Engineering Research Journal

journal homepage: https://erj.journals.ekb.eg/

دور التقنيات الذكية في رفع كفاءة التعليم المعماري

م.م/ احمد نبيل حسن الشبيني[1,*] ، ا.د/ محمد علاء مندور[2]، أ.م. د/ محمد أحمد رياض[3]

[1] مدرس مساعد بقسم الهندسة المعمارية بالأكاديمية الحديثة للهندسة والتكنولوجيا

[2] استاذ بقسم الهندسة المعمارية كلية الهندسة بالمطرية - جامعة حلوان

[3] أستاذ مساعد بقسم الهندسة المعمارية كلية الهندسة بالمطرية - جامعة حلوان

[*] a.nabil.elshebini@m-eng.helwan.edu.eg

ملخص البحث

يتناول البحث إعادة تصميم الفراغات التعليمية بما يواكب التقنيات الذكية في التعليم ومعرفة مدى ملائمته لاحتياجات المستخدمين من أعضاء هيئة تدريس وطلاب والارتقاء بمستوى التعليم المعماري بالجامعات المصرية. يستعرض البحث تحليل ودراسة الوضع الراهن لصالات الرسم داخل الاكاديمية الحديثة للهندسة والتكنولوجيا كجزء من الفراغات التعليم المعماري ورصد المشكلات بها واستخدام التقنيات الذكية لتطويرها وأخيرا التقييم والمقارنة بين الوضع الحالي والوضع المقترح. يهدف البحث للوصول إلى الأداء الوظيفي الأمثل للفراغات التعليمية في ظل التطورات السريعة للمواد والنظم الذكية. وبناءً على الدراسة تمت التوصية بإعادة هيكلة الفراغات التعليمية في الجامعات المصرية لمواكبة التغيرات والتطورات الحديثة في مجال التعليم.

Abstract:

The research studies redesigning educational spaces to keep pace with smart technologies in education, determining their suitability to users, including faculty members and students, and improving the level of architectural education in Egyptian universities. The research reviews the analysis and study of the current situation of drawing halls within the Modern Academy of Engineering and Technology as a part of education spaces, monitoring the problems therein, using smart technologies to develop them, and evaluating and comparing the current and proposed situations. The research aims to achieve optimal functional performance of educational spaces, considering the rapid developments of smart materials and systems. Based on the study. Finally, recommendations about restructuring educational spaces in Egyptian universities to keep pace with recent changes and developments in the field of education.

الكلمات المفتاحية

صالات الرسم – استوديو التصميم الرقمي – التقنيات الذكية – التعليم المعماري

DOI: 10.21608/erj.2024.377328

Received 15 May 2024; Received in revised form 11 June 2024; Accepted 11 June 2024

Available online 1 September 2024

1- المقدمة

تشهد التطورات التكنولوجية الحديثة تحديا كبيرا على مختلف المجالات، وأصبحت التقنيات الذكية تلعب دورًا أساسيًا في تحسين وتطوير أساليب التعليم والتعلم وخاصة في التعليم الجامعي[1]. كما تشكل التقنيات الذكية أدوات قوية تسهم في تعزيز التعلم التفاعلي وتحفيز المشاركة النشطة للطلاب في العملية التعليمية. وبفضل هذه التقنيات، يمكن للطلاب الاستفادة من التجارب الواقعية ومحاكاة المشروعات المعمارية مما يسهم في تطوير مهاراتهم التصميمية وتفكيرهم المعماري[2] كما تمتاز التقنيات الذكية بقدرتها على توفير أساليب تعليمية متنوعة ومنصات تفاعلية، تساهم في تلبية احتياجات الطلاب ذوي الاهتمامات المتنوعة والأساليب التعليمية المختلفة[3]. فمن خلالها يمكن للطلاب الوصول إلى مصادر المعرفة بسهولة وتنوع، مما يعزز فرص التعلم الذاتي والتفاعل الفعّال مع المحتوى التعليمي.
بناءً على ما سبق، يسعى هذا البحث كأداة مساهمة في حل المشكلة التي تواجه المؤسسات التعليمية في التحديات المتزايدة لتحقيق اهداف التعليم والتكيف مع التطورات التكنولوجية الحديثة وتلبية متطلبات سوق العمل المتغيرة والحفاظ على جودة التعليم وتعزيزها وتحسين تجربة التعلم والتي تحتاج إلى دعم تقني قوي وتصميم فراغات ملائمة وفعالة تساعد المحاضر على نقل المحتوى الدراسي بجودة وفاعلية لزيادة الإبداع والتفاعل لدي الطلاب وتحقيق الأداء الوظيفي الأمثل للفراغات التعليمية في ظل التطورات السريعة للمواد والنظم الذكية واستكشاف وتحليل التحديات والفرص المتعلقة بدمج التقنيات الذكية في التعليم المعماري، وتقديم توصيات وتوجيهات تعزز جودة وفعالية التعليم المعماري.

وسلطت الدراسة الضوء على صالات الرسم باعتبارها من اهم الفراغات التي تحظى بعدد ساعات استخدام أكثر من قبل طلاب اقسام الهندسة المعمارية واعضاء هيئة التدريس فيجب ان تعزز مستوى متقدم من التركيز والتفاعل[4] مع الاخذ في الاعتبار أهمية الفراغات التعليمية الأخرى.

2- المنهجية البحثية

بناء على المشكلة البحثية ولتحقيق اهداف البحث تم انتهاج عدة محاور:

المحور الأول: تحليل الوضع الراهن لصالات الرسم

ويتناول الوضع الحالي ورصد المشكلات ونقاط الضعف للوضع القائم لصالات الرسم محل الدراسة.

المحور الثاني: التقنيات الذكية المقترحة للفراغات محل الدراسة

ويتناول التقنيات المقترحة المستخدمة في كل صالة من صالات الرسم بما يتناسب مع طبيعة المواد الدراسية من حيث التجهيزات وفرش الفراغات وطريقة التدريس.

المحور الثالث: عناصر المقارنة والتقييم بين الوضع الراهن والوضع المقترح

ويتناول عناصر المقارنة والتقييم من حيث تصميم الفراغات والتجهيزات المستخدمة وإمكانية التعليم عن بعد من حيث تزامن وجود المحاضر والطالب في الفراغ والتأثير الاجتماعي والتفاعلي للمحاضر والطالب وكذلك طرق التدريس.

---

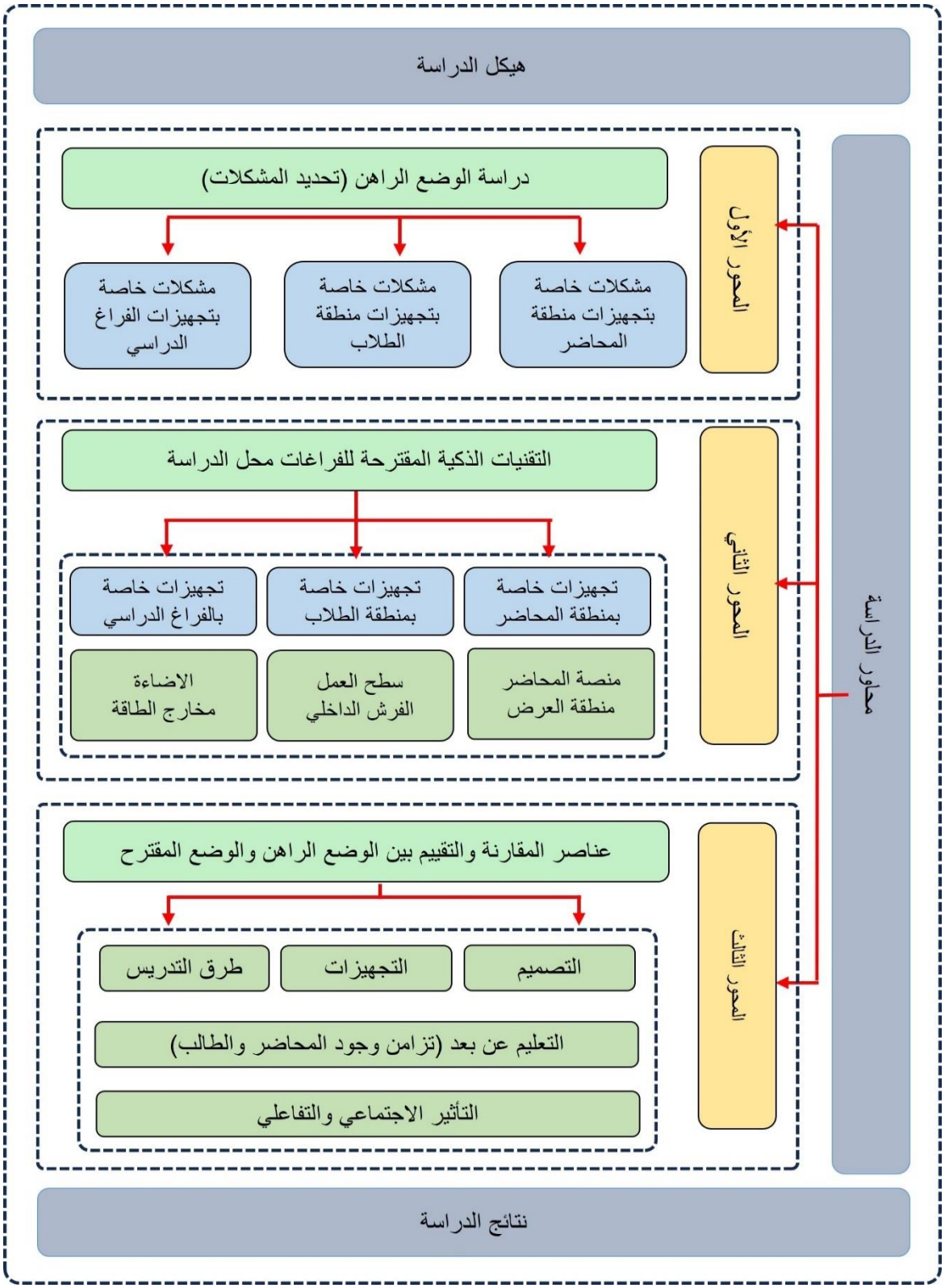
[1] Hamza, H. S., Ghanim, Y., Nabih, A. K., Elsheikh, A. S., & Ibrahim, S. S. (2022, June). SECC smart university reference architecture. In *Proceedings of the Federated Africa and Middle East Conference on Software Engineering* (pp. 46-50).

[2] Saleh, A. M., & Ali, M. H. (2023). Integration of Digital Design Techniques in Architectural Education: A Case Study of the Hybrid Sciagraphy Course in Egyptian Universities. Port-Said Engineering Research Journal, 27(4), 71-89.

[3] Jiwane, D. A., & Khan, F. (2020). Design Studios: Approach to Achieve Smart Learning Environment (SLE). *International Journal of Engineering and Management Research*, *10*.

[4] Obeidat, A., & Al-Share, R. (2012). Quality learning environments: Design-studio classroom. *Asian Culture and History*, *4*(2), 165.

شكل 1 هيكل الدراسة



3- دراسة وتحليل الوضع الراهن لصالات الرسم محل الدراسة:

ويتناول الوضع الحالي ورصد المشكلات ونقاط الضعف للوضع القائم لصالات الرسم محل الدراسة وتم تقسيمهم إلى مشكلات خاصة بتجهيزات منطقة المحاضر ومشكلات خاصة بتجهيزات منطقة الطلاب وأخيرا مشكلات خاصة بتجهيزات الفراغ الدراسي.

صالات الرسم محل الدراسة:

صالة رسم رقم 3 تقع بالدور الأول ويبلغ مساحتها 150 متر مربع وتتسع لعدد 40 طاولة رسم تستخدم لمواد التصميم والتخطيط العمراني وفي حالة المشروعات الجماعية يتم ضم أكثر من طاولة رسم وتوزيع كل مجموعة حول الطاولة ويقوم أعضاء هيئة التدريس والهيئة المعاونة بالإشراف عليهم.

صالة رسم رقم 9 تقع بالدور الثالث ويبلغ مساحتها 185 متر مربع وتتسع لعدد 50 طاولة رسم تستخدم لمواد الانشاء المعماري ومواد البناء ومواد الرسومات التنفيذية.

صالة رسم رقم 11 تقع بالدور الثالث ويبلغ مساحتها 160 متر مربع وتتسع لعدد 40 طاولة رسم تستخدم لمواد التدريب البصري ويتم تغيير وضع الطاولات عند إعادة رسم المجسمات بحيث يوضع المجسم في منتصف الفراغ والطاولات موزعة حوله وكذلك عند الحاجة لإعادة نسخ الصور وتلوينها يتم وضع اللوحات على النوافذ ويقوم الطالب بإعادة رسمها.

وفيما يلي عرض للمشكلات الخاصة بصالات الرسم محل الدراسة في الجدول رقم (1)

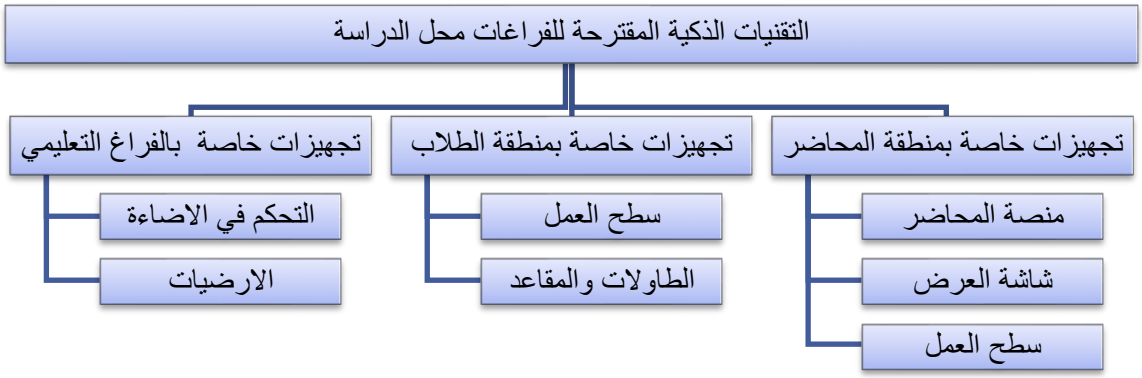
جدول 1: المشكلات الخاصة بصالات الرسم محل الدراسة المصدر: الباحث

التجهيزات	المشكلات	الصور
تجهيزات منطقة المحاضر	قلة تجهيزات منصة المحاضر وعدم وضوح الصوت. عدم وضوح رؤية الطالب للمحاضر وشاشة العرض. بعد أماكن التحكم في الإضاءة عن المحاضر.	
تجهيزات منطقة الطلاب	عدم وجود أماكن لوضع الأدوات الخاصة بالطلاب واستخدام المقاعد او الطاولات لذلك. صعوبة التحرك داخل الفراغ نظرا لضيق المسافات البينية بين الطاولات. صعوبة عرض مشروعات الطلاب النهائية.	
تجهيزات الفراغ الدراسي	توزيع الفرش لا يتناسب مع الاستخدام والحاجة إلى إعادة توزيع الطاولات بما يتناسب مع كل مادة. مخارج الكهرباء قليلة وغير موزعة بالفراغ.	

4- التقنيات الذكية المقترحة للفراغات محل الدراسة:

ويتناول التقنيات المقترحة المستخدمة في كل فراغ من الفراغات بما يتناسب مع طبيعة المواد الدراسية من حيث التجهيزات الخاصة بمنطقة المحاضر والتجهيزات الخاصة بمنطقة الطلاب والتجهيزات الخاصة بالفراغ التعليمي كما في شكل رقم (2).

شكل 2: التقنيات الذكية المقترحة للفراغات محل الدراسة



4-1 صالة رسم التخطيط والتصميم العمراني الذكي

مخصصة لمواد التخطيط والتصميم العمراني (نشاط جماعي) ويتم استخدام طاولات رسم ذكية وتكفى لمتوسط عدد 6 طلاب وتتميز الطاولات بمرونة الاستخدام وسهولة التحكم من خلال الشاشة الذكية التي تعمل باللمس ومزودة بالأدوات والبرامج اللازمة مثل (autocade &GIS) لتناسب مواد التدريس المختلفة وإمكانية تصميم المجاورات السكنية لمادة التصميم العمراني وتصميم المدن لمادة تصميم المدن او إعادة التصميم لمواد التجديد والارتقاء الحضري[1].

كما يتم مشاركة المحاضرة عبر الانترنت للطلاب الدارسين عن بعد ويمكن للطالب الدخول على نفس طاولة مجموعته البحثية عن طريق QR code ومتابعة المهام المطلوبة منهم.

شكل 3: صالة رسم رقم 3 بالدور الأول المصدر: الباحث

صورة 1 : الوضع الحالي لصالة رسم رقم 3 المصدر: الباحث

[1] Cloud-based Services for Interactive, Collaborative, Smart Cities Platforms – Esri Canada GIS Centres of Excellence

تجهيزات منطقة المحاضر

- منصة المحاضر:

مجهزة بشاشة تحكم تعمل باللمس يتم من خلالها التحكم في التوصيلات ومستوى الصوت والميكروفون وفتح وغلق الستائر وفتح وغلق شاشة العرض الرئيسية ومزودة بمخارج USB كما تحوي مخرج للطاقة لتوصيل اجهزة الحاسب المحمول وكذلك مخارج HDMI ، VEGA يمكن للمحاضر اضافة التعليقات على شاشة العرض الرئيسية ومزودة بجهاز قارئ للأقراص DVD –CD وماسح ضوئي للوثائق (Document camera) وتقوم بعرضها على شاشة العرض الرئيسية ومزودة بعداد وقتي لحساب الوقت كما يمكن للطلاب اجراء عمليات التصويت وإظهار النتائج على الشاشة ومزودة بمدخل صوت منفصل، مع وجود كاميرا مثبته بالسقف باتجاه منطقة العرض لتسجيل المحاضرات وتتيح للطلاب عن بعد من متابعة المحاضر اثناء الشرح

- منطقة العرض:

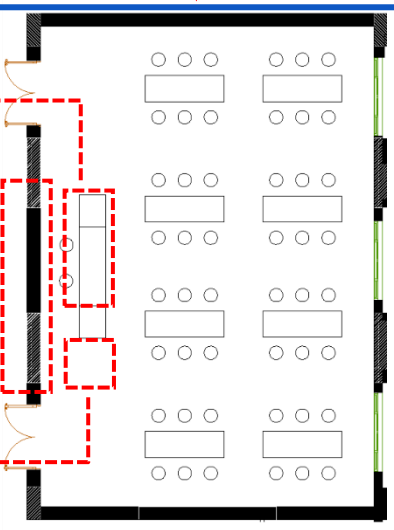
شاشة عالية الدقة متصلة بطاولة العرض المركزية يمكن للمحاضر التحكم في عرض الطاولات الخاصة بالطلاب على الشاشة الرئيسية ومشاركتها مع الجميع وتتميز بسهولة إضافة التعليقات والكتابة بواسطة القلم الذكي مزودة بذاكره داخلية يمكنها تسجيل لقطات الشاشة واسترجاعها اثناء الشرح ومشاركتها مع الطلاب كما تتميز بعرض صور الطلاب عن بعد في حالة التحدث مع المحاضر اثناء الفصل الدراسي.

- طاولة العرض المركزية:

يتكون من طاولة رسم ذكية ابعادها 240*80 موصلة بجميع طاولات الطلاب ويمكن من خلالها عرض ومتابعه طاولات الطلاب واجراء التعديلات عليهم بالإضافة إلى إمكانية التحكم الكامل فيهم ومشاركتهم بباقي الطاولات كما يمكن مشاركتها مع الطلاب الدارسين عن بعد لمتابعة مجموعاتهم البحثية.

صورة 2:طاولة التحكم المركزية المصدر:
https://2point0concepts.com/projects/ge-aviation-center/ تاريخ الزيارة 27-2-2024

صورة 3:شاشة العرض الذكية
المصدر: Sony's 3LCD laser projection promotes immersive visual collaboration in engineering BIM projects (digitalavmagazine.com)
تاريخ الزيارة 27-2-2024



شكل 4: الشكل المقترح لصالة رسم رقم 3 لملائمة استخدام مواد التخطيط والتصميم العمراني المصدر: الباحث

صورة3: منصة المحاضر مجهزة بشاشة التحكم
https://www.indiamart.com/proddetail/smart-digital-podium-20034426848.html
تاريخ الزيارة 27-2-2024

تجهيزات الطلاب

سطح العمل: طاولة الرسم الذكية متعددة اللمس بحيث يمكن استخدام عدة اشخاص في وقت واحد وتدعم البرامج المختلفة اهمهما برنامج GIS يمكن التحكم في الشاشة واضافه Layers للشوارع والرئيسية والفرعية وأخرى لمسارات الحافلات والدراجات و layerلاماكن التعليم وأخرى للمنطقة الخدمية والوحدة الصحية والأماكن الدينية كما يمكن تحديد أماكن تأثيرهم Buffer zones لسهولة التصميم والاختيار بين البدائل المختلفة وسهولة الجمع بين الlayers المختلفة وعمل محاكاة للتصميم النهائي للمستخدمين. ومتصلة بطاولة العرض المركزية ومتصلة بالانترنت يسمح لطلاب التعليم عن بعد بمشاركة ومتابعة مجموعته البحثية

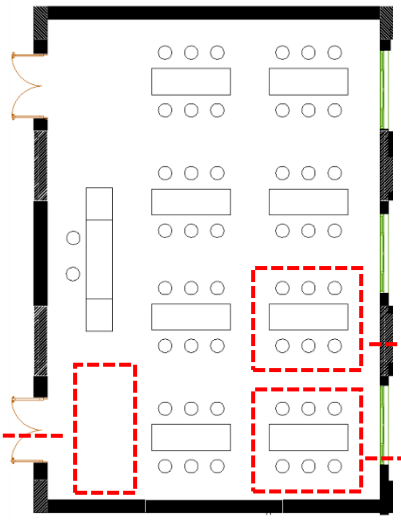
الفرش الداخلي: تكون المقاعد مريحة ومتحركة ويمكن التحكم في مستوى الارتفاع او الانخفاض

صورة 5: طاولة الرسم الذكية متعددة اللمس
المصدر: https://cinescopophilia.com/4k-/100-inch-multitouch-table-from-ideum
تاريخ الزيارة 2024-2-27

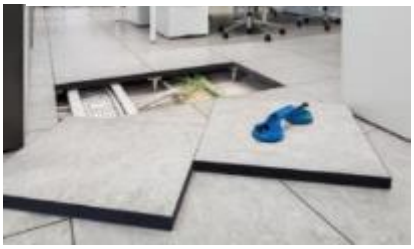
صورة 4:المقاعد مريحة و متحركة ا لمصدر:
https://www.steelcase.com/asia-/en/products/classroom-chairs/shortcut
تاريخ الزيارة 2024-5-25

تجهيزات الفراغ التعليمي

استخدام الستائر المتحركة للتحكم في الاضاءة المطلوبة داخل الفراغ يتم التحكم بها عن طريق لوحة التحكم عند منصة المحاضر
الارضيات ماصة للصوت لتقليل الضوضاء مع استخدام الارضيات المرفوعة لسهولة امداد الكابلات وتوصيل طاولات الرسم الذكية.
الإضاءة يتم التحكم بها عند منصة المحاضر حيث يمكن التحكم في مستوى الإضاءة في حالة الحاجة إلى اضاءة خافتة اثناء تشغيل شاشة العرض بحيث يمكن للطلاب تدوين الملاحظات.



شكل 5: الشكل المقترح لصالة رسم رقم 3 لملائمة استخدام مواد التخطيط والتصميم العمراني
المصدر: الباحث



صورة 7: استخدام الارضيات المرفوعة المصدر:
Raised Access Floor for new campus Loyola University (accessfloorpolygroup.com)
تاريخ الزيارة 2024-2-27

2-4 استوديو التصميم الرقمي:

الاستوديو الرقمي (Digital Studio) يستخدم لمواد الانشاء المعماري ومواد الرسومات التنفيذية ومواد التصميم المعماري فهو من اهم الفراغات التي يقضي فيها الطلاب واعضاء هيئة التدريس وقتا طويلا داخلها فيجب ان تعزز مستوى متقدم من التركيز والتفاعل مع الاخذ في الاعتبار النواحي الثقافية والاجتماعية والراحة النفسية للمستخدمين وتوفير التهوية والاضاءة الطبيعية داخل الفراغات المختلفة يتميز استوديو التصميم الذكي بتطوير طريقة التصميم المعماري عن طريق الدمج بين التصميم التقليدي ثنائي الابعاد والثلاثي الابعاد لتقديم تجربة محاكاة الواقع يتكون من طاولات رسم تعمل باللمس وتدعم البرامج اللازمة مثل (AutoCAD & Revit& 3Dmax) حيث يقوم الطالب بالتعامل بسهولة مع البرامج ويتحكم أعضاء هيئة التدريس في جميع الطاولات عن طريق طاولة مركزية يمكن من خلالها متابعة الطاولات والتنقل فيما بينهم وكذلك عرضها على الشاشة الرئيسية او مشاركتها مع جميع الطاولات الأخرى.[1]

تتكون طاولة الرسم من شاشة تعمل باللمس يتراوح حجمها بين 43 بوصة وحتى 65 بوصة والتي تعادل طاولة رسم بطول 150 سم وعرض 90 سم تعمل بتقنية 4k ULTRA HD ويدعم نظام التشغيل WINDOWS 10 ومزودة بأحدث نظام معالجة للجرافيك وقرص صلب ذي سعة تخزينية 250 GB ومتصلة بالإنترنت وكذلك بها مخرج USBلسهولة تداول ونقل البيانات والرسومات ومخرج للصوت.

شكل 6: صالة رسم رقم 9 بالدور الثالث المصدر: الباحث

صورة 5:صالة رسم رقم 9 المصدر: الباحث

بالإضافة إلى وجود معمل خاص للمجسمات مزود بتقنية الطباعة ثلاثية الابعاد 3d printing وتقنية المسح ثلاثي الابعاد 3d scanning

تمكن تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد من تحويل التصميمات الرقمية الخاصة بالطلاب إلى نماذج ملموسة يمكن استخدامها في العروض التقديمية والنقد البنّاء.

وتقنية المسح ثلاثي الابعاد تمكن الطلاب من تحويل المجسمات إلى شكل رقمي بطريقة دقيقة تساعد في دراسة وتحليل التفاصيل الهندسية بدقة عالية
مما يساعد الطلاب على فهم أفضل للأبعاد والمقاييس، ويسهم في تطوير مهاراتهم العملية في التصميم والإنشاء المعماري .

صورة 9: تقنية المسح ثلاثي الابعاد المصدر: 3D scanners take on the College of Engineering's Makerspace (creaform3d.com) تاريخ الزيارة 25-5-2024

[1] Maghool, S. A. H., Moeini, S. H. I., & Arefazar, Y. (2018). An educational application based on virtual reality technology for learning architectural details: challenges and benefits. *Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research*, *12*(3), 246.

تجهيزات منطقة المحاضر

منصة المحاضر: مجهزة بشاشة تحكم تعمل باللمس يتم من خلالها التحكم في التوصيلات ومستوى الصوت والميكروفون وفتح وغلق الستائر وفتح وغلق شاشة العرض الرئيسية ومزودة بمخارج USB كما تحوي مخرج للطاقة لتوصيل اجهزة الحاسب المحمول وكذلك مخارج HDMI ، VEGA يمكن للمحاضر اضافة التعليقات على شاشة العرض الرئيسية ومزودة بجهاز قارئ للأقراص DVD –CD وماسح ضوئي للوثائق (Document camera) وتقوم بعرضها على شاشة العرض الرئيسية ومزودة بعداد وقتي لحساب الوقت ، مع وجود كاميرا مثبته بالسقف باتجاه منطقة العرض لتسجيل المحاضرات وتتيح للطلاب عن بعد من متابعة المحاضر اثناء الشرح.

منطقة العرض: شاشة عالية الدقة متصلة بطاولة العرض المركزية يمكن للمحاضر التحكم في عرض الطاولات الخاصة بالطلاب على الشاشة الرئيسية ومشاركتها مع الجميع وتتميز بسهولة إضافة التعليقات والكتابة بواسطة القلم الذكي مزودة بذاكره داخلية يمكنها تسجيل لقطات الشاشة واسترجاعها اثناء الشرح ومشاركتها مع الطلاب كما تتميز بعرض صور الطلاب عن بعد في حالة التحدث مع المحاضر اثناء الفصل الدراسي.

طاولة العرض المركزية: يتكون من طاولة رسم ذكية ابعادها 80*240 موصلة بجميع طاولات الطلاب ويمكن من خلالها عرض ومتابعه طاولات الطلاب واجراء التعديلات عليهم بالإضافة إلى إمكانية التحكم الكامل فيهم ومشاركتهم بباقي الطاولات كما يمكن مشاركتها مع الطلاب الدارسين عن بعد.

شكل 7: الشكل المقترح لصالة رسم رقم 9 المصدر: الباحث

صورة 11: منصة المحاضر مجهزة بادوات التحكم في الشاشات والصوت والتوصيلات والاضاءة المصدر: مرجع سابق

صورة 10: طاولة التحكم المركزية المصدر: مرجع سابق

صورة 12: شاشة العرض الذكية المصدر: Choosing the Best Visualizers and Digital Presenters (qnextech.com) تاريخ الزيارة 15-10-2023

تجهيزات الطلاب

سطح العمل: طاولة الرسم الذكية وتدعم برامج التصميم المختلفة مثل (AutoCAD & Revit& 3Dmax) كما تدعم استخدام تطبيقات ال BIM لمواد الرسومات التنفيذية ويسهل التحكم فيها عن طريق القلم الذكي عالي الدقة ويمكن عمل محاكاة للتصميم النهائي للمستخدمين. ومتصلة بطاولة العرض المركزية ومتصلة بالانترنت

الفرش الداخلي: تكون المقاعد مريحة ومتحركة ويمكن التحكم في مستوى الارتفاع او الانخفاض.

تجهيزات الفراغ التعليمي

تجهيزات الواقع الافتراضي لعرض اعمال الطلاب ومجهزة بالشاشات والنظارات الخاصة بتقنيات الواقع الافتراضي

التحكم في الإضاءة عن طريق الستائر المتحركة داخل الفراغ يتم التحكم بها عن طريق لوحة التحكم عند منصة المحاضر

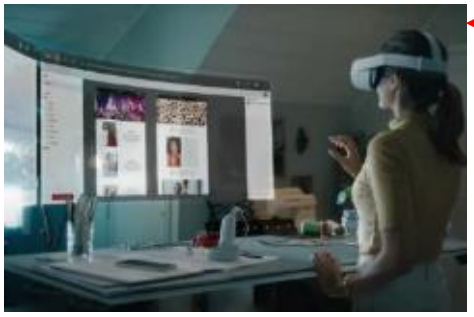
الارضيات ماصة للصوت لتقليل الضوضاء مع استخدام الارضيات المرفوعة لسهولة امداد الكابلات وتوصيل طاولات الرسم الذكية.

الإضاءة يتم التحكم بها عند منصة المحاضر حيث يمكن التحكم في مستوى الإضاءة في حالة الحاجة إلى اضاءة خافتة اثناء تشغيل شاشة العرض بحيث يمكن للطلاب تدوين الملاحظات.

شكل 8: الشكل المقترح لصالة رسم رقم 9 المصدر: الباحث

صورة 13: استخدام تقنية الواقع الافتراضي المصدر:
How Virtual Reality Is Changing the World of Interior Design (design-milk.com)
تاريخ الزيارة 15-2-2024

صورة 14:طاولة الرسم الذكية المصدر:
Redesigned Drafting II Multitouch Table (gyfhhg.top) تاريخ الزيارة 15-2-2024



صورة 15: جزء الواقع الافتراضي المصدر: Why I'm ready to work in VR and embrace the metaverse office | Digital Trends
تاريخ الزيارة 15-2-2024

3-4 صالة رسم التدريب البصري الذكي

استخدام تقنية الهولوجرام داخل صالات رسم التدريب البصري يعد خطوة مهمة نحو تحسين تجربة التعلم حيث تستخدم الضوء لتوليد صور مجسمة وتعتبر أحد تطبيقات الواقع الافتراضي التي لها القدرة على إعادة إنشاء صورة مجسمة بصورة ثلاثية الابعاد في الفضاء اعتمادا على مبدأ التداخلات باستخدام أشعة الليزر[1]

والتي تتميز بإمكانية تغيير الشكل المراد رسمه وسهولة تخيله سواء كان لمباني تاريخية او اشخاص. تم استبدال الطاولات الرسم الموجودة بطاولات شفافة، حيث تم توزيعها بحيث يتاح فراغ في المنتصف للمجسمات المطلوب رسمها عن طريق عرضها باستخدام تقنية الهولوجرام. هذا التنظيم يسهل تغيير الأشكال أو المباني المراد رسمها، مما يمكّن الطلاب من رؤية المجسمات ثلاثية الأبعاد ورسمها بسهولة[2]

بالإضافة إلى ذلك، تتميز الطاولات بتوفير أماكن مخصصة للألوان والأدوات الخاصة بالتدريب البصري، مما يجعل عملية الرسم أكثر سهولة وفعالية.

كما تتوفر إضاءة منفصلة أسفل سطح العمل الشفاف لنسخ الرسومات مما يضمن رؤية واضحة، بدلا من وضع الرسومات على النوافذ وقيام الطالب بإعادة نسخ الرسومات عن طريق الإضاءة الخارجية واهدار الكثير من الوقت في ذلك.

وبالإضافة إلى ذلك، تم تجهيز الطاولات بملحقات لوضع الأدوات والألوان، فضلاً عن رف سفلي لوضع المستلزمات والحقائب، مما يسهل التنظيم ويعزز تجربة التعلم الفعّالة والممتعة.

شكل 9: صالة رسم رقم 11 بالدور الثالث المصدر: الباحث

صورة 16: الوضع الحالي لصالة رسم رقم 11 المصدر: الباحث

[1] (Alshereif, A. A. M. B. (2022). THE HOLOGRAM AND ITS IMPORTANCE IN ARCHITECTURE. *Journal of Al-Azhar University Engineering Sector*, *17*(64), 1013-1027.

[2] Prado Ortega, M. X., Delgado Ramírez, J. C., Valarezo Castro, J. W., Armijos Carrión, J. L., (Ávila Carvajal, A. A., & González Segarra, A. N. (2020). Application of the technical-pedagogical resource 3D holographic LED-fan display in the classroom. *Smart Learning Environments*, *7*(1), 32.

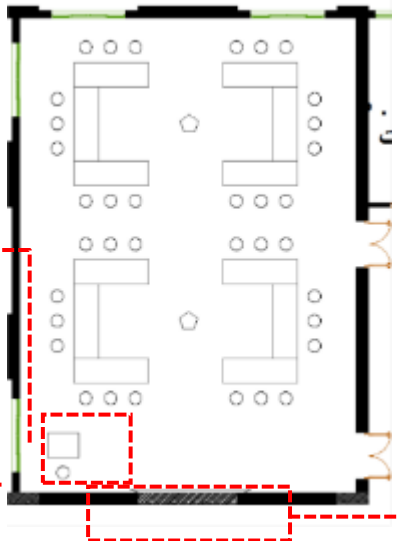
تجهيزات منطقة المحاضر

- منصة المحاضر:

مجهزة بشاشة تحكم تعمل باللمس يتم من خلالها التحكم في التوصيلات ومستوى الصوت والميكروفون وفتح وغلق الستائر وفتح وغلق شاشة العرض الرئيسية ومزودة بمخارج USB كما تحوي مخرج للطاقة لتوصيل اجهزة الحاسب المحمول وكذلك مخارج HDMI ، VEGA يمكن للمحاضر اضافة التعليقات على شاشة العرض الرئيسية ومزودة بجهاز قارئ للأقراص DVD –CD وماسح ضوئي للوثائق (Document camera) وتقوم بعرضها على شاشة العرض الرئيسية ومزودة بمدخل صوت منفصل، مع وجود كاميرا مثبته بالسقف باتجاه منطقة العرض لتسجيل المحاضرات وتتيح للطلاب عن بعد من متابعة المحاضر اثناء الشرح.

- شاشة العرض:

شاشة عالية الدقة متصلة بمنصة المحاضر وتتميز بسهولة إضافة التعليقات والكتابة بواسطة القلم الذكي مزودة بذاكره داخلية يمكنها تسجيل لقطات الشاشة واسترجاعها اثناء الشرح ومشاركتها مع الطلاب كما تتميز بعرض صور الطلاب عن بعد في حالة التحدث مع المحاضر اثناء الفصل الدراسي.



شكل 10: الوضع المقترح لصالة رسم رقم 11 المصدر: الباحث

صورة 17: منصة المحاضر مجهزة بادوات التحكم في الشاشات والصوت والتوصيلات والاضاءة المصدر: مرجع سابق

صورة 18: شاشة العرض الذكية المصدر: مرجع سابق

صورة 19: ماسح ضوئي الوثائق عند منصة المحاضر المصدر https://edtech.engineering.utoronto.ca/sessions/my-manual-%E2%80%93-user%E2%80%99s-guide-uoft%E2%80%99s-jumbotron تاريخ الزيارة 20-2-2024

تجهيزات الطلاب

سطح العمل: طاولة الرسم الشفافة مزودة بملحق لوضع الأدوات والألوان المستخدمة وكذلك حامل لأكواب المياه للتلوين ومزودة بانارة اسفل لوح الزجاج بحيث يسهل على الطالب اعادة نسخ المطلوب منه وكذلك مزود برف سفلي لوضع الحقائب والأدوات خاصته وتوجه جميع الطاولات نحو مراكز عرض الهولوجرام الموجوده في الصالة

الفرش الداخلي: تكون المقاعد مريحة ومتحركة ويمكن التحكم في مستوى الارتفاع او الانخفاض

تقنية الهولوجرام: استخدام تقنية الهولوجرام داخل صالة الرسم وهي تقنية تستخدم الضوء لتوليد صور ثلاثية الابعاد والتي تتميز بإمكانية تغيير الشكل المراد رسمه وسهولة تخيله سواء كان لمباني تاريخية او اشخاص او ما شابه وتوضع في المنتصف بحيث تتجه طاولات الرسم عليها.

تجهيزات الفراغ التعليمي

تجهيزات التعليم عن بعد:

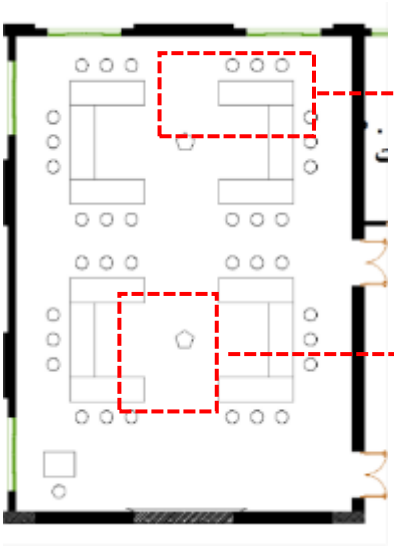
وجود كاميرا مثبته بالسقف باتجاه منطقة العرض لتسجيل المحاضرات وتتيح للطلاب عن بعد من متابعة المحاضر اثناء الشرح بالإضافة إلى تقنية الهولوجرام والتي تتميز بامكانيه عرض صورة مجسمة حية للأشخاص فتمكن المحاضر من القاء المحاضرة عن بعد ويظهر امام الطلاب في الصالة او في حالة وجود تعاون بين جامعات مختلفة ووجود المحاضر في جامعة أخرى

التحكم في الإضاءة: استخدام الستائر المتحركة للتحكم في الاضاءة المطلوبة داخل الفراغ عن طريق لوحة التحكم عند منصة المحاضر.

الإضاءة الداخلية يتم التحكم بها عند منصة المحاضر حيث يمكن التحكم في مستوى الإضاءة في حالة الحاجة إلى اضاءة خافتة اثناء تشغيل شاشة العرض بحيث يمكن للطلاب تدوين الملاحظات.

صورة 20: طاولة الرسم الشفافة. المصدر:
https://www.pinterest.com/pin/70437486779889/
تاريخ الزيارة 20-2-2024

صورة 21: استخدام تقنية الهولوجرام داخل صالة الرسم المصدر
https://virtualongroup.com/portfolio-/items/virtual-mannequin-presenter-office-sample
تاريخ الزيارة 20-2-2024

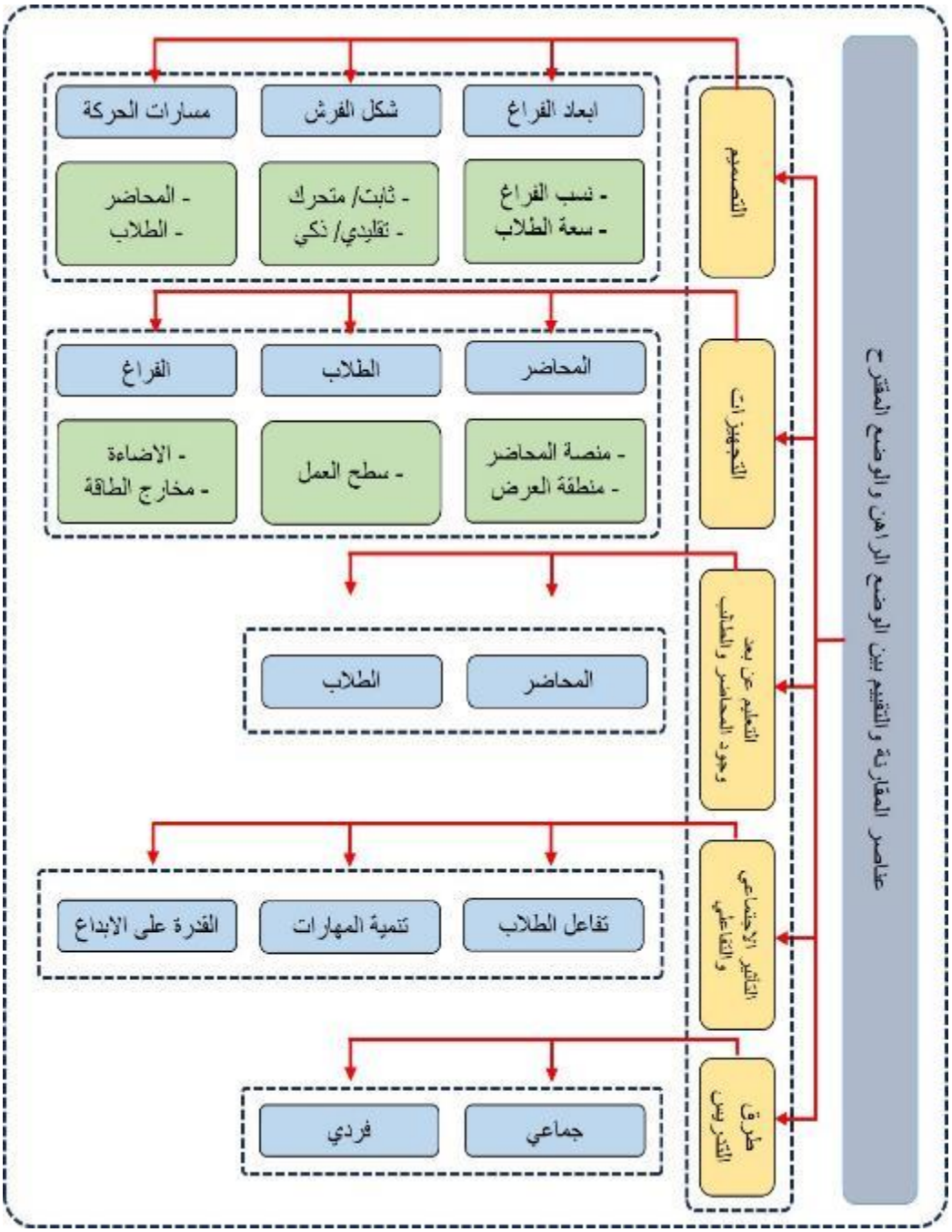


شكل 11: الشكل المقترح لصالة رسم رقم 11 المصدر: الباحث

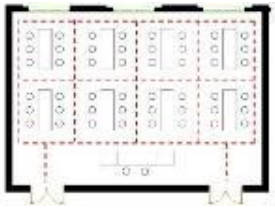
5- عناصر المقارنة والتقييم بين الوضع الراهن والوضع المقترح

ويتناول عناصر المقارنة والتقييم من حيث تصميم الفراغات والتجهيزات المستخدمة وإمكانية التعليم عن بعد من حيث تزامن وجود المحاضر والطالب في الفراغ والتأثير الاجتماعي والتفاعلي للمحاضر والطالب وكذلك طرق التدريس.

شكل 12: عناصر المقارنة والتقييم بين الوضع الراهن والوضع المقترح

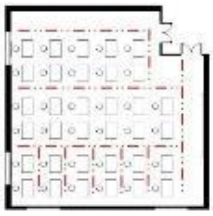
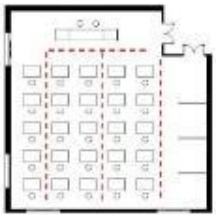


1-5 مقارنة بين الوضع الراهن والوضع المقترح لصالة رسم التخطيط والتصميم العمراني

جدول رقم (2) صالة رسم 3 بالدور الأول (بتصرف من الباحث)				
عناصر المقارنة			**الوضع الراهن**	**الوضع المقترح**
مسمى الفراغ			DHN 3	صالة رسم التخطيط والتصميم العمراني
التصميم	ابعاد افراغ	الطول/العرض	14.7 متر* 10.2 متر	14.7 متر* 10.2 متر
		نسب الفراغ	1.45:1	1.45:1
		سعة الطلاب	40	48
	شكل الفرش	ثابت/متحرك	متحرك	ثابت
		تقليدي/ذكي	تقليدي	ذكي
		صور الفرش	طاولة رسم تقليدية ابعادها 1.2 *0.8 تكفي لطالب واحد المصدر: الباحث	طاولة رسم ذكية متعددة اللمس ابعادها 2.4*0.8 تكفي لعدد 8 اشخاص المصدر: GIS/GPR Services – S3tel تاريخ الزيارة 2024-2-22
	مسارات الحركة	المحاضر	مسار حركة المحاضر يمكنه التحرك بين طاولات الرسم في اتجاه واحد فقط المصدر: الباحث	مسار حركة المحاضر يمكنه التحرك بين طاولات الرسم في جميع الاتجاهات المصدر: الباحث
		الطالب	مسار حركة الطالب يمكنه التحرك بين طاولات الرسم في اتجاه واحد فقط المصدر: الباحث	 مسار حركة الطالب يمكنه التحرك بين طاولات الرسم في جميع الاتجاهات المصدر: الباحث
التجهيزات	المحاضر	منصة المحاضر	منصة المحاضر غير مجهزة باي وسائل مساعدة في الشرح المصدر: الباحث	مجهزة بالوسائل المساعده وكذلك التحكم في الإضاءة والصوت والستائر المصدر: https://www.digitalpodiums.com/ تاريخ الزيارة 2024-2-22
		منطقة العرض	وجود سبورة بيضاء مع شاشة اسقاط لجهاز الprojector المصدر: الباحث	شاشة العرض الذكية المصدر: (digitalavmagazine.com) تاريخ الزيارة 2024-2-22

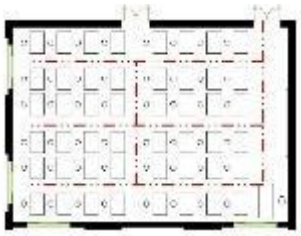
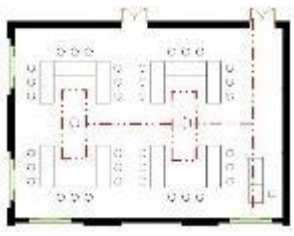
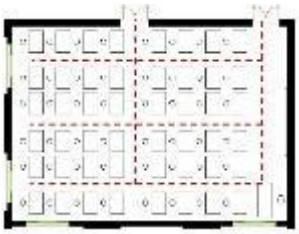
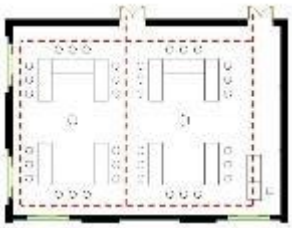
عناصر التقييم			الوضع الحالي التقليدي	الوضع المقترح
تابع التجهيزات	الطلاب	سطح العمل		
			طاولة رسم ابعادها 1.2 *0.8 تكفى لطالب واحد المصدر: الباحث	طاولة رسم ذكية متعددة اللمس تكفي لعدد 8 اشخاص ابعادها 0.8*2.4 المصدر: https://ideum.com/products/pro تاريخ الزيارة 22-2-2024
	القراغ	الإضاءة		
			التحكم في الإضاءة الطبيعية او الصناعية يدوي المصدر: الباحث	التحكم في الإضاءة عن طريق المحاضر المصدر: https://www.barbourproductsearch.info/hunter-douglas-panels-for-university-of-birmingham-news045618.html تاريخ الزيارة 22-2-2024
		مخارج الطاقة		
			موزعة عند منصة المحاضر المصدر: الباحث	موزعة في الارضيات والحوائط المصدر: https://www.steelcase.com/products/walls-work-walls/thread/#features_ultra-thin تاريخ الزيارة 22-2-2024
طرق التدريس		جماعي	✓	✓
		فردي	✓	✓
التأثير الاجتماعي والتفاعلي		تفاعل الطلاب	×	✓
		تنمية المهارات	×	✓
		القدرة على الابداع	×	✓
التعليم عن بعد		متابعة المحاضر عن بعد	×	✓
		متابعة الطالب عن بعد	×	✓

2-5 مقارنة بين الوضع الحالي والوضع المقترح لأستوديو التصميم الرقمي

جدول رقم (3) صالة رسم 9 بالدور الثالث (بتصرف من الباحث)				
عناصر التقييم			**الوضع الحالي التقليدي**	**الوضع المقترح**
مسمى الفراغ			DHN 9	استوديو التصميم ارقمي
التصميم	ابعاد افراغ	**الطول/العرض**	14*14	14*14
		نسب الفراغ	1:1	1:1
		سعة الطلاب	34	25
	شكل الفرش	**ثابت/متحرك**	متحرك	ثابت
		تقليدي/ذكي	تقليدي	ذكي
		صور الفرش	طاولة رسم تقليدية ابعادها 1.2 *0.8 تكفي لطالب واحد المصدر: الباحث	طاولة الرسم الذكية المصدر: https://www.flickr.com/photos/ideum/49095765877 تاريخ الزيارة 22-2-2024
	مسارات الحركة	**المحاضر**	 مسار حركة المحاضر غير منتظم المصدر: الباحث	مسار حركة المحاضر منتظم المصدر: الباحث
		الطالب	مسار حركة الطالب غير منتظم المصدر: الباحث	 مسار حركة الطالب منتظم المصدر: الباحث
التجهيزات	المحاضر	**منصة المحاضر**	لا يوجد	مجهزة بالوسائل المساعده وكذلك التحكم في الإضاءة والصوت والستائر المصدر: https://www.digitalpodiums.com/ تاريخ الزيارة 22-2-2024
		منطقة العرض	وجود سبورة بيضاء مع شاشة اسقاط لجهاز الprojector المصدر: الباحث	شاشة العرض الذكية المصدر: Choosing the Best Visualizers and Digital Presenters (qnextech.com) تاريخ الزيارة 22-2-2024

عناصر التقييم			الوضع الحالي التقليدي	الوضع المقترح
تابع التجهيزات	الطلاب	سطح العمل		
			طاولة رسم ابعادها 1.2 *0.8 تكفى لطالب واحد المصدر: الباحث	استخدام تقنية الواقع الافتراضي بالإضافة إلى طاولات الرسم الذكية المصدر: Why I'm ready to work in VR and embrace the metaverse office | Digital Trends تاريخ الزيارة 22-2-2024
	الفراغ	الإضاءة		
			التحكم في الإضاءة الطبيعية او الصناعية يدوي المصدر: الباحث	التحكم في الإضاءة عن طريق المحاضر المصدر: https://www.barbourproductsearch.info/hunter-douglas-panels-for-university-of-birmingham-news045618.html تاريخ الزيارة 22-2-2024
		مخارج الطاقة		
			موزعة في الأمام أسفل السبورة المصدر: الباحث	موزعة في الارضيات والحوائط المصدر: https://www.steelcase.com/products/walls-work-walls/thread/#features_ultra-thin تاريخ الزيارة 22-2-2024
طرق التدريس		جماعي	✓	✓
		فردي	✓	✓
التأثير الاجتماعي والتفاعلي		تفاعل الطلاب	✗	✓
		تنمية المهارات	✗	✓
		القدرة على الابداع	✗	✓
التعليم عن بعد		متابعة المحاضر عن بعد	✗	✓
		متابعة الطالب عن بعد	✗	✓

3-5 مقارنة بين الوضع الراهن والوضع المقترح لصالة رسم التدريب البصري

جدول رقم (4) صالة رسم 11 بالدور الثالث (بتصرف من الباحث)			
عناصر التقييم		**الوضع الحالي التقليدي**	**الوضع المقترح**
مسمى الفراغ		DHN 11	صالة رسم التدريب البصري
التصميم	أبعاد الفراغ — **الطول/العرض**	15.3متر* 10.8 متر	15.3متر* 10.8 متر
	أبعاد الفراغ — **نسب الفراغ**	1.42:1	1.42:1
	أبعاد الفراغ — **سعة الطلاب**	48	36
	شكل الفرش — **ثابت/متحرك**	متحرك	ثابت
	شكل الفرش — **تقليدي/ذكي**	تقليدي	ذكي
	شكل الفرش — **صور الفرش**	طاولة رسم تقليدية ابعادها 1.2 *0.8 تكفي لطالب واحد المصدر: الباحث	طاولة رسم ذات مسطح شفاف مزود باضاءة واماكن للالوان https://www.pinterest.com/pin/70437486779889/ تاريخ الزيارة 20-2-2024
	مسارات الحركة — **المحاضر**	 مسار حركة المحاضر يمكنه التحرك بين طاولات الرسم في اتجاه واحد فقط المصدر: الباحث	 مسار حركة المحاضر يمكنه التحرك امام او خلف طاولات الرسم في جميع الاتجاهات المصدر: الباحث
	مسارات الحركة — **الطالب**	 مسار حركة الطالب يمكنه التحرك بين طاولات الرسم في اتجاه واحد فقط المصدر: الباحث	 مسار حركة الطالب يمكنه التحرك بسهولة بين طاولات الرسم في جميع الاتجاهات المصدر: الباحث
التجهيزات	المحاضر — **منصة المحاضر**	طاولة خشبية غير مجهزة باي وسائل مساعدة في الشرح المصدر: الباحث	مجهزة بالوسائل المساعده وكذلك التحكم في الإضاءة والصوت والستائر. المصدر: https://www.digitalpodiums.com/ تاريخ الزيارة 20-2-2024
	المحاضر — **منطقة العرض**	وجود سبورة بيضاء مع شاشة اسقاط لجهاز الprojector المصدر: الباحث	شاشة العرض الذكية المصدر: (digitalavmagazine.com) تاريخ الزيارة 20-2-2024
عناصر التقييم		**الوضع الحالي التقليدي**	**الوضع المقترح**

تابع التجهيزات	الطلاب	سطح العمل	طاولة رسم ابعادها 1.2 *0.8 تكفى لطالب واحد المصدر: الباحث	طاولة رسم ذات مسطح شفاف مزود باضاءة واماكن للالوان ورف سفلي للادوات المصدر: /https://www.pinterest.com/pin/704374867798892024-2-20 تاريخ الزيارة
	الفراغ	الإضاءة	التحكم في الإضاءة الطبيعية او الصناعية يدوي المصدر: الباحث	التحكم في الإضاءة عن طريق المحاضر المصدر: https://www.barbourproductsearch.info/hunter-douglas-panels-for-university-of-birmingham-news045618.html تاريخ الزيارة 2024-2-20
		مخارج الطاقة	موزعة عند منصة المحاضر أسفل السبورة المصدر: الباحث	موزعة في الارضيات والحوائط المصدر: https://www.steelcase.com/products/walls-work-walls/thread/#features_ultra-thin تاريخ الزيارة 2024-2-22
طرق التدريس		جماعي	✓	✓
		فردي	✓	✓
التأثير الاجتماعي والتفاعلي		تفاعل الطلاب	×	✓
		تنمية المهارات	×	✓
		القدرة على الابداع	×	✓
التعليم عن بعد		متابعة المحاضر عن بعد	×	✓
		متابعة الطالب عن بعد	×	✓

من جداول المقارنة السابقة يتضح ان الوضع المقترح هو الأكثر ملاءمة وفاعلية وتأثير إيجابي بالنسبة للمستخدمين.

وسيتم الاستعانة بآراء المستخدمين من أعضاء هيئة تدريس وطلاب عن طريق استمارات استبيان للمقارنة بين الوضع الحالي والوضع المقترح لمعرفة مدى كفاءة الفراغات التعليمية وتأثيرها على المستخدمين.

6- الدراسة التحليلية لقياس مدى كفاءة الفراغات التعليمية المقترحة بالنسبة للمستخدمين

تم إجراء دراسة تحليلية ومعرفة اراء مستخدمي تلك الفراغات من أعضاء هيئة التدريس والهيئة المعاونة والطلاب على الوضع الراهن والوضع المقترح. صممت استمارات الاستبانة لجمع آراء المستخدمين وتقييم دور التقنيات المستخدمة في تحسين كفاءة التعليم وتم استنتاج النتائج بناءً على النسب المئوية المستخلصة من الاستبيانات وفقًا لأولويات واحتياجات المستخدمين، وتقديم توصيات وتحسينات لإعادة هيكلة الفراغات التعليمية لتلبية ظروف واحتياجات مستخدمي تلك الفراغات وتحسينها بشكل يتوافق مع الدراسة.

6-1 تحديد عينات الاستبيان

تم اختيار عينات متنوعة تتضمن عينات من أعضاء هيئة التدريس والهيئة المعاونة والطلاب بقسم العمارة بالأكاديمية الحديثة للهندسة والتكنولوجيا بالمعادي إلى تحليل شامل للدراسة وتحديد العوامل المؤثرة في رفع كفاءة التعليم الجامعي في مصر وتتميز عينات الدراسة بالآتي:

6-2 مميزات الاستعانة بآراء أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم

- توفر الخبرة المهنية: يعتبر أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم خبراء في مجال التعليم الجامعي والمعماري. وبفضل خبرتهم وتجاربهم السابقة، يمكنهم تقديم وجهات نظر دقيقة وموثوقة حول الفراغات التعليمية ومدى ملاءمتها للاحتياجات الحالية والمستقبلية.
- الإلمام بالاحتياجات التعليمية: يتمتع أعضاء هيئة التدريس بدراية كافية بالفراغات الدراسية ومتطلباتها نظرا لتواجدهم في هذه الفراغات خلال فترة دراستهم كطلاب وأثناء تدريسهم للمواد العلمية كعضو هيئة تدريس بالتالي فهم على إلمام كافي بالاحتياجات الضرورية للفراغات التعليمية سواء من وجهة نظرهم كمهندسين معماريين ووجهة نظرهم كأعضاء هيئة تدريس.
- الاستفادة من التخصص: تخصص أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم في مجال العمارة يساهم في فهمهم العميق للمتطلبات الضرورية للفراغات الدراسية وبالتالي، يمكنهم تحديد المعايير الملائمة لتحسين الفراغات التعليمية وتطويرها.

6-3 مميزات الاستعانة بآراء الطلاب

- مرورهم بعدة تجارب تعليمية مختلفة بدءاً من التعليم التقليدي وصولاً الى فترة الوباء والتعليم الاجباري عن بعد وأخيراً ما بعد فترة الوباء وتجربة التعليم المختلفة وبالتالي يمكنهم تقديم رؤى قيمة بناءً على تجاربهم المتعددة.
- تكوين الحصيلة المعمارية لديه ومعرفة التمييز بين الفراغات المختلفة والتجهيزات المطلوبة لكل فراغ.
- معرفتهم بالتطورات التكنولوجية واستخدامهم للتقنيات الجديدة بشكل أفضل.

6-4 دراسة العينة الاستطلاعية (الخبــراء والمتخصصيــن)

تم عمل الاستبانة باستخدام نموذج جوجل (Google Forms) يهدف إلى معرفة درجة تأثير كل عنصر من العناصر محل الدراسة ودرجة أهميته من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين في التعليم الجامعي لكي تخدم هذه العناصر الفراغات تبعا لظروف واحتياجات مستخدمي تلك الفراغات وذلك من خلال دراسة النسب المئوية الخاصة بتلك العناصر وترتيبها طبقا لأولويات واحتياجات المستخدمين.

تم دراسة عينة استطلاعية بحجم 30 فرد تخاطب أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم المتخصصين في مجال التدريس الجامعي من مستخدمي تلك الفراغات.

وكذلك دراسة عينة بحجم 80 طالب من مستخدمي تلك الفراغات ومعرفة آراءهم نتيجة مرورهم بتجارب تعليمية مختلفة. التعليم التقليدي (قبل الوباء) - التعليم عن بعد (اثناء فترة الوباء) - التعليم (ما بعد فترة الوباء). كما يتم الاختيار من خلال مسطرة قياس وتم وضع خمس نقط لكل عنصر (بداية من غير مؤثر وحتى مؤثر جدا)

تم تحليل النتائج والنسب المئوية المستخلصة من الاستبيانات لتحديد أولويات واحتياجات مستخدمي الفراغات التعليمية. تهدف النتائج النهائية إلى تقديم توصيات وتحسينات لإعادة هيكلة الفراغات التعليمية. وذلك بما يتوافق مع ظروف واحتياجات مستخدمي تلك الفراغات التعليمية، وتعزيز كفاءة التعليم الجامعي.

5-6 تصميم نموذج الاستبيان

تم تصميم نموذج الاستبيان عن طريق نموذج جوجل Google formsعن طريق رابط الكتروني[1] ونشره بين أعضاء هيئة التدريس والهيئة المعاونة والطلاب من مستخدمي تلك الفراغات التعليمية التالي:

6-6 تحليل نتائج الاستبيان

يتم تحليل الإجابات من الاستبيان والعرض من خلال الجداول وعرض النسب المئوية لكل عنصر من العناصر كما هو موضح بالجدول رقم (5) الخاص بنتائج اراء أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم

وجدول رقم (6) الخاص بنتائج الطلاب وكذلك تحليل النتائج وتوضيحها من خلال الاشكال البيانية طبقا لآراء أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم والطلاب لفراغ صالة رسم التخطيط والتصميم العمراني جدول رقم (7) وأستوديو التصميم الرقمي جدول رقم (8) وصالة رسم التدريب البصري جدول رقم (9).

1) Google Forms questionnaire link
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfyiyKHt_cfgV1dQZmvWnut8dZ4RjWfKfODR0e4pP7qGNr5Pw/viewform?usp=sf_link

1-6-6 نتائج استبيان آراء المستخدمين من أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم

جدول رقم (5) نتائج آراء أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم

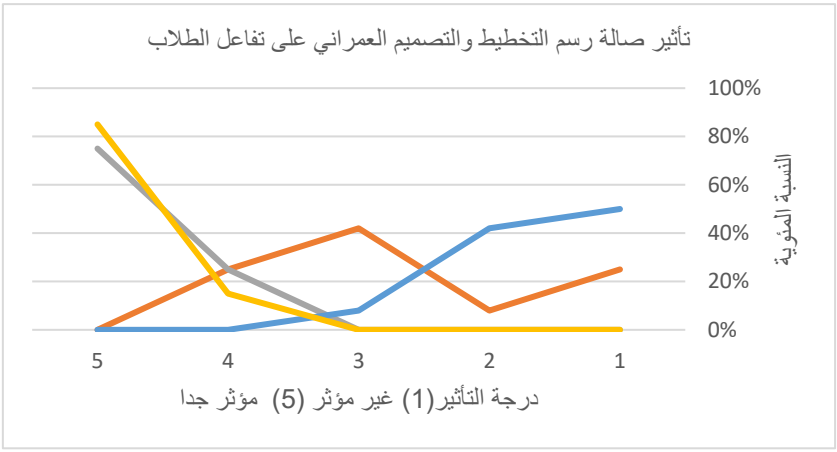
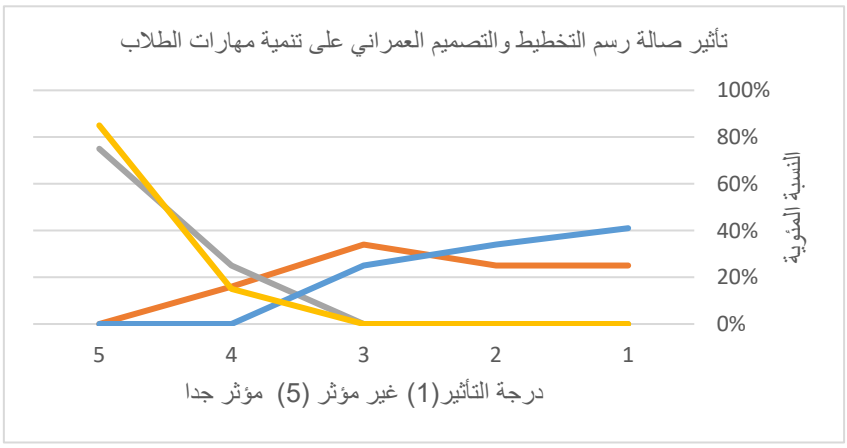
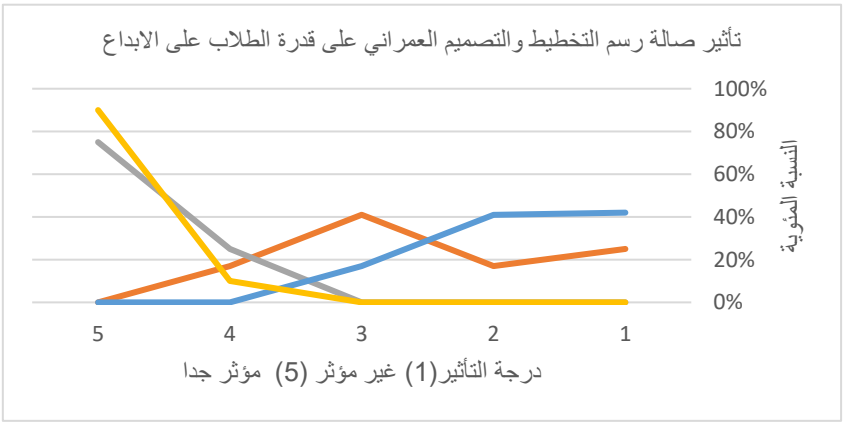
الفراغ الدراسي	حالة الدراسة	درجة التأثير من 1 الى 5 حيث 1 اقل تأثير و5 اعلى تأثير	تفاعل الطلاب	تنمية مهارات الطلاب	القدرة على الابداع	ضرورة وجود الفراغ المتخصص للمواد	مدى الرضا عن مقترح فرش الفراغات
صالة رسم التخطيط والتصميم العمراني	الوضع الراهن	1	%25	%25	%25		
		2	%8	%25	%17		
		3	%42	%34	%41		
		4	%25	%16	%17		
		5	%0	%0	%0		
	الوضع المقترح	1	%0	%0	%0	%0	%0
		2	%0	%0	%0	%0	%8
		3	%0	%0	%0	%0	%0
		4	%25	%25	%25	%25	%42
		5	%75	%75	%75	%75	%50
استوديو التصميم الرقمي	الوضع الراهن	1	%27	%35	%42		
		2	%27	%17	%25		
		3	%30	%40	%25		
		4	%8	%8	%8		
		5	%8	%0	%0		
	الوضع المقترح	1	%0	%0	%0	%0	%0
		2	%0	%0	%0	%0	%0
		3	%0	%0	%0	%0	%15
		4	%25	%25	%30	%8	%60
		5	%75	%75	%70	%92	%25
صالة رسم التدريب البصري	الوضع الراهن	1	%33	%33	%42		
		2	%17	%17	%8		
		3	%42	%42	%42		
		4	%8	%8	%8		
		5	%0	%0	%0		
	الوضع المقترح	1	%0	%0	%0	%0	%0
		2	%0	%0	%0	%0	%0
		3	%8	%0	%0	%0	%8
		4	%25	%33	%17	%42	%17
		5	%67	%67	%83	%58	%75

2-6-6 نتائج استبيان آراء المستخدمين من الطلاب

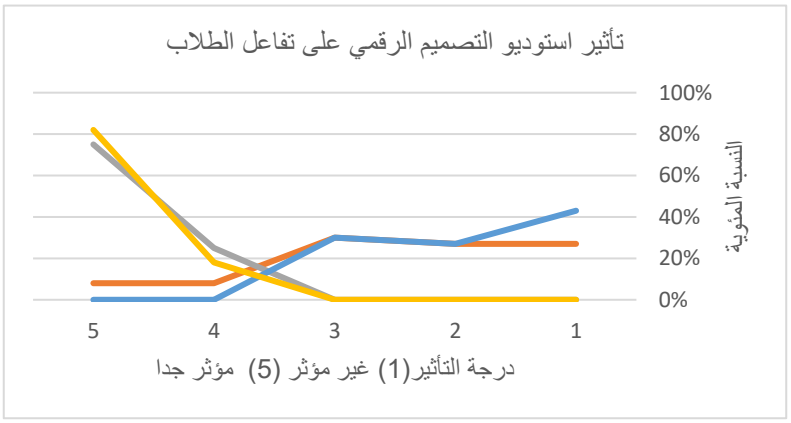
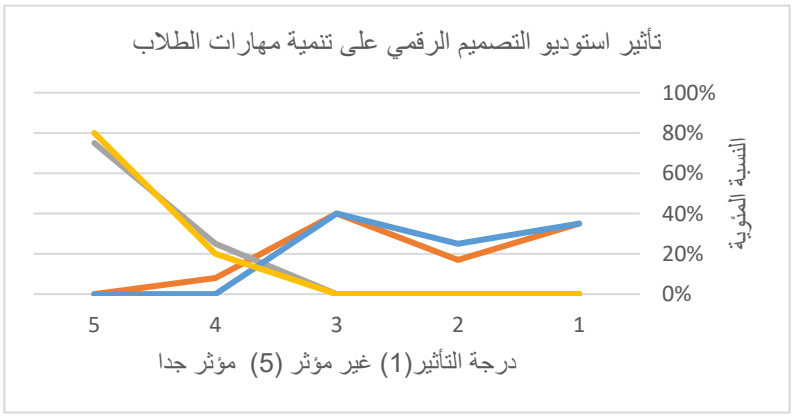
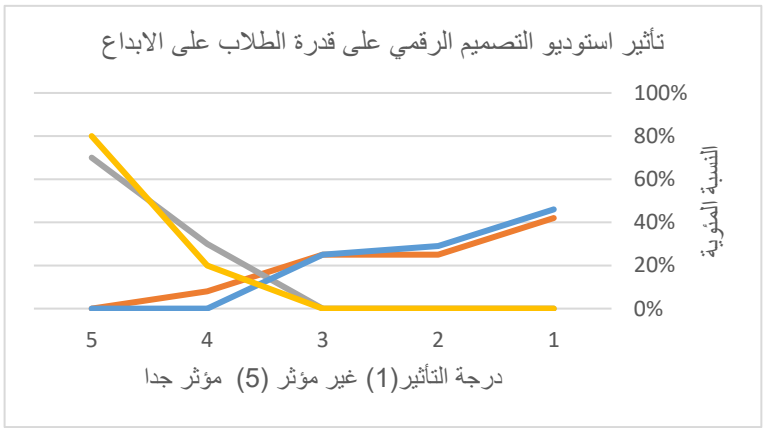
جدول رقم (6) نتائج آراء الطلاب

الفراغ الدراسي	حالة الدراسة	درجة التأثير من 1 الى 5 حيث 1 اقل تأثير و5 اعلى تأثير	تفاعل الطلاب	تنمية مهارات الطلاب	القدرة على الابداع	ضرورة وجود الفراغ المتخصص للمواد	مدى الرضا عن مقترح فرش الفراغات
صالة رسم التخطيط والتصميم العمراني	الوضع الراهن	1	%50	%41	%42		
		2	%42	%34	%41		
		3	%8	%25	%17		
		4	%0	%0	%0		
		5	%0	%0	%0		
	الوضع المقترح	1	%0	%0	%0	%0	%0
		2	%0	%0	%0	%0	%0
		3	%0	%0	%0	%0	%10
		4	%15	%15	%10	%5	%40
		5	%85	%85	%90	%95	%50
استوديو التصميم الرقمي	الوضع الراهن	1	%43	%35	%46		
		2	%27	%25	%29		
		3	%30	%40	%25		
		4	%0	%0	%0		
		5	%0	%0	%0		
	الوضع المقترح	1	%0	%0	%0	%0	%0
		2	%0	%0	%0	%0	%0
		3	%0	%0	%0	%0	%10
		4	%18	%20	%20	%10	%50
		5	%82	%80	%80	%90	%40
صالة رسم التدريب البصري	الوضع الراهن	1	%43	%43	%42		
		2	%27	%32	%28		
		3	%30	%25	%30		
		4	%0	%0	%0		
		5	%0	%0	%0		
	الوضع المقترح	1	%0	%0	%0	%0	%0
		2	%0	%0	%0	%0	%0
		3	%0	%0	%0	%0	%5
		4	%10	%8	%12	%30	%10
		5	%90	%92	%88	%70	%85

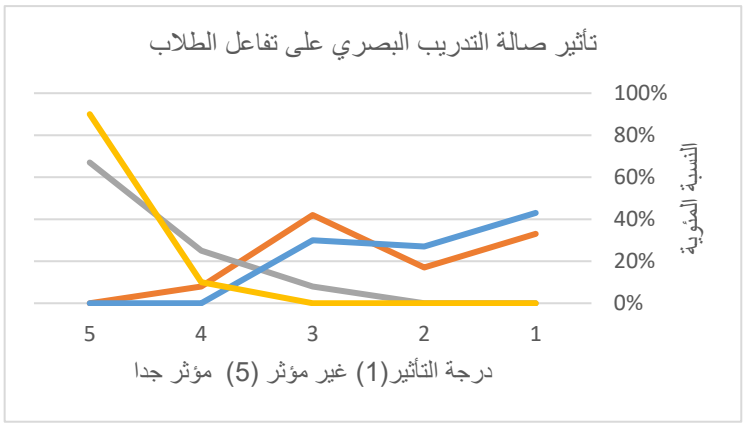
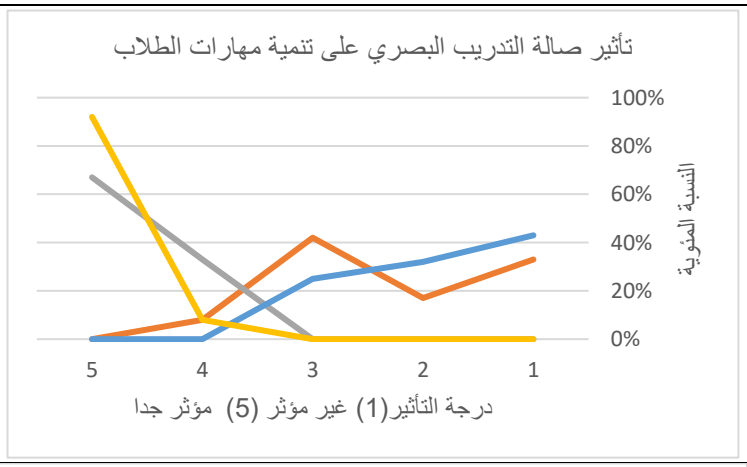
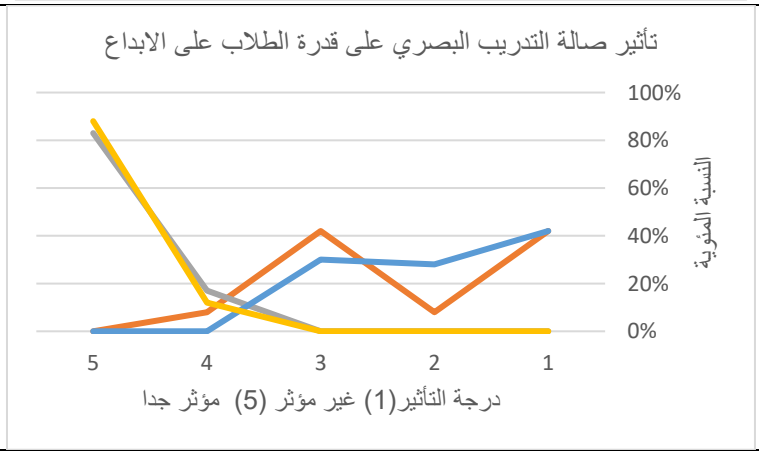
3-6-6 نتائج الاستبيان لصالة رسم التخطيط والتصميم العمراني طبقا لآراء أعضاء هيئة التدريس والطلاب

	جدول رقم (7) نتائج الاستبيان لصالة رسم التخطيط والتصميم العمراني طبقا لآراء أعضاء هيئة التدريس والطلاب	
تفاعل الطلاب		اراء أعضاء هيئة التدريس للوضع المقترح اراء الطلاب للوضع المقترح
تنمية مهارات الطلاب		
القدرة على الابداع		اراء أعضاء هيئة التدريس للوضع الراهن اراء الطلاب للوضع الراهن

4-6-6 نتائج الاستبيان لأستوديو التصميم الرقمي طبقا لآراء أعضاء هيئة التدريس والطلاب

	جدول رقم (8) نتائج الاستبيان لأستوديو التصميم الرقمي طبقا لآراء أعضاء هيئة التدريس والطلاب	
تفاعل الطلاب		اراء أعضاء هيئة التدريس للوضع المقترح اراء الطلاب للوضع المقترح
تنمية مهارات الطلاب		اراء أعضاء هيئة التدريس للوضع الراهن اراء الطلاب للوضع الراهن
القدرة على الابداع		

5-6-6 نتائج الاستبيان لصالة رسم التدريب البصري طبقا لآراء أعضاء هيئة التدريس والطلاب

	جدول رقم (9) نتائج الاستبيان لصالة رسم التدريب البصري طبقا لآراء أعضاء هيئة التدريس والطلاب	
تفاعل الطلاب		اراء أعضاء هيئة التدريس للوضع المقترح اراء الطلاب للوضع المقترح
تنمية مهارات الطلاب		
القدرة على الابداع		اراء أعضاء هيئة التدريس للوضع الراهن اراء الطلاب للوضع الراهن

7- النتائج والتوصيات

7-1 النتائج

صالة رسم التخطيط والتصميم العمراني:

- أظهرت النتائج تفاوت ملحوظ على مدى تأثير صالة رسم التخطيط والتصميم العمراني على تفاعل الطلاب وكذلك القدرة على الابداع وتنمية مهارات الطلاب لآراء المستخدمين من أعضاء هيئة تدريس وهيئة معاونة والطلاب بين الوضع الراهن والوضع المقترح لصالح الوضع المقترح.
- تشير النتائج إلى زيادة درجة تأثير تفاعل الطلاب داخل صالة رسم التخطيط والتصميم العمراني بين الوضع الراهن والوضع المقترح مع وجود اختلاف بسيط في المنحنى الخاص بآراء أعضاء هيئة التدريس والهيئة المعاونة وبين منحنى اراء الطلاب، ولكن لا يزال المنحنيين متقاربين وفي نفس اتجاه الزيادة في درجة التأثير.
- الوضع الراهن لآراء المستخدمين لصالة رسم التخطيط والتصميم العمراني يغلب عليه نسبة التأثير الأقل بينما في الوضع المقترح يغلب عليه الأكثر تأثيرا لتفاعل الطلاب داخل الفراغ.
- الوضع المقترح لصالة رسم التخطيط والتصميم العمراني يسهل متابعة الطلاب وإمكانية متابعة الطلاب عن بعد بكفاءة عالية.

استوديو التصميم الرقمي:

- أظهرت النتائج تفاوت ملحوظ على مدى تأثير استوديو التصميم الرقمي على تفاعل الطلاب وكذلك القدرة على الابداع وتنمية مهارات الطلاب لآراء المستخدمين من أعضاء هيئة تدريس وهيئة معاونة والطلاب بين الوضع الراهن والوضع المقترح لصالح الوضع المقترح.
- تشير النتائج إلى زيادة درجة تأثير تفاعل الطلاب داخل استوديو التصميم الرقمي بين الوضع الراهن والوضع المقترح مع وجود اختلاف بسيط في المنحنى الخاص بآراء أعضاء هيئة التدريس والهيئة المعاونة وبين منحنى اراء الطلاب، ولكن لا يزال المنحنيين متقاربين وفي نفس اتجاه الزيادة في درجة التأثير.
- الوضع الراهن لآراء المستخدمين لأستوديو التصميم الرقمي يغلب عليه نسبة التأثير الأقل بينما في الوضع المقترح يغلب عليه الأكثر تأثيرا لتفاعل الطلاب داخل الفراغ.
- تقديم المحتوى التعليمي عبر التقنيات الذكية مثل الواقع الافتراضي والواقع المعزز يسهل فهم المفاهيم المعمارية المعقدة بشكل أفضل.
- استخدام التقنيات الذكية في صالات الرسم الفردية مثل استوديو التصميم الرقمي وصالة التدريب البصري يقلل من عدد الطلاب مقارنة بالوضع الحالي، ولكن في المقابل التعليم يكون أكثر فعالية وكفاءة مع اتاحة الفرصة للطلاب عن بعد بالإضافة إلى ان عدد الطلاب حاليا في الفصل الدراسي أقل من عدد طاولات الرسم في الفراغ الواحد وبالتالي عدم اكتمال صالة الرسم بالكامل فلا توجد مشكلة او تعارض بين قله عدد الطاولات في المقترح عن الوضع الحالي.

صالة رسم التدريب البصري:

- أظهرت النتائج تفاوت ملحوظ على مدى تأثير صالة رسم التدريب البصري على تفاعل الطلاب وكذلك القدرة على الابداع وتنمية مهارات الطلاب لآراء المستخدمين من أعضاء هيئة تدريس وهيئة معاونة والطلاب بين الوضع الراهن والوضع المقترح لصالح الوضع المقترح.
- تشير النتائج إلى زيادة درجة تأثير تفاعل الطلاب داخل صالة رسم التدريب البصري بين الوضع الراهن والوضع المقترح مع وجود اختلاف بسيط في المنحنى الخاص بآراء أعضاء هيئة التدريس والهيئة المعاونة وبين منحنى اراء الطلاب، ولكن لا يزال المنحنيين متقاربين وفي نفس اتجاه الزيادة في درجة التأثير.
- الوضع الراهن لآراء المستخدمين لصالة رسم التدريب البصري يغلب عليه نسبة التأثير الأقل بينما في الوضع المقترح يغلب عليه الأكثر تأثيرا لتفاعل الطلاب داخل الفراغ.
- الوضع المقترح لصالة رسم التدريب البصري هو الأكثر قبولا وزيادة في تفاعل الطلاب وتنمية المهارات والقدرة على الابداع.
- تسهل التقنيات الذكية في العملية التعليمية من متابعة المحاضرات وتمكن الطلاب من الدراسة عن بعد.

2-7 التوصيات

- يجب تكامل التصميم الداخلي للفراغات مع التجهيزات التكنولوجية المستخدمة لأنه مهما توافرت الوسائل التكنولوجية لا يمكنها معالجة التصميم السيء للفراغات التعليمية.
- ضرورة إعادة هيكلة وتأهيل الفراغات التعليمية بما يتواكب مع تطورات العصر وتطوير أداء تلك الفراغات بما يحقق الاستفادة القصوى للمستخدمين للنهوض بالعملية التعليمية والمجتمع.
- يجب تجهيز قاعات التدريس بأحدث التقنيات التعليمية واستخدام الشاشات التفاعلية وأنظمة الصوت عالية الجودة وأجهزة العرض للتحسين من تجربة الطلاب وتسهيل التواصل الفعّال بين الطلاب والمحاضرين.
- ضرورة استخدام الفراغات الدراسية كمساحات للابتكار والتجارب للمساعدة في تطوير أساليب التدريس وتكنولوجيا التعلم.
- ضرورة توفير تجارب تعليمية مبتكرة ومتعددة الوسائط تسهم في تنويع أساليب التعليم وتحفز الطلاب على استكشاف مجالات جديدة في التصميم المعماري.
- يجب توفير فراغات لتسهيل تجمعات الطلاب وخلق بيئة تعليمية فعالة.
- يجب توفير الفراغات المناسبة للتعلم الجماعي والمساحات الهادئة للتركيز الفردي هام جدا في التعليم الجامعي.
- ضرورة عمل تعاون مشترك بين الجامعات المصرية والجامعات العالمية في التدريس.
- ضرورة تطبيق التقنيات والمواد الذكية على المباني الجامعية داخل الفراغات المختلفة لرفع كفاءة تلك الفراغات ولتحسين أداء العملية التعليمية لشاغلين الفراغات
- ضرورة توعية المختصين والقائمين على عملية التطوير ومتخذي القرار بأهمية تلك الفراغات لتطوير العملية التعليمية.
- ضرورة وجود مرونة في التصميم لاستيعاب تقنيات جديدة قد تستحدث فيما بعد نظرا للتطور التكنولوجي المذهل في السنوات الأخيرة.
- ضرورة تطوير ادارات البحث والتطوير ومحاربة الازمات لمواجهة الطوارئ المستقبلية.

8- قائمة المراجع:

1. Alan Truly, Why I'm ready to work in VR and embrace the office of the metaverse,10 October 2022, https://www.digitaltrends.com/computing/ready-to-work-in-vr-and-embrace-metaverse/ (accessed on 25 February 2024).
2. Alshereif, A. A. M. B. (2022). THE HOLOGRAM AND ITS IMPORTANCE IN ARCHITECTURE. *Journal of Al-Azhar University Engineering Sector*, *17*(64), 1013-1027.
3. Choosing the Best Visualizers and Digital Presenters, https://qnextech.com/blog/6-key-features-to-choose-a-visualizer/,(accessed on 25 February 2024).
4. Design Milk Staff, How Virtual Reality Is Changing the World of Interior Design, 19 March 2020, https://design-milk.com/how-virtual-reality-is-changing-the-world-of-interior-design/ (accessed on 25 February 2024).
5. Drawing Table, https://www.pinterest.com/pin/70437486779889/, (accessed on 25 February 2024).
6. General Electric, https://2point0concepts.com/projects/ge-aviation-center/ (accessed on 15 February 2024).
7. Hamza, H. S., Ghanim, Y., Nabih, A. K., Elsheikh, A. S., & Ibrahim, S. S. (2022, June). SECC smart university reference architecture. In Proceedings of the Federated Africa and Middle East Conference on Software Engineering (pp. 46-50).
8. Hwang, A. (2018). Online and hybrid learning. Journal of Management Education, 42(4), 557-563.
9. Ideum Touch Drafting Table, https://www.flickr.com/photos/ideum/49095765877, (accessed on 20 February 2024).
10. Jiwane, D. A., & Khan, F. (2020). Design Studios: Approach to Achieve Smart Learning Environment (SLE). International Journal of Engineering and Management Research, 10.
11. Loyola University, https://accessfloorpolygroup.com/project/loyola-university/, (accessed on 15 February 2024).
12. Maghool, S. A. H., Moeini, S. H. I., & Arefazar, Y. (2018). An educational application based on virtual reality technology for learning architectural details: challenges and benefits. Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research, 12(3), 246.
13. Multitouch Table from Ideum, https://cinescopophilia.com/4k-100-inch-multitouch-table-from-ideum/ (accessed on 25 February 2024).
14. Powerful Multitouch Table by Ideum, https://ideum.com/products/pro, (accessed on 20 February 2024).
15. Prado Ortega, M. X., Delgado Ramírez, J. C., Valarezo Castro, J. W., Armijos Carrión, J. L., Ávila Carvajal, A. A., & González Segarra, A. N. (2020). Application of the technical-pedagogical resource 3D holographic LED-fan display in the classroom. Smart Learning Environments, 7(1), 32.
16. Saleh, A. M., & Ali, M. H. (2023). Integration of Digital Design Techniques in Architectural Education: A Case Study of the Hybrid Sciagraphy Course in Egyptian Universities. Port-Said Engineering Research Journal, 27(4), 71-89.
17. Scott Ramsay, Shai Cohen, MY Manual – A user's guide to UofT's Jumbotron,2019, https://edtech.engineering.utoronto.ca/sessions/my-manual-%E2%80%93-user%E2%80%99s-guide-uoft%E2%80%99s-jumbotron, (accessed on 25 February 2024).

18. SMART Document Camera, https://www.smarttech.com/en/education/products/accessories/smart-document-camera, (accessed on 15 February 2024).
19. Sony's laser projection promotes immersive visual collaboration in engineering BIM projects, https://www.digitalavmagazine.com/en/2014/10/15/la-proyeccion-laser-3lcd-de-sony-promueve-la-colaboracion-visual-envolvente-en-los-proyectos-bim-de-las-ingenierias/ (accessed on 15 February 2024).
20. Steelcase products, sockets, https://www.steelcase.com/products/walls-work-walls/thread/, (accessed on 25 February 2024).
21. Student chairs, https://www.steelcase.com/asia-en/products/classroom-chairs/shortcut/, (accessed on 25 May 2024).
22. Students teaching 3d scanning to students, https://www.creaform3d.com/blog/3d-scanning-in-a-design-and-innovation-lab/,(accessed on 25 May 2024).
23. Tianming Wei, Cloud-based Services for Interactive, Collaborative, Smart Cities Platforms,2018, https://ecce.esri.ca/spotlights/2018/11/23/cloud-based-services-for-interactive-collaborative-smart-cities-platforms/ (accessed on 20 February 2024).
24. Virtual Mannequins, https://virtualongroup.com/portfolio-items/virtual-mannequin-presenter-office-sample/, (accessed on 25 February 2024).
25. White Metal Smart Podium, https://ecce.esri.ca/spotlights/2018/11/23/cloud-based-services-for-interactive-collaborative-smart-cities-platforms/ (accessed on 15 February 2024).
26. ZIGURAT Institute of Technology, AI in Architecture: The Key to Enhancing Design Efficiency and Gaining a Competitive Edge, November 11, 2023, https://www.e-zigurat.com/en/blog/ai-in-architecture-guide/,(accessed on 15 February 2024).
27. Google Forms questionnaire link https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfyiyKHt_cfgV1dQZmvWnut8dZ4RjWfKfODR0e4pP7qGNr5Pw/viewform?usp=sf_link