كفاءة برامج الرسم ثلاثية الأبعاد في العملية التعليمية لتصميم وتصنيع الأثاث

د. أحمد محمد العوضي
استاذ مساعد
قسم التصميم الداخلي-كلية التربية الأساسية -الهيئة العامة للتعليم التطبيقي (الكويت)
Amh.alawadhi@paaet.edu.kw

المستخلص:

تقدم هذه الدراسة تقنية معتمدة بشكل موسع في تصنيع الأثاث عن طريق نمذجة مجسمات ثلاثية الأبعاد لقطع الأثاث و تجميعها بعدة خطوات، هذه التقنية تعتمد على شرح خطوة بخطوة في فيديو مسجل لتجميع قطع مفككة و تكوين وحدة أثاث ، طبقت هذه التقنية المبنية على النمذجة و تجميع ثلاثية الأبعاد لمواجهة تحديات رسم و تصميم قطع أثاث بالطريقة اليدوية، اعتمد البحث على المنهج التجريبي لرسم تصميم وحدة أثاث بهدف توضيح هذا النظام في تعليم خطوات و أسس تصنيع الأثاث و امتداد هذه التقنية إلى طرق تصنيعها وتصميمها في الواقع، ومن نتائج البحث: تبين قدرة البرنامج على تخطي العديد من المشكلات في تنفيذ تمارين الرسم التنفيذي وتطوير مهارات الطلبة في الرسم ببرنامج السكتش أب والوصول إلى أهداف عديدة، دمج تكنولوجيا الرسم الرقمي في تمارين الرسم التنفيذي أدت إلى نتائج إيجابية تم استعراضها في نماذج أعمال الطلبة، كما ساهمت منهجية البحث في تمكين الطلاب من تطوير مهاراتهم في رسم تصاميم الأثاث.

الكلمات المفتاحية:

تصميم الأثاث؛ البرامج الرقمية؛ مقررات تعليمية

تاريخ استلام البحث: 2022/7/21 **تاريخ إجازة البحث: 2022/8/8**

تمهيد:

مع زيادة الاهتمام في تصاميم الأثاث و تعقد تصنيعها يكون هناك صعوبة أكثر في عملية تصميمها و التفكير في عملية تصنيعها، فغالبا ما تحتوي قطع الأثاث على أجزاء عديدة وطرق تركيب مختلفة وخطوات عديدة لتجميعها، هذه العملية يتم اعتمادها من شركات الأثاث مثل IKEA و West Elm حيث تبدأ من تركيب أجزاء مفككة لقطع الأثاث خطوة بخطوة إلى تكوين منتج الأثاث بالكامل(Shao, Li, Rong, Zheng, & Zhou, 2016) ، لذا عملية تركيب وتجميع هذه القطع لتشكيل وحدة أثاث بشكل كامل تشكل نقطة هامة في العملية التعليمية لطلبة التصميم والمصممين على حد سواء عند تصميم قطع أثاث مختلفة، لا سيما أن القيمة المعرفية لطريقة رسم و تشكيل قطع الأثاث و تجميعها تفتح لنا الأفاق للدخول لتطبيقات حديثة مثل التصنيع بطباعة القطع ثلاثي الأبعاد 3D Printing وعرض ومعاينة وحدات الأثاث في الواقع الافتراضي Virtual and Augmented Reality، حيث تتمركز تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد بمكانة مهمة في تصميم و صناعة الأثاث و تعد ثورة صناعية حديثة بدأت في الظهور مؤخرا بين صناعات الأثاث (Kang, 2015)، لذا من دورنا الأستجابة على هذا التطور السريع والمخرجات المتوقعة للمصممين ومواكبة هذا التطور الصناعي بالتعامل مع البرامج الرقمية ثلاثية الأبعاد في منهج التصميم الداخلي.

مشكلة البحث:

- عدم مشاركة طلبة التصميم الداخلي بكلية التربية الأساسية في رسم تمارين تصميم الأثاث بأستخدام البرامج الرقمية
- عدم إدراج رسم مجسمات وحدات أثاث تفصيلية بمقرر تصميم بالكمبيوتر في منهج التصميم الداخلي بكلية التربية الأساسية.
- عدم تأكيد دور برامج الرسم ثلاثي الأبعاد في مقررات قسم التصميم الداخلي العملية بكلية التربية الأساسية.

هدف البحث:

1. تيسير تطبيق التمارين العملية في مجال تدريس التصميم الداخلي
2. تفعيل دور البرامج الرقمية في مناهج تعليم الرسم التنفيذي وتصميم الأثاث
3. إدراك اهمية برامج الرسم ثلاثي الأبعاد في مناهج التصميم الداخلي ذات الطابع العملي
4. تأكيد أهمية برامج الرسم ثلاثي الابعاد لمصممي وطلبة التصميم الداخلي

أهمية البحث:

إذا تعمقنا في مقررات الرسم التنفيذي و تمارين تنفيذ الأثاث فسنجد أنها تعتمد على الرسم اليدوي مما تقيد من إمكانية تصور الطلبة لقطع الأثاث و إدراك طريقة تصنيعها مفككة و تجميعها في الواقع، لذا يهدف البحث إلى تطوير كفاءة الأساليب والوسائل المستخدمة في تطبيق تمارين الرسم التنفيذي بشكل خاص من خلال دمج الطرق الحديثة للتعليم و استخدام برامج التصميم الرقمية.

حدود البحث:

تجربة حالة لتصميم وحدة أثاث كعينة يمكن تنفيذها في برامج الرسم ثلاثية الأبعاد من قبل طلبة في قسم التصميم الداخلي بكلية التربية الأساسية في الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب بدولة الكويت

مجال البحث:

تدريس الرسم التنفيذي لقطع الأثاث في مجال التصميم الداخلي بالبرامج الرقمية وشرح مسجل عبر المنصة الرقمية youtube.

فروض البحث:

استخدام البرامج الرقمية ثلاثية الأبعاد لرسم و تصميم قطع الأثاث يساهم بزيادة وعي الطلبة والمصممين في أسس تصنيع و تصميم الأثاث، و بالتالي يساهم في رفع الحس التصميمي بشكل أمثل.

منهج البحث:

يتبع البحث المنهج التجريبي وذلك من خلال:

- تطبيق تجربة لتنفيذ تمرين رسم وحدة أثاث على مجموعة من طلبة التصميم الداخلي.

- عمل استبيان لتحديد مدى استفادتهم من التجربة التي طبقت عليهم.

مصطلحات وتعاريف:

مقرر الرسم التنفيذي: يتناول المقرر أساليب تطبيق مبادئ الرسم الهندسي في تخطيط وتنفيذ مشروعات التصميم الداخلي، كما يتناول أيضا التعبيرات الهندسية المتعلقة بالتفاصيل الداخلية (برنامج قسم التصميم الداخلي بكلية التربية الاساسية، الكويت ص. 7).

مقرر تصميم بالكمبيوتر 2: يتناول المقرر التعريق ببرامج التصميم ثلاثية الأبعاد من خلال تطبيقات على مقررات التصميم المتقدمة (توصيف مقررات قسم التصميم الداخلي بكلية التربية الاساسية، الكويت ص. 8).

برنامج Sketchup: هو برنامج تصميم مصنع من شركة Google ويستخدم في تصميم ونمذجة الأشكال ثلاثية الأبعاد.

منصة Youtube: منصة رقمية مجانية يتم استخدمها لبث ونشر مقاطع فيديو بوضوح عالي وتوفره على أغلب اجهزة الكمبيوتر والأجهزة المحمولة.

1-التحول الرقمي وتطبيقه في تصميم وتصنيع الأثاث

قطاع صناعة الأثاث في سعي مستمر للوصول لطرق تطور من المنافسة، وللوصول إلى تصميم أثاث ناجح علينا الاستفادة من تطور التكنولوجيا والتطبيقات الحديثة، من هذا المنطلق سعى الباحث للبحث عن نقطة تلاقي بين جانبي صناعة الأثاث والبرامج الحديثة.

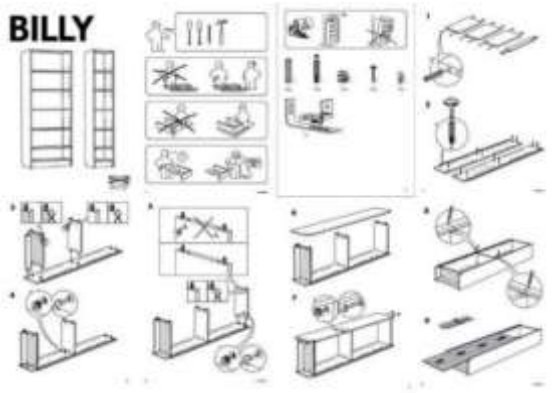
1-1- تدخل التطبيقات الرقمية في صناعة الأثاث

بالرغم من أهمية الدراسات المتعلقة بالأثاث إلا أن تطبيق هذه الدراسات تواجه صعوبة لكبر حجم قطع الأثاث وعدم إمكانية توفير خيارات تفصيلية عديدة للتصنيع في الواقع من

ألوان و خامات (Yoon, Oh, & Cho, 2010)، لهذا الغرض تمت الاستعانة بالتطبيقات الرقمية لمعاينة تصاميم الاثاث بصريا حيث شهدت برامج الكمبيوتر اهتمام واسع في تصميم و تصنيع الأثاث (Zsolt, Badiu, & Arnold, 2015) ، في البداية كانت برامج الكمبيوتر تعمل ببعدين فقط و مع مرور الزمن تطورت إلى نمذجة ثلاثية الأبعاد (Zsolt et al., 2015) ، و بالتالي توفرت إمكانيات عديدة للرسم ثلاثي الأبعاد مثل التقريب ولف والتنقل حول وحدة الأثاث وتغيير خيارات الألوان و الخامات، وفي وقتنا هذا أصبحت تكنولوجيا النمذجة الرقمية حيوية لا غنى عنها و جزء هام في قطاع تصميم الأثاث (Chen, 2021).

2-1- أسس تركيب الأثاث

تعتمد طريقتنا في البحث على طريقة عكسية لحل مشكلة تصميم الأثاث قبل تجميعها كقطع مفككة، تم تطبيق هذه الطريقة سابقا بالاعتماد على خطوات مطبوعة في كتيبات متوفرة للجميع مطبوعة وعلى الإنترنت ومن ثم رسمها ببرامج ثلاثية الأبعاد (Shao Et all, 2016) ، تحتوي هذه الكتيبات على مكونات التجميع الأساسية مثل البراغي والصواميل وترشد طريقة استخدامها في صور مرسومة بعدة خطوات، غالبا ما تكون زاوية العرض في هذه الرسومات التوضيحية من زاوية واحدة ولا توفر لنا إمكانية استعراضها من عدة زوايا، ويمكن تخطي هذه المشكلة بالاعتماد على الرسم في البرامج ثلاثية الأبعاد لإتاحة فرصة تحريك و معاينة القطع من أكثر من زاوية.



شكل رقم (1)

(Billy Bookcase - Ikea)

صورة لكتيب تركيب تفصيلي من موقع IKEA

3-1- مميزات استخدام التطبيقات الرقمية

لاستخدام البرامج الرقمية مميزات ومهارات عديدة ذكرت في بحوث سابقة مثل Israel, Stark, Israel, & Wöhler, (2010)وWiese, Mateescu, Zöllner, & Stark (2009)، من المميزات التي تم حصرها والمهارات المطلوب استخدامها في نمذجة التصاميم ثلاثية الأبعاد هي:

1. سهولة رسم أجزاء الأثاث وتجميعها
2. إمكانية معاينة أجزاء الأثاث من أكثر من جانب
3. السرعة في رسم وتنفيذ تصميم قطعة الأثاث
4. إمكانية نسخ أجزاء الأثاث بسرعه
5. الرسم بقياس واقعي دون الحاجة للتصغير والتكبير بمقياس رسم
6. إمكانية التقريب على الرسم (زوم) للتدقيق على التفاصيل واكتشاف الأخطاء
7. سهولة إضافة ألوان وخامات لقطعة الأثاث
8. إمكانية عمل مخططات لمساقط ومنظور أيزومتري بالقياسات المطلوبة
9. إمكانية اخذ لقطات مقربة وتفصيلية لقطعة الأثاث
10. عرض قطعة الأثاث بشكل واقعي

2- طريقة تطبيق تجربة رسم وحدة أثاث عبر المنصة الرقمية

يستعرض البحث خطوات التدريس المتبعة في التجربة وكيف تم التعامل مع متطلبات تطبيق التجربة باتباع الخطوات التالية:

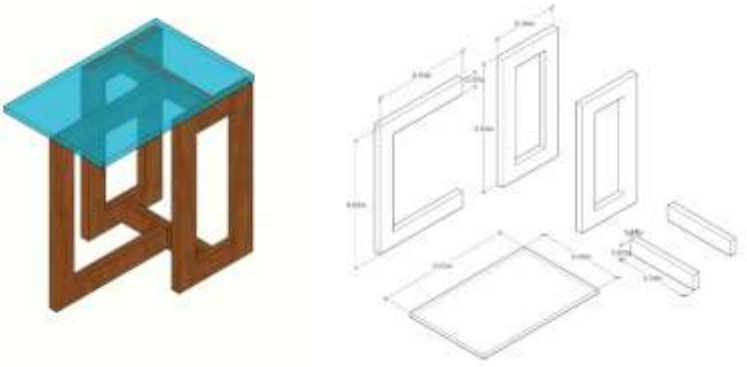
2-1- الخطوة الأولى

التاريخ: 23-5-2022

الساعة: 2:00 ظهرا

المكان: مختبر الكمبيوتر مبنى 11 في قسم التصميم الداخلي – كلية التربية الأساسية - الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب

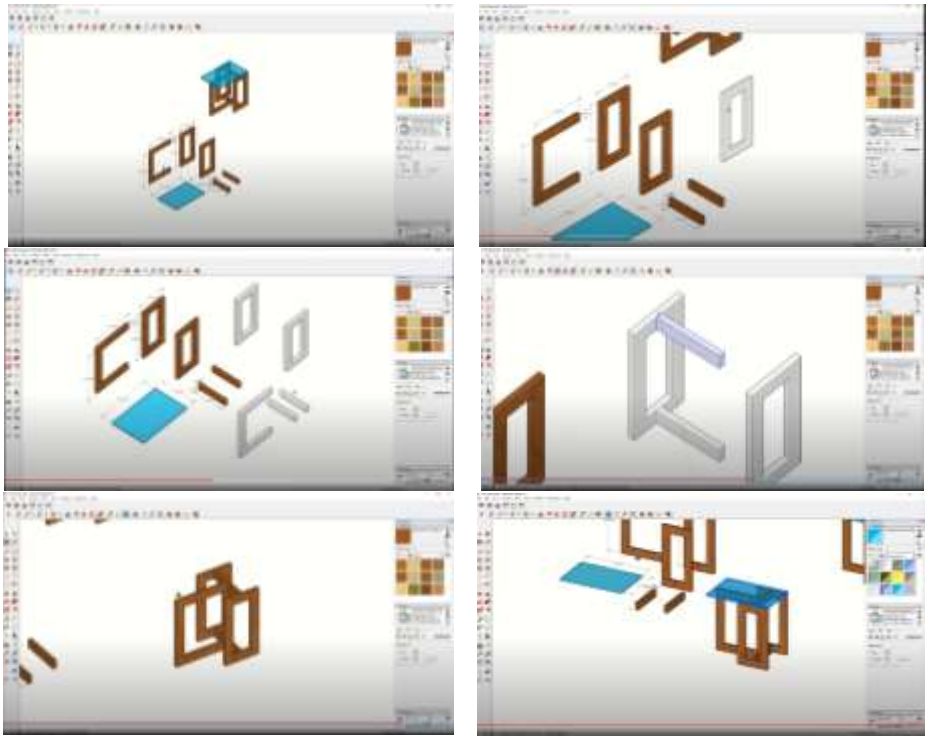
جمع الباحث في مختبر الكمبيوتر مجموعة من طلبة التصميم الداخلي سبق لهم دراسة برنامج Sketchup في مقرر تصميم بالكمبيوتر 2 و شاركهم تفاصيل لوحدة الأثاث ورابط فيديو شرح مسجل عن طريق منشور نشر لهم في مجموعة خاصة بمنصة Teams و هي المنصة الرقمية المخصصة للتدريس من قبل كلية التربية الاساسية، تضمن المنشور بيانات وحدة أثاث لطاولة وسط من تمرين سابق في مقرر رسم تنفيذي من تصميم الدكتور محمد سمك، أرفق الباحث صورة لمخطط قطع مفككة المطلوب رسمها والشكل النهائي لوحدة الأثاث بعد تجميعها، تتكون القطع من: جانبين بشكل مستطيل مفرغ كل منهما عبارة عن رأسين وقائمين، وصلتان أفقيتان يثبتا الجانبان السابقان من المنتصف ويتوسط الوصلتان زاوية بثلاث أضلاع تحل محل رجل ثالثة، ويعلو التكوين السابق قرصة أفقية زجاجية.



شكل رقم (2)

أيزومتريك مفكك بقياسات الطاولة المختارة و الشكل النهائي للمجسم

المصدر (الباحث)



شكل رقم (3)

لقطات مختلفة لخطوات الشرح المسجل في منصة Youtube ؛

المصدر (الباحث)

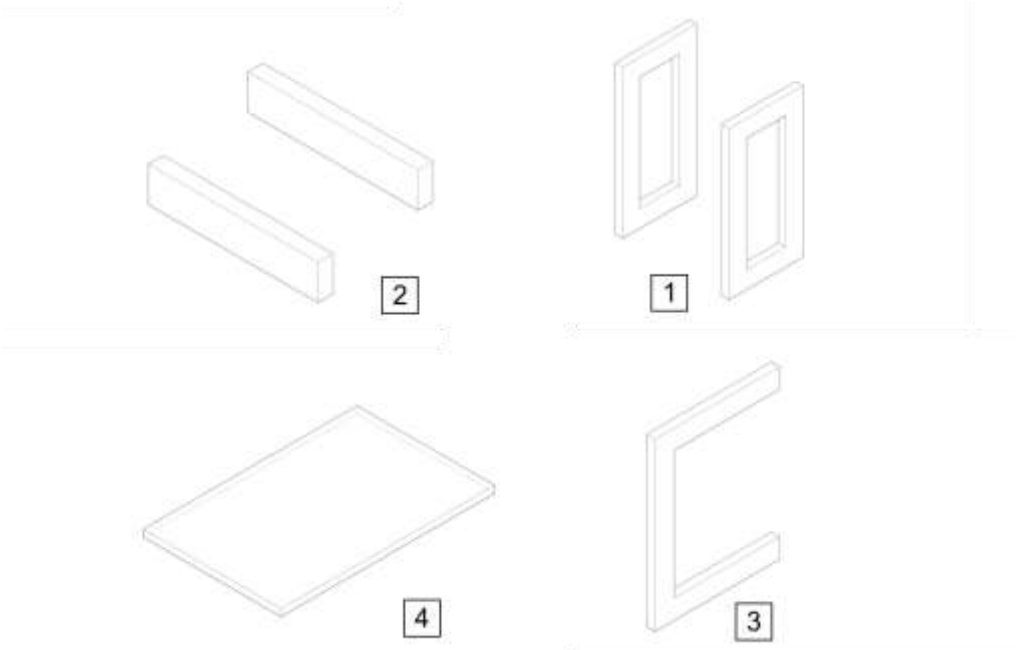
2-2-الخطوة الثانية

يشاهد الطلبة الشرح المسجل لطريقة رسم الطاولة في برنامج Sketchup بالقياسات المحددة في المخطط وخطوات تجميعها لتكوين الطاولة، استخدام فيديو شرح مسجل أتاح للطلبة حرية إيقاف وإعادة عرض الخطوات بشكل سلس وغير محدود.

2-3- الخطوة الثالثة

يقوم الطلاب بتطبيق التجربة باتباع الخطوات كالتالي:

1. رسم رجلين رأسين وقائمين
2. رسم وصلتان أفقيتان
3. رسم زاوية بثلاث أضلاع تحل محل رجل ثالثة
4. تجميع الوصلتان مع الرجلين الرأسيين ومن ثم تجميع الرجل الثالثة
5. تشطيب القطع بخامات مختلفة كالخشب ودهانات تبعا لذوقهم الخاص
6. رسم قرصة أفقية زجاجية ووضعها فوق الطاولة



شكل رقم (4)

قطع الطاولة المفككة؛

المصدر (الباحث)

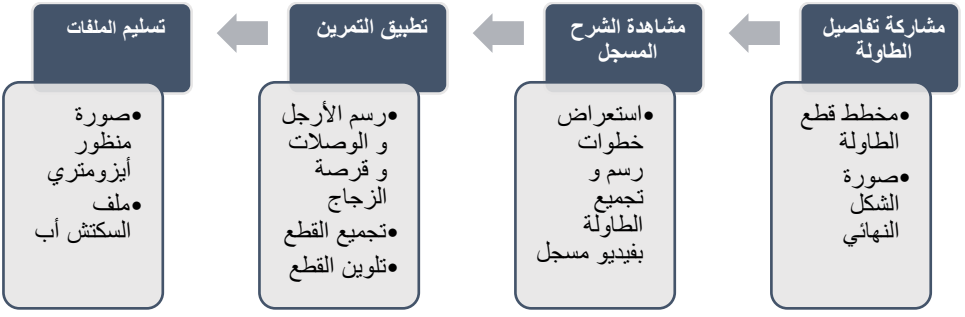
شكل رقم (5)

مشاهدة الطلبة للشرح المسجل في Youtube وبعد رسم الطاولة بالبرنامج

المصدر (تصوير الباحث)

2-4- الخطوة الرابعة

يقوم الطلبة بتسليم ملف البرنامج بصيغة SKPوصورة منظور أيزومتري بصيغة JPG وبعدها الدخول على رابط الاستبيان الإلكتروني في موقع Google Form للإجابة على الأسئلة وتسجيل استجاباتهم للتجربة.

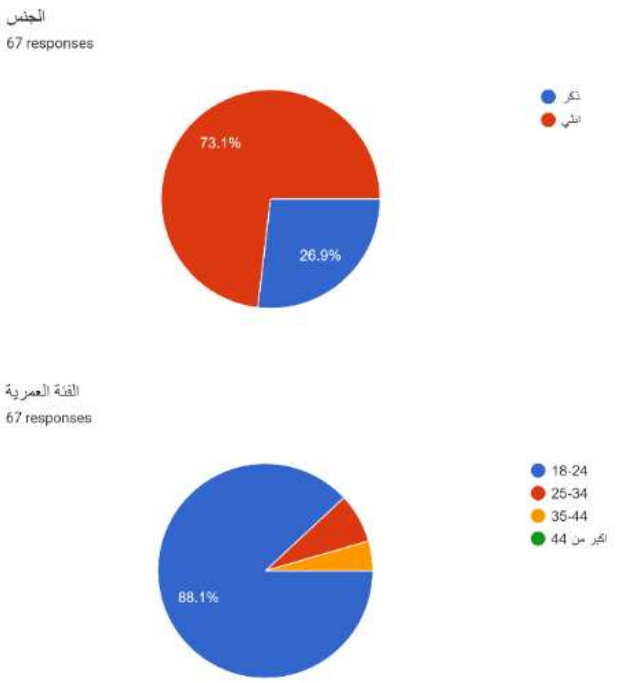


شكل رقم (6)

توضيح خطوات التجربة

4 - الاستبانة وتحليل النتائج

العينة المستهدفة طلاب وطالبات قسم التصميم الداخلي بكلية التربية الأساسية في مقرر تصميم بالكمبيوتر 2، شارك 67 طالب وطالبة في الاستبيان الإلكتروني وبياناتهم كالتالي: 73.1% إناث و26.9% ذكور، عمر النسبة الأغلب منهم 88.1% ما بين 18-24 سنة، 7.5% ما بين 25-34 سنة، و4.5% ما بين 35-44 سنة، كما سبق ان درس 97% من العينة مقرر رسم تنفيذي.



شكل رقم (7)

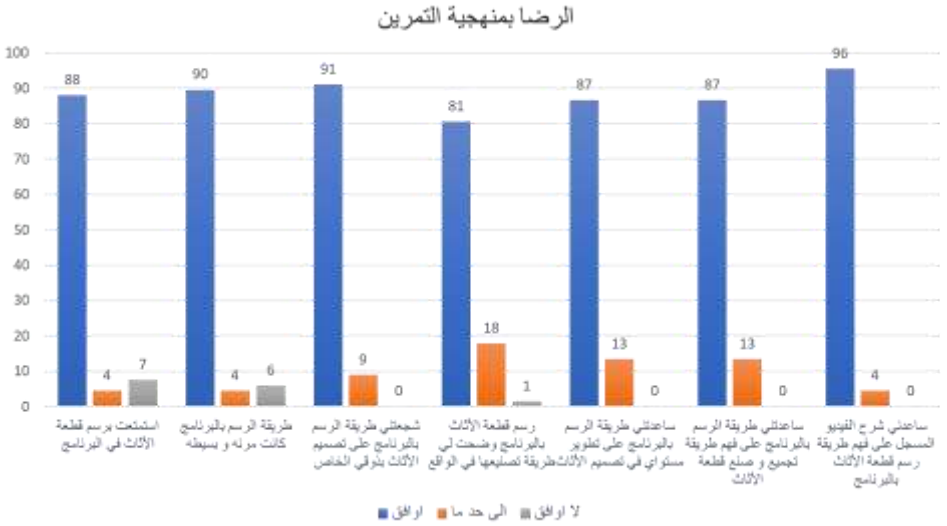
نسبة الجنس و الفئة العمرية المشاركة في التجربة

انقسمت الاستبانة إلى قسمين تم توضيحها برسوم بيانية مستقلة.

4-1- الجزء الأول: الرضا بمنهجية التمرين

رسم بياني رقم (١)

آراء الطلاب بمنهجية التمرين

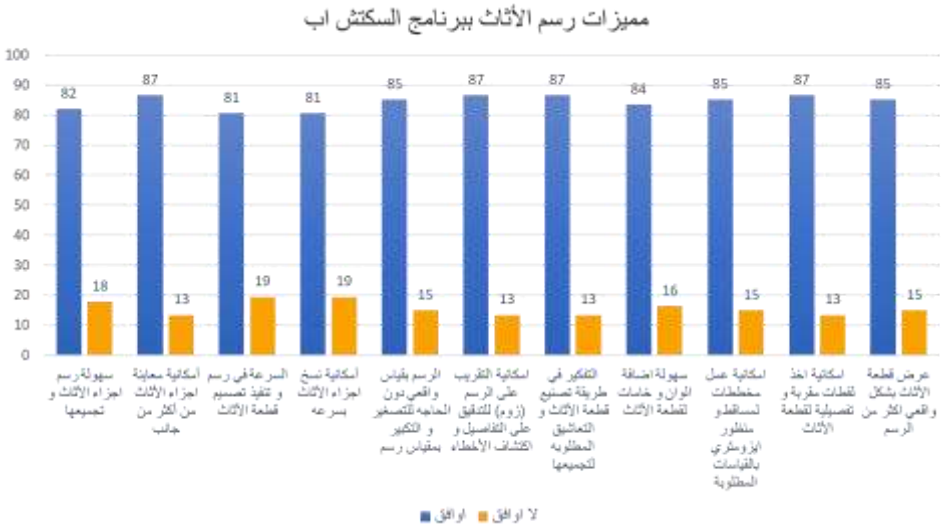


تبين من نتائج الاستبانة رضا العينة على منهجية التمرين حيث أيد 96% مساعدتهم شرح الفيديو المسجل على فهم طريقة رسم وحدة الأثاث، أما عن مساعدتهم طريقة الرسم بالبرنامج على فهم طريقة تجميع و صنع قطع الأثاث أيدها 87% من العينة وجاءت كذلك نفس النسبة لمساعدة الرسم بالبرنامج على فهم طريقة تجميع و صنع وحدة الأثاث، كما ظهرت نسبة 81% من الطلبة أكدوا على توضيح التجربة لهم على طريقة تصنيع الأثاث في الواقع، شجعت طريقة الرسم بالبرنامج 91% من الطلبة على تصميم الأثاث بذوقهم الخاص، كما كانت الطريقة مرنة وبسيطة لنسبة 90% من الطلبة و استمتع فيها 88% من العينة.

4-2- الجزء الثاني: مميزات رسم الأثاث ببرنامج سكتش أب

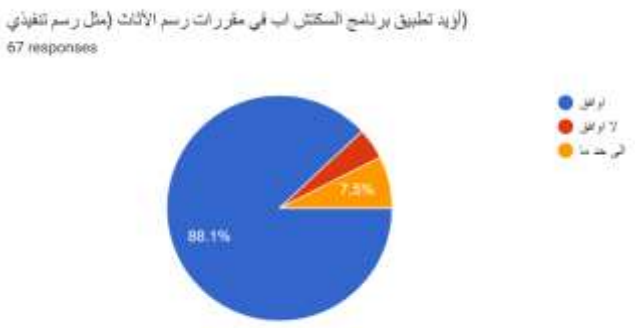
رسم بياني رقم (٢)

مميزات رسم الأثاث ببرنامج السكتش أب



عند استطلاع رأي الطلبة بمميزات رسم الأثاث في برنامج سكتش أب فيرى أغلبية العينة أن للبرنامج مزايا عديدة حيث سمح البرنامج لنسبة 85% بعرض قطعة الأثاث بشكل واقعي أكثر من الرسم اليدوي، وأيد 87% قدرة البرنامج على أخذ لقطات مقربة وتفصيلية لقطعة الأثاث و 85% لأمكانية عمل مخططات لمساقط و منظور أيزومتري بالقياسات المطلوبة، كما رئى 84% من الطلبة سهولة إضافة ألوان و خامات لقطعة الأثاث و سهل لنفس النسبة تفكيرهم في طريقة تصنيع قطعة الأثاث و التعاشيق المطلوبة لتجميعها، وافق 87% على إمكانية التقريب على الرسم للتدقيق على التفاصيل و اكتشاف الأخطاء و 85% على قدرة الرسم بمقياس واقعي دون الحاجة للتكبير و التصغير بمقياس رسم، كما أيد 81% على إمكانية نسخ أجزاء الأثاث بسرعة و سرعة رسم وتنفيذ تصميم قطعة الأثاث، رأى 87% من الطلبة إمكانيتهم لمعاينة أجزاء الأثاث من أكثر من جانب كما أيد 82% منهم على سهولة رسم أجزاء الأثاث و تجميعها.

أما عند سـؤال العينة عن موقفهم من تطبيق البرنامج في المقررات المختصـة برسـم الأثاث في القسـم (رسـم تنفيذي) فقد أيد 88.1% من المشـاركين تطبيقه في المقرر، في حين كان 7.5% من العينة محايد و فقط 4.5% لم يوافقوا.



شكل رقم (8)

نسبة تأييد تطبيق برنامج السكتش أب في الرسم التنفيذي

5- مخرجات الطلبة

يتضـح لنا من معاينة ما تم تطبيقه من تصـاميم الطلبة أن غالبيتهم طبقوا التمرين بدقة وأنتجوا وحدة الأثاث باختيارات مختلفة (أنظر جدول 1) مما يؤكد نجاح طريقة البحث في شرح الخطوات للوصول إلى النتيجة المطلوبة.

جدول رقم (١)

تحليل مجموعة مختارة من تصاميم الطلبة

تصميم رقم	1	2	3
صورة التصميم			
التشطيب	دهان ترخيم أبيض بأصفر	خشب طبيعي	دهان أبيض معتق
القرصة	زجاج نصف معتم أسود	زجاج شفاف أزرق	زجاج شفاف أزرق
تصميم رقم	4	5	6
صورة التصميم			
التشطيب	خشب طبيعي	دهان أسود	دهان أسود وخشب طبيعي
القرصة	زجاج شفاف أزرق	زجاج نصف معتم أسود	زجاج نصف معتم أزرق

إضـــافـة لمخرجـات الطلبـة فـإن البرنـامج يتيح لهم عـرض التصـــميم بـإخراج مختلف مقـارب للرسـومات اليدوية وزوايا منظورية مختلفة (انظر شكل 9) مما تضيف على إيجابيات استخدام البرنامج و تعدد طرق الإخراج.

شكل رقم (9)

نماذج لطرق العرض المختلفة

نتائج البحث

من خلال الدراسة الاستبيانية للطلاب وتطبيقاتهم العملية على التجربة باستخدام الرسم ثلاثي الأبعاد ببرنامج الاسكتش أب يمكن استنتاج الحقائق التالية:

1. تخطي العديد من المشـكلات التي كانت تظهر عند تنفيذ تمارين الرسـم التنفيذي يدويا.
2. اسـهمت تجربة الرسـم الثلاثي الأبعاد بتكنولوجيا الرسـم الرقمي من تمكين الطلاب من تطوير مهارتهم في رسم التصميم النهائي بشكل واضح وجذاب.
3. إيجابيات استخدام البرنامج شجعت الطلاب على تصميم الأثاث بذوقهم الخاص.
4. اقتصاد الوقت اللازم في رسم الرسومات التنفيذية الدقيقة لقطعة الأثاث.
5. سهولة تغيير الألوان والملامس والخامات بصورة طبيعية تظهر التصميم حقيقيا.

التوصيات

- يوصـي لبرامج التصـميم الداخلي في كلية التربية الأسـاسـية والجامعات والكليات التطبيقية بإضـافة الرسـم الرقمي في مقررات الرسـم التنفيذي لمسـاعدة الطلاب في تعلم اساسيات تصميم وتصنيع الأثاث.
- يوصـي البحث القائمين على مناهج التصـميم الداخلي في كلية التربية الأسـاسـية والجامعات والكليات التطبيقية بدمج أسـاليب التكنولوجيا الرقمية المتطورة في رسـم التمارين اليدوية.
- يوصـي لأعضـاء هيئة التدريس في كلية التربية الأسـاسـية بشـكل خاص والكليات التطبيقية بشـكل عام بتشـجيع الطلاب على اسـتخدام البرامج الرقمية في تطبيق التمارين اليدوية.

المراجع

1. Billy Bookcase - Ikea. (n.d.). Retrieved June 1, 2022, from https://www.ikea.com/ae/ar/assembly_instructions/billy-bookcase-white__AA-1844854-6-2.pdf
2. Chen, Y. (2021, May). Analysis of the main problems of furniture design rely on computer. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1915, No. 4, p. 042078). IOP Publishing.
3. Israel, J. H., Wiese, E., Mateescu, M., Zöllner, C., & Stark, R. (2009). Investigating three-dimensional sketching for early conceptual design—Results from expert discussions and user studies. *Computers & Graphics*, *33*(4), 462-473.
4. Kang, H. D. (2015). Analysis of furniture design cases using 3D printing technique. *The Journal of the Korea Contents Association*, *15*(2), 177-186
5. Shao, T., Li, D., Rong, Y., Zheng, C., & Zhou, K. (2016). Dynamic furniture modeling through assembly instructions. *ACM Transactions on Graphics*, *35*(6).
6. Stark, R., Israel, J. H., & Wöhler, T. (2010). Towards hybrid modelling environments—Merging desktop-CAD and virtual reality-technologies. *CIRP annals*, *59*(1), 179-182.
7. Yoon, S. Y., Oh, H., & Cho, J. Y. (2010). Understanding furniture design choices using a 3D virtual showroom. *Journal of Interior Design*, *35*(3), 33-50.
8. Zsolt, B. U. N. A., Badiu, I., & Arnold, É. L. E. S. (2015). on using parametric modeling in furniture design. acta *technica napocensis-series: applied mathematics, mechanics, and engineering*, *58*(2).

The Efficiency of Three-Dimensional Drawing Software in the Educational Process of Furniture Design and Manufacture

Ahmed Mohammed Alawadhi, PhD.
Assistant Professor
Department of Interior Design
Basic Education College – PAAET (Kuwait)

Abstract:

This study offers a widely used technique in the manufacturing of furniture by modeling three-dimensional parts of the furniture and assembling them in multiple steps. This technique relays on step-by-step recorded instructions to combine disassembled pieces and form a furniture unit. This technique, that relies on three-dimensional modeling and assembly, was applied to overcome the challenges of manual furniture drawing and design. The research applied experimental method to draw the furniture parts with the intentions of clarifying this system in learning the steps and principles of furniture manufacturing and the extent of this technique into construction methods and design in reality. The results of the study show the capability of the software on overcoming various issues in applying detail drawings exercises and developing the students' skills in drawing using Sketchup software to reach multiple goals. Merging digital drawing technology in manual detail drawing exercises has led to positive results as displayed by the students' displayed work. Our methodology helped the students in developing their furniture drawing skills as well.

Keywords:

Furniture design; digital media; design education