بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري، لصالح المجموعة التجريبية أيضاً.

إلا أن هذه الدراسة اختلفت مع دراسة الطباع (2017)، التي أظهرت نتائج الدراسة فيها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين، على مقياس التفكير التنبؤي لصالح المجموعة التي درست باستخدام الأنشطة العلمية، مما يعني أفضلية الأنشطة العلمية على المحاكاة الحاسوبية في تحسين التفكير التنبؤي.

ثالثاً: مناقشة النتائج المتعلقة باتجاهات الطلبة نحو تعلم التصوير الضوئي، والتي تعزى إلى استراتيجية التدريس (استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد)، في سؤال الدراسة الفرعي الثاني والذي ينص على: هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في اتجاهات طلبة مساق التصوير الضوئي، نحو تعلم التصوير الضوئي، تعزى إلى استراتيجية التدريس (استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد).

والفرضية التابعة له، والتي تنص على: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$) في اتجاهات طلبة مساق التصوير الضوئي، نحو تعلم مادة التصوير الضوئي، تعزى إلى استراتيجية التدريس (الاعتيادية، واستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد).

أظهرت نتائج الدراسة أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، في اتجاهات طلبة مساق التصوير الضوئي، نحو تعلم مادة التصوير الضوئي، تعزى إلى استراتيجية التدريس (استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد).

ويكمن السبب في هذا إلى أن التكنولوجيا تشكل جزءاً من نسيج حياة الطلبة اليومية في العصر الحاضر، كلغة عالمية تجمعهم، وهي مواكبةٌ التطور، واستثمارٌ لإمكانات التكنولوجيا، التي تناسب طاقات الطلبة، وتطلعاتهم، وآمالهم، وتعزز لديهم الإبداع وتحفزهم على التعلُّم. وهذا يتفق مع دراسة عبيد (2014)، التي كان من نتائجها وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية، والضابطة، في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرسم المعماري، لصالح المجموعة التجريبية، والتي درست الرسم المعماري، باستخدام المحاكاة بالحاسوب. كما يتفق أيضاً مع دراسة عبد العزيز وسعيد والعجب والبوعينين (2013)، التي أظهرت نتائجها وجود تحسن ملحوظ، وذو دلالة إحصائية، في درجة الرضا عن التعلم، لدى أفراد المجموعة التجريبية.

كما تعتمد بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد استراتيجيات التعلم التعاوني، والتعلم بالاكتشاف، وحل المشكلات، مما يشعر الطالب بالمتعة والارتياح أثناء التعلم، كما ينمي مهارات التواصل والمشاركة، والحضور. وهذا يتفق مع دراسة رايزوغلو وآخرون (**Reisoğlu et al., 2017**)، التي توصل فيها الباحثون من خلال الدراسة إلى أن هناك توجهات إيجابية، واخرى سلبية للطلبة في بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، اعتمدت على الحضور، والارتياح، ومهارات التواصل، والمشاركة. واختلفت بحسب مجال الدراسة، وطبيعة العينة. كما يتفق مع دراسة كان وسيمسك (**Can 2015 & Semsek,**)، والتي وفقاً لنتائجها فإن غالبية الطلبة يهتمون بالبيئة الافتراضية، ومشاركتهم فيها عالية جداً. فعلى الرغم من أن الطلبة واجهوا بعض المشاكل الفنية، إلا أنهم فضلوا إجراء دروس على منصة الحياة الثانية. وقد لوحظ ارتفاع الاهتمام من خلال ارتفاع المشاركة في الدرس، واتجاه الطلبة نحو التعلُّم.

وتعتبر بيئات المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، ذات قدرة إبداعية هائلة، تجعل العملية التعليمية مثيرة، وممتعة، وسهلة، لا سيما؛ أن الأطفال والشباب مفتونون بها، وبمتعتها، وتسليتها، خاصةً القصص المتحركة؛ لأنها تحاكي الخيال، وتنمي التفكير العقلاني، وتعزز التواصل والتفاعل بين الطلبة، وبين الطلبة والمدرسين (**Xiao, 2013, p.286**). فالتكنولوجيا إذا كانت جنباً إلى جنب مع التفاعلية والبيئات المرئية، بما في ذلك المحاكاة ثلاثية الإبعاد، يمكن أن تكون أحد الأصول في عملية التعليم والتعلم. ويتفق هذا مع دراسة باربوسا (**Barbosa, 2015**)، حيث توصلت الدراسة

إلى أن المستخدمين الذين اختبروا الأدوات المتاحة في هذه الدراسة، وخاصة؛ بيئات المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد؛ لتجميع أجهزة الحاسوب ومحاكاة التدريب، راضون جداً عن البيئة المقدمة، والتي اعتبروها ممتعة وجذابة.

رابعاً: مناقشة نتائج المقابلة وملاحظات الباحث وتأملاته

أظهرت نتائج المقابلة التي أجراها الباحث مع طلبة المجموعة التجريبية، وملاحظاته وتأملاته التي قام بتسجيلها أثناء التجربة، حول استجابات الطلبة، وردود أفعالهم، وتعليقاتهم، ومدى تقبلهم للتجربة، وتفاعلهم معها، ودرجة تفضيلهم لها على الطريقة الاعتيادية في تعلم التصوير الضوئي، دلالة واضحة على وجود اتجاهات ايجابية لدى أفراد المجموعة التجريبية، نحو تعلم مادة التصوير الضوئي، تعزى إلى استراتيجية التدريس (استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد).

ويرجع الباحث هذه الدلالة إلى كون بيئة التعلُّم باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، قائمة على التكنولوجيا واستخدام الحاسوب كجانب أساسي فيها، وهذا ما سبب تردد الطلبة في البداية في قبول التجربة، والخروج عن المألوف في طريقة تعلمهم ومخالفة ما اعتادوا عليه. وهذا يتفق مع دراسة رايزوغلو وآخرون (**Reisoğlu et al., 2017**)، التي أظهرت النتائج فيها وجود بعض التوجهات السلبية عند الطلبة، نحو التعلم في بيئات افتراضية ثلاثية الأبعاد، اعتمدت على طبيعة العينة، ونمط التعلُّم الخاص بها. إنّ تعامل الإنسان مع بيئة وتفاعله معها، يتطلب منه أولاً وبالضرورة أن يعرف هذه البيئة، حتى يتسنى له التكيف لها واستغلالها، وحماية نفسه من أخطارها، واشتراكه في أوجه نشاطها، والشرط الأول لهذه المعرفة هو أن يتنبه إلى ما يهمه من هذه البيئة (**راجح، 1968، ص149**).

كذلك قيام المدرس باستثارة دافعية الطلبة نحو التجربة والتعلُّم، باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، عن طريق شرح التجربة بإعطاء أمثلة ونماذج ومقارنتها بالطريقة الاعتيادية، هو ما أدى إلى تشجُّع الطلبة للتجربة، وتفاعلهم معها، واستمتاعهم بها، بعد تعرفهم على بيئتها.

فالنماذج والرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، تعمل على إضافة قيمة جديدة، وإمكانات هائلة إلى العملية التعليمية، بجذب انتباه الطلبة، وإثارة اهتمامهم بصورة كبيرة لم يسبق لها مثيل، عن طريق جلب الموضوع الى الحياة، وتمثيله كأنه أمر حقيقي، ليصبح الدرس عبارة عن رحلة ممتعة، وليس تلقيناً،

فالمتعة، والواقعية، والجمالية التي يوفرها البعد الثالث، حافظت بشكل كبير على تركيز الطلبة، وزادت من فاعليتهم، وهذا بدوره أدى إلى سهولة الفهم واستيعاب كمية أكبر من المعلومات خلال زمن أقل، والاحتفاظ بها لفترة أطول. وهذا يتفق مع دراسة باربوسا **(Barbosa, 2015)**، التي توصلت نتائجها إلى وجود تغيّر حاصل على سلوك الطلبة خلال تجربة المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، نتيجة التفاعلية التي تعمل على تحويل الطلبة من الملاحظات السلبية للمواد الخطية، إلى المشغلين النشطين للمحتوى التفاعلي، كما تسمح لهم بأن يصبحوا منغمسين ومشاركين في العملية التعليمية التعلمية. كما يتفق مع دراسة بامفورد **(Bamford, 2011a)**، التي أظهرت نتائجها أيضاً تغييرات في السلوك، وتحسين التفاعل في الفصول الدراسية بين الطلبة، وبين الطلبة والمدرسين.

من ناحية أخرى فإن طبيعة بيئة المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، تمنح الطالب إمكانية أعلى للتركيز، وسرعة الفهم والاستيعاب، كما تعمل الواقعية التي توفرها هذه البيئات، على انخراط الطلبة واندماجهم في العملية التعليمية، وإمكانية استغلالهم لكمية أكبر من المحتوى التعليمي، باستخدام الأدوات المختلفة، ما يمنحهم شعوراً بالرضا والمتعة والتعاون فيما بينهم، وتحفزهم على النقاش والحوار. وهذا يتفق مع دراسة الدهمش (2011)، التي أشارت نتائجها إلى وجود فروق دالة في التفكير الإبداعي ككل، بين المجموعتين الضابطة، والتجريبية، لصالح المجموعة التجريبية، كما أشارت إلى وجود فروق بين المجموعتين التجريبية، والضابطة، في كل من: مهارات الطلاقة، والمرونة، والابتكار، وحل المشكلات، لصالح المجموعة التجريبية أيضاً. وهذا يدل على فعالية أسلوب المحاكاة التفاعلية؛ في تنمية مهارات التفكير الإبداعي. ويتفق أيضاً مع دراسة عبد العزيز والعجب والبوعينين (2013)، التي كان من نتائجها وجود تحسن ملحوظ، وذو دلالة إحصائية، في درجة الرضا عن التعلم، لدى المجموعة التجريبية، مقارنة بالمجموعة الضابطة.

إن بيئات التعليم باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، هي بيئات مريحة للطلبة والمعلمين، فهي تعمل على جذب انتباه الطالب للموضوع، من خلال النماذج ثلاثية الأبعاد التي تحاكي الواقعية وتظهر الأجزاء والتفاصيل، وتثير اهتمامه من خلال أدواتها المتنوعة وطريقة التحكم بها واختبارها وتجربتها بنفسه، وتخلق لديه الرغبة بمعرفة النتائج ومشاهدة أثر التطبيق الذي قام به، ومناقشته مع زملائه ومدرسه، وبالتالي فهي تؤدي إلى قناعته بالمعلومة التي توصل إليها، وحفظها واستذكارها.

ومعرفة المتعلم بمدى تعلمه وتقدمه، هي من أقوى دوافع التعلم، وهي تعين الطالب على إجادة التعلم وزيادة تحصيله وانتاجه من حيث المقدار، والنوع، والسرعة **(راجح، 1968، ص 226)**.

ومما يجعل التعلم أكثر تشويقاً، المتعة الحاصلة أثناء عملية التعلُّم، وجوّ التفاعل والنشاط القائم، الذي يؤدي إلى رغبة الطالب بالتعلُّم ضمن هذه البيئات، واستعداده لدراسة مواد أخرى، باستخدام المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد، أو ضمن بيئة تعلُّم افتراضية. إن هذه النقاط (جذب الانتباه، وإثارة الإهتمام، وخلق الرغبة، والإقناع، واتخاذ القرار)، تسمى بالضرورات الخمس، وإن كانت هذه التسمية مستخدمة في نظريات الإعلام، بهدف الوصول إلى أعلى نتيجة من التأثير وايصال الرسالة، إلا أنها أيضاً لها أساس في النظريات التربوية التي تعمل من خلالها على تحقيق أهداف الدرس، والتأثير على درجة فاعلية الطلبة أثناء الدروس، ورفع مستوى تحصيلهم.

التوصيات:

في ضوء نتائج هذه الدراسة، فإن الباحث يوصي بما يلي:

- تطبيق المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي، والمساقات التطبيقية العملية المشابهة لها.
- تحفيز المدرسين للمساقات التطبيقية العملية، على استخدام بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، وتدريبهم على استخدام أدواتها.
- إجراء مزيد من الدراسات المحلية، حول استخدام بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، وأثرها على العملية التعليمية التعلمية، وارتباطها بمتغيرات أخرى.

قائمة المصادر والمراجع

المراجع العربية:

- إبراهيم، أماني والدسوقي، محمد و طه، مصطفى (2016). "فاعلية برنامج المحاكاة التفاعلية في اكتساب مهارات تشغيل واستخدام أجهزة العروض التعليمية لطلاب الشعب العلمية والأدبية بكلية التربية". **المجلة المصرية للمعلومات (كمبيونت)**، 15(17)، 11-23.
- أبو بشير، علاء (2016). "**أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في مساق مبادئ الكهرباء لدى طلبة قسم فنون التلفزيون بكلية فلسطين التقنية**". رسالة ماجستير. كلية التربية، جامعة الأزهر. غزة، فلسطين.
- أبو حكمة، يحيى (2016). ***أثر اختلاف نمط التعليم باستخدام برامج المحاكاة الحاسوبية على الأداء المهاري والتحصيل المعرفي في مادة الفيزياء لطلاب الصف الثالث الثانوي"***. المجلة العلمية لكلية التربية-جامعة أسيوط، إدارة البحوث والنشر العلمي، 32(3)، 167-216.
- أبو ورد، إيهاب (2006). "**أثر برمجيات الوسائط المتعددة في اكتساب مهارة البرمجة الأساسية والاتجاه نحو مادة التكنولوجيا لدى طالبات الصف العاشر**". رسالة ماجستير في المناهج وطرق التدريس. كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- الأغا، منى (2015). "**فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تنمية التفكير البصري لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة**". رسالة ماجستير في المناهج وطرق التدريس. كلية التربية، الجامعة الإسلامية. غزة، فلسطين.
- بختي، إبراهيم (2004). "**دور التعليم الافتراضي في إنتاج وتنمية المعرفة البشرية**"، الملتقى الدولي حول التنمية البشرية وفرص الاندماج في اقتصاد المعرفة والكفاءات البشرية 9-2004/10، جامعة ورقلة، ص276
- بسيوني، عبد الحميد (2007). **التعليم الالكتروني والتعليم الجوال**. القاهرة، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع.
- جاسم، مصيب (2007). **التصوير الضوئي، فن وتقنيات**. ط1. تم الاسترجاع من موقع مجلة فن التصوير https://www.fotoartbook.com/?p=6483، بتاريخ: 2018/9/30.

- حافظ، عبد الرشيد (2008). استخدام الإنترنت في تدريس مقررات المكتبات والمعلومات بالجامعات السعودية. **الاتجاهات الحديثة في المكتبات والمعلومات، 15(29)**، 185-223.
- الحربي، عبد الوهاب (2015). "فاعلية برنامج المحاكاة القائم على الويب في تنمية الأداء المهاري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية". **مجلة القراءة والمعرفة، مصر. 169**، 81-94.
- الحيلة، محمد (2001). **طرق التدريس واستراتيجياته**. دار الكتاب الجامعي، العين.
- الخرابشة، عمر (2012). **أساليب البحث العلمي**. دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- الخياط، ماجد (2010). **أساسيات البحوث الكمية والنوعية في العلوم الاجتماعية**. ط1. عمان، الأردن: دار الراية للنشر والتوزيع.
- دروزة، أفنان (2014). **علم النفس التربوي**. ط1. نابلس، فلسطين: دار الفاروق للثقافة والنشر.
- الدهمش، عبد الولي (2011). ***أثر استخدام المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم على التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي في صنعاء"***. رسالة التربية وعلم النفس، **(37)**، ص113.
- دولاتي، محمد (2007). "**فعالية برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع الافتراضي لتنمية مفاهيم البعد الثالث وحل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي**". دراسة ماجستير غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.
- الديك، سامية (2010). "**أثر المحاكاة بالحاسوب على التحصيل الآني والمؤجل لطلبة الصف الحادي عشر العلمي واتجاهاتهم نحو وحدة الميكانيكا ومعلمها**". رسالة ماجستير في المناهج وطرق التدريس، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية. نابلس، فلسطين.
- الراشدي، أمل والبلوشي، بدرية والنبهاني، كاذية (2004). **واقع استخدام الحاسوب في التعليم في مدارس الحلقة الثانية من التعليم الأساسي من وجهة نظر المعلمين والمعلمات**. كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان
- راجح، أحمد (1968). **أصول علم النفس**، 7(1). دار النشر العربي.

- رجم، خالد و دادن، عبد الغني (2015). ***"تقييم فعالية التعليم الافتراضي في الجامعة الجزائرية، دراسة حالة موقع التعليم الافتراضي بجامعة ورقلة"***. المجلة الجزائرية للتنمية الاقتصادية (3)، ص87
- زغلول، عاطف (2003). فاعلية المحاكاة باستخدام الكمبيوتر في تنمية المفاهيم العلمية لدى الأطفال الفائقين بمرحلة رياض الأطفال. **المؤتمر السابع للجمعية المصرية للتربية العلمية،** 217-238. القاهرة: كلية التربية، جامعة عين شمس.
- زكريا، فؤاد (2004). **جمهورية أفلاطون.** الاسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.
- الزيات، فتحي (2004). **سيكولوجية التعلم بين المنظور الارتباطي والمنظور المعرفي،** ط2. القاهرة: دار النشر للجامعات.
- زين الدين، محمد (2010). المعايير البنائية لجودة برمجيات الواقع الافتراضي التعليمي والبيئات ثلاثية الابعاد. **الندوة الاولى في تطبيقات تقنية المعلومات والاتصال في التعليم والتدريب.** كلية التربية، جامعة الملك سعود.
- سالم، عبد الرحمن (2005). **تصميم برنامج محاكاة ثلاثي الأبعاد وإنتاجه، لتنمية المهارات الأساسية لتجميع وصيانة الحاسب الآلي، وقياس فاعليته لدى طلاب شعبة معلم الحاسب الآلي.** رسالة ماجستير، قسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية، جامعة حلوان.
- سرايا، عادل (2007). **تكنولوجيا التعليم المفرد وتنمية الابتكار: رؤية تطبيقية.** عمّان: دار وائل.
- سرحان، محمد (2016). ***"فاعلية المختبرات الافتراضية في التحصيل لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية"***. مجلة العلوم التربوية، **1(1)**، ص412
- السعدي، السعدي (2011). ***"فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الابعاد في تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة وتنمية الاتجاه نحو اجراء التجارب افتراضياً لدي تلاميذ المرحلة الثانوية"***. مجلة كلية التربية، 27(2)، 448-497.

- السيد، عماد (2014). ***فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على المحاكاة الكمبيوترية في تنمية بعض مهارات استخدام ماكينات CNC لدى معلمي التعليم الثانوي الصناعي***". دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 56(2)، 199-244.
- سيد، فتح الباب (1995). **الكمبيوتر في التعليم**، القاهرة: عالم الكتب، ص95-96.
- شحاتة، حسن (2001). **التعليم الجامعي والتقويم الجامعي بين النظرية والتطبيق**، مكتبة الدار العربية للكتاب، ط1، القاهرة.
- الشرهان، جمال (2004). **الوسائل التعليمية ومستجدات تكنولوجيا التعليم**، (مج3). الرياض: مطابع الجريد.
- الصاعدي، أحمد (2018). ***دور استراتيجية التثليث (Triangulation) في تجويد الأبحاث العلمية في مجال تكنولوجيا التعليم***. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، (7)، (9).
- صبري، ماهر والرافعي، محب (2008). **التقويم التربوي**، أسسه وإجراءاته، ط1. مج1. مكتبة الرشد السلسلة: الكتاب الجامعي العربي.
- الطباع، رنا (2017). ***أثر تدريس الأحياء بالأنشطة العلمية والمحاكاة الحاسوبية في التفكير التنبؤي لدى طلبة التاسع الأساسي بمحافظة عمان في الأردن"***. المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث: مجلة العلوم التربوية والنفسية، **1(1)**، 1-15
- عبد العزيز، حمدي (2013). ***تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على المحاكاة الحاسوبية وأثرها في تنمية بعض مهارات الأعمال المكتبية وتحسين مهارات عمق التعلم لدى طلاب المدارس الثانوية التجارية***". المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 9(3)، 275-292
- عبد العزيز، حمدي؛ سعيد، أحمد؛ العجب، العجب، البوعينين؛ نجلاء (2013). ***"أثر النمذجة الإلكترونية القائمة على المحاكاة الافتراضية في تنمية مهارات صيانة الحاسب الآلي وتحسين الرضا عن التعلم لدى طالبات كلية التربية جامعة الدمام"***. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 14(4)، ص139
- العبدلله، فواز (1998). ***"مفهوم التقنيات التعليمية والدور الجديد للمعلم في عصر التكنولوجيا"***. مجلة بناة الأجيال(28)، 68-74.

- عبيد، محمد (2014). "أثر استخدام المحاكاة بالكمبيوتر في تدريس الرسم المعماري على تنمية مهارات الرسم المعماري والتفكير البصري والاتجاهات لدي طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي". **دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 48(3)**، 13-48
- عزيز، سامية؛ بن عامر، وسيلة و قسمية، منوبية (2011). ***"واقع تكنولوجيا التعليم في الجامعة وأهميتها في التدريس بالنسبة للمعلم والمتعلم"***. مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية(6) عدد خاص: الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات في التعليم العالي، جامعة قاصدي مرباح-ورقلة، 208-219.
- عقل، مجدي (2013). ***فاعلية برنامج ثلاثي الأبعاد في تنمية مهارات استخدام أجهزة العرض لدى طالبات كلية التربية"***. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 21(4)، 157-191.
- الفار، ابراهيم (1998). **تربويات الحاسوب وتحديات مطلع القرن الحادي والعشرين**، القاهرة: دار الفكر العربي، ص23.
- الفار، إبراهيم (2002). **استخدام الحاسوب في التعليم**، ط1. الأردن: دار الفكر للطباعة والنشر.
- الفضيلات، إبراهيم (2003). **التصوير الضوئي، التقليدي والرقمي، مرجع شامل في النظرية والتطبيق**، ط1. دار النفائس. عمان، الأردن.
- الكميشي، لطيفة (2006). **توظيف الوسائل التعليمية في تعزيز المناهج الدارسية**. المعلوماتية، (13)، 34-42.
- المداني، محمد (2011). **مع الناس، دليل مرجعي للميسر التنموي في أسس البحث العلمي ومنهجية البحث السريع بالمشاركة**. ج1،2. الصندوق الاجتماعي للتنمية، صنعاء.
- محمد، محمد جاسم (2004). نظريات التعلم. عمان، دار الثقافة.
- ملكاوي، آمال والمعمري، راشد (2016). ***"أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تعديل التصورات الفيزيائية البديلة المتعلقة بالحركة الدورية لدى طلبة الصف الحادي عشر في سلطنة عمان"***. مجلة الدراسات التربوية والنفسية، 10(2)، 318-338.

- نصر الله، حسن (2010). "**فاعلية بناء برنامج محوسب قائم على أسلوب المحاكاة في تنمية مهارات التعامل مع الشكات لدى طلاب كلية مجتمع العلوم المهنية والتطبيقية**". رسالة ماجستير في المناهج وتكنولوجيا التعليم، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

المراجع الأجنبية

- Abbott, B. (1941). **Aguide to better phtography**. New York: Crown Publishers.
- Bamford, A. (2011a). **LiFE: Learning in Future Education. Evaluation of innovations in emerging learning technologies**. International Research Agency.
- Bamford, A. (2011b). **3D Learning**. Retrieved 14/12/2018, from Stride Education: http://www.strideeducation.co.uk/3dlearning.
- Barbosa, H. (2015). 3D Simulation Environment: Education and Training. **Proceedings of the 10th Doctoral Symposium in Informatics Engineering - DSIE'15**, (pp. 132-140). Porto, Portugal: Faculty of Engineering.
- Barjis, J., Sharda, R., Lee, P. D., Gupta, A., Bouzdine-Chameeva, T., & Verbraeck, A. (2012). Innovative teaching using simulation and virtual environments. **Interdisciplinary Journal of information, knowledge and Management**, *7*, 237-256.
- Bell, M. W. (2008). Toward a Definition of "Virtual Worlds". **Journal of Virtual Worlds Research**, *1*(1), 2-5. Retrieved 22/7/2018, from http://journals.tdl.org/jvwr/index.php/jvwr/article/download/283/237.

- Bossard, C., Kermarrec, G., Buche, C., & Tisseau, J. (2008). Transfer of Learning in Virtual Environments: a new challenge. **Virtual Reality**, *12*(3), 151-161.
- Brey, P. (2014). Virtual reality and computer simulation. In K. Himma, & H. Tavani, **Ethics and emerging technologies,** (pp. 315-332). Palgrave Macmillan, London: John Wiley & Sons.
- Bronack, S., Cheney, A., Riedl, R., & Tashner, J. (2008). Designing virtual worlds to facilitate meaningful communication: Issues, considerations and lessons learned. **Technical Communication**, *55*, 261-269.
- Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003). **Virtual reality technology** (2nd Ed.). Hoboken, New Jersey, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Can, T., & Semsek, I. (2015). The Use Of 3D Virtual Learning Environments in Training Foreign Language Pre-Service Teachers. **Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE**, *6*, 114-124.
- Cartier-Bresson, H. (1997). **American photo**.
- Chizmar, J. F., & Walbert, M. S. (1999). Web-based learning environments guided by principles of good teaching practice. **Journal of Economic Education,** (30), 248-259.
- Crouch, I. D. (2014). On the effect of virtual reality on student understanding in physics. **Master's report**.
- Curtin, D. P. (2007). **The textbook of digital photography** (2nd Ed.). ShortCourses.com. Retrieved 21/10/2018, from http://www.shortcourses.com/guide/.

- Dachis, A. (2011). **Basic photography: Taking better photos by understanding how your camera works**. Retrieved 3/5/2019, from https://lifehacker.com/5815742/basics-of-photography-the-complete-guide.
- Daly, C., Clunie, L., & Ma, M. (2014). From microscope to movies; 3D animations for teaching physiology. **Microscopy and Analysis**, 1, 7-10. September 2014
- Daneshjo, N. (2011). Computer modeling and simulation. **International Conference on Optimization of the Robots and Manipulators (OPTIROB 2011)**. Sinaia, Romania. Retrieved Mai 26-28, 2011
- de Freitas, S. I. (2006). Using games and simulations for supporting learning. **Learning, Media and Technology, 31**(4), 343-358. December 2006
- Derakhshani, D. (2010). **Introducing Maya 2011**. Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing, Inc.
- Dickey, M. D. (2003). Teaching in 3D: Pedagogical affordances and constraints of 3D virtual worlds for synchronous distance learning. **Distance Education, 24**(1), 105-121.
- Dickey, M. D. (2005). Three-dimensional virtual worlds and distance learning: two case studies of Active Worlds as a medium for distance learning. **British Journal of Educational Technology, 36**(3), 439-451.
- Dillenbourg, P., Schneider, D., & Synteta, P. (2002). Virtual learning environments. **3rd Hellenic Conference "Information &**

Communication Technologies in Education" (pp. 3-18). Greece: Kastaniotis Editions.

- Fairén, M., Farrés, M., Moyes, J., & Insa, E. (2017). Virtual Reality to teach anatomy. **Eurographics 2017: education papers**, 51-58.
- Ferguson, R., Coughlan, T., Egelandsdal, K., Gaved, M., Herodotou, C., Hillaire, G., . . . Whitelock, D. (2019). Virtual studios: Hubs of activity where learners develop creative processes together. **Innovating Pedagogy 2019: Open University Innovation Report 7**, 30-32.
- Ferrer-Torregrosa, J., Torralba, J., Jimenez, M. A., García, S., & Barcia, J. M. (2015). ARBOOK: Development and assessment of a tool based on augmented reality for anatomy. **Journal of Science Education and Technology**, 24(1), 119-124.
- Grady, S. M. (2003). **Virtual reality: Simulating and Enhancing the World with Computers, New Edition**. New York: Scince &Technology in focus.
- Gregory, S., Lee, M. W., Dalgarno, B., & Tynan, B. (2016). **Learning in virtual worlds: Research and Applications**. AU Press, Athabasca University.
- Hammershaimb, L. J. (2014). The virtual studio in arts-based online education. **Advanced Research in Education.**
- Hammershaimb, L. J. (2019, February 25). **Virtual studios (1): an introduction to studios and studio pedagogy**. Retrieved 17/7/2019, from Association for the Advancement of Computing in Education (AACE): https://www.aace.org/review/virtual-studios-1-an-

introduction-to-studios-and-studio-pedagogy/?cli_action=1553441528.813.

- Hew, K. F., & Cheung, W. S. (2010). Use of three-dimensional (3-D) immersive virtual worlds in K-12 and higher education settings: A review of the research. **British journal of educational technology, 41**(1), 33-55.
- Islam, M. B., Ahmed, A., Islam, M. K., & Shamsuddin, A. K. (2014, October). Child education through animation: an experimental study. **International Journal of Computer Graphic & Animation (IJCGA), 4,** 44-45. Retrieved 2014
- Jonassen, D. H., Peck, K. L., & Wilson, B. G. (1999). **Learning with technology: A constructivist perspective**. Upper Saddle River, New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Kahraman, A. D. (2014). Animation use as an educational. **International Conference on Communication, Media, Technology and Design**. Istanbul-Turkey. April 24-26, 2014
- KALLONIS, P., & SAMPSON, D. G. (2010). Implementing a 3D virtual classroom simulation for teachers' continuing professional development. **Workshop Proceedings of the 18th International Conference on Computers in Education: ICCE 2010** .
- Kelly, S. (2014). Evaluation methods used in simulation: A survey of faculty and student perceptions in an undergraduate nursing program. **Doctoral Dissertation.**

- Keskitalo, T. (2012). Students' expectations of the learning process in virtual reality and simulation-based learning environments. **Australasian Journal of Educational Technology, 28**(5).
- Kidd, L. I., Knisley, S. J., & Morgan, K. I. (2012). Effectiveness of a second Life® Simulation as a teaching strategy for undergraduate mental health nursing students. **Journal of Psychosocial Nursing and Mental Health Services, 50**(7), 28-37.
- Koh, C., Tan, H. S., Tan, K. C., Fang, L., Fong, F. M., Kan, D., . . . Wee, M. L. (2010). Investigating the effect of 3D simulation based learning on the motivation and performance of engineering students. **Journal of Engineering Education, 99**(3), 237-251.
- Kozlova, I., & Priven, D. (2015). ESL teacher training in 3D virtual worlds. **Language Learning & Technology**, *19*, 83-101. Retrieved 2/7/2019, from http://llt.msu.edu/issues/february2015/kozlovapriven.pdf.
- Kvan, T. (2001). The pedagogy of virtual design studios. **Automation in Construction, 10**(3), 345-353. Retrieved 27/10/2018, from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580500000510.
- Lacasa, P. (2013). **Learning in real and virtual worlds: commercial video games as educational tools** (1st Ed.). (Springer, Ed.) New York: Palgrave Macmillan.
- Langford, M. (2013). **Basic photography** (7th Ed.). New Delhi: Focal Press.

- Lo, T. T., & Schnabel, M. A. (2018). Virtual & Augmented Studio Environment (VASE): Developing the virtual reality eco-system for design studios. **Learning, Adapting and Prototyping - 23rd International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA)** (pp. 443-452). Beijing: VictoriaUniversityofWellington.
- McAleese, M., Bladh, A., Berger, V., Bode, C., Muehlfeit, J., Petrin, T., & Schiesaro, A. (2014). **Moderniasatiion of higher education**. Report to the European Commission on New modes of learning and teaching in higher education, High Level Group on the Modernisation of Higher Education, Report to the European Commission, Luxembourg.
- Meadows, M. S. (2008). **I, avatar: The culture and consequences of having a Second Life**. Berkeley, CA: New Riders Press.
- Merchant, Z., Ernest, T. G., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). "Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. **Computers & Education, 70**, 29-40.
- Mihelj, M., Navak, D., & Begus, S. (2014). **Virtual reality technology and applications** (Vol. 68). Ljubljana, Slovenia: Springer.
- Miles, K. (2011). **Photography is. Traviling exhibition program**. Salt Lake: Utah Divisiion of Art and Museums.
- Mishra, S., & Sharma, R. C. (2004). **Interactive multimedia in education and training** (Vol. 1). Idea Group Inc.

- Musa, S., Ziatdinov, R., & Griffiths, C. (2013). Introduction to computer animation and its possible educational applications. In M. Gallová, J. Gunčaga, Z. Chanasová, & M. M. Chovancová , **New Challenges in Education. Retrospection of history of education to the future in the interdisciplinary dialogue among didactics of various school subjects** (1st ed., pp. 177-205). Istanbul, Turkey: VERBUM – vydavateľstvo Katolíckej univerzity v Ružomberku.
- Palamar, T. (2015). **Mastering Autodesk Maya 2016: Autodesk Official Press**. John Wiley & Sons.
- Pantelidis, V. S. (2010). Reasons to use virtual reality in education and training courses and a model to determine when to use virtual reality**. Themes in Science and Technology Education, 2(1-2)**, 59-70.
- Parent, R. (2012). **Computer animation, algorithms and techniques** (Vol. 3rd). Waltham, USA: Elsevier Inc.
- Park, J. E. (2007). **Understanding 3D animation using Maya.** Los Angeles, USA: Springer Science & Business Media.
- Pritchard, A. (2009). **Ways of Learning: Learning theories and learning styles in the classroom** (2nd Ed.). New York: Routledge.
- Reisoğlu, I., Tupo, B., Yilmaz, R., & Yilmaz, T. K. (2017). 3D virtual learning environments in education: a meta-review. **Asia Pacific Education Review, 18**, 81-100. Retrieved February 2017.
- Ronalds, B. F. (2016). The beginnings of continuous scientific recording using photography: sir francis ronalds' contribution. **Open Access Article**. Retrieved April 12, 2016.

- Sack, J., & Vazques, I. (2016). **A 3D visualization teaching-learning trajectory for elementary grades children**. USA: Springer International Publishing AG Switzerland.
- Sappa, A., & Malassiotis, S. (2004). Advances in vision-based human body modeling. In **3D Modeling and animation: synthesis and analysis techniques for the human body** (pp. 1-26). IGI Global.
- Sharifi, A., Ghanizadeh, A., & Jahedizadeh, S. (2017). The effect of simulation on middle school students' perceptions of classroom activities and their foreign language achievement: A mixed-methods approach. **International Electronic Journal of Elementary Education, 9**(3), 667-680.
- Shen, J., & Eder, L. B. (2009). Intentions to use virtual worlds for education. **Journal of Information Systems Education, 20**(2), 225-233.
- Shraim, K. (2019). Online Examinations Practices In Higher Education Institutions: Learners' Perspectives. **The Turkish Online Journal of Distance Education,** 20(4), 185-196.
- Slayer, V. L. (2007). The effects of web- enhanced & traditional classroom instructional methods on course outcomes and student satisfaction with a contemporary issues nursing course. **International Journal of Nursing Education Scholarship**(2).
- Smith, A. (2016). Benefits of second life in the ageing population. In **Learning in virtual worlds, Research and Applications** (pp. 117-128). AU PRESS. Athabasca University.

- Smith, J. W., & Salmon, J. I. (2017). Development and analysis of virtual reality technician-training platform and methods. **Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference (I/ITSEC) 2017**.
- Soon, T. H. (2008). Learning and motivational aspects of using interactive digital media (IDM). **Motivation and practice for the classroom**, P. 315.
- Spencer, D. A. (1973). **The Focal dictionary of photographic technologies**. London: Focal Press.
- Strothotte, T., & Schlechtweg, S. (2002). **Non-photorealistic computer graphics: modeling, rendering, and animation**. Morgan Kaufmann.
- Tampieri, L. (2012). Second Life as educational space for the simulation of enterprises' start up and for managerial culture development. In N. Bates-Brkljac, **VIRTUAL REALITY** (pp. 1-50). New York: Nova Science Publishers, Inc.
- Vassiliou, A. (2014). **European commission: Report to the european commission on new modes of learning and teaching in higher education**. Luxembourg: Office of the European Union. Retrieved October 2014.
- Verkuyl, M., Lapum, J. L., Hughes, M., McCulloch, T., Liu, L., Mastrilli, P., Betts, L. (2018). Virtual gaming simulation: exploring selfdebriefing, virtual debriefing, and in-person debriefing. **Clinical Simulation in Nursing, 20**, 7-14.
- Wankel, C., & Blessinger, P. (2012). **Increasing student engagement and retention using immersive interfaces: virtual worlds, gaming,**

and simulation (1st Ed., Vol. 6C). Howard House, Wagon Lane, Bingley: Emerald Group Publishing Limited.

- Wankel, C., & Kingsley, J. (2009). **Higher education in virtual worlds: teaching and learning in second life**. New York: Emerald Group Publishing Limited.
- Warburton, S., & García, M. P. (2016). Analyzing teaching practices in second life. In A. Press, **Learning in virtual worlds, Research and Applications** (pp. 193-226). Edmonton: AU PRESS. Athabasca University.
- Whitt, W., & Maria, A. (1997). Introduction to modeling and simulation. **Winter Simulation Conference** (pp. 7-13). Binghamton, NY.
- Wilson, P. N., Foreman, N., & Stanton, D. (1997). Virtual reality, disability and rehabilitation. **Disability and rehabilitation, 19**(6), 213-220.
- Wright, R. R. (2015). Using 3 dimensional simulation in nursing education. **Sigma Theta Tau International, the Honor Society of Nursing**.
- Xia, P., Lopes, A. M., Restivo, M. T., & Yao, Y. (2012). A new type haptics-based virtual environment system for assembly training of complex products. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 58**(1-4).
- Xiao, L. (2013). Animation trends in education. **International Journal of information and Education Technology, 3**. Retrieved June 2013.

- Xinxin, F. A. (2015). Effectiveness of an inquiry-based learning using interactive simulations for enhancing students' conceptual understanding in physics. **Doctoral dissertation.**
- Zakia, R. D. (1993). Photography and visual perception. **Journal of Aesthetic Education, 27**(4), 67-81.
- Zizka, T. (2014). **3D Modeling**. library, 21st century skills innovation. Cherry Lake Publishing.
- Zyda, M. (2005). **From Visual Simulation to Virtual Reality to Games**. IEEE Computer Society. Retrieved September 2005.

الملاحق

ملحق(1): الأهداف المرتبطة بالوحدة وفئاتها

الرقم	الصيغة	الفئة
1	يتعرف على تكوين الكاميرا	تذكر
2	يعرف الوظائف الأساسية للأجزاء الرئيسية للكاميرا	تذكر
3	يفهم المبدأ العام لعملية التصوير	فهم
4	يذكر الأجزاء الرئيسية في الكاميرا	تذكر
5	يفهم كيفية تركيب الكاميرا وتجزئتها	فهم
6	يتقن ترتيب الأجزاء الرئيسية ومواقعها	تطبيق
7	يذكر أسماء الأزرار ووظائفها	تذكر
8	يميز ما بين الأجزاء الثابتة، والقابلة للتغيير	فهم
9	يتعرف على الأجزاء الوظيفية، والتي تشكل مثلث التعريض الضوئي	تذكر
10	يعرف الوظائف الرئيسية وماهية عملها	تذكر
11	يفهم ما هو التعريض الضوئي، وما هي عناصره	فهم
12	يذكر الأجزاء الوظيفية في الكاميرا، ووظيفة كل جزء	تذكر
13	يدرك أهمية كلّ وظيفة من الوظائف الرئيسية، وعلاقتها ببعضها	تطبيق
14	يفهم علاقة قيمة فتحة العدسة بكمية التعرض، والعزل	فهم
15	يفهم علاقة سرعة حاجب الضوء بزمن التعرض، وسرعة الأجسام	فهم
16	يفهم علاقة درجة الحساسية بزمن التعرض وكميته، وجودة الصورة	فهم
17	يتعرف على أدوات التحكم بالكاميرا	تذكر
18	يعرف ما هي أوضاع التصوير، وكيفية التبديل بينها	تذكر
19	يذكر أدوات التحكم ووظائفها	تذكر
20	يفهم وظائف الأزرار والعجلات على جسم الكاميرا	فهم
21	يفهم أوضاع التصوير	فهم
22	يعرف كيفية التبديل بين الأوضاع	تطبيق
23	يدرك الفرق بين الأوضاع، ومتى يستخدم كل وضع منها	تطبيق
24	يتعرف على الإعدادات المختصة بالتقاط الصورة	تذكر
25	يعرف ماهية تكوين الصورة، وما المقصود بها	فهم
26	يتعرف على تكوين كاميرا DSLR	تذكر
27	يذكر الأجزاء المختصة بتكوين الصورة	تذكر
28	يفهم كيفية تكوين الصورة	فهم
29	يفهم كيفية ضبط الإعدادات لالتقاط الصورة	تطبيق
30	يذكر تكوين كاميرا DSLR، وآلية عملها، وما هو دور المرآة فيها	تطبيق
31	يقوم بضبط الإعدادات لالتقاط الصورة	تطبيق

ملحق (2): اختبار قياس تحصيل الطلبة في مادة التصوير الضوئي لوحدة (الكاميرا)

جامعة النجاح الوطنية

كلية الدراسات العليا

مناهج وأساليب التدريس

اختبار تحصيل الطلبة في مادة التصوير الضوئي لوحدة (الكاميرا)

إعداد

محمد عبدو الشخشير

إشراف

الدكتورة سائدة عفونة

2019/2018

اختبار قياس تحصيل الطلبة في مادة التصوير الضوئي لوحدة (الكاميرا)

عزيزي الطالب الاختبار التالي هو لقياس مدى تحصيلك في مادة التصوير الضوئي، في وحدة (الكاميرا)، وهو عبارة عن (15) فقرة من نوع اختيار من متعدد، وقد خصص لكل فقرة علامة.

الزمن: (30) دقيقة العلامة الكلية: 15 العلامة المستحقة: .....

تعليمات الاختبار:

- يتكون الاختبار من (15) فقرة من نوع اختيار من متعدد.
- لكل فقرة من فقرات الاختيار من متعدد أربعة بدائل، واختيار واحد صحيح.
- يرجى قراءة كل فقرة بدقة وعناية قبل اختيار الإجابة الصحيحة.
- يمكنك الاستفسار بشكل فردي من المراقب عما تجده غير واضح.

فقرات الاختبار:

1. الجزء المسئول في الكاميرا عن تغيير اتجاه الضوء إلى عين المشاهد هو:

أ. حاجب الضوء ب. العدسة

ج. المرآة د. عدسة التكثيف

2. تتحكم فتحة العدسة بـ:

أ. زمن التعرض الضوئي ب. كمية الإضاءة

ج. درجة الحساسية للضوء د. سرعة التقاط الصورة

3. كلما زادت فتحة العدسة:

أ. ارتفعت إمكانية العزل في الصورة ب. قلت إمكانية العزل في الصورة

ج. قلت سرعة التقاط الصورة د. أصبحت الصورة أوضح

4. عندما يفتح حاجب الضوء:

أ. يمر الضوء الى الحساس أو الفلم ب. يمر الضوء الى المرآة

ج. يمر الضوء الى العدسة د. يمر الضوء الى الهرم الخماسي

5. وجود المرآة في كاميرات SLR و DSLR يؤدي الى:

أ. ثقل وزن الكاميرا

ب. حدوث ارتجاج بسيط أثناء التصوير

ج. الصورة التي يراها المصور من خلال مبين المشهد هي نفس المشهد الذي تراه العدسة

د. جميع ما ذكر صحيح

6. وظيفة حاجب الضوء هي:

أ. منع الضوء الداخل من العدسة من الوصول إلى الحساس أو الفلم

ب. التحكم بزمن التعرض الضوئي

ج. التحكم بسرعة التقاط الصورة

د. جميع ما ذكر

7. سبب ظهور حبوب لونية في الصورة هو:

أ. درجة حساسية(ISO) عالية ب. درجة حساسية منخفضة

ج. فتحة عدسة واسعة د. سرعة حاجب ضوء قليلة

8. إذا أردنا التقاط صورة لجسم يتحرك بسرعة فإننا:

أ. نقوم بتقليل سرعة حاجب الضوء ب. نقوم بزيادة سرعة حاجب الضوء

ج. نقوم بتقليل درجة الحساسية د. نقوم بزيادة فتحة العدسة

9. عمق الميدان (Depth of Field) هو:

أ. المسافة ذات التمركز الجيد والواقعة قبل وبعد الجسم المراد تصويره

ب. المسافة بين الجسم المراد تصويره والكاميرا

ج. المسافة بين طرفي الصورة

د. المسافة بين أعلى وأسفل الصورة

10.عند استخدام عدسة (ZOOM) نوع (3.5–4.5/35–105) ذلك يعني:

أ. أن أوسع فتحة عدسة يمكن استخدامها هي 3.5

ب. أن أوسع فتحة عدسة يمكن استخدامها هي 4.5

ج. أن أوسع فتحة عدسة يمكن استخدامها عند الطول البؤري 35 هي 3.5، وأسع فتحة عدسة يمكن استخدامها عند الطول البؤري 105 هي 4.5.

د. أن أوسع فتحة عدسة يمكن استخدامها عند الطول البؤري 35 هي 4.5، وأسع فتحة عدسة يمكن استخدامها عند الطول البؤري 105 هي 3.5.

11. ما سرعة حاجب الضوء التي تسمح بإضاءة أكبر؟

أ. 1/60 ب. 1/30

ج. 1/8000 د. 1/1000

12.إذا أردت التقاط صورة بحركة غير واضحة، أي من الإجراءات التالية تفعل؟

أ. زيادة فتحة العدسة ب. تقليل سرعة حاجب الضوء

ج. زيادة الحساسية د. تغيير وضع التركيز (Focus) من يدوي(MF) إلى تلقائي(AF)

13.إذا أردت التحكم الكامل بجميع إعدادات الكاميرا، أي الأوضاع سوف تستخدم؟

أ. التلقائي (Auto) ب. اليدوي (Manual)

ج. أولوية فتحة العدسة (AV) د. أولوية حاجب الضوء (TV)

14.إذا اردت التقاط صورة واضحة التركيز لجميع العناصر بما فيها الخلفية فإنك تقوم بـ:

أ. تقليل فتحة العدسة ب. زيادة سرعة حاجب الضوء

ج. زيادة الحساسية د. تشغيل الفلاش

15.أي الفتحات التالية للعدسة تعطي كمية إضاءة أكثر؟

أ. F8 ب. F2

ج. F16 د. F22

ضع إشارة (X) في مكان الإجابة الصحيحة

الفقرة	الإجابة الصحيحة			
	أ	ب	ج	د
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

ملحق (3): أسماء السادة أعضاء لجنة التحكيم

الاسم	مكان العمل	التخصص	تحكيم
أ.د. عبد الناصر قدومي	جامعة النجاح الوطنية–كلية التربية، قسم التربية الرياضية	فسيولوجيا الرياضة والقياس والتقويم	الاستبانة
د. سهيل صالحة	جامعة النجاح الوطنية–كلية التربية	رئيس قسم المناهج وأساليب التدريس	الاستبانة
د. محمد جبر	جامعة النجاح الوطنية–كلية الفنون الجميلة	رئيس قسم الفنون التطبيقية	المادة التعليمية والاختبار التحصيلي والاستبانة
د. حسام أبو دية	جامعة النجاح الوطنية–كلية الاقتصاد والعلوم الاجتماعية، قسم الإذاعة والتلفزيون	رئيس قسم الإذاعة والتلفزيون	المادة التعليمية والاختبار التحصيلي والاستبانة
د. عبد الجواد عبد الجواد	جامعة النجاح الوطنية–كلية الاقتصاد والعلوم الاجتماعية، قسم الصحافة المكتوبة والالكترونية	رئيس قسم الصحافة المكتوبة والالكترونية	المادة التعليمية والاختبار التحصيلي والاستبانة

ملحق (4): درجات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات اختبار التحصيل

الفقرة	درجة الصعوبة	معامل التمييز
1	0.83	0.58
2	0.83	0.46
3	0.63	0.54
4	0.79	0.63
5	0.58	0.42
6	0.54	0.38
7	0.83	0.54
8	0.79	0.54
9	0.67	0.42
10	0.58	0.33
11	0.58	0.33
12	0.71	0.54
13	0.83	0.42
14	0.83	0.50
15	0.71	0.46

ملحق (5): الاستبانة

جامعة النجاح الوطنية

كلية الدراسات العليا

مناهج وأساليب التدريس

أعزائي طلبة مساق التصوير الضوئي

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحث بدراسة "**فاعلية المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي**"، وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في المناهج وأساليب التدريس، في جامعة النجاح الوطنية. ولتحقيق أغراض الدراسة، قام الباحث بإعداد استبانة معتمداً على ما جاء في أدبيات الأبحاث، والدراسات السابقة، لذا يرجى التكرم بالاستجابة عليها، علماً بأن البيانات هي لأغراض البحث العلمي فقط، وستعامل بموضوعية، وأمانة، وسرية تامة.

شاكراً لكم حسن تعاونكم

الباحث: محمد الشخشير

أولاً: البيانات الأولية

يرجى وضع إشارة (X) وفق ما ينطبق عليك:

السنة الدراسية: O ثانية O ثالثة O رابعة

المعدل التراكمي: O 3.65 فأعلى O 3-3.64 O 2.35-2.99

O 1.7-2.34 O 1.69 فما دون

ثانياً: الاستبانة: يرجى وضع إشارة (X) في مسار كل فقرة وفق رأيك الشخصي:

الرقم	الفقرات	درجة كبيرة جداً	درجة كبيرة	درجة متوسطة	درجة قليلة	درجة قليلة جداً
	تُسهم المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي في محور:التعليم مُلهِم ومُصمَّم بشكل فردي، من خلال:					
.1	تشجيع التعلُّم					
.2	العمل كمنشط تعليمي					
.3	تلبية احتياجات الطلبة كأساس في التعلم					
.4	تنمية رغبة الطلبة في التعلم					
.5	تنمية ثقة الطلبة بأنفسهم					
.6	مراعاة الفروق الفردية					
.7	تشجيع الطلبة على أن يكونوا متعلمين نشطين					
.8	توفير الوقت والجهد					
	تُسهم المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي في محور: **التعلُّم قائم على الكفاءة، من خلال:**					
.9	إتاحة الفرصة للحصول على المعلومات					
.10	تقييم المعلومات جيداً					
.11	تطبيق المعلومات بشكل فعّال					
.12	تنمية القدرة لدي على الاستفادة من معرفتي وخبرتي السابقة					
.13	إتاحة الفرصة لي لتحديد أهدافي الخاصة للدراسة					

.14	إتاحة الفرصة لي لممارسة مهاراتي الشخصية					
.15	إتاحة الفرصة لي للتعرُّف على قدراتي					
الرقم	**الفقرات**	**درجة كبيرة جداً**	**درجة كبيرة**	**درجة متوسطة**	**درجة قليلة**	**درجة قليلة جداً**
.16	إتاحة الفرصة لي لمعرفة الأدوات التي سأحتاجها مستقبلاً					
.17	الشعور بالأمان					
.18	إتاحة الفرصة لي لتقييم تعليمي الخاص بشكل جيد					
	تُسهم المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي في محور: مخرجات التعلم، من خلال:					
.19	تطبيق الأشياء التي تعلمتها خلال المساق					
.20	مساعدتي على فهم الأشياء بشكل أفضل					
.21	سهولة استخدام المعدات التي أحتاجها في عملي					
.22	تطور مهارات حل المشكلات الخاصة بي					
.23	تطوير مهاراتي الفردية					
.24	مناسبة المحتوى التعليمي لمستوى الطلبة					
	تُسهم المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي في محور: تَمكُّن المدرس من المساق، من خلال:					
.25	دراية المدرس بالمحتوى، وكيفية التدريس للمساق					
.26	مساعدة المدرس في حل أي مشكلة					

	تواجه الطلبة					
.27	امتلاك المدرس مهارات تواصل جيدة مع الطلبة					
.28	إعطاء المدرس أمثلة مناسبة وواضحة					
.29	قدرة المدرس على الإجابة عن أسئلة الطلبة واستفساراتهم					
.30	قدرة المدرس في تقييم الطلبة					
الرقم	**الفقرات**	**درجة كبيرة جداً**	**درجة كبيرة**	**درجة متوسطة**	**درجة قليلة**	**درجة قليلة جداً**
	تُسهم المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي في محور: **ثقة الطلبة بقدراتهم واعتمادهم على أنفسهم (الإدراك الأكاديمي الذاتي)، من خلال:**					
.31	الثقة بالنجاح في المساق الذي يُدرَّس باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد					
.32	الاستعداد بشكل جيد لممارسة ما تَعلمتُه في هذا المساق					
.33	القدرة على التعامل مع أنواع مختلفة من الأدوات الخاصة بمحتوى المساق (التصوير الضوئي)					
.34	القدرة على حفظ كل ما أحتاجه مستقبلاً من خلال ما تعلمته في هذا المساق					
.35	استخدام استراتيجية التعلم باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الابعاد في تعلُّم مساقات أخرى					
	تُسهم المحاكاة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة التصوير الضوئي في محور: **بيئة التعلُّم، من خلال:**					
.33	الشعور بالراحة التامة أثناء التعلُّم					

.34	استرجاع المعلومات بارتياح دون توتر					
.35	الحصول على المساعدة المباشرة عند الخطأ					
.36	زيادة المتعة في التعلُّم					
.37	زيادة الحافز للتعلُّم					

شكراً لحسن تعاونكم

الباحث: محمّد الشخشير

ملحق (6): مقابلات الطلبة

السؤال	الإجابات
1. ما رأيك في استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في التعليم؟	الطالب 1: هي ممتازة فهي تساعد الطالب في الفهم بطريقة أفضل وايضاً من المعلوم ان الصورة ترسخ في الذهن بشكل أسرع. الطالب 2: ساعدتني في فهم وحفظ الموضوع الذي تم عرضه بسرعة وسهولة، حيث شعرت أنه كان يوجد تفاعل مباشر ومفصل مع الموضوع الذي تم شرحه. الطالب 3: فكرة فعالة جداً حيث أدخلت المعلومة إلى عقل الطالب بطريقة بسيطة وسهلة. الطالب 4: بنظري تعتبر بديل ممتازا للتعليم المعتاد عليه حيث تعطي فرصة للتكرار والمحاولة والخطأ والتجربة المستمرة وبدون تحديد وقت معين. الطالب 5: مفيدة جداً وأفضل من الطريقة النظرية التقليدية. الطالب 6: أفضل طريقة للتعليم على الإطلاق. الطالب 7: برأيي أنها ترفع من مستوى الانتباه والتركيز في المحاضرة مما يساعد على فهم أوسع حيث تعمل على لفت الحواس. الطالب 8: أشجع هذه الطريقة في التعليم لأنها تعمل على ربطها بالعقل وتقوية الذهن وأنها تعلق أكثر في الذهن. الطالب 9: تساعد في سهولة التعليم وتوصيل الأفكار بسرعة أكبر. الطالب 10: كان استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد مجدياً أكثر من الطريقة الاعتيادية، وسهلت طريقة الفهم لدي بينما الطريقة الاعتيادية كانت مملة نوعاً ما، ولا يمكن من خلالها التركيز 100% كما في المحاكاة. الطالب 11: طريقة ممتازة لان البعد الثالث يوضح المفاهيم بصورة أقرب للواقع وكان ادق في توصيل المعلومة.
2. في رأيك؛ ما هي فوائد استخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد في التعليم؟	الطالب 1: تساعد الطالب عند الدخول للتطبيق العملي على التعرف على اجزاء العنصر والية عملها بشكل أسرع كذلك توفر وقت للأستاذ في الشرح مما يمكنه من اعطاء كم أكبر من المعلومات وهي طريقة مشوقة وفعالة جدا تجذب نحو التعليم. الطالب 2: توصل المعلومة التي يراد ايصالها بسهولة، وبطريقة ممتعة وملفته لانتباه الطالب مباشرة وتساعد على حفظ وفهم الشرح بشكل أفضل من الأسلوب النظري المعتاد. الطالب 3: تساعد على التعلم بشكل أسرع، وتزيد القدرة على التذكر وعدم نسيان الأدوات التي شرحت، ويستطيع الطالب الرجوع إلى المعلومات متى أراد وهذا جيد جداً.

	الطالب 4: عند استخدامها يظهر جانب اخر للتعليم ويزيد من حب التعلم والمعرفة والتجربة والمحاولة وتلغي جانب الخوف من الخطأ وتزيد من ثقة المتعلم وتدريبه المتواصل للخروج منها بكامل المعلومات والتجارب. الطالب 5: تسهيل الرجوع الى المعلومات حيث أنها متوافرة وعملية وأفضل في تذكر المعلومات. الطالب 6: تسهل التعليم على الطالب، والاستمتاع والتعبير عن باقي الطرق التقليدية المملة التي قد ينساها الطالب مع الزمن. الطالب 7: زيادة التركيز والوعي بالموضوع، حب الموضوع وكشف هواية حب التصوير بشكل أقرب للواقع، يصبح في نشاط يشترك فيه جميع الطلبة. الطالب 8: تعمل على تقوية العقل وزيادة التركيز في الشرح والتعليم، كما تعمل على شرح المادة بطريقة أسهل وأسلس للعقل، وتعمل على تقريب الطلبة الى العالم الواقعي، وتوفر الوقت والجهد. الطالب 9: سهولة في التعليم، توصيل الأفكار بسرعة أكبر، رؤية التفاصيل الداخلية بشكل أفصل. الطالب 10: تجعل الطالب يعيش التجربة ويتعلم في نفس الوقت، وتشد الانتباه وتزيد التركيز، وتوضح الأجزاء واشكالها واماكنها بنفس الوقت، وتعمل على شرح كم أكبر من المعلومات في وقت أسرع. الطالب 11: انتباه الطالب اكتر في المحاضرة وفيها نوع من المتعة في التجربة من خلال الأجهزة.
3. هل تعلم التصوير الضوئي باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد أفضل، أم بالطريقة الاعتيادية؛ ولماذا؟	الطالب 1: بطريقة المحاكاة الافتراضية ثلاثية الابعاد أفضل بكل تأكيد لأنها ساعدت على معرفة أجزاء الكاميرا وآلية عملها بشكل أسهل لان الكاميرا شيء مليء بالتفاصيل ونحن بحاجة لتلك التقنية حتى نتمكن من معرفة وفهم هذه التفاصيل. الطالب 2: أفضل باستخدام المحاكاة الافتراضية لأني تمكنت من رؤية جميع أجزاء الكاميرا ومكان تركيبها بشكل مفصل وهذا غير موجود بالأسلوب الاعتيادي مما ساعدني على فهم وحفظ الموضوع الذي تم شرحه بسهولة وسرعة. الطالب 3: بالمحاكاة الافتراضية وذلك لأن الشخص لا يخاف وهو يكتشف كل قطعة تخص الكاميرا. الطالب 4: باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الابعاد حيث ان التعامل يصبح أسهل ويمكن التحكم بالأدوات وبطريقة واتجاه التصوير والمحاولة والتكرار في المحاولة والتعلم الذاتي من الأخطاء وأيضا توفر الوقت المفتوح للتعلم من خلالها دون التقيد بوقت معين فبالطريقة الاعتيادية لا يتوفر دائما

	وسط وأدوات محيطة بكل وقت ولقلة الامكانيات فاستخدام المحاكاة يقلل الوقت والجهد. الطالب 5: بالمحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، حيث يتم توضيح الأجزاء الداخلية للكاميرا أفضل من الطريقة الاعتيادية. الطالب 6: بالمحاكاة الافتراضية أفضل لأنها أسهل وتواكب التطور وتجعل الطالب لا ينسى المعلومات. الطالب 7: المحاكاة الافتراضية أفضل فمن خلالها يمكن رؤية تفاصيل أفضل من الواقع. الطالب 8: المحاكاة الافتراضية أفضل لأنها تبقي العقل متصلاً ومتوافقاً مع الشرح وتساعد الطالب على الاستيعاب، لأنها تعمل على التشويق. الطالب 9: بالمحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد أفضل، لإمكانية التعرف على الأجزاء الداخلية بشكل أفضل وايصال المعلومة المرادة بشكل أسرع. الطالب 10: يعد التعلم بالمحاكاة الافتراضية أفضل لأنه من خلال هذه الطريقة نتعلم بالصوت والصورة فترسخ المعلومة بشكل أفضل في ذهن الطالب. الطالب 11: باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الابعاد.
4. كيف أثرت المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد على دافعيتك نحو التعلم، ومشاركتك ونشاطك أثناء تعلم التصوير الضوئي، وقدرتك على الاحتفاظ بالمعلومات واستذكارها؟	الطالب 1: عندما دخلت الى التطبيق العملي بعد استخدام هذه التقنية ساعدتني جدا في حفظ واستذكار أجزاء الكاميرا وآلية العمل لكل جزء بها. الطالب 2: كانت طريقة جديدة لفتت انتباهي بشكل كبير واستمتعت بها مما حفزني ودفعني إلى حب المادة المشروحة والمشاركة بشكل أفضل من المعتاد، وما زلت استذكر كل شيء حتى الآن. الطالب 3: 100% وهذا ظهر معي بعد انتهائي من المساق والى الان أتذكر كل شيء تم شرحه. الطالب 4: أثرت بشكل كبير حيث ان المعلومات باقية الى الان محفوظة في ذهني وزاد ذلك أيضا لحبي لمهنة التصوير، وزاد من عملية البحث وتعلم طرق جديدة. الطالب 5: كانت أفضل بكثير حيث أن الأمر جميل ومشوق مما يجعله ممتعاً. الطالب 6: أثرت بشكل كبير، من ناحية التعلم كان أسهل وقدرة الاحتفاظ بالمعلومات كانت أقوى وأثرت أيضاً على مشاركتي ونشاطي بشكل كبير في المحاضرات. الطالب 7: أثرت ايجابياً بشكل كبير فهي تعمل على زيادة الوعي وحب الموضوع. الطالب 8: تعمل على تثبيت المعلومات بالمخ ويبقى قادراً على تذكرها.

	الطالب 9: أثرت بشكل كبير بتثبيت المعلومات لمدة أطول. الطالب 10: لقد أثرت هذه الطريقة بشكل إيجابي حيث أصبحت أحب وأتوق للتعلم بهذه الطريقة، طبعاً أدت هذه الطريقة إلى ترسيخ المعلومة في دماغي بشكل أسرع ولمدة أطول. الطالب 11: كانت أسهل وأدق في توصيل المعلومات وتذكر المصطلحات والرموز والصور التي تخص الكاميرا.
5. هل تعمل المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد على زيادة المتعة والتشويق أثناء التعلم؟	الطالب 1: نعم بشكل كبير. الطالب 2: نعم تزيد المتعة والتشويق لأنها تتيح تفاعلاً مباشراً مع الموضوع الذي يتم شرحه. الطالب 3: أكيد. الطالب 4: نعم لان عند استخدامها نستطيع تنفيذ ما لا نستطيع تنفيذه بالواقع وهذا يزيد من متعتنا في استخدامها وتجربة كل شيء، وتشعر الفرد بانه مندمج ومنغمس بها ويستطيع ان يتحكم بها يدويا اي تحكم ذاتي وتشجع على الاستمرارية بالتعلم واكتشاف المزيد بها. الطالب 5: نعم. الطالب 6: نعم بالتأكيد. الطالب 7: نعم بشكل كبير حيث أنه قد لا يفهم الموضوع جيداً إن لم يحضر المحاضرات، ولكن مع وجود المحاكاة الافتراضية بإمكانه الوصول للمعلومة بسرعة. الطالب 8: نعم بالتأكيد. الطالب 9: أجل تعمل على زيادة المتعة والتشويق. الطالب 10: تعد هذه الطريقة ممتعة وشيقة جداً على عكس الطريقة الاعتيادية. الطالب 11: نعم وبشدة.
6. من خلال تجربتك في تعلم التصوير الضوئي؛ هل هناك مشاكل أو سلبيات واجهتك أثناء التعلم باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد؟	الطالب 1: لا، واعتقد ان السلبية هي عدم استخدام هذه التقنية بالتعليم. الطالب 2: لا، لم تواجهني مشاكل أو سلبيات، إنما حلت مشاكل وسلبيات كانت موجودة بالأسلوب الاعتيادي كرؤية الأجزاء الداخلية للكاميرا التي لا يمكن توفيرها بالأسلوب الاعتيادي. الطالب 3: لا، كل شيء كان رائعاً. الطالب 4: الشيء السلبي الوحيد هو من ناحية الصحة، أي انه يؤثر سلباً على الصحة من الاستخدام المفرط لأجهزة الكمبيوتر. وايضاً يحتاج المتعلم من فترة الى أخرى ان يمسك الكاميرا حيث تصبح اداته ويشعر بها ليوصل مشهده وفكرته بصورة حقيقية. الطالب 5: لا.

	الطالب 6: لا لم أواجه أية مشاكل أو سلبيات. الطالب 7: لا لا شيء يذكر. الطالب 8: لا فهي سهلة وليست معقدة كما أنه يمكن تعلمها فردياً. الطالب 9: في البداية كان يوجد صعوبة في الاعتياد على البرنامج. الطالب 10: من وجهة نظري لم يوجد مشاكل في هذه الطريقة وأشجع جداً على اعتمادها كطريقة تدريس لهذا المساق وغيره. الطالب 11: لا.
7. هل هناك توصيات أو اقتراحات بعد دراستك التصوير الضوئي باستخدام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد؟	الطالب 1: اوصي باستخدام هذه التقنية لأنها حقا رائعة وتساعد الطالب بشكل كبير. الطالب 2: أنا أحفز وأدعم استخدام أسلوب المحاكاة الافتراضية في مادة التصوير الضوئي، وغيرها من المساقات إن أمكن. الطالب 3: نهم وهي عمل نماذج للكاميرات الأكثر تعقيداً وتبسيط القطع لسهولة تذكر شكلها قدر المستطاع. الطالب 4: الاستمرار بهذه المحاكاة لزيادة نسبة تعلم مادة التصوير الضوئي لتبقى مع المتعلم حتى بعد انتهاء مدة التعلم وعدم نسيانها. الطالب 5: لا. الطالب 6: أن يتم استخدامها في باقي المساقات الأخرى المشابهة. الطالب 7: لا كل شيء Perfect. الطالب 8: زيادة ادخال الألوان لزيادة التشويق. الطالب 9: زيادة التفاصيل في النموذج لرؤية عمل الأجزاء الداخلية بشكل أوسع. الطالب 10: لا يوجد. الطالب 11: لا واتمنى لو ان جميع المساقات العملية تدرس بهذه الطريقة الجديدة.

جامعة النجاح الوطنية

كلية الدراسات العليا

مناهج وأساليب التدريس

" دليل المعلم لتدريس وحدة الكاميرا لطلبة مساق التصوير الضوئي"

إعـداد:

محمد عبدو الشخشير

إشراف:

د. سائدة عفونة

دليل المعلم لتدريس وحدة الكاميرا لطلبة مساق التصوير الضوئي

وحدة الكاميرا:

تتكون وحدة الكاميرا في مساق التصوير الضوئي من أربعة دروس، تتناول في مجملها تصميم الكاميرا، وأجزائها الرئيسية، والوظائف الأساسية، وكيفية عمل الكاميرا، وتعاملها مع الضوء، وما هي أدوات التحكم، وأوضاع التصوير، وكيفية تكوين الصورة لالتقاطها، وإعدادات كل وضع ومتى يستخدم.

الدرس الأول: تصميم الكاميرا، والأجزاء الرئيسية فيها

الدرس الثاني: الأجزاء الوظيفية للكاميرا

الدرس الثالث: أوضاع التصوير، وأدوات التحكم بالكاميرا

الدرس الرابع: إعدادات وتكوين الصورة

الأهداف العامة:

تهدف هذه الوحدة إلى ما يلي:

1. تنمية قدرة الطلبة على التفكير.
2. إكساب الطلبة مجموعة من المفاهيم الأساسية المتضمنة في الوحدة.
3. إكساب الطلبة مجموعة من المهارات المتضمنة في الوحدة.
4. تنمية المفاهيم العلمية عن طريق الأنشطة والتطبيق.
5. إكساب الطلبة الميول والاتجاهات والقيم المناسبة لتنميتها أثناء دراسة الوحدة.

الوسائل التعليمية:

لتنفيذ تدريس هذه الوحدة يلزمك بعض الوسائل التعليمية، والتي أهمها:

1. مختبر حاسوب مجهز تجهيزاً مناسباً يراعي طبيعة التدريس لهذه الوحدة
2. أجهزة حاسوب مناسبة من حيث المواصفات لمحتوى الوحدة

3. جهاز عرض L.C.D
4. سماعات
5. البرامج الحاسوبية المعدة لتدريس الوحدة
6. الأفلام التعليمية المخصصة لتدريس الوحدة
7. شبكة انترنت
8. دليل الطالب في تعلم وحدة الكاميرا وفق المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد

الدرس الأول: تصميم الكاميرا، والأجزاء الرئيسية فيها

يتناول الدرس الأول تكوين الكاميرا بشكل أساسي، وما هي الأجزاء الرئيسية المهمة فيها، والمبدأ العام للتصوير الذي يعتمد على تسليط الضوء من خلال العدسة على السطح الحساس، وبكمية محددة ولزمن معين يتم التحكم به.

الأهداف العامة للدرس الأول:

1. أن يتعرف الطالب على تكوين الكاميرا
2. أن يعرف الطالب الوظائف الأساسية للأجزاء الرئيسية
3. أن يفهم الطالب المبدأ العام لعملية التصوير

الأهداف السلوكية الخاصة للدرس الأول:

1. أن يذكر الطالب الأجزاء الرئيسية في الكاميرا
2. أن يفهم الطالب كيفية تركيب الكاميرا وتجزئتها
3. أن يتقن الطالب ترتيب الأجزاء الرئيسية ومواقعها
4. أن يذكر الطالب أسماء الأزرار ووظائفها
5. أن يميز الطالب ما بين الأجزاء الثابتة، والقابلة للتغيير

الإجراءات (طريقة التدريس):

يعتمد تحقيق أهداف الدرس الأول على استخدام مستعرض Autodesk Viewer، حيث يتم من خلاله استعراض نموذج الكاميرا، والتعرف على أجزائها، وترتيب هذه الأجزاء، ووظائفها الأساسية.

1. دور المدرس:

أ. يقوم المدرس باستخدام جهاز العرض L.C.D بعرض كيفية استخدام مستعرض Autodesk Viewer، وإنشاء حساب جديد عليه، وطريقة رفع النموذج.

ب. يشرح المدرس كيفية استخدام أدوات الاستعراض في مستعرض Autodesk Viewer، من خلال التطبيق على النموذج، مستخدماً أدوات التحريك والتدوير والتكبير والتصغير.

ج. يبين المدرس الأجزاء الرئيسية للكاميرا باستخدام أدوات الاختبار؛ التجزئة، والتفكيك، والقياس، والعزل، واستخدام الطبقات، وخصائص النموذج.

د. يقوم المدرس بشرح كيفية التعليق على النموذج، أو أجزائه، وكيفية مشاركة التعليقات، والنماذج، وآلية الطباعة، وحفظ الصور، وخصائص أخرى.

2. دور الطالب:

أ. يقوم الطالب بفتح مستعرض Autodesk Viewer وينشأ حساباً عليه.

ب. يقوم الطالب برفع النموذج وتحميله على المستعرض وفتحه، أو فتح رابط المشاركة للنموذج.

ج. استعراض تكوين الكاميرا وتصميمها، باستخدام أدوات الاستعراض.

د. يقوم باختبار تصميم الكاميرا، والتعرف على أجزائها الرئيسية وتفاصيلها، وتفكيكها وتجميعها.

هـ. كتابة تعليقاته، وأسئلته على النموذج، ومن ثم مشاركتها مع أستاذه وزملائه، وقراءة تعليقاتهم وردودهم، وتخزين الصور التي يريدها، أو طباعتها.

و. يختبر نفسه؛ باكتشاف أزرار الكاميرا والتعرف عليها، من خلال استخدام الطبقات، وخصائص النموذج، وتجربة كتابة أسماء الأزرار وباقي الأجزاء، ومناقشتها مع زملائه.

عدد المحاضرات: محاضرة واحدة، **الزمن:** (3) ساعات

الدرس الثاني: الأجزاء الوظيفية للكاميرا

بعد أن يتعرف الطالب على تكوين وتصميم الكاميرا، والأجزاء الرئيسية فيها، ووظائفها، وبعد أن يكون قد فهم المبدأ العام لعملية التصوير، ينتقل في هذا الدرس إلى التعرف على الأجزاء الوظيفية المهمة، وهي: فتحة العدسة، وحاجب الضوء، ودرجة الحساسية، وهذه الوظائف هي التي تؤثر بشكل مباشر على الصورة وعملية التصوير، وتسمى بمثلث التعريض الضوئي.

الأهداف العامة للدرس الثاني:

1. أن يتعرف الطالب على الأجزاء الوظيفية في الكاميرا، والتي تشكل مثلث التعريض الضوئي
2. أن يعرف الطالب الوظائف الرئيسية وماهية عملها
3. أن يفهم الطالب ما هو التعريض الضوئي، وما هي عناصره

الأهداف السلوكية الخاصة للدرس الثاني:

1. أن يذكر الطالب الأجزاء الوظيفية في الكاميرا، ووظيفة كل جزء منها
2. أن يدرك الطالب أهمية كلٍّ وظيفة من الوظائف الرئيسية، وعلاقتها ببعضها
3. أن يفهم الطالب علاقة قيمة فتحة العدسة بكمية التعرض، والعزل
4. أن يفهم الطالب علاقة سرعة حاجب الضوء بزمن التعرض، وسرعة الأجسام
5. أن يفهم الطالب علاقة درجة الحساسية بزمن التعرض وكميته، وجودة الصورة

الإجراءات (طريقة التدريس):

تعتمد إجراءات التدريس في الدرس الثاني لتحقيق أهدافه على مستعرض Autodesk Viewer، من جهة، ومن جهة أخرى على عدد من أفلام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، تمثل وتحاكي الوظائف الرئيسية، وآلية عمل أجزائها، حيث يقوم المدرس بعرضها وشرح محتواها، ومن ثم يناقشها مع الطلبة.

1. دور المدرس:

أ. يقوم المدرس باستخدام جهاز العرض L.C.D، باستعراض نموذج الكاميرا، من خلال Autodesk Viewer، ليبين الأجزاء الوظيفية، وأماكنها

ب. يقوم المدرس بشرح عملية دخول الضوء ومساره في الكاميرا، وعلاقته بالأجزاء الرئيسية بالترتيب، مستخدماً Autodesk Viewer

ج. يقوم المدرس بشرح مفهوم كمية الإضاءة، وعلاقته بفتحة العدسة، من خلال عرض فيلم محاكاة ثلاثي الأبعاد يتناول هذا الموضوع

د. يقوم المدرس بعرض فيلم آخر يتحدث عن حاجب الضوء وسرعته، وعلاقته بزمن التعرض وسرعة الأجسام، عن طريق محاكاة ثلاثية الأبعاد تبين هذه العملية بالتفصيل

هـ. يقوم المدرس بعرض فيلم محاكاة ثلاثية الأبعاد آخر، يعرض من خلاله علاقة فتحة العدسة بحاجب الضوء ودرجة الحساسية، وكيفية تأثير تغيير الإعدادات على النتائج

1. دور الطالب:

أ. يقوم الطالب بتطبيق ما شرحه المدرس باستخدام Autodesk Viewer، ويتبين أماكن الأجزاء الوظيفية، مستخدماً أدوات الاستعراض والاختبار في المستعرض، ويضيف تعليقاته وأسئلته على النموذج إن وجدت

ب. يناقش الطالب المدرس بمحتوى أفلام المحاكاة ثلاثية الأبعاد التي عرضها المدرس، ويجيب عن الأسئلة التي يطرحها المدرس

ج. يستطيع الطالب أن يشاهد الأفلام التي تم عرضها عدة مرات أخرى، وأن يأخذها معه لمشاهدتها لاحقاً

د. يختبر الطالب وضع قيم لفتحة العدسة وسرعة الحاجب ودرجة الحساسية

هـ. يستنتج الطالب نتائج القيم التي اختبرها ويناقش النتائج

عدد المحاضرات: محاضرة واحدة، **الزمن:** (3) ساعات

الدرس الثالث: أوضاع التصوير، وأدوات التحكم بالكاميرا

في الدرس الثالث ينتقل الطالب من التعرف على تصميم الكاميرا، وتفاصيل أجزائها، وفهم آلية عملها ووظائف أجزائها وعلاقتها ببعضها، إلى معرفة كيفية التحكم بها، وفهم وظائف الأزرار والعجلات الموجودة على جسم الكاميرا، وكيفية تغيير أوضاع التصوير وقيم المدخلات.

الأهداف العامة للدرس الثالث:

1. أن يتعرف الطالب على أدوات التحكم بالكاميرا
2. ان يعرف الطالب ما هي أوضاع التصوير، وكيفية التبديل بينها

الأهداف السلوكية الخاصة للدرس الثالث:

1. أن يذكر الطالب أدوات التحكم ووظائفها
2. أن يفهم الطالب وظائف الأزرار والعجلات على جسم الكاميرا
3. أن يفهم الطالب أوضاع التصوير
4. أن يعرف الطالب كيفية التبديل بين الأوضاع
5. أن يدرك الطالب الفرق بين الأوضاع، ومتى يستخدم كل وضع منها

الإجراءات (طريقة التدريس):

لتحقيق أهداف الدرس الثالث يتبع المدرس نفس إجراءات التدريس في الدرس الثاني من باب استخدام مستعرض Autodesk Viewer، لبيان أدوات التحكم ومواقع الأزرار، ومن ثم استخدام عدد من أفلام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد لشرح الوظائف والأوضاع.

1. دور المدرس:

أ. يقوم المدرس باستخدام جهاز العرض L.C.D، باستعراض نموذج الكاميرا، من خلال Autodesk Viewer، ليبين أدوات التحكم، وأماكنها، ووظائفها.

ب. يقوم المدرس بشرح وظائف الأزرار والعجلات مستخدماً Autodesk Viewer

ج. يعرض المدرس فيلماً يحاكي آلية عمل الأزرار واستجابة الكاميرا والتغييرات الناتجة عن ذلك

د. يشرح المدرس مفهوم أوضاع التصوير، ومتى تستخدم مستعيناً بفيلم يحاكي هذه الأوضاع

1. دور الطالب:

أ. يقوم الطالب بتطبيق ما شرحه المدرس باستخدام Autodesk Viewer، ويتبين أماكن الأزرار، وعجلات التحكم وأوضاع التصوير، مستخدماً أدوات الاستعراض والاختبار في المستعرض، ويضيف تعليقاته وأسئلته على النموذج إن وجدت.

ب. يناقش الطالب المدرس بمحتوى أفلام المحاكاة ثلاثية الأبعاد التي عرضها المدرس، ويجيب عن الأسئلة التي يطرحها المدرس

ج. يستطيع الطالب أن يشاهد الأفلام التي تم عرضها عدة مرات أخرى، وأن يأخذها معه لمشاهدتها لاحقاً

عدد المحاضرات: محاضرة واحدة، **الزمن:** (3) ساعات

الدرس الرابع: إعدادات وتكوين الصورة

يعتبر الفصل الرابع هو المختص بالتطبيق ورؤية النتائج بشكل متكامل، فبعد أن ينتهي الطالب من التعرف على تصميم الكاميرا، وتفاصيل أجزائها، وفهم آلية عملها ووظائف أجزائها وعلاقتها ببعضها، إلى معرفة كيفية التحكم بها، وفهم وظائف الأزرار والعجلات الموجودة على جسم الكاميرا، وكيفية تغيير أوضاع التصوير وقيم المدخلات، يصبح جاهزاً لتجربة ذلك.

الأهداف العامة للدرس الرابع:

1. أن يتعرف الطالب على الإعدادات المختصة بالتقاط الصورة
2. أن يعرف الطالب ماهية تكوين الصورة، وما المقصود بها
3. أن يتعرف الطالب على تكوين كاميرا DSLR

الأهداف السلوكية الخاصة للدرس الرابع:

1. أن يذكر الطالب الأجزاء المختصة بتكوين الصورة
2. أن يفهم الطالب كيفية تكوين الصورة
3. أن يفهم الطالب كيفية ضبط الإعدادات لالتقاط الصورة

4. أن يذكر الطالب تكوين كاميرا DSLR، وآلية عملها، وما هو دور المرآة فيها
5. أن يقوم الطالب بضبط الإعدادات لالتقاط الصورة

الإجراءات (طريقة التدريس):

بما أن الدرس الرابع يختص بالتطبيق إذن فهو يعتمد في تحقيق أهدافه على إجراءات أخرى إضافة إلى إجراءات الدرسين الثاني والثالث، والتي تعتمد على Autodesk Viewer، وأفلام المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، وهذا الإجراءات تحتاج إلى تطبيق جديد وهو برنامج Set.a.light 3D، وهو ما سنتعرف عليه في هذا الدرس.

1. دور المدرس:

أ. يقوم المدرس باستخدام جهاز العرض L.C.D، باستعراض نموذج الكاميرا، من خلال Autodesk Viewer، ليبين الأجزاء المختصة بتكوين الصورة.

ب. يعرض المدرس فيلماً يحاكي عملية تكوين الصورة في كاميرا DSLR، ويقوم بشرحه للطلبة

ج. يقوم المدرس باستخدام جهاز العرض L.C.D، بشرح برنامج Set a light 3D، وكيفية استخدامه، وضبط الإعدادات الخاصة بالتقاط الصورة، وآلية التصوير

1. دور الطالب:

أ. يقوم الطالب بتطبيق ما شرحه المدرس باستخدام Autodesk Viewer، ويتبين الأجزاء المختصة بتكوين الصورة

ب. يناقش الطالب المدرس بمحتوى أفلام المحاكاة ثلاثية الأبعاد التي عرضها المدرس ويجيب عن الأسئلة التي يطرحها المدرس

ج. يستطيع الطالب أن يشاهد الأفلام التي تم عرضها عدة مرات أخرى، وأن يأخذها معه لمشاهدتها لاحقاً

د. يقوم الطالب بتطبيق ما شرحه المدرس باستخدام برنامج Set.a.Light 3D، ويعمل على ضبط الإعدادات الخاصة بالتقاط الصورة (ضبط إعدادات الكاميرا، وتحديد كادر الصورة، وزاوية التصوير، والإضاءة، ....)

هـ. يختبر الطالب التقاط الصورة، معتمداً الإعدادات الأساسية التي شرحها المدرس

و. يختبر الطالب التقاط عدة صور، معتمداً على تغيير الإعدادات، وتخزين النتائج

ز. يناقش الطالب نتائج تجربته مع المدرس وزملائه، ويسجل ملاحظاته

ح. يستطيع الطلبة تجربة ما يفكرون به، أو يتخيلونه من نتائج يتوقعونها على البرنامج بالعدد الذي يريدونه على أجهزتهم الشخصية، بعد تشغيل البرنامج عليها، وعرض النتائج على المدرس أو الزملاء لاحقاً، وأخذ التغذية الراجعة حول النتائج

عدد المحاضرات: محاضرة واحدة، **الزمن:** (3) ساعات

ظروف البيئة التعليمية

تحليل الشروط الداخلية

1. الخصائص الاجتماعية والخلقية:

- يحرص المعلم على تنفيذ التجارب من خلال العمل الجماعي حيث ان الطالب يكتسب الكثير من الخبرات عن طريق العمل التعاوني والجماعي مثل: ابداء الراي، وحسن الاستماع، والمشاركة الحقيقية، وزيادة التعاون بين الطلبة، وتتناسب الوحدة مع المستويات الاجتماعية والاقتصادية للطلبة.

2. الخصائص الوجدانية والانفعالية:

- جميع المعارف والمهارات الموجودة في الوحدة التعليمية، مناسبة للمستوى العقلي للطلبة، وتناسب استعداداتهم.
- هذه الوحدة مناسبة من حيث وجود فروق فردية بين الطلبة من حيث: امتلاك القدرات الحركية والجسمية....، وتنمي عندهم حسن العمل، واحترام كل من يقوم بالتجارب العملية في مجال التصوير الضوئي.

3. الخصائص العقلية والاكاديمية والتربوية:

- ان المعارف والتجارب وما تحويه هذه الوحدة متناسبة مع القدرات التعليمية، وتناسب مستواهم العقلي.
- يستطيع الطلبة في هذه الوحدة القيام بكافة الخصائص الادراكية كالقدرة على التحليل والتركيب والاستقرار والاستمتاع والتجميع والتمييز والتفكير الحسي الحركي.

4. الخصائص الحسية والحركية

- هذه الوحدة التعليمية تتناسب مع الخصائص النمائية لطلبة مساق التصوير الضوئي، حيث ان الطالب يستطيع القيام بكافة التجارب دون اعاقة، فهي تتناسب مع مستواهم العقلي والجسمي.

ملحق (8): جدول دليل المعلم لتدريس وحدة الكاميرا لطلبة مساق التصوير الضوئي

الدرس الأول	
الأهداف	**الأهداف العامة:** 1. أن يتعرف الطالب على تكوين الكاميرا 2. أن يعرف الطالب الوظائف الأساسية للأجزاء الرئيسية 3. أن يفهم الطالب المبدأ العام لعملية التصوير **الأهداف السلوكية الخاصة:** 1. أن يذكر الطالب الأجزاء الرئيسية في الكاميرا 2. أن يفهم الطالب كيفية تركيب الكاميرا وتجزئتها 3. أن يتقن الطالب ترتيب الأجزاء الرئيسية ومواقعها 4. أن يذكر الطالب أسماء الأزرار ووظائفها 5. أن يميز الطالب ما بين الأجزاء الثابتة، والقابلة للتغيير
الإجراءات	يعتمد تحقيق أهداف الدرس الأول على استخدام مستعرض Autodesk Viewer، حيث يتم من خلاله استعراض نموذج الكاميرا، والتعرف على أجزائها، وترتيب هذه الأجزاء، ووظائفها الأساسية. • يقوم المدرس باستخدام جهاز العرض L.C.D بعرض كيفية استخدام مستعرض Autodesk Viewer، وإنشاء حساب جديد عليه، وطريقة رفع النموذج. • يشرح المدرس كيفية استخدام أدوات الاستعراض في مستعرض Autodesk Viewer، من خلال التطبيق على النموذج، مستخدماً أدوات التحريك، والتدوير، والتحجيم. • يبين المدرس الأجزاء الرئيسية للكاميرا باستخدام أدوات الاختبار؛ التجزئة، والتفكيك، والقياس، والعزل، واستخدام الطبقات، وخصائص النموذج. • يقوم المدرس بشرح كيفية التعليق على النموذج، أو أجزائه، وكيفية مشاركة التعليقات، والنماذج، وآلية الطباعة، وحفظ الصور، وخصائص أخرى.
الوسائل التعليمية	• مختبر حاسوب مجهز تجهيزاً مناسباً يراعي طبيعة التدريس لهذه الوحدة • أجهزة حاسوب مناسبة من حيث المواصفات لمحتوى الوحدة • جهاز عرض L.C.D • سماعات • البرامج الحاسوبية المعدة لتدريس الوحدة • الأفلام التعليمية المخصصة لتدريس الوحدة • شبكة انترنت • دليل الطالب في تعلم وحدة الكاميرا، وفق المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد

إجراءات الطلبة	أ. يقوم الطالب بفتح مستعرض Autodesk Viewer وينشأ حساباً عليه. ب. يقوم الطالب برفع النموذج وتحميله على المستعرض وفتحه، أو فتح رابط المشاركة للنموذج. ج. يقوم الطالب باستعراض تكوين الكاميرا وتصميمها، باستخدام أدوات الاستعراض. د. يقوم الطالب باختبار تصميم الكاميرا، والتعرف على أجزائها الرئيسية وتفاصيلها، وتفكيكها وتجميعها. هـ. يقوم الطالب بكتابة تعليقاته، وأسئلته على النموذج، ومن ثم مشاركتها مع أستاذه وزملائه، وقراءة تعليقاتهم وردودهم، وتخزين الصور التي يريدها، أو طباعتها. و. يختبر الطالب نفسه باكتشاف أزرار الكاميرا والتعرف عليها، من خلال استخدام الطبقات، وخصائص النموذج، وتجربة كتابة أسماء الأزرار وباقي الأجزاء ومناقشتها مع زملائه
الزمن	محاضرة واحدة (3) ساعات
الدرس الثاني	
الأهداف	**الأهداف العامة:** 1. أن يتعرف على الأجزاء الوظيفية، والتي تشكل مثلث التعريض الضوئي 2. أن يعرف الوظائف الرئيسية وماهية عملها 3. أن يفهم ما هو التعريض الضوئي، وما هي عناصره **الأهداف السلوكية الخاصة:** 1. أن يذكر الأجزاء الوظيفية في الكاميرا، ووظيفة كل جزء 2. أن يدرك أهمية كلٍّ وظيفة من الوظائف الرئيسية، وعلاقتها ببعضها 3. أن يفهم علاقة قيمة فتحة العدسة بكمية التعرض، والعزل 4. أن يفهم علاقة سرعة حاجب الضوء بزمن التعرض، وسرعة الأجسام 5. أن يفهم علاقة درجة الحساسية بزمن التعرض وكميته، وجودة الصورة
الإجراءات	1. يقوم المدرس باستخدام جهاز العرض L.C.D، باستعراض نموذج الكاميرا، من خلال Autodesk Viewer، ليبين الأجزاء الوظيفية، وأماكنها 2. يشرح عملية دخول الضوء ومساره في الكاميرا، وعلاقته بالأجزاء الرئيسية بالترتيب، مستخدماً Autodesk Viewer 3. يشرح مفهوم كمية الإضاءة، وعلاقته بفتحة العدسة، من خلال عرض فيلم محاكاة ثلاثي الأبعاد يتناول هذا الموضوع 4. يعرض فيلم آخر يتحدث عن حاجب الضوء وسرعته، وعلاقته بزمن التعرض وسرعة الأجسام، عن طريق محاكاة ثلاثية الأبعاد تبين هذه العملية بالتفصيل

	5. يعرض فيلم محاكاة ثلاثية الأبعاد آخر، يعرض من خلاله علاقة فتحة العدسة مع حاجب الضوء ودرجة الحساسية، وكيفية تأثير تغيير الإعدادات على النتائج
الوسائل التعليمية	• مختبر حاسوب مجهز تجهيزاً مناسباً يراعي طبيعة التدريس لهذه الوحدة • أجهزة حاسوب مناسبة من حيث المواصفات لمحتوى الوحدة • جهاز عرض L.C.D • سماعات • البرامج الحاسوبية المعدة لتدريس الوحدة • الأفلام التعليمية المخصصة لتدريس الوحدة • شبكة انترنت • دليل الطالب في تعلم وحدة الكاميرا وفق المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد
إجراءات الطلبة	أ. يقوم الطالب بتطبيق ما شرحه المدرس باستخدام Autodesk Viewer، ويتبين أماكن الأجزاء الوظيفية، مستخدماً أدوات الاستعراض والاختبار في المستعرض، ويضيف تعليقاته وأسئلته على النموذج إن وجدت ب. يناقش الطالب المدرس بمحتوى أفلام المحاكاة ثلاثية الأبعاد التي عرضها المدرس، ويجيب عن الأسئلة التي يطرحها المدرس ج. يستطيع الطالب أن يشاهد الأفلام التي تم عرضها عدة مرات أخرى، وأن يأخذها معه لمشاهدتها لاحقاً د. يختبر الطالب وضع قيم لفتحة العدسة وسرعة الحاجب ودرجة الحساسية هـ. يستنتج الطالب نتائج القيم التي اختبرها ويناقش النتائج
الزمن	محاضرة واحدة (3) ساعات
الدرس الثالث	
الأهداف	**الأهداف العامة:** 1. أن يتعرف الطالب على أدوات التحكم بالكاميرا 2. ان يعرف الطالب ما هي أوضاع التصوير، وكيفية التبديل بينها **الأهداف السلوكية الخاصة:** 1. أن يذكر الطالب أدوات التحكم ووظائفها 2. أن يفهم الطالب وظائف الأزرار والعجلات على جسم الكاميرا 3. أن يفهم الطالب أوضاع التصوير 4. أن يعرف الطالب كيفية التبديل بين الأوضاع 5. أن يدرك الطالب الفرق بين الأوضاع، ومتى يستخدم كل وضع منها
الإجراءات	أ. يقوم المدرس باستخدام جهاز العرضL.C.D ، باستعراض نموذج الكاميرا، من خلالAutodesk Viewer ، ليبين أدوات التحكم، وأماكنها، ووظائفها. ب. يقوم المدرس بشرح وظائف الأزرار والعجلات مستخدماًAutodesk Viewe

	ج. يعرض المدرس فيلماً يحاكي آلية عمل الأزرار واستجابة الكاميرا للتغييرات الناتجة د. يشرح المدرس مفهوم أوضاع التصوير، ومتى تستخدم مستعيناً بفيلم يحاكي هذه الأوضاع
الوسائل التعليمية	• مختبر حاسوب مجهز تجهيزاً مناسباً يراعي طبيعة التدريس لهذه الوحدة • أجهزة حاسوب مناسبة من حيث المواصفات لمحتوى الوحدة • جهاز عرض L.C.D • سماعات • البرامج الحاسوبية المعدة لتدريس الوحدة • الأفلام التعليمية المخصصة لتدريس الوحدة • شبكة انترنت • دليل الطالب في تعلم وحدة الكاميرا وفق المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد
إجراءات الطلبة	أ. يقوم الطالب بتطبيق ما شرحه المدرس باستخدام Autodesk Viewer، ويتبين أماكن الأزرار، وعجلات التحكم وأوضاع التصوير، مستخدماً أدوات الاستعراض والاختبار في المستعرض، ويضيف تعليقاته وأسئلته على النموذج إن وجدت. ب. يناقش الطالب المدرس بمحتوى أفلام المحاكاة ثلاثية الأبعاد التي عرضها المدرس، ويجيب عن الأسئلة التي يطرحها المدرس ج. يستطيع الطالب أن يشاهد الأفلام التي تم عرضها عدة مرات أخرى، وأن يأخذها معه لمشاهدتها لاحقاً
الزمن	محاضرة واحدة (3) ساعات
الدرس الرابع	
الأهداف	**الأهداف العامة:** 1. أن يتعرف الطالب على الإعدادات المختصة بالتقاط الصورة 2. أن يعرف الطالب ماهية تكوين الصورة، وما المقصود بها 3. أن يتعرف الطالب على تكوين كاميرا DSLR **الأهداف السلوكية الخاصة:** 1. أن يذكر الطالب الأجزاء المختصة بتكوين الصورة 2. أن يفهم الطالب كيفية تكوين الصورة 3. أن يفهم الطالب كيفية ضبط الإعدادات لالتقاط الصورة 4. أن يذكر الطالب تكوين كاميرا DSLR، وآلية عملها، وما هو دور المرآة فيها 5. أن يقوم الطالب بضبط الإعدادات لالتقاط الصورة
الإجراءات	أ. يقوم المدرس باستخدام جهاز العرض L.C.D، باستعراض نموذج الكاميرا، من خلال Autodesk Viewer، ليبين الأجزاء المختصة بتكوين الصورة. ب. يعرض فيلماً يحاكي عملية تكوين الصورة في كاميرا DSLR، ويشرحه للطلبة

	ج. يقوم باستخدام جهاز العرض L.C.D، بشرح برنامج Set.a.light 3D، وكيفية استخدامه، وضبط الإعدادات الخاصة بالتقاط الصورة، وآلية التصوير
الوسائل التعليمية	• مختبر حاسوب مجهز تجهيزاً مناسباً يراعي طبيعة التدريس لهذه الوحدة • أجهزة حاسوب مناسبة من حيث المواصفات لمحتوى الوحدة • جهاز عرض L.C.D • سماعات • البرامج الحاسوبية المعدة لتدريس الوحدة • الأفلام التعليمية المخصصة لتدريس الوحدة • شبكة انترنت • دليل الطالب في تعلم وحدة الكاميرا وفق المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد
إجراءات الطلبة	أ. يقوم الطالب بتطبيق ما شرحه المدرس باستخدام Autodesk Viewer، ويتبين الأجزاء المختصة بتكوين الصورة ب. يناقش الطالب المدرس بمحتوى أفلام المحاكاة ثلاثية الأبعاد التي عرضها المدرس ويجيب عن الأسئلة التي يطرحها المدرس ج. يستطيع الطالب أن يشاهد الأفلام التي تم عرضها عدة مرات أخرى، وأن يأخذها معه لمشاهدتها لاحقاً د. يقوم الطالب بتطبيق ما شرحه المدرس باستخدام برنامج Set.a.Light 3D، ويعمل على ضبط الإعدادات الخاصة بالتقاط الصورة يختبر الطالب التقاط الصورة، معتمداً الإعدادات الأساسية التي شرحها المدرس هـ. يختبر الطالب التقاط عدة صور، معتمداً على تغيير الإعدادات، وتخزين النتائج و. يناقش الطالب نتائج تجربته مع المدرس وزملائه، ويسجل ملاحظاته ز. يستطيع الطلبة تجربة ما يفكرون به، أو يتخيلونه من نتائج يتوقعونها على البرنامج بالعدد الذي يريدونه على أجهزتهم الشخصية، بعد تشغيل البرنامج عليها، وعرض النتائج على المدرس أو الزملاء لاحقاً، وأخذ التغذية الراجعة حول النتائج
الزمن	محاضرة واحدة (3) ساعات

ملحق (9): دليل الطالب في تعلم وحدة الكاميرا وفق المحاكاة الافتراضية ثلاثية الأبعاد

أولاً: كيفية استخدام مستعرض Autodesk Viewer

يختص هذا القسم في فهم كيفية استخدام Autodesk Viewer، وكيفية رفع النماذج أو التصاميم، وأدوات الاستعراض، وطريقة مشاركة الملفات، ومراجعة التصاميم أو النماذج، والتعليق عليها، والتواصل ما بين المستخدمين لنفس المشروع في بيئة عملة واحدة وفاعلة.

لكل مشروع يمكنك الحصول على:

- المحتوى: وهي عبارة عن مادة المشروع سواءً كانت نموذج أو تصميم أو أي ملف تقوم برفعه.
- أعضاء المشروع: ويمكن أن يشمل فريق التصميم، والمستخدمين، وأصحاب المشروع.
- النشاط: ويشمل التحديثات والتعليقات على النموذج أو التصميم، والتصميمات الجديدة، وما إلى ذلك بواسطة أعضاء المشروع.

عرض التصاميم:

يتيح لك Autodesk Viewer عرض التصاميم ثنائية الأبعاد، وثلاثية الأبعاد، بالإضافة إلى تنسيقات ملفات Office؛ على متصفح الويب الخاص بك. كما يدعم المستعرض أكثر من 50 تنسيقاً من تنسيقات الملفات. وهذا يعني أنك لست بحاجة إلى تثبيت تطبيق منفصل لعرض نوع ملف معين.

بالإضافة إلى ذلك، يتضمن المستعرض أدوات تجول، وإزاحة، وتحجيم، وتدوير، تسمح لك بعرض التصميمات من مناظير مختلفة، وهو كأداة بحث تسمح لك بالعثور على الأجزاء، أو المكونات، وعرضها ضمن التصميم، واجتزائها (القطع الجزئي)، وتفجيرها (تفكيك الأجزاء)، وقياس المسافات أو الزوايا، فبهذه الأدوات يمكنك استكشاف وفحص التصميم الخاص بك بجميع أجزائه ومكوناته بصورة دقيقة جداً، وبطريقة سلسة وفاعلة.

مراجعة التصاميم والعمل معاً:

يحتوي Autodesk Viewerعلى ميزات علامات، وتعليقات تتيح لك مراجعة التصاميم بشكل فردي (غير متزامن)، ومع أشخاص آخرين في مشروعك في الوقت الفعلي (متزامن). ولإجراء مراجعة غير متزامنة، قم ببساطة بفتح الملف واستخدم أدوات المستعرض، لعرض التصاميم، ووضع علامات والتعليق عليها. ولإجراء مراجعة متزامنة، افتح الملف وابدأ حلقة مراجعة مباشرة عن طريق دعوة الأشخاص. ويمكن للمشاركين استخدام أدوات الاستعراض والتصفح؛ لاستكشاف التصميم، والإشارة إلى أجزاء مختلفة من التصميم باستخدام الماوس، واستخدام نافذة الدردشة للتواصل مع المشاركين الآخرين.

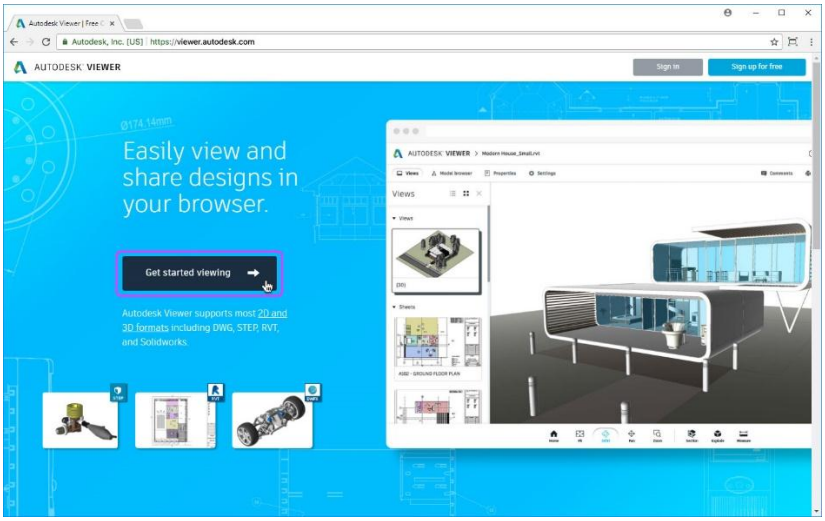
كن على علم بآخر الأخبار (خلاصة الأنشطة)

يمكنك تتبع الأنشطة داخل المحور وتتبع الأنشطة داخل المشروع. تظهر التحديثات التي تتطلب انتباهك في التنبيهات في شريط القائمة العلوي.

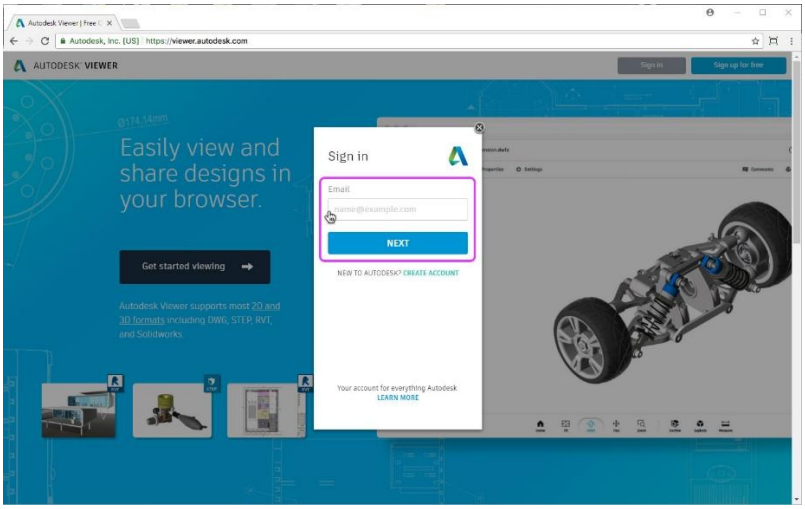
كيف نستخدم Autodesk Viewer؟

1. البداية:

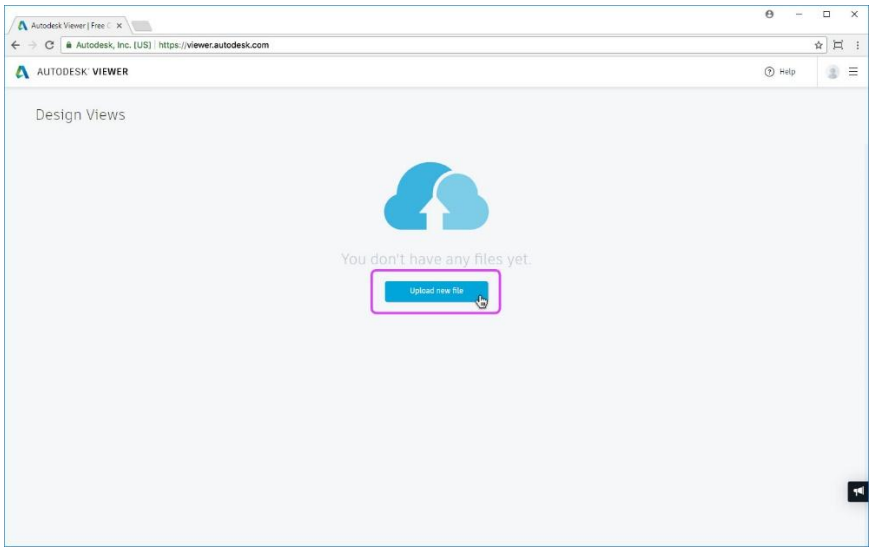
أولاً: زيارة موقع Autodesk Viewer من خلال رابط https://viewer.autodesk.com.



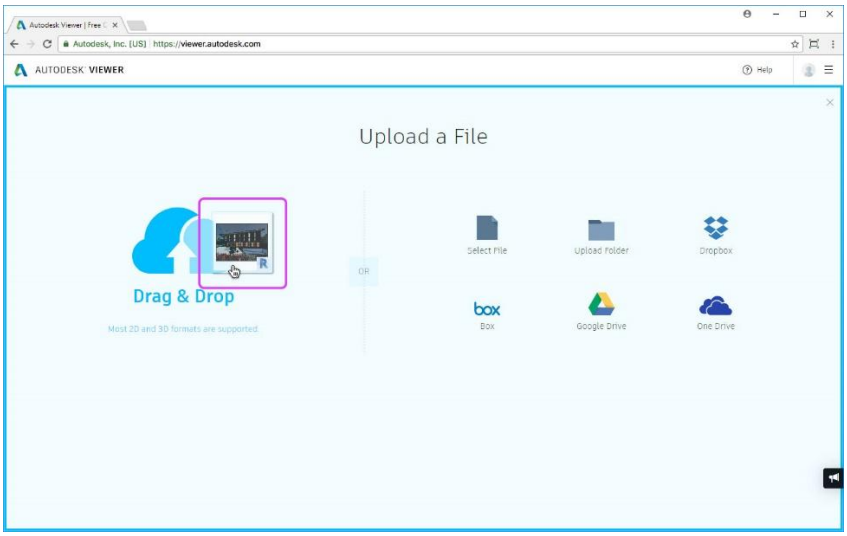
ثانياً: تسجيل الدخول من خلال حساب Autodesk، أو تقوم بإنشاء حساب جديد بسهولة، وذلك لتتمكن من رفع وتحميل ملفاتك واستعراضها.



ثالثاً: بمجرد تسجيل الدخول إلى Autodesk Viewer، انقر فوق زر "تحميل ملف جديد" للبدء. عندما يتم تحميل التصميم أو النموذج في المستعرض، سيتم توفير رابط عام للتصميم. لكن هذا الرابط غير قابل للاكتشاف أو البحث. يحتاج مالك التصميم (الشخص الذي قام بتحميل التصميم) إلى مشاركة الرابط حتى يتمكن الآخرون من الوصول إليه.

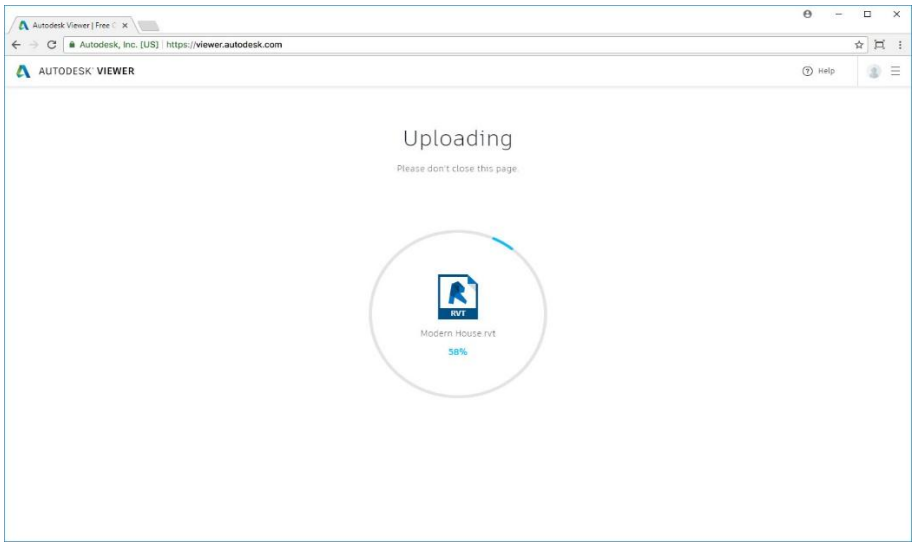


رابعاً: يوفر Autodesk Viewer عددًا من الطرق لاختيار الملف المراد رفعه. فيمكنك السحب والإفلات، أو التحديد عبر متصفح الملفات، أو التصفح بحثًا عن الملفات في Dropbox، وBox، وGoogle Drive، و One Drive. كما يدعم Autodesk Viewer تنسيقات ملفات التصميمات الشائعة مثل: DWG وSTEP، وDWF، وRVT، و 3DS، و MAX، وOBJ و Solidworks. والعديد من تنسيقات الملفات المدعومة.

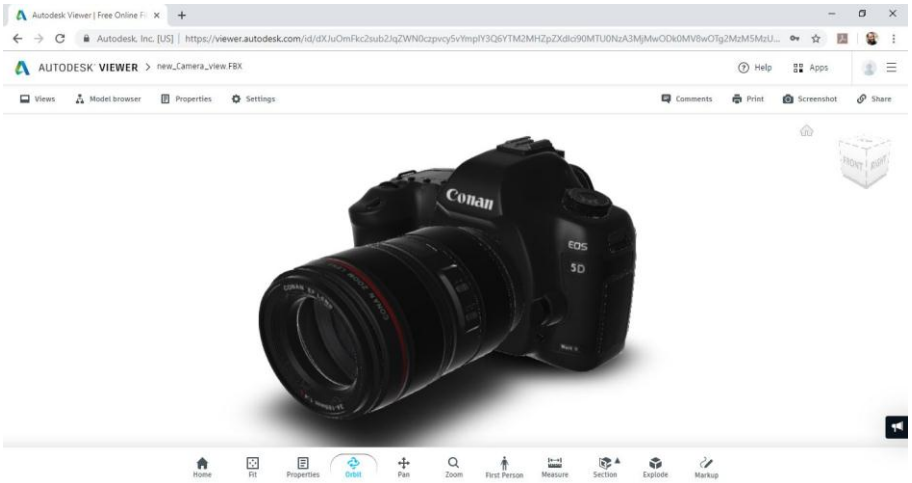


خامساً: اعتمادًا على حجم وتعقيد ملفك، قد يستغرق تحميل النموذج ومعالجته بعض الوقت.

لهذا يقوم Autodesk Viewer بإرسال بريداً إلكترونياً عندما يكون ملفك جاهزًا للعرض.



سادساً: بمجرد اتمام معالجة ملفك، يصبح ظاهراً في المستعرض، ويكون جاهزًا للعرض.



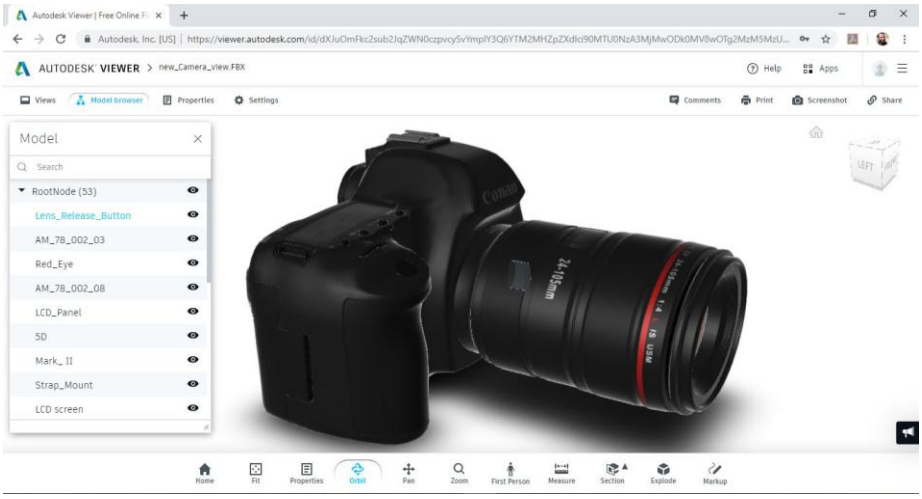
2. أدوات الاستعراض Viewer Tools:

يمنحك Autodesk Viewer القدرة على استكشاف محتويات ملف التصميم، أو النموذج. وفيما يلي تفاصيل أدوات العرض ثلاثية الأبعاد.

- **متصفح النموذج Model Browser:**

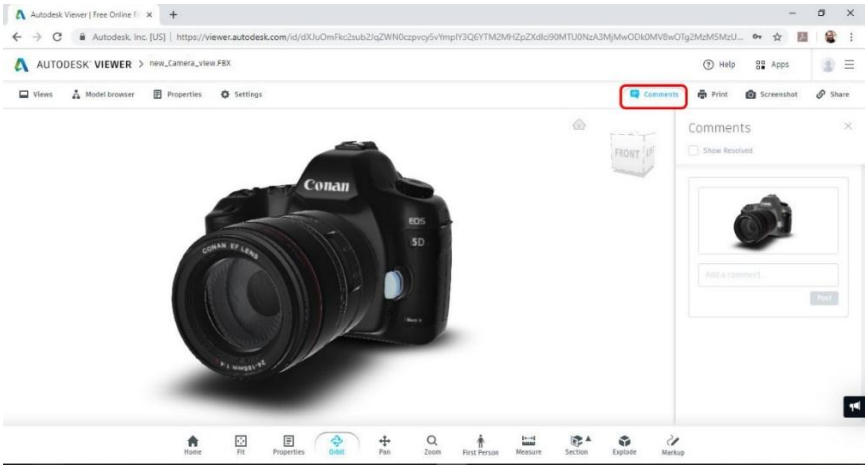
يستخدم متصفح النموذج لاستكشاف التكوين الهندسي للنموذج. ويمكن الوصول إليه عن طريق النقر على أيقونة متصفح النموذج (Model Browser) في شريط الأدوات.

- لعرض واستكشاف الأجزاء الخاصة بالتصميم (Viewing Parts)، أنقر فوق اسم الجزء من قائمة متصفح النموذج (Model Browser) المنسدلة لعرض هذه الجزء من النموذج للتحكم به بشكل منعزل. فبمجرد الضغط على اسم الجزء، يقوم المتصفح بتظليله وإبرازه بحجم العرض، وإخفاء باقي أجزاء النموذج، أو جعلها شفافة، ويمكننا في هذه الحالة التنقل بين الأجزاء عن طريق الأسماء، وهو أسلوب فاعل ومفيد في التعرف على الأجزاء.
- كما يمكن إخفاء وإظهار الأجزاء عن طرق الضغط على أيقونة العين الموجودة بجانب كل جزء من أجزاء النموذج. وأيضاً إظهار وإخفاء عناصر التكوين التفصيلية عن طريق السهم الصغير بجانب اسم الجزء.
- توفر أيضاً قائمة متصفح النموذج (Model Browser) إمكانية الوصول إلى الجزء الذي نريده عن طريق البحث، بكتابة اسم الجزء في أعلى قائمة خانة البحث (Search).

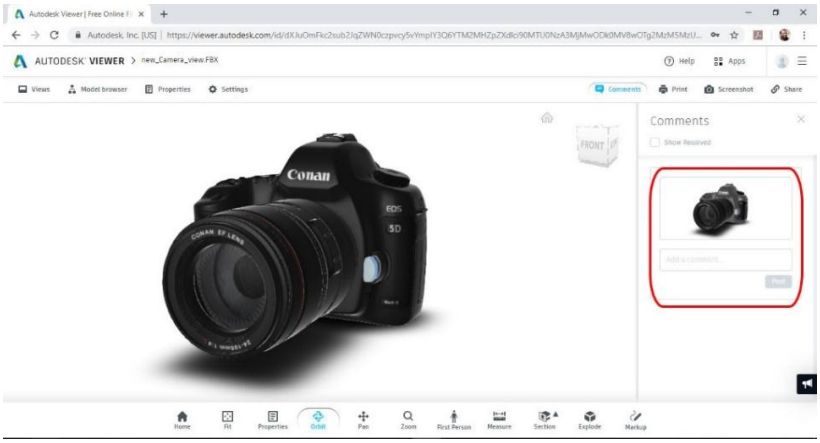


3. التعليقات والعلامات المرجعية Comments and Markup:

أ. أنقر على أيقونة التعليق لفتح لوحة التعليقات.

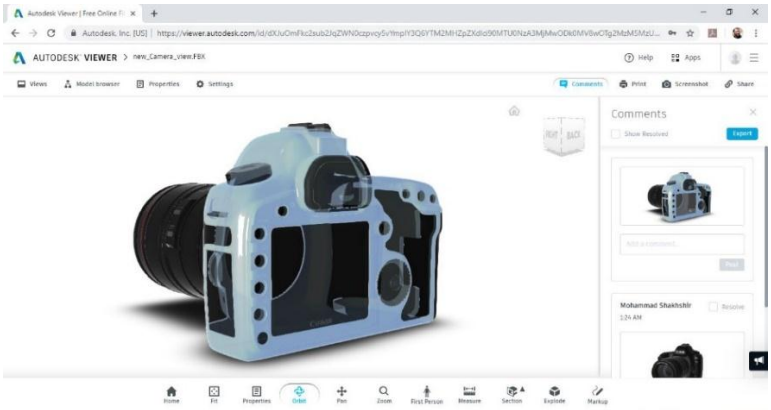


ب. تعرض لوحة التعليقات قائمة بالتعليقات التي تمت على هذا التصميم. لعمل تعليق، حدد أولاً العرض، وضع التصميم كما تريد. ثم انقر فوق مربع "إضافة تعليق" لبدء الكتابة.

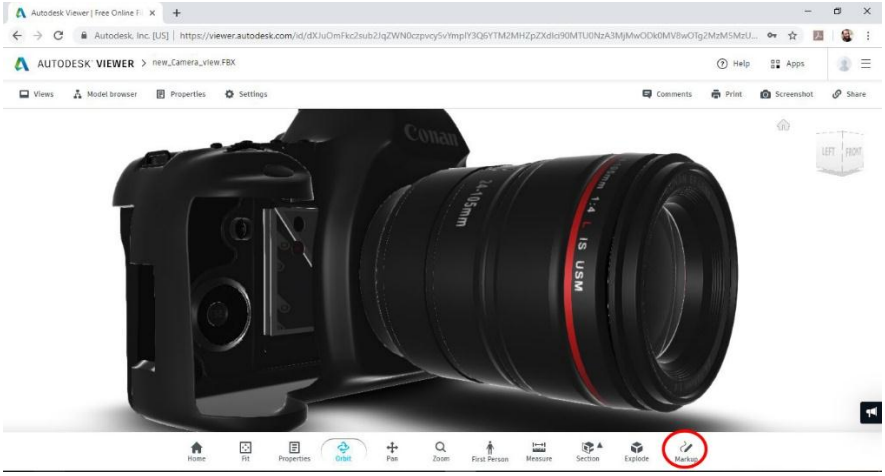


ج. عند الانتهاء من الكتابة، أنقر فوق الزر "نشر". وإذا كنت مالك هذا الملف، فستتلقى رسالة إلكترونية في كل مرة يكتب فيها أحد الأشخاص تعليقًا على تصميمك.

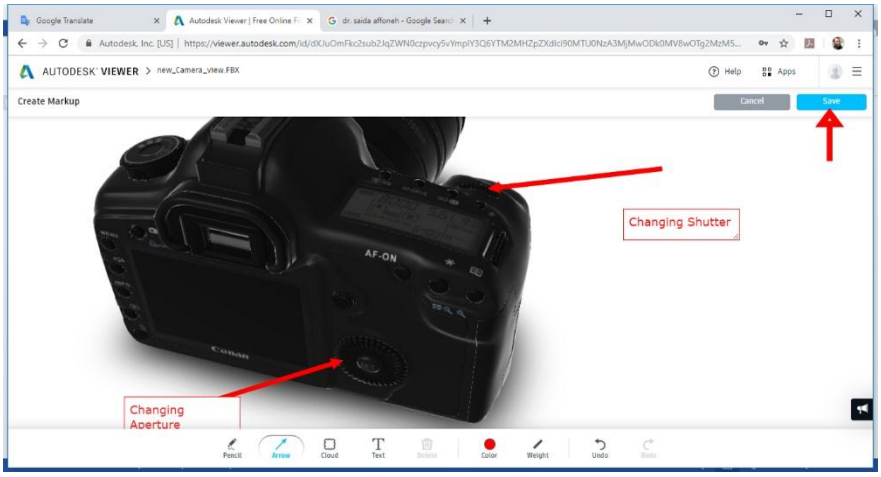
د. وبمجرد نشر تعليق، سيظهر في قائمة التعليقات.



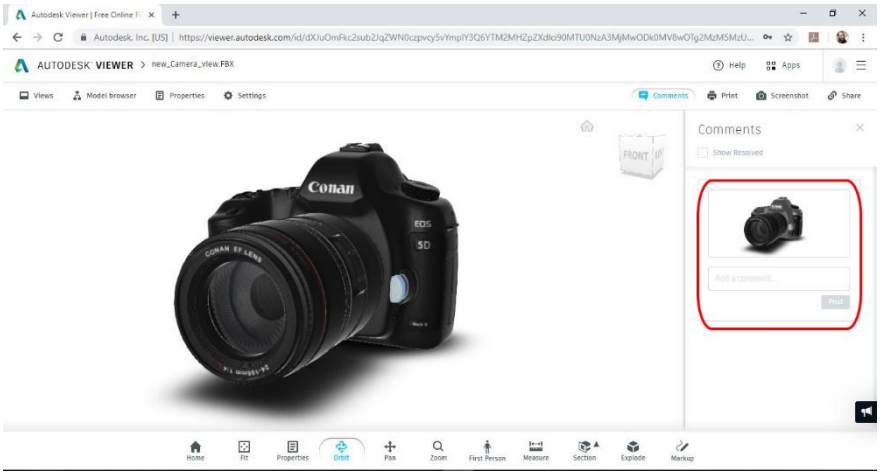
هـ. يمكنك أيضًا اختيار ترميز عرض التصميم. انقر فوق زر الترميز لإدخال وضع العلامات.



و. تعتبر العلامات هي طريقة خفيفة لتقديم التعليقات على جانب معين من التصميم. بمجرد الانتهاء من ترميز التصميم، انقر فوق الزر "حفظ" للعودة إلى وضع العرض.

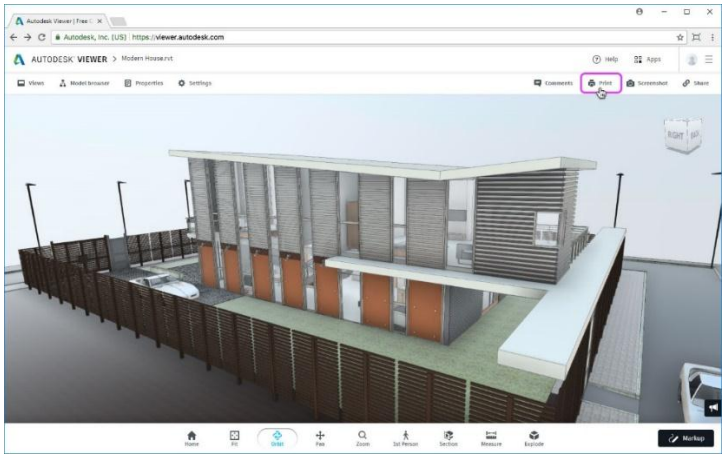


ز. سوف يظهر الترميز الذي تم إرساله في قائمة التعليقات إلى جانب رابط يمكنك استخدامه لمشاركة تعليقاتك مع الآخرين.

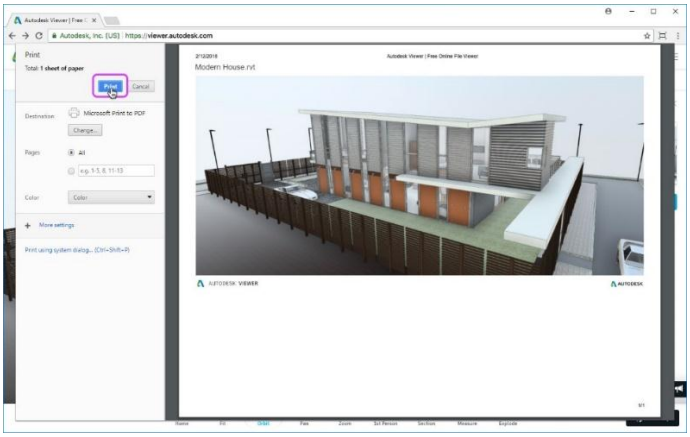


4. الطباعة Print :

أ. يمكنك طباعة أي عرض تنظر إليه حاليًا. ما عليك سوى النقر فوق رمز الطباعة لفتح مربع حوار الطباعة.

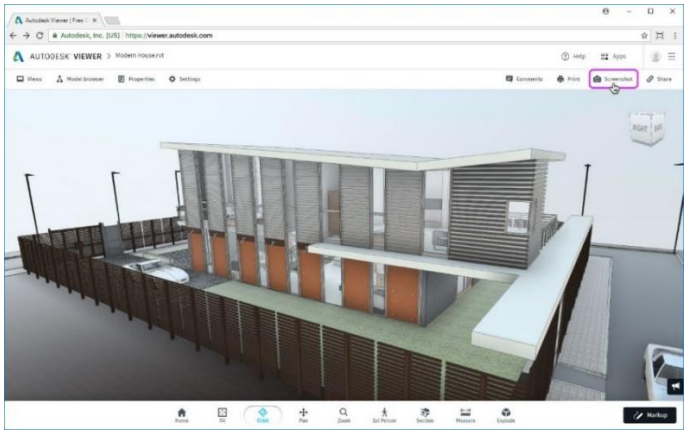


ب. اختر طابعتك وانقر على زر "طباعة".

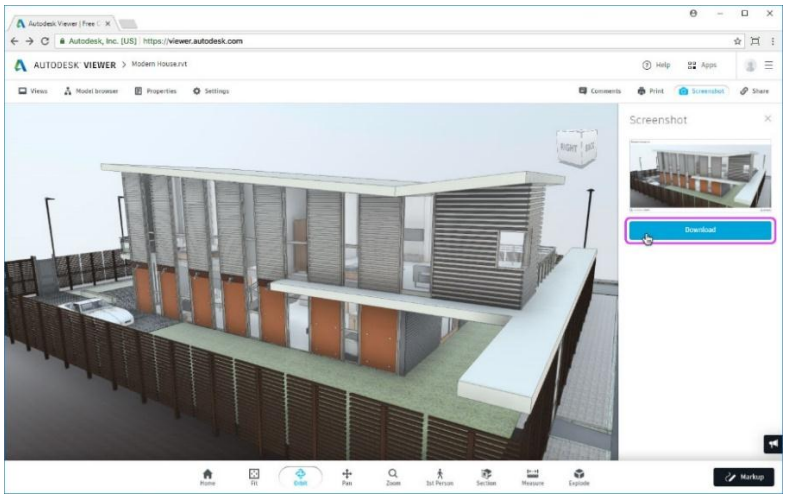


5. أخذ لقطة للشاشة Screenshot

أ. يمكنك التقاط لقطة شاشة لأي عرض تشاهده حاليًا. فقط أنقر على رمز الكاميرا لفتح لوحة لقطة الشاشة.

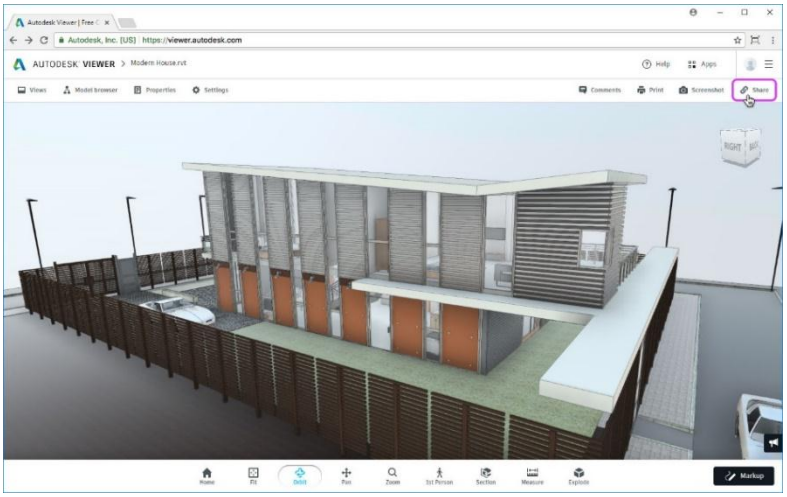


ب. انقر فوق الزر "تنزيل" لحفظ لقطة الشاشة.

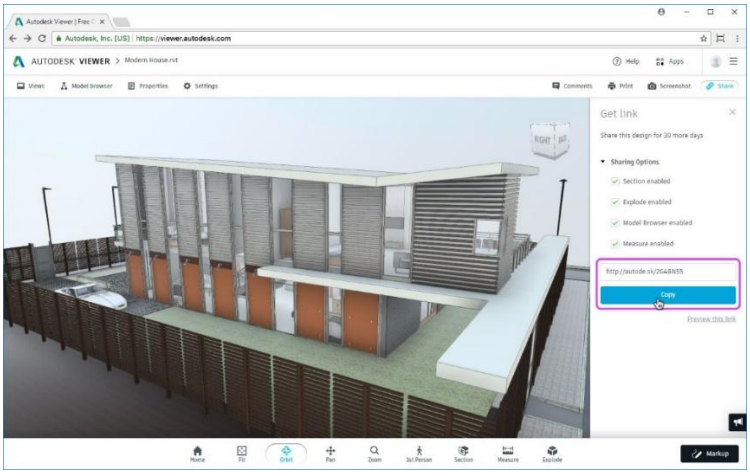


6. المشاركة Share:

أ. انقر على رابط المشاركة لفتح لوحة المشاركة.

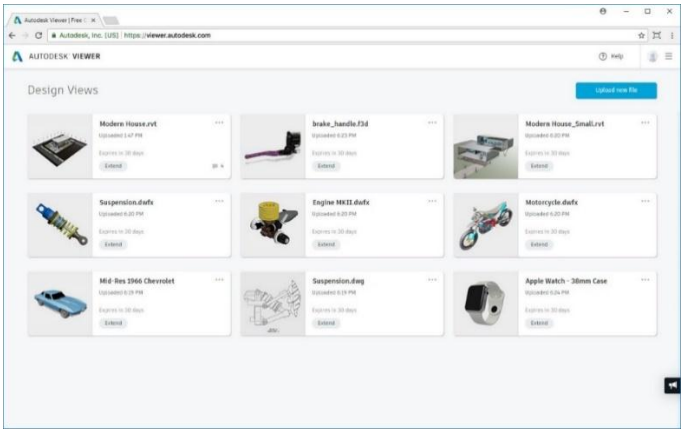


ب. يجب أن يكون لديك حساب Autodesk للحصول على رابط، ولا يمكن للمستخدمين تنزيل التصميم أو النموذج، أو حتى الوصول إلى الملفات إلا عبر Autodesk Viewer.

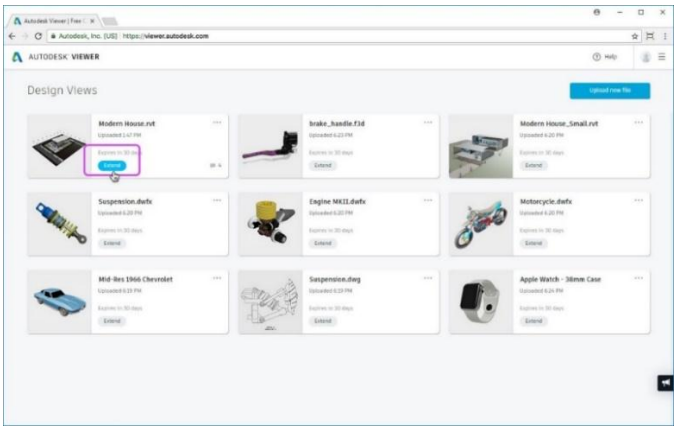


7. إدارة التصاميم Manage Design:

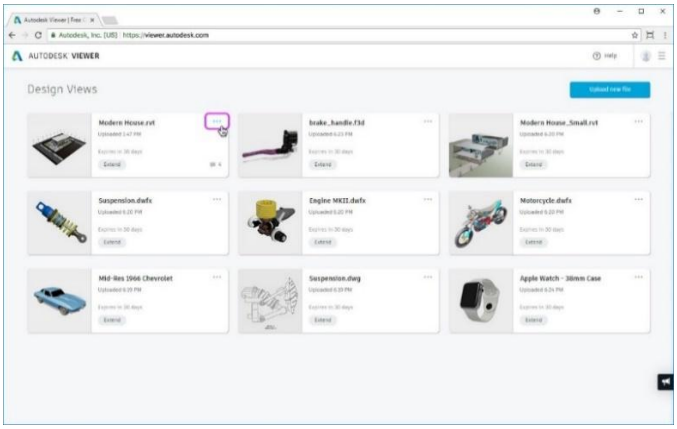
أ. عرض التصاميم Design Views: تتيح لك طرق عرض التصميم عرض وإدارة جميع التصميمات التي تم تحميلها.



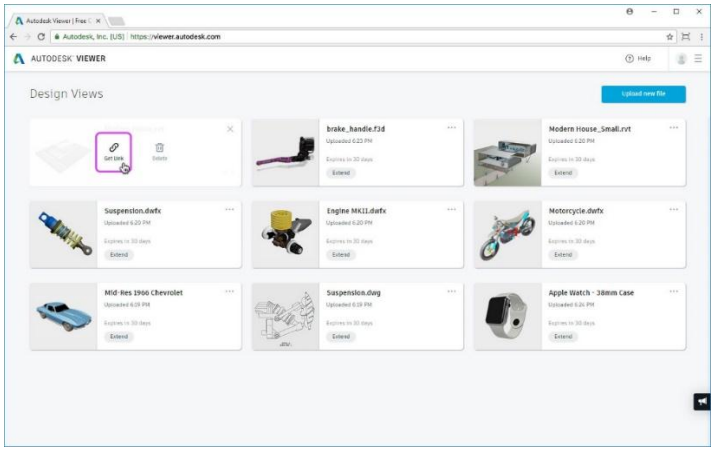
ب. فترة عرض التصاميم Extend: يتم حذف التصميم تلقائيًا بعد 30 يومًا ما لم تمدد فترة انتهاء الصلاحية. أنقر فوق زر "تمديد" لإبقاء التصميم الخاص بك قابلاً للعرض لمدة 30 يومًا أخرى.

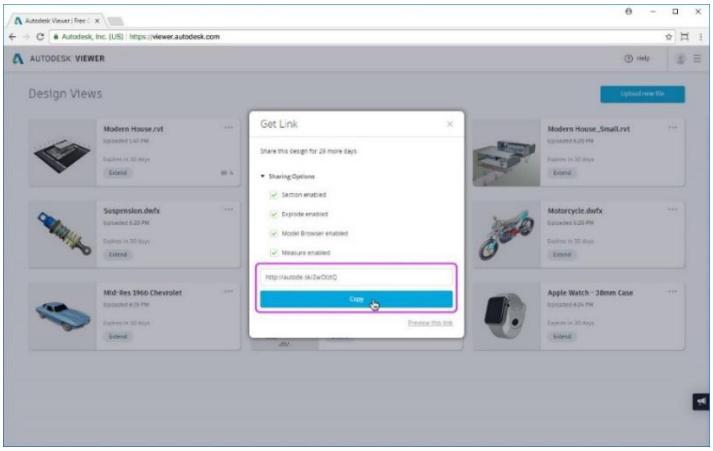


ج. إعادة تسمية التصاميم Rename: سيظهر مؤشر الماوس فوق اسم الملف ورمز القلم الرصاص. انقر على القلم الرصاص لإعادة تسمية العرض المشترك.

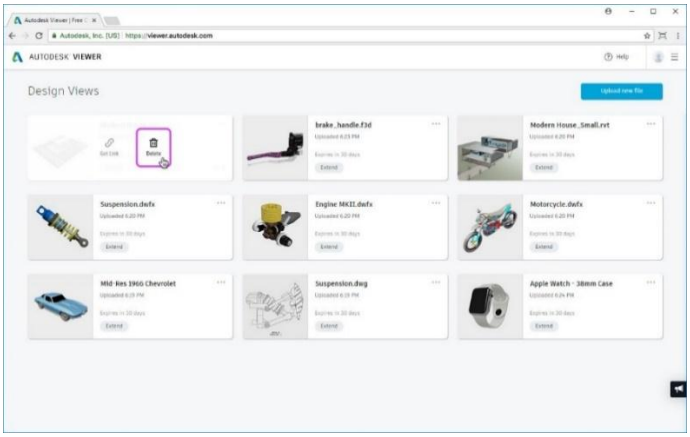


د. الحصول على رابط Get a Link: انقر على النقاط الثلاث لإظهار خيارات الإدارة، وسوف تظهر خيارات الإدارة. انقر على رمز "الحصول على الرابط". سيظهر رابط الحصول على شكل عنوان URL يمكنك نسخه.





هـ. حذف ملف أو تصميم Delete a File: لا يمكن عرض الملفات إلا لمدة 30 يومًا، إذا لم تقم بالتمديد، وسيتم حذفها تلقائيًا. إذا كنت ترغب في حذف ملفك في وقت أقرب، فانقر على النقاط الثلاث لإظهار خيارات الإدارة. ومن ثم انقر على أيقونة حذف لإزالة الملف.



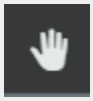
8. أدوات الاستعراض للنموذج Model Viewing Tools:

داخل Autodesk Viewer، تتوفر مجموعة من الخيارات والأدوات التي تسمح لك بمشاهدة واستعراض التصميم بالتفصيل. وتعتمد هذه الخيارات والأدوات على نوع الملف الذي تفتحه.

بشكل عام، بعد تحديد أداة، يمكنك الاستمرار في استخدام أدوات أخرى. على سبيل المثال، بعد بدء جولة، يمكنك التكبير والدوران. ويمكنك أيضاً استخدام أدوات الترميز والتعليق لأخذ لقطة لعرض محدد لطراز ما. وقد تحتاج أيضاً إلى تحديد جزء وتدويره، أو تكبيره قبل إضافة تعليقات وعلامات. ولإعادة النموذج الخاص بك إلى طريقة العرض الافتراضية، انقر فوق الصفحة الرئيسية Home في أعلى اليمين.

تقدم الجداول أدناه معلومات حول استخدام كل أداة من الأدوات الموجودة على Autodesk Viewer

- **أدوات الاستعراض Viewing Tools:**

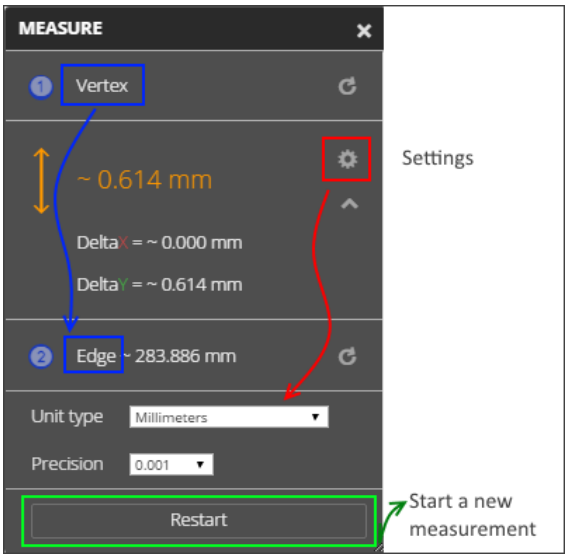
الأداة	الاستخدام
Pan 	تستخدم لتحريك النموذج في شتى الاتجاهات
Zoom	تستخدم هذه الأداة للتكبير أو التصغير عن طريق التقريب أو التبعيد وذلك بالضغط على النموذج أو التصميم بالزر الأيسر للماوس والسحب يميناً ويساراً أو لأعلى وأسفل تستطيع العودة الى الحالة التلقائية بالضغط على زر Home
First Person	استخدم أداة First Person عندما تريد التنقل خلال نموذج، كما لو كنت داخل هذا النموذج بالفعل. استخدم مفاتيح الاتجاهات على لوحة المفاتيح للتنقل خلال نموذجك. عند استخدام مفاتيح الاتجاه مع خيار التجول، فإنه يغير طريقة عرضك للنموذج. فكر في ذلك كتحريك عينيك في اتجاه معين. باستخدام أداة First Person، يكون الشخص الذي يشاهد النموذج يتحرك / يسير في اتجاه معين. بعد بدء الجولة، يمكنك استخدام خيار First Person للتنقل خلال النموذج.

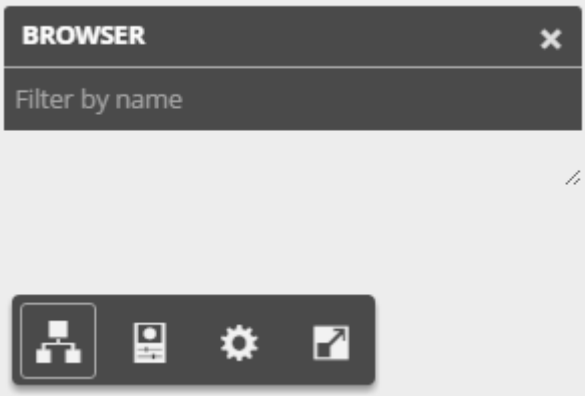
- **أداة المدار Orbit Tool:**

الأداة	الاستخدام
Orbit	عند اختيار هذه الأداة تمكنك من تدوير النموذج بجميع الاتجاهات، بمجرد تحديدها قم بالضغط على أي مكان فوق النموذج ومع استمرار الضغط قم بالسحب بالاتجاه الذي تريده، ليتم تدوير النموذج في هذا الاتجاه.

- **أدوات الإختبار Examining Tools:**

الأداة	الاستخدام
Measure	تستخدم اداة القياس Measure Tool لمعرفة المسافة بين نقطتين، عند تحديد الأداة قم بالضغط على النقطة الأولى ومن ثم اضغط مرة أخرى على النقطة الثانية ليظهر لك قياس المسافة بين النقطتين. حتى تتمكن من تحديد المسافة بدقة بين النقطتين قم بالتقريب على النقطة عند تحديدها، وإذا أردت عمل قياس آخر اضغط أولا على أي مكان خارج حدود النموذج أو لتصميم للتحرر من القياس الأول وقم بعمل نفس الخطوات. او قم بالضغط على Restart في أسفل قائمة Measure. إضافة إلى ذلك تستطيع عزل الجزء الذي قمت بقياسه وذلك بالضغط على إعدادات القياس Measure Settings وقم بالضغط على Isolate Measurement. فيظهر باقي التصميم بلون رمادي شفاف. لتغيير وحدة القياس قم بالضغط على إعدادات القياس Measure Settings وقم بتحديد الوحدة من القائمة المنسدلة نوع الوحدة Unit Type.

الأداة	الاستخدام
	
Layer Manager	قم باختيار اداة إدارة الطبقات Layer Manager لعرض واظهار الطبقات Layers التي يتكون منها النموذج أو التصميم. كما يمكنك اظهار أو إخفاء أي طبقة بالضغط على صورة المصباح Bulb Icon بجانب الطبقة، ويمكنك أيضاً البحث عن الطبقة Layer من خلال Layer Manager.
Explode Model	تعتبر هذه الأداة من أهم وأفضل الأدوات في Autodesk Viewer وهي تعمل على تفتيت وتفكيك النموذج أو التصميم إلى الأجزاء المكونة له مع التباعد بينها بالقدر الذي نريده، أي انها تعمل على تفجير النموذج إلى قطع وأجزاء صغيرة تمكننا من معرفة جميع تفاصيله ومكوناته. عند اختيار الأداة يظهر فوقها شريط منزلق، بالضغط عليه والسحب يميناً ويساراً يعمل على تباعد الأجزاء عن بعضها أو تقريبها. عند تفجير النموذج يمكنك أيضاً القيام بعمليات التدوير Rotate أو التقريب Zoom In لإلقاء نظرة عن قرب لجميع الأجزاء.

الأداة	الاستخدام
Model Browser	قم بتحديد متصفح النموذج Model Browser ثم أدخل اسم الجزء الذي تريد النظر اليه بشكل مباشر وسريع في خانة Filter by name. 
Properties	اضغط على خيارات الخصائص لعرض خصائص الجزء المحدد من النموذج.

- **أدوات الإجتزاء(القطع) Sectioning Tools:**

الأداة	الاستخدام
Add Box	من شريط أدوات الاستعراض Viewer Toolbar اضغط على تحليل الأجزاء Section Analysis لاختيار نوع الاجتزاء الذي تريد استخدامه. • Add Box : للقيام بعملية الاجتزاء على منطقة محددة من النموذج. • Add X Plane : للإجتزاء باتجاه محور X. • Add Y Plane : للاجتزاء باتجاه محور Y. • Add Z Plane : للاجتزاء باتجاه محور Z. بعد تحديد الأداة والمحور الذي تريد العمل عليه، قم بالضغط مع الاستمرار ومن ثم السحب لاجتزاء النموذج بالقطع الذي تريده. وللانتهاء والخروج من وضع الاجتزاء (القطع) قم بالضغط مرة اخرى على الأداة.
Add X	
Add Y	
Add Z	

- **أدوات إعدادات التصفح Viewer Settings Tools:**

الأداة	الاستخدام
Settings	إذا أردت تعديل أو تغيير أو معرفة إعدادات التصفح قم بالضغط على هذه الأداة.
Full Screen	قم بالضغط على هذه الأداة لتغيير التصفح إلى عرض ملء الشاشة Full Screen View، وللعودة إلى وضع العرض الطبيعي قم بالضغط على رز Esc من لوحة المفاتيح

ثانياً: استخدام برنامج set a light 3D

غالباً ما تعتمد الصور الجيدة على إعدادات الإضاءة، والعمل الدقيق عليها. ولكن عادة ما نفتقد الوقت الكافي لإعداد كل شيء بهدوء دون أي ضغط أو توتر.

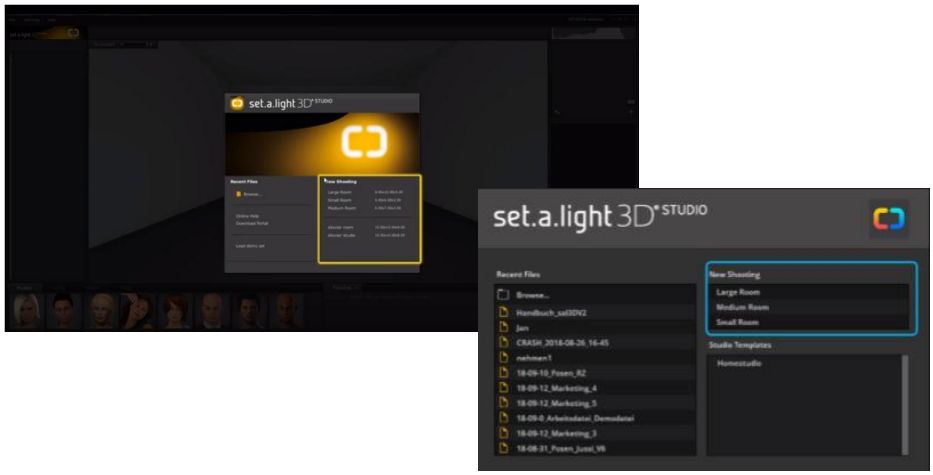
يحاكي برنامج الاستوديو الافتراضي set.a.light 3D بشكل واقعي استوديو التصوير الحقيقي، مع كل التفاصيل والمعدات التي تحتاجها لإنشاء إعدادات الإضاءة المفضلة لديك. حيث يمكنك اختبار أفكارك وتجربتها حتى قبل بدء التصوير، وبدون الحاجة إلى إحباط الشخص الذي تصوره، أو إرهاقه بلا داع بتجارب النجاح والفشل. حيث يمكنك من خلال الأدوات الذكية والميزات المبتكرة إجراء مجموعة من التحسينات والتعديلات وضمان نتائج محسنة بدءاً من اللقطة الأولى، كضبط إعدادات الكاميرا، وبناء مجموعات الإضاءة، وضبط إعداداتها، واختبار النتائج مسبقاً على الحاسوب الشخصي، ومحاكاة النتائج المتوقعة للصور بشكل واقعي. بالتالي يمكنك من خلاله:

- تحديد الاستوديو الخاص بك من خلال مواصفات الحجم واللون القابلة للتعديل بحرية (الجدار والسقف والأرض)
- اختيار النموذج (Model) وتحديد وضعيته
- أضافة الكاميرا والإضاءة وضبط اعداداتهما، بما في ذلك محاكاة الحدة / العمق
- محاكاة النتيجة الفوتوغرافية وحفظها
- تصدير خطة مكونة من جميع الإعدادات ومخطط الإضاءة

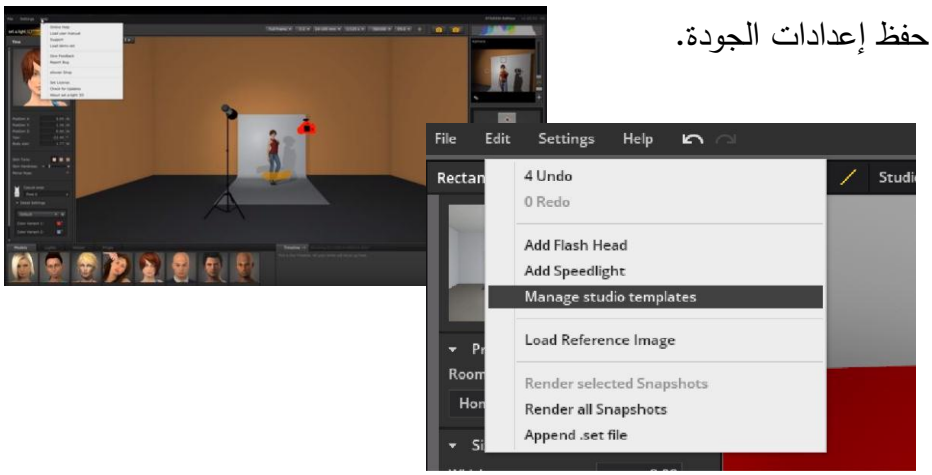
- زيادة المهارة والخبرة الشخصية ورفع الكفاءة، وتحسين مستوى الصورة

يوضح هذا الدليل بشكل أساسي كيفية استخدام برنامج الاستوديو الافتراضي set.a.light 3D لتنظيم عملية التصوير وتجهيز الاستوديو وضبط الأدوات.

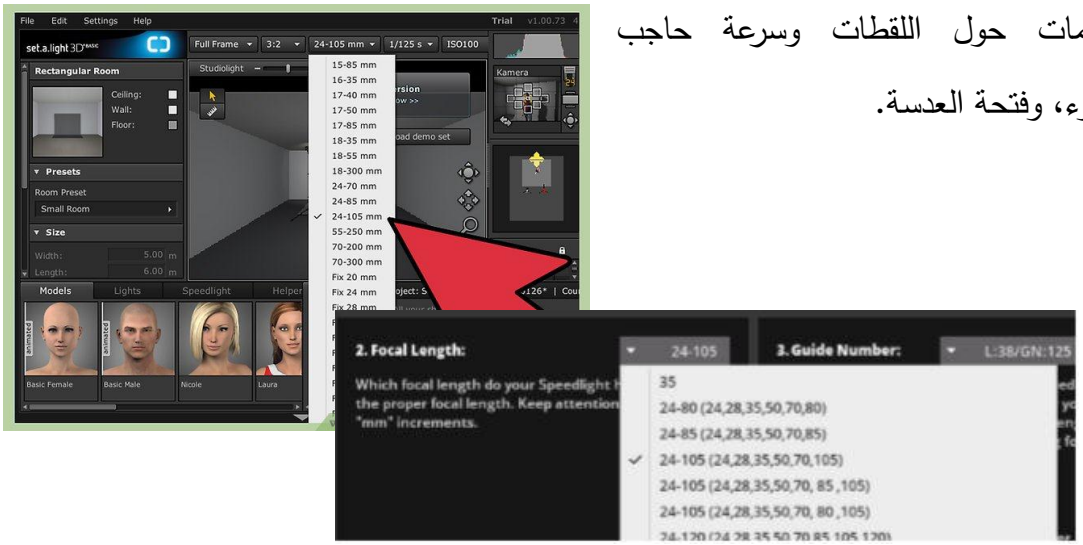
❖ شاشة البداية: تحتوي المقدمة على نافذة البداية وإعدادات الغرف الافتراضية.



❖ شريط القوائم والإعدادات: يحتوي على إعدادات اللغة والتصدير، وحفظ المشروع وتعديل بيانات المستخدم، حفظ إعدادات الجودة.

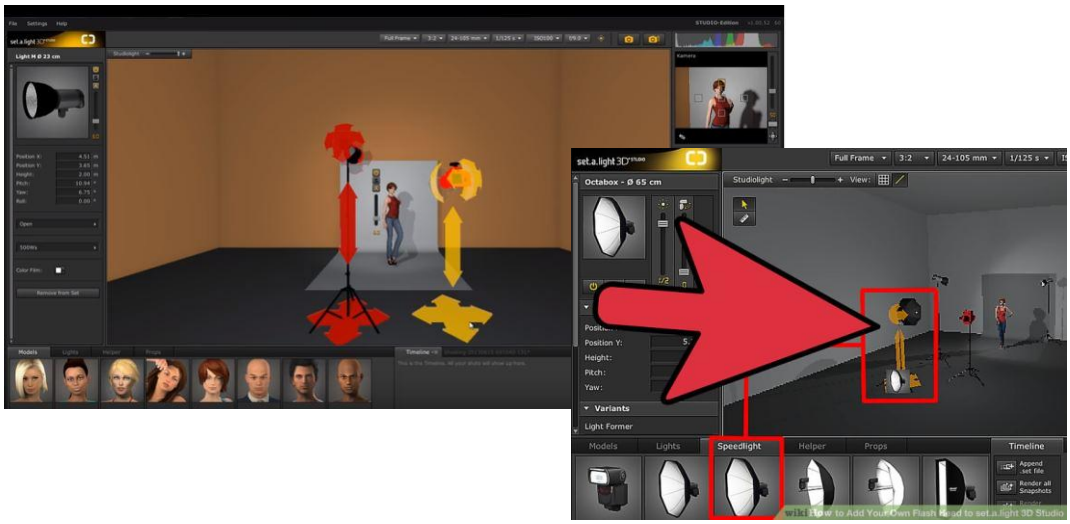


❖ إعدادات الكاميرا: يمكن تعديلها حتى تتوافق مع الكاميرا الحقيقية، كما أنها تحتوي على معلومات حول اللقطات وسرعة حاجب الضوء، وفتحة العدسة.

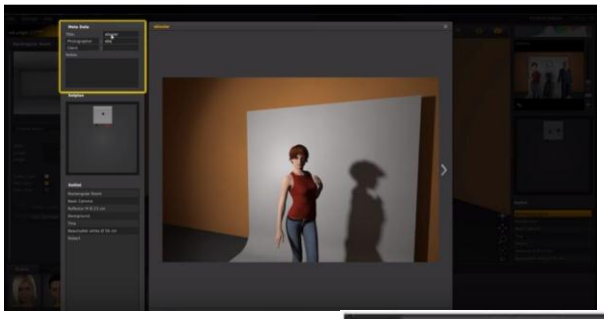


❖ الاستوديو: يوفر الجانب الأيمن من set.a.light 3D معلومات حول التنسيق والعدسة.

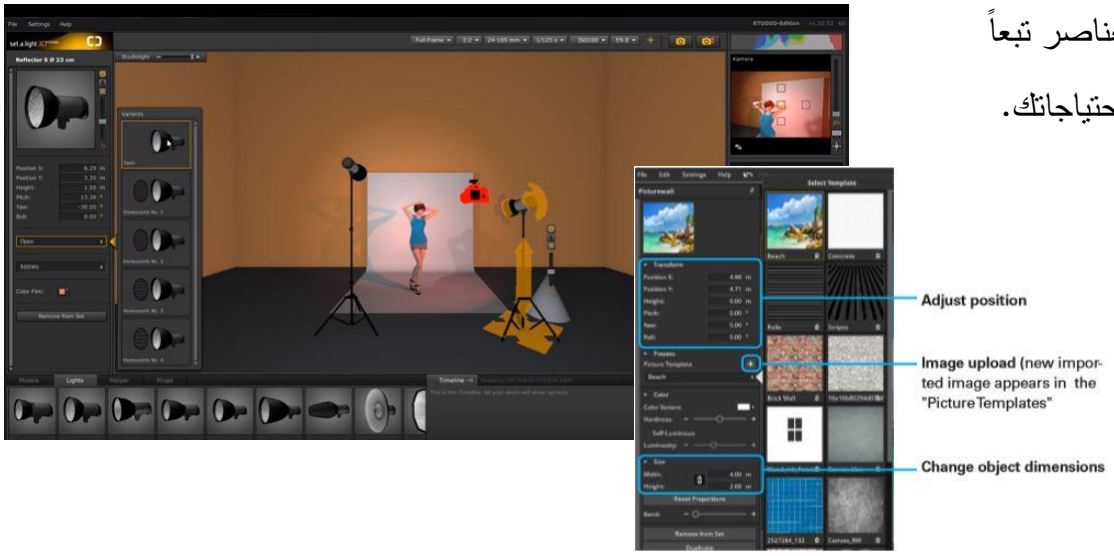
- كما يوضح لك الرسم البياني ما إذا كانت الصورة ستتعرض بشكل صحيح أم لا.
- ويمنحك نظرة عامة حول كل عنصر يحتوي عليه الاستوديو. كمعاينة موقع الكاميرا، وكشافات الإضاءة، والشخص المراد تصويره، والخلفية، وأي عناصر أخرى موجودة.



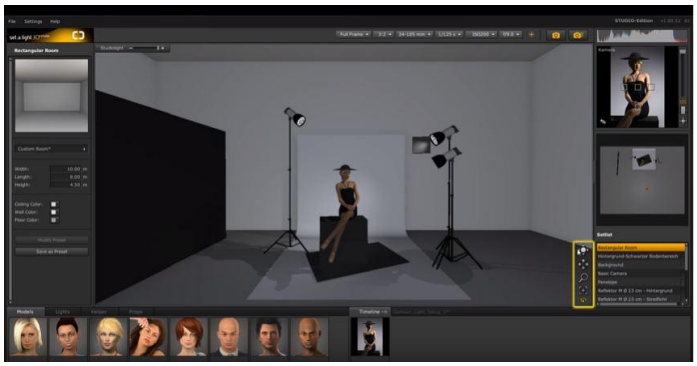
❖ الجدول الزمني: حيث يمكنك إدارة مجموعاتك وتاريخ التقاط الصور، كما يوضح ما يحدث من وقت التقاط الصورة حتى التصدير في عارض الصور، لإضافة إلى ضبط إعدادات تصدير عارض الصور إلى بطاقة الذاكرة الظاهرية.



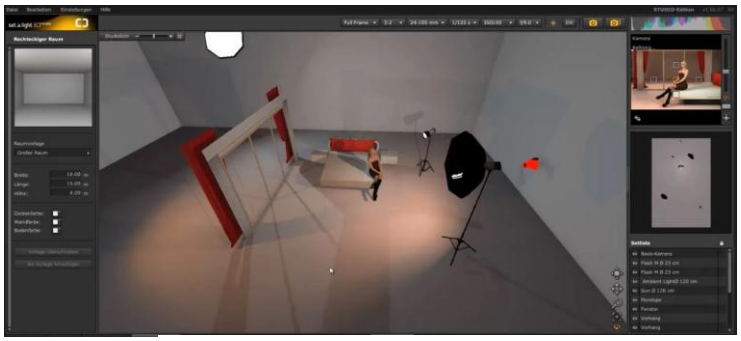
❖ إعدادات التفاصيل: تمكنك من ضبط أوضاع النماذج، ومعدلات الضوء وترتيب مواقع العناصر تبعاً لاحتياجاتك.

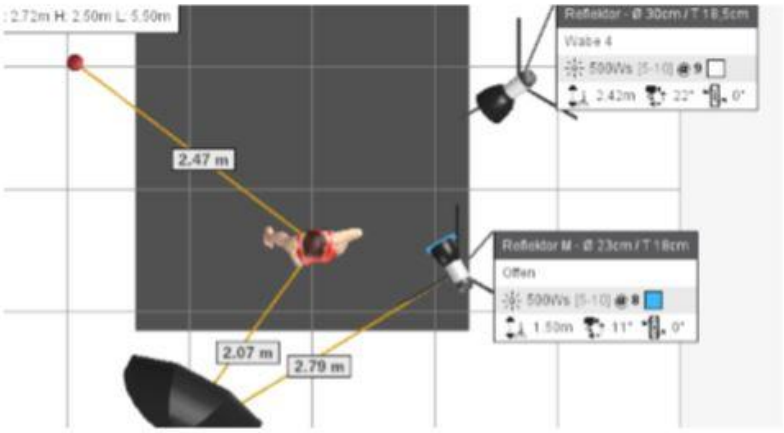


❖ مساحة الاستوديو: هنا يمكنك أن ترى كيف تعمل الوظائف معا، حسب الإعدادات التي قمت بوضعها، كما يمكنك الحصول على معلومات مفيدة حول التنقل والتحرك في الفضاء ثلاثي الأبعاد، وضبط إعداد التحرك.

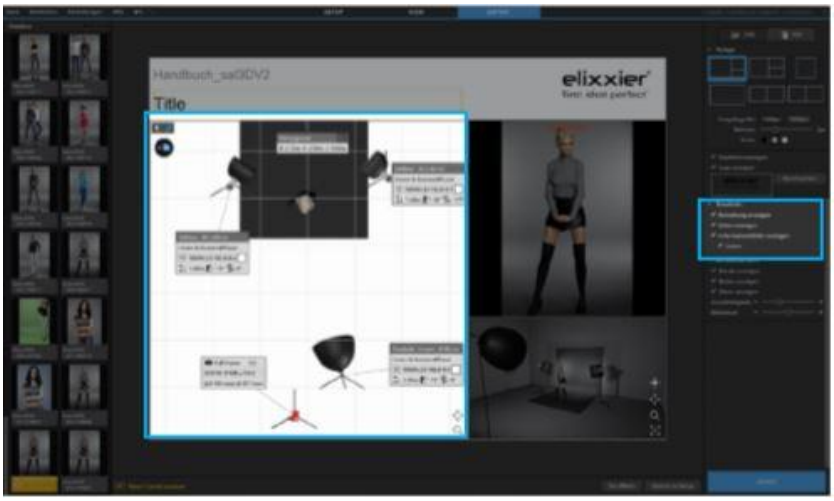


❖ يمكن استخدام set.a.light 3D بشكل أسرع وأكثر سلاسة، من خلال بعض الوظائف المفيدة للغاية التي يتم عرضها، كمثل ما يمكنك فعله بجدار الصور أو الخلفية وكيفية إضافة رأس فلاش للإضاءة إلى الاستوديو (مثل Elinchrom) وكيف يتم تنشيط الوضع بالأبيض والأسود وكيف يمكن للشبكة أن تساعد كأداة مساعدة لتحديد المواقع.





Deleting a dimension line



An-Najah National University

Faculty of Graduate Studies

The Effectiveness of 3D Virtual Simulation in Teaching Photography at An-Najah National University, Palestine

By

Mohammad A. Shakhshir

Supervised by

Dr. Saida Affouneh

This Thesis is Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Master of Curriculum and Teaching Methods, Faculty of Graduate Studies, An-Najah National University, Nablus, Palestine.

2019

The Effectiveness of 3D Virtual Simulation in Teaching Photography at An-Najah National University, Palestine

By
Mohammad A. Shakhshir
Supervised by
Dr. Saida Affouneh

Abstract

This study aimed to measure, the effectiveness of 3D virtual simulation, in teaching photography, on the educational attainment of photography students, at the Faculty of Fine Arts, An-Najah National University and their attitudes towards it. The study population consisted of the students of photography course at the University, and the study was applied on a purposive sample consisted of (24) students randomly assigned to two groups (control and experimental), (12) students for each group. The educational unit taught to the experimental group using 3D virtual simulation, while it taught using the usual way to the control group. The researcher followed the descriptive experimental method with a quasi-experimental design, in addition to the participatory research method. In order to achieve the objectives of the study, the researcher prepared the following study tools: Achievement test, which consisted in its final form of (15) paragraphs, of a multiple choice type with four alternatives, and a questionnaire consisted in its final form of (40) paragraphs, distributed on (6) axes. Both tools verified after presenting them in their initial form to a group of specialized experts in the field of scientific research from the faculties of educational sciences, fine arts and media at An-Najah National University. After the application of the experiment, the data collected and an

appropriate statistical analysis conducted to it. The results of the study showed that the effectiveness of 3D virtual simulation, in teaching photography, was between large and very large degree, and there is a statistically significant difference at the level of significance ($\alpha < 0.05$) between the mean scores of the control group and the scores of the experimental group for the achievement test. In addition, there is a statistically significant difference in the students' attitudes, towards learning photography due to use of 3D virtual simulation.

One of the most important recommendations of the study is the application of using 3D virtual simulation in teaching photography and similar practical applied courses, motivating teachers of practical courses to use the 3D virtual learning environments, and training them to use their tools.