https://doi.org/10.33261/jaaru.2024.31.2.005 *Association of Arab Universities Journal of Engineering Sciences (2024)31(2):40–48*

Association of Arab Universities Journal of Engineering Sciences

مجلة اتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الهندسية

كلية الهندسة - جامعة بغداد

جمعية كليات الهندسة اعضاء اتحاد الجامعات العربية

إثر المرونة في تصميم الفضاءات الداخلية التعليمية (مراسم جامعة بغداد أنموذجا)

دعاء حازم عزيز[1]*، رند حازم اغا[2]

[1] قسم هندسة العمارة ،جامعة بغداد، كلية الهندسة، Doaa.Aziz1504M@coeng.uobaghdad.edu.iq

[2] قسم هندسة العمارة ،جامعة بغداد، كلية الهندسة Rand.h.m.agha@coeng.uobaghdad.edu.iq

* الباحث الممثل :دعاء حازم عزيز Doaa.Aziz1504M@coeng.uobaghdad.edu.iq

نشر في: 30 حزيران 2024

الخلاصة –المرونة هي استغلال كامل العمر الزمني للمبنى من خلال تغييره واعادة تصميمية من اجل توافقه مع التغيرات المستمرة. حيث يهدف البحث إلى توضيح أثر المرونة في الفضاءات الداخلية التعليمية لتحقيق حلول بديلة. لتحقيق الهدف، سيتم استخدام منهج الاستدلال من خلال جمع البيانات الخاصة بالفضاء قيد الدراسة (مرسم قسم هندسة العمارة في جامعة بغداد) واستخلاص المؤشرات من الإطار النظري ولأجراء تحليل لهذه البيانات يتم اعتماد النهج الكمي (Quantitative method) من خلال تصميم النماذج للفضاء المختار وتطبيق المؤشرات المنتقاة من الإطار النظري للبحث، ثم تحليل البيانات بشكل استدلالي من النظريات العامة إلى التفاصيل الخاصة للوصول الى تفسيرات لمعنى هذه البيانات. تم اختيار مؤشرات الفضاءات الداخلية والمرونة، من ثم تم بناؤها والحصول على 16 مؤشر والتي سيتم تطبيقها على الفضاء المختار واختبارها من خلال تصميم نموذجين لفضاء المرسم. لتحليل هذه البيانات تم الاعتماد على برنامج التحليل الاحصائي (Spss,2023) وبالتحديد برنامج ال (Correlation)، اوضحت نتائج البحث الحصول على 2 من المؤشرات القوية و3 مؤشرات فاعلة من نتائج التحليل الشامل الخاص ب(Correlation)، وعدم وجود علاقات بين المؤشرات في نتائج التحليل الجزئي (Correlation) وتعني النتائج تحقيق الهدف من التحليل من خلال الحصول على تأثير قوي لأثنين من المؤشرات. ومن ثم استنتاج ان المرونة في الفضاءات الداخلية تتحقق من خلال التحكم في تغيير وتحوير العناصر العمودية المتمثلة بالقواطع لفضاء المرسم لتحقيق القدرة على تغيير الشكل بالإضافة الى تجديد وتطوير العناصر العمودية المتمثلة بالقواطع لفضاء المرسم لتحقيق الحلول البديلة ومن ثم الحصول على فضاء ذو مرونة عالية.

الكلمات الرئيسية – الفضاءات الداخلية، المرونة، الفضاءات التعليمية، فضاء المرسم.

1. المقدمة

تتضمن هذه الفقرة محورين، يبدأ المحور الأول بتعريف مصطلحات البحث الأساسية. يمكن تعريف الفضاء الداخلي بانه المكان المدرك على انه حيز متسع يسمح بالحياة وان الجوانب المكانية هي مجال للحركة والنشاط للحجم والمسافات بين الاشياء لا براز كيانها في الفضاء يضم الفضاء جميع عناصر المركبات التي تتشكل مع بعضها في تداخل تام ويعبر عن الشيء في الابعاد الثلاثة ينطبق مع الارضية ذات البعدين، ويمثل درجة البعد الثالث لحيز محدد [3]. فيما عرف [24] المرونة بأنها خاصية لنظام يسمح له بالاستجابة للتغييرات في أهدافه ومتطلباته الأولية من حيث القدرات والسمات التي تحدث بعد أن يكون النظام ميدانيًا، أي أنه قيد التشغيل، في طريقة مناسبة وفعالة من حيث التكلفة. كما تُعرف المرونة في التصميم على أنها القدرة على التكيف بسهولة مع الابتكارات من خلال التغيير وقدرة الفضاءات العامة الديناميكية الحالية على التكيف مع الظروف المتغيرة [15].

يوضح المحور الثاني وجود العديد من الدراسات السابقة لاستخراج مشكلة البحث، وقد اوضحت دراسة [12] مبادئ التصميم المرن للفضاءات الداخلية المعاصرة من خلال توضيح البدائل المعاصرة لتحقيق فضاءات ذات وظائف متعددة باستخدام بعض الادوات كالجدران المتحركة والاثاث والقواطع وكذلك باستخدام الاضاءة والالوان والمواد. فيما ناقش بحث [17] اهمية المرونة في تصميم الفضاءات الداخلية ومالها من دور كبير في احتواء التغييرات السريعة والتوسع من خلال تعديل اوضاع الجدران الداخلية لتحقيق متطلبات العيش ومواكبة العصر. اما دراسة [11] تناولت العلاقة بين تصميم الفضاءات الداخلية والمرونة من خلال تقييم مدى مرونة المباني المستخدمة بالإضافة الى تقييم مدى المرونة التي تحققت من خلال دمج متغيرات التصميم كما أظهرت الدراسة أن مرونة الفضاءات المستخدمة يمكن التنبؤ بها إلى حد كبير من خلال المعرفة بتصميمها. ركز بحث [4] على دراسة خصائص التصميم في مرونة الفضاءات الداخلية للأبنية التعليمية وتأثيرها على الحركة في تلك الفضاءات.

مما سبق تتضح أهم الجوانب التي ركزت عليها الأدبيات لعناصر الفضاء حيث ركزت على دراسة تأثير الفضاء الداخلي على تحقيق المرونة المكانية للفضاءات الداخلية في المنازل، لم تتطرق البحوث إلى تأثير المرونة في تصميم الفضاءات الداخلية التعليمية ومن ثم الوصول إلى إيجاد مشكلة البحث المتمثلة في قلة المعرفة المطروحة في دراسة إثر المرونة في تصميم الفضاءات الداخلية التعليمية لتحقيق حلول بديلة.

كما تكمن أهمية البحث في توفير قاعدة معلوماتية للمصمم المعماري لفهم الاحتمالات الجديدة للمرونة في تصميم الفضاءات الداخلية التعليمية لاستثمارها في عملية التصميم لتحقيق وظائف متعددة لفضاء واحد ووظائف متعددة لنفس القطع من الأثاث من خلال استغلال المساحات داخل الفضاء للوصول إلى راحة الاستخدام الحالي والمستقبلي وتقليل التكلفة النهائية للمبنى لتكييفه مع الوظيفة الجديدة المطلوبة

سيقدم البحث أربعة محاور، المحور الأول يتناول الأدبيات السابقة ويوضح أهم محتوياتها من حيث الفضاءات الداخلية التعليمية والمرونة فيها. المحور الثاني يوضح منهجية البحث والدراسة العملية، بالإضافة إلى النتائج والاستنتاجات التي توصل إليها البحث في المحورين الأخيرين.

1726-4081© 2024 The author(s). Published by Association of Arab Universities Journal of Engineering Sciences. This is an open access article under the CC BY-NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

2. الادبيات السابقة

1.2 الفضاءات الداخلية التعليمية

يعتبر المبنى الجامعي سواءً كان مبنى سكني ام تعليمي ام اداري ام قاعة دراسية منفصلة مبنى ذو كلف عالية ويحتوي على تعقيدات كثيرة وتمتاز هذه المباني بعمر طويل نسبياً، لذا فلابد للوظائف المختلفة بداخلها ان تحتاج الى اعادة تنظيم لمواجهة حالات التغيير في استعمال هذه الابنية، نتيجة للظروف الاقتصادية او التحسينات التقنية التي تطرأ على القطاع التعليمي واستعمال الاجهزة الحديثة في التعليم وبتعدد تلك التغيرات تزداد الحاجة الى التغيير في الفضاءات التعليمية. [20]

الفضاء الداخلي هو فضاء ايجابي يشكل خلفية للأشكال الداخلية يمكن إدراك وفهم طبيعته من خلال الحجم والشكل، ويكتسب الفضاء قيمته من وجود محددات تفصله عما يحيط به وهذا ما يجعله أكثر حاجه الى ان يصمم بأسلوب يحقق أكبر استجابة لرغبات الانسان وأكثر تلبيه لمتطلباته وأهدافه. [1]، ويعد الفضاء التعليمي محور هام من محاور العملية التعليمية، حيث يتم فيه التفاعل بين مجموع عناصره، فجودة الفضاءات وتجهيزاتها تعتبر أداة فعالة لتحقيق الجودة الشاملة في التعليم.

كما يقترح [18] المبادئ الأساسية التالية للفضاءات التعليمية كما يأتي:

-الانفتاح والترابط، الانفتاح الذي يوفره التفاعل النشط مع البيئة، يسمح الانفتاح والاتصال البصري للفضاءات بمراقبة عملية كل وحدة فردية من المساحة التعليمية المبتكرة.

-تعدد الوظائف وقابلية التحويل، يسمح انفتاح مستوى التخطيط بتنظيم وتعدد الوظائف في الفضاءات المفتوحة. إن تعدد الاستخدامات في تنظيم المساحات الداخلية يجعل من السهل التكيف مع الظروف والتحديات المتغيرة بسرعة.

-الانسجام، يجب أن يأخذ كل فضاء تم إنشاؤه، وإذا أمكن، إعادة بنائه، في الاعتبار هذه الجوانب، والتي يمكن أن تقلل من التأثير السلبي على البيئة [27]

- الاختبار، تمثلت الفكرة المعمارية في إنشاء فضاء لتلبية متطلبات العملية التعليمية والكشف عنها.

-التنوع، الفضاء الداخلي يخضع لتقسيم واضح متعدد الوظائف.

مكونات الفضاءات التعليمية في الجامعات

يشمل عادة موقع الجامعة الفضاءات التخصصية الاتية: [5]

- الفضاءات التعليمية: وتشمل اقسام التدريس واقسام البحوث والدراسات الخاصة.

- الفضاءات الرياضية: عادة تسقط ما بين منطقة اقسام الدراسة والمنطقة السكنية.

- فضاءات السكن: تشمل سكن الطلبة وسكن الاساتذة ومنتسبي الجامعة من اداريين وفنيين.

- الفضاءات المساعدة والعامة: وتشمل منطقة الخدمات التجارية، والترفيهية، ومنطقة خدمات الاطعام من مطاعم وكافتريات.

- الفضاءات الخدمية: وتشمل الورش والمخازن العامة ومحطة البنزين ووحدة الاطفاء الداخلي وغيرها.

وسيتم التركيز على الفعاليات التعليمية لما له من أهمية واضحة في البحث الحالي:

- القاعات الدراسية التقليدية، القاعات متعددة الأغراض، قاعات الندوات والمؤتمرات، قاعات المحاضرات المدرجة، قاعات الاحتفالات، قاعة المختبرات

-**المراسم**: تعتبر من متطلبات الفضاءات المختلفة لاختصاصات معينه كالهندسة المعمارية واكاديمية الفنون الجميلة (غرف الرسم والنموذجة), هناك العديد من العناصر التي يجب اخذها بنظر الاعتبار عند تصميم فضاءات المرسم من شكل ومساحة الفضاء وأماكن جلوس الطلاب والاثاث الخاص ومساحة الجدار الخاص بالسبورة بالإضافة الى شاشات العرض, فضلا عن حجم وموقع النوافذ ورفوف الخزن ودراسة أنظمة الصوت والاضاءة وتدفئة وتكييف الهواء فضلا عن الناحية الجمالية , كما يفضل استخدام الإضاءة الطبيعية ومن الافضل ان يكون المرسم مواجها للشمال [7].

يمثل المرسم المعماري الصف الدراسي الرئيس التي تجري فيه المحاضرات التعليمية، حيث يمكن تقسيم المراسم الى قسمين:

- المرسم المفتوح، يكون بمساحة مفتوحة يقسم بقواطع متحركة خفيفة لتتناسب مع وظائف العمل المختلفة، ويمتاز هذا النوع من المراسم بتهيئة وسط مريح بسبب المرونة التي توفرها.

- المرسم المغلق، هو مساحر صغيرة مغلقة لا يوجد فيها أي اتصال بصري او فيزيائي بينه وبين مساحات المراسم الأخرى، وتمتاز هذه المراسم بإمكانية تقليل الصوت والضوضاء وإمكانية التحكم الجيد [8]. يكون شكل المرسم غالبا مستطيل او مربع المستطيل هو السائد لتصميم الفضاءات الدراسية لملائمته لترتيب المقاعد ولوح الشرح. ان ترتيب طاولات الرسم من اهم المظاهر في تحديد شكل وحجم المرسم فيجب ان يؤمن ترتيب مقاعد الجلوس رؤية جيدة لجميع الطلاب ويؤمن وصولا الى المقاعد والالواح على الجدار، ويلعب الأثاث دورا مهما ويعد عنصر من عناصر تصميم البيئة الداخلية للمراسم حيث له الأثر المهم في الترابط بين الطلاب والأستاذ، لذلك فان التنظيم داخل الفضاء يوفر إمكانية التفاعل بين الطلبة ومن ثم يساعد في زيادة أداء الطلبة داخل فضاء المرسم [5] لاحظ الشكل رقم 1.

https://www.bath.ac.uk/guides/ /becoming-an-architect-at-bath

https://www.pinterest.com/pin/ /472948398345490202

شكل رقم 1 : يوضح نماذج قاعة المراسم في الأبنية التعليمية

والتصميم الداخلي الصحيح للفضاء ليس فقط توفير بيئة للتعليم ولكن يزيد من فرص المشاركة والتفاعل داخل البيئة التعليمية ويعد فضاء المرسم اهم فضاء داخل بيئة التعليم المعماري لذا فهو الأكثر أهمية في تصميم الفضاءات الداخلية لتسهيل عملية التعليم لطلاب العمارة خلال ساعات التدريس والعمل على المشاريع الخاصة لذا يجب ان توفر الظروف الداعمة لهذه الأنشطة المتعددة.

2.2 المرونة

تهدف المرونة إلى التكيف الأقصى للمساحة وعناصرها في الوقت المناسب مع التغييرات والتطورات والوفاء بالمتطلبات المتغيرة بشكل فعال، ومن ثم الحفاظ على قيمة الجودة على أعلى مستوى طوال فترة حياة الفضاء [19]،

[26]. كما يؤدي اختلاف المواصفات والمعايير عبر الزمن الى تغير الفعاليات ومتطلباتها والمراد بالمعايير التي تحدد الفعاليات التي قد تتغير عبر الزمن. تلك المعايير التي تتعلق بالموارد الفضائية للفعاليات فمثلا الزيادة الحاصلة في المساحة المخصصة للفرد يؤدي الى تغير الفعاليات وحاجتها من الموارد الفضائية [6] كما موضح في الشكل رقم 2.

شكل رقم 2 : يوضح اهداف المرونة

تهتم أهداف المرونة باستيعاب التغيير حيث يمكن إجراء تكييف التغيير مع أو بدون استخدام تكييف المبنى. وبالتالي فإن المعنى العام للمرونة هو قدرة المبنى على تلبية التغيير المستقبلي إما مع أو بدون تكيف. على هذا النحو، فإن المرونة متأصلة في أي مبنى ولكن بدرجات متفاوتة. ان تخطيط الفضاءات يجب ان لا يأخذ بعين الاعتبار الوقت الحالي فقط بل عليه ان يتعداه لتوقعات التغييرات المستقبلية. لذا فلابد للوظائف المختلفة بداخلها ان تحتاج الى اعادة تنظيم لمواجهة حالات التغيير في الاستعمال [9].

2.2.1 اهمية المرونة

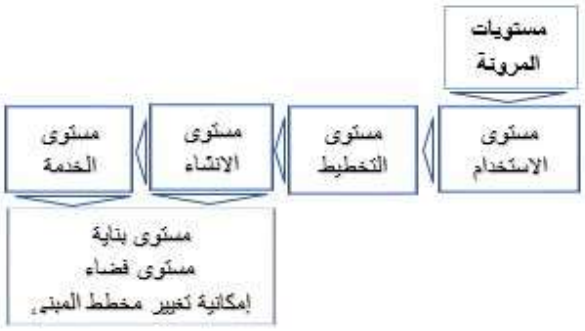
تتعلق أهمية المرونة والتغيير في التصميم المعماري، بنواحٍ اجتماعية وسلوكية وثقافية واقتصادية، كونها تؤدي الى تحقيق رغباتٍ المستخدم والتعبير عن حاجاته وتطوراته المستقبلية، فهي تتيح الاستقرار الاجتماعي والاقتصادي لان قدرة المستخدم على التغيير في البيئة المبنية والسيطرة على جزء منها يحقق بيئة صحية، حيوية وفاعلة من جميع النواحي السلوكية والانسانية والاقتصادية والاجتماعية [16]. كما يتضح ان فهم التغير مع الزمن سواء التغير الوظيفي، او الفكري يدفع المصمم الى التفكير بأهمية المرونة من عدة نواحٍ منها:

- الناحية الاقتصادية بما يتيح استخدام كامل العمر الافتراضي للمبنى.
- الناحية الوظيفية التي تتيح استمرار التوافق الوظيفي بين الانسان والمبنى.
- اما الناحية الاجتماعية فهي تتيح للمســتخدم التعبير عن الهوية وحالته الفكرية في زمن معين وضـمن الإطار التصـميمي للمبنى [14]

2.2.2 مستويات المرونة

في الخطوات المتسلسلة في عملية البناء وفقًا لفلسفة Slimbouwen® للبناء، يتم وضع هيكل المبنى أولا ويتم توفير مساحة قابلة للتقسيم بحرية حيث يكون وضع العناصر الهيكلية وفتحات الواجهة وخدمات البناء هو القيود. الاحتمال هو جعل العناصر الهيكلية متحركة. يمكن أن يكون هذا فقط دون فقدان الاتصال بشروط حدود عناصر المبنى الأخرى، لأن كل قرار يتم اتخاذه في خطوة التصميم أو العملية له نتيجة مباشرة للخطوات التالية في عملية متسلسلة [25].

كما حدد [25] مستويات المرونة كما في الشكل رقم 3:



شكل رقم 3: يوضح مستويات المرونة (Schneider, 2007)

2.2.3 تصنيفات المرونة

صنف العديد من المؤلفين المرونة في أشكال مختلفة، كان التصنيف الأول لـ [13] حيث صنف المرونة الى مجموعتين:

- المرونة الهيكلية، هي المرونة الناتجة عن استخدام نظام بناء يسمح بضمان مساحة مفتوحة مرنة بحيث تركز خدمة المساحة الخالية الخاصة به على تحديد عناصر الخدمة المسجلة مسبقًا بعد دراسة تكامل الخطة التي اقترحوا إمكانية مرونة الفضاء ولكنه يسمح بحرية التكوين والمساحات الداخلية الأخرى أفقيًا وعموديًا إلى حد كبير، وهذا النوع من المرونة هو نتيجة اقتصادية. كما صنف [21] انواع المرونة بوصف تعريف التكيف الهيكلي بانه قدرة هيكل المبنى على الخضوع لتغييرات في الهيكل نفسه، مع أو بدون عواقب بسيطة على طوابق المبنى المتبقية.

- المرونة الوظيفية، القدرة على تغيير الحالة دون تدخل مهني. يعتمد على تعيين وظائف جديدة في الغرف الزائدة عن الحاجة أو تغيير وظيفة الغرفة أو العلاقة بين الغرف.

بعد ذلك في عام 1990، أضاف [13]، مجموعة واحدة إلى التصنيف السابق:

-مرونة الهوية، إمكانية تغيير الفضاء أو بعض من جوانب هوية الفضاءات من الجودة المعمارية

2.2.4 فئات المرونة

أن المعيار المستخدم للتمييز بين فئات المرونة الثلاث (قابلية التوسعة، قابلية التحول، التنوع) هو عدد الوظائف التي يجب تلبيتها، حيث تم التمييز بين القابلية للتحويل والتنوع، وكان المعيار الذي يميز التوسعة[1] عن كليهما هو طبيعة التغيير وليس عدد الأنشطة التي يحدث فيها التغيير.

أيضا يتم النظر في فئات مختلفة من استراتيجيات المرونة المكونة من قسمين رئيسيين، وهما استراتيجيات المرونة الوظيفية -النوعية والرقمية -الكمية تتنوع الفئات المحددة في هذه الاستراتيجيات، من أبسط الأقسام إلى المرونة العددية والوظيفية إلى التجزئة الخماسية والتي تتكون من المرونة العددية الخارجية والمرونة العددية الداخلية والمرونة الوظيفية ومرونة الأجور والمرونة الإجرائية [22]

[1] التوسعة على أنها خدمة للنمو بدلاً من المصطلحات الأخرى ذات الصلة باستيعاب التغيير.

3. منهجية البحث

سيتبع البحث الحالي منهج الاستدلال (deductive) حيث يعتمد اختيار نهج البحث على الفرضية التي يتم اختيارها وتتمثل في وجود إثر للمرونة في تصميم الفضاءات الداخلية التعليمية.

بالإضافة الى اختيار النهج المختلط (Quantitative method) لتوافقه مع هدف الدراسة الحالية المتمثلة بتوضيح أثر المرونة في الفضاءات الداخلية التعليمية من خلال تصميم النماذج للفضاء المختار وتطبيق المؤشرات المنتقاة من الإطار النظري للبحث، ثم تحليل البيانات بشكل استدلالي من النظريات العامة إلى التفاصيل الخاصة للوصول الى تفسيرات لمعنى هذه البيانات، ومن ثم اجراء الاختبار للحصول على النتائج.

ولتحقيق هدف البحث تم اعتماد منهج متسلسل على النحو التالي:

- بناء إطار نظري شامل لمفاهيم الفضاءات الداخلية التعليمية من جهة والمرونة فيها من جهة اخرى.
- استخلاص المؤشرات الخاصة بالعلاقة بين الفضاءات الداخلية التعليمية والمرونة وبناءها.
- تصميم موديل للفضاء وتطبيق المؤشرات المستخلصة عليه.

من خلال الدراسة العملية التي أجريت على فضاء المرسم بجامعة بغداد حيث تبين ان أبعاد المرسم 9 * 18 م بشكل مستطيل، من ثم يتم انتقاء المؤشرات الخاصة بالفضاء الداخلي والمرونة ثم بناءها والحصول على المفردات التي سيتم تطبيقها على الفضاء المختار واختبارها وكما موضحة في الجدول رقم 1 .

جدول رقم 1 : يوضح مرونة تشكيل الفضاءات الداخلية المعاصرة للمراسم المعمارية

ت	مؤشر العلاقة	المؤشر الثانوي للعلاقة والقيم الممكنة لها	الرمز
1	إعادة التوزيع الفضائي	حذف وإزالة العناصر العمودية المتمثلة بالقواطع لفضاء المرسم يحقق حلول بديلة لوظيفة الفضاء	X1
		حذف وإزالة العناصر العمودية المتمثلة بالقواطع تحقق تغيير في شكل الفضاء	X2
		تقسيم وتقليص فضاء المرسم من خلال القواطع يحقق إعادة تشكيل الفضاء	X3
		إضافة وتوسيع فضاء المرسم من خلال القواطع يحقق تغيير في حجم الفضاء	X4
2	التحكم	تغيير وتحوير العناصر العمودية المتمثلة بالقواطع لفضاء المرسم لتحقيق القدرة على تغيير الشكل	X5
		تجديد وتطوير العناصر العمودية المتمثلة بالقواطع لفضاء المرسم لتحقيق الحلول البديلة	X6
3	استغلال المساحات الداخلية	تغيير وتطوير الأثاث لفضاء المرسم كما في طاولة التدريسيين يحقق حلول بديلة	X7
		إضافة وتوسيع الفضاء من خلال القواطع يحقق تغيير حجم الفضاء	X8
		إضافة وتوسيع الفضاء من خلال الأثاث كما في تداخل طاولة التدريسيين لتقليص حجمه ليحقق استغلال مساحة الفضاء	X9
		تقسيم وتقليص الفضاء من خلال العناصر العمودية المتمثلة بالقواطع يحقق تغيير وظيفة الفضاء	X10
		التنوع والتعدد بالاثاث في الفضاء كما في كراسي الطلاب لتلبية متطلبات المستخدم	X11
		تعديل واستبدال الأثاث في فضاء المرسم	X12
		تغيير وتحوير الأثاث لفضاء المرسم كما في البوردات لتحقيق اثاث متعدد الوظائف	X13
4	الاستجابة متطلبات المستخدم	تغيير وتحوير الأثاث للفضاء كما في طاولة الأساتذة	X14
		التنوع والتعدد في الأثاث للفضاء كما في شاشة العرض لتحقيق الاستجابة مع متطلبات المستخدم	X15
5	إعادة التكوين	تجديد وتطوير الاثاث للفضاء كما في بوردات الطلاب لتحقيق استغلال المساحة	X16

لتصميم النماذج للفضاء المختار تطلب استخدام برنامج AutoCAD 2020 لرسم المخطط و3Ds Max 2021 لعمل الشكل ثلاثي الابعاد بالاستعانة مع برنامج Vary 5 للإخراج ومن ثم تطبيق كل من المؤشرات المنتقاة والتي تم بناءها والتي شملت العناصر العمودية المتمثلة بالقواطع والأثاث الذي يشمل طاولة جلوس الأساتذة، بوردات الطلاب، شاشة العرض ولوحة الكتابة لغرض الحصول على النتائج.

شكل رقم 4: يوضح صور واقع حال مع مخطط لمرسم قسم هندسة العمارة في جامعة بغداد

في المرحلة الأولى تم اقتراح عدد من النماذج من خلال عمل جدول (Matrix) للمؤشرات الخاصة بالمرونة للقواطع والاثاث ومن ثم اختيار نموذجين فقط للتطبيق تلبي حاجة الدراسة لاحتواء كل نموذج على أكثر من تطبيق للقواطع والاثاث بما يحقق هدف البحث وكما موضح في جدول رقم 2

جدول رقم 2 : يوضح الأسس المتبعة في تصميم النماذج المقترحة

اثاث / القواطع	سكك افقية	سكك عمودية	مفصل	فصل ودمج	إعادة تركيب
سكك افقية	.	سكك افقية + سكك عمودية	سكك افقية+ مفصل	سكك افقية + فصل ودمج	سكك افقية+ إعادة تركيب
سكك عمودية	سكك عمودية + سكك افقية	.	سكك عمودية+ مفصل	سكك عمودية+ فصل ودمج	سكك عمودية+ إعادة تركيب
مفصل	مفصل+ سكك افقية	مفصل+ سكك عمودية	.	مفصل+ فصل ودمج	مفصل+ إعادة تركيب
فصل ودمج	فصل ودمج+ سكك افقية	فصل ودمج+ سكك عمودية	فصل ودمج+ مفصل	.	فصل ودمج+ إعادة تركيب
إعادة تركيب	إعادة تركيب+ سكك افقية	إعادة تركيب+ سكك عمودية	إعادة تركيب+ مفصل	إعادة تركيب+ فصل ودمج	.

-النموذج الاول, يوضح النموذج تقسيم المرسم الى ثلاث فضاءات بوظائف مختلفة من خلال قواطع تعمل بالسكك الافقية والمفاصل, حيث تكون وظيفة الفضاء الأول قاعة لاجتماع الأساتذة باستخدام طاولة جلوس يمكن تغيير حجمها بحسب حاجة المستخدم من خلال طي البوردات وستولات جلوس الطلاب واكمال واجباتهم الخاصة بالتصميم وغيره باستخدام البوردات الشفافة والمتغيرة الارتفاع بالإضافة الى وجود الطابعة والبلوتر لتلبية حاجة الطلبة, اما الفضاء الأخير فيعمل كقاعة لمناقشة مشارع التخرج باستخدام شاشة عرض قابلة للحركة من خلال سكة افقية بالإضافة الى كونها قابلة للدوران, إضافة الى الأثاث الذي يعمل من خلال إعادة التركيب لتوفير المساحات بحسب الحاجة لاستخدامه وفقا لحاجة المستخدم, الشكل رقم 5

شكل رقم 5 : يوضح تصميم النموذج الاول لفضاء المرسم

-النموذج الثاني، يوضح تصميم النموذج استخدام القواطع المتحركة من خلال السكك الافقية والمفاصل لعرض المشاريع للطلاب وحسب الحاجة لها حيث تعمل على توفير مساحات إضافية للعرض، يساعد على ذلك البوردات والستولات القابلة للطي لتوفير المساحات اللازمة للقواطع، بالإضافة الى شاشة العرض المتحركة تعمل لعرض المشاريع وقت الحاجة، وكما موضح في الشكل رقم 6 .

شكل رقم 6 : يوضح تصميم النموذج الثاني لفضاء المرسم

4. النتائج

تم تفريغ البيانات Ticks التي جمعت باستخدام Google form على لوحة رئيسية Master Sheet وتحويلها الى لغة رقمية وتحليلها بالاستعانة ببرنامج التحليل الاحصائي (SPSS,25,2023) واعتماد أسلوب تحليل الارتباط (Correlation) للكشف عن نوع وقوة العلاقة بين المتغيرات حيث تعبر النتائج القريبة من 1 عن وجود علاقة طردية قوية وكلما قلت النسبة عن رقم 1 كلما قلت العلاقة بين المتغيرات، اما إذا كانت النتائج قريبة من -1 تعني وجود علاقة عكسية. حيث تم اعتماد المتغيرات الناجحة في التحليل التي تمتلك قيمة اعلى من 0.35، وتصنيف المتغيرات ذات القيم أكثر من 0.40 قوية

والمتغيرات من 0.35 – 0.40 بكونها فاعلة، واهمال المتغيرات ذات القيم الأقل من 0.35 كونها متوسطة الفعالية، استبعاد المتغيرات ذات القيم الأقل من 0.20 لكونها ضعيفة [10].

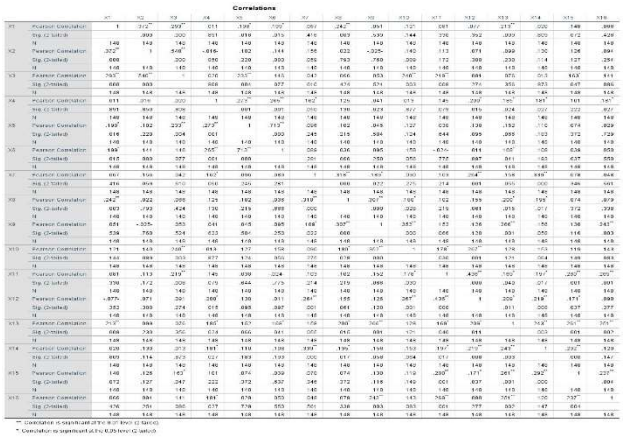
معامل الارتباط (Correlation)

تم اعتماد مرحلتين للتحليل ذات اهداف خاصة لكل منها وكما يأتي:

نتائج التحليل الشامل (Correlation)، وتشمل نتائج اختبار جميع المؤشرات (X1 الى X16) للنموذجين

يوضح المتغيرات القوية والمتمثلة ب معامل الارتباط بين X5 و X6 يمثل قيمة (0.71) اي وجود علاقة طردية قوية جدا بين المتغيرين. فضلا عن المتغيرات القوية والتي تتمثل بمعامل الارتباط بين X2 وX3 والذي يبلغ (0.54) ومعامل الارتباط بين X11 و X12 هو (0.43). والمتغيرات الفاعلة بمعامل الارتباط بين X1 و X2هو (0.37). ومعامل الارتباط بين X9 وX10 هو (0.35). ويلاحظ عدم وجود علاقات عكسية بين المتغيرات، وكما موضح في الجدول رقم 3:

جدول رقم 3: يوضح نتائج التحليل الشامل



أوضحت نتائج التحليل بان اهم المتغيرات المعتمدة في نتائج التحليل الشامل (Correlation) هي:

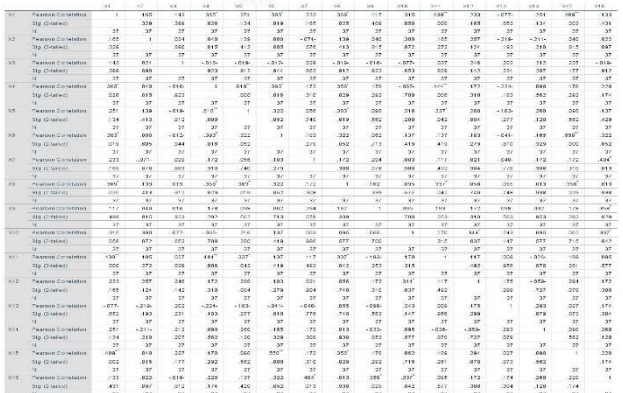
X6+X5= 0.71, X2+X3= 0.54, X11+X12= 0.43, X1+X2= 0.37, X9+X10=0.35

نتائج التحليل الجزئي (Correlation)

-نتائج التحليل الخاصة بالنموذج الاول

توضح المتغيرات القوية والمتمثلة ب معامل الارتباط بين X4 و X5 يمثل قيمة (0.60). ومعامل الارتباط بين X15 و X5 يمثل قيمة (0.55). والمتغيرات المتوسطة الفعالية والمتمثلة بمعامل الارتباط بين X1 و X15 يمثل قيمة (0.49). ومعامل الارتباط بين X4 و X9 يمثل قيمة (0.44). ومعامل الارتباط بين X1 و X11 يمثل قيمة (0.43). ومعامل الارتباط بين X7 و X14 يمثل قيمة (0.40). والمتغيرات الفاعلة بمعامل ارتباط بين X4 و X6 يمثل قيمة (0.39). وتطابق نتائج معامل الارتباط بين المتغيرات(X1 و X6) و (X5 و X8) ويمثل قيمة (0.38). ومعامل الارتباط بين X1 و X8 يمثل قيمة (0.37). وتطابق نتائج معامل الارتباط بين المتغيرات(X1 و X4) و (X8 و X15) و (X9 و X16) ويمثل قيمة (0.35) وكما موضح في الجدول رقم 4:

جدول رقم 4 : يوضح نتائج التحليل الجزئي للنموذج الاول



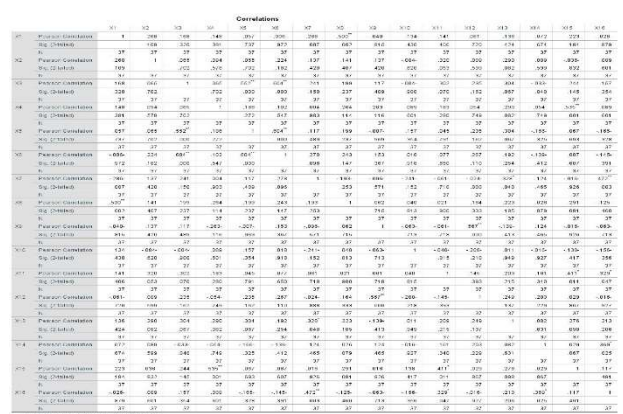
أوضحت نتائج التحليل بان المتغيرات المعتمدة في نتائج التحليل الجزئي للنموذج الاول هي:

X4+X5= 0.6, X5+X15= 0.55, X1+X15= 0.49, X4+X9= 0.44, X1+X11=
X7+X14= 0.40, X4+X6= 0.39, (X1+X6), (X5+X8) = 0.38, X1+X8= 0.37, (X1+X4), (X8+X15), (X9+X16) = 0.35

- نتائج التحليل الخاصة بالنموذج الثاني

توضح المتغيرات القوية والمتمثلة ب معامل الارتباط بين (X3 و X6) وبين(X5 و X6) يمثل قيمة (0.60). ومعامل الارتباط بين X12 و X9 يمثل قيمة (0.56). ومعامل الارتباط بين X3 و X5 يمثل قيمة (0.55). ومعامل الارتباط بين X15 و X4 يمثل قيمة (0.53). ومعامل الارتباط بين X8 و X1 يمثل قيمة (0.50). ومعامل الارتباط بين X11 و X15 يمثل قيمة (0.40). والمتغيرات الفاعلة بمعامل الارتباط بين X14 و X16 يمثل قيمة (0.36)، وكما موضح في الجدول رقم 5 :

جدول رقم 5 :يوضح نتائج التحليل الجزئي للنموذج الثاني



وضحت نتائج التحليل بان المتغيرات المعتمدة في نتائج التحليل الجزئي للنموذج الثاني هي:

(X3+X6), (X5+X6) =0.6, X9+X12=0.56, X3+X5=0.55, X4+X15=0.53, X8+X1=0.5, X11+X15=0.40, X14+X16= 0.36

يتضح من نتائج التحليل الجزئي للنماذج عدم وجود علاقة ربط بين المتغيرات.

جدول رقم 6 : يوضح نتائج التحليل الشامل والجزئي (Correlation)

ت	مؤشر العلاقة	نتائج التحليل الشامل	نتائج النموذج الاول	نتائج النموذج الثاني	الرمز
1	إعادة التوزيع الفضائي	*	*****	*	X1
		*			X2
		*		**	X3
			****	*	X4
2	التحكم	*	***	**	X5
		*	**	**	X6
3	استغلال المساحات الداخلية	*	*		X7
		*	***	*	X8
		*	**	*	X9
		*			X10
		*	*	*	X11
		*	*	*	X12
4	الاستجابة متطلبات المستخدم			*	X14
			***	**	X15
5	إعادة التكوين		*	*	X16

يتضح من الجدول 6 نتائج التحليل الشامل والجزئي للنماذج وجود علاقة ربط بين المتغيرات (X5+X6) في الشامل بقيمة 0.71 وفي النموذج الثاني بقيمة 0.60 أي الحصول على اثنين من المؤشرات المشتركة والقوية حيث:

X5 تغيير وتحوير العناصر العمودية المتمثلة بالقواطع لفضاء المرسم لتحقيق القدرة على تغيير الشكل.

X6 تجديد وتطوير العناصر العمودية المتمثلة بالقواطع لفضاء المرسم لتحقيق الحلول البديلة.

5. الاستنتاجات والتوصيات

5.1 الاستنتاجات

يمكن تحديد اهم الاستنتاجات الخاصة بالدراسة العملية حيث تم الحصول على 2 من المؤشرات القوية و3 مؤشرات فاعلة من نتائج التحليل الشامل الخاص ب(Correlation)، وعدم وجود علاقات بين العوامل في نتائج التحليل الجزئي (Correlation) وتعني النتائج تحقيق الهدف من التحليل من خلال الحصول على تأثير قوي لأثنين من المؤشرات من ثم استنتاج ما يلي:

- تتحقق المرونة في الفضاءات الداخلية من خلال التحكم في تغيير وتحوير العناصر العمودية المتمثلة بالقواطع لفضاء المرسم لتحقيق القدرة على التغيير
- التحكم في تجديد وتطوير العناصر العمودية المتمثلة بالقواطع لفضاء المرسم لتحقيق الحلول البديلة لفضاء المرسم يحقق المرونة في التصميم.
- ان فضاء المرسم يمكن استخدامه لأكثر من وظيفة في الوقت نفسه وبحسب متطلبات المستخدمين لاستغلال المساحات الخاصة بالفضاء.
- يمكن تحقيق فضاءات بأشكال مختلفة وبأثاث مختلف لنفس مساحة الفضاء الواحد من خلال تقسيمه الى أكثر من وظيفة باستخدام القواطع.

5.2 التوصيات

بناءا على ما تقدم من عرض الاستنتاجات النهائية للبحث تم طرح افكارا وطروحات قابلة للدراسة والتحليل حيث كان الهدف من الدراسة هو الكشف عن أثر المرونة في تصميم الفضاءات الداخلية التعليمية ومن ثم يوصي البحث بما يلي:

- استثمار نتائج البحث الحالي على الصعيد التطبيقي بغية الاستفادة من العملية التصميمية في الفضاءات الداخلية لاقسام هندسة العمارة في جامعات العراق.
- التأكيد على تحقيق فضاءات داخلية تعليمية ذات مرونة عالية.
- تطوير المناهج التصميمة في قسم هندسة العمارة لفضاءات المراسم بما يُغني العملية التعليمية لإنتاج تصاميم مستقبلية مرنة.

المصادر

[1] أغا، رند حازم، إثر التكنلوجيا على علاقة الشكل بالمنشأ في لغة الفضاءات الداخلية المعاصرة، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعه بغداد ,2001

[2] السامرائي، وآخرون، المرونة في الابنية التعليمية، مجلة هندسة الرافدين، كلية الهندسة، جامعة الموصل، العدد 1، 1998.

[3] السعدي، عادل، موقع جامعه بابل، كليه الآداب, 2016

[4] النعمان ,رائد سالم احمد ,الخصائص التصميميه المؤثره في مرونه الحركه في الفضاءات الداخليه للابنيه الجامعيه ,رساله ماجستير ,قسم الهندسة المعمارية, جامعة الموصل ,2003

[5] عجمي، نجوى عبيد وعلوان، حميدة عبيد، المعايير الواجب اتباعها لتقييم جودة البيئة الداخلية لقاعات المراسم واثرها على العمليه التعليمية، بحث منشور في مجله جامعه بابل العلوم الانسانية، مجلد20,ع 2 ,2012

[6] سرور احمد علوان ، "الاسس التخطيطية والتصميمية للمجمعات الطبية التعليمية " رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الهندسة في جامعة بغداد ، قسم هندسة العمارة ،2010

[7] شاهين، بهجت رشاد، فهمي بشير مراد، المبنى الجامعي وموائمته لأهداف التعليم العالي، مكتب الاستشارات الهندسية، جامعه بغداد، دراسة مقدمه الى المركز العربي لبحوث التعليم العالي ،1987

[8] فيصل يوسف، نغم، اثر بيئة المراسم المعمارية التعليمية على اداء الطلبة، بحث منشور في مجله الهندسة والتكنلوجيا، مجلد 28, ع2, ,2010

[9] مازن اسماعيل رحيم ، "تكاملية مواقع الابنية الجامعية وفضاءاتها الخارجية " رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الهندسة في جامعة بغداد ، قسم هندسة العمارة ، ..2012

[10] Akram Al-Akkam., Hazim Al Tak., And R.and H.M. Agha, the Effect of Technology on Interior Design. Journal of Engineering, Engineering College, University of Baghdad, vol. 9, issue 1, pp.21-43,2002.

[11] Al-Niajidi Hazim, Flexibility in the Design of Building. Ph.D. thesis, Oxford Polytechnic Oxford,1985

[12] Ayça Arslan1, New Trend Spaces in Contemporary Architecture, The European Journal of Research and Development, 2(2), ISSN: 2822-2296,p.p102-125, 2022

[13] Dittert, Bernd G., Kongruenz und Divergenz zwischen Nutzanforderungen und dem Flexibilitätsangebot im Wohnungsbau, Fakultät Architektur und Stadtplanung der University Stuttgart, 1982

[14] Forsyth, James C. and Anderson, Sten, Build for People, Build for the Future. Open House International. Vol. 7, No. 7. , 1982

[15] Gürler,Cem, Factors Affecting the Adoption of Mobile Payment Systems: An Empirical Analysis, EMAJ Emerging Markets Journal, Volume 6 No 1,2016

[16] Habraken, N. John, Design for Adaptability Change and User Participation. Open House international, Vol. 5. , 1980

[17] Hala Salah, The impact of the philosophy and ideology of contemporary interior design flexibility, Journal of Architecture, Arts, and Humanistic Science, No. 15, pp.54-65,2019

[18]Ilnar Akhtiamov& Rezeda Akhtiamova, Architecture of innovative educational spaces of a university campus. On the example of systemsCentre of Engineering Systems in Construction at KSUAE (Kazan, Russia), IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 2020

- [19] İslamoğlu, Ö. Usta, G.,Hermanhertzberger Okullarında Esneklik, Anlayışı. Mimarlık Dergisi, (2016), 390: 1-13
- [20] John M. Kamara, Rand H.M. Agha, ,Adaptations inTraditional Courtyard Houses in Baghdad, Iraq, International Journal of Building Pathology and Adaptation 35(4):248-363, DOI: 10.1108/IJBPA-03-2017-0013/full/html, 2017

[21] Leupen Blok., A new way of looking at flexibility, Open house international, vol. 30, no. 1, p.55-61, 2005

[22] Rand H.M. Agha, Amna Nassir, Adaptation re-use of traditional cafés in Erbil, Iraq, International Journal of Building Patho, DOI: 10.1108/IJBPA-04-2022-0054, 2023

[23] Roel Gijsbers, Towards adaptability in structures to expand the functional lifespan of buildings related to flexibility in the future use of space, International Conference On Adaptable Building Structures Eindhoven The Netherlands,2006

- [24] Saleh, J.; Hastings, D.; Newman, D., Extracting the Essence of Flexibility in System Design. Massachusetts Institute of Technology, Eneginnering Systems Division, Working Paper Series, ESD-WP-2001-04.

[25] Schneider, T., Hill, J., Flexible Housing, Architectural Press Elsevier, Oxford, UK, 2007

[26] Senem , M.O., Arıdağ, L. Ekolojik Tasarım Yaklaşımları Bağlamında, Türkiye'de Proje Yaklaşımları, Uluslar arası Hakemli Tasarım ve Mimarlık Dergisi,2016, 9(1):14-34

[27**]** Usama Abdul-Mun'em Khuraibet, Constructional Efficiency in Al_Ahwaar Traditional Architecture, Vol. 22 No. 3 (2016): Journal of Engineering (Eng. J.), 2016

[28] Van Eldonk and H. Fassbinder, "Flexible Fixation: the Paradox of Dutch Housing Architecture", Van Gorkum, Assen, Masstricht, 1990

The impact of flexibility in the design of educational interior spaces (University of Baghdad Studio as a model)

***Doaa Hazim Aziz*[1*] *and Rand H.M. Agha*[2]**

[11]Department of Architecture Engineering, College of Engineering, Baghdad University, Doaa.Aziz1504M@coeng.uobaghdad.edu.iq

[22]Department of Architecture Engineering, College of Engineering, Baghdad University, Rand.h.m.agha@coeng.uobaghdad.edu.iq

**Corresponding author: Doaa Hazim Aziz and email* Doaa.Aziz1504M@coeng.uobaghdad.edu.iq

Published online: 30 June 2024.

Abstract— Flexibility is the exploitation of the entire chronological life of the building by changing and redesigning it in order to comply with the continuous changes. Where the research aims to clarify the impact of flexibility in the educational interior spaces to achieve alternative solutions. To achieve the goal, the inference method will be used by collecting data on the space under study (the studio of the Department of Architecture at the University of Baghdad) and extracting indicators from the theoretical framework. To analyze this data, the Quantitative approach is adopted to design the model for the space and applying Indicators selected from the theoretical framework of the research, then analyze the data in an inferential manner from general theories to specific details in order to reach interpretations of the meaning of this data. The indicators of internal spaces and flexibility were chosen, then they were built and 16 elements were obtained that will be applied to the selected space and tested by designing two models of the studio space. To analyze this data, the statistical analysis program (Spss, 2023) was relied upon, specifically the (Correlation) program. The research results showed that 2 strong indicators and 3 effective indicators were obtained from the results of the comprehensive analysis of (Correlation), and there were no relationships between the indicators in the results. Correlation: The results mean achieving the goal of the analysis by obtaining a strong effect of two indicators. The research concluded that the flexibility in the interior spaces is achieved by controlling the change and modification of the vertical elements represented by the partitions of the studio space to achieve the ability to change the shape, i.e. alternative solutions to the space, and then to obtain a highly flexible space.

Keywords— Interior spaces, flexibility, educational spaces, studio space.