الملاحق

١- أسماء السادة المحكمين للبرنامج التدريبي وأدوات الدراسة.

٢- استبانة تحديد الاحتياجات التدريبية.

٣- بطاقة رصد قائمة مهارات برنامج Blender في تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.

٤- الأهداف التعليميّة التعلّمية للبرنامج التدريبي ومستوى كل منها.

٥- البرنامج التدريبي مع أدواته.

الملحق (1)

أسماء السادة المحكمين

المحكم	الصفة العلمية	الأداة					
		استبانة الاحتياجات التدريبية	الأهداف التعليمية التعلمية	الاختبارات التحصيلية	الاختبارات الأدائية مع بطاقات الملاحظة	البرنامج التدريبي	استبانة الآراء
أ.د محمد وحيد صيام	الأستاذ في قسم المناهج وطرائق التدريس في كلية التربية بجامعة دمشق	×	×	×	×	×	×
أ.د. فواز العبد الله	الأستاذ في قسم المناهج وطرائق التدريس في كلية التربية بجامعة دمشق.	×	×	×	×	×	×
أ.د. طاهر سلوم	الأستاذ في قسم المناهج وطرائق التدريس في كلية التربية بجامعة دمشق.	×	×	×	×	×	×
أ.د جمعة ابراهيم	الأستاذ في قسم المناهج وطرائق التدريس في كلية التربية بجامعة دمشق	×	×	×	×		×
أ.د أوصاف ديب	الأستاذ في قسم المناهج وطرائق التدريس في كلية التربية بجامعة دمشق.	×	×	×	×	×	×
د. رلى مهنا	المدرّس في قسم المناهج وطرائق التدريس في كلية التربية بجامعة دمشق	×	×	×	×		×
د. نداء علي	المدرّس في قسم القياس والتقويم التربوي والنفسي في كلية التربية بجامعة دمشق.		×	×	×		
د. وليم العباس	المدرس في قسم القياس والتقويم التربوي والنفسي في كلية التربية بجامعة حماة.	×	×	×	×	×	×
د. لولوة العبد	المدرس في قسم المناهج وطرائق التدريس في كلية التربية بجامعة دمشق.	×	×	×	×		×
د. هالة سليمان	الأستاذ المساعد في قسم المناهج وطرائق التدريس في كلية التربية بجامعة دمشق	×	×	×	×		
د. انتصار المقلّد	قائم بالأعمال في قسم التربية الخاصة في كلية التربية بجامعة دمشق	×	×	×	×		×

الملحق (2)

استبانة تحديد الاحتياجات التدريبية

أعزائي الطلبة:

تحية طيبة, وبعد.....

تقوم الطالبة الباحثة بإجراء دراسة لنيل درجة الدكتوراة في **تقنيات التعليم** بعنوان:

"أثر استخدام برنامج بلندر blender في إكساب مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة الثلاثية الأبعاد وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة"

وفي إطار الإعداد العلمي لتصميم البرنامج التدريبي الخاص بالدراسة، أعدّت هذه الاستبانة بهدف التعرّف إلى مستوى المعرفة والمهارات الحالية لديكم، واحتياجاتكم التدريبية، والأساليب المفضّلة للتدريب في مجال تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Blender، وذلك بما يسهم في بناء برنامج تدريبي يتلاءم مع مستواكم الأكاديمي واحتياجاتكم الفعلية.

ويعدّ برنامج **Blender** أحد أشهر البرمجيات المجانية مفتوحة المصدر في مجال تصميم الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد, حيث يتيح إنشاء مشاريع متكاملة تبدأ من مرحلة النمذجة والتصميم الأولي، مروراً بالإكساء والإضاءة والتحريك، وصولاً إلى الإخراج النهائي كما يتميز بواجهة استخدام مرنة ومنظمة، تدعم التعلّم التدريجي والتطبيقي للمهارات الرقمية.

وتعرّف الباحثة **الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد** بأنّها: تقنية إنتاج بصري تعتمد على استخدم برامج الحاسوب لإنشاء نماذج ومجسمات ثلاثية الأبعاد، يتم تحريكها وإكساؤها وإضاءة مشاهدها لمحاكاة الواقع أو إنتاج مشاهد تخيلية؛ بما يسهم في تسهيل فهم المفاهيم المجردة والمعقّدة، وربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة.

إنّ تعاونكم في ملء هذه الاستبانة يسهم بشكل مباشر في تحسين جودة البرنامج التدريبي وخدمة البحث العلمي، علماً بأنّ جميع البيانات التي سيتم جمعها ستُستخدم لأغراض البحث العلمي فقط، وستُعامل بسرية تامة.

يُرجى التكرّم بقراءة العبارات بعناية، والإجابة عنها بدقة وموضوعية.

مع فائق الشكر والتقدير لتعاونكم

الطالبة الباحثة: هبا علي

البيانات الشخصية:

الاسم (اختياري): ..... التخصص: .....

المحور الأول: مستوى المعرفة والمهارات الحالية:

يرجى تحديد درجة توفّر المعرفة أو المهارة من خلال وضع علامة ☑ أمام الخيار المناسب:

العبارة	نعم	لا
1- لدي معرفة عامة بمفهوم الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد وأهميتها في المجال التعليمي.		
2- سبق لي التعلّم أو التدريب على أحد برامج تصميم الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.		
3- لدي خبرة سابقة في استخدام برنامج Blender .		
4- أعرف كيفية تثبيت برنامج Blender واستخدامه على الحاسوب.		
5- أستطيع التنقّل داخل واجهة برنامج Blender بسهولة.		
6- أمتلك المهارات الأساسية اللازمة لتصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Blender.		
7- أرى أنّ برنامج Blender مناسب لتعلّم مهارات الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.		
8- أفضّل استخدام برامج أخرى غير Blender لتعلّم الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.		
9- لديّ القدرة على إنشاء مجسمات ثلاثية الأبعاد بسيطة باستخدام أدوات Blender الأساسية.		
10- لديّ خبرة سابقة في إنتاج مشروع رسوم متحركة مكتمل باستخدام Blender.		
11- أتمكّن من تعديل النماذج (meshes) باستخدام أدوات التحرير المختلفة.		
12- أرغب في اكتساب مهارات متقدمة في استخدام Blender لتصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.		
13- تتوفر لديّ إمكانية الوصول إلى أجهزة حاسوب مزوّدة ببرنامج Blender.		
14- أستطيع تطبيق الخامات (Textures) والألوان والإضاءة على المجسمات ثلاثية الأبعاد.		
15- أشعر بحاجتي إلى تدريب منظّم على استخدام أدوات برنامج Blender.		
16- أستطيع تنفيذ عمليات النمذجة ثلاثية الأبعاد بدقة واحترافية.		
17- أعرف كيفية إعداد الكاميرا والمشهد لإنتاج فيديو ثلاثي الأبعاد متكامل.		
18- أتمكّن من تصدير المشروع النهائي بصيغة مناسبة (فيديو أو مشهد متحرّك).		
19- لديّ معرفة باستخدام أدوات التحريك (Keyframes و Timeline) في Blender.		
20- أستطيع تصميم مشهد ثلاثي الأبعاد متكامل باستخدام Blender من البداية إلى النهاية.		

المحور الثاني: الأساليب المفضّلة للتدريب:

العبارة	نعم	لا
21- أفضّل التدريب العملي المباشر باستخدام الحاسوب في أثناء الجلسات التدريبية.		
22- أفضّل العمل ضمن فرق في أثناء التدريب.		
23- أفضّل التعلّم والعمل بشكل فردي.		
24- أرغب في المشاركة في مشاريع تطبيقية جماعية في أثناء التدريب.		
25- أفضّل تعلّم مهارات blender من خلال الدروس المرئية (الفيديوهات التعليمية).		
26- أفضّل تعلّم مهارات blender من خلال الدورات التدريبية العملية.		
27- أفضّل تعلّم مهارات blender من خلال الكتب والمقالات التعليمية.		
28- أفضّل أن يتضمن التدريب جلسات تقييم فردية لمستوى المهارات.		
29- أرى أنّ المدّة الزمنية المناسبة لتعلّم مهارات التصميم ثلاثي الأبعاد باستخدام blender هي شهر واحد.		
30- أستطيع تخصيص (2-5) ساعات أسبوعياً للتعلّم والممارسة باستخدام blender		
31- أرغب بأن يتضمن البرنامج التدريبي تقويماً قبلياً وبعدياً لقياس مستوى الاستفادة.		
32- أرتاح في التدريب الذي يتضمن تبادل الخبرات والعمل الجماعي.		
33- أفضّل التدريب القائم على الأنشطة والتطبيقات العملية.		
34- أفضّل التدريب المدمج (حضوري وإلكتروني).		
35- أجد التدريب عبر منصات التعلّم المتزامن (Google Meet/Zoom) فعّالاً في هذا المجال.		
36- أفضّل التدريب من خلال ورش عمل حضورية.		
37- أفضّل أن يكون التدريب تدريجياً من المهارات الأساسية إلى المهارات المتقدّمة.		

المحور الثالث: أسئلة مفتوحة:

1- هل تنوي استخدام برنامج blender في مجالك المهني مستقبلاً؟ ولماذا؟ .....

2- هل ترى أن تعلّم مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام blender يسهم في تعزيز كفاءتك كمعلّم صف؟ .....

3- ما أبرز الصعوبات أو المعوقات التي قد تحدّ من قدرتك على تعلّم واستخدام برنامج blender؟ .....

4- هل لديك أي مقترحات أو ملاحظات إضافية حول استخدام برنامج blender أو تحسين أساليب التدريب في هذا المجال؟

.....

شكراً جزيلاً لك

الملحق (3) بطاقة رصد

قائمة مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام Blender

المهارات الأساسية	المهارات الفرعية	المهارات الملحقة بالمهارة الفرعية
أولاً: مهارات التصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق	▪ **تحليل الفكرة التعليمية وتحويلها إلى مفهوم بصري.**	▪ تحديد الهدف التعليمي للمشهد المتحرّك. ▪ اختيار فكرة مناسبة للتجسيد باستخدام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد. ▪ ربط الفكرة بالمحتوى التعليمي الموجّه للمتعلّمين.
	▪ **تخطيط المشهد الرسومي.**	▪ تحديد عناصر المشهد الرئيسة (كائنات، بيئة، حركة). ▪ ترتيب تسلسل الأحداث داخل المشهد. ▪ تصوّر العلاقة المكانية بين عناصر المشهد.
	▪ **إعداد التصوّر الأولي للمشهد.**	▪ رسم مخطط مبدئي (Storyboard) للمشهد المتحرّك. ▪ تحديد زوايا التصوير المتوقعة. ▪ تحديد طبيعة الحركة والزمن التقريبي لكل لقطة.
ثانياً: مهارات التعرّف إلى برنامج Blender وبيئة العمل	▪ **التهيئة التقنية للعمل في بيئة ثلاثية الأبعاد.**	▪ تشغيل برنامج Blender وإنشاء ملف مشروع جديد. ▪ التعرّف إلى مكونات واجهة البرنامج الأساسية. ▪ التعامل مع مساحة العرض ثلاثية الأبعاد (3D Viewport). ▪ التمييز بين أنماط العمل المختلفة (Object Mode/ Edit Mode).
	▪ **استخدام أدوات التنقّل والتحكّم بالمشهد.**	▪ التنقّل داخل الفضاء ثلاثي الأبعاد. ▪ استخدام أدوات التكبير والتصغير. ▪ تدوير المشهد وتحريكه بحرية.
ثالثاً: مهارات النمذجة ثلاثية الأبعاد (Modeling)	▪ إنشاء النماذج الأساسية.	▪ إدراج الأشكال الهندسية البدائية (Primitive Objects). ▪ التحكّم بالموقع والاتجاه والحجم.
	▪ تحرير وتشكيل المجسمات.	▪ التعديل على الرؤوس والحواف والأسطح. ▪ استخدام أدوات التمديد (Extrude)، الدمج (Merge)، القطع (Loop Cut). ▪ تحسين البنية الهندسية للمجسم.
	▪ تطوير الشكل النهائي للمجسم.	▪ إضافة تفاصيل للمجسم باستخدام أدوات التقسيم (Subdivision Surface). ▪ استخدام أدوات النحت (Sculpting) لتشكيل المجسمات. ▪ حذف أو دمج أجزاء من الشكل وفق متطلبات التصميم.

رابعاً: مهارات إعداد المشهد ثلاثي الأبعاد	▪ **تنظيم عناصر المشهد.**	▪ توزيع المجسمات داخل الفضاء ثلاثي الأبعاد. ▪ تحقيق التوازن البصري بين عناصر المشهد. ▪ ضبط العلاقات المكانية بين العناصر.
	▪ **إعداد الخامات والألوان.**	▪ إضافة المواد (Materials). ▪ اختيار الألوان المناسبة للهدف التعليمي. ▪ تطبيق الخامات (Textures) بما يخدم الواقعية أو التبسيط البصري.
	▪ **إعداد الإضاءة.**	▪ اختيار نوع الإضاءة المناسب. ▪ ضبط شدة الضوء واتجاهه. ▪ توظيف الظلال لتعزيز البعد البصري.
خامساً: مهارات التحريك (Animation)	▪ **تصميم الحركة.**	▪ تحديد نوع الحركة المناسبة للفكرة. ▪ التخطيط لتتابع الحركة وتوقيتها.
	▪ **تنفيذ الحركة باستخدام مفاتيح الحركة.**	▪ تعيين مفاتيح الحركة Keyframes للموقع Location والدوران Rotation والحجم Scale. ▪ استخدام الخط الزمني Timeline للتحكّم بالإطارات.
	▪ **ضبط جودة الحركة.**	▪ التحكّم بسرعة الحركة وسلاستها. ▪ استخدام محرر الرسوم البيانيةEditor (Graph) لتحسين الأداء الحركي. ▪ تنسيق حركة أكثر من عنصر داخل المشهد.
سادساً: مهارات التحكّم بالكاميرا والإخراج البصري	▪ **إعداد الكاميرا.**	▪ إدراج الكاميرا وتحديد زاوية الرؤية. ▪ اختيار اللقطات المناسبة (قريبة، بعيدة، متوسطة). ▪ تحريك الكاميرا بما يخدم السرد البصري.
	▪ **الإخراج البصري للمشهد.**	▪ توظيف الكاميرا والإضاءة لإبراز الفكرة. ▪ تحقيق الانسجام بين الحركة والتصوير. ▪ مراعاة وضوح المشهد وسهولة إدراكه تعليمياً.
سابعاً: مهارات الإخراج النهائي والإنتاج	▪ **إعدادات الإخراج (Rendering).**	▪ اختيار محرك الإخراج المناسب (Cycles /Eevee). ▪ ضبط جودة الإخراج ودقة العرض.
	▪ **تصدير العمل النهائي.**	▪ اختيار صيغة الفيديو المناسبة. ▪ تصدير المشروع النهائي كملف متحرك.
ثامناً: مهارات إنتاج مشروع رسوم متحركة متكامل.	▪ **دمج مهارات التصميم والإنتاج.**	▪ تنفيذ مشروع رسوم متحركة ثلاثية الأبعاد متكامل. ▪ توظيف جميع المهارات المكتسبة بصورة مترابطة. ▪ الالتزام بالهدف التعليمي للمشروع.
	▪ **تقويم العمل وتحسينه.**	▪ مراجعة العمل النهائي. ▪ إجراء التعديلات اللازمة. ▪ تقديم المشروع بصورة قابلة للاستخدام التعليمي.

الملحق (4)

الأهداف التعليميّة التعلّمية للبرنامج التدريبي ومستوى كل منها

تصنيف أهداف البرنامج التدريبي وفق مستويات بلوم المعدّلة							
الوحدة التدريبية الأولى: مهارات التصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق للرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد							
الرقم	الأهداف التعليمية: يتوقع من الطالب/المعلّم أن يكون قادراً على أن:	تذكر	فهم	تطبيق	تحليل	تقويم	إبداع
1	يعرّف مفهوم الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد وأهميتها في السياق التعليمي.	•					
2	يميّز بين الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد من حيث الخصائص والاستخدامات.		•				
3	يحدّد عناصر التصميم الأساسية للمشهد ثلاثي الأبعاد (الشكل, اللون, الحركة, الإضاءة).	•					
4	يشرح دور التخطيط المسبق في جودة المنتج البصري النهائي.		•				
5	يطبّق خطوات تحليل الهدف التعليمي للمشهد ثلاثي الأبعاد.			•			
6	يصمّم مخططاً أولياً (Storyboard/Sketch) لمشهد تعليمي بسيط.			•			
7	ينظّم تسلسل المشاهد والحركات المقترحة بما يخدم الهدف التعليمي.			•			
8	يحلّل نماذج لمشاهد ثلاثية الأبعاد تعليمية من حيث الفكرة والتكوين البصري.				•		
9	يميّز بين التصميم الوظيفي والتصميم الشكلي في الرسوم المتحركة.				•		
10	يقيّم مدى ملاءمة التصميم المبدئي لتحقيق الهدف التعليمي المحدد.					•	
11	يبرّر اختياراته التصميمية من حيث الشكل والحركة والإضاءة.					•	
12	يقترح أفكاراً إبداعية لمشاهد تعليمية يمكن تنفيذها باستخدام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.						•
13	يظهر اتجاهاً إيجابياً نحو توظيف التصميم						•

	المفاهيمي قبل البدء بالإنتاج.						
الوحدة التدريبية الثانية: التعرّف إلى برنامج Blender وبيئة العمل ثلاثية الأبعاد							
1	يحدّد مكونات واجهة برنامج Blender ووظائفها الرئيسة.	•					
2	يشرح مفهوم بيئة العمل ثلاثية الأبعاد وآلية التنقّل داخلها.		•				
3	يميّز بين أوضاع العمل المختلفة في البرنامج (Object Mode/ Edit Mode).		•				
4	ينشئ ملف مشروع جديد ويضبط إعدادات المشهد الأساسية.			•			
5	يستخدم أدوات التنقّل (Zoom, Pan, Orbit).			•			
6	ينظّم مساحة العمل بما يتناسب مع طبيعة المهمة التصميمية.			•			
7	يحلّل واجهة العمل لتحديد الأدوات المناسبة لكلّ مرحلة من مراحل التصميم.				•		
8	يربط بين إعدادات بيئة العمل ومتطلبات التصميم المفاهيمي.				•		
9	يقيّم جاهزية بيئة العمل لتنفيذ مشروع ثلاثي الأبعاد.					•	
10	يختبر دقة الإعدادات الأساسية ومدى توافقها مع معايير العمل.					•	
11	يظهر انفتاحاً واستعداداً لتعلّم بيئة عمل رقمية جديدة.						•
الوحدة التدريبية الثالثة: النمذجة ثلاثية الأبعاد (3D Modeling)							
1	يعرّف مفهوم النمذجة ثلاثية الأبعاد وأهميتها في بناء المشاهد.	•					
2	يحدّد أنواع النمذجة المستخدمة في برنامج Blender.	•					
3	يشرح مبادئ النمذجة البوليغونية.		•				
4	ينشئ مجسمات بدائية ويعدّل خصائصها (الموقع, الحجم, الاتجاه).			•			
5	يستخدم أدوات التحرير الأساسية لتشكيل النماذج.			•			

6	يوظّف أدوات إضافة التفاصيل بما يحقق التوازن بين البساطة والدقة.				•		
7	يحلّل النماذج المرجعية لتحويلها إلى نماذج رقمية.			•			
8	يميّز بين النمذجة الشكلية والنمذجة الوظيفية في المشاهد التعليمية.			•			
9	يقيّم دقة النماذج المصمّمة مقارنة بالشكل المرجعي.					•	
10	يختبر صلاحية النماذج للاستخدام في مراحل التحريك والإخراج.					•	
11	يصمّم نموذجاً ثلاثي الأبعاد يخدم فكرة تعليمية محددة.						•
الوحدة التدريبية الرابعة: إعداد المشروع ثلاثي الأبعاد (Materials–Lighting–Scene Setup)							
1	يشرح مفهوم المواد والإكساء والإضاءة في المشاهد ثلاثية الأبعاد.				•		
2	يحدّد أنواع المواد والإضاءة المستخدمة في Blender.		•				
3	يطبّق الخامات والألوان بما يعزّز وضوح المشهد.			•			
4	يضبط مصادر الإضاءة لتحقيق توازن بصري مناسب.			•			
5	ينظّم عناصر المشهد داخل مساحة العمل.			•			
6	يحلّل تأثير المواد والإضاءة على إدراك المتعلّم للمشهد.				•		
7	يقيّم جودة التكوين البصري للمشهد وفق معايير محدّدة.					•	
8	يعدّل إعدادات المشهد بناءً على التغذية الراجعة.					•	
الوحدة التدريبية الخامسة: مهارات التحريك (Animation)							
1	يشرح مبادئ التحريك في الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.		•				
2	يفسّر دور التوقيت والتتابع في تحقيق حركة واقعية.			•			
3	ينفّذ حركات أساسية باستخدام مفاتيح الحركة والخط الزمني.				•		

4	يضبط سرعة الحركة وتوقيتها بما يخدم الفكرة التعليمية.			•			
5	يحلّل أثر الحركة على وضوح المفهوم المعروض.				•		
6	يميّز بين الحركة الوظيفية والحركة الزخرفية.				•		
7	يقيّم جودة الحركة وفق مبادئ الرسوم المتحركة.					•	
8	يحسّن الحركة بناءً على نتائج التقويم.					•	
9	يبتكر حركات بسيطة تخدم السرد البصري للمشهد.						•
الوحدة التدريبية السادسة: مهارات الكاميرا، الإخراج البصري، والإنتاج النهائي							
1	يشرح دور الكاميرا والإخراج البصري في الرسوم المتحركة.	•					
2	يميّز بين أنواع الكاميرات وزوايا التصوير.		•				
3	يضبط زوايا الكاميرا وحركتها بما يخدم التكوين البصري.			•			
4	يختار إعدادات الرندر المناسبة للمشهد.			•			
5	يحلّل العلاقة بين الإضاءة, الكاميرا, وجودة الإخراج.				•		
6	يقارن بين محركات الرندر المختلفة من حيث الجودة والزمن.				•		
7	يقيّم جودة المشهد النهائي وفق معايير الإخراج الفني.					•	
8	يعدّل إعدادات الرندر لتحسين جودة المنتج النهائي.					•	
9	ينتج مشروع رسوم متحركة ثلاثي الأبعاد متكامل يحقّق هدفاً تعليمياً محدّداً.						•
10	يعتز بإنجاز المشروع ويتقبّل النقد والتغذية الراجعة.						•

جامعة دمشق

كلية التربية

قسم المناهج وطرائق التدريس

تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج بلندر Blender وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة

إعداد:

هبا نزير علي

إشراف:

د. أسمهان علي علي جعفر

الأستاذ في قسم المناهج وطرائق التدريس

د. هاني سليم المحرز

الأستاذ المساعد في قسم المناهج وطرائق التدريس

2025/2026م

فهرس المحتويات

م	فهرس المحتويات	الصفحة
1	مقدمة البرنامج التدريبي.	172
2	إرشادات تنفيذ البرنامج التدريبي:	
2-1	إرشادات للمدرّبين	173
2-2	إرشادات للمتدربين.	174
3	أهداف البرنامج التدريبي.	175
4	المكونات الرئيسة للبرنامج التدريبي:	-
أولاً:	المعلومات العامة للبرنامج التدريبي.	176
ثانياً:	فلسفة البرنامج التدريبي وأسسه التربوية.	177
ثالثاً:	استراتيجية التدريب المعتمدة (استراتيجية الأمواج المتداخلة).	178
رابعاً:	أساليب التدريب المستخدمة.	178
خامساً:	تقنيات وأدوات التدريب.	179
سادساً:	أساليب تقويم البرنامج التدريبي.	179
سابعاً:	محتوى البرنامج التدريبي.	180
ملاحق البرنامج التدريبي		
1	دليل المدرّب.	283
2	كتيّب المتدرّب.	331
3	الاختبارات التحصيلية المعرفية.	343
4	الاختبارات الأدائية.	351
5	بطاقات الملاحظة.	357
6	Rubric المشروع النهائي.	358
7	استبانة آراء الطلبة المتدرّبين نحو البرنامج التدريبي.	360

مقدمة

في ظلّ التحولات المتسارعة التي يشهدها العصر الرقمي, وما أفرزته من تطورات متلاحقة في مجالات تكنولوجيا التعليم, أصبح توظيف التقنيات الرقمية المتقدمة في العملية التعليمية ضرورة تربوية ومهنية, لا سيما في إعداد المعلّمين وتأهيلهم لمواكبة متطلبات التعليم الحديث, وتُعدّ الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد من أبرز هذه التقنيات لما توفره من إمكانات بصرية وتفاعلية تسهم في تبسيط المفاهيم المجرّدة, وتعزيز الفهم العميق, وتنمية التفكير الإبداعي لدى المتعلّمين.

وانطلاقاً من ذلك, جاء هذا البرنامج التدريبي ليهدف إلى إكساب طلبة معلّم الصّفّ مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Blender, بوصفه أحد أبرز البرمجيات مفتوحة المصدر في هذا المجال, لما يتمتع به من قدرات متقدمة في النمذجة, والإكساء, والإضاءة, والتحريك, والإخراج النهائي, فضلاً عن ملاءمته للبيئات التعليمية من حيث سهولة الوصول والتكلفة.

ويستند البرنامج إلى استراتيجية الأمواج المتداخلة في التدريس, التي تتيح تقوم على تقديم المهارات والمعارف بصورة مرحلية وتراكمية, بحيث تُبنى كل موجة تعليمية جديدة على ما سبقها, مع العودة المستمرة إلى المهارات السابقة وتطويرها, الأمر الذي يعزز الاحتفاظ بالتعلّم, ويحسّن الأداء المهاري, ويحقّق التكامل بين التصميم والإنتاج.

ويتضمن البرنامج ست وحدات تدريبية تغطي المراحل الكاملة لإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد, بدءاً من التصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق, مروراً بالنمذجة وإعداد المشهد والتحريك, وصولاً إلى الإخراج النهائي وإنتاج مشروع تعليمي متكامل. كما يعتمد البرنامج على مزيج من الأنشطة النظرية والتطبيقية, وأدوات تقويم متنوعة بما يضمن تحقيق الأهداف المعرفية والمهارية والوجدانية بصورة متكاملة.

باختصار، يمثّل هذا البرنامج التدريبي جسراً بين النظرية والتطبيق، بين المعرفة والتقنية، وبين تطوير المعلّم وتحسين تجربة التعلّم للطلبة، وهو برنامج متكامل يجمع بين المهارات التقنية، التفكير الإبداعي، والتعلّم العملي وفق أسس تربوية حديثة، ليكون بذلك إضافة نوعية لكلّ من المجال التربوي والتكنولوجي في إعداد المعلّمين.

إرشادات للمدربين

أولاً: إرشادات إدارة المجموعات التدريبية:

- تقسيم المتدرّبين إلى مجموعات صغيرة (2–3 متدربين) مع مراعاة التنوّع في مستويات الخبرة.
- تنظيم بيئة التدريب بما يتيح سهولة الحركة والمتابعة والإشراف.
- توفير الأدوات والتجهيزات التقنية اللازمة لكل مجموعة.
- تقديم تعليمات واضحة ومحدّدة قبل البدء بكل نشاط تدريبي.

ثانياً: إرشادات إدارة الأنشطة التدريبية:

- اعتماد الأنشطة الثنائية والجماعية بما يعزّز التعلّم التعاوني.
- تحديد زمن مناسب لكلّ نشاط لضبط إيقاع الجلسة التدريبية.
- تقديم الدعم والإرشاد الفني والتربوي عند الحاجة.
- تخصيص وقت للمناقشة والتغذية الراجعة بعد تنفيذ الأنشطة.

ثالثاً: إرشادات عامة:

- تشجيع المتدربين على الاستكشاف والتجريب العملي.
- تعزيز الأفكار الإبداعية, وبناء الثقة بالقدرات الذاتية.
- التأكيد على حفظ الأعمال بشكل دوري.
- مراعاة الفروق الفردية وتقديم أنشطة إثرائية داعمة.
- التنويه إلى استخدام اختصارات لوحة المفاتيح لتحسين الكفاءة.
- التأكيد على أهمية تغيير زوايا الرؤية في أثناء التصميم لضمان جودة المنتج.

إرشادات المتدربين

عزيزتي الطالبة المتدرّبة/ عزيزي الطالب المتدرّب:

يهدف هذا البرنامج إلى تزويدكم بخبرة تعليمية متكاملة تجمع بين الجوانب التقنية والتربوية, مما يؤهلكم لإنتاج محتوى تعليمي رقمي متقن يعزّز من جودة التدريس ويواكب متطلبات التعليم الحديث, وحرصاً على تحقيق الهدف من التدريب فإننا نذكّركم بما يلي:

- **الالتزام بالحضور والمشاركة الفاعلة في جميع الجلسات التدريبية.**
- **التفاعل الإيجابي والمناقشة الهادفة وتبادل الخبرات.**
- **الالتزام بالعمل الجماعي وتحمّل المسؤوليات داخل المجموعة.**
- **ممارسة التدريب العملي المستمر بوصفه المدخل الرئيس لإتقان المهارات.**
- **تقبّل التغذية الراجعة والنقد البنّاء باعتبارهما جزءاً من عملية التعلّم.**
- **توسيع دائرة المعرفة من خلال الاستفادة من تنوّع المصادر المتاحة.**
- **الحرص على بناء علاقات إيجابية مع المدرّب والزملاء.**

أهداف البرنامج التدريبي

الهدف العام للبرنامج

تنمية مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد لدى طلبة معلّم الصّف باستخدام برنامج Blender وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة.

ولتحقيق الهدف العام الذي يمثّل الرؤية الكبرى التي نسعى للوصول إليها وضعنا مجموعة من الأهداف التفصيلية:

- تحليل المحتوى التعليمي وتحويله إلى تصوّر بصري.
- إعداد سيناريو تعليمي وقصة مصوّرة (Storyboard).
- استخدام أدوات Blender بكفاءة.
- تصميم نماذج ثلاثية الأبعاد وتحريكها.
- إخراج منتج تعليمي رقمي متكامل.

المكونات الرئيسة للبرنامج التدريبي

يُعدّ البرنامج التدريبي المقترح نظاماً تعليمياً متكاملاً تمّ تصميمه وفق أسس تربوية ومنهجية حديثة، بما يضمن تحقيق أهدافه في إكساب طلبة معلّم الصّفّ مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج blender, وبما يتلاءم مع خصائص المتدرّبين واحتياجاتهم التدريبية. ويتكوّن البرنامج من مجموعة من المكونات الرئيسة المترابطة، التي تشكّل في مجموعها الإطار العام للتنفيذ والتقويم، وفيما يأتي عرض تفصيلي لهذه المكونات:

أولاً: المعلومات العامة للبرنامج التدريبي:

تُعدّ المعلومات العامة منطلقاً تنظيمياً يحدّد الإطار التنفيذي للبرنامج, وتتمثّل فيما يلي:

- **عنوان البرنامج التدريبي:** تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج بلندر Blender وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة.
- **الفئة المستهدفة:** طلبة السنة الثالثة (معلّم صف) في كلية التربية، بوصفهم معلّمين مستقبليين يحتاجون إلى توظيف التقنيات الرقمية في الممارسات التعليمية.
- **مدة البرنامج:** اثنتا عشرة جلسة تدريبية، بواقع (24) ساعة تدريبية، موزعة على ست وحدات تدريبية، بما يحقّق التدرّج والتكامل في اكتساب المهارات.
- **مكان التنفيذ:** مخبر الحاسوب وقاعة تدريبية مجهزة في كلية التربية – جامعة دمشق.
- **نوع التدريب:** تدريب عملي تطبيقي مدعوم بجلسات نظرية تمهيدية.
- **البرنامج المستخدم:** برنامج Blender (برنامج مجاني مفتوح المصدر).

ويهدف هذا التنظيم إلى توفير بيئة تدريبية مناسبة توازن بين الجانب الأكاديمي والجانب التطبيقي، وتدعم التعلّم النشط القائم على الممارسة.

ثانياً: فلسفة البرنامج التدريبي وأسسه التربوية:

ينطلق البرنامج التدريبي من فلسفة تربوية حديثة تؤمن بأنّ المعلّم لم يعد ناقلاً للمعرفة فحسب، بل أصبح منتجاً للمحتوى التعليمي الرقمي، وقادراً على توظيف الوسائط المتعدّدة والتقنيات البصرية بما يخدم أهداف التعليم.

ويستند البرنامج إلى مجموعة من الأسس التربوية، من أبرزها:

- **التعلّم القائم على المشروع (Project-Based Learning):** حيث يتم تدريب المتدربين على المهارات المختلفة من خلال تنفيذ مشروع رسوم متحركة ثلاثي الأبعاد متكامل يخدم هدفاً تعليمياً محدّداً.
- **التكامل بين النظرية والتطبيق:** إذ يتم تقديم المفاهيم النظرية (مثل مبادئ التصميم والتحريك والإضاءة) بصورة مختصرة ومباشرة، يليها تطبيق عملي فوري باستخدام برنامج Blender.
- **التكامل التربوي- التقني:** لا يُنظر إلى الرسوم المتحركة بوصفها منتجاً فنياً فقط، بل كوسيلة تعليمية تخدم المحتوى الدراسي وتحقّق أهدافاً تعليمية واضحة.
- **تمكين المتدرّب من الإبداع الذاتي:** يشجع البرنامج المتدربين على إنتاج أعمال أصلية تعكس أفكارهم وأساليبهم الخاصة، بعيداً عن التقليد أو النسخ.
- **تعلّم المهارات الرقمية المستدامة:** يركّز البرنامج على إكساب مهارات يحتاجها المعلّم في القرن الحادي والعشرين، مثل التفكير البصري، التصميم الرقمي، وحلّ المشكلات.

ثالثاً: استراتيجية التدريب المعتمدة (استراتيجية الأمواج المتداخلة):

اعتمد البرنامج التدريبي على استراتيجية الأمواج المتداخلة بوصفها الإطار المنهجي الرئيس للتدريس والتدريب، وهي استراتيجية تقوم على تقديم المحتوى التعليمي في موجات متتابعة ومترابطة، بحيث تُبنى كل موجة جديدة على ما سبقها، مع العودة المستمرة إلى المهارات السابقة وتطويرها، وقد تمّ اختيار هذه الاستراتيجية للأسباب الآتية:

- طبيعة مهارات الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد التي تتطلب التعلّم التدريجي والتراكمي.
- الترابط العضوي بين التصميم والإنتاج في المشاريع الرقمية.
- الحاجة المستمرة إلى المراجعة والتحسين والتقويم.

مراحل استراتيجية الأمواج المتداخلة في البرنامج:

الموجة	الهدف الرئيس	المهارات المستهدفة
موجة التصميم	بناء الأساس المفاهيمي والتخطيطي	تحليل المحتوى، كتابة السيناريو، تصميم Storyboard.
موجة النمذجة	تحويل التصميم إلى نماذج رقمية.	استخدامBlender, النمذجة ثلاثية الأبعاد.
موجة الإكساء والتحريك	إكساب المشهد الطابع البصري والحركي.	الخامات، الإضاءة، التحريك.
موجة الإخراج والتقويم	تحسين المنتج النهائي وإخراجه النهائي.	الرندر، التقويم، التعديل.

رابعاً: أساليب التدريب المستخدمة:

اعتمد البرنامج مجموعة متنوعة من الأساليب التدريبية التي تراعي أنماط التعلّم المختلفة، ومن أبرزها:

- الشرح النظري المدعوم بعروض تقديمية.
- التطبيقات العملية الفردية والجماعية.
- التعلّم القائم على المشروعات.
- التعلّم التعاوني.
- التعلّم بالاكتشاف.
- الخرائط الذهنية.
- التغذية الراجعة المستمرة.

ويهدف هذا التنوّع إلى تعزيز دافعية المتدربين وتحقيق تعلّم ذي معنى.

خامساً: تقنيات وأدوات التدريب:

تمّ توظيف مجموعة من التقنيات التعليمية الداعمة للتدريب, من أهمها:

- ☆ أجهزة حاسوب مناسبة لتشغيل Blender.
- ☆ جهاز عرض (Data show).
- ☆ دليل المدرّب وكتيّب المتدرّب.
- ☆ مقاطع فيديو تعليمية داعمة.
- ☆ أوراق عمل تطبيقية.
- ☆ منصة تعليمية رقمية لإدارة الموارد والمهام.

سادساً: أساليب تقويم البرنامج التدريبي:

تمّ تصميم منظومة تقويم شاملة ومتدرجة تتوافق مع أهداف البرنامج وأنواعها (معرفية، مهارية، وجدانية) وتشمل:

نوع التقويم	الأداة
التقويم المعرفي	▪ اختبار تحصيلي تجميعي معرفي قبلي/بعدي/مؤجّل. ▪ اختبارات تحصيلية معرفية قبلية/بعدية خاصّة بكل وحدة تدريبية.
التقويم المهاري	▪ اختبار أدائي شامل قبلي/بعدي. ▪ اختبارات أدائية قبلية/ بعدية خاصّة بكل وحدة تدريبية. ▪ بطاقات ملاحظة الأداء. ▪ تقييم المشروع النهائي باستخدام Rubric.
التقويم الوجداني	▪ استبانة آراء المتدرّبين تجاه البرنامج التدريبي. ▪ ملاحظات الباحثة حول سلوكيات المشاركة والتعاون الجماعي في أثناء تنفيذ الأنشطة.
التقويم الزمني	▪ متابعة جدول تنفيذ الوحدات التدريبية والتزام المتدرّبين بالمواعيد المحدّدة لتسليم الأعمال والمشاريع. ▪ استخدام سجلات الحضور والإنجاز لضمان الالتزام بالبرنامج الزمني.

سابعاً: محتوى البرنامج التدريبي:

يتضمن البرنامج التدريبي محتوىً تعليمياً وتطبيقياً متدرجاً، صُمّم في ضوء قائمة مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج blender, وبما يتوافق مع مستويات بلوم المعرفية والمهارية، واستراتيجية الأمواج المتداخلة التي تقوم على التكامل المرحلي بين المعرفة والتطبيق.

ويتوزّع محتوى البرنامج على ست وحدات تدريبية، تشمل اثنتي عشرة جلسة تدريبية بواقع (24) ساعة تدريبية، بحيث ينتقل المتدرّب تدريجياً من مهارات التصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق، إلى مهارات الإنتاج والتنفيذ وصولاً إلى إنتاج مشروع رسوم متحركة ثلاثية الأبعاد متكامل يخدم هدفاً تعليمياً محدّداً.

ويغطي المحتوى المحاور الآتية:

- التصميم المفاهيمي والتخطيط البصري للمشاهد التعليمية.
- التعرّف إلى برنامج blender وبيئة العمل ثلاثية الأبعاد.
- النمذجة ثلاثية الأبعاد وتطوير المجسمات.
- إعداد المشهد من حيث الخامات والإضاءة والتنظيم البصري.
- تحريك العناصر وفق مبادئ التحريك التربوي.
- التحكّم بالكاميرا، والإخراج البصري، والإنتاج النهائي.
- دمج المهارات في مشروع تطبيقي متكامل.

ويراعي المحتوى خصائص طلبة معلّم الصّفّ من حيث طبيعة المعرفة التربوية ومستوى الخبرة التقنية، واحتياجاتهم المهنية المستقبلية، مع التركيز على توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في السياق التعليمي.

وبذلك تشكّل هذه المكونات إطاراً متكاملاً للبرنامج التدريبي, يضمن الاتساق بين الأهداف والمحتوى والاستراتيجيات وأدوات التقويم, ويعزّز من فاعلية البرنامج في إكساب طلبة معلّم الصّفّ مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.

ملاحق البرنامج التدريبي

ملاحق البرنامج
دليل المدرّب.
كتيّب المتدرّب.
الاختبار التجميعي التحصيلي المعرفي القبلي/البعدي/المؤجّل
الاختبار التحصيلي المعرفي الخاصّ بكل وحدة من وحدات البرنامج التدريبي.
الاختبار الأدائي الشامل القبلي/البعدي.
الاختبار الأدائي الخاص بكلّ وحدة من وحدات البرنامج التدريبي.
بطاقة ملاحظة الاختبار الأدائي الشامل القبلي/البعدي.
بطاقات الملاحظة الخاصة بكلّ وحدة من وحدات البرنامج التدريبي.
Rubric المشروع النهائي.
استبانة آراء الطلبة المتدرّبين نحو البرنامج التدريبي.

جامعة دمشق

كلية التربية

قسم المناهج وطرائق التدريس

تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج بلندر Blender وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة

إعداد:

هبا نزير علي

إشراف:

د. أسمهان علي علي جعفر

الأستاذ في قسم المناهج وطرائق التدريس

د. هاني سليم المحرز

الأستاذ المساعد في قسم المناهج وطرائق التدريس

2025/2026م

محتويات الدليل:

م	فهرس المحتويات	الصفحة
أولاً:	مقدمة الدليل.	183
ثانياً:	توصيات إجرائية للمدرّب.	184
ثالثاً:	أهداف البرنامج التدريبي.	185
رابعاً:	خصائص المدرّب وأدواره في البرنامج التدريبي.	187
خامساً:	المحتوى التدريبي للبرنامج.	190
سادساً:	طرائق وأساليب التدريب المعتمدة في البرنامج.	192
سابعاً:	خطة تنفيذ الجلسات التدريبية.	260
ثامناً:	المواد والأدوات المستخدمة في البرنامج التدريبي.	263
تاسعاً:	معايير وآليات التقويم.	266
عاشراً:	أوراق العمل.	283

مقدمة

يعدّ دليل المدرّب أحد المكونات الأساسية في هذا البرنامج التدريبي, إذ يهدف إلى تزويد المدرّبين بإطار منهجي متكامل يوجّه عملية تنفيذ البرنامج بكفاءة وفاعلية, ويضمن تحقيق أهدافه التعليمية والتدريبية وفق الأسس التربوية الحديثة. وينطلق هذا الدليل من قناعة تربوية مفادها أن التدريب الفعّال لا يقتصر على نقل المعرفة النظرية, بل يقوم على تحويلها إلى خبرات تعلّم عملية منظّمة تسهم في تنمية مهارات المتدربين وتمكينهم من توظيفها في سياقات تعليمية حقيقية.

يقدّم هذا الدليل إرشادات تفصيلية تساعد المدرّب على تخطيط الجلسات التدريبية وتنفيذها, وإدارة الأنشطة التعليمية, وتوظيف استراتيجيات التعلّم النشط بما يعزّز مشاركة المتدرّبين وتفاعلهم الإيجابي, ويراعي الفروق الفردية بينهم من حيث الخلفيات المعرفية ومستويات الأداء. كما يركّز الدليل على دور المدرب بوصفه ميسراً لعملية التعلّم, وداعماً للتفكير التحليلي والإبداعي, وموجّهاً للمتدربين نحو التطبيق العملي المنظّم للمهارات المستهدفة.

ويتضمن الدليل مجموعة من الأساليب التربوية التي تساعد على ربط الجوانب النظرية بالتطبيقات العملية, من خلال النقاش المنظّم والتعلّم القائم على المشروعات, والتغذية الراجعة المستمرة, بما يسهم في تعزيز الفهم العميق وتحسين جودة الأداء العملي للمتدرّبين. كما يقدّم توجيهات للتعامل مع التحديات المحتملة في أثناء تنفيذ البرنامج, مثل إدارة الوقت, وتنظيم العمل الجماعي, وتحفيز المتدرّبين, وضمان بيئة تدريبية داعمة ومحفّزة للتعلّم.

ويؤكّد هذا الدليل على أهمية بناء علاقة مهنية قائمة على الاحترام المتبادل والثقة بين المدرّب والمتدرّبين, لما لذلك من أثر إيجابي في خلق بيئة تعليمية فعّالة تسهم في تحقيق نواتج التعلّم المستهدفة. وفي هذا السياق يهدف الدليل إلى دعم المدرّب في أداء دوره القيادي والتربوي, بما يسهم في إعداد متدربين قادرين على تصميم وإنتاج محتوى تعليمي رقمي قائم على الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد, ومواكبة متطلبات التعليم المعاصر وسوق العمل.

توصيات للمدرّبين

عزيزتي المدرّبة/ عزيزي المدرّب:

حرصاً على تحقيق أهداف البرنامج التدريبي بكفاءة وفعالية, فإننا نوصيكم بما يلي:

- **الإلمام المسبق ببرنامج blender, وبخاصة الأدوات المرتبطة بمهارات التصميم, النمذجة, التحريك, الإضاءة, والإخراج.**
- **تقديم المفاهيم النظرية المرتبطة بالرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد بصورة مبسطة, وربطها مباشرة بالتطبيق العملي.**
- **التركيز على الجانب التطبيقي في كل جلسة تدريبية, باعتباره المدخل الرئيس لاكتساب المهارات.**
- **توظيف استراتيجية الأمواج المتداخلة بوعي, من خلال:**
  - إعادة استدعاء المهارات السابقة.
  - تطويرها تدريجياً.
  - دمجها في مهام تصميمية أكثر تعقيداً.
- **تشجيع العمل التعاوني وتبادل الخبرات بين المتدربين في أثناء تنفيذ الأنشطة والمشروعات.**
- **ربط مخرجات التدريب بالتطبيقات التعليمية الصفية التي تخدم معلّم الصّفّ.**
- **تطبيق التقويم المستمر باستخدام بطاقات الملاحظة والمهام الأدائية.**
- **تقديم تغذية راجعة بنائية وفورية.**
- **مراعاة الفروق الفردية بين المتدربين.**
- **متابعة التحديثات التقنية في برنامج Blender.**

أهداف البرنامج التدريبي

يهدف البرنامج التدريبي إلى تمكين طلبة معلّم الصّفّ من:

- **فهم المفاهيم الأساسية للرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد وتطبيقاتها التعليمية.**
- **تطبيق مهارات التصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق للمشاهد.**
- **إنتاج نماذج ثلاثية الأبعاد تخدم أهدافاً تعليمية محدّدة.**
- **توظيف الخامات, الإضاءة, والتحريك بما يحقّق جودة بصرية ووظيفية.**
- **تقويم المنتج الرقمي النهائي وفق معايير فنية وتربوية.**
- **ابتكار مشاهد تعليمية متكاملة باستخدام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.**

خصائص المدرّب وأدواره في البرنامج التدريبي

أولاً: خصائص المدرّب:

يتطلب تنفيذ هذا البرنامج التدريبي مدرّباً يتمتع بمجموعة من الخصائص المهنية والتربوية التي تضمن فاعلية التدريب وتحقيق نواتج التعلم المستهدفة, ومن أبرز هذه الخصائص ما يأتي:

- **الكفاءة التربوية والتقنية:** أن يمتلك المدرّب معرفة تربوية راسخة بأسس التعليم والتدريب, إلى جانب إلمام كافٍ بمهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج blender, بما يشمل مهارات التصميم المفاهيمي, النمذجة, الإكساء, الإضاءة, التحريك, والإخراج النهائي.
- **القدرة على توظيف استراتيجية الأمواج المتداخلة:** أن يكون المدرّب قادراً على تطبيق استراتيجية الأمواج المتداخلة من خلال تقديم المهارات بصورة تدريجية وتراكمية, والعودة المستمرة إلى المهارات السابقة وتطويرها في ضوء مهارات جديدة, بما يحقّق التكامل بين مراحل التصميم والإنتاج.

- **التمكّن من إدارة التعلّم القائم على المشروع:** أن يمتلك المدرّب القدرة على توجيه المتدرّبين لبناء مشروع رسوم متحركة ثلاثي الأبعاد متكامل, وربط الأنشطة التدريبية الجزئية بأهداف المشروع النهائي بما يعزّز التعلّم التطبيقي والوظيفي للمهارات.
- **المرونة ومراعاة الفروق الفردية:** أن يتسم المدرّب بالمرونة في التعامل مع المتدرّبين, ومراعاة اختلاف مستوياتهم المعرفية والمهارية وتقديم الدعم المناسب لكلّ متدرّب وفق احتياجاته التدريبية.
- **الكفاءة في التقويم التربوي:** أن يكون المتدرّب متمكناً من استخدام أدوات التقويم المختلفة (الاختبارات المعرفية, الاختبارات الأدائية, بطاقات الملاحظة, Rubric المشروع النهائي) , وتوظيف نتائجها في تحسين الأداء وتقديم تغذية راجعة بنّاءة.

ثانياً: أدوار المدرّب:

يتولى المدرّب في هذا البرنامج التدريبي عدداً من الأدوار المتكاملة التي تتجاوز دوره التقليدي كناقل للمعرفة, ليصبح ميسراً للتعلّم, وموجّهاً للأداء, وداعماً للتفكير التحليلي والإبداعي, ويمكن تحديدها على النحو الآتي:

- **دور المخطط والمنظّم للتعلّم:** يتولى المدرّب تخطيط الجلسات التدريبية وتنظيمها وفق تسلسل الوحدات الست, مع تحديد الأنشطة والمهام التي تستهدف تنمية مهارات التصميم والإنتاج تدريجياً, وبما ينسجم مع الأهداف التعليمية المصنّفة وفق بلوم المعدّل.
- **دور الميسّر لعملية التعلّم:** يعمل المدرّب على تيسير تعلّم المتدرّبين من خلال توجيههم لاكتشاف أدوات blenderبأنفسهم, وتشجيعهم على التجريب والممارسة, بدل الاكتفاء بالشرح المباشر, بما يعزّز التعلّم النشط.
- **دور الداعم للتعلّم العملي والتطبيقي:** يقدّم المدرّب الدعم الفني والتربوي في أثناء تنفيذ الأنشطة العملية, ويساعد المتدربين على تجاوز الصعوبات التقنية التي تواجههم في أثناء النمذجة, أو التحريك أو الإخراج دون التدخل المباشر في أداء المهمة.

- **دور الموجّه للتفكير التحليلي والإبداعي:** يسهم المدرّب في تنمية التفكير التحليلي لدى المتدرّبين من خلال مناقشة اختياراتهم التصميمية, وتحليل النماذج والمشاهد, كما يشجعهم على ابتكار حلول تصميمية أصيلة تخدم الأهداف التعليمية للمشاهد المنتجة.

- **دور المقوّم للأداء:** يقوم المدرّب بتقويم أداء المتدرّبين بشكل مستمر, مستخدماً أدوات التقويم المعتمدة في البرنامج, مع التركيز على تقويم الأداء المهاري وجودة المنتج النهائي وتقديم تغذية راجعة مرحلية تساعد على تحسين الأداء في كلّ موجة من موجات التعلّم.
- **دور المنسّق للعمل التعاوني:** ينظّم المدرّب العمل ضمن مجموعات صغيرة, ويوزّع الأدوار بين المتدرّبين, ويعزّز ثقافة التعاون وتبادل الخبرات بما يسهم في رفع كفاءة التعلّم الجماعي وتحقيق أهداف الأنشطة المشتركة.
- **دور الداعم للاتجاهات الإيجابية نحو التعلّم الرقمي:** يعمل المدرّب على تعزيز الاتجاهات الإيجابية لدى المتدرّبين نحو توظيف التقنيات الرقمية والرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في التعليم, وتشجيعهم على تقبّل النقد البنّاء والتأمّل الذاتي في أدائهم.

ثالثاً: العلاقة بين دور المدرّب واستراتيجية الأمواج المتداخلة:

يُسهم المدرّب من خلال أدواره المختلفة في تفعيل استراتيجية الأمواج المتداخلة, حيث يقوم بربط كل موجة تدريبية بالموجات السابقة, ومتابعة تطور أداء المتدرّبين عبر مراحل التصميم, النمذجة, التحريك, والإخراج بما يضمن تحقيق تعلّم تراكمي متكامل يقود إلى إنتاج مشروع رسوم متحركة ثلاثي الأبعاد يحقّق هدفاً تعليمياً محدّداً.

المحتوى التدريبي

روعي في بناء المحتوى التدريبي ما يلي:

- التدرّج من البسيط إلى المركب.
- التكامل بين التصميم والإنتاج.
- التوافق مع مستويات بلوم المعدّل.
- الاتساق مع استراتيجية الأمواج المتداخلة.

الوحدات التدريبية:

الوحدة الأولى: التصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق للرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد

وصف الوحدة: تركّز هذه الوحدة على تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى المتدرّب من خلال تحليل الفكرة التعليمية وتحويلها إلى تصوّر بصري قابل للتنفيذ باستخدام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد, مع التأكيد على أهمية التخطيط المسبق في رفع جودة المنتج النهائي.

أهداف الوحدة: بنهاية الوحدة يُتوقع من الطالب/المعلّم أن يكون قادراً على:

- تحليل الأهداف التعليمية وتحويلها إلى أفكار بصرية.
- تخطيط المشاهد الرسومية من حيث العناصر , التسلسل, والعلاقات المكانية.
- إعداد مخطط أولي (Storyboard) لمشهد تعليمي ثلاثي الأبعاد.
- تقويم التصميم المبدئي من حيث ملاءمته للهدف التعليمي.

مخرجات التعلّم: Storyboard تعليمي لمشهد ثلاثي الأبعاد يوضّح الفكرة, الحركة, وزوايا التصوير.

الوحدة الثانية: التعرّف إلى برنامج blender وبيئة العمل ثلاثية الأبعاد

وصف الوحدة: تهدف هذه الوحدة إلى تهيئة المتدرّب تقنياً للتعامل مع برنامج Blender, من خلال التعرّف إلى واجهة البرنامج, بيئة العمل, وأنماط التشغيل, بما يدعم الانتقال السلس من التصميم المفاهيمي إلى التنفيذ العملي.

أهداف الوحدة:

- التعرّف إلى مكونات واجهة Blender ووظائفها الأساسية.
- استخدام أدوات التنقّل والتحكّم في المشهد ثلاثي الأبعاد.
- تنظيم بيئة العمل بما يتلاءم مع متطلبات التصميم والإنتاج.

مخرجات التعلّم: ملف مشروع منظّم يحتوي على إعدادات مشهد جاهزة للتنفيذ.

الوحدة الثالثة: النمذجة ثلاثية الأبعاد (3D Modeling)

وصف الوحدة: تُعنى هذه الوحدة بتنمية مهارات النمذجة ثلاثية الأبعاد من خلال إنشاء المجسمات الأساسية وتحريرها وتطويرها, مع مراعاة التوازن بين الجوانب الشكلية والوظيفية للنماذج التعليمية.

أهداف الوحدة:

- إنشاء مجسمات ثلاثية الأبعاد باستخدام الأشكال البدائية.
- تحرير وتشكيل المجسمات باستخدام أدوات النمذجة المختلفة.
- تطوير نماذج ثلاثية الأبعاد تخدم فكرة تعليمية محددة.

مخرجات التعلّم: نموذج ثلاثي الأبعاد جاهز للاستخدام في المشهد التعليمي.

الوحدة الرابعة: إعداد المشهد ثلاثي الأبعاد (الخامات– الإضاءة– التنظيم البصري)

وصف الوحدة: تركّز هذه الوحدة على إعداد المشهد من حيث تنظيم العناصر, تطبيق الخامات والألوان, وضبط الإضاءة بما يعزّز وضوح المشهد ويحقّق التوازن البصري المطلوب للتعلّم.

أهداف الوحدة:

- تنظيم عناصر المشهد داخل الفضاء ثلاثي الأبعاد.
- تطبيق الخامات والألوان المناسبة للهدف التعليمي.
- إعداد الإضاءة بما يخدم الإدراك البصري للمتعلّم.

مخرجات التعلّم: مشهد ثلاثي الأبعاد متكامل من حيث التنظيم, الخامات, والإضاءة.

الوحدة الخامسة: مهارات التحريك ((Animation

وصف الوحدة: تهدف هذه الوحدة إلى إكساب المتدرّب مهارات تصميم وتنفيذ الحركة باستخدام مفاتيح الحركة والخط الزمني, مع التركيز على التوقيت والسلاسة لتحقيق حركة وظيفية تخدم السرد البصري.

أهداف الوحدة:

- تخطيط الحركة بما يتناسب مع الفكرة التعليمية.
- تنفيذ الحركات باستخدام Keyframes و Timeline.
- تقويم وتحسين جودة الحركة وفق مبادئ التحريك.

مخرجات التعلّم: مشهد متحرّك يوضّح حركة العناصر بشكل واضح وهادف.

الوحدة السادسة: الكاميرا, الإخراج البصري, والإنتاج النهائي

وصف الوحدة: تُعنى هذه الوحدة بمهارات الإخراج البصري وإنتاج العمل النهائي من خلال التحكم بالكاميرا, اختيار زوايا التصوير, إعدادات الرندر, وتصدير المشروع النهائي بصيغة تعليمية مناسبة.

أهداف الوحدة:

- ضبط الكاميرا وزوايا التصوير بما يخدم التكوين البصري.
- اختيار إعدادات الرندر المناسبة.
- إنتاج مشروع رسوم متحركة ثلاثي الأبعاد متكامل يحقّق هدفاً تعليمياً محدّداً.

مخرجات التعلّم: فيديو رسوم متحركة ثلاثي الأبعاد جاهز للاستخدام التعليمي.

طرائق وأساليب التدريب

يعتمد هذا البرنامج التدريبي على منظومة متكاملة من الطرائق والأساليب التدريبية الحديثة التي تراعي طبيعة مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد وتنسجم مع استراتيجية الأمواج المتداخلة القائمة على التعلّم التدريجي والتراكمي, والربط المستمر بين المفاهيم التصميمية والتنفيذ الإنتاجي, وقد تمّ اختيار هذه الطرائق بما يضمن تحقيق الأهداف المعرفية والمهارية والوجدانية للبرنامج وفق مستويات بلوم المعدّل.

- **التعلّم التعاوني وإدارة المجموعات التدريبية:** يعتمد البرنامج على التعلّم التعاوني من خلال تنظيم المتدربين في مجموعات صغيرة ثنائية أو رباعية, مع مراعاة التفاوت في المستويات المهارية داخل المجموعة الواحدة, بما يسهم في تبادل الخبرات ودعم التعلّم بالأقران, ويتم تنظيم جلوس المجموعات داخل قاعة التدريب بشكل يتيح سهولة الحركة والمتابعة من قبل المدرّب, مع توفير الأدوات التقنية اللازمة لكلّ مجموعة.

  ويحرص المدرّب على تقديم تعليمات واضحة قبل بدء الأنشطة, وتحديد أدوار المتدرّبين داخل كل مجموعة بما يعزّز روح المسؤولية الفردية والعمل الجماعي في معالجة المشكلات التصميمية والإنتاجية.

- **التعلّم القائم على الأنشطة والتطبيق العملي:** يركّز البرنامج على الأنشطة التطبيقية بوصفها المدخل الرئيس لاكتساب مهارات التصميم والإنتاج, حيث تُنفّذ المهام التدريبية خلال الجلسات بصورة عملية

مباشرة باستخدام برنامج blender, ويتم تصميم الأنشطة بحيث تكون قصيرة ومحدّدة الأهداف, مع تخصيص زمن مناسب لكل نشاط لضبط إدارة الوقت داخل الجلسة التدريبية.

ويتولى المدرّب تقديم الدعم والإرشاد الفني والتربوي عند الحاجة, مع تشجيع المتدرّبين على الاستكشاف الذاتي, والتجريب, والتعلّم من الخطأ بوصفه جزءاً طبيعياً من عملية التعلّم.

- **ورش العمل الجماعية:** تُنفذ ورش عمل جماعية تهدف إلى تنمية مهارات حلّ المشكلات التصميمية والإبداعية, من خلال مناقشة الأفكار وتحليل النماذج, واقتراح بدائل تصميمية متعدّدة. وتعدّ هذه الورش بيئة محفّزة لتبادل الخبرات, وتعزيز التفكير النقدي والبصري, وربط الجوانب المفاهيمية بمتطلبات الإنتاج الفعلي.
- **العروض التقديمية والوسائط المرئية:** يستفيد البرنامج من العروض التقديمية والمواد المرئية في توضيح المفاهيم النظرية والمبادئ الأساسية المرتبطة بالتصميم, والنمذجة, والإضاءة, والتحريك, والإخراج. وتُدعَم هذه العروض بأمثلة تطبيقية ونماذج جاهزة من الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد, بما يساعد المتدرّبين على بناء تصورات بصرية دقيقة تسهم في تحسين جودة أدائهم العملي.
- **التعلّم القائم على المشروع:** يعتمد البرنامج على التعلّم القائم على المشروع بوصفه إطاراً جامعاً لتكامل المهارات, حيث يُكلّف المتدرّبون بتنفيذ مشاريع تطبيقية فردية وجماعية في تصميم وإنتاج رسوم متحركة ثلاثية الأبعاد ذات أهمية تعليمية محدّدة. وتمثّل هذه المشاريع امتداداً لموجات التعلّم المتداخلة, إذ يعود المتدرّب في كلّ مرحلة إلى تطوير عناصر التصميم والإنتاج السابقة وتحسينها في ضوء التغذية الراجعة.
- **التغذية الراجعة المستمرة والتقويم البنائي:** يحرص المدرّب على تقديم تغذية راجعة مستمرة وفورية خلال تنفيذ الأنشطة والمشاريع, سواء كانت شفهية أو مكتوبة, فردية أو جماعية. وتهدف هذه التغذية الراجعة إلى تصحيح الأخطاء, وتعزيز نقاط القوة, وتوجيه المتدرّبين نحو تحسين أدائهم التصميمي والإنتاجي بصورة تدريجية, بما ينسجم مع مبادئ التقويم البنائي والتحسين المستمر.

- **تنمية التأمل الذاتي والتفكير الإبداعي:** يشجّع البرنامج التدريبي على ممارسة التأمل الذاتي من خلال مناقشة تجاربهم, وتحليل أعمالهم, واستخدام أدوات مثل الخرائط الذهنية في مراحل التخطيط والتصميم, كما يتم تعزيز حرية التعبير عن الأفكار الإبداعية, ودعم المقترحات المبتكرة بما يسهم في بناء الثقة بالنفس وتنمية الحسّ الفني والبصري لدى المتدرّبين.

خطة تنفيذ الجلسات التدريبية

تُعدّ مرحلة تنفيذ البرنامج التدريبي المرحلة الإجرائية التي يتم من خلالها تحويل الإطار النظري إلى ممارسة تطبيقية منظمة، وذلك من خلال تنظيم الجلسات التدريبية وفق تسلسل منهجي قائم على استراتيجية الأمواج المتداخلة، حيث يتم تقديم مهارات التصميم أولاً، ثم إدماجها تدريجياً مع مهارات الإنتاج، مع العودة المستمرة إلى المهارات السابقة وتطويرها ضمن سياقات تطبيقية أكثر تعقيداً.

وقد تمّ توزيع البرنامج التدريبي على ست وحدات تدريبية، بواقع (12) جلسة تدريبية، بمعدل جلستين لكل وحدة، وزمن إجمالي قدره 24 ساعة تدريبية، بحيث تخدم كل جلسة جانباً محدداً من مهارات التصميم أو الإنتاج، مع توظيف الخرائط الذهنية كأداة داعمة للتخطيط، والتنظيم والتأمل المعرفي. وفيما يلي توضيح تفصيلي لكيفية تنظيم جلسات التدريب:

الجلسة الأولى: مدخل إلى التصميم المفاهيمي وبيئة العمل ثلاثية الأبعاد في برنامج Blender

الوحدة التدريبية الأولى: مهارات التصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق.

الموجة التداخلية الأولى: الانتقال من التصور المفاهيمي إلى التمثيل البصري الأولي.

الزمن: 120 دقيقة.

أولاً: أهداف الجلسة:

الأهداف المعرفية: يُتوقع من المتدرّب في نهاية الجلسة أن يكون قادراً على أن:

- يعرّف مفهوم الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد ومجالات توظيفها التعليمية.
- يحدّد مكونات واجهة برنامج Blender ووظيفة كل منها.
- يميّز بين مهارات التصميم المفاهيمي ومهارات الإنتاج التقني.

- يوضّح عناصر المشهد الأساسية في Blender (المجسمات, الكاميرا, الإضاءة, الخامات).
- يفسّر وظيفة الخط الزمني (Timeline) ودوره في التحريك.
- يربط بين الفكرة التعليمية والعناصر البصرية للمشهد.

الأهداف المهارية:

أ. مهارات التصميم:

- يبني تصوّراً أولياً لمشهد تعليمي ثلاثي الأبعاد.
- ينظّم الفكرة التعليمية باستخدام خريطة ذهنية.
- يحدّد العناصر البصرية المناسبة للمشهد التعليمي.
- يربط بين الهدف التعليمي والتكوين البصري.

ب. مهارات الإنتاج (التمهيدية):

- ينشئ مشهداً ثلاثي الأبعاد بسيطاً في Blender.
- يعدّل خصائص المجسم (الموقع, الحجم, الدوران).
- يضيف خامة بسيطة للمجسم.
- يدرج كاميرا ويتحكّم بزوايا الرؤية.
- يطبّق تعديلات أولية تخدم الفكرة التصميمية.

الأهداف الوجدانية: يتوقع من المتدرّب أن:

- يبدي اتجاهاً إيجابياً نحو استخدام برنامج Blender في التعليم.
- يقدّر أهمية التصميم قبل التنفيذ التقني.
- يظهر الثقة بالنفس في أثناء التجريب والتطبيق.
- يتقبّل الخطأ بوصفه فرصة للتعلّم والتطوير.
- تنمية الدافعية للتعلّم الذاتي والاستكشاف التقني.

ثانياً: الوسائل التعليمية:

- جهاز حاسوب مزود ببرنامج blender.
- جهاز عرض (Data Show).
- مقاطع فيديو تعليمية قصيرة.
- أوراق عمل.

- سبورة وأقلام ملونة.
- خرائط ذهنية مطبوعة.
- صور لمشاهد ثلاثية الأبعاد تعليمية.

ثالثاً: سير الجلسة التدريبية وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة:

التهيئة والاستثارة البصرية (الموجة الأولى)	الزمن: 10 دقائق

تقوم المدرّبة بالترحيب بالمتدربين وتهيئة البيئة التدريبية, ثمّ تعرض مقطع فيديو قصير يتضمن نماذج من الرسوم المتحركة التعليمية ثلاثية الأبعاد, مع توضيح أثرها في جذب انتباه المتعلّم وتبسيط المفاهيم التعليمية.

بعد ذلك تطرح المدرّبة مجموعة من الأسئلة الاستثارية بهدف الكشف عن الخبرات السابقة وتنشيط التفكير البصري, مثل:

- كيف يمكن تحويل فكرة تعليمية إلى مشهد بصري؟
- ما العناصر التي تجعل الرسوم المتحركة أكثر جذباً للمتعلّمين؟
- هل يمكن للتصميم الجيد أن يسهّل عملية التعلّم؟
- ما الفرق بين تخيل المشهد وتنفيذه تقنياً؟

ثمّ توضّح المدرّبة أنّ البرنامج التدريبي يعتمد على استراتيجية الأمواج المتداخلة, والتي تقوم على التدرّج من التخطيط والتصوّر إلى التنفيذ التقني مع العودة المستمرة لتطوير المهارات السابقة.

نشاط كسر الجليد والتصوّر المفاهيمي	الزمن: 15 دقائق

نشاط: "شخصيتي التعليمية"

يقسّم المتدرّبون إلى مجموعات صغيرة, ويوزّع عليهم أوراق وأقلام, ثم يطلب منهم رسم شخصية كرتونية بسيطة تعبّر عن فكرة تعليمية خلال دقيقتين.

بعد الانتهاء تعرض كل مجموعة فكرتها وتوضّح:

- الرسالة التعليمية للشخصية.
- سبب اختيار الشكل أو الألوان.
- كيف يمكن تحويل الرسم إلى نموذج ثلاثي الأبعاد.

الموجة التداخلية الأولى: يركز النشاط على

- التفكير البصري.
- التخطيط قبل التنفيذ.
- بناء التصوّر الذهني للمشهد.
- الربط الأولي بين التصميم والإنتاج.

عرض أهداف البرنامج وربطها باستراتيجية الأمواج المتداخلة الزمن: 10 دقائق

تعرض المدرّبة أهداف البرنامج التدريبي موزعة على محورين رئيسين:

- مهارات التصميم (التخطيط– بناء الفكرة– السيناريو البصري– تنظيم المشهد).
- مهارات الإنتاج (النمذجة– الإكساء– الإضاءة– التحريك– الإخراج).

ثمّ تناقش مع المتدرّبين العلاقة التكاملية بين التصميم والإنتاج, وتوضّح أنّ كل مهارة جديدة سيتم بناؤها اعتماداً على المهارات السابقة ضمن موجات تعلّم متداخلة.

بناء الخريطة الذهنية للمشهد الزمن: 20 دقائق

نشاط تصميمي جماعي:

- توزّع المدرّبة ورقة العمل رقم (1) , وتطلب من كل مجموعة إنشاء خريطة ذهنية تتضمن:
  - الفكرة التعليمية.
  - الشخصيات أو المجسمات.
  - البيئة المحيطة.
  - نوع الحركة المتوقعة.
  - الرسالة التعليمية.
  - الألوان المناسبة.
  - زاوية التصوير المقترحة.

أسئلة الموجة الثانية:

- كيف تساعد الخريطة الذهنية في تنظيم المشهد؟
- ما العلاقة بين الفكرة التعليمية والعناصر البصرية؟
- كيف يمكن للكاميرا أن تخدم الرسالة التعليمية؟
- ما العناصر الأكثر أهمية داخل المشهد؟

تقوم المدرّبة بمناقشة الخرائط الذهنية مع المجموعات وتقديم التغذية الراجعة.

استكشاف واجهة Blender	الزمن: 15 دقيقة

تعرض المدربة واجهة برنامج Blender وتشرح الأجزاء الأساسية:

- نافذة العرض ثلاثي الأبعاد (3D Viewport).
- قائمة الأجسام (Outliner) .
- لوحة الخصائص (Properties Panel).
- الخط الزمني (Timeline).

ثمّ تربط كل جزء بدوره في تنفيذ الخريطة الذهنية التي صمّمها المتدرّبون.

أسئلة الموجة الثالثة:

- ما الجزء المسؤول عن التحكم بالمشهد؟
- كيف تساعد لوحة الخصائص في تطوير التصميم؟
- ما دور الخط الزمني في التحريك؟

التفاعل الأول مع الإنتاج	الزمن: 20 دقيقة

يقوم المتدربون بتنفيذ مجموعة من الخطوات العملية:

- إنشاء مجسم (Cube).
- تعديل الحجم (Scale).
- تعديل الموقع (Location).
- تعديل الدوران (Rotation).

ثمّ تطلب المدرّبة من المتدرّبين ربط هذه التعديلات بالفكرة التصميمية التي ظهرت في الخريطة الذهنية.

الموجة التداخلية الثانية: الانتقال من الفكرة المجردة إلى التمثيل البصري الأولي.

أسئلة التداخل:

- كيف غيّر تعديل الحجم من دلالة المجسم؟
- ما أثر موقع المجسم داخل المشهد؟
- كيف يمكن للحركة أو الدوران أن تخدم الفكرة التعليمية؟

إدخال الخامات والتحكّم بالكاميرا	الزمن: 20 دقيقة

تقوم المدرّبة بشرح:

- إضافة خامة بسيطة للمجسم.
- إدراج الكاميرا.
- التحكّم بزوايا الرؤية.

ثمّ تناقش مع المتدرّبين أثر اللون والخامة والكاميرا في المعنى البصري للمشهد.

أسئلة الموجة الرابعة:

- كيف تؤثّر الخامة في إدراك المتعلّم؟
- ما العلاقة بين زاوية الكاميرا وتركيز الانتباه؟
- أي زاوية تصوير كانت أكثر ملاءمة للفكرة التعليمية؟ ولماذا؟

التطبيق الفردي الموجّه	الزمن: 15 دقيقة

المهمة التطبيقية: "أنشئ مشهداً ثلاثي الأبعاد بسيطاً يحتوي على:

- مجسم واحد
- خامة واحدة
- كاميرا، بحيث يخدم فكرة تعليمية محددة".

تقوم المدربة بمتابعة المتدربين، وتقديم الدعم للمتعثرين، وإثراء أداء المتقدمين.

عرض الأعمال والتغذية الراجعة	الزمن: 10دقائق

تعرض بعض النماذج المختارة، ثم تناقش المدرّبة مع المتدرّبين:

- القرارات التصميمية المستخدمة.
- العلاقة بين التصميم والإنتاج.
- الصعوبات التقنية التي واجهتهم.
- كيفية تطوير المشهد مستقبلاً.

موجة التأمل المعرفي

يطلب من المتدربين العودة إلى الخرائط الذهنية ومقارنة الفكرة الأولية بالمشهد النهائي.

التقويم والختام	الزمن: 5دقائق

توجّه المدرّبة الأسئلة التقويمية الآتية:

1. ما الفرق بين مهارات التصميم ومهارات الإنتاج؟
2. ما وظيفة الكاميرا في المشهد ثلاثي الأبعاد؟
3. كيف تساعد الخريطة الذهنية في بناء المشهد؟
4. ما أثر الخامات على الرسالة التعليمية؟

ثمّ تقدّم المدرّبة تغذية راجعة ختامية, ويكلّف المتدرّبين بواجب منزلي يتمثّل في:

الواجب المنزلي:

تطوير الخريطة الذهنية وإضافة عناصر جديدة للمشهد استعداداً للجلسة القادمة.

رابعاً: أدوات التقويم

1- التقويم المعرفي:

- تحديد مكونات واجهة Blender.
- التمييز بين التصميم والإنتاج.
- تفسير دور الكاميرا والخامات.

2- التقويم الأدائي:

باستخدام بطاقة ملاحظة تقيس:

- إنشاء المجسم.
- تعديل الخصائص.
- إضافة الخامات.
- التحكم بالكاميرا.
- توظيف الفكرة التصميمية داخل المشهد.

خامساً: ملاحظات تنفيذية

- التركيز على التصميم بوصفه أساساً للإنتاج.
- تعزيز التفاعل الجماعي والمناقشة.
- تشجيع التجريب وعدم الخوف من الخطأ.

- مراعاة الفروق الفردية بين المتدربين.
- العودة المستمرة للمهارات السابقة ضمن موجات تعلّم متداخلة.

الجلسة الثانية: استكشاف برنامج Blender وبيئة العمل ثلاثية الأبعاد

الوحدة التدريبية الثانية: التعرّف إلى برنامج Blender وبيئة العمل ثلاثية الأبعاد.

الموجة التداخلية الثانية: الانتقال من التصور المفاهيمي إلى التحكم ببيئة الإنتاج الرقمية.

الزمن: 120 دقيقة.

أولاً: أهداف الجلسة:

الأهداف المعرفية: يُتوقع من المتدرّب في نهاية الجلسة أن يكون قادراً على أن:

- يفسّر مفهوم بيئة العمل ثلاثية الأبعاد في Blender.
- يحدّد مكونات واجهة البرنامج ووظيفة كل منها.
- يميز بين بيئات العمل المختلفة (Workspaces) وفق طبيعة المهمة التصميمية أو الإنتاجية.
- يوضّح العلاقة بين نافذة العرض ثلاثي الأبعاد وبقية نوافذ البرنامج.
- يربط بين تنظيم بيئة العمل وجودة تنفيذ المشروع التعليمي.

الأهداف المهارية: يُتوقع من المتدرّب في نهاية الجلسة أن يكون قادراً على أن:

- يتنقّل داخل بيئة Blender باستخدام أدوات العرض الأساسية (Orbit–Pan–Zoom).
- يستخدم بيئات العمل المختلفة بفاعلية.
- يخصّص واجهة العمل وفق المهمة التعليمية.
- ينظّم عناصر المشهد داخل نافذة Outliner.
- يطبّق مهارات إدارة المشهد بصورة وظيفية.

الأهداف الوجدانية: يتوقّع من المتدرّب أن:

- يظهر اتجاهاً إيجابياً نحو استكشاف بيئات العمل الرقمية.
- يتجاوز القلق المرتبط بالتعامل مع واجهات البرامج ثلاثية الأبعاد.
- يثق بقدرته على التعلّم الذاتي التدريجي.
- يتفاعل تعاونياً مع زملائه في أثناء الأنشطة التطبيقية.
- يقدّر أهمية التنظيم في إنجاز العمل التقني.

ثانياً: الوسائل التعليمية

- أجهزة حاسوب مزودة ببرنامج blender.
- جهاز عرض.
- أوراق عمل.
- خرائط ذهنية.
- سبورة وأقلام.
- دليل مبسط لواجهة البرنامج.

ثالثاً: سير الجلسة وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة

التهيئة وربط الجلسة السابقة	الزمن: 10دقائق

ترحّب المدرّبة بالمتدرّبين, ثم تربط الجلسة الحالية بالجلسة السابقة من خلال مناقشة الخرائط الذهنية التي تمّ تصميمها سابقاً.

ثم تطرح الأسئلة الآتية:

- كيف يمكن تحويل الفكرة التعليمية إلى بيئة رقمية قابلة للتنفيذ؟
- ما العناصر التي يحتاجها المصمم داخل بيئة العمل؟
- هل يؤثّر تنظيم الواجهة في جودة الإنتاج؟

الموجة التداخلية الأولى: العودة إلى التصميم المفاهيمي ثم الانتقال إلى إدارة بيئة العمل الرقمية.

نشاط تمهيدي: خريطة ذهنية لبيئة العمل	الزمن: 15 دقائق

يقسّم المتدربون إلى مجموعات صغيرة، ويوزع عليهم أوراق عمل، ويطلب منهم رسم خريطة ذهنية بعنوان: "**مكونات بيئة العمل في Blender**" تتضمن:

- النوافذ
- الأدوات
- القوائم
- أماكن التحكم
- عناصر إدارة المشهد

ثم تناقش المجموعات توقعاتها أمام بقية المتدربين.

أسئلة الموجة الثانية

- ما أكثر الأدوات أهمية للمصمم؟
- كيف يمكن تنظيم الواجهة لتسهيل العمل؟
- ما العلاقة بين التصميم الجيد وبيئة العمل المنظمة؟

استكشاف واجهة Blender	الزمن: 20 دقيقة

تعرض المدربة واجهة البرنامج باستخدام جهاز العرض, ثم تشرح:

- 3D Viewport.
- Outliner.
- Properties Panel.
- Timeline
- Menu Bar

ثم تربط وظيفة كل نافذة بتنفيذ المشهد التعليمي.

أسئلة الموجة الثالثة:

- أي نافذة ستكون الأكثر استخداماً في أثناء التصميم؟
- كيف تساعد نافذة Outliner في تنظيم العمل؟
- ما دور نافذة Timeline مستقبلاً في التحريك؟

استكشاف بيئات العمل (Workspaces)	الزمن: 15 دقيقة

تقوم المدرّبة بالتنقّل بين:

- Layout.
- Modeling.
- Animation.

ثمّ تناقش مع المتدربين طبيعة كل Workspace وعلاقتها بمراحل التصميم والإنتاج.

الموجة التداخلية الثانية

الانتقال من فهم الواجهة إلى توظيفها بحسب المهمة التعليمية.

أسئلة التداخل

- أي بيئة عمل تناسب مرحلة التصميم؟

- أيها أكثر ارتباطاً بالإنتاج؟
- كيف تتغير الأدوات حسب نوع المهمة؟

النشاط العملي الأول: التنقّل داخل المشهد **الزمن: 15 دقيقة**

يقوم المتدربون بتطبيق:

- Orbit.
- Pan.
- Zoom.
- استخدام أزرار Numpad.

وتتابع المدربة أداء المتدربين بصورة فردية.

أسئلة التفكير التطبيقي

- كيف يساعد التنقل داخل المشهد في بناء تصور أفضل؟
- ما أثر زاوية الرؤية على فهم المجسمات؟

دمج ورقة العمل التطبيقية **الزمن: 15 دقيقة**

توزع ورقة العمل الخاصة بواجهة Blender, وتتضمن:

- تحديد أجزاء الواجهة.
- المقارنة بين Workspaces.
- أسئلة تحليلية تربط التصميم بالإنتاج.

الموجة التداخلية الثالثة

إعادة توظيف المعرفة السابقة ضمن تطبيقات أكثر تنظيماً.

تخصيص واجهة العمل وتنظيم المشهد **الزمن: 15 دقيقة**

تقوم المدربة بشرح:

- تقسيم النوافذ.
- تغيير نوع Editor.
- حفظ تخطيط الشاشة.

- إعادة تسمية العناصر.
- إخفاء وإظهار المجسمات.

ثم تطلب من المتدربين تنظيم واجهة تناسب مهمة تعليمية معينة.

أسئلة الموجة الرابعة

- كيف يؤثر تنظيم الواجهة في سرعة الإنجاز؟
- ما العلاقة بين التنظيم التقني وجودة التصميم؟
- كيف تساعد إدارة العناصر في بناء مشهد معقد مستقبلاً؟

التطبيق الفردي الموجه	الزمن: 15 دقيقة

المهمة التطبيقية:

"خصّص واجهة Blender بما يتناسب مع تنفيذ مشهد تعليمي، ثم التقط لقطة شاشة توضّح تنظيم بيئة العمل".

تقوم المدربة بمتابعة المتدربين وتقديم الدعم والتغذية الراجعة.

عرض الأعمال التغذية الراجعة	الزمن: 10دقيقة

تعرض بعض الأعمال المختارة، ثم تناقش:

- سهولة الاستخدام.
- التحديات التقنية.
- فوائد تنظيم الواجهة.
- أثر البيئة المنظّمة في الإنتاج.

موجة التأمل المعرفي

يطلب من المتدربين مقارنة توقعاتهم في الخريطة الذهنية مع البيئة الحقيقية داخل البرنامج.

التقويم الختامي	الزمن: 5دقائق

توجّه المدرّبة الأسئلة الآتية:

- ما وظيفة نافذة Outliner؟
- ما الفرق بين Workspaces المختلفة؟
- كيف يسهم تنظيم الواجهة في تحسين جودة التصميم؟

- ما أهمية التحكم ببيئة العمل قبل البدء بالإنتاج؟

الواجب المنزلي

إعادة تنظيم واجهة blender بما يتناسب مع مشروع تعليمي يختاره المتدرب.

الجلسة الثالثة: أساسيات النمذجة ثلاثية الأبعاد باستخدام الأشكال الأولية في برنامج Blender

الوحدة التدريبية الثالثة: النمذجة ثلاثية الأبعاد (3D Modeling).

الموجة التداخلية الثالثة: الانتقال من تنظيم بيئة العمل إلى بناء المجسمات التعليمية.

الزمن: 120 دقيقة.

أولاً: أهداف الجلسة:

الأهداف المعرفية: يُتوقع من المتدرّب في نهاية الجلسة أن يكون قادراً على أن:

- يعرّف مفهوم النمذجة ثلاثية الأبعاد.
- يوضّح دور النمذجة في إنتاج الرسوم المتحركة التعليمية.
- يميز بين الأشكال الأولية المختلفة واستخداماتها.
- يفسّر وظيفة أدوات التحويل الأساسية.
- يفرّق بين النمذجة الأولية والنمذجة التفصيلية.

الأهداف المهارية: يُتوقع من المتدرّب أن يكون قادراً على أن:

- يدرج الأشكال الأولية داخل المشهد.
- يستخدم أدوات:
  - Move
  - Scale
  - Rotate
- يطبّق أدوات:
  - Extrude
  - Loop Cut
- يبني مجسماً بسيطاً يخدم هدفاً تعليمياً.
- ينظّم المجسمات داخل المشهد.

الأهداف الوجدانية: يُتوقع من المتدرّب أن:

- يثق بقدرته على بناء مجسمات بسيطة.

- يتقبّل المحاولة والخطأ في أثناء النمذجة.
- يظهر اتجاهاً إيجابياً نحو الإنتاج ثلاثي الأبعاد.
- خفض القلق المرتبط ببدء مرحلة الإنتاج الفعلي.

ثانياً: سير الجلسة وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة:

التهيئة وربط الجلسات السابقة	الزمن: 10دقائق

تربط المدربة بين:

- التصميم المفاهيمي.
- بيئة العمل.
- بداية النمذجة.

ثمّ تطرح الأسئلة:

- كيف يمكن تحويل الفكرة التعليمية إلى مجسم ثلاثي الأبعاد؟
- ما الشكل الأولي المناسب لكل عنصر؟
- هل يمكن بناء مشهد معقد باستخدام أشكال بسيطة؟

الموجة التداخلية الأولى

العودة إلى التخطيط المفاهيمي ثم الانتقال إلى بناء المجسمات.

نشاط تمهيدي: من التخطيط إلى الشكل	الزمن: 15 دقيقة

توزع أوراق تتضمن رسومات بسيطة (طاولة– صندوق– كرة).

ثمّ يُطلب من المتدرّبين:

- تحديد الشكل الأولي المناسب لكل عنصر.
- تفسير سبب الاختيار.

أسئلة الموجة الثانية

- لماذا اخترت Cube بدل Sphere؟
- كيف يساعد الشكل الأولي في تسريع النمذجة؟
- ما العلاقة بين التبسيط والتصميم التعليمي؟

مدخل نظري لمفهوم النمذجة	الزمن: 10 دقائق

تشرح المدربة:

- مفهوم Modeling.
- الفرق بين Low Poly و High Poly.
- دور النمذجة في الإنتاج التعليمي.

ثمّ تربط النمذجة بالتصميم التعليمي.

استكشاف الأشكال الأولية	الزمن: 15 دقيقة

تقوم المدربة بعرض:

- Cube.
- Sphere.
- Cylinder.
- Cone

مع توضيح الاستخدام الوظيفي لكل شكل.

أسئلة الموجة الثالثة

- أي شكل يناسب بناء الشخصيات؟
- ما الشكل الأفضل للعناصر الهندسية؟
- كيف يؤثّر اختيار الشكل على سهولة التعديل لاحقاً؟

النشاط العملي الأول	الزمن: 15 دقيقة

يقوم المتدربون بإدراج:

- مكعب.
- كرة.
- اسطوانة.

ثمّ تطبيق:

- Scale

- Rotate
- Move

الموجة التداخلية الثانية: الانتقال من معرفة الأدوات إلى توظيفها لبناء عناصر تعليمية.

أدوات النمذجة الأساسية	الزمن: 15 دقيقة

تشرح المدربة:

- Extrude.
- Loop Cut.
- Edit Mode.

ثمّ يطبّق المتدربون تعديلاً مباشراً على المجسمات.

النشاط التطبيقي الرئيس	الزمن: 20 دقيقة

المهمة التطبيقية: "صمّم مجسماً بسيطاً (طاولة– صندوق– منصة) باستخدام الأشكال الأولية وأداة Extrude".

يقوم المتدربون بتطبيق المهارة مع المتابعة الفردية.

دمج ورقة العمل التطبيقية	الزمن: 10 دقائق

تتضمن:

- خطوات النمذجة.
- تحديد الأدوات.
- سؤال تأملي: "كيف يمكن تبسيط المجسم ليصبح مناسباً للتعلّم؟"

تنظيم المشهد والتغذية الراجعة	الزمن: 5دقائق

يتم:

- إعادة تسمية المجسمات.
- تنظيم العناصر داخل Outliner.
- مناقشة جودة النماذج.

التقويم الختامي	الزمن: 5دقائق

الأسئلة التقويمية:

- ما وظيفة الأشكال الأولية؟
- ما الفرق بين Extrude و Scale؟
- كيف تسهم النمذجة في بناء الرسوم التعليمية؟
- ما أهمية تبسيط المجسمات؟

الواجب المنزلي

تطوير المجسم الذي تمّ تصميمه وإضافة عنصر جديد يخدم المشهد التعليمي.

الجلسة الرابعة: إعداد المشهد ثلاثي الأبعاد: الخامات, الإضاءة, وتنظيم المشهد في blender

الوحدة التدريبية الرابعة: إعداد المشهد ثلاثي الأبعاد (Scene Setup).

الموجة التداخلية الرابعة: الانتقال من بناء المجسمات إلى تشكيل الهوية البصرية للمشهد التعليمي.

الزمن: 120 دقيقة.

أولاً: أهداف الجلسة:

الأهداف المعرفية: يُتوقع من المتدرّب في نهاية الجلسة أن يكون قادراً على أن:

- يعرّف مفهوم إعداد المشهد ثلاثي الأبعاد ضمن مراحل إنتاج الرسوم المتحركة.
- يوضّح مفهوم الخامات (Materials) ووظائفها.
- يميّز بين أنواع الإضاءة المختلفة في Blender.
- يفسّر العلاقة بين الخامات والإضاءة وتنظيم المشهد.
- يربط الإعداد البصري بجودة الرسالة التعليمية.

الأهداف المهارية: يُتوقع من المتدرّب في نهاية الجلسة أن يكون قادراً على أن:

- يطبّق خامات بسيطة على المجسمات.
- يعدّل خصائص الخامات (اللون, الانعكاس, الخشونة).
- يضيف مصادر إضاءة مناسبة.
- يتحكم بشدة الإضاءة واتجاهها.
- ينظّم عناصر المشهد باستخدام:

- Outliner
- Collections.

الأهداف الوجدانية: يتوقع من المتدرب أن:

- ينمي الحسّ الجمالي في تصميم المشهد.
- يثق بقدرته على التحكم بالمظهر البصري.
- يقدّر أهمية الإعداد البصري قبل التحريك.
- يظهر دافعية نحو إنتاج مشاهد تعليمية جذابة.
- يتفاعل إيجابياً مع التغذية الراجعة البصرية.

ثانياً: الوسائل التعليمية

- أجهزة حاسوب مزودة ببرنامج blender.
- جهاز عرض.
- أوراق عمل.
- خرائط ذهنية.
- صور لمشاهد ثلاثية الأبعاد قبل وبعد الإضاءة والخامات.
- سبورة وأقلام.

ثالثاً: سير الجلسة وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة:

التهيئة وربط الجلسات السابقة	الزمن: 10دقائق

ترحّب المدربة بالمتدرّبين, ثمّ تربط الجلسة الحالية بالجلسة السابقة من خلال مراجعة المجسمات التي تمّ بناؤها سابقاً.

ثمّ تطرح الأسئلة الآتية:

- هل يكفي بناء المجسم ليصبح جاهزاً للتعلّم؟
- ما الذي يجعل المشهد أكثر واقعية وجاذبية؟
- كيف تؤثّر الألوان والإضاءة في فهم المتعلّم؟

الموجة التداخلية الأولى: الانتقال من بناء الشكل على بناء الهوية البصرية للمشهد.

النشاط التمهيدي: كيف نرى المجسم؟	الزمن: 15دقائق

تعرض المدربة صورتين لمجسم واحد:

- الأولى بدون خامات وإضاءة.
- الثانية بخامات وإضاءة مناسبة.

ثمّ يناقش المتدربون الفروق بينهما.

أسئلة الموجة الثانية:

- أي المشهدين أكثر وضوحاً؟
- كيف أثّرت الإضاءة في إبراز التفاصيل؟
- ما أثر اللون والخامة في المعنى البصري؟
- أيهما أكثر ملائمة للتعلّم؟ ولماذا؟

موجة التداخل: العودة إلى التصميم المفاهيمي السابق, ثم تطويره بصرياً.

بناء خريطة ذهنية للمشهد المتكامل **الزمن: 15 دقيقة**

توزع ورقة خريطة ذهنية بعنوان: "مشهد ثلاثي الأبعاد متكامل" وتتضمن:

- المجسمات.
- الخامات.
- الإضاءة.
- الكاميرا.
- التنظيم.

ثمّ يناقش المتدربون العلاقة بين هذه العناصر.

أسئلة التفكير البنائي

- كيف تتكامل عناصر المشهد؟
- أي العناصر يؤثّر أكثر في جذب الانتباه؟
- كيف يمكن تنظيم المشهد لتسهيل الفهم؟

مدخل نظري: الخامات (Materials) **الزمن: 15 دقيقة**

تشرح المدربة مفهوم الخامات ودورها في تحسين المظهر البصري, مع توضيح خصائص:

- Base Color.
- Roughness.
- Metallic.

ثمّ تعرض أمثلة: خشب– معدن– بلاستيك.

أسئلة الموجة الثالثة:

- كيف تؤثّر الخامة في إدراك المجسم؟
- ما الخامة الأنسب للمشهد التعليمي؟
- كيف يمكن للخامة أن تدعم الفكرة التعليمية؟

النشاط العملي الأول: تطبيق الخامات **الزمن: 15 دقيقة**

يقوم المتدربون بما يأتي:

- اختيار مجسمين من أعمالهم السابقة.
- تطبيق خامة مختلفة لكل مجسم.
- تعديل الخصائص لتحقيق وضوح بصري أفضل.

تقوم المدربة بالمتابعة الفردية وتقديم التغذية الراجعة.

الموجة التداخلية الثانية: إعادة توظيف المجسمات السابقة داخل بيئة أكثر تطوراً.

مدخل نظري: الإضاءة في Blender **الزمن: 10 دقائق**

تشرح المدربة أنواع الإضاءة:

- Point
- Sun
- Area
- Spot

ثمّ توضّح وظيفة كل نوع داخل المشهد التعليمي.

أسئلة الموجة الرابعة

- أي نوع إضاءة يناسب المشاهد الداخلية؟
- كيف تؤثّر شدة الضوء في وضوح المجسم؟
- ما العلاقة بين الإضاءة وتركيز الانتباه؟

النشاط العملي الثاني: إضافة الإضاءة **الزمن: 15 دقيقة**

المهمة التطبيقية: "أضف مصدر إضاءة واحداً على الأقل, ثمّ عدّل شدته وموقعه لإبراز المجسم بصورة تعليمية واضحة".

ثمّ يقارن المتدربون بين:

- المشهد قبل الإضاءة.
- المشهد بعد الإضاءة.

موجة التداخل: الانتقال من المظهر الثابت إلى بناء بيئة بصرية وظيفية.

تنظيم المشهد باستخدام Outliner و Collections **الزمن: 10 دقائق**

تقوم المدربة بشرح:

- إعادة تسمية العناصر.
- إنشاء Collections.
- إخفاء وإظهار العناصر.

ثمّ تربط التنظيم بمرحلة التحريك والإنتاج المستقبلية.

أسئلة التفكير التنظيمي

- كيف يساعد تنظيم العناصر في تسهيل العمل؟
- ما أثر الفوضى داخل المشهد على الإنتاج؟

ورقة العمل التطبيقية **الزمن: 10دقائق**

تتضمن:

- اسم المجسم.
- نوع الخامة.
- نوع الإضاءة.
- سبب اختيار كل عنصر.

- **سؤال تأملي:** "كيف تؤثّر الإضاءة والخامات في وضوح الرسالة التعليمية؟".

عرض الأعمال والتغذية الراجعة	الزمن: 10دقائق

تعرض بعض المشاهد المختارة, ثمّ تناقش المدربة:

- الجوانب التقنية.
- الجوانب التصميمية.
- الجوانب الجمالية.
- الجوانب التربوية.

موجة التأمل المعرفي: يطلب من المتدربين مقارنة المجسم قبل الإعداد البصري مع المجسم بعد الإضاءة والخامات.

التقويم الختامي	الزمن: 5دقائق

توجّه المدربة الأسئلة الآتية:

- ما الفرق بين أنواع الإضاءة؟
- ما وظيفة الخامات داخل المشهد؟
- كيف تساعد الإضاءة في إبراز المجسمات؟
- ما أهمية تنظيم المشهد؟

الواجب المنزلي

تطوير المشهد الحالي بإضافة خامة وإضاءة جديدة تخدم فكرة تعليمية يختارها المتدرّب.

رابعاً: أدوات التقويم

التقويم المعرفي

- التعرّف إلى أنواع الإضاءة.
- تفسير خصائص الخامات.
- توضيح دور التنظيم داخل المشهد.

التقويم الأدائي

بطاقة ملاحظة تقيس:

- تطبيق الخامات.
- اختيار الإضاءة المناسبة.
- التحكم بخصائص الإضاءة.

- تنظيم عناصر المشهد.
- توظيف الإعداد البصري لخدمة الهدف التعليمي.

خامساً: ملاحظات تنفيذية

- التركيز على التفكير البصري قبل التأثيرات الجمالية.
- تشجيع المقارنة بين المشاهد المختلفة.
- تعزيز العودة المستمرة للمجسمات السابقة وتطويرها.
- مراعاة الفروق الفردية في الحس الفني والتقني.
- توظيف التغذية الراجعة بوصفها جزءاً من موجات التعلّم المتداخلة.

الجلسة الخامسة: الكاميرا وتكوين اللقطة في المشهد ثلاثي الأبعاد في برنامج blender

الوحدة التدريبية الخامسة: مهارات الكاميرا والإخراج البصري.

الموجة التداخلية الخامسة: الانتقال من إعداد المشهد بصرياً إلى توجيه الإدراك البصري للمتعلم.

الزمن: 120 دقيقة.

أولاً: أهداف الجلسة:

الأهداف المعرفية: يُتوقع من المتدرّب في نهاية الجلسة أن يكون قادراً على أن:

- يعرّف مفهوم الكاميرا الافتراضية في الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.
- يميّز بين أنواع اللقطات الأساسية وزوايا التصوير.
- يفسّر مبادئ تكوين اللقطة (Composition) داخل المشهد ثلاثي الأبعاد.
- يوضّح دور الكاميرا في توجيه انتباه المتلقي.
- يربط بين الكاميرا والإضاءة والخامات في بناء مشهد تعليمي واضح.

الأهداف المهارية: يُتوقع من المتدرّب أن يكون قادراً على أن:

- يضيف كاميرا إلى المشهد ثلاثي الأبعاد.
- يتحكّم بموقع الكاميرا واتجاهها.
- يعدّل زاوية التصوير بما يخدم الرسالة التعليمية.
- يطبّق مبادئ التكوين البصري داخل اللقطة.
- يدمج الكاميرا مع عناصر المشهد السابقة (الخامات, الإضاءة, المجسمات).

الأهداف الوجدانية: يتوقع من المتدرب أن:

- ينمي الذائقة البصرية في بناء المشهد التعليمي.
- يثق بقدرته على اتخاذ قرارات إخراجية مناسبة.
- يظهر اتجاهاً إيجابياً نحو التفكير الإبداعي البصري.
- يقدّر دور الكاميرا بوصفها أداة توجيه بصري للمتعلّم.
- يتقبّل إعادة تعديل اللقطة للوصول إلى إخراج أفضل.

ثانياً: الوسائل التعليمية

- أجهزة حاسوب مزودة ببرنامج blender.
- جهاز عرض.
- مشاهد تدريبية ثلاثية الأبعاد.
- أوراق عمل.
- خرائط ذهنية.
- سبورة وأقلام.

ثالثاً: سير الجلسة وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة

التهيئة وربط الجلسات السابقة	الزمن: 10دقائق

ترحّب المدربة بالمتدرّبين, ثمّ تربط الجلسة الحالية بالجلسة السابقة من خلال مراجعة المشاهد التي تمّ إعدادها باستخدام الخامات والإضاءة.

ثمّ تطرح الأسئلة الآتية:

- هل يكفي إعداد المشهد ليصبح مفهوماً بصرياً.
- كيف يمكن للمشاهد أن يرى العنصر الأكثر أهمية؟
- ما الذي يجعل لقطة معينة أكثر وضوحاً من أخرى؟

الموجة التداخلية الأولى: العودة إلى المجسمات, الخامات, والإضاءة ثمّ الانتقال إلى توجيه الرؤية داخل المشهد.

النشاط التمهيدي: كيف تغيّر الكاميرا المعنى؟	الزمن: 15دقائق

تعرض المدربة نفس المشهد بثلاث زوايا تصوير مختلفة.

ثمّ تناقش المتدربون:

- أي لقطة أوصلت الفكرة التعليمية بصورة أوضح؟
- أي زاوية كانت مشتتة؟
- كيف أثّرت زاوية الكاميرا في فهم المشهد؟

أسئلة الموجة الثانية

- كيف تغيّر الكاميرا معنى المشهد؟
- ما العلاقة بين زاوية الرؤية والانتباه؟
- هل تؤثّر المسافة عن المجسم في الفهم؟

موجة التداخل: الربط بين التصميم البصري السابق والإدراك البصري للمتعلّم.

خريطة ذهنية: عناصر الإخراج البصري **الزمن: 15 دقيقة**

توزّع المدربة ورقة خريطة ذهنية بعنوان: " الإخراج البصري في المشهد ثلاثي الأبعاد" تتضمن:

- الكاميرا.
- زاوية التصوير.
- حجم اللقطة.
- الإضاءة.
- حركة الكاميرا.
- نقطة التركيز البصري.

ثمّ تناقش المجموعات العلاقات بين هذه العناصر.

أسئلة التفكير البنائي:

- ما العنصر الأكثر تأثيراً في جذب الانتباه؟
- كيف تتكامل الكاميرا مع الإضاءة؟
- كيف يمكن تبسيط الفكرة التعليمية بصرياً؟

مدخل نظري: الكاميرا الافتراضية في Blender **الزمن: 15 دقيقة**

تقوم المدربة بشرح:

- إضافة الكاميرا.
- عرض المشهد من منظور الكاميرا.

- خصائص الكاميرا الأساسية.
- التحكم بالموضع والاتجاه.

كما تشرح أنواع اللقطات:

- اللقطة العامة.
- اللقطة المتوسطة.
- اللقطة القريبة.

أسئلة الموجة الثالثة

- متى نستخدم اللقطة القريبة؟
- أي نوع لقطة يناسب المشاهد التعليمية؟
- كيف تؤثّر زاوية التصوير في وضوح الرسالة؟

النشاط العملي الأول: ضبط الكاميرا **الزمن: 15 دق**

المهمة التطبيقية: يقوم المتدربون بـ :

- إضافة كاميرا إلى المشهد.
- اختيار زاوية مناسبة لإبراز المجسم الرئيسي.
- تجربة تغيير موقع الكاميرا وملاحظة أثر ذلك على الفكرة التعليمية.

تقوم المدرّبة بمتابعة الأداء وتقديم التغذية الراجعة.

الموجة التداخلية الثانية

إعادة توظيف المجسمات السابقة, الإضاءة, والخامات داخل لقطة تعليمية موجهة بصرياً.

مدخل نظري: مبادئ تكوين اللقطة **الزمن: 10 دقائق**

تشرح المدربة:

- قاعدة الأثلاث.
- التوازن البصري.
- توجيه النظر.
- مركز الانتباه البصري.

ثمّ تربط هذه المبادئ بالمشهد التعليمي.

أسئلة الموجة الرابعة

- كيف تساعد قاعدة الأثلاث في جذب الانتباه؟
- ما أثر التوازن البصري في وضوح المشهد؟
- كيف يمكن توجيه عين المتعلّم نحو العنصر المهم؟

النشاط العملي الثاني: تطبيق التكوين البصري **الزمن: 15 دقيقة**

المهمة التطبيقية:

"اضبط الكاميرا بحيث يتمركز المجسم الرئيس في نقطة جذب بصري واضحة, مع مراعاة قاعدة الأثلاث".

ثمّ يقارن المتدربون بين اللقطة قبل التعديل واللقطة بعد تطبيق مبادئ التكوين.

موجة التداخل: الانتقال من مجرد رؤية المشهد إلى تصميم رؤية مقصودة تربوياً.

دمج الكاميرا مع الإضاءة والخامات **الزمن: 10 دقائق**

يقوم المتدربون بملاحظة أثر:

- زاوية الإضاءة.
- نوع الخامة.
- موضع الكاميرا.

على الناتج النهائي.

أسئلة التفكير التأملي

- كيف أثّرت الإضاءة في جودة اللقطة؟
- هل تغيّرت دلالة المجسم مع تغيير زاوية الكاميرا؟
- ما أفضل لقطة تخدم الفكرة التعليمية؟

الموجة التداخلية الثالثة: عودة تكاملية إلى مهارات النمذجة، الإضاءة، الخامات، تنظيم المشهد.

ورقة العمل التطبيقية	الزمن: 10دقائق

تتضمن:

- نوع اللقطة المستخدمة.
- زاوية الكاميرا.
- سبب اختيار زاوية التصوير.
- وصف دور اللقطة في تبسيط المفهوم التعليمي.

- **سؤال تفكيري:** "كيف يمكن للكاميرا أن تبسّط المفهوم التعليمي بصرياً؟".

عرض الأعمال والتغذية الراجعة	الزمن: 10دقائق

تعرض مجموعة من النماذج المختارة, ثمّ تناقش المدربة:

- جودة اللقطة.
- وضوح العنصر الرئيس.
- التكوين البصري.
- القيمة التعليمية للمشهد.

موجة التأمل المعرفي

يقارن المتدربون بين:

- المشهد قبل توظيف الكاميرا.
- المشهد بعد ضبط زاوية التصوير.

التقويم الختامي	الزمن: 5دقائق

توجّه المدربة الأسئلة الآتية:

- ما المقصود بالكاميرا الافتراضية؟
- اذكر نوعين من اللقطات واستخدام كل منهما.
- ما المقصود بقاعدة الأثلاث؟
- كيف تساعد الكاميرا في توجيه انتباه المتعلّم؟

الواجب المنزلي: إعادة تصوير المشهد التعليمي بثلاث زوايا مختلفة, مع تبرير اختيار الزاوية الأنسب تربوياً.

رابعاً: أدوات التقويم

التقويم المعرفي

- التعرّف إلى أنواع اللقطات.
- تفسير مبادئ تكوين اللقطة.
- توضيح وظيفة الكاميرا في المشهد التعليمي.

التقويم الأدائي

بطاقة ملاحظة تقيس:

- إضافة الكاميرا.
- اختيار زاوية مناسبة.
- تطبيق مبادئ التكوين.
- دمج الكاميرا مع الإضاءة والخامات.
- وضوح الرسالة التعليمية بصرياً.

خامساً: ملاحظات تنفيذية

- التركيز على التفكير البصري قبل الحركة.
- تعزيز الربط المستمر مع مهارات الجلسات السابقة,
- تشجيع التجريب بزوايا تصوير متعددة.
- تعزيز النقد البنّاء في أثناء مناقشة الأعمال.
- التأكيد على أن الكاميرا أداة تعليمية وليست جمالية فقط.

الجلسة السادسة: أساسيات التحريك في برنامج Blender (Animation Basics)

الوحدة التدريبية السادسة: مهارات التحريك.

الموجة التداخلية السادسة: الانتقال من بناء المشهد الثابت إلى التعبير الحركي داخل المشهد التعليمي.

الزمن: 120 دقيقة.

أولاً: أهداف الجلسة:

الأهداف المعرفية: يُتوقع من المتدرّب في نهاية الجلسة أن يكون قادراً على أن:

- يعرّف مفهوم التحريك في الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.
- يوضّح مفهوم الإطارات المفتاحية (Keyframes).

- يفسّر دور Timeline وDope Sheet في إدارة الحركة.
- يميز بين أنواع الخصائص القابلة للتحريك.
- يربط بين الحركة والتعبير البصري في المشهد التعليمي.

الأهداف المهارية: يُتوقع من المتدرّب أن يكون قادراً على أن:

- يدرج إطارات مفتاحية لتحريك مجسم ثلاثي الأبعاد.
- يحرّك الخصائص الأساسية (الموقع– الدوران– التحجيم).
- يتحكّم بزمن الحركة باستخدام Timeline.
- يدمج التحريك مع الكاميرا داخل المشهد.

الأهداف الوجدانية: يُتوقع من المتدرب أن:

- ينمي الإحساس بالحركة والتوقيت البصري.
- يثق بقدرته على التعامل مع أدوات التحريك.
- يظهر اتجاهاً إيجابياً نحو التجريب الحركي.
- يتقبّل تعديل الحركة وتحسينها بصورة تدريجية.
- يدرك أهمية الحركة في جذب انتباه المتعلّم.

ثانياً: الوسائل التعليمية

- أجهزة حاسوب مزودة ببرنامج blender.
- جهاز عرض.
- مشاهد تدريبية متحركة.
- أوراق عمل.
- خرائط ذهنية.
- سبورة وأقلام.

ثالثاً: سير الجلسة وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة

التهيئة وربط الجلسات السابقة	الزمن: 10دقائق

ترحّب المدربة بالمتدرّبين, ثم تربط الجلسة الحالية بالجلسة السابقة من خلال مراجعة المشاهد التي تم إعدادها باستخدام:

- المجسمات.
- الخامات.
- الإضاءة.
- الكاميرا.

ثم تطرح الأسئلة الآتية:

- هل يكفي أن يكون المشهد جميلاً بصرياً؟
- كيف تساعد الحركة في توضيح الفكرة التعليمية؟
- ما الفرق بين المشهد الثابت والمشهد المتحرك؟

الموجة التداخلية الأولى: الانتقال من الإخراج البصري الثابت إلى الإخراج الحركي للمشهد.

النشاط التمهيدي: لماذا نحرّك؟ **الزمن: 15دقيقة**

تعرض المدربة:

- مشهداً ثابتاً.
- مشهداً متحركاً للمحتوى نفسه.

ثمّ يناقش المتدربون الفروق بينهما.

أسئلة الموجة الثانية:

- أي المشهدين أوضح تعليمياً؟
- كيف أسهمت الحركة في جذب الانتباه؟
- هل يمكن للحركة أن تبسّط المفهوم التعليمي؟

موجة التداخل: الربط بين التكوين البصري السابق والوظيفة التعليمية للحركة.

خريطة ذهنية: عناصر التحريك **الزمن: 15 دقيقة**

توزّع المدرّبة خريطة ذهنية بعنوان: " التحريك في blender" تتضمن:

- الإطارات المفتاحية.
- الزمن.
- السرعة.
- نوع الحركة.

- التكرار.
- الانتقال الحركي,

ثمّ تناقش المجموعات العلاقة بين هذه العناصر.

أسئلة التفكير البنائي

- ما العنصر الأكثر تأثيراً في الإحساس بالحركة؟
- كيف يؤثّر الزمن في إدراك المتعلّم؟
- ما العلاقة بين السرعة والفهم؟

مدخل نظري: مفهوم الإطارات المفتاحية **الزمن: 15 دقيقة**

تقوم المدربة بشرح:

- مقوم Keyframes.
- الخصائص القابلة للتحريك.
- Timeline.
- Play/Pause.
- بصورة تمهيدية Dope Sheet.

ثمّ توضّح كيف تُبنى الحركة من خلال الانتقال بين الإطارات.

أسئلة الموجة الثالثة

- لماذا نستخدم الإطارات المفتاحية؟
- كيف ينشئ البرنامج الحركة بين إطارين؟
- ما الفرق بين الحركة السريعة والبطيئة بصرياً؟

النشاط العملي الأول: أول حركة **الزمن: 15 دقيقة**

المهمة التطبيقية: يقوم المتدربون بتحريك مكعب من نقطة إلى أخرى باستخدام: Location Keyframes

خطوات العمل:

١. تحديد الإطار الأول.
٢. إدراج إطار مفتاحي.
٣. الانتقال إلى إطار زمني لاحق.
٤. تغيير موقع المجسم.

٥. إدراج إطار جديد.

تقوم المدربة بالمتابعة الفردية والتصحيح المباشر.

الموجة التداخلية الثانية: إعادة توظيف المجسمات السابقة, الكاميرا, والإضاءة داخل مشهد متحرك وظيفياً.

مدخل نظري: التوقيت والسرعة	الزمن: 10 دقائق

تشرح المدرّبة:

- مفهوم سرعة الحركة.
- أثر الزمن في الإحساس البصري.
- العلاقة بين التوقيت والانتباه.

ثمّ تعرض مقارنة بين:

- حركة بطيئة.
- حركة سريعة.

أسئلة الموجة الرابعة:

- متى تكون الحركة البطيئة أكثر فاعلية؟
- كيف تؤثّر السرعة الزائدة في الفهم؟
- ما التوقيت الأنسب للمشهد التعليمي؟

النشاط العملي الثاني: التحكّم بالزمن	الزمن: 15 دقيقة

المهمة التطبيقية: "غيّر زمن الحركة نفسها واجعلها مرة بطيئة ومرة سريعة, ثم قارن بين التأثيرين".

يقوم المتدرّبون بملاحظة:

- وضوح الحركة.
- الراحة البصرية.
- تأثير السرعة على الفهم.

موجة التداخل: الانتقال من تنفيذ الحركة إلى توظيفها تربوياً.

دمج التحريك مع الكاميرا	الزمن: 10 دقائق

يقوم المتدربون بتجربة:

- تحريك المجسم مع ثبات الكاميرا.

- تحريك الكاميرا مع ثبات المجسم.

ثمّ يناقشون:

- أي الخيارين أوضح؟
- أيهما أنسب للمشهد التعليمي؟

أسئلة التفكير التأملي:

- كيف تؤثّر حركة الكاميرا في الانتباه؟
- هل الحركة الزائدة تسبب تشتيتاً؟
- كيف يمكن تحقيق التوازن البصري؟

الموجة التداخلية الثالثة: عودة تكاملية إلى الكاميرا، الإضاءة، التكوين البصري، والمجسمات.

ورقة العمل التطبيقية	الزمن: 10 دقائق

تتضمن:

- نوع الحركة.
- عدد الإطارات.
- زمن الحركة.
- الهدف التعليمي للحركة.

- **سؤال تفكيري:** "كيف تخدم هذه الحركة الفكرة التعليمية داخل المشهد؟".

عرض الأعمال والتغذية الراجعة	الزمن: 10 دقائق

تعرض بعض المشاهد المتحركة المختارة, ثم تناقش المدربة:

- وضوح الحركة.
- مناسبة التوقيت.
- البساطة والوظيفية.
- جودة الدمج بين الحركة والكاميرا.

موجة التأمل المعرفي:

يقارن المتدربون بين:

- المشهد قبل التحريك.
- المشهد بعد إضافة الحركة.

التقويم الختامي **الزمن: 5دقائق**

توجّه المدربة الأسئلة الآتية:

- ما المقصود بالإطار المفتاحي؟
- ما وظيفة Timeline؟
- كيف يؤثّر الزمن في جودة الحركة؟
- ما العلاقة بين التحريك والهدف التعليمي؟

الواجب المنزلي: إنشاء حركة بسيطة لمجسم تعليمي مع توضيح الهدف التربوي للحركة المستخدمة.

رابعاً: أدوات التقويم

التقويم المعرفي:

- تعريف الإطارات المفتاحية.
- تفسير مفهوم الزمن الحركي.
- توضيح دور التحريك في التعليم.

التقويم الأدائي:

بطاقة ملاحظة تقيس:

- إدراج الإطارات المفتاحية.
- التحكم بالزمن.
- سلاسة الحركة.
- دمج الحركة مع الكاميرا.
- توظيف الحركة لخدمة الهدف التعليمي.

خامساً: ملاحظات تنفيذية

- التركيز على البساطة في التحريك قبل التعقيد.
- تعزيز التجريب الحرّ للحركة.
- العودة المستمرة لمهارات الجلسات السابقة.
- تشجيع التفكير في الوظيفة التعليمية للحركة.
- مراعاة الفروق الفردية في الإدراك البصري والزمني.

الجلسة السابعة: التحريك المتقدّم ومبادئ الحركة في برنامج blender

الوحدة التدريبية السادسة: مهارات التحريك.

الموجة التداخلية السابعة: الانتقال من التحريك الأساسي إلى التحريك التعبيري الهادف تربوياً.

الزمن: 120 دقيقة.

أولاً: أهداف الجلسة:

الأهداف المعرفية: يُتوقع من المتدرّب في نهاية الجلسة أن يكون قادراً على أن:

- يفسّر مبادئ الحركة الأساسية في الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.
- يميّز بين الحركة الخطية والحركة الطبيعية.
- يوضّح وظيفة Graph Editor في تحسين الحركة.
- يفسّر مفهوم التسارع والتباطؤ (Ease In/Ease Out).
- يربط بين الإيقاع الحركي والهدف التعليمي للمشهد.

الأهداف المهارية: يُتوقع من المتدرّب أن يكون قادراً على أن:

- يستخدم Graph Editor لتعديل منحنيات الحركة.
- يطبّق مبدأ التسارع والتباطؤ (Ease In/ Ease Out).
- يحسّن سلاسة الحركة وتوقيتها.
- يعدّل سرعة الحركة وفق طبيعة المشهد.
- ينتج حركة متقدمة تخدم فكرة تعليمية واضحة.

الأهداف الوجدانية: يتوقع من المتدرب أن:

- ينمّي الحسّ الفني والإيقاعي البصري للحركة.
- يثق بقدرته على ضبط الحركة وتحسينها.
- يظهر اتجاهاً إيجابياً نحو النقد والتحسين المستمر.
- يدرك أهمية جودة الحركة في جذب انتباه المتعلّم.
- يقدّر البعد الجمالي والوظيفي للحركة داخل المشهد التعليمي.

ثانياً: الوسائل التعليمية

- أجهزة حاسوب مزودة ببرنامج blender.
- جهاز عرض.
- مشاهد متحركة تدريبية.
- أوراق عمل تحليلية.

- خرائط ذهنية.
- سبورة وأقلام.

ثالثاً: سير الجلسة وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة

التهيئة وربط الجلسات السابقة	الزمن: 10دقائق

ترحّب المدرّبة بالمتدرّبين, ثم تربط الجلسة الحالية بالجلسة السابقة من خلال مراجعة:

- الإطارات المفتاحية.
- Timeline.
- الحركة الأساسية.

ثمّ تطرح السؤال الآتي:

ما الفرق بين حركة صحيحة تقنياً وحركة مقنعة بصرياً؟

ويتبع ذلك نقاش قصير حول:

- سلاسة الحركة.
- واقعية الحركة.
- تأثير الحركة في فهم المتعلّم.

الموجة التداخلية الأولى: الانتقال من التحريك التقني الأساسي إلى التحريك التعبيري الوظيفي.

خريطة ذهنية: مبادئ الحركة	الزمن: 15 دقيقة

توزّع المدربة خريطة ذهنية بعنوان: "مبادئ الحركة في الرسوم المتحركة" وتتضمن:

- التسارع والتباطؤ.
- الاستمرارية.
- التوقيت.
- الإيقاع.
- التكرار.
- السلاسة.

ثمّ تناقش المجموعات العلاقة بين هذه المبادئ وتأثيرها في المشهد التعليمي.

أسئلة التفكير البنائي:

- لماذا تبدو بعض الحركات غير طبيعية؟
- كيف يؤثّر الإيقاع في الانتباه؟
- ما العلاقة بين التوقيت والفهم؟

مدخل نظري: الحركة الخطية والحركة الطبيعية **الزمن: 15 دقيقة**

تقوم المدربة بشرح:

- الحركة الخطية (Linear).
- الحركة الطبيعية (Smooth Motion).

مع عرض مقارنة عملية داخل برنامج Blender.

ثمّ توضّح:

- الفرق بين السرعة الثابتة والتدرج الحركي.
- كيف تدرك العين البشرية الحركة الطبيعية.

أسئلة الموجة الثانية:

- لماذا تبدو الحركة الخطية جامدة؟
- متى نستخدم الحركة البطيئة؟
- كيف تخدم السلاسة الفكرة التعليمية؟

التعرّف إلى Graph Editor **الزمن: 15 دقيقة**

تقوم المدربة بعرض مباشر لـ :

- فتح Graph Editor.
- قراءة منحنيات الحركة.
- تفسير:
  - المحور الزمني.
  - قيمة الحركة.
  - شكل المنحنى.

ثمّ يوضّح أثر شكل المنحنى في الإحساس بالحركة.

الموجة التداخلية الثانية: الربط بين:

- السابق وTimeline
- التحكم المتقدم بالحركة.

النشاط العملي الأول: تحسين حركة موجودة **الزمن: 15 دقيقة**

المهمة التطبيقية: "لديكم حركة جاهزة من الجلسة السابقة, المطلوب تحسينها باستخدام Graph Editor".

خطوات العمل:

- فتح Graph Editor.
- تحديد منحنى الحركة.
- تعديل المنحنيات.
- تطبيق Ease In/ Ease Out.
- معاينة الفرق قبل وبعد التعديل.

تقوم المدربة بالمتابعة الفردية والتصحيح المباشر.

أسئلة الموجة الثالثة:

- كيف تغيّر الإحساس بالحركة بعد التعديل؟
- أي الحركتين أكثر راحة بصرياً؟
- هل أصبحت الحركة أكثر وضوحاً تربوياً؟

مدخل تطبيقي: الإيقاع الحركي والمشهد التعليمي **الزمن: 10 دقائق**

- تناقش المدربة مع المتدربين:
  - متى تكون الحركة بطيئة؟
  - متى تكون سريعة؟
  - كيف يساعد التوقيت في إبراز فكرة تعليمية؟

ثمّ تربط ذلك بأنواع المشاهد:

- الشرح
- التأكيد

- الانتقال
- لفت الانتباه

الموجة التداخلية الثالثة: الانتقال من تحسين الحركة تقنياً, إلى توظيفها وظيفياً داخل المشهد التعليمي.

النشاط العملي الثاني: تحريك هادف	الزمن: 15 دقيقة

المهمة التطبيقية: "صمّم حركة تخدم هدفاً تعليمياً واضحاً مثل ظهور عنصر – تأكيد فكرة– انتقال بصري".

يقوم المتدرّب باختيار:

- نوع الحركة.
- السرعة.
- التوقيت.
- نقطة التركيز البصري.

موجة التداخل: دمج التحريك, الكاميرا, الإضاءة, والتكوين البصري داخل مشهد واحد متكامل.

ورقة العمل التحليلية	الزمن: 10 دقائق

تتضمن:

- نوع الحركة.
- شكل المنحنى.
- نوع الإيقاع الحركي.
- الهدف التعليمي للحركة.

سؤال تفكيري: "كيف تؤثّر سلاسة الحركة في فهم المتعلّم للمحتوى؟"

عرض الأعمال والتغذية الراجعة	الزمن: 10دقائق

تعرض مجموعة من المشاهد المتحركة المختارة, ثم تناقش المدربة:

- سلاسة الحركة.
- جودة التوقيت.
- الإيقاع البصري.
- وضوح الهدف التعليمي.
- التكامل بين الحركة والكاميرا.

موجة التأمل المعرفي: يقارن المتدربون بين الحركة قبل تعديل المنحنيات والحركة بعد استخدام Graph Editor.

التقويم الختامي	الزمن: 5 دقائق

توجّه المدربة الأسئلة الآتية:

- ما الفرق بين الحركة الخطية والحركة الطبيعية؟
- ما وظيفة Graph Editor؟
- ما المقصود بـ Ease In وEase Out؟
- كيف يؤثّر الإيقاع الحركي في المشهد التعليمي؟

الواجب المنزلي: تحسين حركة سابقة باستخدام Graph Editor, ثمّ كتابة ملاحظة قصيرة حول أثر التعديل في جودة المشهد.

رابعاً: أدوات التقويم

التقويم المعرفي

- تفسير مفهوم الحركة الطبيعية.
- توضيح وظيفة Graph Editor.
- شرح مفهوم التسارع والتباطؤ.

التقويم الأدائي

بطاقة ملاحظة تقيس:

- استخدام Graph Editor.
- تطبيق Ease In/Ease Out.
- جودة التوقيت.
- سلاسة الحركة.
- توظيف الحركة لخدمة الهدف التعليمي.

خامساً: ملاحظات تنفيذية

- التركيز على جودة الحركة لا مجرد تنفيذها.
- تشجيع المقارنة البصرية بين الحركات.
- تعزيز التأمل والنقد البنّاء.
- إعادة توظيف مهارات الكاميرا, الإضاءة, التكوين البصري, التحريك الأساسي.

- مراعاة الفروق الفردية في الإدراك البصري والإيقاع الحركي.

الجلسة الثامنة: الكاميرا المتقدّمة والإخراج البصري للمشهد المتحرك في برنامج Blender

الوحدة التدريبية الخامسة: مهارات الكاميرا والإخراج البصري.

الموجة التداخلية الثامنة: الانتقال من التحكم الأساسي بالكاميرا إلى الإخراج البصري المتحرك المتكامل.

الزمن: 120 دقيقة.

أولاً: أهداف الجلسة:

الأهداف المعرفية: يُتوقع من المتدرّب في نهاية الجلسة أن يكون قادراً على أن:

- يفسّر إعدادات الكاميرا المتقدمة في Blender.
- يوضّح مفهوم (Focal Length, Depth of Field).
- يميز بين الكاميرا الثابتة والكاميرا المتحركة.
- يفسّر دور حركة الكاميرا في توجيه انتباه المتعلّم.
- يوضّح أهمية إعدادات الرندر في تحسين جودة المشهد النهائي.

الأهداف المهارية: يُتوقع من المتدرّب أن يكون قادراً على أن:

- يضيف كاميرا متقدمة للمشهد والتحكّم بموقعها وزاويتها.
- يطبّق خاصية (Track To) لتتبع عنصر متحرك.
- ينشئ حركة كاميرا سلسة باستخدام Keyframes وTimeline.
- يعدّل حركة الكاميرا باستخدام Graph Editor.
- يقوم بإعداد (Preview Render) للمشهد المتحرك.

الأهداف الوجدانية: يتوقع من المتدرب أن:

- ينمي الحسّ الإبداعي في اختيار زوايا التصوير.
- يثق بقدرته على التحكم بأدوات الكاميرا المتقدمة.
- يظهر اتجاهاً إيجابياً نحو تحسين الإخراج البصري.
- يدرك أهمية الرندر الجيد في وضوح المشهد التعليمي.
- يقدّر التكامل بين الحركة والكاميرا والإضاءة في بناء المعنى البصري.

ثانياً: الوسائل التعليمية

- أجهزة حاسوب مزودة ببرنامج blender.
- جهاز عرض.
- مشاهد تدريبية متحركة.
- أوراق عمل تطبيقية وتحليلية.
- خرائط ذهنية.
- سبورة وأقلام.

ثالثاً: سير الجلسة وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة:

التهيئة وربط الجلسات السابقة	الزمن: 10 دقائق

ترحّب المدربة بالمتدربين، ثم تربط الجلسة الحالية بما سبق تعلّمه من:

- التحريك الأساسي.
- Graph Editor.
- Ease In/Ease Out.
- التكوين البصري.

ثمّ تطرح السؤال الآتي:

- كيف تؤثّر حركة الكاميرا في وضوح المشهد التعليمي؟

ويتبع ذلك نقاش حول:

- جذب الانتباه.
- تتبع العناصر المهمة.
- الإحساس بالحركة داخل المشهد.

الموجة التداخلية الأولى: الانتقال من تحريك المجسمات إلى تحريك عين المشاهد داخل المشهد.

خريطة ذهنية: أدوات الكاميرا المتقدمة	الزمن: 15 دقائق

توزّع المدربة خريطة ذهنية بعنوان: "إعدادات الكاميرا والإخراج البصري" وتتضمن:

- Focal Length.
- Depth of Field.

- Tracking Target.
- Keyframes.
- Timeline.
- Preview Render.

ثمّ تناقش المجموعات وظيفة كل عنصر في توجيه المشهد بصرياً.

أسئلة التفكير البنائي:

- كيف تؤثّر زاوية الرؤية في فهم المشهد؟
- ما العلاقة بين التركيز البصري والانتباه؟
- لماذا نستخدم حركة الكاميرا؟

مدخل نظري: إعدادات الكاميرا المتقدّمة **الزمن: 15 دقائق**

تقوم المدربة بشرح عملي داخل برنامج Blender:

- ضبط Focal Length.
- الفرق بين:
  - Wide Angle
  - Telephoto
- تطبيق Depth of Field.

ثمّ تعرض مقارنة بين:

- منظور واسع.
- منظور ضيق.

أسئلة الموجة الثانية:

- كيف يغيّر البعد البؤري معنى اللقطة؟
- متى نستخدم Depth of field؟
- كيف تساعد الكاميرا في تبسيط المحتوى التعليمي؟

النشاط العملي الأول: إضافة كاميرا وتتبع هدف **الزمن: 20 دقيقة**

المهمة التطبيقية: "أضف كاميرا جديدة, واجعلها تتبع عنصراً متحركاً داخل المشهد".

خطوات العمل:

- إضافة كاميرا جديدة.
- ضبط موقعها وزاويتها.
- تطبيق Track To Constraint .
- معاينة الحركة داخل Viewport.

تقوم المدربة بالمتابعة الفردية والتصحيح المباشر.

الموجة التداخلية الثانية: دمج التحريك, الكاميرا, والتكوين البصري داخل لقطة تعليمية موجهة.

النشاط العملي الثاني: تحريك الكاميرا	**الزمن: 20 دقيقة**

المهمة التطبيقية: يقوم المتدربون بتحريك الكاميرا باستخدام Keyframes و Timeline.

خطوات العمل:

1. تحديد الوضع الابتدائي للكاميرا.
2. إدراج Keyframe.
3. الانتقال إلى إطار زمني لاحق.
4. تغيير موضع الكاميرا.
5. إدراج إطار جديد.
6. معاينة الحركة.

ثمّ يتم تحسين الحركة باستخدام Graph Editor.

أسئلة الموجة الثالثة:

- هل الحركة سلسة بصرياً؟
- هل الكاميرا مشتتة أم موجهة؟
- كيف أثّرت حركة الكاميرا في الفكرة التعليمية؟

دمج الكاميرا مع الإضاءة والخامات والتحريك	**الزمن: 10دقائق**

يقوم المتدربون بملاحظة أثر:

- زاوية الإضاءة.

- الخامات.
- حركة الكاميرا.
- سرعة الانتقال.

على جودة المشهد النهائي.

أسئلة التفكير التأملي:

- كيف تؤثّر الإضاءة في جودة اللقطة المتحركة؟
- هل حركة الكاميرا تدعم الفكرة أم تشتت الانتباه؟
- ما أفضل زاوية عرض للمشهد التعليمي؟

الموجة التداخلية الثالثة: عودة تكاملية إلى التحريك، الإضاءة، الكاميرا، التكوين البصري، والخامات.

ورقة العمل التطبيقية والتحليلية	الزمن: 15 دقائق

تتضمن:

- نوع حركة الكاميرا.
- زاوية التصوير .
- نوع العدسة المستخدمة.
- الهدف التعليمي من اللقطة.

سؤال تفكيري: "كيف تؤثّر حركة الكاميرا في إدراك المتعلم للمشهد التعليمي؟"

إعداد الرندر الأولي للمشهد	الزمن: 15 دقائق

تقوم المدربة بشرح:

- Render Preview.
- الفرق بين Eevee و Cycles.
- إعدادات الجودة الأولية.
- معاينة المشهد النهائي.

ثمّ يجرّب المتدربون إعدادات مختلفة وملاحظة أثرها على الإضاءة, الظلال, جودة الصورة.

الموجة التداخلية الرابعة: الانتقال من بناء المشهد إلى إخراجه بصرياً بصورة شبه نهائية.

عرض الأعمال والتغذية الراجعة	الزمن: 5 دقائق

تعرض مجموعة من النماذج المختارة, ثمّ تناقش المدربة:

- وضوح الرؤية.
- جودة حركة الكاميرا.
- التكوين البصري.
- الوظيفة التعليمية للقطات.

موجة التأمل المعرفي: يقارن المتدربون بين الكاميرا الثابتة والكاميرا المتحركة وأثر كل منهما في الانتباه والفهم.

التقويم الختامي	الزمن: 5دقائق

توجّه المدرّبة الأسئلة الآتية:

1. ما المقصود بـ Focal Length؟
2. ما فائدة Depth of Field؟
3. ما وظيفة Track To؟
4. كيف تسهم حركة الكاميرا في توجيه انتباه المتعلّم؟

الواجب المنزلي: إنشاء لقطة تعليمية قصيرة تتضمن حركة كاميرا، تتبع هدف، وإعداد Render Preview مع كتابة ملاحظة قصيرة حول الهدف التربوي للقطة.

رابعاً: أدوات التقويم

التقويم المعرفي

- تفسير إعدادات الكاميرا المتقدمة.
- توضيح وظيفة Depth of Field.
- شرح دور حركة الكاميرا في الإخراج التعليمي.

التقويم الأدائي

بطاقة ملاحظة تقيس:

- التحكم بموقع الكاميرا وزاويتها.

- تطبيق Track To.
- تحريك الكاميرا باستخدام Keyframes.
- استخدام Graph Editor لتحسين الحركة.
- إعداد Render Preview بصورة صحيحة.

خامساً: ملاحظات تنفيذية

- التركيز على الوظيفة التعليمية للكاميرا لا الجانب الجمالي فقط.
- تعزيز الدمج المستمر بين التحريك, الكاميرا, الإضاءة, الخامات.
- تشجيع التجريب بزوايا وحركات مختلفة.
- مراعاة الفروق الفردية في الإدراك البصري.
- تعزيز النقد البنّاء والتأمل في جودة الإخراج البصري.

الجلسة التاسعة: مهارات الإخراج البصري (Render) وتحسين جودة المشهد في برنامج Blender

الوحدة التدريبية الخامسة: مهارات الكاميرا والإخراج البصري.

الموجة التداخلية التاسعة: الانتقال من بناء المشهد وتحريكه إلى إخراجه النهائي بصورة تعليمية متكاملة.

الزمن: 120 دقيقة.

أولاً: أهداف الجلسة:

الأهداف المعرفية: يُتوقع من المتدرّب في نهاية الجلسة أن يكون قادراً على أن:

- يفسّر مفهوم الرندر (Render) ودوره في إنتاج الرسوم المتحركة التعليمية.
- يميّز بين محركي الرندر (Eevee و Cycles).
- يوضّح أثر الإضاءة, الخامات, وإعدادات الجودة على المخرج النهائي للمشهد.
- يفسّر الفرق بين إخراج الصور الثابتة والفيديو المتحرك.
- يوضّح العلاقة بين جودة الرندر وسرعة الإخراج.

الأهداف المهارية: يُتوقع من المتدرّب أن يكون قادراً على أن:

- يختار محرك الرندر المناسب وفق طبيعة المشهد التعليمي.
- يضبط إعدادات Sampling, Resolution, Output Format.
- ينفّذ Test Render لمراجعة جودة المشهد.

- يقوم بإخراج صورة ثابتة بجودة مناسبة.
- يقوم بتصدير فيديو قصير بصيغة مناسبة.
- يقوم بتحسين جودة المشهد من خلال تعديل إعدادات الرندر.

الأهداف الوجدانية: يتوقع من المتدرب أن:

- يقدّر أهمية جودة الإخراج البصري في الرسوم التعليمية.
- ينمي الحسّ الجمالي والدقة في إنتاج المشهد النهائي.
- يوازن بين الجودة والسرعة في أثناء الإخراج.
- يشعر بالإنجاز عند إنتاج مشهد متكامل بصرياً.
- يظهر اتجاهاً إيجابياً نحو تحسين أعماله بصورة مستمرة.

ثانياً: الوسائل التعليمية

- أجهزة حاسوب مزودة ببرنامج blender.
- جهاز عرض.
- ملفات Blender تدريبية جاهزة.
- أوراق عمل تحليلية وتطبيقية.
- خرائط ذهنية.
- سبورة وأقلام.

ثالثاً: سير الجلسة وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة:

التهيئة وربط الجلسات السابقة	الزمن: 10دقائق

ترحّب المدربة بالمتدربين, ثمّ تربط الجلسة الحالية بما سبق تعلّمه من: الخامات, الإضاءة, الكاميرا, التحريك, وحركة الكاميرا.

ثمّ تطرح السؤال الآتي:

- ما العناصر التي تجعل المشهد النهائي أكثر وضوحاً وجاذبية للمتعلّم؟

ويتم توجيه النقاش نحو:

- جودة الإضاءة.
- وضوح الخامات.
- حركة الكاميرا.

- جودة الرندر النهائي.

الموجة التداخلية الأولى: الانتقال من بناء المشهد وتحريكه إلى إخراجه النهائي بصورة تعليمية متكاملة.

خريطة ذهنية: إعدادات الرندر في Blender	الزمن: 15 دقائق

توزّع المدربة خريطة ذهنية بعنوان: "إعدادات الرندر والإخراج البصري" وتتضمن:

- Eevee
- Cycles
- Sampling
- Resolution
- Output Format
- Preview Render
- Final Render

ثمّ تناقش المجموعات وظيفة كل إعداد في تحسين جودة المشهد.

أسئلة التفكير البنائي:

- كيف تؤثّر جودة الرندر في فهم المحتوى التعليمي؟
- لماذا تختلف سرعة الإخراج بين Eevee وCycles؟
- كيف نختار إعدادات مناسبة للمشهد؟

مدخل نظري: محركات الرندر	الزمن: 20 دقائق

تقوم المدربة بشرح عملي داخل برنامج Blender:

محرك Eevee

- سريع
- أقل واقعية
- مناسب للمشاهد التعليمية القصيرة.

محرك Cycles

- أكثر واقعية.

- أبطأ في المعالجة.
- أفضل للإضاءة والانعكاسات الدقيقة.

ثمّ تعرض مقارنة مباشرة بين المحركين داخل نفس المشهد.

أسئلة الموجة الثانية:

- أي المحركين أنسب للمحتوى التعليمي؟
- متى نفضّل السرعة على الواقعية؟
- كيف تؤثّر الإضاءة والخامات في نتيجة الرندر؟

النشاط العملي الأول: اختبار محركات الرندر **الزمن: 20 دقيقة**

المهمة التطبيقية: "قم بتجربة Eevee وCyclesعلى مشهدك الحالي, ثم قارن النتائج".

خطوات العمل:

1. اختيار Eevee.
2. إجراء Preview Render.
3. تسجيل الملاحظات.
4. التبديل إلى Cycles.
5. إعادة Preview Render.
6. مقارنة:
   - الظلال.
   - الإضاءة.
   - الانعكاسات.
   - زمن الإخراج.

تقوم المدربة بالمتابعة الفردية وتقديم الدعم الفني.

الموجة التداخلية الثانية: إعادة توظيف الخامات, الإضاءة, الكاميرا, والتحريك داخل الإخراج النهائي.

ضبط إعدادات الرندر الأساسية	الزمن: 20 دقائق

تقوم المدربة بشرح:

- Resolution: 1080 ×1920 (Full HD)
- Sampling: 64–128 (Eevee) , 128–256 (Cycles).
- Output Format: PNG للصور, MPEG-4 للفيديو.

كما توضّح: Bloom و Ambient Occlusion.

ثمّ ينفّذ المتدربون اختبار رندر أولي لمشاهدهم.

أسئلة الموجة الثالثة:

- كيف تؤثّر قيمة Sampling في جودة الصورة؟
- ما العلاقة بين الدقة وزمن الرندر؟
- متى نستخدم إعدادات عالية الجودة؟

النشاط العملي الثاني: إخراج صورة ثابتة	الزمن: 20 دقيقة

المهمة التطبيقية: "قم بإخراج صورة ثابتة لمشهدك بعد ضبط إعدادات الرندر".

يركز المتدربون على:

- وضوح الخامات.
- جودة الظلال.
- تناسق الإضاءة.
- التكوين البصري.

دمج ورقة العمل:

تتضمن: – مقارنة بين نتائج Eevee و Cycles.

- تحديد أفضل إعدادات للمشهد.
- اقتراح تحسينات على الجودة.

الموجة التداخلية الثالثة: الربط بين التكوين البصري, الكاميرا, الإضاءة, والرندر النهائي.

النشاط العملي الثالث: إخراج فيديو قصير — الزمن: 20 دقيقة

المهمة التطبيقية: "قم بإخراج فيديو قصير يتضمن حركة كاميرا, تحريك عنصر, إضاءة وخامات مناسبة".

خطوات العمل:

- تحديد Frame Start و Frame End على Timeline.
- اختيار MPEG-4
- تنفيذ Render Animation.

ثمّ يلاحظ المتدرب جودة الفيديو, زمن الإخراج, ووضوح الحركة.

أسئلة التفكير التأملي:

- هل يخدم الرندر الهدف التعليمي؟
- هل جودة الفيديو مناسبة للعرض التعليمي؟
- كيف يمكن تقليل زمن الرندر دون فقدان الجودة؟

عرض الأعمال والتغذية الراجعة — الزمن: 10دقائق

تعرض مجموعة من الصور النهائية والفيديوهات القصيرة.

ثمّ تناقش المدربة مع المتدربين:

- جودة الإضاءة.
- وضوح الحركة.
- تناسق الخامات.
- جودة الإخراج النهائي.

موجة التأمل المعرفي: يقارن المتدربون بين المشهد الخام, والمشهد بعد الرندر, مع تحليل أثر الإخراج البصري في التعلّم.

التقويم الختامي — الزمن: 5دقائق

توجّه المدربة الأسئلة الآتية:

1. ما الفرق بين Eevee و Cycles؟
2. ما وظيفة Sampling؟

3. كيف تؤثّر Resolution في جودة الفيديو؟

4. ما العلاقة بين جودة الرندر وزمن الإخراج؟

الواجب المنزلي: إعادة إخراج المشهد باستخدام إعدادات مختلفة، ثم كتابة مقارنة قصيرة تتضمن الجودة، السرعة، وأفضل إعداد مناسب للمشهد التعليمي.

رابعاً: أدوات التقويم

التقويم المعرفي

- تفسير إعدادات الرندر.
- التمييز بين Eevee وCycles.
- توضيح أثر الجودة والدقة على الإخراج.

التقويم الأدائي

بطاقة ملاحظة تقيس:

- اختيار محرك الرندر المناسب.
- ضبط Resolution وSampling.
- تنفيذ Test Render.
- إخراج صورة ثابتة بجودة مناسبة.
- إخراج فيديو قصير بصورة صحيحة.
- الموازنة بين الجودة والسرعة.

خامساً: ملاحظات تنفيذية

- التأكيد على أن الرندر يمثل المرحلة التكاملية لنتاج جميع المهارات السابقة.
- تعزيز التداخل المستمر بين التحريك, الكاميرا, الخامات, الإضاءة, والإخراج البصري.
- تشجيع المقارنة العملية بين إعدادات الرندر المختلفة.
- توفير ملفات جاهزة للمتعثرين لتقليل الوقت الضائع في المعالجة.
- التركيز على الوظيفة التعليمية للمشهد أكثر من الواقعية المفرطة.

الجلسة العاشرة: مهارات التحريك المتقدم وتطبيق مبادئ الحركة ثلاثية الأبعاد في برنامج Blender

الوحدة التدريبية السادسة: مهارات التحريك

الموجة التداخلية العاشرة: الانتقال من التحريك الأساسي إلى التحريك التعبيري المتكامل داخل المشهد التعليمي.

الزمن: 120 دقيقة.

أولاً: أهداف الجلسة:

الأهداف المعرفية: يُتوقع من المتدرّب في نهاية الجلسة أن يكون قادراً على أن:

- يفسّر مفهوم Keyframes, Timeline, Dope Sheet, Graph Editor
- يوضّح مفهوم Interpolation, Easing, Timing
- يميّز بين الحركة الخطية والحركة الانسيابية الطبيعية.
- يفسّر أثر منحنيات الحركة على جودة الرسوم المتحركة التعليمية.
- يوضّح العلاقة بين التوقيت الحركي والرسالة التعليمية للمشهد.

الأهداف المهارية: يُتوقع من المتدرّب أن يكون قادراً على أن:

- ينشئ Keyframes لتحريك المجسمات والكاميرا.
- يستخدم Timeline وDope Sheet لتنظيم الحركة.
- يعدّل منحنيات الحركة داخل Graph Editor
- يطبّق Interpolation, Ease Out ,Ease In.
- يقوم بإنتاج مشهد متحرك قصير يتميز بحركة سلسة ومنظّمة.
- يدمج الحركة مع الإضاءة, الكاميرا, والخامات داخل مشهد تعليمي متكامل.

الأهداف الوجدانية: يتوقع من المتدرّب أن:

- ينمّي الدقة والصبر في أثناء ضبط الحركة.
- يطوّر الحسّ الفني والإيقاع البصري.
- يثق بقدرته على إنتاج حركة احترافية.
- يظهر اتجاهاً إيجابياً نحو تحسين جودة الحركة.
- يدرك أهمية الانسيابية في جذب انتباه المتعلّم.

ثانياً: الوسائل التعليمية

- أجهزة حاسوب مزودة ببرنامج blender.
- جهاز عرض.
- ملفات Blender تدريبية جاهزة.
- أوراق عمل تحليلية وتطبيقية.

- خرائط ذهنية.
- سبورة وأقلام.

ثالثاً: سير الجلسة وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة:

التهيئة وربط الجلسات السابقة	الزمن: 10دقائق

ترحّب المدربة بالمتدربين, ثم تربط الجلسة الحالية بما سبق تعلّمه من:

- التحريك الأساسي.
- حركة الكاميرا.
- الرندر.
- الإضاءة والخامات.

ثمّ تطرح السؤال الآتي: "ما الفرق بين حركة صحيحة تقنياً وحركة مقنعة بصرياً؟"

ويتم توجيه النقاش نحو الانسيابية, الإيقاع, التوقيت, والإحساس الطبيعي بالحركة.

الموجة التداخلية الأولى: الانتقال من التحريك الوظيفي إلى التحريك التعبيري المؤثر بصرياً وتعليمياً.

خريطة ذهنية: مبادئ التحريك المتقدّم	الزمن: 15 دقيقة

توزّع المدرّبة خريطة ذهنية بعنوان: "مبادئ التحريك في Blender" وتتضمن:

- Keyframes.
- Timeline.
- Dope Sheet.
- Graph Editor.
- Interpolation.
- Easing.
- Timing.

ثمّ تناقش المجموعات وظيفة كل عنصر في تحسين الحركة.

أسئلة التفكير البنائي:

- لماذا تبدو بعض الحركات آلية وغير طبيعية؟

- كيف يؤثّر التوقيت في فهم المشهد؟
- ما دور Graph Editor في تحسين الحركة؟

مدخل نظري: واجهة التحريك في Blender — الزمن: 15 دقيقة

تقوم المدربة بشرح عملي داخل البرنامج:

- إضافة وتعديل Keyframes.
- استخدام Timeline.
- تنظيم الحركة داخل Dope Sheet.
- تعديل المنحنيات داخل Graph Editor.

ثمّ تعرض مقارنة بين:

- حركة Linear.
- حركة Bezier/Spline

أسئلة الموجة الثانية:

- أي الحركتين أكثر واقعية؟
- كيف يؤثّر نوع Interpolation في الانسيابية؟
- متى نستخدم Ease In وEase Out؟

النشاط العملي الأول: إنشاء حركة انتقالية — الزمن: 20 دقيقة

المهمة التطبيقية: "قم بتحريك مجسم من نقطة إلى أخرى باستخدام Keyframes".

خطوات العمل:

- تحديد موقع البداية.
- إدراج Keyframe.
- الانتقال إلى إطار زمني لاحق.
- تغيير موقع المجسم.
- إدراج إطار جديد.
- تشغيل الحركة ومعاينتها.

ثمّ يطبّق المتدرّب Linear وBezier ويقارن بين النتيجتين.

دمج ورقة العمل: تتضمن

- مقارنة بين:
  - Auto Keying.
  - الإدخال اليدوي لـ Keyframes
- تحليل تأثير نوع الحركة على المشهد.

الموجة التداخلية الثانية: إعادة توظيف التوقيت, الكاميرا, والتكوين البصري داخل التحريك المتقدم.

النشاط العملي الثاني: تعديل منحنيات الحركة **الزمن: 25 دقيقة**

المهمة التطبيقية: "قم بتحسين الحركة السابقة باستخدام Graph Editor".

خطوات العمل:

- فتح Graph Editor.
- تحديد المنحنيات.
- تطبيق Ease In, Ease Out.
- تعديل Interpolation إلى Bezier.
- معاينة الحركة.

ثمّ يناقش المتدربون أثر التعديلات على السرعة, السلاسة, والإحساس الطبيعي.

أسئلة الموجة الثالثة:

- هل أصبحت الحركة أكثر واقعية؟
- كيف أثّر Easing في بداية الحركة ونهايتها؟
- ما العلاقة بين التوقيت والانتباه البصري؟

النشاط العملي الثالث: تحريك مجسمات متعدّدة **الزمن: 20 دقيقة**

المهمة التطبيقية: "صمّم مشهداً قصيراً يحتوي على مكعب, كرة, وأسطوانة تتحرك بصورة متزامنة داخل المشهد".

خطوات العمل:

- إضافة المجسمات.
- إنشاء Keyframes لكل عنصر.

- تطبيق حركة انتقالية وحركة دورانية.
- ضبط التوقيت داخل Dope Sheet.
- تحسين الانسيابية داخل Graph Editor.

الموجة التداخلية الثالثة: دمج النمذجة, التحريك, الإضاءة, الكاميرا, والخامات داخل مشهد حركي متكامل.

النشاط التأملي: الإيقاع الحركي والرسالة التعليمية	**الزمن: 10 دقائق**

تناقش المدرّبة مع المتدرّبين:

- متى تكون الحركة بطيئة؟
- متى تكون سريعة؟
- كيف تساعد الحركة في توضيح الفكرة التعليمية؟

سؤال تفكيري: "كيف تؤثّر انسيابية الحركة في فهم المتعلّم للمحتوى؟

عرض الأعمال والتغذية الراجعة	**الزمن: 10دقائق**

تعرض مجموعة من المشاهد المتحركة, ثمّ تناقش المدرّبة:

- جودة الحركة.
- الانسيابية.
- التوقيت.
- توظيف الحركة لخدمة الهدف التعليمي.

موجة التأمل المعرفي: يقارن المتدربون بين الحركة الخطية, والحركة الانسيابية ويحلّلون أثر كل منهما في الإدراك البصري.

التقويم الختامي	**الزمن: 5دقائق**

توجّه المدربة الأسئلة الآتية:

- ما المقصود بـ Interpolation؟
- ما وظيفة Graph Editor؟
- ما الفرق بين Linear و Bezier؟
- كيف يؤثّر Easing في جودة الحركة؟

الواجب المنزلي: "تصميم مشهد متحرك قصير يتضمن حركة انتقالية، حركة دورانية، تطبيق Ease In/Ease Out, استخدام Graph Editor لتحسين الانسيابية مع كتابة وصف قصير يوضّح الهدف التعليمي للحركة.

رابعاً: أدوات التقويم

التقويم المعرفي

- تفسير مفاهيم Keyframes, Interpolation, Easing.
- توضيح وظيفة Timeline, Dope Sheet, Graph Editor.

التقويم الأدائي

بطاقة ملاحظة تقيس:

- إنشاء Keyframes بصورة صحيحة.
- استخدام Timeline و Dope Sheet.
- تعديل منحنيات الحركة داخل Graph Editor.
- تطبيق Easing بصورة مناسبة.
- إنتاج حركة سلسة ومنظمة.
- دمج الحركة مع عناصر المشهد الأخرى.

خامساً: ملاحظات تنفيذية

- التركيز على جودة الحركة لا مجرد تنفيذها تقنياً.
- تعزيز التداخل المستمر بين التحريك، الكاميرا، الإضاءة، الخامات، والرندر.
- تشجيع المتدربين على مقارنة أنواع Interpolation المختلفة.
- توفير ملفات تدريبية جاهزة للمتعثرين.
- تعزيز النقد البناء والتأمل في جودة الإيقاع الحركي للمشهد التعليمي..

الجلسة الحادية عشرة: التحريك السينمائي بالكاميرا والإخراج البصري المتكامل في Blender

الوحدة: التكامل بين مهارات الكاميرا, التحريك, والإخراج النهائي ضمن استراتيجية الأمواج المتداخلة.

الزمن: 120 دقيقة.

في هذه الجلسة لا تُدرّس الكاميرا بوصفها مهارة منفصلة، بل تُدمج مع التحريك، التكوين البصري، والإخراج النهائي؛ بحيث يعمل المتدرب على إنتاج لقطة تعليمية متكاملة تجمع جميع المهارات السابقة.

أولاً: أهداف الجلسة:

الأهداف المعرفية: يُتوقع من المتدرّب في نهاية الجلسة أن يكون قادراً على أن:

- يفسّر دور الكاميرا المتحركة في توجيه الانتباه داخل المشهد التعليمي.
- يميّز بين الحركة التقنية والحركة السينمائية الهادفة.
- يوضّح أثر البعد البؤري (Focal Length) , عمق المجال (Depth of Field) , حركة الكاميرا في بناء المعنى البصري.
- يفسّر العلاقة بين حركة المجسمات، حركة الكاميرا، الإضاءة والتكوين البصري في إنتاج مشهد متكامل.

الأهداف المهارية:

أ- مهارات التصميم والإخراج:

- تخطيط لقطة تعليمية تخدم هدفاً بصرياً محدداً.
- اختيار زاوية تصوير مناسبة للمحتوى التعليمي.
- اتخاذ قرارات إخراجية تدعم وضوح الفكرة.

ب- مهارات الإنتاج المتقدمة:

- إنشاء حركة كاميرا باستخدام keyframes.
- تطبيق Track To Constraint لتتبع عنصر متحرك.
- تعديل Focal Length, و Depth of Field.
- دمج حركة الكاميرا مع حركة المجسمات داخل مشهد واحد.
- تحسين سلاسة الحركة باستخدام Graph Editor.

الأهداف الوجدانية: يتوقع من المتدرب أن:

- ينمّي الحسّ السينمائي والبصري.
- يثق بقدرته في التحكم بالمشهد الكامل.
- يشجّع التفكير الإبداعي في تقديم المفاهيم التعليمية بصرياً.
- يشعر بالإنجاز من خلال إنتاج لقطة متحركة شبه متكاملة.

ثانياً: الأنشطة والخطوات التفصيلية لتنفيذ الجلسة:

التهيئة وربط الجلسات السابقة	الزمن: 10دقائق

- الترحيب بالمتدربين.
- مراجعة سريعة للمهارات السابقة:
  - النمذجة.

- الخامات.
- الإضاءة.
- التحريك.
- الرندر.

- **سؤال افتتاحي:** "ما الذي يجعل المشهد المتحرك يبدو احترافياً وجاذباً بصرياً؟"

موجة التداخل الجديدة: الانتقال من تحريك العناصر إلى إخراج المشهد سينمائياً.

نشاط تمهيدي: كيف تغيّر الكاميرا معنى المشهد؟	**الزمن: 20دقيقة**

يعرض نفس المشهد بثلاث حركات كاميرا مختلفة:

- كاميرا ثابتة.
- حركة بطيئة.
- تتبع هدف.

مناقشة موجهة:

- أي حركة كانت أوضح تعليمياً؟
- كيف أثّرت زاوية الكاميرا على الفهم؟
- هل الحركة دعمت الفكرة أم شتتت الانتباه؟

الهدف: إدراك أن الكاميرا أداة تعليمية وليست تقنية فقط.

خريطة ذهنية: عناصر الإخراج السينمائي	**الزمن: 15دقيقة**

نشاط تصميمي: يوزّع على المتدربين نموذج خريطة ذهنية بعنوان: الإخراج البصري للمشهد المتحرك" وتضمن:

- الكاميرا.
- زاوية التصوير.
- حركة الكاميرا.
- Depth of Field
- الإضاءة.
- حركة المجسمات.
- التركيز البصري.

تستخدم الخريطة لاحقاً في تحليل المشهد النهائي.

مدخل نظري: إعدادات الكاميرا المتقدمة **الزمن: 15 دقيقة**

شرح عملي داخل Blender:

- أنواع الكاميرا:
  - Perspective.
  - Orthographic.
- إعدادات:
  - Focal Length.
  - Depth of Field.

تطبيقات بصرية:

- إظهار البيئة ➢ Wide Angle
- إبراز التفاصيل ➢ Telephoto

ربط تربوي: كيف تساعد الكاميرا في توضيح العنصر التعليمي المهم؟

النشاط العملي الأول: بناء لقطة سينمائية **الزمن: 20 دقيقة**

المهمة: "أنشئ لقطة تُظهر عنصراً تعليمياً رئيسياً باستخدام زاوية كاميرا مناسبة".

الخطوات:

- إضافة كاميرا.
- ضبط الزاوية.
- اختيار حجم اللقطة.
- تعديل البعد البؤري.
- تفعيل Depth of Field.

متابعة فردية:

- دعم المتعثرين.
- توجيه تصميمي للمتميزين.

النشاط العملي الثاني: تتبع الهدف وتحريك الكاميرا	الزمن: 20 دقيقة

المهمة: "اجعل الكاميرا تتبع عنصراً متحركاً داخل المشهد".

الخطوات:

- إنشاء حركة بسيطة لمجسم.
- تطبيق Track To Constraint.
- إضافة Keyframes لحركة الكاميرا.
- معاينة الحركة داخل Timeline.

موجة التداخل: دمج التحريك, الكاميرا, التكوين البصري, والإضاءة داخل مشهد واحد.

تحسين الحركة والإخراج البصري	الزمن: 10 دقائق

تطبيق عملي:

- استخدام Graph Editor لتحسين حركة الكاميرا.
- تطبيق Ease In وEase Out.

مناقشة: كيف تؤثّر سلاسة حركة الكاميرا على فهم المتعلّم؟

ورقة العمل التطبيقية	الزمن: 8 دقائق

تتضمن:

تحليل المشهد:

- نوع اللقطة.
- زاوية الكاميرا.
- نوع الحركة.
- الهدف التعليمي من الحركة.

سؤال تفكيري: "كيف تساعد حركة الكاميرا في توجيه انتباه المتعلّم داخل المشهد؟"

عرض الأعمال والتغذية الراجعة	الزمن: 10دقائق

عرض نماذج مختارة.

تقديم تغذية راجعة وفق:

- وضوح الإخراج.
- جودة حركة الكاميرا.
- التكوين البصري.
- الوظيفة التعليمية.
- التكامل بين العناصر.

تشجيع النقد البنّاء بين المتدربين.

التقويم الختامي للجلسة	الزمن: 2دقائق

أدوات التقويم:

التقويم الأدائي:

بطاقة ملاحظة تقيس:

- التحكم بالكاميرا.
- استخدام Track To.
- سلاسة الحركة.
- توظيف Depth of Field.
- دمج الكاميرا مع التحريك.

التقويم المعرفي: سؤال قصير

"ما دور حركة الكاميرا في تحسين فهم المشهد التعليمي؟".

الجلسة الثانية عشرة: تنفيذ المشروع النهائي وإنتاج مشهد تعليمي متكامل في برنامج Blender

الوحدة: التكامل النهائي لمهارات التصميم, التحريك, الإخراج والرندر وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة.

الزمن: 120 دقيقة.

تمثّل هذه الجلسة الذروة التطبيقية للبرنامج التدريبي؛ حيث ينتقل المتدرّب من تنفيذ مهارات منفصلة إلى إنتاج مشروع تعليمي متكامل يجمع بين التفكير التصميمي والتنفيذ التقني والإخراج البصري.

أولاً: أهداف الجلسة:

الأهداف المعرفية: يُتوقع من المتدرّب في نهاية الجلسة أن يكون قادراً على أن:

- يوضّح مراحل إنتاج مشروع رسوم تعليمية ثلاثية الأبعاد بصورة متكاملة.
- يفسّر العلاقة بين:
  - التصميم المفاهيمي.
  - النمذجة.
  - الإضاءة.
  - الكاميرا.
  - التحريك.
  - الرندر النهائي.
- يحدد الإعدادات المناسبة لإخراج المشروع التعليمي بجودة مناسبة.
- يقيّم جودة المشهد النهائي من الناحية التقنية والتربوية والبصرية.

الأهداف المهارية:

أ- مهارات التصميم والتخطيط:

- تطوير فكرة تعليمية وتحويلها إلى سيناريو بصري..
- تنظيم عناصر المشروع باستخدام خريطة ذهنية أو مخطط بصري..
- اتخاذ قرارات تصميمية مرتبطة بالهدف التعليمي.

ب- مهارات الإنتاج المتكامل:

- بناء مشهد ثلاثي الأبعاد متكامل.
- دمج النمذجة, الخامات, الإضاءة, الكاميرا, التحريك, والرندر داخل مشروع واحد.
- إخراج المشروع النهائي بصورة أو فيديو.
- تقديم المشروع وشرح خطوات تنفيذه.

الأهداف الوجدانية: يتوقع من المتدرب أن:

- يثق بقدرته على تنفيذ مشروع متكامل.
- يشعر بالإنجاز ويعتز بالإنتاج الشخصي.
- يتعاون ويتبادل الخبرات مع زملائه.
- يظهر اتجاهاً إيجابياً نحو توظيف برنامج blender في التعليم.

ثانياً: الأنشطة والخطوات التفصيلية لتنفيذ الجلسة:

التهيئة ومراجعة المسار التدريبي	الزمن: 10 دقائق

الترحيب بالمتدربين.

مراجعة موجزة لمسار البرنامج:

- التصميم المفاهيمي.
- بيئة العمل.
- النمذجة.
- الخامات.
- الإضاءة.
- الكاميرا.
- التحريك.
- الرندر.

سؤال افتتاحي: "كيف تطورت مهاراتكم من فكرة بسيطة إلى إنتاج مشهد متكامل؟"

موجة التداخل النهائية: دمج جميع المهارات السابقة داخل مشروع واحد متكامل.

خريطة ذهنية: بناء المشروع النهائي	الزمن: 15 دقيقة

توزّع نموذج خريطة ذهنية بعنوان: "المشروع التعليمي النهائي" وتتضمن:

- الفكرة التعليمية.
- الهدف التعليمي.
- الشخصيات أو المجسمات.
- الإضاءة.
- الكاميرا.
- الرسالة البصرية.
- الرندر النهائي.

تستخدم الخريطة كدليل تنظيمي في أثناء تنفيذ المشروع.

تخطيط المشروع وتحديد الفكرة	الزمن: 15 دقيقة

المهمة:

خطوات العمل:

دمج المهارات:

اختيار فكرة المشروع: قصة قصيرة تعليمية, تجربة علمية, أو مشهد تفاعلي.

ت- جمع الموارد: صور , خامات, أصوات, خرائط إكساء.

ث- إنشاء المشهد الأساسي: نمذجة أولية للمجسمات.

ج- **دمج ورقة العمل الخاصة بالمواد والإكساء:** "التطبيق العملي لإضافة الخامات والألوان على المجسمات.

التصميم التفصيلي	الزمن: 50-75 دقائق

ح- استكمال النمذجة الدقيقة لكل المجسمات.

خ- إضافة الإكساء والخامات المتقدمة باستخدام Shader Editor وخرائط الإكساء.

د- ضبط الإضاءة والكاميرات لضمان وضوح المشهد.

ذ- دمج ورقة العمل الخاصة بالإضاءة والكاميرا.

التحريك والمحاكاة	الزمن: 75- 95 دقائق

ر- تحريك المجسمات حسب سيناريو المشروع.

ز- تطبيق مؤثرات الفيزياء عند الحاجة: جاذبية, اصطدام, قماش.

س-ضبط حركة الكاميرا وربطها مع حركة المجسمات.

ش-دمج ورقة العمل الخاصة بالتحريك والكاميرا.

الرندر والتصدير	الزمن: 95-110 دقائق

ص- ضبط إعدادات الرندر: محرك الرندر (Eevee/Cycles) , جودة الصورة, الأبعاد.

ض- إجراء اختبار رندر لمراجعة المشهد.

ط- إخراج المشروع كصورة PNG أو فيديو MP4.

ظ- دمج ورقة العمل الخاصة بالإخراج والرندر.

التقديم ومشاركة المشروع	الزمن: 110- 120دقائق

- عرض المشروع النهائي أمام المجموعة.
- شرح تقني وإبداعي لكيفية بناء المشهد واستخدام المهارات المختلفة.
- تلقي التغذية الراجعة من الزملاء والمدرّب.
- سؤال تفكيري: "ما أبرز التحديات التي واجهتكم في أثناء المشروع؟ وكيف يمكن تطوير مشاريع مستقبلية أكثر إبداعاً باستخدام Blender؟".

بطاقة تقييم أداء المشروع: (جودة النمذجة والتصميم, استخدام المواد والإكساء, ضبط الإضاءة والكاميرا, جودة التحريك والمحاكاة, إخراج المشروع النهائي بجودة عالية, تقديم المشروع بوضوح وشرح تقني).

ملاحظات تنفيذية:

- دمج جميع المهارات السابقة وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة: النمذجة+ المواد+ الإضاءة+ التحريك+ الكاميرا+ الرندر.
- تشجيع التجربة والإبداع، وإعطاء ملفات جاهزة تدعم المتدربين البطيئين.
- توثيق كل مشروع كملف Blend + صور + فيديو للمراجعة المستقبلية.
- التأكيد على أهمية الممارسة المستمرة لتثبيت المهارات المكتسبة.

المواد والأدوات المستخدمة في البرنامج التدريبي

استند البرنامج التدريبي إلى مجموعة متكاملة من المواد والأدوات التقنية والتعليمية، جرى اختيارها وتصميمها بعناية؛ بما يحقّق الأهداف التعليمية للبرنامج، ويُسهم في إكساب طلبة معلّم الصّفّ مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج blender, في ضوء استراتيجية الأمواج المتداخلة التي تقوم على التعلّم التدريجي والتراكمي والربط المستمر بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي.

وقد تنوّعت هذه الأدوات لتخدم مختلف أنماط التعلّم، وتدعم الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية، على النحو الآتي:

أولاً: برنامج بلندر (Blender): يعدّ برنامج blender الأداة التقنية الرئيسة المعتمدة في تنفيذ البرنامج التدريبي، وهو برنامج مفتوح المصدر متخصّص في تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، وقد تمّ اختياره لما يتمتع به من إمكانات متقدمة تتيح تنفيذ جميع مراحل الإنتاج، بدءاً من التخطيط والنمذجة ثلاثية الأبعاد، مروراً بالإكساء والإضاءة والتحريك، وصولاً إلى الإخراج النهائي (Rendering).

كما يتميز البرنامج بواجهة استخدام مرنة تدعم المبتدئين والمتقدّمين على حدّ سواء، مما يجعله مناسباً لطلبة معلّم الصّفّ غير المتخصّصين تقنياً، ويتيح لهم الانتقال التدريجي من المهارات الأساسية إلى المهارات المتقدمة ضمن موجات التعلّم المتداخلة.

ثانياً: أجهزة الحاسوب والتجهيزات التقنية: تمّ توفير أجهزة حاسوب شخصية مزوّدة بمواصفات تقنية مناسبة تضمن تشغيل برنامج blender بكفاءة وسلاسة، بما يسمح بتنفيذ الأنشطة التطبيقية دون عوائق تقنية. كما روعي توفير بدائل تقنية مناسبة للتعامل مع أي مشكلات طارئة، بما يضمن استمرارية التدريب وتحقيق أهداف الجلسات التدريبية.

وقد أسهم توفّر هذه التجهيزات في تمكين المتدرّبين من خوض تجربة تطبيقية واقعية تعكس بيئة العمل الفعلية في تصميم وإنتاج المحتوى الرقمي.

ثالثاً: المواد التدريبية التفاعلية:

1- الأدلة التدريبية:

- **دليل المتدرّب:** تضمن محتوىً تدريبياً متكاملاً يجمع بين الجوانب النظرية والتطبيقية لمهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، وفق تسلسل تدريجي ينسجم مع الوحدات التدريبية وموجات التعلّم، كما اشتمل على أنشطة تدريبية، وتمارين تطبيقية، وأنشطة للتقويم الذاتي بما يعزّز التعلّم الذاتي والتعلّم القائم على الأداء.
- **دليل المدرّب:** اشتمل على خطة تنفيذ الجلسات التدريبية، وتحديد أدوار المدرّب، وآليات إدارة الأنشطة، وطرائق وأساليب التدريب المعتمدة، إضافة إلى أدوات التقويم المرحلي والختامي، بما يضمن توحيد إجراءات التنفيذ وتحقيق الاتساق بين الأهداف والمحتوى والتقويم.

2- العروض التقديمية التفاعلية:

تمّ إعداد مجموعة من العروض التقديمية التفاعلية لتغطية المحاور النظرية والعملية المرتبطة باستخدام برنامج blender, وقد تضمّنت شروحات مرئية، ورسوماً توضيحية، وخطوات إجرائية مدعومة بالأمثلة، بما يسهم في تعزيز الفهم البصري لدى المتدرّبين وتهيئتهم للتطبيق العملي.

3- الفيديوهات التعليمية:

تمّ إعداد مجموعة من الفيديوهات التعليمية القصيرة التي تقدّم شروحات تفصيلية لخطوات استخدام البرنامج، ومهارات التصميم والنمذجة والتحريك والإخراج، وتمّ إتاحة هذه الفيديوهات عبر منصة إلكترونية؛ لتمكين المتدرّبين من إعادة المشاهدة وفق حاجاتهم، ودعم التعلّم الذاتي والتعلّم المتمايز.

4- أوراق العمل:

تمّ تصميم أوراق عمل تدريبية موجّهة، بحيث ترتبط كلّ ورقة بهدف تدريبي محدّد يتوافق مع محتوى الجلسة واستراتيجية الأمواج المتداخلة، واشتملت هذه الأوراق على تمارين تطبيقية، وأسئلة تحليلية، ومهام عملية تحفّز التفكير النقدي والتطبيقي، وتسهم في متابعة تقدّم المتدرّبين وتقويم أدائهم بصورة مستمرة.

5- أنشطة المحاكاة التفاعلية:

تضّمنت الجلسات التدريبية أنشطة محاكاة تحاكي بيئة العمل الواقعية لمعلّم الصّفّ في تصميم المحتوى التعليمي الرقمي، وقد نُفّذت هذه الأنشطة بصورة فردية وجماعية، بما يعزّز التعلّم التشاركي، ويراعي الفروق الفردية بين المتدرّبين، ويتيح فرص التجربة والخطأ في بيئة تعليمية آمنة.

6- الملفات التطبيقية الجاهزة:

تمّ توفير ملفات تدريبية مفتوحة المصدر بصيغة (Blend) تتيح للمتدرّبين التركيز على مهارات محدّدة أو تقنيات معينة دون الحاجة إلى بناء المشروع من الصفر، خاصّة في المراحل الأولى من التعلّم. وقد أسهم ذلك في تقليل التعقيد، وتسريع عملية التعلّم، وتعزيز ثقة المتدرّبين بأنفسهم.

رابعاً: المنصة التعليمية الإلكترونية: استخدمت منصة تعليمية إلكترونية لتنظيم العملية التدريبية، وتوزيع الموارد التعليمية، ومتابعة تقدّم المتدرّبين، وتبادل الخبرات، وإدارة النقاشات التفاعلية بين المدرّبة والمتدرّبين. كما أسهمت المنصة في دعم التعلّم الممتد خارج قاعة التدريب، وتعزيز التواصل المستمر وحلّ المشكلات التي قد تواجه المتدرّبين في أثناء التعلّم.

مبررات اختيار المواد والأدوات التدريبية:

جاء اختيار هذه المواد والأدوات استناداً إلى مجموعة من المعايير التربوية والتقنية، من أبرزها:

- ملاءمتها لطبيعة مهارات التصميم والإنتاج ثلاثي الأبعاد.
- توافقها مع استراتيجية الأمواج المتداخلة القائمة على التدرّج والتكامل والتكرار.
- قدرتها على دعم التعلّم النشط، والتعلّم القائم على المشروع، والتعلّم الذاتي.
- إسهامها في الربط بين الجوانب النظرية والتطبيقية بصورة متوازنة.
- مرونتها في تلبية احتياجات المتدرّبين المختلفة ومراعاة الفروق الفردية.

وبذلك أسهمت هذه المنظومة المتكاملة من المواد والأدوات في تعزيز فاعلية البرنامج التدريبي، وضمان تحقيق أهدافه في إكساب طلبة معلّم الصّفّ مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد بصورة منهجية ومستدامة.

معايير وآليات تقويم أداء الطلبة في البرنامج التدريبي

انطلاقاً من أهمية التقويم في الحكم على فاعلية البرنامج التدريبي, وقياس مدى تحقّق أهدافه في إكساب طلبة معلّم الصّفّ مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج blender, فقد تمّ اعتماد منظومة تقويم شاملة ومتكاملة, تستند إلى معايير واضحة ومحدّدة, وتغطي الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية, بما ينسجم مع قائمة مهارات التصميم والإنتاج, ومع مستويات الأهداف التعليمية وفق تصنيف بلوم المعدّل. وتُسهم هذه المنظومة في متابعة تقدّم المتدربين بصورة مستمرة وتقديم تغذية راجعة بنّاءة وضمان جودة مخرجات التعلّم, وذلك على النحو الآتي:

أولاً: معيار التخطيط والتصميم المفاهيمي:

الوصف: يقيس هذا المعيار مدى قدرة المتدرّب على توظيف مهارات التصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق في تحليل المحتوى التعليمي وتحويله إلى تصميم بصري أولي لمشهد رسوم متحركة ثلاثي الأبعاد يحقّق هدفاً تعليمياً محدّداً.

المؤشرات:

- تحليل الهدف التعليمي للمشهد ثلاثي الأبعاد.
- صياغة فكرة تعليمية واضحة ومناسبة للمحتوى.
- كتابة سيناريو تعليمي منظّم.
- تصميم Storyboard يعكس تسلسل المشاهد والحركة.
- مراعاة العلاقة بين الفكرة والتكوين البصري.

آلية التقويم: يتم تقويم أداء المتدرّب من خلال فحص نواتج التخطيط (السيناريو, القصة المصورة, المخطط الأولي) باستخدام بنود محدّدة ضمن Rubric المشروع النهائي, مع تقديم تغذية راجعة بنائية في أثناء التنفيذ.

ثانياً: معيار إتقان استخدام بيئة العمل في برنامج Blender:

الوصف: يقيس هذا المعيار قدرة المتدرّب على التعامل الوظيفي والمنهجي مع واجهة برنامج blender وإعداداته الأساسية بما يدعم تنفيذ مراحل التصميم والإنتاج بكفاءة.

المؤشرات:

- التعرّف إلى مكونات واجهة البرنامج ووظائفها.
- استخدام أدوات التنقّل داخل بيئة العمل ثلاثية الأبعاد.
- تنظيم مساحة العمل بما يتناسب مع طبيعة المهمة التصميمية.
- ضبط الإعدادات الأساسية للمشهد والملف.

آلية التقويم: يتم التقويم من خلال الملاحظة المنظمة للأداء العملي في أثناء تنفيذ الأنشطة التطبيقية, إضافة إلى تضمين بنود خاصة بجاهزية بيئة العمل ضمن Rubric المشروع النهائي.

ثالثاً: معيار النمذجة ثلاثية الأبعاد (3D Modeling):

الوصف: يقيس هذا المعيار مستوى إتقان المتدرّب لمهارات النمذجة ثلاثية الأبعاد في بناء العناصر والمجسمات بما يتوافق مع التصميم المعتمد ومتطلبات المشهد التعليمي.

المؤشرات:

- إنشاء المجسمات البدائية وتعديل خصائصها.
- استخدام أدوات التحرير في النمذجة البوليغونية.
- إضافة التفاصيل مع تحقيق التوازن بين البساطة والدقة.
- تحويل النماذج المرجعية إلى نماذج رقمية.
- مراعاة البعد الوظيفي للنموذج داخل المشهد.

آلية التقويم: يتم تقويم النماذج من حيث الدقة, التناسب, والوظيفة التعليمية باستخدام Rubric المشروع النهائي, إضافة إلى تقويم مرحلي في أثناء تنفيذ التمارين التطبيقية.

رابعاً: معيار إعداد المشهد ثلاثي الأبعاد (Materials & Lighting):

الوصف: يقيس هذا المعيار قدرة المتدرّب على توظيف مهارات الإكساء والإضاءة في تحسين جودة المشهد ثلاثي الأبعاد وتحقيق الاتساق البصري.

المؤشرات:

- اختيار المواد والخامات المناسبة لطبيعة العناصر.
- تطبيق الإكساء بشكل صحيح وواقعي.
- ضبط مصادر الإضاءة لتحقيق توازن بصري.
- تحليل تأثير الخامات والإضاءة على وضوح المشهد التعليمي.

آلية التقويم: يتم تقويم إعداد المشهد من خلال تحليل جودة المواد والإضاءة المستخدمة وفق معايير محدّدة في Rubric المشروع النهائي, مع تقديم ملاحظات تحسين مرحلية.

خامساً: معيار التحريك (Animation):

الوصف: يقيس هذا المعيار مدى إتقان المتدرّب لمهارات التحريك الأساسية في تنفيذ حركات تخدم الهدف التعليمي وتحقّق الوضوح البصري.

المؤشرات:

- الاستخدام الصحيح للإطارات المفتاحية (Keyframes).
- سلاسة الحركة وواقعيتها.
- توافق الحركة مع السياق التعليمي للمشهد.

آلية التقويم: يتم تقويم التحريك من خلال تحليل جودة الحركة وتوافقها مع مبادئ التحريك باستخدام Rubric المشروع النهائي, إضافة إلى تقويم مرحلي في أثناء التمارين العملية.

سادساً: معيار التحكم بالكاميرا والإخراج البصري:

الوصف: يقيس هذا المعيار قدرة المتدرّب على توظيف الكاميرا وزوايا التصوير وحركتها بما يخدم التكوين البصري والسرد التعليمي للمشهد.

المؤشرات:

- اختيار زوايا التصوير المناسبة.
- ضبط حركة الكاميرا بما يعزّز الفهم البصري.
- تحقيق التوازن بين الإضاءة والكاميرا داخل المشهد.
- توظيف الكاميرا لخدمة الهدف التعليمي.

آلية التقويم: يتم تقويم أداء المتدرّب من خلال فحص استخدام الكاميرا ضمن المشهد النهائي وفق بنود Rubric المشروع النهائي.

سابعاً: معيار الإخراج النهائي والتصيير (Rendering):

الوصف: يقيس هذا المعيار قدرة الطالب على إخراج المشروع النهائي بجودة تقنية وبصرية مناسبة من خلال التحكّم بإعدادات التصيير.

المؤشرات:

- اختيار محرك التصيير المناسب.
- ضبط إعدادات الرندر بما يوازن بين الجودة والزمن.
- وضوح المشهد النهائي وخلوه من الأخطاء التقنية.

آلية التقويم: يتم تقويم المنتج النهائي من خلال تحليل جودة التصيير باستخدام Rubric المشروع النهائي, مع مقارنة النتيجة بالمعايير المحدّدة مسبقاً.

ثامناً: معيار تكامل المشروع وتحقيق الهدف التعليمي:

الوصف: يقيس هذا المعيار مدى نجاح المتدرّب في دمج مهارات التصميم والإنتاج المختلفة في مشروع متكامل يحقّق الهدف التعليمي المحدّد.

المؤشرات:

- تكامل مراحل التصميم والإنتاج.
- توظيف الرسوم المتحركة لتحقيق الهدف التعليمي.
- وضوح الرسالة التعليمية في المنتج النهائي.

آلية التقويم: يتم تقويم المشروع النهائي بصورة تجميعية باستخدام Rubric المشروع النهائي بوصفه أداة تقويم ختامي لقياس أثر البرنامج التدريبي.

أوراق العمل

ورقة عمل تدريبية: المفاهيم الأساسية والتخطيط للرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد Blender

معلومات عامة:

اسم المتدرّب: .....

التاريخ: .....

الجلسة التدريبية: الجلسة الأولى.

أولاً: أهداف الجلسة

بنهاية هذه الجلسة، يُتوقع من المتدرّب أن يكون قادراً على:

١. فهم مفهوم الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد وتطبيقاتها التعليمية.
٢. تحليل عناصر المشهد ثلاثي الأبعاد (الشخصيات، البيئة، الحركة).
٣. تحديد فكرة المشروع أو المشهد وتحويلها إلى خطة تصميمية.
٤. إعداد مخطط Storyboard أو Sketch لتسلسل الأحداث.

ثانياً: النشاطات العملية

النشاط (1): التعرّف على الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد

الهدف: فهم الفارق بين المشهد ثنائي الأبعاد وثلاثي الأبعاد.

الخطوات:

1- مشاهدة مقطع قصير لمشهد ثلاثي الأبعاد تعليمي.

2- مناقشة الفارق بين المشاهد ثنائية وثلاثية الأبعاد.

3- تحديد الخصائص الأساسية: العمق, الإضاءة والظلّ, الحركة في الفضاء.

المؤشرات: قدرة المتدرّب على تمييز عناصر المشهد ثلاثي الأبعاد.

آلية التقويم: ملاحظة المناقشة وصف الإجابات في دفتر العمل.

النشاط (2): التخطيط للمشهد

الهدف: إعداد خطة واضحة لتصميم مشهد تعليمي ثلاثي الأبعاد.

الخطوات:

- تحديد فكرة المشروع أو القصة.
- رسم مخطط مبدئي للمشهد (Storyboard).
- تحديد الشخصيات، العناصر، والخلفيات الأساسية.

المؤشرات: وضوح المخطط وقابليته للتطبيق.

آلية التقويم: مراجعة المخطط المقدّم من المتدرّب، التغذية الراجعة حول ترتيب المشاهد والأفكار.

ثالثاً: سؤال تفكيري

كيف يمكن لتخطيط المشهد قبل البدء بالنمذجة أن يسهّل عملية إنتاج رسوم متحركة تعليمية ناجحة؟

.....

رابعاً: بطاقة تقييم الأداء

المهارة	تمّ الإتقان	يحتاج إلى دعم
فهم مفهوم الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.		
التمييز بين ثنائي وثلاثي الأبعاد.		
إعداد خطة تصميمية واضحة للمشهد.		
إعداد مخطط Storyboard قابل للتطبيق.		

خامساً: مصطلحات مفتاحية

المصطلح	الشرح
3D Animation	تحريك كائنات ثلاثية الأبعاد داخل مشهد باستخدام الكمبيوتر.
Storyboard	مخطط تسلسلي يوضّح مشاهد القصة أو المشهد قبل التنفيذ.
Concept Design	التصميم المفاهيمي الذي يوضّح فكرة المشروع قبل التنفيذ.
Depth	العمق في المشهد ثلاثي الأبعاد الذي يميزها عن ثنائية الأبعاد.

ملاحظات المدرّبة: .....

ورقة عمل تدريبية: استكشاف واجهة Blender وبيئة العمل ثلاثية الأبعاد

معلومات عامة:

اسم المتدرّب: .....

التاريخ: .....

الجلسة التدريبية: الجلسة الثانية.

أولاً: أهداف الجلسة

بنهاية هذه الورقة، يُتوقع من المتدرّب أن يكون قادراً على:

- التعرّف على واجهة برنامج Blender وأقسامها الرئيسة.
- التنقّل بين بيئات العمل (Workspaces) المختلفة في Blender.
- التحكّم بالعرض ثلاثي الأبعاد (Viewport) باستخدام أدوات الحركة والتكبير/ التصغير.
- تخصيص واجهة البرنامج لتتناسب مع نوع المشروع التعليمي.

ثانياً: النشاطات العملية

النشاط (1): استكشاف واجهة Blender

الهدف: التعرّف على مناطق الواجهة الأساسية.

الخطوات:

1- فتح البرنامج وملاحظة الواجهة الأولية.

2- تحديد موقع العناصر التالية:

- شريط القوائم (Menu Bar).
- مساحة العرض ثلاثي الأبعاد (3D Viewport).
- المخطط الزمني (Timeline).
- مخطط الكائنات (Outliner).
- خصائص المشهد (Properties Editor).

المؤشرات: قدرة المتدرّب على تحديد واستخدام الأدوات الأساسية.

آلية التقويم: رسم تخطيطي للواجهة مع تحديد الأدوات، مراجعة من قبل المدرّبة.

النشاط (2): استخدام Workspaces الجاهزة

الهدف: التعرّف على بيئات العمل المختلفة داخل Blender (Layout, Modeling, Animation, Rendering).

الخطوات:

1- الانتقال بين بيئات العمل من شريط Workspaces.

2- ملاحظة تغير الأدوات ونوافذ العمل حسب كل بيئة.

✍ **المؤشرات:** فهم الوظائف المختلفة لكلّ Workspace.

آلية التقويم: مناقشة الفرق بين Layout Workspace و Animation, وإجابة المتدرّب على أسئلة التطبيق.

النشاط (3): التحكّم في Viewport

الهدف: التحكّم في عرض المشهد ثلاثي الأبعاد.

الخطوات:

1- استخدم أدوات التنقّل:

- تدوير (Middle Mouse Button)
- التحريك (Shift+ MMB)
- التكبير/التصغير (Scroll)

2- استخدام (Numpad) لتغيير منظور العرض:

1: العرض الأمامي.
3: العرض الجانبي.
7: العرض العلوي.
0: منظور الكاميرا.

✍ **المؤشرات:** قدرة المتدرّب على التنقّل والتحكّم في المشهد ثلاثي الأبعاد.

آلية التقويم: تنفيذ تمرين تحريك الكاميرا داخل Viewport وملاحظة النتائج.

النشاط (4): تخصيص الواجهة

الهدف: تعديل الواجهة لتناسب نوع المشروع.

الخطوات:

1- تقسيم مساحة العمل وتغيير نوع إحدى النوافذ إلى Shader Editor أو UV Editor

2- حفظ تخطيط مخصّص للواجهة.

المؤشرات: القدرة على إنشاء واجهة عمل مناسبة لكلّ مهمة.

آلية التقويم: مراجعة التخطيط المخصّص من قبل المدرّبة.

ثالثاً: سؤال تفكيري

كيف يمكن لتخصيص واجهة Blender وتحديد بيئات العمل أن يسهّل عملية إنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد للطلبة؟ .....

☑ رابعاً: بطاقة تقييم الأداء

المهارة	تمّ الإتقان	يحتاج إلى دعم
التعرّف على واجهة Blender.		
التنقّل بين Workspaces المختلفة.		
التحكّم بالعرض ثلاثي الأبعاد (Viewport)		
تخصيص الواجهة لتتناسب مع المشروع.		

خامساً: مصطلحات مفتاحية

المصطلح	الشرح
3D Viewport	نافذة عرض المشهد ثلاثي الأبعاد.
Outliner	قائمة تعرض جميع الكائنات في المشهد.
Properties Editor	نافذة لضبط خصائص المشهد والكائنات.
Workspace	بيئة عمل مخصّصة لمهمة معينة (نمذجة، تحريك، إلخ)
Numpad	لوحة الأرقام لتغيير منظور العرض بسرعة.

ملاحظات المدرّبة:

.....

ورقة عمل تدريبية: مهارات النمذجة في Blender

معلومات عامة:

اسم المتدرّب: .....

التاريخ: .....

الجلسة التدريبية: الجلسة الثالثة والرابعة.

أولاً: أهداف الجلسة:

بنهاية هذه الورقة، قد يُتوقع من المتدرّب أن يكون قادراً على:

- التعرّف على أدوات النمذجة الأساسية في Blender.
- إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد باستخدام المجسمات الأساسية.
- تعديل الأشكال باستخدام أوضاع النمذجة (Edit Mode).
- إنتاج نموذج ثلاثي الأبعاد بسيط (مثل كوب، طاولة، منزل صغير).
- تطبيق مبادئ التصميم المفاهيمي على النماذج ثلاثية الأبعاد.

ثانياً: النشاطات العملية

النشاط (1): استكشاف واجهة النمذجة

الهدف: فهم مكونات واجهة النمذجة في Blender.

الخطوات:

1- فتح البرنامج وتحديد مساحة العمل Modeling.

2- التعرّف على المناطق التالية:

- Viewport
- Toolbar (T)
- Outliner
- Properties Panel

3- تحديد الأدوات الأساسية: Extrude, Scale, Move ,Loop Cut

المؤشرات: القدرة على التعرّف على الأدوات الأساسية واستخدامها.

آلية التقويم: رسم تخطيطي للواجهة مع وضع أسماء الأدوات، مراجعة من قبل المدرّبة.

النشاط (2): إنشاء نموذج باستخدام مكعب

الهدف: تصميم نموذج ثلاثي الأبعاد بسيط (مثل كوب).

الخطوات:

1- حذف المكعب الافتراضي (Delete).

2- إضافة شكل جديد: Cylinder ← Mesh ← Shift+A.

3- الدخول إلى Edit Mode (Tab), تحديد الوجه العلوي (Face Select) واستخدام Inset (I) لإنشاء حافة داخلية.

4- استخدام Extrude (E) لإنشاء تجويف الكوب.

5- تعديل الشكل باستخدام أدوات Scale و Loop Cut.

✍ **المؤشرات:** القدرة على إنشاء نموذج مطابق للتعليمات وإظهار فهم أدوات النمذجة.

آلية التقويم: التحقّق من النموذج النهائي، مناقشة الخطوات مع المدرّبة.

النشاط (3): استخدام اختصارات النمذجة الأساسية

الهدف: إتقان استخدام اختصارات النمذجة لتسريع العمل.

الخطوات: إكمال الجدول التالي:

الوظيفة	الاختصار	هل استخدمته في التمرين؟ (نعم/ لا)
التبديل بين Object/ Edit Mode	Tab	
تحريك المجسم	G	
تدوير المجسم	R	
تكبير / تصغير	S	
الإدراج (Inset)	I	
البثق (Extrude)	E	

✍ **المؤشرات:** استخدام الاختصارات بشكل صحيح في أثناء العمل.

آليات التقويم: متابعة تطبيق الاختصارات في التمرين وملاحظة الكفاءة.

ثالثاً: سؤال تفكير وتحليل:

كيف يمكن لنشاطات النمذجة أن تعزّز التفكير البصري والإبداعي لدى طلبة الصفوف الأساسية، وما دورها في تطبيق مبادئ التصميم المفاهيمي؟ .....

☑ رابعاً: بطاقة تقييم الأداء:

المهارة	تمّ الإتقان	يحتاج إلى دعم
استخدام أدوات التحريك والتدوير		
التبديل بين Object و Edit Mode		
إدراج الأشكال الأساسية (Mesh)		
تطبيق أمر Extrude و Inset		
إنتاج نموذج ثلاثي الأبعاد مطابق للتمرين		
تطبيق المبادئ التصميمية المفاهيمية		

خامساً: مصطلحات مفتاحية

المصطلح	الشرح
Edit Mode	وضع تعديل المجسم لتغيير الأشكال والتفاصيل
Mesh	شبكة أو هيكل الشكل ثلاثي الأبعاد
Extrude	أداة للبثق أو السحب لإضافة أبعاد إضافية
Inset	أداة لإنشاء نسخة داخلية من وجه المجسم
Loop Cut	أداة لقصّ الشكل بخط أفقي أو عمودي لإضافة تفاصيل
Scale	أداة لتكبير أو تصغير المجسّم
Move	أداة لتحريك المجسّم داخل المشهد

ملاحظات المدرّبة:

.....

ورقة عمل تدريبية: المواد والإكساء والإضاءة وإعداد المشهد في Blender

معلومات عامة:

اسم المتدرّب: .....

التاريخ: .....

الجلسة التدريبية: الجلسة الخامسة والسادسة.

أولاً: أهداف الجلسة:

بنهاية هذه الجلسة، سيكون المتدرّب قادراً على:

- التعرّف على مفهوم المواد والإكساء في النماذج ثلاثية الأبعاد.
- تطبيق مواد أساسية ومتقدّمة على المجسمات باستخدام Shader Editor وخرائط الإكساء (Textures).
- التعرّف على أنواع الإضاءة في Blender وضبطها لتحسين المشهد بصرياً.
- إعداد المشهد الثلاثي الأبعاد (Scene Setup) بما يشمل ترتيب المجسمات, الكاميرات, والإضاءة.
- دمج مهارات التصميم والإنتاج لتحضير مشروع جاهز للرندر.

ثانياً: النشاطات العملية

النشاط (1): تعريف المواد في Blender

الهدف: فهم خصائص المادة وتأثيرها على المظهر البصري للمجسم.

الخطوات:

- اختر مجسماً في المشهد (مثل المكعب الافتراضي).
- انتقل إلى Material ➢ Properties, واضغط New لإضافة مادة جديدة.
- عدّل لون المادة عبر خاصية Base Color.

المؤشرات: القدرة على إنشاء مادة جديدة وتغيير خصائصها الأساسية.

آلية التقويم: مراجعة تأثير التغييرات على المجسم في Viewport.

النشاط (2): استخدام خرائط الإكساء (Textures)

الهدف: تحسين المظهر الواقعي للمجسمات باستخدام خرائط الإكساء.

الخطوات:

1- افتح Shader Editor, وأضف عقدة Image Texture.

2- اختر صورة إكساء مناسبة (مثل خشب أو حجر).

3- اربط العقدة بالـ Base Color للمادة.

المؤشرات: ظهور اختلاف ملموس بين المادة البسيطة والمادة بالإكساء.

آلية التقويم: مقارنة المشهد قبل وبعد تطبيق الإكساء.

النشاط (3): ضبط خصائص المواد المتقدمة

الهدف: استكشاف خصائص مثل Roughness وMetallic وSpecular.

الخطوات:

- عدّل قيم هذه الخصائص على المجسم.
- راقب التغير في انعكاس الضوء واللمعان.

✍ **المؤشرات:** القدرة على ضبط الخصائص لإضفاء الواقعية على المشهد.

آليات التقويم: تقييم مدى التغيير البصري في المجسمات.

النشاط (4): استكشاف أنواع الإضاءة

الهدف: التعرّف على الأنواع المختلفة من الإضاءة وأثرها على المشهد

الخطوات:

1- أضف مصادر ضوء: Point, Sun, Spot, Area.

2- عدّل شدة الضوء واتجاهه وظلاله.

✍ **المؤشرات:** القدرة على اختيار نوع الإضاءة المناسب لكلّ مشهد.

آلية التقويم: مقارنة المشهد مع كل نوع من الإضاءة وملاحظة تأثيره.

النشاط (5): إعداد المشهد (Scene Setup)

الهدف: ترتيب العناصر في المشهد لتهيئته للرندر النهائي.

الخطوات:

1- ضع المجسمات في مواقع مناسبة وفق فكرة المشروع.

2- أضف الكاميرات وزوّد المشهد بالإضاءة المناسبة.

3- تحقّق من توازن الإضاءة والمواد قبل الرندر.

✍ **المؤشرات:** مشهد جاهز بصرياً ومتوافق مع أهداف المشروع.

آليات التقويم: مراجعة المشهد النهائي والتأكّد من جاهزيته للرندر.

ثالثاً: سؤال تفكيري

كيف يمكن أن يعزّز ترتيب المشهد وإعداد المواد والإضاءة من جودة المحتوى التعليمي في الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد, وما العلاقة بين الإعداد الفني والجانب الإبداعي للطلبة؟ .....

☑ رابعاً: بطاقة تقييم الأداء

المهارة	تمّ الإتقان	يحتاج إلى دعم
إنشاء المواد الأساسية وتعديلها.		
تطبيق خرائط الإكساء (Textures).		
ضبط خصائص المواد المتقدمة.		
إدراج وضبط مصادر الإضاءة المختلفة		
إعداد المشهد بشكل متكامل (Scene Setup)		
دمج مهارات التصميم والإنتاج لتحضير مشروع جاهز للرندر		

خامساً: مصطلحات مفتاحية

المصطلح	الشرح
Material	خصائص سطح المجسم التي تحدّد لونه وملمسه وواقعيته.
Texture	صورة أو نمط يُضاف إلى المادة لإضفاء التفاصيل الواقعية.
Shader Editor	بيئة تحرير العقد للتحكّم في خصائص المادة والتفاعل مع الضوء.
Roughness	خشونة السطح وتأثيرها على انتشار الضوء المنعكس.
Metallic	تحديد ما إذا كان السطح يبدو معدنياً أو غير معدني.
Point Light	مصدر ضوء يصدر من نقطة واحدة في كلّ الاتجاهات.
Sun Light	مصدر ضوء متوازي يمثّل ضوء الشمس.
Spot Light	ضوء مركّز ضمن مخروط موجّه.
Area Light	ضوء يأتي من مساحة معينة.
Scene Setup	ترتيب كافة عناصر المشهد الثلاثي الأبعاد وتجهيزها للرندر.

ملاحظات المدرّبة:

.....

ورقة عمل تدريبية: مبادئ التحريك وإنشاء الحركة ثلاثية الأبعاد

معلومات عامة:

اسم المتدرّب: .....

التاريخ: .....

الجلسة التدريبية: الجلسة السابعة والثامنة.

أولاً: أهداف الجلسة

بنهاية هذه الورقة، قد يُتوقع من المتدرّب أن يكون قادراً على:

- التعرّف على واجهة التحريك في Blender (Timeline–Dope Sheet–Graph Editor).
- إنشاء حركة بسيطة لكائن ثلاثي الأبعاد باستخدام Keyframes.
- تطبيق مبادئ التحريك الأساسية مثل التوقيت (Timing) والتسارع/التباطؤ (Easing).
- تعديل منحنيات الحركة لتحسين سلاسة الحركة وواقعية الأداء.
- إنتاج مقطع رسوم متحركة قصير يمكن استخدامه في محتوى تعليمي.

ثانياً: النشطات العملية

النشاط (1): استكشاف واجهة التحريك في Blender

الهدف: التعرّف على أدوات التحريك المتاحة في Blender.

الخطوات:

1- افتح Blender, واختر مساحة العمل "Animation".

2- حدّد المناطق التالية:

- Timeline
- Dope Sheet
- Graph Editor

المؤشرات: القدرة على التعرّف على الأدوات الأساسية للتحريك.

آليات التقويم: رسم أو التقاط صورة للواجهة مع تحديد وظيفة كلّ جزء.

النشاط (2): إنشاء حركة بسيطة باستخدام Keyframes

الهدف: تحريك مجسم ثلاثي الأبعاد من موقع إلى آخر.

الخطوات:

1- ضع المكعب في موقع البداية عند الإطار 1, واضغط Location ➢ I

2- انقل المكعب إلى موقع جديد عند الإطار 50, واضغط Location ➢ I

3- شغّل الحركة ولاحظ الانتقال بين المواقع.

✍ **المؤشرات:** ظهور حركة سلسة بين الإطارات.

آليات التقويم: مقارنة الحركة عند استخدام Keying Auto وعدم استخدامه.

النشاط (3): تعديل منحنيات الحركة في محرر الرسوم البيانية (Graph Editor)

الهدف: تحسين سلاسة الحركة باستخدام Interpolation وEasing.

الخطوات:

1- افتح محرر Graph Editor واختر منحنى الحركة للمكعب.

2- عدّل منحنى الحركة (Interpolation) من خطي Linear إلى منحنى Spline (Bezier).

3- راقب التأثير على تسارع وتباطؤ الحركة.

✍ **المؤشرات:** قدرة المتدرّب على تعديل منحنيات الحركة لزيادة الواقعية.

آليات التقويم: تقييم سلاسة الحركة الناتجة في Viewport.

النشاط (4): دمج الحركة مع المشهد التعليمي

الهدف: إنشاء مشهد تعليمي قصير يحتوي على حركة توضيحية.

الخطوات:

1- أضف مجسمات إضافية أو نصوص تعليمية.

2- حرّك المجسمات وفق تسلسل تعليمي (مثل حركة الكرة لتوضيح مفهوم).

3- استخدم Keyframes لتوقيت الحركة بدقة.

المؤشرات: إنتاج مقطع تعليمي قصير يعكس حركة منطقية.

آليات التقويم: مراجعة المشهد ومطابقة الحركة مع الفكرة التعليمية.

ثالثاً: سؤال تفكير وتحليل

كيف يمكن توظيف التحريك لتعزيز الفهم البصري لدى طلبة الصفوف الأساسية، وما العلاقة بين التوقيت والدقة في الحركة وبين جودة التعلّم؟ .....

☑ رابعاً: بطاقة تقييم الأداء

المهارة	تمّ الإتقان	يحتاج إلى دعم
التعرّف على واجهة التحريك وأدواتها		
إدراج Keyframes لتحريك الكائنات		
استخدام Timeline وDope Sheet		
تعديل منحنيات الحركة في Graph Editor		
إنتاج مشهد تعليمي قصير مع حركة منطقية		
دمج مبادئ التوقيت والتسارع/ التباطؤ (Easing & Timing)		

خامساً: مصطلحات مفتاحية

المصطلح	الشرح
Keyframe	إطار رئيسي يحدّد موضع أو حالة المجسم في لحظة معينة
Timeline	شريط زمني يوضّح ترتيب الإطارات وتوقيت الحركة
Dope Sheet	أداة لإدارة أحداث الحركة وتوزيع Keyframes
Graph Editor	محرّر لتعديل منحنيات الحركة (Interpolation) وسلاسة الحركة.
Interpolation	الطريقة التي تتحرك بها القيم بين إطار وآخر (Linear, Bezier)
Easing	تسريع أو تباطؤ الحركة لتكون أكثر واقعية

ملاحظات المدرّبة: .....

ورقة عمل تدريبية: التحكّم بالكاميرا, الإخراج النهائي, وتقديم المشروع

معلومات عامة:

اسم المتدرّب: .....

التاريخ: .....

الجلسة التدريبية: الجلسة التاسعة إلى الثانية عشرة (4 ساعات لكل جلسة).

أولاً: أهداف الجلسة

بنهاية هذه الجلسة، يُتوقع من المتدرّب أن يكون قادراً على:

- إدراج الكاميرات في المشهد ثلاثي الأبعاد وضبط زاوية الرؤية والبعد البؤري.
- تتبع أهداف متحركة باستخدام Camera Constraints
- تحريك الكاميرا لإنتاج مشاهد ديناميكية وواقعية.
- إعداد المشهد النهائي للرندر بجودة عالية باستخدام محركات Eevee وCycles.
- تصدير المشهد بصيغ صور وفيديو مناسبة للعرض والمشاركة.
- تقديم المشروع بشكل أكاديمي واضح، مع شرح تقني وإبداعي لجميع مراحل الإنتاج.

ثانياً: النشاطات العملية

النشاط (1): إدراج الكاميرا وضبط زاوية الرؤية

الهدف: التعرّف على خصائص الكاميرا الأساسية في Blender.

الخطوات:

1- أضف كاميرا إلى المشهد (Shift+ A ➢ Camera).

2- اضبط موقع الكاميرا باستخدام أدوات التحريك (G) والدوران (R).

3- اضبط زاوية الرؤية (Focal Length) لتحديد منظور واسع أو ضيق.

المؤشرات: قدرة المتدرّب على التحكّم في زاوية الكاميرا والمشهد.

آليات التقويم: لقطة شاشة للمشهد من زاويتين مختلفتين توضّح الاختلاف في الشعور البصري.

النشاط (2): تبع الهدف بالكاميرا (Tracking)

الهدف: جعل الكاميرا تتابع كائن متحرك تلقائياً.

الخطوات:

1- أضف مجسماً متحركاً ليكون هدف الكاميرا.

2- أضف Constraint من نوع "Track To" للكاميرا لتتبع الهدف.

3- شغّل الحركة ولاحظ متابعة الكاميرا للكائن في أثناء تحرّكه.

✍ **المؤشرات:** قدرة المتدرّب على استخدام تتبع الهدف بشكل دقيق.

آليات التقويم: مراجعة المشهد للتحقّق من تتبع الهدف بسلاسة وواقعية.

النشاط (3): تحريك الكاميرا عبر Timeline

الهدف: إنشاء مسار ديناميكي لحركة الكاميرا.

الخطوات:

1-حدّد الكاميرا وأضف Keyframes للموقع والدوران في Timeline.

2- حرّك الكاميرا بين الإطارات المختلفة لإنشاء حركة سلسة.

✍ **المؤشرات:** إنتاج حركة كاميرا متناسقة تدعم الفكرة التعليمية.

آليات التقويم: تشغيل المشهد والتحقّق من وضوح الرسالة البصرية.

النشاط (4): إعداد المشروع النهائي للرندر

الهدف: ضبط إعدادات الرندر للحصول على إخراج بجودة عالية.

1- من تبويب Render Properties, اختر المحرّك:

- **Eevee** (سريع، أقل واقعية)
- **Cycles** (أبطأ، أكثر واقعية)

2- ضبط إعدادات الجودة, الإضاءة, الظلال, وتأثيرات البيئة.

3- إجراء اختبار رندر للتأكّد من جودة الصورة أو الفيديو.

✍ **المؤشرات:** قدرة المتدرّب على ضبط إعدادات الرندر بدقة.

آلية التقويم: مراجعة صورة أو فيديو اختبار للتأكّد من الجودة والتأثير البصري.

النشاط (5): تصدير المشروع النهائي وتقديمه

الهدف: إنتاج مشروع نهائي شامل وعرضه بشكل أكاديمي.

الخطوات:

1- تصدير المشروع كصورة PNG أو فيديو MP4.

2- إعداد عرض تقديمي يوضّح مراحل الإنتاج: النمذجة, الإكساء, الإضاءة. التحريك، الكاميرا، والرندر.

3- تقديم المشروع أمام المدرّبة والزملاء مع شرح تقني وإبداعي.

المؤشرات: وضوح العرض، التتابع المنطقي للمراحل، شرح الأدوات المستخدمة.

آلية التقويم: تقييم جودة العرض، وضوح الشرح، ودمج مهارات التصميم والإنتاج في المشروع النهائي.

ثالثاً: سؤال تفكيري

كيف يمكن للتحكّم بالكاميرا والإخراج البصري أن يعزّز من تجربة التعلّم لدى طلبة الصفوف الأساسي، وما أهمية دمج مبادئ التصميم والإنتاج لضمان جودة الرسوم المتحركة التعليمية؟ .....

رابعاً: بطاقة تقييم الأداء

المهارة	تمّ الإتقان	يحتاج إلى دعم
إدراج كاميرا وضبط الموقع وزاوية الرؤية.		
استخدام Focal Length للتحكّم في منظور المشهد.		
تتبع هدف متحرك باستخدام Track To Constraint.		
تحريك الكاميرا عبر Timeline بسلاسة.		
ضبط إعدادات الرندر (Cycles / Eevee).		
إخراج الصورة أو الفيديو بجودة مناسبة.		
تقديم المشروع النهائي بوضوح وشرح مراحل الإنتاج.		

خامساً: مصطلحات مفتاحية

المصطلح	الشرح
Camera	أداة عرض المشهد من منظور معين.
Focal Length	البعد البؤري للكاميرا، يؤثّر على زاوية الرؤية وحجم الكائنات في المشهد.
Track To Constraint	تقييد الكاميرا لتتبع كائن متحرك تلقائياً.
Timeline	شريط زمني لتحديد مواقع وإطارات Keyframes
Keyframe	إطار يحدّد موضع أو حالة كائن أو كاميرا في لحظة معينة.
Eevee	محرّك رندر سريع وغير واقعي بشكل كامل، مناسب للاختبارات والعروض السريعة.
Cycles	محرّك رندر واقعي يعتمد على تتبع الضوء، يعطي جودة عالية لكن أسرع أقل).
Render	إخراج نهائي للمشهد كصورة أو فيديو.

ملاحظات المدرّبة: .....

جامعة دمشق

كلية التربية

قسم المناهج وطرائق التدريس

تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج بلندر Blender وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة

إعداد:

هبا نزير علي

إشراف:

د. أسمهان علي علي جعفر

الأستاذ في قسم المناهج وطرائق التدريس

د. هاني سليم المحرز

الأستاذ المساعد في قسم المناهج وطرائق التدريس

2025/2026م

محتويات الكتيب:

م	فهرس المحتويات	الصفحة
1	مقدمة الكتيب.	285
2	فلسفة البرنامج التدريبي ومنطلقاته النظرية (استراتيجية الأمواج المتداخلة).	286
3	أهداف البرنامج التدريبي (العامة والتفصيلية).	288
3	إرشادات وتعليمات عامة للمتدرّب.	289
4	الهيكل العام للبرنامج التدريبي (الوحدات والجلسات).	290
5	عرض الوحدات التدريبية ومحتواها التفصيلي.	293
6	أنشطة تطبيقية مرحلية (ومنها مثال الكرة).	297
7	المشروع التدريبي التطبيقي المتكامل.	302
8	معايير تقييم المشروع النهائي (Rubric التقييم الأدائي).	305
9	إرشادات تسليم الأعمال وتنظيم الملفات الرقمية.	306
10	مفاهيم ومصطلحات أساسية في برنامج Blender.	309
11	اختصارات لوحة المفاتيح الأساسية.	311
12	تمارين وأنشطة إثرائية داعمة.	315
13	مصادر تعليمية مساندة.	318
14	تمارين وتطبيقات مختلفة لبرنامج blender.	331

مقدمة الكتيب

يشهد العصر الرقمي تطوراً متسارعاً في تقنيات التصميم والإنتاج البصري, وأصبحت الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد أداة رئيسة في دعم المحتوى التعليمي والتفاعلي, لما توفّره من بيئات بصرية تحاكي الواقع وتعزّز فهم المفاهيم المعقّدة.

وانطلاقاً من ذلك, يأتي هذا الكتيب بوصفه دليلاً تدريبياً منهجياً مصمّماً لدعم تنفيذ البرنامج التدريبي المعنون: **"أثر استخدام برنامج blender في إكساب مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة"**. ويهدف إلى تنمية المهارات المعرفية والأدائية لدى المتدرّبين.

يرتكز هذا الكتيب على فلسفة تعليمية قائمة على استراتيجية الأمواج المتداخلة, التي تقوم على مبدأ التدرّج المنظّم في عرض المهارات والمفاهيم, وإعادة توظيفها في سياقات متعدّدة وبمستويات عمق متزايدة, بما يضمن بناء المعرفة بصورة تراكمية تكاملية, فبدلاً من تقديم المهارات بصورة خطية منفصلة, يتم تنظيم المحتوى التدريبي في وحدات مترابطة تتداخل مفاهيمها ومهاراتها تدريجياً, ويركّز على التطبيق العملي في بيئة Blender وصولاً إلى تنفيذ مشروع تدريبي متكامل يعكس مستوى الإتقان.

ولا يقتصر دور هذا الكتيب على كونه دليلاً إجرائياً لاستخدام برنامج تقني, بل يمثّل إطاراً تعليمياً منظّماً يسعى إلى تنمية التفكير الإبداعي وحلّ المشكلات التصميمية, وتعزيز القدرة على التخطيط المسبق للمشروعات الرقمية, وإكساب المتدرّب مهارات إنتاج محتوى بصري تعليمي عالي الجودة, وترسيخ ثقافة التعلّم الذاتي والممارسة المستمرة.

كما صُمّم هذا الكتيب ليكون مرجعاً للمتدرب طوال فترة تنفيذ البرنامج, حيث يوفّر شروحات منظّمة, وتعليمات إجرائية, وأنشطة تطبيقية, ومصادر داعمة بما يُسهم في تعزيز الاستقلالية في التعلّم, ويتيح إمكانية العودة إلى المحتوى عند الحاجة.

وعليه فإنّ هذا الكتيب يشكّل جزءاً تكاملياً من منظومة البرنامج التدريبي ويهدف إلى ضمان تحقيق الأهداف التعليمية والبحثية المرجوة, من خلال توفير بيئة تعلّم منظّمة, قائمة على أسس علمية وموجهة نحو تنمية مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد بكفاءة وفاعلية.

فلسفة البرنامج التدريبي ومنطلقاته (استراتيجية الأمواج المتداخلة)

يعتمد هذا البرنامج التدريبي على فلسفة تعليمية متقدمة تهدف إلى تطوير مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد بطريقة تراكمية ومنهجية, تتيح للمتدرّب استيعاب المفاهيم النظرية والعملية بشكل متدرّج ومنظّم ومنطلق البرنامج الرئيس هو استراتيجية الأمواج المتداخلة, والتي تُعدّ نموذجاً تعليمياً مبتكراً يرتكز على التكرار المنسق للمفاهيم والمهارات, مع إدخالها في سياقات متنوعة ومتدرجة الصعوبة.

تقوم استراتيجية الأمواج المتداخلة على فكرة أنّ التعلّم يكون أكثر فاعلية عندما يتم تقديم المهارات الأساسية أولاً, ثم تعزيزها وتطويرها من خلال تطبيقات عملية متكررة, مما يخلق شبكة من المعرفة المتداخلة التي تمكّن المتدرّب من البناء على ما تعلّمه مسبقاً. وبذلك, لا يقتصر البرنامج على تقديم المعلومات بشكل أحادي بل يسعى إلى تحفيز التفكير الإبداعي وحلّ المشكلات, وتعزيز القدرة على تطبيق المهارات المكتسبة في مشاريع واقعية متنوعة.

يتجلى التطبيق العملي لهذه الفلسفة في تنظيم البرنامج التدريبي على ست وحدات متسلسلة, تبدأ من التصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق للرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد, مروراً ببيئة العمل والتعرّف على أدوات Blender الأساسية, والنمذجة, وإعداد المشهد بما يشمل المواد والإضاءة والتحريك, وصولاً إلى الرندر والإخراج النهائي. يتم دمج الجانب النظري مع التطبيق العملي في كل وحدة, ويختتم البرنامج بمشروع تدريبي متكامل يعكس مستوى إتقان المهارات المكتسبة, ويتيح للمتدرّب استعراض قدراته الإبداعية والتقنية في إنتاج محتوى ثلاثي الأبعاد عالي الجودة.

تركّز فلسفة البرنامج أيضاً على تنمية مهارات المتدرّب الشخصية والتقنية, بما يشمل الإبداع, التنظيم, القدرة على التخطيط المسبق, واستخدام الموارد التعليمية بشكل فعّال. كما تشجّع الاستراتيجية على التعلّم النشط والمستمر, من خلال التجربة والخطأ والتقييم الذاتي, بما يعزّز الثقة في التطبيق العملي للمهارات ويضمن استيعاب المفاهيم الأساسية والمتقدّمة في تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.

أهداف البرنامج التدريبي

يهدف البرنامج التدريبي إلى تمكين المتدرّبين من اكتساب مجموعة متكاملة من المهارات الفنية والإبداعية في مجال تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج blender, مع تطبيق استراتيجية الأمواج المتداخلة لضمان التعلّم المتدرّج والمتعمّق. وتشمل أهداف البرنامج التفصيلية ما يلي:

1. تطوير الفهم النظري والعملي للرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد:

- تمكين المتدرّبين من فهم أساسيات الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، بما في ذلك مفاهيم العمق، الحجم، الحركة، والتوقيت.
- التعرّف على مراحل الإنتاج المتكاملة من التصميم المفاهيمي إلى الإخراج النهائي للمشاهد المتحركة.

2. إتقان بيئة العمل وأدوات برنامج Blender:

- التعرّف على واجهة البرنامج ومساحات العمل المختلفة، مثل التخطيط العام (Layout)، النمذجة (Modeling)، التحريك (Animation)، والإخراج (Rendering).
- استخدام أدوات البرنامج الأساسية والمتقدمة لإعداد المشاهد ثلاثية الأبعاد بكفاءة عالية.

3. تطوير مهارات التصميم والنمذجة ثلاثية الأبعاد:

- إنشاء نماذج دقيقة ومتنوعة باستخدام تقنيات النمذجة المختلفة، مثل Extrude و Loop Cut و Modifiers.
- القدرة على تصميم الشخصيات، الأدوات، والبيئات، مع مراعاة التفاصيل الدقيقة والواقعية.

4. تطبيق تقنيات المواد والإضاءة:

- إكساء المجسمات بخامات ومواد واقعية باستخدام Texturing و Shading.
- التحكم بالإضاءة لإبراز المشهد وإضفاء أجواء سينمائية وجمالية على الرسوم المتحركة.

5. تنمية مهارات التحريك وإنتاج الحركة الواقعية:

- إعداد وتحرير Keyframes لتحريك الشخصيات والكائنات وفق مبادئ التحريك الأساسية والمتقدمة.
- استخدام أدوات الخط الزمني (Timeline) و Graph Editor لضبط منحنيات الحركة وتحقيق سلاسة وواقعية الحركة.

6. إنتاج مشاريع رسوم متحركة متكاملة بجودة احترافية:

- إخراج العمل النهائي بصيغ متعدّدة (فيديو أو تسلسل صور) مع التحكّم في الإعدادات التقنية للرندر.
- دمج الصوت والمؤثرات البصرية عند الحاجة لإنتاج محتوى تعليمي أو إبداعي متكامل.

7. تعزيز مهارات التعلّم الذاتي والإبداعي:

- تطوير القدرة على حلّ المشكلات واتخاذ القرارات الإبداعية في تصميم المشاهد المتحركة.
- تشجيع التجربة والخطأ وممارسة التعلّم النشط لتثبيت المهارات المتدرّجة وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة.

من خلال تحقيق هذه الأهداف، يسعى البرنامج إلى تمكين المتدرّبين من إنتاج أعمال ثلاثية الأبعاد متكاملة تعكس المستوى التقني والإبداعي المكتسب، وتساعدهم على توظيف هذه المهارات في السياقات التعليمية أو المهنية المستقبلية.

إرشادات وتعليمات عامة للمتدرّب

لضمان تحقيق الاستفادة القصوى من البرنامج التدريبي, وتعزيز اكتساب المهارات المتدرّجة وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة, يجب على المتدرّب الالتزام بمجموعة من الإرشادات العملية والسلوكية, وهي كالتالي:

الانتظام والمشاركة الفعّالة في الجلسات التدريبية:

- حضور جميع الجلسات التدريبية وفق الجدول الزمني المحدّد, والمشاركة بفاعلية في جميع الأنشطة العملية والنظرية.
- التفاعل الإيجابي مع المدرّب والزملاء لتعزيز بيئة تعلّم تعاونية ومثمرة.

الالتزام بتنفيذ وتسليم المهام التدريبية:

- العمل على المشاريع التطبيقية والتمارين وفق تعليمات كل وحدة, مع الالتزام بمواعيد التسليم المحدّدة.
- تنظيم الملفات والمشاريع بطريقة منهجية لتسهيل المراجعة والتقييم.

الممارسة العملية المستمرة:

- تطبيق ما يتم تعلّمه بشكل مباشر داخل بيئة برنامج Blender, وعدم الاقتصار على المشاهدة أو القراءة فقط.
- استخدام الوقت خارج الجلسات التدريبية لممارسة النمذجة, التحريك, وإعداد المشاهد, لتعزيز المهارات المكتسبة.

التعاون وروح الفريق:

- العمل بروح الفريق ومشاركة الأفكار والخبرات بين المتدربين.
- حلّ المشكلات التطبيقية المشتركة بالاستعانة بزملاء التدريب, مما يُسهم في تعزيز التعلّم الجماعي.

استثمار الموارد التعليمية المتاحة:

- الاستفادة من جميع المصادر التعليمية المتاحة, بما في ذلك الفيديوهات, المستندات, المنتديات التعليمية, ومكتبات النماذج والخامات.
- استخدام الموارد المفتوحة والمجانية لتوسيع نطاق التعلّم والتجربة العملية.

التفكير الإبداعي وحلّ المشكلات:

- اعتماد أسلوب التجربة والخطأ كجزء من عملية التعلّم, وعدم الخوف من ارتكاب الأخطاء لأنّها فرصة للتطوير.
- تطوير حلول إبداعية للتحديات في أثناء تصميم المشاهد والنماذج ثلاثية الأبعاد.

الحفاظ على بيئة تعليمية إيجابية:

- احترام القواعد السلوكية العامة, والتعامل باحترام مع المدرّبة والزملاء.
- التركيز على تحقيق أهداف التعلّم مع الحفاظ على الانضباط والمهنية.

الاحتفاظ بنسخ احتياطية:

- حفظ نسخ احتياطية من المشاريع التدريبية بشكل دوري لتجنّب فقدان أي تقدّم في العمل.
- تنظيم الملفات بطريقة تسهل الوصول إليها عند الحاجة للتعديل أو العرض.

التمتّع بالتعلّم والاستمتاع بالرحلة التدريبية:

- منح النفس مساحة للتجربة والإبداع بدون ضغط, والاستمتاع بالعملية التعليمية.
- استثمار كل جلسة تدريبية في تطوير مهارات جديدة والتعمّق في فهم برنامج Blender وإمكانياته.

هذه الإرشادات تضمن للمتدرّب التدرّج في اكتساب المهارات بشكل منظّم, مع تعزيز القدرة على التطبيق العملي والإبداعي, بما يتوافق مع أهداف البرنامج واستراتيجية الأمواج المتداخلة.

الهيكل العام للبرنامج التدريبي

يتكوّن البرنامج التدريبي من ست وحدات تعليمية متكاملة موزّعة على اثني عشر جلسة تدريبية عملية ونظرية, صمّمت بطريقة تضمن التدرّج في اكتساب المهارات وتعزيز الفهم التطبيقي وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة.

يتم تخصيص كل جلسة لتغطية جزء محدّد من المحتوى النظري أو العملي مع التركيز على التكرار المدروس للمهارات, مما يسمح للمتدرّبين بدمج المعرفة النظرية مع التطبيق العملي بشكل متزامن ويتضمن البرنامج:

- جلسات **تمهيدية** للتعرّف على المفاهيم الأساسية للرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد وبيئة العمل في Blender
- جلسات **تطبيقية** تركّز على إنشاء المجسمات, النمذجة, إعداد المشاهد, إضافة المواد والخامات, الإضاءة والتحريك.
- جلسات **متقدمة** لإتقان الإخراج النهائي, الرندر, وتصدير المشاريع بجودة عالية, مع دمج الصوت والمؤثرات.
- جلسات **إثرائية وتمكينية** لتعزيز التفكير الإبداعي, حلّ المشكلات, وتطبيق المشاريع الواقعية بشكل مستقل.

يُصمّم البرنامج بطريقة مرنة تسمح بتكرار الدروس العملية والمراجعات الدورية, مما يضمن استيعاب المتدرّبين للمهارات الأساسية والمتقدّمة في مجال الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.

عرض الوحدات التدريبية ومحتواها التفصيلي

يهدف البرنامج إلى تمكين المتدرّب من إتقان تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام Blender, وذلك عبر ست وحدات تدريبية متكاملة, تبدأ من التخطيط المفاهيمي وحتى إخراج المشروع النهائي, كل وحدة تمثّل مرحلة أساسية في تطوير مهارات المتدرّب:

الوحدة الأولى: التصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق للرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد

الأهداف التفصيلية:

- التعرّف على مراحل إنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.
- فهم أهمية التخطيط المسبق والتسلسل الزمني للمشاهد.

المحتوى التفصيلي:

- كتابة السيناريو وتحديد الأحداث والمواقع الزمنية.
- إعداد اللStoryboard واللAnimatic لتوضيح الحركة وتوقيت المشاهد.

المهارات المكتسبة:

- القدرة على تحويل فكرة أولية إلى خطة عمل واضحة للمشروع.
- تصوّر المشاهد والشخصيات مسبقاً قبل البدء بالنمذجة والتحريك.

الوحدة الثانية: مقدمة إلى blender وبيئة العمل ثلاثية الأبعاد

الأهداف التفصيلية:

- إتقان أساسيات التعامل مع واجهة Blender وأدوات التحكّم بالمشهد.
- التعرّف على أساليب التنقّل والتحريك والتكبير والتدوير ضمن المنصة ثلاثية الأبعاد.

المحتوى التفصيلي:

- استعراض واجهة البرنامج Workspaces.
- التعرّف على أوامر الحركة G, التكبير S, التدوير R.
- إنشاء المشاريع وحفظها وتنظيم الملفات.

المهارات المكتسبة:

- القدرة على العمل بكفاءة في بيئة ثلاثية الأبعاد.
- مهارة تنظيم المشاهد والمشاريع للحفاظ على سير العمل المنهجي.

الوحدة الثالثة: النمذجة ثلاثية الأبعاد (3D Modeling)

الأهداف التفصيلية:

- إنشاء المجسمات والأشكال ثلاثية الأبعاد باستخدام أدوات النمذجة الأساسية والمتقدمة.

المحتوى التفصيلي:

- إنشاء المجسمات الأولية (Cubes, Spheres, Cylinders).
- تعديل الأشكال باستخدام Extrude, Loop Cut, Bevel.
- استخدام Modifiers لتطوير النماذج وإضافة تفاصيل دقيقة.

المهارات المكتسبة:

- القدرة على إنشاء نماذج دقيقة ومتنوعة.
- التحكّم في أشكال المجسمات لتتناسب مع المتطلبات الفنية للمشاهد.

الوحدة الرابعة: إعداد المشهد ثلاثي الأبعاد (الخامات- الإضاءة- التنظيم البصري)

الأهداف التفصيلية:

- إكساب المتدرّب القدرة على خلق بيئة واقعية ومؤثّرة بصرياً داخل المشهد.

المحتوى التفصيلي:

- إعداد المواد والخامات (Textures & Shaders).
- ضبط الإضاءة بأنواعها وزواياها وشدتها.
- التحكّم بالكاميرا والمنظور لتعزيز جودة العرض البصري.

المهارات المكتسبة:

- القدرة على تحقيق الواقعية والجمالية في المشهد.
- تطوير الحسّ الفني لاختيار الألوان والمواد والإضاءة المناسبة.

الوحدة الخامسة: مهارات التحريك (Animation)

الأهداف التفصيلية:

- تمكين المتدرّب من تحريك الكائنات والشخصيات بطريقة سلسة وواقعية.

المحتوى التفصيلي:

- ضبط Keyframes واستخدام Timeline.
- تطبيق مبادئ التحريك الأساسية (Squash & Stretch, Follow Through, Anticipation).
- استخدام Rigging و Armature لتحريك الشخصيات المعقّدة.

المهارات المكتسبة:

- القدرة على إنتاج حركات واقعية ومتقنة للكائنات والشخصيات.
- مهارة استخدام الأدوات المتقدمة للتحريك الديناميكي.

الوحدة السادسة: الرندر والإخراج النهائي (Output & Rendering)

الأهداف التفصيلية:

- تمكين المتدرّب من إخراج المشروع النهائي بجودة عالية وصيغ متعدّدة للعرض أو التقديم.

المحتوى التفصيلي:

- ضبط إعدادات الرندر واختيار محرّك الرندر المناسب (Cycles أو Eevee).
- تحرير الفيديو وإضافة المؤثرات البصرية باستخدام Compositing و Video Editing.
- تصدير المشاريع بصيغ فيديو أو تسلسل صور, وإضافة الصوت والمؤثرات.

المهارات المكتسبة:

- القدرة على إنتاج عمل متكامل قابل للعرض والتقديم.
- مهارة دمج جميع عناصر المشروع من النمذجة والإضاءة والتحريك في منتج نهائي احترافي.

"نشاط تدريبي مرحلي: تطبيق مبادئ التحريك الأساسية في بيئة ثلاثية الأبعاد"

أولاً: وصف النشاط:

يُعدّ هذا النشاط تطبيقياً مرحلياً يهدف إلى تمكين المتدرّب من توظيف المهارات التي اكتسبها في وحدات النمذجة, وإعداد المشهد, والتحريك, ضمن مهمة عملية موجّهة. ويأتي هذا النشاط في إطار التعلّم التدريجي الذي تتبناه استراتيجية الأمواج المتداخلة, حيث يُعاد توظيف المهارات السابقة في سياق جديد يعزّز الفهم العميق ويُرسّخ الأداء العملي.

يقوم المتدرّب بتصميم مشهد بسيط يتضمن كرة تتحرك بحركة قفز طبيعية فوق سطح, مع توظيف الإضاءة والكاميرا وإعدادات الرندر المناسبة.

ثانياً: أهداف النشاط:

يتوقع من المتدرّب بعد تنفيذ هذا النشاط أن يكون قادراً على:

- إنشاء مشهد ثلاثي الأبعاد بسيط باستخدام المجسمات الأساسية.
- تطبيق خصائص المواد على العناصر داخل المشهد.
- ضبط الإضاءة والكاميرا لتحقيق رؤية مناسبة.
- إدراج إطارات أساسية (Keyframes) لتحريك الكائنات.
- تطبيق مبدأ التمدّد والانضغاط (Stretch & Squash) لإضفاء واقعية على الحركة.
- إعدادات الرندر وتصدير العمل بصيغة فيديو.

ثالثاً: المهارات المستهدفة:

يؤكد النشاط على تنمية المهارات التالية:

- مهارات النمذجة البسيطة باستخدام المجسمات الأولية.
- مهارات التحكّم في خصائص المواد والإضاءة.
- مهارات استخدام الخط الزمني (Timeline).
- مهارات إدراج الإطارات الأساسية.
- مهارات تصدير المشروع وإخراجه.

رابعاً: خطوات تنفيذ النشاط:

إعداد المشهد:

١. افتح برنامج Blender.

٢. احذف المكعب الافتراضي (اضغط على X ثم "Delete").

٣. أضف مجسم كرة (Shift+ A ← Mesh ← UV Sphere).

٤. أضف سطح أرضي (Shift+ A ← Mesh ← plane)، وكبّره ليمثّل قاعدة الحركة.

٥. اضبط موضع الكرة فوق السطح.

إعداد المواد والإضاءة:

١. حدّد الكرة ← اذهب إلى تبويب "Material Properties" ← New

٢. اختر لوناً مميزاً لها (مثلاً أحمر).

٣. حدّد السطح ← New ← اجعل لونه رمادياً.

٤. انتقل إلى تبويب World Properties, واجعل لون الإضاءة الخلفية سماوياً خفيفاً.

٥. أضف ضوءاً (Shift+ A ← Light ← Sun) وعدّل اتجاهه وقوته.

إعداد الكاميرا:

١. اضغط Numpad 0 لرؤية الكاميرا.

٢. حدّد الكاميرا، واضغط G وZ لتحريكها للأعلى، ثم R لتدويرها.

٣. اجعلها ترى الكرة والسطح بشكل جيد.

تنفيذ التحريك: خطوات تحريك الكرة لتقفز:

١. حدّد الكرة.

٢. اذهب للإطار 1 (Frame 1) في الـ Timeline.

٣. اضغط I ثم اختر Location (لحفظ الموقع).

٤. اذهب للإطار 20 ← حرّك الكرة للأعلى بمحور G ← Z.

٥. اضغط I مرة أخرى واختر Location.

٦. اذهب للإطار 40 ← أنزل الكرة للأسفل.

٧. اضغط I مرة أخرى واختر Location.

٨. معاينة الكرة والتأكّد من انسيابها.

الآن, عند الضغط على المسطرة (Space), سترى الكرة تقفز!

إضافة مؤثر ارتداد بسيط (Squash & Stretch) (اختياري)

١. عند لحظة الاصطدام (مثلاً عند Frame 40) , قم بتغيير مقياس الكرة (Z ← S لتصغيرها عمودياً, و← S X/Y لتوسيعها أفقياً).

٢. اضغط I واختر Scale.

٣. عدّل ذلك في الإطارات السابقة والتالية قليلاً لتكون الحركة ناعمة.

الإخراج (Rendering):

١. اذهب إلى تبويب Render Properties:

- اختر Eevee (أسرع).
- أو Cycles (لواقعية أعلى).

٢. اذهب إلى Output Properties:

- حدّد عدد الإطارات (1 إلى 60 مثلاً).
- حدّد الدقة: 1920×1080 .
- حدّد مجلد الإخراج وصيغة الفيديو: Output ← (FFmpeg ← MPEG4).

التصدير النهائي (Render Animation):

اضغط Ctrl + F12 أو من القائمة: Render ← Render Animation.

☑ **النتيجة:**

تحصل على فيديو بسيط يُظهر كرة تقفز بشكل كرتوني- ويمكنك البناء على هذا لإضافة شخصيات أو مشاهد أكثر تعقيداً.

خامساً: طبيعة التقويم في هذا النشاط:

يُعدّ هذا النشاط نشاطاً تقويمياً بنائياً (Formative Assessment) , ويهدف إلى:

- الكشف عن مدى إتقان المهارات الجزئية.
- تحديد جوانب القوة والضعف لدى المتدرّب.
- تهيئة المتدرّب للمشروع التدريبي التطبيقي المتكامل.

ولا يُحتسب هذا النشاط ضمن التقييم النهائي, بل يُستخدم كأداة دعم وتحسين قبل الانتقال إلى المهمة الختامية.

سادساً: موقع النشاط ضمن استراتيجية الأمواج المتداخلة:

يمثّل هذا النشاط موجة تطبيقية ثانية, حيث:

- تُستعاد مهارات النمذجة التي تمّ تعلّمها سابقاً.
- تُدمج مع مهارات إعداد المشهد.
- تُوظّف ضمن سياق تحريك عملي.
- يُعاد استخدامها لاحقاً في المشروع النهائي بصورة أكثر تعقيداً.

وبذلك يتحقّق التكرار المتدرّج والتكامل البنائي للمهارات.

المشروع التدريبي التطبيقي المتكامل

☐ **إنتاج مشهد رسوم متحركة ثلاثية الأبعاد تعليمي قصير باستخدام Blender**

أولاً: فلسفة المشروع:

يرتكز المشروع على مبدأ التكامل بين مراحل الإنتاج في الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد, بحيث لا يُنظر إلى المهارات على أنّها وحدات منفصلة, بل كسلسلة مترابطة من العمليات المتداخلة, ويتوافق ذلك مع استراتيجية

الأمواج المتداخلة التي يقوم عليها البرنامج, حيث يعيد المتدرّب توظيف المهارات السابقة في أثناء تنفيذ مهام جديدة, فيحدث التعلّم بصورة تراكمية متدرّجة.

ثانياً: طبيعة المشروع:

يُمثّل المشروع التدريبي التطبيقي المتكامل المهمة الختامية للبرنامج التدريبي, ويهدف إلى دمج جميع المهارات التي اكتسبها المتدرّب عبر الوحدات الست, بدءاً من التصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق, مروراً بالنمذجة وإعداد المشهد والتحريك, وانتهاءً بالإخراج النهائي.

يقوم المتدرّب بإنتاج مشهد رسوم متحركة ثلاثية الأبعاد قصير (مدة 30–60 ثانية) يخدم هدفاً تعليمياً محدّداً, وفق خطوات إنتاج احترافية متكاملة.

ثالثاً: أهداف المشروع:

يهدف المشروع إلى تمكين المتدرّب من:

- توظيف مهارات التصميم المفاهيمي في بناء فكرة تعليمية واضحة.
- إعداد مخطط بصري (Storyboard) يترجم الفكرة إلى تسلسل مشهدي.
- تنفيذ نماذج ثلاثية الأبعاد تخدم الفكرة المطروحة.
- إعداد المشهد من حيث المواد والإضاءة والكاميرا.
- تطبيق مبادئ التحريك الأساسية والمتقدمة.
- إخراج العمل بجودة تقنية مناسبة للاستخدام التعليمي.
- تنظيم ملفات المشروع وفق معايير احترافية.

ثالثاً: مراحل تنفيذ المشروع وفق استراتيجية الأمواج المتداخلة:

1- المرحلة الأولى: التصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق:

تحديد الهدف التعليمي:

- ما المفهوم أو المهارة التي سيعالجها المشهد؟
- ما الفئة المستهدفة؟
- ما نواتج التعلّم المتوقعة؟

كتابة الفكرة العامة:

وصف موجز للمشهد لا يتجاوز نصف صفحة، يتضمن:

- الموضوع.
- الرسالة التعليمية.
- البيئة العامة.
- الشخصيات أو العناصر الرئيسة.

إعداد السيناريو:

يتضمن:

- تسلسل الأحداث.
- الحوار (إن وجد).
- المدة الزمنية التقريبية لكل مشهد.

إعداد الل Storyboard:

رسم تخطيطي يوضّح:

- زوايا الكاميرا.
- الحركة المتوقعة.
- انتقالات المشاهد.

◆ **في هذه المرحلة تُستعاد مهارات التخطيط التي عولجت في الوحدة الأولى.**

2- المرحلة الثانية: النمذجة (Modeling):

- إنشاء الشخصيات أو العناصر البيئية.
- استخدام أدوات Extrude, Loop Cut, Modifiers
- تنظيم المجسمات ضمن مجموعات (Collections).
- تسمية العناصر بطريقة منهجية.

◆ **هنا تتداخل مهارات الوحدة الثالثة مع التخطيط المفاهيمي.**

3- المرحلة الثالثة: إعداد المشهد (المواد- الإضاءة- الكاميرا):

تطبيق المواد والخامات:

- اختيار ألوان دالة تربوياً.
- توظيف Shader Editor عند الحاجة.
- ضبط الخامات بما يخدم الفكرة التعليمية.

إعداد الإضاءة:

- اختيار نوع الإضاءة المناسب.
- ضبط شدة الضوء والظلال.
- توظيف HDRI عند الحاجة.

إعداد الكاميرا:

- اختيار زوايا تخدم التوضيح التعليمي.
- تحريك الكاميرا إن لزم.
- ضبط العمق البؤري لإبراز عناصر معينة.

◆ **تمثّل هذه المرحلة تكامل الوحدة الرابعة مع ما سبقها.**

4- المرحلة الرابعة: التحريك (Animation):

- إدراج Keyframes لحركة العناصر.
- ضبط الحركة باستخدام Graph Editor.
- تطبيق مبادئ التحريك الأساسية مثل:
  - Anticipation
  - Squash & Stretch
  - Follow Through
- ضبط التوقيت الزمني بدقة.

◆ **هنا تتداخل مهارات جميع الوحدات السابقة في سياق تطبيقي متكامل.**

5- المرحلة الخامسة: الرندر والإخراج النهائي:

- اختيار محرك الرندر المناسب (Eevee أو Cycles).
- ضبط الدقة (Full HD كحد أدنى).
- تحديد عدد الإطارات.
- تصدير العمل بصيغة MPEG-4 (H.264).
- إضافة مؤثرات صوتية إن وجدت.
- تنفيذ معالجة لونية بسيطة عبر Compositing عند الحاجة.

رابعاً: متطلبات تسليم المشروع:

يجب أن يتضمن ملف التسليم:

- ملف المشروع الأصلي (.blend).
- مجلد الخامات والصور المستخدمة.
- الفيديو النهائي بصيغة MP4.
- ملف تخطيطي يتضمن:
  - الفكرة.
  - الهدف التعليمي.
  - السيناريو.
  - Storyboard

خامساً: معايير الجودة المطلوبة:

يُتوقع في المشروع أن يظهر:

- وضوح الفكرة التعليمية.
- تكامل العناصر البصرية.
- سلاسة الحركة.
- توظيف الإضاءة بشكل هادف.
- إخراج تقني سليم.
- تنظيم احترافي للملفات.

سادساً: القيمة التربوية للمشروع:

لا يقتصر المشروع على إنتاج عمل بصري فحسب, بل يمثّل:

- اختباراً لمدى تحقّق نواتج التعلّم.
- مؤشراً على انتقال المتدرّب من مستوى الأداء الموجّه إلى الأداء المستقل.
- دليلاً عملياً على فاعلية استراتيجية الأمواج المتداخلة في ترسيخ المهارات المركبة.

سابعاً: العلاقة بين المشروع وأهداف الدراسة:

يمثّل هذا المشروع الأداة التطبيقية التي يمكن من خلالها قياس:

- مستوى إتقان مهارات التصميم والإنتاج.
- أثر البرنامج التدريبي على الأداء العملي.
- مدى تحقّق التكامل المعرفي والإجرائي لدى المتدرّبين.

معايير تقييم المشروع التدريبي التطبيقي المتكامل

أولاً: آلية التقدير:

يُقيّم المشروع النهائي باستخدام مقياس تقدير خماسي, بحيث يحصل المتدرّب في كل مجال على درجة من (1–5) وفق مستوى تحقّق مؤشرات الأداء المحدّدة.

ويتم احتساب الدرجة الكلية بجمع درجات المجالات كافة, ثم تحويلها إلى نسبة مئوية إن لزم.

ثانياً: مجالات التقييم:

المجال الأول: جودة التصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق:

يشمل: وضوح الفكرة, تحديد الهدف التعليمي, تسلسل السيناريو, جودة اللStoryboard.

الدرجة	وصف الأداء
ممتاز 5	فكرة تعليمية واضحة ومحدّدة بدقة, أهداف سلوكية مصاغة إجرائياً, تسلسل منطقي محكم, Storyboard منظم يعكس فهماً عميقاً للبناء البصري.
جيد جداً 4	فكرة واضحة وأهداف مناسبة, تسلسل جيد مع بعض الملاحظات البسيطة, Storyboard يعبر عن المشهد بشكل مناسب.
جيد 3	فكرة مقبولة لكن تحتاج مزيداً من التحديد, تسلسل أحداث بسيط, Storyboard جزئي أو غير مكتمل التفاصيل.
متوسط 2	فكرة عامة غير دقيقة, ضعف في الربط بين المشاهد, تخطيط بصري محدود.
ضعيف 1	غياب التخطيط المفاهيمي أو عدم وضوح الهدف التعليمي.

المجال الثاني: إتقان بيئة العمل وتنظيم المشروع:

يشمل: تنظيم العناصر, تسمية المجسمات, إدارة Collections, ترتيب الملفات.

الدرجة	وصف الأداء
ممتاز 5	تنظيم احترافي للمشهد, تسمية واضحة لكل العناصر, إدارة دقيقة للمجموعات, حفظ الملفات بطريقة منهجية.
جيد جداً 4	تنظيم جيد مع بعض الملاحظات البسيطة في التسمية أو الترتيب.
جيد 3	تنظيم مقبول لكن يظهر شيء من العشوائية.
متوسط 2	ضعف في تنظيم العناصر أو تسمية غير دقيقة.
ضعيف 1	فوضى واضحة في المشهد وعدم تنظيم الملفات.

المجال الثالث: مهارات النمذجة ثلاثية الأبعاد:

يشمل: دقة بناء المجسمات, استخدام الأدوات المناسبة, خلو النموذج من أخطاء هندسية.

الدرجة	وصف الأداء
ممتاز 5	نماذج دقيقة ومتناسبة, استخدام متقن للأدوات (Extrude, Loop Cut, Modifiers) خلو النموذج من الأخطاء.
جيد جداً 4	نماذج جيدة مع ملاحظات طفيفة في التفاصيل.
جيد 3	نماذج مقبولة لكنها تفتقر لبعض الدقة.
متوسط 2	أخطاء واضحة في البناء الهندسي.
ضعيف 1	نماذج غير مكتملة أو غير صحيحة هندسياً.

المجال الرابع: إعداد المشهد (المواد والإضاءة والكاميرا):

يشمل: توظيف الخامات, توزيع الإضاءة, اختيار زوايا الكاميرا.

الدرجة	وصف الأداء
ممتاز 5	مواد واقعية ومناسبة تربوياً, إضاءة متوازنة تعزّز العمق, زوايا كاميرا تخدم الهدف التعليمي بوضوح.
جيد جداً 4	إعداد جيد للمشهد مع بعض التحسينات الممكنة.
جيد 3	إعداد مقبول لكنه يفتقر لبعض الدقة الجمالية.
متوسط 2	إضاءة أو مواد غير متناسقة تؤثّر على وضوح المشهد.
ضعيف 1	ضعف واضح في إعداد المشهد يؤثّر على جودة العمل.

المجال الخامس: جودة التحريك وتطبيق مبادئ الحركة:

يشمل: سلاسة الحركة, التوقيت الزمني, استخدام المبادئ الأساسية.

الدرجة	وصف الأداء
ممتاز 5	حركة سلسة وطبيعية, توقيت دقيق, توظيف واضح لمبادئ التحريك (Anticipation, Squash & Stretch....).
جيد جداً 4	حركة جيدة مع بعض الملاحظات الطفيفة.
جيد 3	حركة مقبولة لكنها تحتاج تحسيناً في التوقيت أو السلاسة.
متوسط 2	حركة متقطعة أو غير منطقية جزئياً.
ضعيف 1	غياب التناسق أو أخطاء واضحة في التحريك.

المجال السادس: جودة الرندر والإخراج النهائي:

يشمل: الدقة, وضوح الصورة, الإعدادات التقنية, جودة الفيديو.

الدرجة	وصف الأداء
ممتاز 5	إخراج احترافي بدقة عالية, إعدادات مناسبة, فيديو واضح وخالٍ من العيوب التقنية.
جيد جداً 4	إخراج جيد مع ملاحظات طفيفة.
جيد 3	إخراج مقبول لكنه يحتاج تحسيناً تقنياً.
متوسط 2	مشاكل واضحة في الجودة أو الإعدادات.
ضعيف 1	إخراج غير مكتمل أو جودة منخفضة جداً.

المجال السابع: التكامل الفني والإبداع:

يشمل:

- الانسجام بين عناصر العمل (فكرة– نمذجة– إضاءة– حركة– إخراج)
- توظيف المهارات بصورة مترابطة.
- الأصالة والابتكار.
- القيمة الجمالية والتأثير البصري.
- مدى ملاءمة العمل للهدف التعليمي.

الدرجة	وصف الأداء
ممتاز 5	يظهر العمل تكاملاً فنياً عالي المستوى بين جميع العناصر, وانسجاماً واضحاً بين الفكرة والتنفيذ التقني. يتضمن حلولاً إبداعية مبتكرة, ومعالجة بصرية جذابة تعزّز الهدف التعليمي بفاعلية.
جيد جداً 4	تكامل جيد بين عناصر المشروع مع وجود جوانب إبداعية واضحة, مع بعض الملاحظات البسيطة في الانسجام أو الجرأة الفنية.
جيد 3	يظهر قدر مقبول من الترابط بين العناصر, لكن دون تميز إبداعي واضح أو معالجة فنية عميقة.
متوسط 2	تكامل محدود بين العناصر, ويغلب على العمل الطابع التقني دون رؤية فنية واضحة.
ضعيف 1	غياب الانسجام بين مكونات المشروع, وضعف واضح في الجانب الإبداعي أو الجمالي.

إرشادات تسليم الأعمال وتنظيم الملفات الرقمية

تمثّل عملية تسليم الأعمال وتنظيم ملفات المشروع جزءاً أساسياً من مهارات الإنتاج الرقمي الاحترافي, ولا تقل أهمية عن مهارات التصميم أو التحريك ذاتها, فالإنتاج ثلاثي الأبعاد يعتمد على إدارة منظمة للملفات والمصادر, بما يضمن سهولة التعديل, وسلامة الحفظ, وإمكانية التقييم الموضوعي, إضافة إلى تجنب فقدان البيانات أو حدوث أخطاء تقنية في أثناء التنفيذ أو الإخراج النهائي.

وانطلاقاً من ذلك, يلتزم المتدرّب بالإرشادات الآتية عند تسليم مشروعاته العملية, سواءً في المهام المرحلية أو في المشروع الختامي.

أولاً: تنظيم مجلد المشروع:

يلتزم المتدرّب بإنشاء مجلد رئيس يحمل اسمه الكامل, ويتضمن المجلد الرئيس المجلدات الفرعية الأتية:

- ملف المشروع الأصلي (Blender File) يحتوي على ملف العمل بصيغته الأصلية (.blend).
- مجلد الخامات والملفات المساعدة يشمل الصور, والخامات, وملفات الصوت, أو أي موارد خارجية مستخدمة.
- مجلد الرندر النهائي يحتوي على النسخة النهائية للفيديو أو الصور المصدرة.
- ملف التخطيط المفاهيمي يتضمن وصف الفكرة, والسيناريو المختصر, أو Storyboard إن وجد.

ويُراعى استخدام أسماء واضحة للملفات, وتجنّب التسميات العشوائية مثل (New, Test, Final2).

ثانياً: معايير حفظ المشروع:

- حفظ العمل بشكل دوري باستخدام الاختصار (Ctrl+S).
- استخدام خاصية (Save As) عند إجراء تعديلات جوهرية.
- التأكّد من تفعيل خيار حفظ الخامات داخل الملف (عند الحاجة).
- مراجعة المشروع قبل التسليم للتأكّد من عدم وجود عناصر مفقودة أو أخطاء ظاهرة.

ثالثاً: معايير تصدير العمل النهائي:

عند تصدير الفيديو النهائي, يُراعى ما يلي:

- تحديد مجال الإطارات الصحيح (Frame Range).
- اختيار الدقة المتفق عليها (مثلاً: 1920 × 1080).
- استخدام صيغة إخراج مناسبة (MP4– H.264).
- التأكّد من تشغيل الفيديو بعد التصدير للتحقّق من سلامته.

رابعاً: الالتزام بالموعد المحدّد:

يُعد الالتزام بموعد التسليم جزءاً من تقييم المشروع, ويعكس قدرة المتدرّب على إدارة الوقت, وتنظيم مراحل الإنتاج, والتخطيط المسبق للعمل.

ويؤخذ بعين الاعتبار:

- تسليم المشروع في الموعد المحدّد.
- اكتمال جميع متطلبات المشروع.
- تنظيم الملفات بطريقة احترافية.

خامساً: الأمان وحفظ النسخ الاحتياطية:

نظراً لاحتمالية حدوث أعطال تقنية, يُوصى بما يلي:

- حفظ نسخة احتياطية على وسيلة تخزين خارجية.
- الاحتفاظ بنسخة سحابية إن أمكن.
- عدم الاعتماد على جهاز واحد فقط لحفظ العمل.

مفاهيم ومصطلحات أساسية في برنامج Blender

تُعدّ المفاهيم والمصطلحات التقنية حجر الأساس لفهم بيئة العمل داخل برنامج Blender, إذ تمثّل اللغة المشتركة التي يتم من خلالها تفسير الأدوات والإجراءات والمراحل الإنتاجية المختلفة, ويُسهم إتقان هذه المصطلحات في تسهيل عملية التعلّم, وتعزيز الفهم التطبيقي, وتمكين المتدرّب من متابعة المصادر التعليمية المتخصّصة بكفاءة أعلى.

وفيما يلي عرض لأهم المفاهيم المرتبطة بمراحل تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد, مرتبة وفق سياقها الوظيفي داخل البرنامج:

أولاً: مفاهيم مرتبطة ببيئة العمل والمشهد:

المصطلح	المفهوم
المشهد (Scene)	هو الإطار العام الذي يحتوي على جميع العناصر المكونة للعمل, مثل المجسمات, والإضاءة, والكاميرا, والخلفية. ويمكن أن يتضمن المشروع أكثر من مشهد حسب الحاجة الإنتاجية.
الكائن (Object)	أي عنصر موجود داخل المشهد مثل المكعب, الكرة, الكاميرا, أو مصدر الإضاءة, ويمكن التحكم في خصائصه من حيث الموقع, والحجم, والاستدارة.
منفذ الرؤية (Viewport)	النافذة التي يتم من خلالها عرض المشهد والتفاعل معه, مع إمكانية التنقّل بين أنماط العرض المختلفة (Perspective/ Orthographic).
أوضاع العمل (Modes)	تنقسم أوضاع العمل الأساسية إلى: ▪ وضع الكائن (Object Mode): للتحكم بالمجسم كعنصر كامل. ▪ وضع التحرير (Edit Mode): لتعديل مكونات المجسم الداخلية (نقاط, حواف, أوجه). ▪ أوضاع أخرى مثل Sculpt Mode وPose Mode حسب طبيعة العمل.

ثانياً: مفاهيم النمذجة (Modeling Concepts):

المصطلح	المفهوم
المجسم الشبكي (Mesh)	يتكون من: ▪ النقاط (Vertices). ▪ الحواف (Edges). ▪ الأوجه (Faces). وهو البنية الهندسية الأساسية لأي نموذج ثلاثي الأبعاد.
البثق (Extrude)	عملية إنشاء امتداد جديد من عنصر محدد (وجه أو حافة) , وتُستخدم لإضافة تفاصيل أو تشكيل المجسم.
القاطع الحلقي (Loop Cut)	أداة تُستخدم لإضافة تقسيمات جديدة داخل المجسم بهدف تحسين التحكم في شكله.
المعدلات (Modifiers)	أدوات غير مدمرة (Non-destructive) تُطبق على المجسم لإحداث تأثيرات مثل: ▪ (تنعيم) Subdivision Surface ▪ (انعكاس) Mirror ▪ (دمج أو طرح أشكال) Boolean

ثالثاً: مفاهيم المواد والإكساء (Materials & Texturing):

المصطلح	المفهوم
المادة (Material)	مجموعة الخصائص البصرية التي تحدّد مظهر المجسم, مثل اللون, واللمعان, والشفافية.
النسيج (Texture)	صورة أو نمط يُضاف إلى سطح المجسم لإضفاء تفاصيل واقعية (خشب, معدن, قماش...).
فك الإحداثيات (UV Unwrapping)	عملية إسقاط المجسم ثلاثي الأبعاد على سطح ثنائي الأبعاد لتوزيع الخامات عليه بدقة.
محرر العقد (Shader Editor)	واجهة تُستخدم لإنشاء المواد باستخدام نظام العقد (Nodes) وربط الخصائص ببعضها.

رابعاً: مفاهيم التحريك (Animation Concepts):

المصطلح	المفهوم
الإطار الزمني (Timeline)	شريط زمني يُحدّد تسلسل الحركة, ويحتوي على الإطارات (Frames).
الإطار الأساسي (Keyframe)	نقطة زمنية يتم فيها تسجيل قيمة معينة لخاصية ما (الموقع, الدوران, الحجم) ويقوم البرنامج بحساب القيم الوسيطة تلقائياً.
منحنيات الحركة (Graph Editor)	أداة لضبط سلاسة الحركة وتسارعها أو تباطؤها.
التمدد والانضغاط (Stretch & Squash)	مبدأ من مبادئ التحريك يُستخدم لإضفاء الحيوية والواقعية على الحركة.

خامساً: مفاهيم الإضاءة والكاميرا:

المصطلح	المفهوم
مصادر الإضاءة (Lights)	تشمل: ▪ Point Light (نقطة) ▪ Sun Light (شمس) ▪ Area Light (مساحة) ▪ Spot Light (بقعة)
الكاميرا (Camera)	العنصر المسؤول عن تحديد زاوية الرؤية النهائية للمشهد, ويمكن التحكّم في البعد البؤري والعمق الميداني.
العمق البؤري (Depth of Field)	تأثير بصري يبرز عنصراً معيناً في المشهد مع طمس الخلفية.

سادساً: مفاهيم الرندر والإخراج:

المصطلح	المفهوم
الرندر (Rendering)	عملية تحويل المشهد ثلاثي الأبعاد إلى صورة أو فيديو نهائي.
محركات الرندر	▪ Eevee: سريع ومناسب للأعمال التعليمية. ▪ Cycles: أكثر واقعية لكنه أبطأ.
مجالات الإطارات (Frame Range)	تحديد بداية ونهاية المقطع المراد تصديره.
الصيغة النهائية (Output Format)	مثل MP4 أو PNG Sequence حسب نوع المشروع.

اختصارات لوحة المفاتيح الأساسية

تُعدّ اختصارات لوحة المفاتيح من العناصر الجوهرية في رفع كفاءة الأداء داخل بيئة العمل ثلاثية الأبعاد, إذ تُسهم في تسريع تنفيذ الأوامر, وتقليل الاعتماد على القوائم وتعزيز الطلاقة الإجرائية لدى المتدرّب, ويُعدّ إتقان هذه الاختصارات مؤشراً على انتقال المتدرّب من مرحلة التعلّم الأولي إلى مرحلة الأداء المهاري المتقدّم.

وفي سياق البرنامج التدريبي القائم على استراتيجية الأمواج المتداخلة يتم تقديم هذه الاختصارات تدريجياً عبر الوحدات التدريبية, بحيث يُعاد توظيفها في سياقات متنوعة مما يدعم ترسيخها عملياً ضمن البنية المعرفية والمهارية للمتدرّب.

وفيما يلي عرض لأهم الاختصارات الأساسية مرتبة وفق مجالات استخدامها:

أولاً: اختصارات التحكم بالمشهد والتنقّل:

الاختصار	الوظيفة
Middle Mouse	تدوير المشهد
Shift+ Middle Mouse	تحريك المشهد (Pan)
Scroll Wheel	التكبير والتصغير
Numpad 1	عرض أمامي
Numpad 3	عرض جانبي
Numpad 7	عرض علوي
Numpad 0	عرض من الكاميرا
Z	تغيير نمط العرض (Wireframe/ Solid/ Rendered)

ثانياً: اختصارات التحكم بالكائنات (Object Mode):

الاختصار	الوظيفة
G	تحريك الكائن (Move)
R	تدوير الكائن (Rotate)
S	تغيير الحجم (Scale)
X/ Y/ Z	تحديد محور الحركة
Shift+ D	استنساخ الكائن
Delete/ X	حذف الكائن
Ctrl+A	تطبيق التحويلات (Apply Transformations)

ثالثاً: اختصارات وضع التحرير (Edit Mode):

الاختصار	الوظيفة
Tab	التبديل بين Object و Edit Mode
1	تحديد النقاط (Vertices)
2	تحديد الحواف (Edges)
3	تحديد الأوجه (Faces)
E	بثق (Extrude)
I	إدراج داخلي (Inset)
Ctrl+ R	إضافة Loop Cut
Ctrl+ B	Bevel (شطف الحواف)
A	تحديد جميع العناصر
Alt+ A	إلغاء التحديد

رابعاً: اختصارات التحريك (Animation):

الاختصار	الوظيفة
I	إدراج إطار أساسي (Keyframe)
Spacebar	تشغيل/ إيقاف التحريك
Shift+ Space	تشغيل من البداية
Arrow Keys	التنقّل بين الإطارات
Ctrl+ →	الانتقال إلى Keyframe التالي

خامساً: اختصارات الرندر والإخراج:

الاختصار	الوظيفة
F12	تنفيذ الرندر
Ctrl+ F12	رندر التحريك (Animation Render)
F11	عرض آخر نتيجة رندر
Ctrl+ S	حفظ المشروع
Ctrl+ Shift+ S	حفظ باسم

تمارين وأنشطة إثرائية داعمة

تُعدّ التمارين والأنشطة الإثرائية عنصراً محورياً في البرنامج التدريبي, إذ تمثّل المجال التطبيقي الذي تنتقل فيه المعرفة النظرية إلى أداء مهاري فعلي, ولا يقتصر دورها على تعزيز الفهم بل تسهم في ترسيخ التعلّم العميق وتنمية التفكير الإبداعي, وتحفيز المتدرّبين على الاستكشاف والتجريب.

وفي إطار استراتيجية الأمواج المتداخلة تُصمّم الأنشطة بحيث تعود المفاهيم والمهارات للظهور في سياقات مختلفة ومتدرّجة الصعوبة, مما يتيح للمتدرّب إعادة بنائها وتطويرها بصورة تراكمية, فالمهارة التي تُكتسب في موجة أولى بشكل أساسي تُعاد ممارستها في موجة ثانية ضمن سياق أكثر تعقيداً, ثم تُدمج في مشروع تطبيقي متكامل في موجة لاحقة.

أولاً: أهداف التمارين الإثرائية:

تهدف التمارين والأنشطة إلى:

- تعزيز الفهم التطبيقي لمفاهيم التصميم ثلاثي الأبعاد.
- تنمية مهارات التفكير البصري والتحليل المكاني.
- تدريب المتدرّب على حلّ المشكلات التقنية داخل بيئة Blender.
- تنمية مهارات التخطيط والتنفيذ المرحلي للمشروعات.
- إكساب المتدرّب الثقة في التعامل مع أدوات الإنتاج الاحترافي.

ثانياً: خصائص الأنشطة في البرنامج:

تمّ تصميم الأنشطة وفق المعايير الآتية:

- **التدرّج في الصعوبة:**

تبدأ بمهام بسيطة (إضافة مجسمات, تعديل أبعاد) , ثم تتطور إلى مهام مركبة (إعداد مشهد متكامل, تحريك عناصر متعدّدة).

- **الترابط البنائي:**

ترتبط كل مجموعة أنشطة بالوحدة التدريبية الخاصة بها, مع وجود تقاطعات بين الوحدات لضمان التكامل المعرفي.

- **تنوّع أنماط الأداء:**
  - أنشطة فردية.
  - مهام قصيرة زمنية.

- تحديات تصميم مفتوحة.
- مشروعات مصغرة.

❖ **التركيز على الإنتاج لا الاستهلاك:**

يُطلب من المتدرّب إنتاج نماذج ومشاهد وتحركات أصيلة بدل الاكتفاء بالمشاهدة أو التقليد.

ثالثاً: أمثلة على الأنشطة الإثرائية بحسب الوحدات:

◆ **الوحدة الأولى: التصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق:**

- إعداد لوحة أفكار (Mood Board) لمشهد ثلاثي الأبعاد.
- رسم Storyboard قصير يتكون من 4 لقطات.
- تحليل مشهد رسوم متحركة من حيث العناصر البصرية.
- كتابة وصف سيناريو قصير لمشهد مدته 10 ثوانٍ.

◆ **الوحدة الثانية: مقدمة إلى Blender وبيئة العمل:**

- إنشاء ملف مشروع جديد وتنظيمه بطريقة احترافية.
- تنفيذ تمرين تحكم بالمحاور (X–Y–Z).
- إعادة بناء مشهد بسيط اعتماداً على مخطط مرئي.
- تحدي السرعة: تنفيذ نموذج خلال وقت محدّد.

◆ **الوحدة الثالثة: النمذجة ثلاثية الأبعاد:**

- تصميم كوب بسيط باستخدام أدوات Edit Mode.
- إنشاء نموذج كرسي باستخدام مجسمات بدائية.
- تحدي تعديل نموذج جاهز لتحسين تفاصيله.
- تحويل شكل هندسي بسيط إلى عنصر واقعي.

◆ **الوحدة الرابعة: إعداد المشهد (المواد والإضاءة والكاميرا):**

- تطبيق خامات مختلفة على نفس النموذج ومقارنة النتائج.

- تجربة ثلاثة أنماط إضاءة مختلفة لنفس المشهد.
- تغيير زاوية الكاميرا وتحليل التأثير البصري.
- تحسين مشهد منخفض الجودة عبر تعديل الإعدادات.

◆ **الوحدة الخامسة: التحريك**

- تحريك كرة ترتطم بالأرض باستخدام Keyframes.
- تطبيق مبدأ التسارع والتباطؤ على حركة عنصر.
- تصميم حركة بسيطة لشخصية رمزية.
- تحليل حركة غير واقعية وتصحيحها.

◆ **الوحدة السادسة: الرندر والإخراج النهائي**

- مقارنة نتائج الرندر بين Cycles وEevee.
- تعديل إعدادات الإخراج لتحسين الجودة.
- تصدير مقطع فيديو قصير بإعدادات احترافية.
- تحسين زمن الرندر مع الحفاظ على جودة مقبولة.

رابعاً: دور الأنشطة في تعزيز استراتيجية الأمواج المتداخلة:

تُنفّذ الأنشطة ضمن موجات تعليمية متتابعة:

1- موجة الاستكشاف الأولي (تعرّف وتجريب).

2- موجة التطبيق الموجّه (تنفيذ تحت إشراف).

3- موجة التطبيق المستقل (إنتاج ذاتي).

4- موجة الدمج والتكامل (مشروع نهائي).

هذا التكرار المتدرّج يعزّز:

- تثبيت المسارات المعرفية.
- انتقال المهارة من الوعي إلى التلقائية.
- بناء ثقة مهنية في الأداء.

خامساً: تقويم الأنشطة:

يتم تقويم الأنشطة وفق معايير واضحة تشمل:

- دقة التنفيذ التقني.
- الالتزام بالمواصفات.
- الإبداع والابتكار.
- جودة الإخراج البصري.
- إدارة الوقت.

ويُقدّم للمتدرّب تغذية راجعة بنائية تدعم التحسين المستمر.

مصادر تعليمية مساندة

تُعدّ المصادر التعليمية الداعمة ركيزة مكملة للبرنامج التدريبي, إذ تُسهم في توسيع خبرة المتدرّب, وتعزيز التعلّم الذاتي, وتمكينه من الاستمرار في تطوير مهاراته بعد انتهاء الجلسات التدريبية. وانطلاقاً من فلسفة التعلّم المستمر التي تستند إليها استراتيجية الأمواج المتداخلة, فإنّ هذه المصادر لا تُقدّم بوصفها مواداً إضافية فحسب, بل بوصفها أدوات امتداد معرفي ومهاري تتيح للمتدرّب تعميق الفهم, وتكرار الخبرة, واستكشاف تطبيقات أكثر تقدّماً في تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.

وتتنوّع هذه المصادر لتشمل مراجع نظرية, ومنصات تدريبية رقمية, وأدلة استخدام رسمية ومجتمعات تعلّم تفاعلية بما يحقّق التكامل بين الجانب الأكاديمي والجانب المهني التطبيقي.

أولاً: المراجع النظرية المتخصّصة:

تشمل المراجع العلمية التي تتناول:

- أسس تصميم الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.
- مبادئ التحريك (Animation Principles).
- نظريات الإدراك البصري والتصميم.
- استراتيجيات التعليم الرقمي والتعلّم القائم على المشاريع.
- الأسس النظرية لاستراتيجية الأمواج المتداخلة.

وتهدف هذه المراجع إلى:

- تأصيل المفاهيم علمياً.
- ربط التطبيق بالممارسات التربوية الحديثة.
- دعم الإطار النظري للبرامج التدريبي.

ثانياً: الأدلة الرسمية لبرنامج Blender:

يُوصى بالرجوع إلى:

- دليل المستخدم الرسمي لبرنامج Blender.
- التوثيق التقني الخاص بمحركات الرندر (Cycles وEevee).
- الشروحات المتعلّقة بالتحديثات والإصدارات الجديدة.

وتتميز هذه الأدلة بأنّها:

- دقيقة ومحدثة باستمرار.
- معتمدة من مطوّري البرنامج.
- توضّح الخصائص التقنية المتقدّمة.

ثالثاً: المنصات التعليمية الرقمية:

تتضمن المنصات التعليمية التي تقدّم دروساً تطبيقية في:

- النمذجة ثلاثية الأبعاد.
- إعداد المواد والخامات.
- الإضاءة الاحترافية.
- التحريك المتقدّم.
- المؤثرات البصرية.

وتُسهم هذه المنصات في:

- تنويع أنماط الشرح (فيديو– مشاريع تطبيقية– ملفات جاهزة).
- تمكين المتدرّب من التعلّم وفق سرعته الذاتية.
- الاطلاع على أساليب احترافية في الإنتاج.

رابعاً: مجتمعات التعلّم والتفاعل المهني:

تشمل:

- المنتديات المتخصّصة في Blender.
- مجموعات النقاش المهنية.
- مجتمعات المصمّمين وصنّاع الرسوم المتحركة.

وتوفّر هذه المجتمعات:

- فرص تبادل الخبرات.
- عرض الأعمال وتلقي التغذية الراجعة.
- الاطلاع على تجارب حقيقية في سوق العمل.
- حلّ المشكلات التقنية من خلال النقاش التفاعلي.

خامساً: مكتبات النماذج والموارد الجاهزة:

يُشجّع المتدرّب على الاستفادة من:

- مكتبات الخامات الجاهزة.
- مكتبات النماذج ثلاثية الأبعاد.
- ملفات HDRI للإضاءة الواقعية.
- أصوات ومؤثرات بصرية داعمة.

ويُستخدم ذلك لأغراض تعليمية بهدف:

- فهم البنية الاحترافية للمشروعات.
- تحليل الأعمال المتقدّمة.
- تطوير الحسّ الفني والبصري.

سادساً: دور المصادر الداعمة في تحقيق أهداف البرنامج:

تُسهم هذه المصادر في:

- تعزيز الاستقلالية في التعلّم.
- تعميق المهارات المكتسبة خلال الجلسات.
- دعم الانتقال من المستوى التعليمي إلى المستوى المهني.
- مواكبة التطورات المستمرة في تقنيات الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.

كما أنّها تتكامل مع موجات التعلّم المتداخلة، إذ تمثّل:

- موجة تعزيز بعد الجلسة:

- موجة تعميق ذاتي.
- موجة تطوير احترافي مستقبلي.

سابعاً: ضوابط استخدام المصادر:

يُراعى عند الاستفادة من المصادر الخارجية:

- الالتزام بحقوق الملكية الفكرية.
- توثيق الأعمال المقتبسة.
- استخدام الموارد بما يخدم أهداف التعلّم لا الاستنساخ الحرفي.
- توظيف الموارد بطريقة إبداعية تعكس شخصية المتدرّب.

☑ نصائح وملاحظات ختامية

- مارس بانتظام ولا تركّز على الكمال في البداية.
- استخدم مصادر مفتوحة لتحميل نماذج جاهزة.
- احفظ كل مشروع باسم واضح وبتاريخ لتتبع تطور مهاراتك.
- **استفد من الدروس التعليمية:** يوجد العديد من الدروس التعليمية الجيدة مجاناً على الإنترنت التي يمكن أن تساعدك على تعلّم blender بشكل أعمق.
- **ممارسة المشاريع:** الطريقة الأفضل لتعلّم blender هي من خلال الممارسة، حاول العمل على مشاريع صغيرة لتطوير مهاراتك.
- **استكشاف منتديات blender:** انضم إلى منتديات ومجموعات blender للحصول على نصائح، مشاركة أعمالك، وطرح الأسئلة.

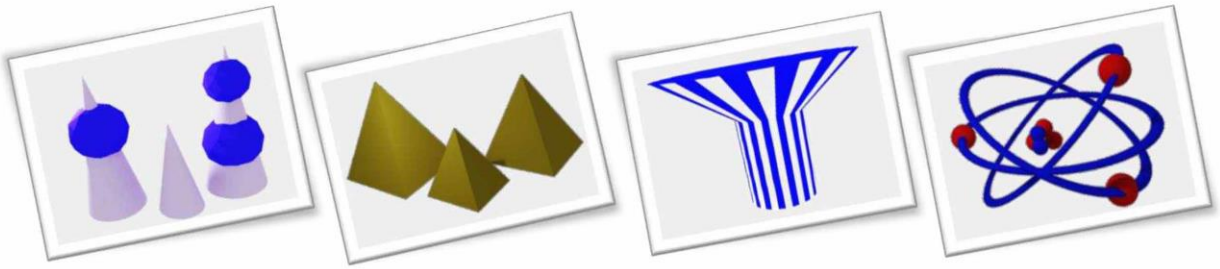
ختاماً: تذكّر أنّ تعلّم Blender يتطلب الصبر والممارسة، لا تشعر بالإحباط من التحديات الأولية، مع الوقت والمثابرة ستتحسن مهاراتك بشكل ملحوظ.



تمارين وتطبيقات مختلفة لبرنامج

blender

قم بانشاء النماذج التالية
باستخدام المهارات المذكورة



واجهة البرنامج
ورقة عمل :القوارب

المهارات

- محتويات منطقة العمل
- استدعاء ملف
- التعامل مع منصة العمل (التجوال – تصغير وتكبير (Zoom))
- تحريك الكائن
- حفظ الملف

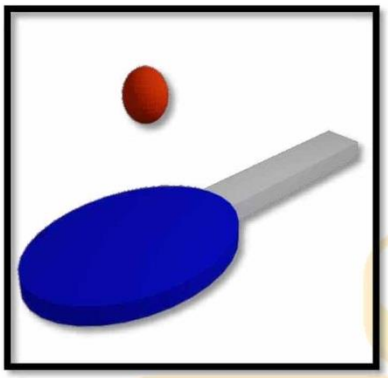


الشكل النهائي

الأدوات والألواح المستخدمة

اللوح أو القائمة	الزر أو الأداة	الوظيفة
file	Open	لاستدعاء ملف
	Save as	لحفظ الملف
	Quit	للخروج من الرنامج
منطقة العمل		لتحريك الكائن
	عجلة الفأرة	لعمل Zoom

التعامل مع الكائن:العمليات الأساسية
ورقة عمل :مضرب التنس



الشكل النهائي

المهارات

- إنشاء ملف جديد
- حذف كائن – ادراج كائن جديد
- التحجيم (حر – باتجاه أحد المحاور)
- اضافة خامة للكائن

الكائنات الأساسية

- مكعب (Cube)
- اسطوانة (Cylinder)
- شكل كروي (UV Sphere)

الأدوات والألواح المستخدمة

اللوح أو القائمة	الزر أو الأداة	الوظيفة
Create	Cylinder UV Sphere	ادراج كائنات
لوحة المفاتيح	زر (S)	للتحكم في حجم الكائن
شريط الأدوات		للتحكم في حجم الكائن باتجاه احد المحاور
منطقة العمل		لتحريك الكائن
لوح الخصائص		
		

التعامل مع الكائن : العمليات الأساسية
ورقة عمل :أبراج

المهارات

- إنشاء ملف جديد
- حذف كائن – ادراج كائن جديد
- التحجيم (حر – باتجاه أحد المحاور)
- اضافة خامة للكائن



الشكل النهائي

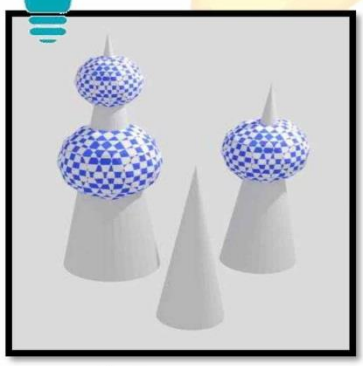
الكائنات الأساسية

- المخروط (Cone)
- (Ico sphere)

الأدوات والألواح المستخدمة

اللوح أو القائمة	الزر أو الأداة	الوظيفة
لوحة المفاتيح	زر (X)	لحذف الكائن
Create	Cone Ico Sphere	ادراج كائنات
لوحة المفاتيح	زر (S)	للتحكم في حجم الكائن
منطقة العمل		لتحريك الكائن
لوح الخصائص	 + New	لإضافة خامة للكائن

فكر ..

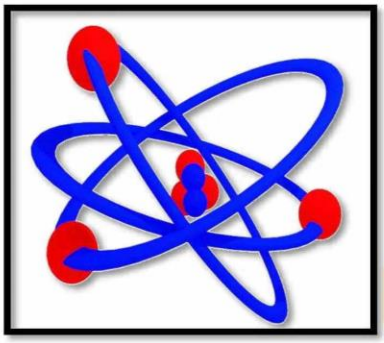


مهارات متقدمة

التعامل مع الكائن : العمليات الأساسية
ورقة عمل :الذرة

المهارات

- تكرار الكائن
- تحديد أكثر من كائن
- استدارة الكائن (حر – باتجاه أحد المحاور)



الشكل النهائي

الكائنات الأساسية

- شكل كروي (UV Sphere)
- حلقة (Torus)

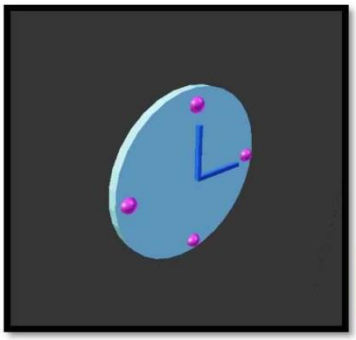
الأدوات والألواح المستخدمة

اللوح أو القائمة	الزر أو الأداة	الوظيفة
Create	UV Sphere UV Sphere	ادراج كائنات
Tools	Rotate	لعمل استدارة حرة
شريط الادوات		لعمل استدارة باتجاه احد المحاور
لوحة المفاتيح	R+ (Z-X-Y)	لعمل استدارة باتجاه احد المحاور
Opject	Duplicate Objects	تكرار الكائن
لوحة المفاتيح	Shift +D	
شريط الادوات		للتحكم بحجم الكائن باتجاه احد المحاور
منطقة العمل		لتحريك الكائن
لوح المعلومات	New	لإضافة خامة للكائن

التعامل مع الكائن : العمليات الأساسية
ورقة عمل : الساعة

المهارات

- تغيير مركز الكائن
- تغيير منظور المستخدم



الشكل النهائي

الكائنات الأساسية

- مكعب (Cube)
- اسطوانة (Cylinder)
- شكل كروي (UV Sphere)

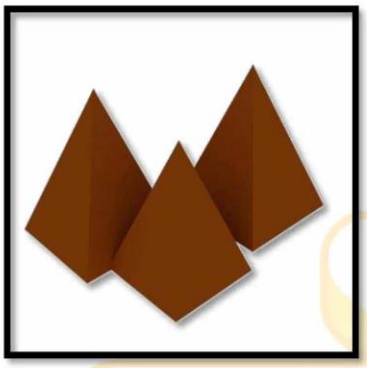
الأدوات والألواح المستخدمة

اللوح أو القائمة	الزر أو الأداة	الوظيفة
منطقة العمل		لتحريك الكائن
Opject	Set Origin Origin to 3D Cursor	لتغير مركز الكائن
View	Top –Rigth –Left-) (Bottom	تغير منظور المستخدم

الكائن Mesh
ورقة عمل : الأهرامات

المهارات

- انتقال لوضع التعديل
- تحديد (زوايا الكائن – حافة الكائن – أوجه الكائن)

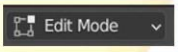
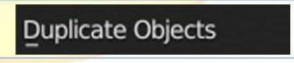


الشكل النهائي

الكائنات الأساسية

- مكعب (Cube)

الأدوات والألواح المستخدمة

اللوح أو القائمة	الزر أو الأداة	الوظيفة
شريط الادوات		للانتقال لوضع التحديد
		لتحديد الأسطح
Opject		لتكرار الكائن
لوحة المفاتيح	زر (S)	للتحكم في حجم الكائن
منطقة العمل		لتحريك الكائن
لوح الخصائص		لإضافة
		

فكر ..



مهارات متقدمة

الكائن Mesh
ورقة عمل : برج الماء



الشكل النهائي

المهارات

- الكائن Mesh
- الانتقال لوضع التعديل
- تقسيم وجه الكائن (القاطع - الانبثاق – التحكم في أجزاء الكائن)

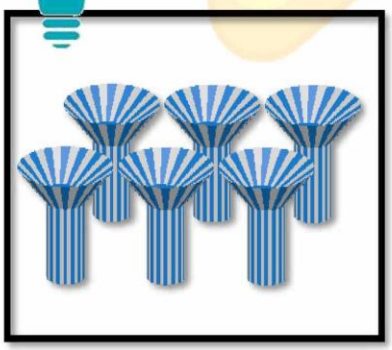
الكائنات الأساسية

- اسطوانة (Cylinder)

الأدوات والألواح المستخدمة

اللوح أو القائمة	الزر أو الأداة	الوظيفة
Create	Cylinder	ادراج كائنات
شريط الادوات	Edit Mode	للانتقال لوضع التحديد
لوحة المفاتيح	CTRL+R	لعمل تقطيع للكائن
شريط الأدوات		لتحديد السطح
لوحة المفاتيح	زر (E)	لعمل انبثاق للكائن
لوحة المفاتيح	زر (S)	لتكبير حجم الكائن

فكر..

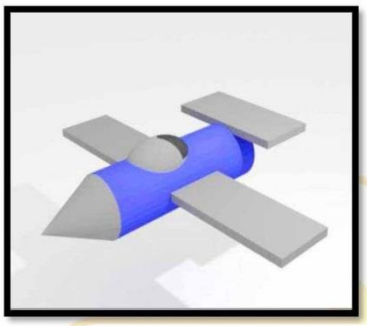


مهارات متقدمة

ورقة عمل
الطائرة

المهارات

- تحديد أكثر من كائن
- تحجيم الكائن (باتجاه أحد المحاور)
- أضاف خامة على جزء محدد من الكائن



الشكل النهائي

الكائنات الأساسية

- مكعب (Cube)
- المخروط (Cone)
- اسطوانة (Cylinder)
- شكل كروي (UV Sphere)

الأدوات والألواح المستخدمة

اللوح أو القائمة	الزر أو الأداة	الوظيفة
Create	Cylinder, Cone, Cube, UV Sphere	ادراج كائنات
شريط الأدوات		للتحكم بحجم الكائن باتجاه احد المحاور
منطقة العمل		لتحريك الكائن
شريط الأدوات	Edit Mode	للانتقال لوضع التحديد
لوح المعلومات	 	لإضافة خامة للكائن

فكر..

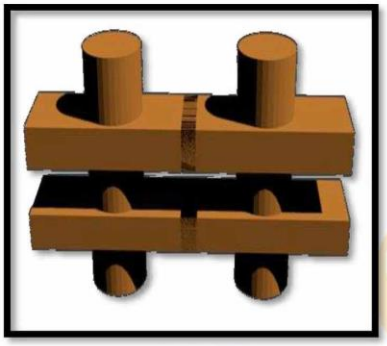


مهارات متقدمة

المصفوفة (Array)
ورقة عمل : سياج الحديقة

المهارات

- اضافة كائن بوضع التعديل
- اضافة المصفوفة (Array)



الشكل النهائي

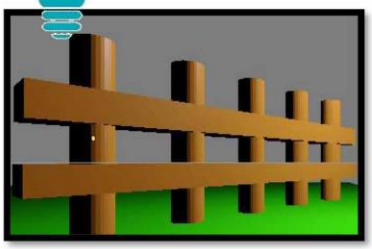
الكائنات الأساسية

- مكعب (Cube)
- اسطوانة (Cylinder)

الأدوات والألواح المستخدمة

اللوح أو القائمة	الزر أو الأداة	الوظيفة
Create	Cube Cylinder	ادراج كائنات
شريط الادوات		للتحكم بحجم الكائن باتجاه احد المحاور
منطقة العمل		لتحريك الكائن
شريط المعلومات	Edit Mode	للانتقال لوضع التحديد
	Add Modifier array	لإضافة array
لوح المعلومات	+ New	لإضافة خامة للكائن

فكر..

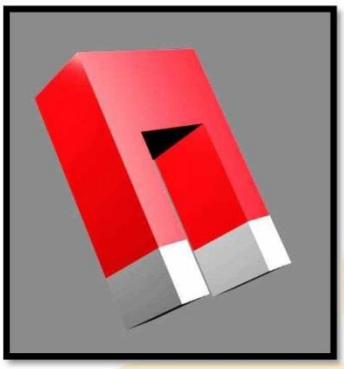


مهارات متقدمة

الإنعكاس (Mirror)
ورقة عمل : المغناطيس

المهارات

- اضافة انعكاس (Mirror)
- اضافة أكثر من خامة للكائن



الشكل النهائي

الكائنات الأساسية

- مكعب (Cube)

الأدوات والألواح المستخدمة

اللوح أو القائمة	الزر أو الأداة	الوظيفة
Create	Cube	ادراج كائنات
شريط الأدوات		للتحكم بحجم الكائن باتجاه احد المحاور
منطقة العمل		لتحريك الكائن
شريط المعلومات	Edit Mode	للانتقال لوضع التحديد
	Add Modifier Mirror	لإضافة انعكاس
	Axis X Y Z	لتغير اتجاه الانعكاس
لوح المعلومات	New	لإضافة خامة للكائن
	Assign	لإضافة أكثر من خامة للكائن

فكر..



مهارات متقدمة

النسيج
ورقة عمل : الكرة الأرضية

المهارات

- اضافة نسيج للكائن UV Sphere

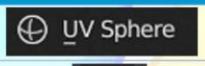
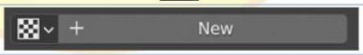
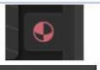
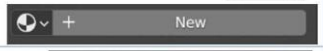
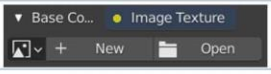


الشكل النهائي

الكائنات الأساسية

- شكل كروي (UV Sphere)

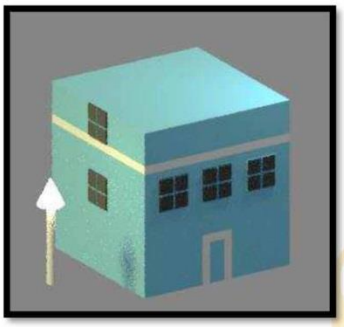
الأدوات والألواح المستخدمة

اللوح أو القائمة	الزر أو الأداة	الوظيفة
Create		ادراج كائنات
شريط الادوات		للتحكم بحجم الكائن باتجاه احد المحاور
منطقة العمل		لتحريك الكائن
لوح المعلومات	 	لإضافة نسيج للكائن
	 	لإضافة خامة للكائن
		لإضافة الصورة على الكائن
شريط المعلومات		للانتقال لوضع التحديد
شريط المعلومات	Mesh UV Unwrap.. Sphere Projection	لإضافة الصورة على الكائن

الإضاءة
ورقة عمل : المنزل

المهارات

- اضافة إضاءة للكائن (Light)



الشكل النهائي

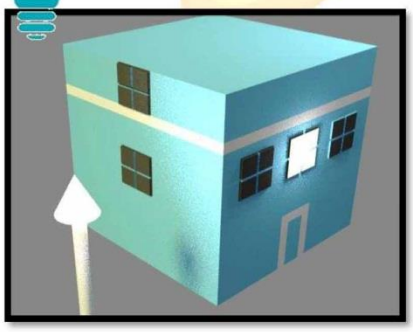
الكائنات الأساسية

- المخروط (Cone)
- اسطوانة (Cylinder)
- اضاءة (Light)

الأدوات والألواح المستخدمة

اللوح أو القائمة	الزر أو الأداة	الوظيفة
file	open	لاستدعاء الملف
Create	Cylinder Cone	ادراج كائنات
شريط الادوات		للتحكم بحجم الكائن باتجاه احد المحاور
منطقة العمل		لتحريك الكائن
Add	Light Point	لإضافة اضاءة

فكر..



مهارات متقدمة

الاختبار التجميعي التحصيلي المعرفي القبلي/ البعدي/ المؤجل

الاسم: ..... الزمن (45) دقيقة

عزيزي الطالب/ عزيزتي الطالبة:

تحية طيبة وبعد:

يهدف هذا الاختبار التجميعي التحصيلي المعرفي إلى قياس مستوى التحصيل لدى الطلبة في مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج blender, وذلك في إطار البرنامج التدريبي القائم على استراتيجية الأمواج المتداخلة.

وقد أعدّ هذا الاختبار في ضوء أهداف البرنامج التدريبي ومحتواه, وبما يتوافق مع مهارات التصميم والإنتاج المستهدفة, ويُستخدم هذا الاختبار قبلياً وبعدياً ومؤجلاً لأغراض القياس والتقويم في الدراسة الحالية. يتألف الاختبار من (40) سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد، حيث يشتمل كل سؤال على أربعة بدائل، إجابة واحدة فقط صحيحة.

وتُستخدم نتائج هذا الاختبار لأغراض البحث العلمي فقط، مع التأكيد على سرية البيانات وعدم تأثيرها على التقدير الأكاديمي للطالب.

المطلوب منك ما يلي:

- كتابة الاسم في المكان المخصّص على ورقة الإجابة.
- قراءة مفردات الاختبار بدقة وانتباه.
- اختيار إجابة واحدة صحيحة لكل سؤال.
- تدوين حرف الإجابة الصحيحة مقابل رقم السؤال في ورقة الإجابة.
- الإجابة عن جميع الأسئلة خلال الزمن المحدّد.

1. ما هو Blender ؟	2. أي أداة في Blender تساعد على دمج الأشكال المختلفة في مشهد واحد؟
A برنامج لتحرير النصوص. B برنامج لإنشاء الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد. C برنامج لتصميم المواقع. D برنامج لتعديل الصور.	A Join. B Extrude. C Timeline. D Material.
3. ما الهدف من استخدام Diffuse و Specular في المواد؟	4. أي أداة تستخدم لإضافة تفاصيل دقيقة إلى المجسمات؟
A Diffuse لون أساسي, Specular لمعان السطح. B Diffuse حركة, Specular صوت. C Diffuse إضاءة, Specular ظلّ. D لا فرق.	A Subdivision Surface. B Boolean. C Mirror. D Array.
5. ما المقصود بـ Rigging عند تحريك الشخصيات ؟	6. أي أداة في Blender تستخدم لإدارة حركة الكاميرا والإطارات؟
A إعداد الهيكل العظمي للتحكم بالحركة. B إضافة الألوان. C تعديل الكاميرا. D تصدير الملف.	A Timeline. B Shader Editor. C Extrude. D Cut Loop
7. عند تصميم شارع في Blender, أي العناصر تسهم في زيادة الواقعية؟	8. ما الفرق بين Sculpting و Modeling؟
A الأرصفة، الإشارات، أعمدة الإنارة. B تغيير لون الخلفية فقط. C حذف التفاصيل. D إضافة صوت فقط.	A Sculpting نحت التفاصيل, Modeling إنشاء الشكل الأساسي. B Sculpting تحريك, Modeling تعديل الإضاءة. C لا فرق. D Sculpting تلوين, Modeling إضافة صوت.
9. أي من الأشكال الأولية (Primitives) يمكن إدراجها في Blender؟	10. كيف يمكن تحسين جودة الرندر النهائي؟
A Cube, Sphere, Cylinder, Cone, Torus B JPEG, PNG, MP4 C Text, Audio, Video D None	A زيادة دقة الصورة وضبط إعدادات الرندر. B حذف المجسمات. C حذف الإضاءة. D تقليل الإطارات.
11. أي أداة تُستخدم لتلوين مجسم في Blender ؟	12. ما هو الفرق بين Point Light و Sun Light؟
A Shader Editor. B Timeline.	A Point Light يصدر الضوء من نقطة محدّدة, Sun Light يعطي ضوء باتجاه موحد. B لا فرق.

C Sculpt Mode. D UV Editor.	C كلاهما للأصوات. A كلاهما للألوان.
13. ما الغرض من Bake عند التعامل مع الإضاءة ؟	14. أي أداة تستخدم لإنشاء مؤثرات مثل المطر أو الدخان؟
A تجميع وحساب الإضاءة لجعلها ثابتة في المشهد. B تحريك الكاميرا. C تلوين المجسم. D تعديل الصوت.	A Particles. B Timeline. C Cut Loop. D Modifier.
15. ما المقصود بـ Keyframes في Blender؟	16. أي أداة تساعد على إدراج الأشكال الأولية في المشهد؟
A تسجيل الخصائص لتحديد الحركة في وقت معين. B تحرير المواد. C إعداد الكاميرا. D محرر النصوص.	A Shift+A. B Ctrl+S. C Alt+Z. D F12.
17. عند تحريك شخصية, أي أداة تساعد على تحسين الحركة؟	18. ما وظيفة Timeline في سياق إنتاج الرسوم المتحركة؟
A استخدام Rigging ووضع Keyframes بدقة. B حذف المشهد. C تغيير اللون فقط. D تقليل الإطارات.	A التحكم في توقيت الحركة ومدة كل Keyframe. B إضافة خامات. C تعديل الإضاءة. D تعديل الصوت.
19. ما الهدف من استخدام Modifiers مثل "Subdivision Surface"؟	20. ما وظيفة View Camera في Blender؟
A إضافة تفاصيل ناعمة للمجسم. B حذف المجسم. C تعديل الألوان. D تحريك الكاميرا.	A عرض المشهد من منظور الكاميرا المستخدمة للرندر. B تحرير الألوان. C تعديل المواد. D تحريك المجسمات.
21. كيف يتم حفظ ملف العمل في Blender ؟	22. أي أداة تستخدم لتقسيم المجسم إلى حلقات لتحسين التفاصيل؟
A Save As Blender File (blend) B Save As Image C Export PDF D Save As TEXT	A Cut Loop B Extrude C Translate

	D Scale
23. أي خاصية في Blender تساعد على تنظيم المشهد وتسمية الأشكال؟	24. أي من الأدوات التالية تساعد على تعديل حجم المجسمات؟
A Outliner. B Timeline. C Shader Editor. D UV Editor.	A Scale. B Extrude. C Cut Loop. D Shader Editor.
25. أي من الخصائص تساعد على إضافة اللون والانعكاس للمجسم؟	26. عند تصميم شارع, أي أداة مناسبة لرسم إشارات المرور؟
A Material Properties. B Timeline. C Cut Loop. D Sculpt Mode.	A Extrude و Bevel. B Crop. C Brush. D Text.
27. ما الفرق بين الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد والثنائية؟	28. عند استخدام استراتيجية الأمواج المتداخلة, ما الهدف من اختبار البعدي؟
A وجود عمق وإضاءة أكثر واقعية. B تستخدم ألوان أكثر فقط. C صور ثابتة. D لا فرق.	A قياس أثر البرنامج بعد تطبيقه على المتعلّم. B قياس مستوى الطلبة قبل البرنامج. C حذف المحتوى. D تدريب الطلبة.
29. ما الفرق بين "Pose Mode" و "Edit Mode" ؟	30. أي أداة تستخدم لإضافة وجوه جديدة على المجسمات؟
A Pose Mode لتحريك الشخصيات, Edit Mode لتعديل النموذج. B Pose Mode للتلوين, Edit Mode للتحريك. C Pose Mode للتسجيل, Edit Mode لتعديل الفيديو. D لا فرق.	A Extrude. B Join. C Modifier. D Timeline.
31. ما الغرض من استخدام UV Mapping؟	32. أي أداة تساعد على إدخال خامة بسيطة على المجسم؟
A تعيين الألوان على المجسم ثلاثي الأبعاد. B تحريك الكاميرا. C إضافة مؤثرات صوتية. D تعديل Timeline.	A Material Basic B Timeline C Cut Loop D Shader Editor

33. عند تحريك مجسم, أي أداة تُستخدم لوضع مفاتيح الحركة؟	34. ما هي الخطوة الأولى عند بدء مشروع جديد في Blender؟
A Keyframes	A ضبط إعدادات الرندر.
B Layers	B إنشاء مخطط وتصميم المشهد المفاهيمي.
C Filters	C إضافة مؤثرات صوتية.
D Textures	D تحريك الكاميرا.
35. ما الفرق بين Rendering و Animation؟	36. ما الهدف من إضافة Camera إلى المشهد.
A Rendering تحويل النموذج إلى صورة أو فيديو نهائي, Animation تحريك المجسم	A تحديد زاوية الرؤية للمشهد في أثناء الرندر.
B Rendering تحريك المجسم, Animation تلوين.	B تعديل المواد.
C Rendering تعديل الكاميرا, Animation تحريك الصوت.	C إضافة خامة.
D لا فرق.	D تعديل الإضاءة.
37. عند استخدام Particles , أي تأثير يمكن تنفيذه؟	38. ما فائدة استخدام خريطة ذهنية في أثناء التخطيط لمشروع Blender؟
A المطر أو الدخان أو النار.	A تقليل حجم الملف.
B إضافة النصوص.	B تنظيم الأفكار والمراحل قبل النمذجة والتحريك.
C تغيير الألوان فقط.	C تحسين جودة الرندر.
D تحريك الكاميرا.	D تسجيل الأصوات.
39. أي خيار يستخدم لإضافة تأثير انعكاس على الموارد؟	40. كيف يمكن تقليل زمن الرندر؟
A Shader Editor.	A. ضبط إعدادات الرندر وتقليل Samples.
B Timeline.	B. حذف الكاميرا.
C Loop Cut.	C. حذف المواد.
D UV Editor.	D. إزالة المجسمات.

الاختبار المعرفي القبلي/البعدي الخاصّ بالوحدة الأولى

الاسم: ..... الزمن (15) دقيقة

عزيزي الطالب/عزيزتي الطالبة:

تحية طيبة:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى المعرفة لدى الطلبة فيما يتعلق بالمفاهيم الأساسية المرتبطة بالتصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق لمشروعات الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، بما يشمل فهم طبيعة هذا النوع من الرسوم، وأهمية الفكرة، والسيناريو، ولوحات القصة (Storyboard) ودورها في توجيه مراحل التصميم والإنتاج اللاحقة.

وقد بني الاختبار في ضوء أهداف الوحدة الأولى من البرنامج التدريبي, وهو مكوّن من (5) أسئلة من نوع الاختيار من متعدد, لكل سؤال أربعة بدائل, إجابة واحدة فقط صحيحة.

والمطلوب منك الآتي:

- قراءة أسئلة الاختبار بدقة وتركيز.
- اختيار إجابة واحدة صحيحة لكل سؤال.
- وضع علامة (✓) أمام البديل الذي تراه مناسباً.
- الإجابة عن جميع الأسئلة، حيث لا يحتسب أي سؤال غير مجاب عنه.

1. تعرّف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد بأنّها:	2. يقصد بالتصميم المفاهيمي في الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد:
A صور ثنائية الأبعاد تُعرض بسرعة متتابعة. B مشاهد تُنتج باستخدام نماذج ثلاثية الأبعاد ذات عمق تحاكي الواقع. C رسومات ثابتة تعتمد على الخطوط فقط. D مقاطع فيديو تعتمد على التصوير الفوتوغرافي.	A. مرحلة الإخراج النهائي. B. مرحلة تحديد الفكرة العامة وبناء الرؤية البصرية للمشروع. C. مرحلة إضافة المؤثرات الصوتية. D. مرحلة تصدير الفيديو.
3. ما الدور الأساسي للـ (Storyboard) في مشروع الرسوم المتحركة؟	4. أي من التالي يُعدّ عنصراً أساسياً في مرحلة التخطيط المسبق؟
A تلوين المجسمات. B تنظيم تسلسل المشاهد بصرياً قبل التنفيذ. C ضبط إعدادات الرندر. A تحسين جودة الإضاءة.	A. اختيار صيغة التصدير. B. تحديد الفكرة والسيناريو والشخصيات. C. ضبط عدد العينات Samples. D. استخدام محرك الرندر.
5. يهدف التخطيط المسبق الجيد إلى:	
A زيادة زمن التنفيذ. B تقليل جودة الإخراج. C تنظيم مراحل التصميم والإنتاج وتقليل الأخطاء. D الاستغناء عن النمذجة.	

الاختبار المعرفي القبلي/البعدي الخاصّ بالوحدة الثانية

الاسم: ..... الزمن (24) دقيقة

عزيزي الطالب/عزيزتي الطالبة:

تحية طيبة:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى المعرفة لدى الطلبة ببرنامج Blender وبيئة العمل ثلاثية الأبعاد، بما يشمل مكونات الواجهة الرئيسة، أوضاع العمل (Modes)، أدوات الإضافة والتنظيم، وأساسيات التعامل مع المشهد ثلاثي الأبعاد، وذلك بوصفها مدخلاً أساسياً لاكتساب مهارات التصميم والإنتاج اللاحقة.

وقد بني الاختبار في ضوء أهداف الوحدة الثانية من البرنامج التدريبي, وهو مكوّن من (7) أسئلة من نوع الاختيار من متعدد, لكل سؤال أربعة بدائل, إجابة واحدة فقط صحيحة.

والمطلوب منك الآتي:

- قراءة أسئلة الاختبار بدقة وتركيز.
- اختيار إجابة واحدة صحيحة لكل سؤال.
- وضع علامة (✓) أمام البديل الذي تراه مناسباً.
- الإجابة عن جميع الأسئلة، حيث لا يحتسب أي سؤال غير مجاب عنه.

1. يُستخدم برنامج Blender بشكل أساسي من أجل:	2. تستخدم قائمة Add في Blender من أجل:
A تحرير النصوص.	A حفظ المشروع.
B تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.	B إضافة كائنات جديدة إلى المشهد.
C تحليل البيانات.	C تشغيل التحريك.
D تعديل الصور ثنائية الأبعاد فقط.	D ضبط الإضاءة.
3. أي من أوضاع العمل التالية يُستخدم لتحريك الكائن ككل؟	4. وظيفة Outliner في واجهة Blender هي:
A Edit Mode	A التحكم في الإضاءة.
B Sculpt Mode	B عرض وتنظيم عناصر المشهد بشكل هرمي.
C Object Mode	C تعديل الخامات.
D Render Mode	D التحكم في الرندر.
5. أي نافذة تُستخدم لمعاينة المجسمات والتفاعل معها مباشرة؟	6. ما أهمية Timeline في Blender؟
A. Shader Editor	A تحرير الفيديو.
B. Timeline	B تنظيم الزمن.
C. 3D Viewport	C تعديل الخامات.
D. UV Editor	D إضافة الإضاءة.
7. أول خطوة منطقية عند بدء مشروع جديد في Blender هي:	
A إضافة خامات.	
B فتح مشروع جديد وضبط إعداداته الأساسية.	
C تصدير الملف.	
D إضافة كاميرا فقط.	

الاختبار المعرفي القبلي/البعدي الخاصّ بالوحدة الثالثة

الاسم: ..... الزمن (24) دقيقة

عزيزي الطالب/الطالبة:

تحية طيبة:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى المعرفة المتعلّقة بمفاهيم النمذجة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Blender, بما يشمل المجسمات البدائية، أوضاع التحرير، أدوات التعديل، وأساليب بناء النماذج البسيطة باعتبارها من مهارات الإنتاج الأساسية في الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.

وقد بُني الاختبار في ضوء أهداف الوحدة الثالثة من البرنامج التدريبي، وهو مكوّن من (6) أسئلة من نوع الاختيار من متعدد، لكل سؤال أربعة بدائل، إجابة واحدة فقط صحيحة.

والمطلوب منك الآتي:

- قراءة أسئلة الاختبار بدقة وتركيز.
- اختيار إجابة واحدة صحيحة لكل سؤال.
- وضع علامة (✓) أمام البديل الذي تراه مناسباً.
- الإجابة عن جميع الأسئلة، حيث لا يحتسب أي سؤال غير مجاب عنه.

1. أي من الأوامر التالية يُستخدم لإضافة مجسم بدائي إلى المشهد في برنامج Blender:	2. في أي وضع من أوضاع العمل يمكن تعديل النقاط (Vertices) والحواف (Edges) والسطوح (Faces) للمجسم؟
A Scale	A. Object Mode
B Add ➢ Mesh	B. Edit Mode
C Rotate	C. Sculpt Mode
D Loop Cut	D. Render Mode
3. الفرق الرئيس بين النمذجة البوليغونية (Polygonal Modeling) ونمذجة المنحنيات (Curve Modeling) هو أن:	4. تُستخدم أداة Loop Cut في برنامج blender من أجل:
A النمذجة البوليغونية تعتمد على أسطح منحنية فقط.	A تلوين سطح المجسم.
B نمذجة المنحنيات غير قابلة للتحريك.	B تقسيم النموذج وإضافة تفاصيل هندسية جديدة.
C النمذجة البوليغونية تُبنى من مضلعات، بينما تعتمد نمذجة المنحنيات على منحنيات رياضية.	C دمج أكثر من مجسم في كائن واحد.
D لا يوجد فرق جوهري بينهما.	D حذف أجزاء من المجسم.

5. إذا أراد الطالب تحويل مكعب (Cube) إلى شكل مستطيل ثلاثي الأبعاد, فإنّ الإجراء الأنسب هو:	6. عند إنشاء نموذج ثلاثي الأبعاد لطاولة بسيطة, أي من الإجراءات التالية يُعدّ أكثر دقة؟
A استخدام أداة Rotate. B استخدام أمر Extrude. C استخدام أداة Scale لتغيير الأبعاد. D استخدام أداة Mirror.	A. إدراج مكعب واحد فقط دون تعديل. B. إدراج عدة مجسمات (مكعب للأرجل ولوح للمسطح) ثم تعديل أبعادها وتجميعها. C. إدراج كرة وتغيير أبعادها. D. استخدام أمر Rotate على مجسم واحد فقط.

الاختبار المعرفي القبلي/البعدي الخاصّ بالوحدة الرابعة

الاسم: ..... الزمن (25) دقيقة

عزيزي الطالب/الطالبة:

تحية طيبة:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى فهم الطلبة لمفاهيم الخامات (Materials) وخصائص الإضاءة, ودور الكاميرا في المشاهد ثلاثية الأبعاد, وكيفية توظيفها بصورة متكاملة لإخراج مشهد بصري متوازن وواقعي.

وقد بُني هذا الاختبار في ضوء أهداف الوحدة الرابعة من البرنامج التدريبي، وهو مكوّن من (5) أسئلة من نوع الاختيار من متعدد، لكل سؤال أربعة بدائل، إجابة واحدة فقط صحيحة.

والمطلوب منك الآتي:

- قراءة أسئلة الاختبار بدقة وتركيز.
- اختيار إجابة واحدة صحيحة لكل سؤال.
- وضع علامة (✓) أمام البديل الذي تراه مناسباً.
- الإجابة عن جميع الأسئلة، حيث لا يحتسب أي سؤال غير مجاب عنه.

1. المقصود بالمادة (Material) في Blender هو:	2. الهدف الأساسي من استخدام الكاميرا في المشهد ثلاثي الأبعاد هو:
A الشكل الهندسي للمجسم. B خصائص مظهر سطح المجسم. C نوع الكاميرا المستخدمة. D حركة المجسم.	A. إضافة تفاصيل للنمذجة. B. تحديد زاوية الرؤية وإطار المشهد. C. تغيير خصائص المواد. D. تحسين أداء البرنامج.

3. إذا كنت تريد إضاءة المشهد بطريقة تبرز الظلال والعمق, أي نوع من الإضاءة يجب أن تستخدم؟	4. قمت بوضع مصدر ضوء أمام الكائن مباشرة, ولكن ظهرت الظلال غير متساوية. ما السبب الأكثر احتمالية؟
A. Ambient.	A. الكاميرا في وضع Perspective.
B. Spot.	B. مصدر الضوء ليس موجهاً بشكل صحيح.
C. Background.	C. تمّ إضافة مادة خامة على الكائن.
D. Orthographic.	D. إعدادات الرندر لم تُحفظ.
5. بعد معاينة المشهد, لاحظت أنّ الإضاءة لا تُبرز التفاصيل المهمة, ما أفضل إجراء لتحسين المشهد؟	
A تغيير موقع الكاميرا فقط.	
B تعديل نوع وموضع الإضاءة وفقاً لأهمية العناصر.	
C زيادة عدد الكائنات في المشهد.	
D إعادة تثبيت برنامج بلندر.	

الاختبار المعرفي القبلي/البعدي الخاصّ بالوحدة الخامسة

الاسم: ..... الزمن (24) دقيقة

عزيزي الطالب/الطالبة:

تحية طيبة:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى المعرفة المتعلقة بمبادئ التحريك ثلاثي الأبعاد، وأدواته الأساسية في برنامج Blender, بما يشمل مفاهيم التتابع الزمني، مفاتيح الحركة، وتحقيق الواقعية في الحركة.

وقد بُني الاختبار في ضوء أهداف الوحدة الخامسة من البرنامج التدريبي، وهو مكوّن من (7) أسئلة من نوع الاختيار من متعدد، لكل سؤال أربعة بدائل، إجابة واحدة فقط صحيحة.

والمطلوب منك الآتي:

- قراءة أسئلة الاختبار بدقة وتركيز.
- اختيار إجابة واحدة صحيحة لكل سؤال.
- وضع علامة (✓) أمام البديل الذي تراه مناسباً.
- الإجابة عن جميع الأسئلة، حيث لا يحتسب أي سؤال غير مجاب عنه.

1. الهدف الأساسي من التحريك في الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد هو:	2. مبدأ التتابع في التحريك يعني:
A تحسين جودة الإضاءة.	A. توزيع الإضاءة بشكل متساوٍ.
B إضفاء الحركة والحياة على العناصر.	B. ترتيب حركة العناصر بحيث تتابع بشكل طبيعي.
C تغيير الألوان.	C. تغيير اللون تدريجياً.
D ضبط الكاميرا.	D. تعديل زاوية الكاميرا.
3. لضبط حركة العناصر زمنياً تُستخدم:	4. لجعل حركة الكرة أكثر واقعية يُستخدم:
A .UV Editor	A .Motion Blur
B Timeline و .Keyframes	B .Keyframe Animation مع منحنى تسارع/تباطؤ
C .Shader Editor	C .Texture Mapping
D .Render Settings	D .Lighting Adjustment
5. عند تقييم حركة شخصية يُركّز على:	6. معيار جودة التحريك هو:
A نوع الكاميرا.	A. وضوح الصور.
B توافق الحركة مع الزمن والبيئة.	B. سلاسة الحركة ودقة التوقيت.
C حجم الملف.	C. عدد العناصر في المشهد.
D عدد المجسمات.	D. سرعة الجهاز.
7. عند ابتكار حركة جديدة يجب مراعاة:	
A طبيعة الشخصية وواقعية الحركة.	
B تكرار نفس الحركة.	
C تجاهل المبادئ الأساسية للتحريك.	
D اقتصار الحركة على اتجاه واحد.	

الاختبار المعرفي القبلي/البعدي الخاصّ بالوحدة السادسة

الاسم: ..... الزمن (40) دقيقة

عزيزي الطالب/الطالبة:

تحية طيبة:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى المعرفة المتعلّقة بمفاهيم الرندر والإخراج النهائي في برنامج Blender, بما يشمل محركات الرندر، إعدادات الجودة، صيغ التصدير، ومعالجة المشكلات التقنية المرتبطة بالإخراج البصري للمشروعات ثلاثية الأبعاد.

وقد بُني الاختبار في ضوء أهداف الوحدة السادسة من البرنامج التدريبي، وهو مكوّن من (10) أسئلة من نوع الاختيار من متعدد، لكل سؤال أربعة بدائل، إجابة واحدة فقط صحيحة.

والمطلوب منك الآتي:

- قراءة أسئلة الاختبار بدقة وتركيز.
- اختيار إجابة واحدة صحيحة لكل سؤال.
- وضع علامة (✓) أمام البديل الذي تراه مناسباً.
- الإجابة عن جميع الأسئلة، حيث لا يحتسب أي سؤال غير مجاب عنه.

1. الرندر في Blender هو:	2. الفرق الصحيح بين Cycles و Eevee هو:
A عملية إنشاء المجسمات ثلاثية الأبعاد.	A. Cycles أسرع وأقلّ دقة.
B عملية إخراج المشهد النهائي كصورة أو فيديو.	B. Eevee أسرع وأقل واقعية.
C عملية تحريك العناصر داخل المشهد.	C. Eevee يعتمد على تتبع الضوء الواقعي.
D عملية إضافة المواد والخامات.	D. لا يوجد فرق.
3. زيادة عدد Samples تؤدي إلى:	4. الصيغة الأنسب لتصدير فيديو هي:
A. تقليل الجودة.	A .JPEG
B. تحسين الإضاءة والظلال.	B .PNG
C. تغيير الكاميرا.	C .MP4
D. حذف الخامات.	D .GIF
5. لضبط جودة الإخراج قبل التصدير يجب:	6. لتقليل زمن الرندر مع المحافظة على الجودة, يُستخدم:
A تغيير موقع العناصر.	A. زيادة عدد العينات بشكل كبير.
B ضبط إعدادات الدقة Resolution.	B. استخدام خاصية Denoising.
C حذف المجسمات غير المرئية.	C. تقليل عدد مصادر الضوء فقط.
D تغيير الخامة إلى شفافة.	D. استخدام صيغة PNG بدلاً من MP4.
7. المشاهد ذات الانعكاسات المعقّدة تناسبها:	8. سبب شائع لإخراج صورة مشوشة هو:
A .Eevee	A. اختيار صيغة PNG بدلاً من JPEG.
B .Cycles	B. استخدام إضاءة HDRI.
C .Workbench	C. تقليل العينات إلى عدد منخفض جداً.
D .Solid mode	D. زيادة دقة الرندر إلى 100%.
9. لعلاج الألوان الباهتة وغير الواقعية يُفضّل:	10. الإبداع في الإخراج النهائي يتحقق من خلال:
A. تقليل حجم الصورة.	A الالتزام بالإعدادات الافتراضية.
B. تعديل إعدادات Gamma و Exposure.	B استخدام زوايا كاميرا مبتكرة وإضاءة درامية.
C. تغيير محرّك الرندر.	C تقليل الجودة لتسريع الزمن.
D. تقليل عدد العينات.	D الاقتصار على صيغة واحدة فقط للإخراج.

الاختبار الأدائي الشامل القبلي/ البعدي / المؤجل الخاص بالبرنامج التدريبي

الاسم: ..... الزمن: (90) دقيقة

مقدمة الاختبار:

عزيزي الطالب/المعلم:

هذا الاختبار يتيح لك تطبيق مهاراتك العملية في Blender ويقيس إتقانك لمهارات النمذجة، المواد والإكساء، الإضاءة، الكاميرا، التحريك، والإخراج النهائي.

تعليمات:

- اقرأ كل بند بعناية قبل التنفيذ.
- احرص على الدقة في القياسات والألوان والزوايا.
- احفظ عملك باسمك بعد الانتهاء.

الرقم	المهمة الأدائية (رسم شارع وإشارات مرور)
1	افتح برنامج Blenderوحذف جميع الكائنات الافتراضية.
2	أدخل Plan وغيّر أبعاده إلى 14 طول × 6 عرض.
3	أدخل Cube وغيّر أبعاده إلى 5 طول × 1 عرض × 0.2 ارتفاع.
4	ضع Cube في زاوية Plan لإنشاء الرصيف الأول.
5	كرّر Cube للزاوية الأخرى لإنشاء الرصيف الثاني.
6	طبّق الأمر Mirror على الرصيفين لإنشاء تقاطع.
7	أدخل Cylinder وغير أبعاده إلى 0.3 قطر × 4 ارتفاع وضعه على زاوية التقاطع.
8	أدخل Cube صغير (0.6 × 0.6 × 0.7) لأعلى العمود.
9	أدخل ثلاث أسطوانات صغيرة (0.3 × 0.05) لتشكيل إشارات المرور.
10	ضع الاسطوانات فوق Cube لتصبح إشارة مرور.
11	كرّر الإشارات على الزوايا الأخرى باستخدام Mirror.
12	طبّق Extrude على أحد المجسمات لإنشاء شكل إضافي (مثل قاعدة لمصباح).
13	استخدم Loop Cut على اسطوانة لتقسيمها إلى حلقات لتحسين التفاصيل.
14	أدمج المجسمات باستخدام Join ونظمها باستخدام Outliner.
15	أضف نصّاً على المجسمات لتوضيح تسميتها بشكل منظّم.
16	انتقل إلى مساحة Shading وحدّد Plan, وأضف مادة أسود.
17	لكل رصيف أضف مادة جديدة باسم Pavement واستخدم Brick Texture.

18	اضبط أبعاد وخصائص المواد لتتناسب مع المجسمات.
19	لكل عمود إشارة المرور، وأضف مادة معدنية باللون إلى الأسود.
20	لكل رأس إشارة أضف مادة معدنية واجعل الألوان Red, Orange, Green باستخدام Emission.
21	اضبط خصائص الانعكاس والشفافية للمواد المعدنية.
22	تأكّد من أنّ جميع المواد مرتبطة بشكل صحيح على المجسمات.
23	أدخل كاميرا ووجّهها على المشهد لتشمل الرصيف والإشارات.
24	انتقل إلى خصائص الرندر وفعّل خيار Bloom.
25	اضبط قيمة Bloom لتتناسب مع المشهد.
26	أدخل مصدر ضوء Point أو Sun لتوضيح الظلال على المجسمات.
27	ضبط خصائص الضوء مثل القوة, اللون, والاتجاه.
28	اختبر الرؤية من الكاميرا وتأكّد من ظهور المجسمات بشكل واضح.
29	ضع Keyframes على حركة بسيطة للكاميرا حول المشهد.
30	اضبط Frame Start و Frame End لتحديد مدة التحريك.
31	تأكّد من أنّ حركة الكاميرا سلسة باستخدام Timeline.
32	أضف حركة صغيرة للمجسمات إذا رغبت لإظهار التفاعل (اختياري).
33	تحقّق من استخدام Rigging بسيط إذا كان هناك مجسمات متحركة.
34	انتقل إلى خصائص الإخراج وحدّد مكان حفظ الصورة أو الفيديو.
35	اختر صيغة PNG للصور أو MP4 للفيديو.
36	اضبط الدقة لتكون 1920 × 1080 (HD).
37	اضغط F12 لعمل رندر للصورة أو Ctrl+ F12 لعمل رندر للفيديو.
38	تحقّق من جودة الرندر والتأكّد من ظهور جميع التفاصيل والمواد بشكل صحيح.
39	احفظ الملف بصيغة Blender (blend) على سطح المكتب.
40	احفظ نسخة من الرندر النهائي باسمك.
41	تحقّق من أنّ جميع المجسمات، المواد، الإضاءة، والتحريك مكتملة ومنظّمة بشكل صحيح.
42	قدّم المشهد النهائي للمراجعة، مع إمكانية عرض الرندر على الشاشة ومناقشة جودة العمل.

الاختبار الأدائي القبلي/البعدي الخاص بالوحدة الأولى

الاسم: ..... الزمن: (21) دقيقة

مقدمة الاختبار:

يهدف هذا الاختبار الأدائي إلى قياس قدرة الطالب على تجسيد فكرة تصميمية أولية وتحويلها إلى نموذج ثلاثي الأبعاد بسيط، في ضوء مبادئ التصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق، باستخدام المجسمات البدائية في برنامج Blender.

عزيزي الطالب المتدرّب:

اقرأ نص الاختبار الآتي ثمّ نفّذ عملياً المطلوب منك:

الرقم	المهمة الأدائية (تنفيذ نموذج أولي لمضرب تنس مع كرة ثلاثية الأبعاد)
1	افتح برنامج Blender.
2	حدد جميع الكائنات الافتراضية في المشهد.
3	احذف الكائنات المحدّدة.
4	من قائمة Add أضف مجسم Cylinder.
5	أضف مجسم. UV Sphere
6	أضف مجسم Cube.
7	حدّد المجسم Cube, ثم استخدم أداة Scale.
8	قلل ارتفاع المكعب على المحور Z.
9	زد طول المكعب على المحور Y ليمثّل قبضة المضرب.
10	حدد المجسم Cylinder وقلل ارتفاعه على المحور Z ليمثّل إطار المضرب.
11	انتقل إلى منفذ الرؤية العلوي وحرك الاسطوانة لتكون بمحاذاة المكعب.
12	انتقل إلى منفذ الرؤية الجانبي، وعدّل موضع الاسطوانة لتتوافق مع ارتفاع القبضة.
13	حدد الكرة (UV Sphere) وقلّل حجمها على جميع المحاور.
14	حرّك الكرة في منفذ الرؤية العلوي لتصبح في منتصف الاسطوانة.
15	حرّك الكرة في منفذ الرؤية الجانبي لتكون أعلى الاسطوانة.
16	احفظ العمل باسمك على سطح المكتب.

الاختبار الأدائي القبلي/البعدي الخاص بالوحدة الثانية

الاسم: ..... **مدة الاختبار: (25) دقيقة**

مقدمة الاختبار:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة الطالب على التعامل مع بيئة العمل ثلاثية الأبعاد في برنامج Blender, واستخدام أوضاع التحرير وأدوات النمذجة الأساسية.

عزيزي الطالب المتدرّب:

اقرأ نص الاختبار الآتي ثمّ نفّذ عملياً المطلوب منك:

الرقم	المهمة الأدائية (تصميم خزان مياه ثلاثي الأبعاد)
1	افتح برنامج Blender.
2	حدّد جميع الكائنات.
3	احذف الكائنات المحدّدة.
4	من قائمة Add أضف مجسم Cylinder.
5	انتقل إلى وضع التحرير Edit Mode.
6	انتقل إلى وضع تحديد السطوح Faces.
7	حدّد السطح العلوي للأسطوانة.
8	استخدم أمر Extrude لبثق السطح إلى الأعلى.
9	كبّر السطح الناتج عن عملية البثق.
10	استخدم أمر Inset Faces لإنشاء دائرة داخلية.
11	استخدم أداة Move لتحريك الدائرة إلى الأسفل.
12	انتقل إلى وضع تحديد الحواف Edges.
13	حدّد الحواف الخارجية للسطح العلوي.
14	استخدم أمر Bevel لشطف الحواف.
15	عدّل قيمة Segment إلى (15) للحصول على حواف مدورة.
16	احفظ العمل باسمك على سطح المكتب.

الاختبار الأدائي القبلي/البعدي الخاص بالوحدة الثالثة

الاسم: ..... الزمن: (21) دقيقة

مقدمة الاختبار:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة الطالب على إنشاء نموذج ثلاثي الأبعاد بسيط باستخدام الخامات والعقد (Nodes) في برنامج Blender.

عزيزي الطالب / المعلم:

اقرأ نص الاختبار الآتي ثمّ نفّذ عملياً المطلوب منك:

الرقم	المهمة الأدائية (تصميم رقعة شطرنج ثلاثية الأبعاد)
1	افتح برنامج Blender.
2	حدّد جميع العناصر واحذفها.

3	أضف مجسم Plane.
4	انتقل إلى مساحة العمل Shading.
5	أضف مادة جديدة للمجسم.
6	أضف عقدة Checker Texture وربطها باللون الأساسي للمادة.
7	اضبط قيمة Scale إلى (8).
8	غيّر اللون الرمادي إلى اللون الأسود.
9	أضف عقدة Mix Shader.
10	أضف عقدة Glossy BSDF.
11	اربط العقد للحصول على مادة نهائية مناسبة.
12	عدّل قيمة Roughness إلى (0.05) للحصول على مظهر سيراميكي.
13	احفظ العمل باسمك على سطح المكتب.

الاختبار الأدائي القبلي/البعدي الخاص بالوحدة الرابعة

الاسم: ..... الزمن: (20) دقيقة

مقدمة الاختبار:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة الطالب على إعداد مشهد بصري متكامل من خلال توظيف الخامات والإضاءة والكاميرا في برنامج Blender.

عزيزي الطالب / المعلم:

اقرأ نص الاختبار الآتي ثمّ نفّذ عملياً المطلوب منك:

الرقم	المهمة الأدائية (إعداد مشهد بسيط مع ضبط الإضاءة والكاميرا)
1	افتح برنامج Blender.
2	حدّد جميع الكائنات واحذفها.
3	أضف مجسم Cube.
4	أضف مادة جديدة للمكعب.
5	غيّر لون المادة وفق اختيارك.
6	أضف مصدر إضاءة Point Light.

7	عدّل موضع الإضاءة لإبراز المجسم.
8	عدّل شدة الإضاءة بما يتناسب مع المشهد.
9	أضف كاميرا إلى المشهد.
10	انتقل إلى وضع View to Camera لتوجيه الكاميرا.
11	عدّل البعد البؤري للكاميرا.
12	احفظ العمل باسمك على سطح المكتب.

الاختبار الأدائي القبلي/البعدي الخاص بالوحدة الخامسة

الاسم: ..... الزمن: (20) دقيقة

مقدمة الاختبار:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة الطالب على تطبيق مبادئ التحريك الأساسية باستخدام المفاتيح الزمنية (Keyframes).

عزيزي الطالب / المعلم:

اقرأ نص الاختبار الآتي ثمّ نفّذ عملياً المطلوب منك:

الرقم	المهمة الأدائية (تحريك كرة ترتطم بالأرض)
1	افتح برنامج Blender.
2	افتح ملف كرة التنس السابق.
3	احذف أي عناصر غير الكرة.
4	حرّك الكرة إلى الأعلى على المحور Z.
5	أدرج مفتاح حركة Location عند الإطار (1).
6	حرّك رأس التشغيل إلى الإطار (10).
7	حرّك الكرة على المحور Y.
8	أنزل الكرة على المحور Z حتى تلامس الأرض.
9	أدرج مفتاح حركة Location.
10	حرّك رأس التشغيل إلى الإطار (20).
11	حرّك الكرة للأمام وللأعلى بارتفاع أقل من السابق.
12	أدرج مفتاح حركة Location.

13	حرّك الكرة على المحور Y.
14	حرّك الكرة إلى الأسفل على المحور Z حتى تلامس الأرض مرة ثانية.
15	أدرج مفتاح حركة Location.
16	احفظ العمل باسمك على سطح المكتب.

الاختبار الأدائي القبلي/البعدي الخاص بالوحدة السادسة

الاسم: ..... الزمن: (30) دقيقة

مقدمة الاختبار:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة الطالب على ضبط إعدادات الرندر والإخراج النهائي لمشهد ثلاثي الأبعاد باستخدام برنامج Blender.

عزيزي الطالب المتدرّب: اقرأ نص الاختبار الآتي ثمّ نفّذ عملياً المطلوب منك:

الرقم	المهمة الأدائية (التحكّم بإعدادات الرندر والإضاءة والكاميرا)
1	افتح برنامج Blender.
2	انتقل إلى وضع رؤية الكاميرا.
3	عدّل دقة الإخراج إلى (1280×720).
4	غيّر معدّل الإطارات Frame Rate إلى (30).
5	حدّد مجال الرندر من الإطار (30) إلى (100).
6	اختر صيغة الإخراج PNG.
7	حدّد مكان الحفظ على سطح المكتب.
8	انتقل إلى إعدادات الرندر.
9	حدّد محرك الرندر Eevee.
10	نفّذ عملية الرندر.
11	أضف مصدر إضاءة Point Light.
12	غيّر لون الإضاءة إلى الأزرق.
13	عدّل شدة الإضاءة إلى (50W).
14	عدّل نصف القطر إلى (0.5).
15	غيّر نوع الضوء إلى Spot.
16	غيّر نوع الضوء إلى Area.
17	عدّل شكل الضوء إلى مستطيل.
18	غيّر أبعاد المستطيل إلى (1 × 1.5).

19	أضف كاميرا.
20	انتقل إلى وضع رؤية الكاميرا واضبط اتجاهها نحو المجسم (View to Camera).
21	عدّل فتحة العدسة إلى (35).
22	احفظ العمل باسمك على سطح المكتب.
23	تحقّق من المشهد النهائي بصرياً قبل الإخراج.

بطاقة ملاحظة لأداء الطالب/المعلم في الاختبار الأدائي الشامل

الاسم: ..... الزمن: (90) دقيقة

الرقم	المهمة الأدائية (رسم شارع وإشارات مرور)	مستوى التنفيذ			الدرجة
		منفذ تماماً	منفّذ جزئياً	غير منفّذ	
1	يفتح برنامج Blenderويحذف جميع الكائنات الافتراضية.				
2	يدخل Plan ويغيّر أبعاده إلى 14 طول × 6 عرض.				
3	يدخل Cube ويغيّر أبعاده إلى 5 طول × 1 عرض × 0.2 ارتفاع.				
4	يضع Cube في زاوية Plan لإنشاء الرصيف الأول.				
5	يكرّر Cube للزاوية الأخرى لإنشاء الرصيف الثاني.				
6	يطبّق الأمر Mirror على الرصيفين لإنشاء تقاطع.				
7	يدخل Cylinder ويغير أبعاده إلى 0.3 قطر × 4 ارتفاع ويضعه على زاوية التقاطع.				
8	يدخل Cube صغير (0.6 × 0.6 × 0.7) لأعلى العمود.				
9	يدخل ثلاث أسطوانات صغيرة (0.3 × 0.05) لتشكيل إشارات المرور.				
10	يضع الاسطوانات فوق Cube لتصبح إشارة مرور.				
11	يكرّر الإشارات على الزوايا الأخرى باستخدام Mirror.				
12	يطبّق Extrude على أحد المجسمات لإنشاء شكل إضافي (مثل قاعدة لمصباح).				
13	يستخدم Loop Cut على اسطوانة لتقسيمها إلى حلقات لتحسين التفاصيل.				
14	يدمج المجسمات باستخدام Join وينظمها باستخدام Outliner.				
15	يضف نصّاً على المجسمات لتوضيح تسميتها بشكل منظّم.				
16	ينتقل إلى مساحة Shading ويحدّد Plan, ويضف مادة أسود.				
17	لكل رصيف يضف مادة جديدة باسم Pavement ويستخدم Brick Texture.				

18	يضبط أبعاد وخصائص المواد لتتناسب مع المجسمات.				
19	لكل عمود إشارة المرور، ويضف مادة معدنية باللون إلى الأسود.				
20	لكل رأس إشارة يضف مادة معدنية ويجعل الألوان Red, Orange, Green باستخدام Emission.				
21	يضبط خصائص الانعكاس والشفافية للمواد المعدنية.				
22	يتأكّد من أنّ جميع المواد مرتبطة بشكل صحيح على المجسمات.				
23	يدخل كاميرا ووجّهها على المشهد لتشمل الرصيف والإشارات.				
24	ينتقل إلى خصائص الرندر ويفعّل خيار Bloom.				
25	يضبط قيمة Bloom لتتناسب مع المشهد.				
26	يدخل مصدر ضوء Point أو Sun لتوضيح الظلال على المجسمات.				
27	يضبط خصائص الضوء مثل القوة, اللون, والاتجاه.				
28	يختبر الرؤية من الكاميرا ويتأكّد من ظهور المجسمات بشكل واضح.				
29	يضع Keyframes على حركة بسيطة للكاميرا حول المشهد.				
30	يضبط Frame Start و Frame End لتحديد مدة التحريك.				
31	يتأكّد من أنّ حركة الكاميرا سلسة باستخدام Timeline.				
31	يضف حركة صغيرة للمجسمات إذا رغبت لإظهار التفاعل (اختياري).				
33	يتحقّق من استخدام Rigging بسيط إذا كان هناك مجسمات متحركة.				
34	ينتقل إلى خصائص الإخراج ويحدّد مكان حفظ الصورة أو الفيديو.				
35	يختر صيغة PNG للصور أو MP4 للفيديو.				
36	يضبط الدقة لتكون 1920 × 1080 (HD).				
37	يضغط F12 لعمل رندر للصورة أو Ctrl+ F12 لعمل رندر للفيديو.				
38	يتحقّق من جودة الرندر ويتأكّد من ظهور جميع التفاصيل والمواد بشكل صحيح.				
39	يحفظ الملف بصيغة Blender (blend) على سطح المكتب.				
40	يحفظ نسخة من الرندر النهائي باسمك.				
41	يتحقّق من أنّ جميع المجسمات، المواد، الإضاءة، والتحريك مكتملة ومنظّمة بشكل صحيح.				
42	يقدّم المشهد النهائي للمراجعة، مع إمكانية عرض الرندر على الشاشة ومناقشة جودة العمل.				

بطاقة ملاحظة لأداء الطالب/المعلم في الاختبار الأدائي الخاص بالوحدة الأولى

الاسم: ..... الزمن: (21) دقيقة

الرقم	المهمة الأدائية (تنفيذ نموذج أولي لمضرب تنس مع كرة ثلاثية الأبعاد)	مستوى التنفيذ			الدرجة
		منفذ تماماً	منفّذ جزئياً	غير منفّذ	
1	يفتح برنامج Blender.				
2	يحدد جميع الكائنات الافتراضية في المشهد.				
3	يحذف الكائنات المحدّدة.				
4	من قائمة Add يضف مجسم Cylinder.				
5	يضف مجسم. UV Sphere				
6	يضف مجسم Cube.				
7	يحدّد المجسم Cube, ثم يستخدم أداة Scale.				
8	يقلل ارتفاع المكعب على المحور Z.				
9	يزيد طول المكعب على المحور Y ليمثّل قبضة المضرب.				
10	يحدد المجسم Cylinder ويقلل ارتفاعه على المحور Z ليمثّل إطار المضرب.				
11	ينتقل إلى منفذ الرؤية العلوي ويحرك الاسطوانة لتكون بمحاذاة المكعب.				
12	ينتقل إلى منفذ الرؤية الجانبي، ويعدّل موضع الاسطوانة لتتوافق مع ارتفاع القبضة.				
13	يحدد الكرة (UV Sphere) ويقلّل حجمها على جميع المحاور.				
14	يحرّك الكرة في منفذ الرؤية العلوي لتصبح في منتصف الاسطوانة.				
15	يحرّك الكرة في منفذ الرؤية الجانبي لتكون أعلى الاسطوانة.				
16	يحفظ العمل باسمه على سطح المكتب.				

بطاقة ملاحظة لأداء الطالب/المعلم في الاختبار الأدائي الخاص بالوحدة الثانية

الاسم: ..... الزمن: (25) دقيقة

الرقم	المهمة الأدائية (تصميم خزان مياه ثلاثي الأبعاد)	مستوى التنفيذ			الدرجة
		منفّذ تماماً	منفّذ جزئياً	غير منفّذ	
1	يفتح برنامج Blender.				
2	يحدّد جميع الكائنات.				
3	يحذف الكائنات المحدّدة.				
4	من قائمة Add يضف مجسم Cylinder.				
5	ينتقل إلى وضع التحرير Edit Mode.				
6	ينتقل إلى وضع تحديد السطوح Faces.				
7	يحدّد السطح العلوي للأسطوانة.				
8	يستخدم أمر Extrude لبثق السطح إلى الأعلى.				
9	يكبّر السطح الناتج عن عملية البثق.				
10	يستخدم أمر Inset Faces لإنشاء دائرة داخلية.				
11	يستخدم أداة Move لتحريك الدائرة إلى الأسفل.				
12	ينتقل إلى وضع تحديد الحواف Edges.				
13	يحدّد الحواف الخارجية للسطح العلوي.				
14	يستخدم أمر Bevel لشطف الحواف.				
15	يعدّل قيمة Segment إلى (15) للحصول على حواف مدورة.				
16	يحفظ العمل باسمك على سطح المكتب.				

بطاقة ملاحظة لأداء الطالب/المعلم في الاختبار الأدائي الخاص بالوحدة الثالثة

الاسم: ..... الزمن: (21) دقيقة

الرقم	المهمة الأدائية (تصميم رقعة شطرنج ثلاثية الأبعاد)	مستوى التنفيذ			الدرجة
		منفّذ تماماً	منفّذ جزئياً	غير منفّذ	
1	يفتح برنامج Blender.				
2	يحدّد جميع العناصر واحذفها.				
3	يضف مجسم Plane.				
4	ينتقل إلى مساحة العمل Shading.				
5	يضف مادة جديدة للمجسم.				
6	يضف عقدة Checker Texture ويربطها باللون الأساسي للمادة.				
7	يضبط قيمة Scale إلى (8).				
8	يغيّر اللون الرمادي إلى اللون الأسود.				
9	يضف عقدة Mix Shader.				
10	يضف عقدة Glossy BSDF.				
11	يربط العقد للحصول على مادة نهائية مناسبة.				
12	يعدّل قيمة Roughness إلى (0.05) للحصول على مظهر سيراميكي.				
13	يحفظ العمل باسمك على سطح المكتب.				

بطاقة ملاحظة لأداء الطالب/المعلم في الاختبار الأدائي الخاص بالوحدة الرابعة

الاسم: ..... الزمن: (20) دقيقة

الرقم	المهمة الأدائية (إعداد مشهد بسيط مع ضبط الإضاءة والكاميرا)	مستوى التنفيذ			الدرجة
		منفّذ تماماً	منفّذ جزئياً	غير منفّذ	
1	يفتح برنامج Blender.				
2	يحدّد جميع الكائنات واحذفها.				
3	يضف مجسم Cube.				
4	يضف مادة جديدة للمكعب.				

5	يغيّر لون المادة وفق اختيارك.				
6	يضف مصدر إضاءة Point Light.				
7	يعدّل موضع الإضاءة لإبراز المجسم.				
8	يعدّل شدة الإضاءة بما يتناسب مع المشهد.				
9	يضف كاميرا إلى المشهد.				
10	ينتقل إلى وضع View to Camera لتوجيه الكاميرا.				
11	يعدّل البعد البؤري للكاميرا.				
12	يحفظ العمل باسمه على سطح المكتب.				

بطاقة ملاحظة لأداء الطالب/المعلم في الاختبار الأدائي الخاص بالوحدة الخامسة

الاسم: ..... الزمن: (20) دقيقة

الرقم	المهمة الأدائية (تحريك كرة ترتطم بالأرض)	مستوى التنفيذ			الدرجة
		منفّذ تماماً	منفّذ جزئياً	غير منفّذ	
1	يفتح برنامج Blender.				
2	يفتح ملف كرة التنس السابق.				
3	يحذف أي عناصر غير الكرة.				
4	يحرّك الكرة إلى الأعلى على المحور Z.				
5	يدرج مفتاح حركة Location عند الإطار (1).				
6	يحرّك رأس التشغيل إلى الإطار (10).				
7	يحرّك الكرة على المحور Y.				
8	ينزل الكرة على المحور Z حتى تلامس الأرض.				
9	يدرج مفتاح حركة Location.				
10	يحرّك رأس التشغيل إلى الإطار (20).				
11	يحرّك الكرة للأمام وللأعلى بارتفاع أقل من السابق.				
12	يدرج مفتاح حركة Location.				
13	يحرّك الكرة على المحور Y.				
14	يحرّك الكرة إلى الأسفل على المحور Z حتى تلامس الأرض مرة ثانية.				
15	يدرج مفتاح حركة Location.				
16	يحفظ العمل باسمك على سطح المكتب.				

بطاقة ملاحظة لأداء الطالب/المعلم في الاختبار الأدائي الخاص بالوحدة السادسة

الاسم: ..... المدة: (30) دقيقة

الرقم	المهمة الأدائية (التحكم بإعدادات الرندر والإضاءة والكاميرا)	مستوى التنفيذ			الدرجة
		منفّذ تماماً	منفّذ جزئياً	غير منفّذ	
1	يفتح برنامج Blender.				
2	ينتقل إلى وضع رؤية الكاميرا.				
3	يعدّل دقة الإخراج إلى (720× 1280).				
4	يغيّر معدّل الإطارات Frame Rate إلى (30).				
5	يحدّد مجال الرندر من الإطار (30) إلى (100).				
6	يختر صيغة الإخراج PNG.				
7	يحدّد مكان الحفظ على سطح المكتب.				
8	ينتقل إلى إعدادات الرندر.				
9	يحدّد محرك الرندر Eevee.				
10	ينفّذ عملية الرندر.				
11	يضف مصدر إضاءة Point Light.				
12	يغيّر لون الإضاءة إلى الأزرق.				
13	يعدّل شدة الإضاءة إلى (50W).				
14	يعدّل نصف القطر إلى (0.5).				
15	يغيّر نوع الضوء إلى Spot.				
16	يغيّر نوع الضوء إلى Area.				
17	يعدّل شكل الضوء إلى مستطيل.				
18	يغيّر أبعاد المستطيل إلى (1 × 1.5).				
19	يضيف كاميرا.				
20	ينتقل إلى وضع رؤية الكاميرا واضبط اتجاهها نحو المجسم (View to Camera).				
21	يعدّل فتحة العدسة إلى (35).				
22	يحفظ العمل باسمك على سطح المكتب.				
23	يتحقّق من المشهد النهائي بصرياً قبل الإخراج.				

بطاقة تقييم المشروع النهائي – Rubric

معيار التقييم	ممتاز (5)	جيد جداً (4)	جيد (3)	متوسط (2)	ضعيف (1)
التصميم المفاهيمي والتخطيط المسبق	فكرة مبتكرة واضحة، سيناريو منظم، Storyboardمتكامل، تخطيط دقيق لمراحل الإنتاج.	فكرة واضحة وتخطيط جيد مع ملاحظات طفيفة.	فكرة مقبولة مع تخطيط جزئي أو غير متكامل.	ضعف في وضوح الفكرة أو نقص في عناصر التخطيط.	غياب التخطيط أو عدم وضوح الفكرة الأساسية.
إتقان بيئة العمل وتنظيم المشروع	تنظيم احترافي للملفات والعناصر، ضبط كامل لإعدادات المشهد وإدارة سليمة للمشروع.	تنظيم جيد مع بعض الملاحظات البسيطة.	تنظيم مقبول لكن يفتقر للدقة الكاملة.	ضعف واضح في ترتيب العناصر أو الإعدادات.	فوضى تنظيمية تؤثّر على سير العمل.
مهارات النمذجة	نماذج دقيقة ومتقنة، استخدام متقدّم للأدوات، خلو من الأخطاء التقنية.	نماذج جيدة مع أخطاء طفيفة غير مؤثّرة.	نماذج مقبولة تحقق الحد الأدنى.	ضعف في الدقة أو وجود أخطاء واضحة.	نمذجة غير مكتملة أو غير صحيحة.
إعداد المشهد (المواد – الإضاءة – الكاميرا)	توظيف احترافي للخامات والإضاءة وزوايا الكاميرا يحقق جودة بصرية عالية.	إعداد جيد مع تحسينات ممكنة.	إعداد مقبول يحقق المتطلبات الأساسية.	ضعف في توزيع الإضاءة أو اختيار المواد.	إعداد غير مناسب يؤثّر على جودة العمل.
مهارات التحريك	حركة سلسة واقعية، توظيف واضح لمبادئ التحريك وضبط دقيق للإطارات.	حركة جيدة مع ملاحظات طفيفة في التوقيت.	حركة مقبولة لكنها تفتقر للنعومة الكاملة.	حركة غير متزنة أو توقيت غير دقيق.	أخطاء جوهرية في التحريك.
جودة الرندر والإخراج النهائي	إخراج احترافي عالي الجودة من حيث الدقة والإعدادات والمعالجة.	إخراج جيد مع بعض التحسينات الممكنة.	إخراج مقبول يحقق الحد الأدنى.	ضعف في جودة الرندر أو الإعدادات.	إخراج منخفض الجودة أو غير مكتمل.
التكامل الفني والإبداع	انسجام تام بين عناصر العمل مع إبداع واضح وقيمة تعليمية عالية.	تكامل جيد مع جوانب إبداعية ملحوظة.	ترابط مقبول دون تميز إبداعي.	تكامل محدود بين العناصر.	ضعف في الانسجام أو غياب الإبداع.

استبانة آراء الطلبة نحو البرنامج التدريبي

عزيزتي الطالبة المتدرّبة/عزيزي الطالب المتدرّب:

تهدف هذه الاستبانة إلى التعرّف على مدى استفادتك من البرنامج التدريبي, ومساهمتك في تطوير البرامج المستقبلية. الرجاء الإجابة بصدق, حيث تُستخدم البيانات لأغراض البحث العلمي فقط.

الجزء الأول: العبارات (ضع علامة ✓ في الخانة المناسبة)

م	عبارات تصف البرنامج التدريبي	درجة الموافقة		
		مرتفعة	متوسطة	منخفضة
1	تتصف أهداف البرنامج التدريبي بالوضوح والدقة, وتشمل مهارات التصميم والإنتاج.			
2	يتفق المحتوى التدريبي مع حاجاتي التدريبية العملية والمعرفية في مجال الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.			
3	يرتبط المحتوى التدريبي بالوحدات الست: التصميم المفاهيمي, التعرّف على Blender, النمذجة, إعداد المشروع, التحريك, الكاميرا, والإخراج.			
4	يتسم المحتوى التدريبي بالتنوّع والتكامل بين مهارات التصميم والإنتاج.			
5	تراعي الجلسات التدريبية التدرّج في صعوبة المهارات من النمذجة الأساسية إلى الإنتاج النهائي.			
6	يتناسب حجم كل جلسة من حيث المعرفة النظرية والتطبيقية العملية مع محتوى الوحدة المقابلة.			
7	يتيح البرنامج التدريب على أدوات Blender المختلفة (النمذجة, المواد, الإضاءة, التحريك, الكاميرا, الرندر).			
8	توفر الجلسات التدريبية أنشطة عملية تتيح ممارسة مهارات التصميم والإنتاج مباشرة.			
9	استخدام الخرائط الذهنية وأوراق العمل ساعدني على تنظيم الأفكار وربطها بالمهارات العملية.			
10	تمكّنت من ربط المعرفة السابقة بالمهارات الجديدة في أثناء التدريب على التصميم والإنتاج ثلاثي الأبعاد.			
11	أسهم البرنامج في تعزيز قدرتي على التفكير الإبداعي وحلّ المشكلات في أثناء العمل على المشروعات.			
12	دعم البرنامج تطوير مهاراتي الوجدانية: الثقة بالنفس, والعمل الجماعي, والتعاون في أثناء الأنشطة العملية.			
13	يتيح البرنامج التدريب على جميع خطوات إنتاج الرسوم المتحركة: من التصميم المفاهيمي وحتى الرندر النهائي.			

14	أساليب التدريب كانت متنوعة: شروحات, عروض عملية, تمارين فردية وجماعية, ومناقشات.			
15	أدوات التقييم متنوعة وشملت تقييم الأداء العملي والواجبات والمشاريع النهائية.			
16	ساعد البرنامج على تطوير اتجاهات إيجابية نحو العمل في مجال الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.			
17	مكان التدريب ومرافقه كانت مناسبة لدعم الأنشطة العملية والتطبيق العملي.			
18	الوقت المخصّص لكل جلسة كان كافياً لإنجاز الأنشطة والتطبيق العملي لمهارات التصميم والإنتاج.			
19	توفر الدعم الفني والإرشاد من المدرّبة ساعدني على التغلّب على الصعوبات التقنية.			
20	أشعر أنني اكتسبت مهارات عملية قابلة للتطبيق في مشروعات حقيقية أو تعليمية بعد التدريب.			

الجزء الثاني: أسئلة مفتوحة

- ما الصعوبات التي واجهتها في أثناء التدريب على مهارات التصميم والإنتاج باستخدام Blender؟

.....

.....

- ما أبرز الجوانب التي ساعدتك على تطوير مهاراتك في البرنامج التدريبي؟

.....

.....

- ما مقترحاتك لتطوير البرنامج التدريبي مستقبلاً بما يتناسب مع مهارات التصميم والإنتاج؟

.....

.....