الخصائص التصميمية ومرونة الأبنية الجامعية
(جامعة الموصل كحالة دراسية)

د. علي حيدر سعد الجميل
مدرس
قسم الهندسة المعمارية/ جامعة الموصل

رائد سالم النعمان
مدرس مساعد
قسم الهندسة المعمارية/ جامعة الموصل

ملخص البحث:

تعتـــبر المرونة عاملاً هاماً يتطلب مراعاته في التصميم المعماري خاصة في العصر الحالي لما تتسم به الحياة المعاصـــرة من تغييرات متسارعة فتصميم اليوم قد لا يتفق مع متطلبات الغد دون تغيير أو تعديل. والمنظومة الجامعية مـــن اكثر المنظومات المتأثرة بتلك التغييرات . ومن خلال مراجعة الطروحات النظرية التي تناولت هذا الموضوع في العمـــارة من جهة ونقد وتحليل الدراسات المعمارية التي تناولته في دراسات عملية من جهة اخرى ، تبين غياب تحديد تأثـــير السياق الوظيفي والنمط الفضائي لهذه الابنية في درجة تأثير هذه الخصائص . كما ان الدراسات السابقة لم توفر تحديـــداً واضـــحاً للخصـــائص الاكثر تأثيراً في مرونة الابنية بما يلبي حاجة المصمم للتوظيف في التصاميم المستقبلية وامكانية تقييم مرونة فضاءات الابنية من مخططاتها الاولية .

في ضوء هذا النقص المعرفي تحددت مشكلة البحث بـــ**(عدم وضوح المعرفة العلمية المتعلقة بطبيعة ودرجة تأثير الخصائص التصميمية الخاصة بنمط الحركة للفضاءات الداخلية في مرونة هذه الفضاءات بحسب النمط الفضائي والسياق الوظيفي للابنية)** . فكان هدف البحث توفير هذا التوضيح من خلال التحقق من فرضيات طرَحَها البحث ، وقد اســـتوجب تحقيق هذا الهدف اتباع منهجية مناسبة من خلال طرح إطار نظري اكثر كفاية ووضوحاً لمؤشرات المرونة والخصائص التصميمية المؤثرة فيها وانتخاب ابنية من جامعة الموصل للتحقق من الفرضيات الموضوعة .

وفرت الإستنتاجات وصفاً اكثر وضوحاً للخصائص التصميمية المؤثرة في مرونة الفضاءات الداخلية للابنية الجامعية ، إضافة للتوصل إلى تحديد الخاصية التصميمية الأكثر تأثيراً في مرونة الفضاءات الداخلية للأبنية الجامعية عند اختيار نمط فضائي معين . وأخيراً طرحت الاستنتاجات النهائية التي وفرت للمعماري إمكانية تصميم أبنية مرنة بالتركيز على خصائص تصميمية محددة وفي سياقات محددة أيضا .

Design Characteristics And Flexibility in University Buildings "Mosul University as a Case Study"

Dr. Ali Hayder S.A. Al-Jameel
Lecturer
Department of Architecture
Mosul University

Raeed Salim A.S. Al-Nu'man
Assistant Lecturer
Department of Architecture
Mosul University

ABSTRACT:

Flexibility is one of the principal factors in architecture to which a paramount significance must be attached. This significance gains more ground in contemporary life in which change accelerates in a tremendous speed, for today's design might not meet tomorrow's needs without shifts or modification and this applies to the University buildings more than any other buildings in comparison. However, by reviewing the theoretical hypotheses tackling this topic in architecture on the one hand, and critically analysing architecture research on it, on the other hand; it results that none of these hypotheses or investigations have adequately or clearly determined the impact of the functional context and spatial of these buildings in the light of the further impact of these characteristics. It emerges that these studies have all not provided a clear-cut delineation of those characteristics that most affect flexibility in buildings so as to satisfy the designer needs for future design giving due concern to architectural space from the every beginning.

Accordingly, the present study defines the research problem as a **"reconsideration or reformulation of a scientific approach to the study of the nature and degree of flexibility as one of the design characteristics of internal space in architecture"**.

The study tackles problem solution processed from the theoretical frame-work fixing flexibility index through variety of communication as well as looseness of fit index in correspondence. It applies the model of study on certain buildings in Mosul University. Finally, the study provides the results in a concise and clear account showing the impact of design characteristics buildings; signalizing, at the same time, the most effective characteristic in a internal spatial flexibility of university buildings following up a given spatial pattern. The study ends up by final findings providing the architect with guidelines of the problem of spatial flexibility, its impact and solution.

1- المقدمة:

يهدف تصميم أي مبنى او فضاء الى الاستفادة المثلى منهما وتفادي مشاكل الاستعمال بعد انتهاء التصميم ، حيث تكون المعالجة عندئذ صعبة وربما مستحيلة . لذلك لابد من توفر دراسات حول استعمال الفضاءات المختلفة . ومن الفضاءات المهمة المطلوب دراستها فضاءات الجامعة نظراً لاهميتها بالنسبة للمجتمع ، الذي يعتمد تقدمه بالدرجة الاساس على النجاح الذي تحققه الجامعات في اداء رسالتها في اعداد الانسان المؤهل علميا واجتماعيا .

تعتبر الفضاءات الداخلية للابنية من اهم الفضاءات في المنظومة الجامعية فهي تؤدي دورا مهما في احتواء الفعاليات الاساسية للمنظومة الجامعية (كالفعاليات التعليمية ، الادارية ، السكنية ، الخدمية) . من هنا جاءت اهمية دراسة هذه الفضاءات لغرض تلافي المشاكل التي قد تنتج من عدم استغلالها استغلالاً جيداً خصوصا تلك المشاكل الناتجة عن حالة التدهور الوظيفي . فبسبب التغيرات التكنولوجية والاجتماعية والتغير في السياسات التعليمية ،اضافة إلى ماتمتاز به المنظومة الجامعية من تغير دائم ومتسارع في متطلبات فعالياتها واستحداث متطلبات جديدة باستمرار، فان الفضاءات الداخلية لهذه الابنية التي كانت قد صممت لاشغال فعالية معينة ، قد لا تستطيع تلبية متطلبات هذه الفعالية مستقبلا ،او قد تشغل من فعاليات لم تصمم لها، مما يؤدي الى تدهور الفضاء وموته وظيفيا بحيث لا يستطيع تلبية متطلبات الفعاليات التي تشغله على الرغم من كونه لا يزال سليماً انشائيا.

في دراسات سابقة اختبرت **العلاقة بين المرونة وبعض من الخصائص التصميمية للابنية المتعلقة بمقدار التراخي في التطابق ، في حين اشارت دراسة اخرى الى تاثير خصائص اخرى في المرونة ، الا ان هذه الدراسة لم تحدد بصورة موضوعية تأثير تلك الخصائص . كما ان الدراسات السابقة حول المرونة لم تحدد طبيعة ودرجة تاثير الخصائص التصميمية التي اختبرتها في مرونة الابنية حسب اسبقية التأثير (الاقوى فالادنى) . لذا فان هذا البحث يهدف إلى تحديد طبيعة علاقة ودرجة تأثير الخصائص التصميمية الخاصة بنمط الحركة للفضاءات الداخلية للابنية الجامعية وبين مرونة تلك الفضاءات ، كما يهدف البحث إلى معرفة طبيعة تأثير السياق الوظيفي والنمط الفضائي للابنية في درجة تاثير تلك الخصائص في مرونة الفضاءات .**

ولتحقيق ذلك فقد تبنى البحث المنهج التالي :

1. تحديد الخصائص التصميمية الخاصة بنمط الحركة التي توثر في مرونة الفضاءات من خلال استعراض الدراسات والطروحات السابقة في موضوع المرونة النظرية منها والتجريبية .
2. تحديد مقاييس الخصائص التصميمية ومؤشرات المرونة .
3. تحديد السياق الذي سيتم فيه اختبار فرضيات العلاقة بين الخصائص التصميمية للفضاءات الداخلية ومرونة تلك الفضاءات .
4. اختبار تلك الفرضيات وتحديد العلاقة ودرجة التأثير ووضع الاستنتاجات والتوصيات.

2- أهمية المرونة في العمارة:

تتضمن عملية انشاء اي مبنى وضع مواد البناء في موقع وحالة ثابتة لغرض احتواء حاجات انسانية ووظيفية تتغير باستمرار وبسرعة في هذا العالم. وينطوي على هذا تناقضاً كبيراً ، فكيف يمكن اتخاذ قرارات طويلة الاجل لمتغيرات قصيرة الاجل. فالبيئة المبنية مكرسة لخدمة المجتمع كما يرى (Cuperus) والمجتمع ديناميكي بطبيعته والبيئة المبنية ثابتة، وتنتج حالة الثبات عن اختيار مواد الانشاء واقامة حالة ثابتة دون تغيير ، بينما تتغير الحاجات الوظيفية والانسانية باستمرار ، كونها أي البيئة المبنية، استثمارات اقتصادية طويلة الاجل ، تخضع لتغيرات انسانية وثقافية وتكنولوجية ، ثباتها وعدم التغيير بها يعني خسائر اقتصادية كبيرة نتيجة هدمها ، أو تأثيراً سلبياً في البيئة الاجتماعية نتيجة استعمالها دون

الانسجام المطلوب . ان حل هذا التناقض يكون من خلال توفير المرونة والقدرة على مواجهة هذه التغيرات اثناء خطوات تصميم وادارة البيئة المبنية.[1]

والمرونة من الناحية الاقتصادية تعني : **استغلال كامل العمر الزمني للمبنى من خلال تغييره واعادة تصميمه من اجل توافقه مع التغيرات المستمرة** . في هذا السياق اكد Dinber ان العوامل الاقتصادية غالباً ما تؤدي دوراً حيوياً في تحديد فيما اذ كان من الضروري تحوير او توسيع أي مبنى واحتواء فعاليات معاصرة . أما من الناحية المعمارية فهي تعني: **توفير القدرة على التغيير في البيئة الثابتة لمواجهة التغيرات الوظيفية والتكنولوجية والانسانية لتبقى قادرة على تلبية حاجات المستخدم الرئيسية** [2].

يشير(Beokholt) الى تغير الافكار والروابط التي ترتبط بها بسبب التقادم الزمني ، فالافكار تتغير وترتبط معاً بطرائق مختلفة ومتغيره ، فما يتناسب مع زمن معين قد لا يتناسب مع آخر ، وما يقر بصلاحه لزمن ما ، يمكن ان يكون غير صحيح في زمن اخر [3] . والتغيير والتعديل الناتج عن هذا التغير الذي يشير اليه (Beokholt) ، يطبق على المبنى وليس على الانسان لان التغيير والتعديل، كما هو المبنى نفسه، يعبر عن فعل الانسان وثقافته .

ان المبنى خلال عمره الزمني يمر بعدة تغيرات وظيفية واجتماعية واقتصادية تبدأ من لحظة انتقال المستخدم الى المبنى ، ولابد من ان يقابل ذلك تغييراً وتعديلاً في المبنى والا فانه سيصبح غير صالح من الناحية الاجتماعية والوظيفية والاقتصادية . فمثلا ان بعضاً من مباني الستينات قد دمر ليس لكونها غير صالحة تقنياً بل لانها غير صالحة وظيفياً واجتماعياً لتلك المرحلة [4] . ومن ناحية اقتصادية يمكن انهاء مبنى مقبول تقنياً وانشائياً ومادياً لعدم القدرة على التغيير بسبب الثبات والجمود ، او يتم بدلاً من ذلك استخدام المبنى دون ملاءمة وظيفية وثقافية وسلوكية بسبب عدم القدرة على التغيير والتعديل أيضاً؛ ففكرة الفضاء الواحد والوظيفة والوضعية الاجتماعية فشلت ، لان الوظيفة والوضعية الاجتماعية تتغير مع الزمن [4] .

من ناحية أخرى افترض (Habraken) ان الإنسان يحتاج إلى التعبير عن هويته وحاجاته المتغيرة في بيئته المحلية ، لذلك يجب ان لا يوصف المبنى بثلاثة أبعاد فقط ، بل لابد من وجود البعد الرابع (البعد الزمني) لانه يتضمن تغيرات تؤدي إلى تغيير باقي الابعاد ، فالنوعية الوظيفية للمبنى يجب ان تستمر مع الزمن ولاطول مدة ممكنة ، والمبنى يجب ان يتكيف مع المتطلبات المتغيرة ، وهذا يعني وضع الاستثمار المالي في افضل حالاته الاقتصادية بما يمكن من الاستفادة من كامل العمر التقني للمبنى [5] .

يتضح مما سبق ان فهم التغير مع الزمن سواء التغير الوظيفي ، او الفكري يدفع المصمم الى التفكير باهمية المرونة من عدة نواحٍ منها .

1. **الناحية الاقتصادية : بما يتيح استخدام كامل العمر الافتراضي للمبنى .**
2. **الناحية الوظيفية : التي تتيح استمرار التوافق الوظيفي بين الانسان والمبنى .**
3. **الناحية الاجتماعية : التي تتيح للمستخدم التعبير عن هوية وحالته الفكرية في زمن معين وضمن الاطار التصميمي للمبنى .**

3- أهمية المرونة والتغير في الابنية الجامعية:

يعتبر المبنى الجامعي سواءً كان مبنى سكنياً ام تعليمياً ام ادارياً ام قاعة دراسية منفصلة ، مبنى ذو تكاليف عالية وينطوي على تعقيدات كثيرة ويمتاز بعمر طويل نسبياً ، لهذا تتطلب الوظائف المختلفة بداخله إعادة تنظيم لمواجهة حالات التغيير في استعماله ، نتيجة للظروف الاقتصادية او التحسينات التقنية التي تطرأ على القطاع التعليمي واستعمال الاجهزة الحديثة في التعليم . وبتعدد تلك التغيرات تزداد الحاجة الى التغيير في المباني الجامعية [6] . لذا فان تخطيط الجامعة بشكل عام والمباني الجامعية خصوصاً يجب

ان لا يأخذ بعين الاعتبار الوقت الحالي فحسب بل عليه ان يتعداه للتوقعات المستقبلية .

يضم الموقع الجامعي بصورة عامة نوعين من الفضاءات [7] .

أ. **الفضاءات المفتوحة بين الابنية**

ب. **الفضاءات الداخلية داخل الابنية**

وبتأثير التغيرات الواردة آنفاً تتعرض الأبنية وفضاءاتها الى التغير المستمر . وينعكس هذا التغير في تغيرات مستمرة أيضا لاستعمالات ووظائف هذه الفضاءات بما يؤدي الى وصول فضاءات هذه الابنية الى حالة التدهور في التطابق ما بين متطلبات الفعالية من جهة والموارد الفضائية المتوافرة من جهة اخرى (تدهور وظيفي). وتتباين فضاءات الابنية الجامعية التي تتعرض الى تغير من استعمالاتها الوظيفية في قدرتها على استيعاب هذه التغيرات واحتوائها ، بما يؤدي الى اجراء مجموعة من التحويرات الفضائية لحل مشكلة التدهور في حالة التطابق بما يجعل المنظومة المعمارية لهذه الفضاءات تتطابق مع المنظومة الوظيفية للفعاليات التي تشغلها . والتغيرات التي تحصل في الجامعة متعددة بتعدد وظائف وعناصر مستخدمي الجامعة ، وهذه التغيرات يمكن توزيعها على اركان الجامعة والطالب والادارة، والتعليم [8] .

فالتغير والازدياد السكاني يؤثر في اعداد الطلبة والتقدم التكنولوجي يتعلق بتغير طرائق التعليم ، كما ان تغير طرائق التعليم والتغير الاداري يخص الكادر الذي يدير الجامعة. **ان دراسة الادبيات المعمارية السابقة يبين أهمية امتلاك هذه الابنية المرونة الكافية لاستيعاب التغيرات الحاصلة في المنظومة الجامعية .**

الدراسات السابقة واستخلاص الخصائص التصميمية

ان تفحصاً للدراسات السابقة يبين تناولها لموضوع المرونة من خلال ثلاثة ابعاد هي:

أ. **التصميم:**

طرحت العديد من الافكار حول التصاميم المرنة في دراسات نظرية وتجريبية الا ان دراسة Al-Nijaidi (1985) كان لها السبق في تصنيف هذه الافكار الى مجموعتين رئيسيتين هما :

1. مجموعة الافكار الخاصة بمفهوم التراخي في التطابق .
2. مجموعة الافكار الخاصة بمفهوم السهولة في التحوير .

اما دراسة (Hillier) فقد اشارت الى اهمية خاصيتي عمق الفضاءات وتكاملها في تأثيرها على المرونة [8] .

ب. **المرونة:**

عرفت المرونة في اغلب الدراسات السابقة من خلال احتواء التغير في المتطلبات ووسائل تحقيقها ، وقد توصلت دراسة Al-Nijaidi (1985) ودراسة امين (1989) الى وضع مقاييس للمرونة من خلال مؤشري التغير في طلب الفعالية عبر الزمن وفي الزمن نفسه، وقد توصلت كلتا الدراستين المذكورتين آنفاً الى الاستنتاجات نفسها فيما يتعلق بتأثير خاصية تصميمية محددة في مرونة البناية دون غيرها .

ج. **العلاقة بين التصميم والمرونة:**

في دراسة Al-Nijaidi (1985) تم اختبار العلاقة بين خصائص تصميمية معينة هي التماثل في الغرف والتماثل في نمط الحركة الذي ضم خاصيتي التماثل في التقارب والتماثل في التجاور لفضاءات الابنية من جهة وبين مرونة هذه الابنية عبر الزمن من جهة اخرى . وقد اتسمت دراسة Al-Nijaidi (1985) بشموليتها في طرح الافكار المتعلقة بالمرونة في الابنية كما طرحت مجموعة من المقاييس المتعلقة بهذه الافكار مما جعلها احد المراجع المهمة لبقية الدراسات التي تلتها . الا ان الدراسة وبحكم اهدافها ركزت على خصائص معينة مبرزة تأثيرها في المرونة ، ولم تحدد درجة تأثير كل خاصية

مقارنة ببقية الخصائص ، كما انها لم تحدد درجة تأثير كل خاصية بحسب السياق الوظيفي والنمط الفضائي للابنية.

أما Hillier فقد أشار في دراسته (1996) إلى مجموعة قوانين تعتبر الاساس في حقل الامكانية المعمارية ، وانها تحكم ما اسماه بالوظيفة الشاملة (Generic Function) ، وذلك باعتبارها خصائص للتنظيمات الفضائية التي تمكن أي مجمع من الفضاءات (بناية) من احتواء أي مجمع للاشغال (منظمة) ، او أي نمط للحركة (نمط اتصال) . استنتج Hillier ان التنظيمات الفضائية التي تمتلك مخططات محاذاة شبيهة بالشجرة ذات عمق كبير (تكامل قليل) غير مرنة وظيفيا على العكس من التنظيمات ذات العمق القليل والتكامل الكبير.

لقد تناولت هذه الدراسة التنظيم الفضائي للمبنى وحددت خصائص تركيبية شمولية في تأثيرها في مرونة الفضاءات فقد اشار إلى صفة المرونة الوظيفية للتنظيمات الفضائية (الفضاءات الداخلية للابنية) وتأثرها بخاصيتي العمق والتكامل الفضائي . إلا ان هذه الدراسة لم تختبر تأثير هذه الخصائص بصورة موضوعية كما أنها لم تحدد درجة تأثيرها في الفضاءات الداخلية للابنية بحسب سياقها الوظيفي ونمطها الفضائي.

إستناداً إلى ما ورد أعلاه يتضح ان العلاقة بين التصميم والمرونة هي المجال الاوسع للدراسات الذي يضم العديد من العلاقات بين التصميم والمرونة والتي لم تختبر بعد .

4- مشكلة البحث:

يبرز تفحص الدراسات التي عرضت سابقا **عدم كفايتها فيما يتعلق بتحديد تأثير الخصائص التصميمية في مرونة الفضاءات الداخلية** للاسباب الاتية:

أ. **طرحت خصائص تصميمية باعتبارها مؤثرة في المرونة الا ان علاقة التأثير لم يتم اختيارها في دراسة موضوعية .**

ب. **لم تتوصل الى تحديد اولويات الخصائص التصميمية الاكثر تأثيرا في المرونة .**

ج. **لم تبرز هذه الدراسات تأثير خصائص تصميمية عامة للابنية (السياق الوظيفي والنمط الفضائي) في درجة تأثير الخصائص التصميمية في مرونة تلك الابنية .**

على هذا الاساس أخذ هذا البحث على **عاتقه دراسة وتحديد طبيعة ودرجة تأثير الخصائص التصميمية المختبرة في الدراسات السابقة وتلك التي لم يتم اختبارها في دراسة عملية** إضافة الى تحديد درجة تأثير كل خاصية في مرونة الفضاءات بحسب خصائص تصميمية عامة (السياق الوظيفي والنمط الفضائي) للابنية . وبذلك يمكن صياغة المشكلة البحثية كما يأتي :

عدم وضوح المعرفة العلمية المتعلقة بطبيعة ودرجة تأثير الخصائص التصميمية الخاصة بنمط الحركة للفضاءات الداخلية في مرونة هذه الفضاءات بحسب النمط الفضائي والسياق الوظيفي للابنية .

يوضح الجدول (1) الدراسات التي اختبرت العلاقة بين المرونة والخصائص التصميمية المؤثرة فيها وموقع البحث الحالي منها .

	الخصائص التصميمية المؤثرة في المرونة		الدراسات التجريبية					الدراسات النظرية	البحث الحالي
			Cowan 1963	Al-Nijaidi 1985	امين 1989	سرسم 1990	الجادر 1999	Hillier 1996	
1	الخصائص التصميمية في النظام	التماثل في نظم الحركة		●	●				●
2		التماثل في الفضاءات	●	●		●			
3	سهولة التحوير	تركيز الهيكل الانشائي							
4		التحويرات بانواعها					●		
5		عزل المساحات ذات المواصفات الخاصة							
6	التنظيم الفضائي							●	●

5- الاطار النظري:

اولاً: الخصائص التصميمية للفضاءات الداخلية المؤثرة في المرونة

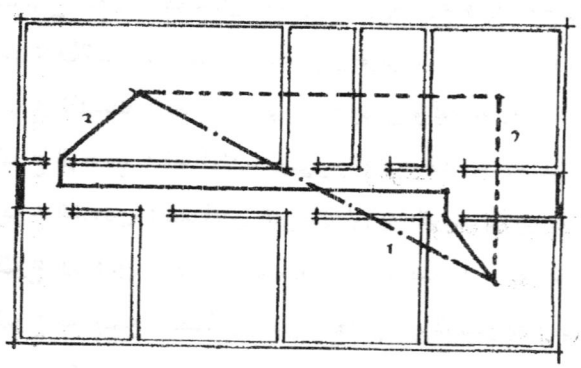
طرحت الدراسات السابقة مجموعة من الخصائص التصميمية المؤثرة في المرونة واحدى اهم هذه الخصائص هي نمط الحركة . فقد اشارت الدراسات السابقة الى ان الحيادية او التماثل في الحركة يحققان التراخي في التطابق بين متطلبات انماط الاتصال ونمط الحركة ومن ثم تحقق درجة عالية من المرونة، ولقد طرحت دراسة Al-Niajidi (1985) طريقة قياس التماثل في نمط الحركة وسيتم الاستعانة بها في هذه الدراسة لقياس خصائص التقارب والتجاور للفضاءات الداخلية للابنية المختبرة . مع اجراء بعض التعديلات على هذه المقاييس بهدف جعلها ملائمة لقياس خصائص التجاور والتماثل للفضاءات الداخلية.

أ. خاصية التقارب Proximity

وهي المسافة بين مركزي أي فضاءين ويمكن قياسها بثلاث طرائق هي:

- المسافة المباشرة
- المسافة المستطيلة
- المسافة الحقيقية

ان المسافة الحقيقة هي التي يتم الاعتماد عليها عند حساب علاقات التقارب بين الفضاءات لكونها تقارب الرحلات الحقيقة التي يقوم بها افراد المنظمة المتنقلون بين الفضاءات اكثر من بقية المسافات الاخرى [9] والشكل (1) يوضح انواع المسافات لعلاقة التقارب بين الفضاءات .



الشكل (1)
انواع المسافات لعلاقة التقارب
بين الفضاءات [9]

1. **المسافة المباشرة:** الخط المستقيم بين مركزي غرفتين.

2. **المسافة المستطيلة** : المسافة بين الخطتين المتعامدتين المتقاطعتين المرسومين من المركز الى الطرفين والموازيين لغلاف البناية .

3. **المسافة الحقيقية** : المسافة الاقصر من مركز الفضاء الى النقطة الوسطية لمدخله الى نقطة في الخط الوسطي للمر امام الباب على طول الخط الوسطي للمر الى وسط باب الفضاء الاخر ثم الى مركز الفضاء [9].

وطريقة قياس هذه الخاصية كما يأتي:

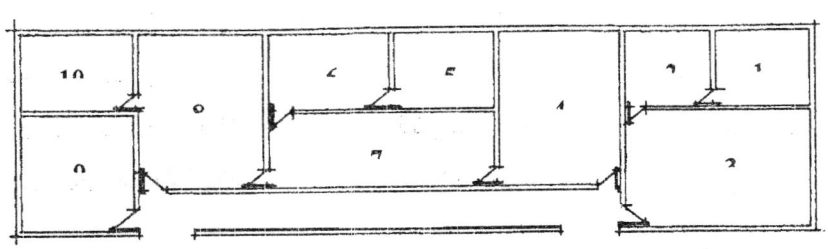
التعديلات على هذه المقاييس بهدف جعلها ملائمة لقياس خصائص التجاور والتماثل للفضاءات الداخاية.

أ. خاصية التقارب Proximity:

- قياس المسافات الحقيقية بين مركز كل فضاء ومراكز بقية فضاءات البناية وبذلك يكون لكل
- فضاء في البناية عدد من القيم الرقميه مساوٍ لعدد فضاءات البناية مطروحاً منه 1.
- ايجاد الوسط الحسابي لقيم التقارب الخاصة بكل فضـــاء وبذلك يكون لكل فضاء في البناية قيمة رقمـــية مفردة تعبر عن تقارب هذا الفضاء مع بقـــية فضاءات البناية . ومن الجدير بالذكر ان جمـــيع نقـــاط الحـــركة فـــي البناية كالمداخل والممـــرات ونقـــاط الحركة العمودية باعتبارها مصـــادر للحـــركة وانطلاقـــاً للرحلات تعامل علىاساس انها فضاءات مستقلة وتحصل علقيمة رقمية مفردة لكل خاصية كبقية فضاءات البناية.

ب. خاصية التجاور Adjacency:

يعـــبر عـــن طبـــيعة العلاقة المكانية بين أي فضاءين في البناية ، ويرتبط بعلاقات التجاور والنفاذية بيـــن الفضاءات سواءً كانت الفضاءات مشتركة بنفس الجدار وبامكانية النفاذ المباشر بين الفضاءات ام عن طـــريق ممر او عن طريق فضاء وممر وهكذا . لقد صـــنفت الدراسة السابقة علاقات التجاور في اية بناية الى ثمانية انواع اعتماداً على طبيعة العلاقة التجاورية (الشكل 2) [9] .



الشكل (2)
انواع العلاقات التجاورية بين الفضاءات

النـــوع الاول : فضاءان متجاوران ولهما وصولية مباشرة بينهما مثلا الفضاءات (1 ، 2) (6 ، 5) .

النوع الثانـــي : فضاءان متجاوران والوصولية بينهما بواسطة فضاء اخر مثلا الفضاءات (5 ، 7) (1 ، 3).

النوع الثالـــث : فضاءان غير متجاورين والوصولية بينهما بواسطة فضاء اخر مثلا الفضاءان (7 ، 10) .

النوع الرابـــع : فضاءان متجاوران والوصولية بينهما بواسطة ممر مثلا الفضاءان (4 ، 3) .

النوع الخامس : فضاءان غير متجاورين الوصولية بينهما بواسطة ممر الفضاءان (3 ، 8) .

النوع السادس : فضاءان متجاوران والوصولية بينهما بواسطة فضاء وممر مثلا الفضاءان (2 ، 4) .

النوع السابـــع : فضاءان غير متجاورين والوصولية بينهما بواسطة فضاء اخر وممر مثلاً الفضاءان (3 ، 7).

النوع الثامـــن : فضاءان متجاوران أو غير متجاورين والوصولية بينهما بواسطة اكثر من فضاء أو بواسطة ممر اكثر من فضاء وممر مثلاً الفضاءات (4 ، 6) (5 ، 3) [9] .

وطريقة قياس هذه الخاصية كالاتي:

- بالاعتماد على انواع العلاقات التجاورية الثمانية التي حددها النجيدي في دراسته (1985) يتم تحديد نوعية علاقة التجاور بين أي فضاءين كواحدة من ثمانية انواع من هذه العلاقات .

وعلى هذا الاساس يكون لكل فضاء عدد من العلاقات التجاورية يساوي عدد فضاءات البناية مطروحاً منه العدد (1).

- تستخرج النسب المئوية لنوعية علاقات التجاور التي يمتلكها كل فضاء من المعادلة الاتية :

$$\text{نسبة العلاقة التجاورية نوع (1) للفضاء} = \frac{\text{عدد علاقات التجاور نوع (1) التي يمتلكها الفضاء}}{\text{عدد العلاقات التجاورية لذلك الفضاء من كل الانواع}} \times 100$$

بذلك يكون لكل فضاء ثماني قيم رقمية كل منها يعبر عن النسبة المئوية لاحدى نوعيات العلاقات التجاورية .

- يستخرج وزن كل نوع من العلاقات التجاورية نسبة إلى العدد الكلي للعلاقات التجاورية في البناية من المعادلة الاتية:

$$\text{وزن علاقة التجاور نوعية (1)} = \frac{\text{عدد العلاقات التجاورية من نوع (1) بين فضاءات البناية جميعاً}}{\text{العدد الكلي للعلاقات التجاورية بين فضاءات البناية جميعاً}}$$

على هذا الاساس يكون لدينا ثماني قيم رقمية كل منها يعبر عن وزن احد انواع العلاقات التجاورية.

- تعدل النسب المئوية لانواع العلاقات التجاورية التي يمتلكها كل فضاء بضربها بمعامل وزنها . بذلك يكون كل فضاء في البناية بما في ذلك نقاط الحركة والممرات ثماني قيم رقمية معدلة كل منها يعبر عن احد انواع العلاقات التجاورية الثمانية .
- يستخرج الوسط الحسابي للقيم المعدلة للحصول على قيمة واحدة تعبر عن تجاور كل فضاء من فضاءات البناية نسبة إلى فضاءات البناية جميعاً .

- **خاصية العمق الفضائي Space Depth**

يعتمد تمثيل عمق فضاءات النظام بالاساس على بناء مخطط المحاذاة (Justified graph) والذي يتم من خلاله ترتيب جميع فضاءات المبنى بمستويات عمق مختلفة وتبعاً لعدد الفضاءات التي يتوجب المرور خلالها للوصول إلى جميع فضاءات النظام من الفضاء الاساس . فالفضاء الذي يحمل قيمة عمق 1 يعني ان الفضاء مرتبط مباشرة بالفضاء الاساسي . والفضاء الذي يحمل قيمة عمق مقدارها 2 يعني وجود فضاء وسطي بينه وبين الفضاء الاساسي . اما الفضاء الذي قيمة عمقه 3 فيعني ذلك وجود فضاءين وسطين بين هذا الفضاء والفضاء الاساسي وهكذا [8] .

أما بالنسبة لـ (Monteiro) فان العمق يشير إلى عدد الخطوات البصرية – الحركية التي تفصل فضاءين عن الفضاء الاساسي [10] .

ولمعرفة عمق الفضاء يتم بناء مخطط المحاذاة Justified graph ثم يتم ترقيم الفضاءات حيث يعطى الفضاء الاساس رقماً أو يحدد مستوى عمقه صفر ثم يستمر ترقيم الفضاءات فوق الفضاء الأساس ويتم تحديد عمقها .

- **خاصية تكامل الفضاءات Integration**

ان هذا المؤشر مرتبط بخاصية (التناظر – عدم التناظر) حيث يشير إلى العمق النسبي للفضاء أو ضحالته نسبة إلى بقية فضاءات المبنى ويعتبر هذا المؤشر (مقياساً شمولياً) وقد تم حسابه حسب طريقة Hillier [11] .

ثانياً : مرونة الفضاءات الداخلية

وضعت الدراسات السابقة حول علاقة التصميم بالمرونة ، كدراسة Al-Niajidi (1985) ودراسة امين (1989) مقاييس للتغير والتنوع في انماط الاتصال بين فضاءات الابنية يعبر عن مرونة تلك الفضاءات . فدراسة النجيدي وضعت مقياساً للتغير في نمط اتصال فضاءات البناية عبر الزمن ليعبر عن المرونة عبر الزمن لتلك البناية في حين ان دراسة امين اعتمدت على مقاييس التنوع في انماط الاتصال بين الفضاءات بعد اجراء بعض التحوير على المقياس الذي وضعه النجيدي ليلائم طبيعة البحث .

- **المؤشر الاول : الفرق في درجة تنوع نمط الاتصال بين فضاء واخر**

ان مسوغات هذا المؤشر هو انه اذا اختلفت انماط الاتصال فانها تختلف في خصائصها المقاسة وان احدى اهم خصائص أي نمط اتصال هو مدى تنوعه والذي ضم مدى التنوع في توزيع الرحلات على انواع معينة من الرحلات ومدى التنوع في عدد الاشخاص الذين يقومون بنوع معين من الرحلات .

لقد تم تقسيم هذا المؤشر إلى مؤشرين ثانويين هما :

- الفرق في درجة تنوع توزيع عدد الرحلات بين فضاء وآخر.
- الفرق في درجة تنوع توزيع الرحلات على الاشخاص القائمين بها .

وفيما يأتي استعراض لكيفية قياس هذين المؤشرين [10] .

- **المؤشر الثانوي الاول (الفرق في درجة تنوع عدد الرحلات بين فضاء واخر) .**

1. يحسب عدد الرحلات التي تصل الفضاء ضمن كل نوع من خصائص الرحلات .
2. ايجاد وزن كل نوع ضمن كل خاصية من المعادلة الاتية:

$$\text{الوزن} = \frac{\text{عدد الرحلات لكل نوع ضمن اية خاصية}}{\text{عدد الكلي للرحلات ضمن تلك الخاصية}}$$

3. إيجاد عدد الرحلات المعدل لكل نوع ولكل خاصية بضرب عدد الرحلات الناتج من الخطوة الاولى بمعامل الوزن الخاص بها . يتم الحصول على عدد من القيم الرقمية مساوٍ لعدد الانواع ضمن الخاصية الواحدة .
4. لغرض تحديد درجة التنوع في توزيع الرحلات ضمن الخاصية الواحدة لكل فضاء يتم تطبيق المعادلة الاتية على القيم المستحصلة لكل فضاء .

$$\text{درجة التنوع} = (\text{المدى} / \text{الوسط الحسابي}) \times 100$$

[12]

إذ يتم الحصول على قيمة واحدة تعبر عن درجة تنوع توزيع الرحلات لكل خاصية من خصائص الرحلات .

5. ولتحديد درجة تنوع توزيع الرحلات لكل فضاء يتم ايجاد الوسط الحسابي لدرجة تنوع خصائص الرحلات التي تصل ذلك الفضاء .
6. استخراج الفرق في درجة تنوع توزيع الرحلات التي تصل كل فضاء بين البنايتين من خلال عملية الطرح البسيطة بعض النظر عن إشارة الناتج اذ تؤخذ القيمة المطلقة للناتج .

ان الناتج يعتبر عن الفرق من نمط اتصال الفضاء معين في بناية ما مع نظيره في البناية الاخرى والذي بدوره يعبر عن مرونة ذلك الفضاء .

♦ **المؤشر الثانوي الثاني (الفرق في درجة تنوع توزيع الرحلات على الاشخاص بين فضاء وآخر)**. وطريقة قياس هذا المؤشر كما ياتي :

1. يحدد عدد الاشخاص الذين يتصلون بالفضاء ضمن كل نوع من خصائص الرحلات .
2. ايجاد وزن كل نوع ضمن اية خاصية من المعادلة الاتية :

$$\text{الوزن} = \frac{\text{عدد الاشخاص المتصلين بالفضاء لكل نوع ضمن اية خاصية}}{\text{العدد الكلي للاشخاص الشاغلين البناية}}$$

3. ايجاد عدد الاشخاص المعدل لكل نوع لكل خاصية بضرب عدد الاشخاص الناتج من الخطوة الاولى بمعامل الوزن الخاص بها . يتم الحصول على عدد من القيم الرقمية مساو لعدد الانواع ولكل خاصية .

4. لغرض تحديد درجة التنوع في توزيع عدد الاشخاص ضمن الخاصية الواحدة لكل فضاء يتم تطبيق المعادلة الاتية :

درجة التنوع = (المدى/ الوسط الحساب) 100

وبذلك يتم الحصول على قيمة رقيمة واحدة تعبر عن درجة التنوع في توزيع الاشخاص لكل خاصية من خصائص الرحلات.

5. وبايجاد الوسط الحسابي لهذه القيم نحصل على درجة تنوع توزيع الاشخاص المتصلين بالفضاء .

6. استخراج الفرق في درجة تنوع توزيع الاشخاص بين فضاءين متناظرين في بنايتين مختلفتين بعملية الطرح البسيطة والاعتماد على القيمة المطلقة للناتج والذي يعبر عن الفرق في نمط اتصال فضاء معين في بناية مع نظيره في البناية الاخرى والذي بدوره يعبر عن مرونة ذلك الفضاء [13] .

• **المؤشر الثاني : التراخي في التطابق للفضاءات**

ان الفضاءات الداخلية المرنة ينبغي لها ان تكون متراخية في التطابق اكثر من غيرها او تستوعب درجات مختلفة من التراخي في التطابق ، مقارنة مع الفضاءات غير المرنة والتي لا تستوعب الا درجات واطئة من التراخي في التطابق [10] .

يتم حساب هذا المؤشر كالأتي :

1. ايجاد عدد الاستجابات التي تحدد فضاء معين بديلا ملائما لموقعها في البناية .
2. ايجاد عدد الاستجابات التي تحدد الفضاء نفسه بديلا ملائما لموقعها في البناية المناظرة .
3. ان معدل النتيجتين يعبر عن مرونة ذلك الفضاء من مؤشر التراخي في تطابق الفضاء.

للحصول على بيانات حول الرحلات التي يقوم بها شاغلي فضاءات الابنية وخصائص تلك الرحلات تم اعداد استمارة استبيان تتضمن جزأين ، يحتوي الاول اسئلة حول الفضاءات المشغولة من قبل مالئ الاستمارة كمساحة الفضاء ونوعية التحوير ومدى ملاءمة موقع الفضاء للرحلات التي يقومون بها وعدد الفضاءات التي يرونها بديلة للفضاء الذي يشغلونه من حيث الموقع في البناية وتأشيرها على المخطط . اما الجزء الثاني فيضم اسئلة حول الرحلات التي يقوم بها شاغلي الفضاءات لبقية فضاءات البناية مع مخطط البناية مرقمة جميع فضاءاتها لتحديد الفضاء والفضاءات الهدف(*) .

ثالثاً: العلاقة بين الخصائص التصميمية والمرونة

يتم في هذه المرحلة إختبار فرضية البحث المتمثلة **بوجود علاقة معنوية بين الخصائص**

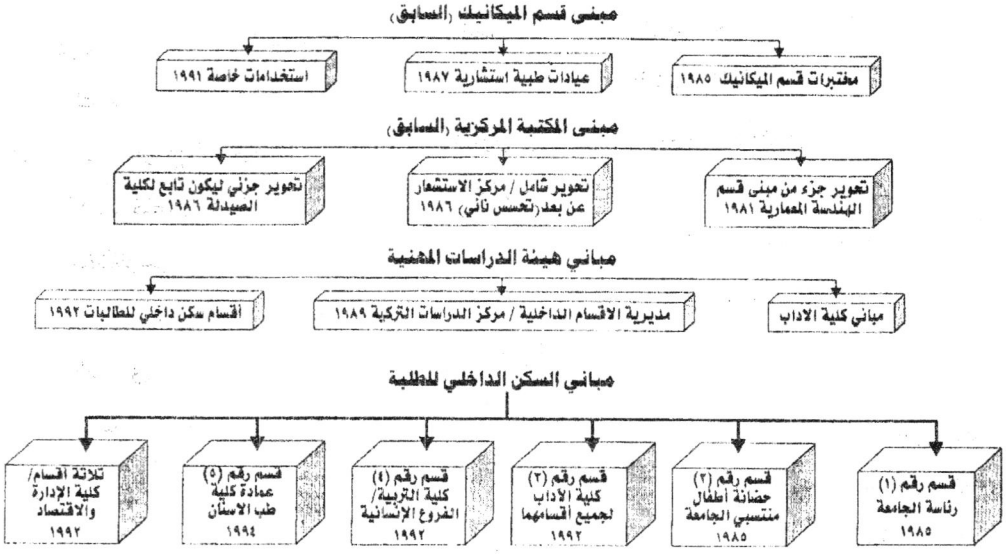
(*) تفترض الدراسة ان الشخص يقوم بهذه الرحلات بشكل متكرر وثابت في وقت اجراء الدراسة .

التصميمية لفضاءات الحركة الداخلية للابنية الجامعية (تقارب ، تجاور ، عمق ، تكامل الفضاءات) المحددة في الفقرة أولاً من جهة ومؤشرات مرونة تلك الفضاءات من جهة اخرى اضافة الى قوة تلك العلاقة.

وقد تم تحليل العلاقة بين الخصائص التصميمية ودرجة المرونة ، حسب كل مؤشر من مؤشراتها احصائيا باستخدام منهج الانحدار البسيط لايجاد قيمة معامل الارتباط (بيرسون) بالاستعانة بالبرنامج المكتبي الجاهز (SPSS) لقياس اتجاه العلاقة بين كل متغير اضافة الى قياس قوة هذه العلاقة اذ تتراوح قيمة هذه العلاقة بين (+1) ، (-1) اذ تشير القيم القريبة من (-1) الى علاقة سالبة قوية ، بينما تشير القيم القريبة من (+1) الى علاقة موجبة قوية ، بينما القيم التي تقترب من الصفر تشير الى وجود علاقة ضعيفة (سالبة او موجبة) . تم رسم معادلة الانحدار الخطي البسيط التي فسرت العلاقة بين قيم الخصائص التصميمية للفضاءات وبين مؤشرات المرونة لكل بناية، وبذلك تم انجاز الجزء الاول من الفرضية . ثم درست العلاقة بين كل مؤشر من مؤشرات المرونة باعتبارها متغيرات تابعة وبين الخصائص التصميمية كمتغيرات مستقلة وذلك باستخدام تحليل الانحدار (Regression analysis)، حيث تم ايجاد قيمة β- weight التي تبين قوة تأثير كل خاصية تصميمية للفضاءات في مرونتها .

6- التغير في أبنية جامعة الموصل:

أبرزت دراسة تاريخ جامعة الموصل تعرض أبنيتها الى العديد من التغيرات وتبرز مشكلة التدهور في التطابق في مختلف ابنية الجامعة ومن اهم اسباب هذه الحالة عدم قدرة الموارد الفضائية المتوافرة على استيعاب التغير الحاصل في الفعاليات بسبب التطور التكنولوجي والاجتماعي من جهة والتغير في المنظمات التي تشغل تلك الابنية من جهة اخرى، كما كانت الظروف الاقتصادية الصعبة سببا رئيسيا لتفاقم هذه المشكلة ، ففي السنوات العشر الماضية تم اشغال العديد من الابنية الجامعية من قبل منظمات تختلف طبيعة فعاليتها عن طبيعة فعاليات المنظمات التي صممت تلك المباني من اجلها . مما استوجب اجراء التحويرات الفضائية والوظيفية على فضاءات تلك المباني لاستيعاب متطلبات الفعاليات الجديدة. وقد ابرز المسح الميداني تعرض المنظومة الجامعية للعديد من التغيرات وكما في الشكل (4) .



الشكل (4) التحويرات الفضائية والوظيفية التي اجريت على الابنية الجامعية (جامعة الموصل).
(المصدر : مسح ميداني للباحث)

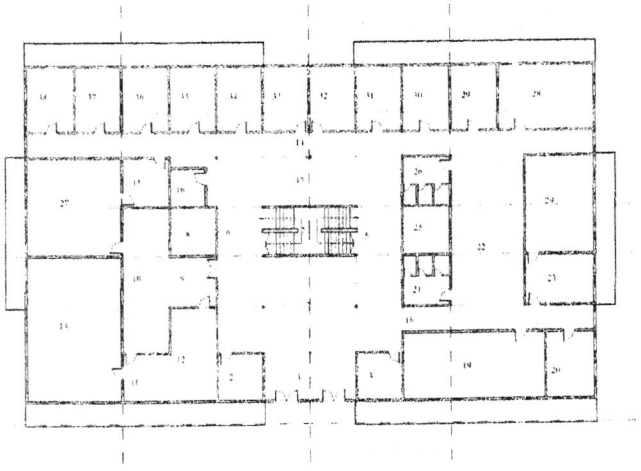
من خلال المسح الميداني تبين ان معظم ابنية الاقسام الداخلية قد تعرضت للتغير الوظيفي والفضائي. فمنها ما اشغل من قبل مؤسسات تعليمية ومنها ما اشغل من قبل مؤسسات ادارية ، ومنها اشغل كمؤسسات خدمية وغيرها مما يوفر مبرراً لاختيار هذه المباني عينة البحث في جزء الدراسة العملية لذا فقد تم اختيار الابنية الاتية :

- مبنى كلية الاداب حاليا بطابقين الاول والثاني نموذجاً للمباني ذات السياق الوظيفي السكني والنمط الفضائي الفناء المفتوح التي حورت إلى مبانٍ تعليمية .
- مبنى رئاسة الجامعة الحالي نموذجاً للمباني ذات السياق الوظيفي السكني والنمط الفضائي الممر الوسطي التي حورت إلى مبانٍ ادارية . وبطابقين (الارضي / الاول).
- مبنى كلية الادارة والاقتصاد حالياً (الطابق الارضي) نموذجاً للمباني ذات السياق الوظيفي السكني والنمط الفضائي الفناء المفتوح التي حورت إلى مبانٍ تعليمية- ادارية . وعلى هذا الاساس فقد تم تحديد ثلاث مجاميع من هذه الابنية لتكون عينة الدراسة العملية وتمثل منظومة ابنية جامعة الموصل وهي مبينة في الجدول (2) .

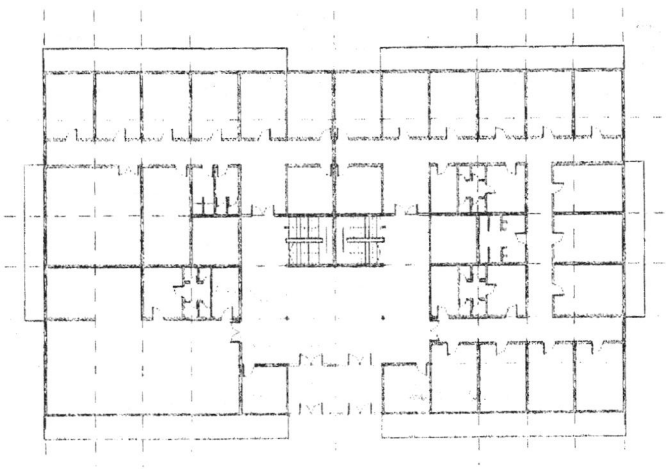
الجدول (2) الابنية المختبرة حسب سياقها الوظيفي ونمطها الفضائي .

نمط فضائي / سياق وظيفي	الفناء المفتوح	الممر الوسطي
تعليمي	كلية الآداب ترجمة - انكليزي	
اداري		رئاسة جامعة الموصل
سكني		الاقسام الداخلية
تعليمي- اداري	كلية الادارة والاقتصاد محاسبة - ادارة	

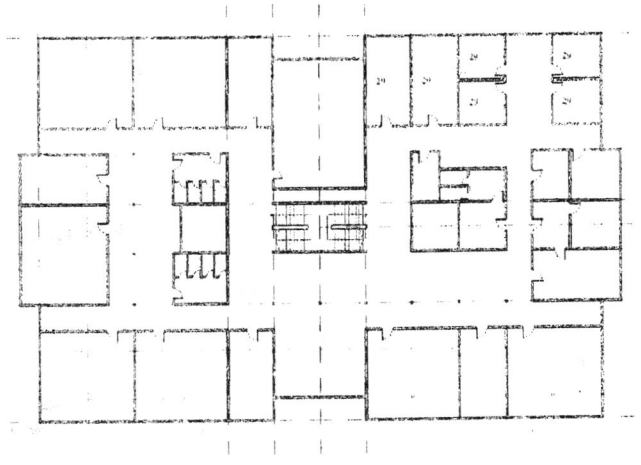
والاشكال (5 ، 6) توضح المخططات الافقية للابنية المختبرة



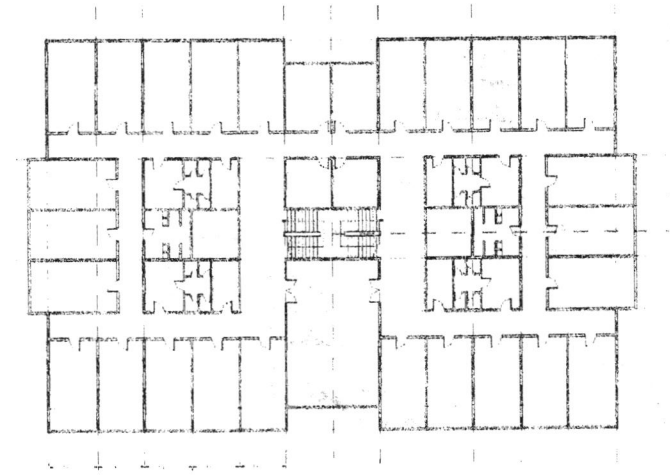
مخطط الطابق الأرضي لكلية الإدارة والإقتصاد/الآداب
(بعد التحوير)



مخطط الطابق الأرضي للأقسام الداخلية
(قبل التحوير)

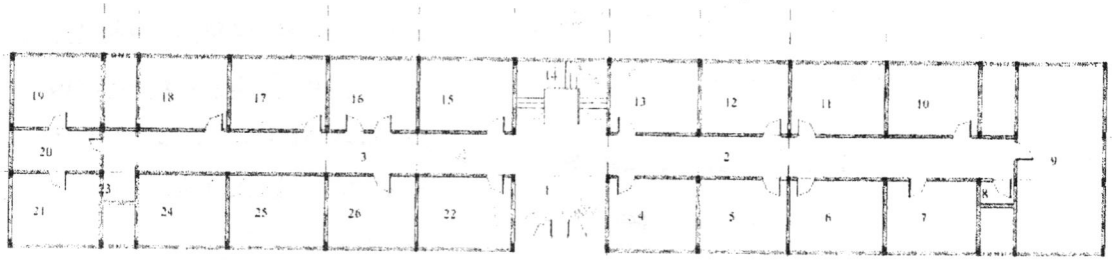


مخطط الطابق الأول لكلية الإدارة والإقتصاد/الآداب
(بعد التحوير)

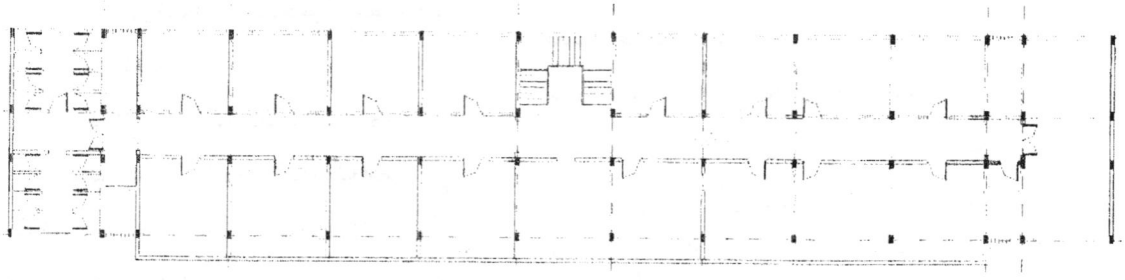


مخطط الطابق الأول للأقسام الداخلية
(قبل التحوير)

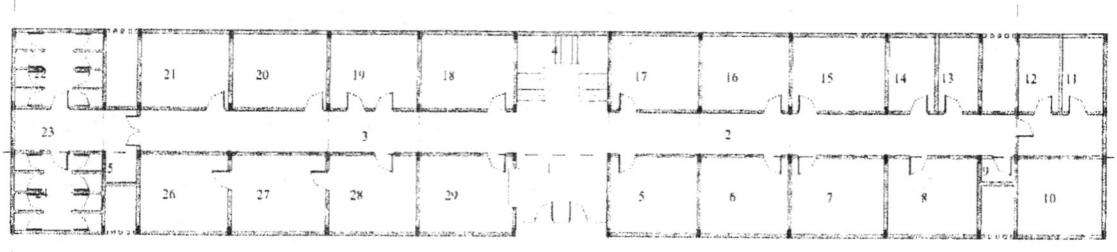
شكل (5)



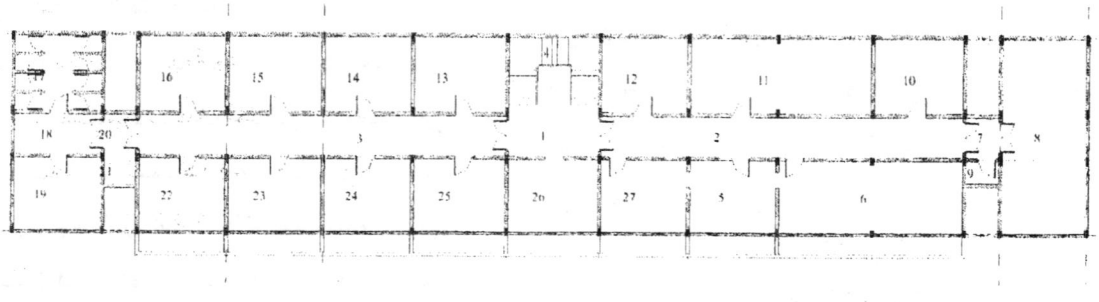
الاقسام الداخلية / لطابق الأرضي



الاقسام الداخلية / لطابق الأول



رئاسة الجامعة / الطابق الأرض



رئاسة الجامعة / الطابق الأول

الشكل (6) المخطط الأفقي امبنى إداري، سكني (رئاسة الجامعة ، الأقسام الداخلية)

7- **الاستنتاجات الخاصة بالعلاقة بين الخصائص التصميمية ومرونة الفضاءات الداخلية:**

أ. **الاستنتاجات الخاصة بطبيعة ودرجة تأثير الخصائص التصميمية الخاصة بنمط الحركة (تقارب ، تجاور، عمق ، تكامل) للفضاءات الداخلية للابنية الجامعية في مرونة تلك الفضاءات .**

- **الاستنتاجات المرتبطة بالخاصية التصميمية الاولى (تقارب الفضاءات)**

ابرزت النتائج الخاصة بطبيعة ودرجة تأثير خاصية تقارب الفضاءات الداخلية للابنية الجامعية في مرونة تلك الفضاءات وجود علاقة سالبة الا ان درجة تأثيرها غير واضحة ففي حين كانت درجة تأثير الخاصية دون المتوسط في بنايتين كان تأثيرها في الابنية الاخرى ضعيفاً . ومن ثم فان درجة تأثير هذه الخاصية في مرونة الفضاءات الداخلية للابنية الجامعية ضعيفة عموماً .

ان هذا الاستنتاج يتفق مع ما توصلت اليه دراسة النجيدي في عدم تأثير خاصية التماثل في تقارب الفضاءات في مرونتها عبر الزمن Al-Niajidi (1985) وبعدها دراسة امين (1989).

- **الاستنتاجات المرتبطة بالخاصية التصميمية الثانية (تجاور الفضاءات)**

أبرزت النتائج الخاصة بطبيعة ودرجة تأثير خاصية تجاور الفضاءات الداخلية للابنية الجامعية في مرونة تلك الفضاءات وجود علاقة سالبة وقوية ، ففي حين كانت درجة تأثير هذه العلاقة فوق المتوسط في بناية واحدة فقط كانت درجة تأثيرها قوية في بقية لابنية . وهو ما يؤشر قوة تأثير هذه الخاصية في مرونة الفضاءات الداخلية للابنية الجامعية عموماً .

ان هذا الاستنتاج يتفق مع ما توصلت اليه دراسة النجيدي في تأثير خاصية التماثل في التجاور في مرونة الابنية عبر الزمن Al-Niajidi (1985) وما توصلت اليه دراسة أمين (1989) في تأثير الخاصية نفسها في المرونة الانية للابنية .

- **الاستنتاجات المرتبطة بالخاصية التصميمية (عمق الفضاءات)**

أبرزت النتائج الخاصة بطبيعة ودرجة تأثير خاصية (عمق الفضاءات) الداخلية للابنية الجامعية في مرونة تلك الفضاءات وجود علاقة سالبة الا ان درجة تاثيرها متذبذبة . ففي حين كانت درجة تأثير هذه الخاصية قوية في احدى الابنية وضعيفة في الاخرى كانت هذه الدرجة فوق المتوسط في البنايتين المتبقيتين. وبالتالي فان درجة تاثير هذه الخاصية في مرونة الفضاءات الداخلية للابنية الجامعية فوق المتوسط عموماً .

ان هذا الاستنتاج يدعم طروحات Hillier (1996) حول تأثير خاصية عمق الفضاءات وتكاملها في قدرتها على تلبية متطلبات اشغال مختلفة (فضاءات ذات وظائف شاملة) أي مرنة وظيفياً .

- **الاستنتاجات المرتبطة بالخاصية التصميمية الرابعة (تكامل الفضاءات)**

أبرزت النتائج الخاصة بطبيعة ودرجة تأثير خاصية تكامل الفضاءات الداخلية للابنية الجامعية وجود علاقة سالبة إلا ان درجة تأثيرها متباينة ففي حين كانت درجة تأثير هذه الخاصية قوية في بنايتين ، كانت ضعيفة في بنايتين اخرتين ومن ثم فان درجة تأثير هذه الخاصية لم تتوضح من خلال العلاقة المفردة بين هذه الخاصية ومؤشرات المرونة.

ان الاستنتاجات المذكورة انفاً تؤكد فرضية البحث حول تباين طبيعة ودرجة تأثير الخصائص التصميمية المرتبطة بنمط الحركة (تقارب، تجاور ، عمق ، تكامل) للفضاءات الداخلية للابنية الجامعية في مرونة تلك الفضاءات . والجدول (3) يبين النتائج سابقة الذكر.

الجدول (3) درجة تأثير الخصائص التصميمية في مرونة الفضاءات الداخلية وحسب سياقها الوظيفي ونمطها الفضائي استناداً إلى مؤشري المرونة الاول والثاني.

النمط الفضائي / السياق الوظيفي	الخاصية التصميمية	الفناء المفتوح		الممر الوسطي	
		مؤشر المرونة الاول	مؤشر المرونة الثاني	مؤشر المرونة الاول	مؤشر المرونة الثاني
تعليمي	تقارب	0.030	0.136		
	تجاور	0.228	0.254		
	عمق	0.215	0.131		
	تكامل	0.532	0.556		
تعليمي – اداري	تقارب	0.020	0.054		
	تجاور	0.041	0.259		
	عمق	0.013	0.134		
	تكامل	0.919	0.679		
إداري – سكني (1)	تقارب			0.083	0.090
	تجاور			0.884	0.489
	عمق			0.146	0.489
	تكامل			0.280	0.120
إداري – سكني (2)	تقارب			0.234	0.038
	تجاور			0.776	0.628
	عمق			0.050	0.464
	تكامل			0.122	0.335

ب. الاستنتاجات الخاصة بطبيعة ودرجة تأثير الخصائص التصميمية الخاصة بنمط الحركة (تقارب، تجاور ، عمق ، تكامل) للفضاءات الداخلية للابنية الجامعية في مرونة تلك الفضاءات بحسب سياقها الوظيفي ونمطها الفضائي .

- **الاستنتاجات المرتبطة بالسياق الوظيفي للابنية**

أبرزت النتائج الخاصة بطبيعة ودرجة تأثير الخصائص التصميمية الخاصة بنمط الحركة (تقارب ، تجاور ، عمق ، تكامل) للفضاءات الداخلية للابنية الجامعية في مرونة تلك الفضاءات ، تبايناً واضحاً في درجة التأثير وكما يأتي:

- برز تأثير الخاصية التصميمية الاولى (تقارب الفضاءات) في مرونة الفضاءات الداخلية ضعيفاً للسياق الوظيفي للابنية الجامعية المختبرة (سكني/تعليمي/إداري) .
- برز تأثير الخاصية التصميمية الثانية (تجاور الفضاءات) في مرونة الفضاءات الداخلية قوياً للسياق الوظيفي (اداري/سكني) وضعيفاً للسياق الوظيفي (تعليمي) للابنية الجامعية المختبرة.
- برز تأثير الخاصية التصميمية الثالثة (عمق الفضاءات) في مرونة الفضاءات الداخلية متوسطاً للسياق الوظيفي للابنية الجامعية المختبرة (سكني/تعليمي/ اداري) .
- برز تأثير الخاصية التصميمية الرابعة (تكامل الفضاءات) في مرونة الفضاءات الداخلية قوياً للسياق الوظيفي (تعليمي) في حين كان ذا تأثير متوسط لسياق (سكني/اداري) للابنية الجامعية المختبرة.

● **الاستنتاجات المرتبطة بالنمط الفضائي للابنية**

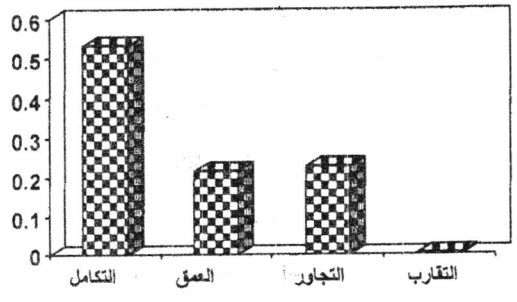
أبــرزت النتائج الخاصة بطبيعة ودرجة تأثير الخصائص التصميمية الخاصة بنمط الحركة (تقارب ، تجــاور ، عمــق ، تكامل) للفضاءات الداخلية للابنية الجامعية في مرونة تلك الفضاءات ، تبايناً واضحاً في درجة التأثير وكما يأتي.

- برز تأثير الخاصية التصميمية الاولى (تقارب الفضاءات) للفضاءات الداخلية في مرونتها ضعيفاً لكلا النمطين الفضائيين للابنية الجامعية المختبرة (الفناء المفتوح ، الممر الوسطي) .
- بــرز تأثير الخاصية التصميمية الثانية (تجاور الفضــاءات) للفضاءات الداخلية في مرونتها قوياً للنمط الفضائي (الممر الوسطي) في حين كان هذا التأثــير ضعيفاً للنمط الفضائي (الفناء المفتوح)، للابنية الجامعية المختبرة.
- بــرز تأثير الخاصية التصميمية الثالثة (عمق الفضــاءات) للفضــاءات الداخلــية في مرونتها متوســطاً عمومــاً لكلا النمطين الفضاءين(الممر الوســطي ، الفــناء المفــتوح) للابنــية الجامعية المختبرة .
- برز تأثير الخاصية التصميمية الرابعة (تكامل الفضــاءات) للفضاءات الداخلية في مرونتها قوياً للنمط الفضائي (الفناء المفتوح) في حين كان هذا التأثــير متوســطاً للــنمط الفضائي الاخر (الممر الوسطي) ، للابنية الجامعية المختبرة والجدول (4) يبين النتائج المذكورة اعلاه .

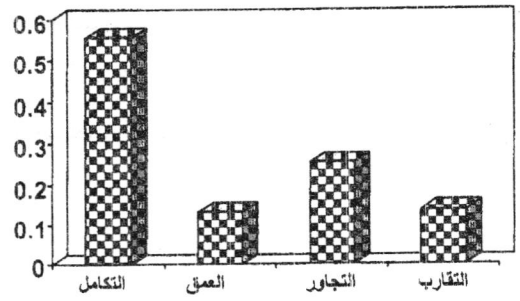
الجدول (4) الخاصية التصميمية الاكثر تاثيراً في مرونة الفضاءات الداخلية وحسب النمط الفضائي والسياق الوظيفي .

النمط الفضائي / السياق الوظيفي	الفناء المفتوح				الممر الوسطي			
	ج. الخاصية الاكثر اهمية							
	1	2	3	4	1	2	3	4
تعليمي الاداب/ ترجمة-انكليزي	التكامل	التجاور	العمق	التقارب	-	-	-	-
تعليمي/اداري ادارة واقتصاد / ادارة-محاسبة	التكامل	التجاور	العمق	التقارب	-	-	-	-
سكني/اداري اقسام داخلية / رئاسة	-	-	-	-	التجاور	العمق	التكامل	التقارب

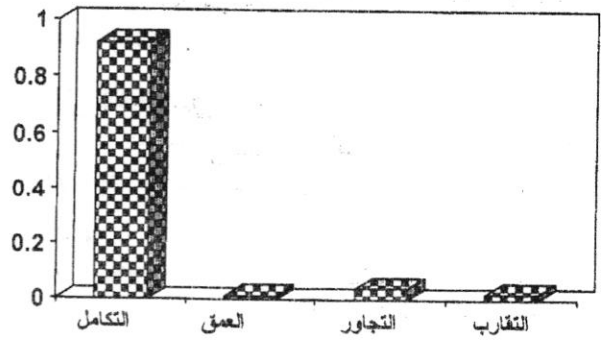
كمــا توضــح الاشكال (6-13) الخاصية الاكثر تأثيراً في مرونة الفضاءات الداخلية للابنية المختبرة بحسب سياقها الوظيفي ونمطها الفضائي .



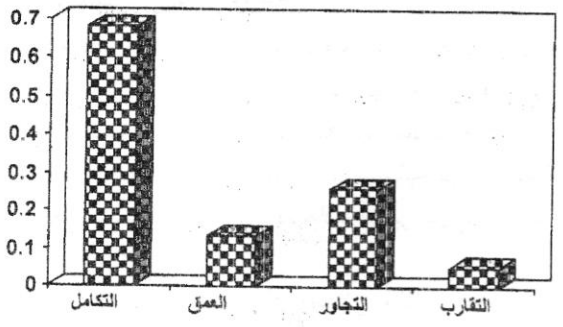
الشكل (6) درجة تأثير الخصائص التصميمية في المرونة لمبنى (تعليمي/نمط الفناء المفتوح) حسب مؤشر المرونة الاول .



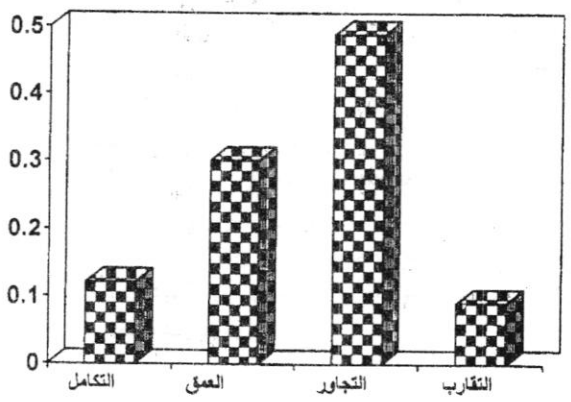
الشكل (7) درجة تأثير الخصائص التصميمية في المرونة لمبنى (تعليمي/ نمط الفناء المفتوح) حسب مؤشر المرونة الثاني .الاول .



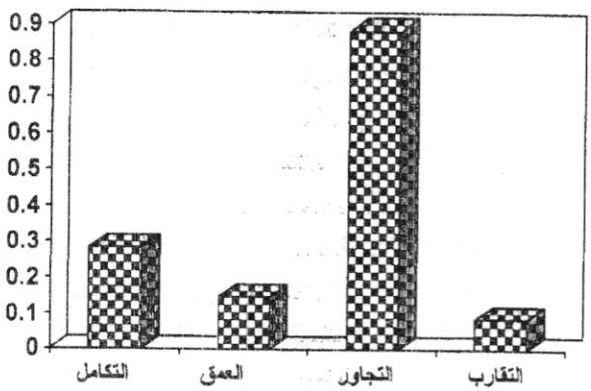
الشكل (8) درجة تأثير الخصائص التصميمية في المرونة لمبنى (اداري- تعليمي/ نمط الفناء المفتوح) حسب مؤشر المرونة الاول .



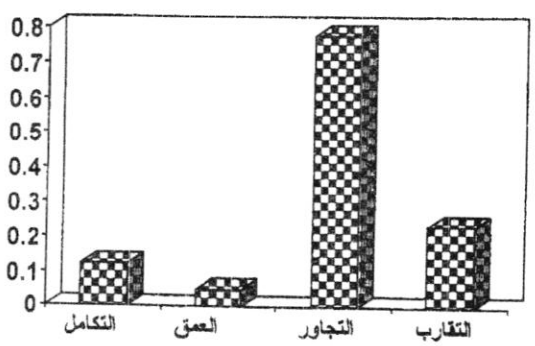
الشكل (9) درجة تأثير الخصائص التصميمية في المرونة لمبنى (اداري- تعليمي/ نمط الفناء المفتوح) حسب مؤشر المرونة الثاني .



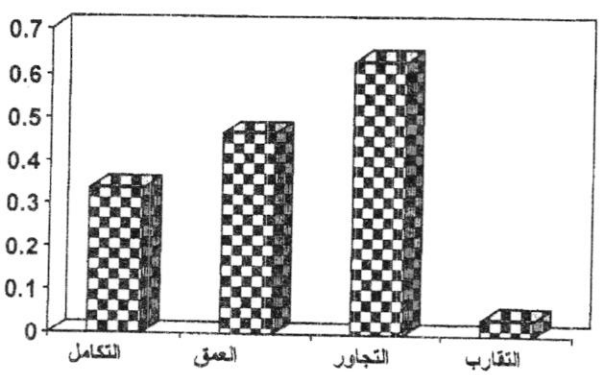
الشكل (10) درجة تأثير الخصائص التصميمية في المرونة لمبنى (اداري- سكني/ الممر الوسطي) حسب مؤشر المرونة الاول (1) .



الشكل (11) درجة تأثير الخصائص التصميمية في المرونة لمبنى (اداري- سكني/ الممر الوسطي) حسب مؤشر المرونة



الشكل (12) درجة تأثير الخصائص التصميمية في المرونة لمبنى (اداري- سكني/ الممر الوسطي) حسب مؤشر المرونة الاول (2) .



الشكل (13) درجة تأثير الخصائص التصميمية في المرونة لمبنى (اداري- سكني/ الممر الوسطي) حسب مؤشر المرونة الثاني (2) .

8- الاستنتاجات النهائية:

أ. دعمت هذه الدراسة فرضية علاقة التصميم بالمرونة ومن الممكن القيام باجراءات معينة في التصاميم الاولية المعددة للابنية الجامعية لتحقيق المرونة واستيعاب الفضاءات الداخلية لهذه الابنية فعاليات متنوعة أو استيعاب التغير في متطلبات الفعالية

ب. في الابنية ذات النمط الفضائي (الفناء المفتوح) كان تأثير خاصية تكامل الفضاءات الداخلية قوياً في مرونتها تلتها خاصية تجاور الفضاء تلتها خاصيتا عمق الفضاءات وتقاربها على التوالي .

ج. في الابنية ذات النمط الفضائي (الممر الوسطي) كان تأثير خاصية تجاور الفضاءات الداخلية قوياً في مرونتها تلتها خاصيتي (عمق ، تجاور) الفضاءات ، تلتها خاصية تقارب الفضاءات .

د. مع ان هذه الدراسة تشكل دعماً لدراسات سابقة فيما يتعلق بتوافق قسم من استنتاجاتها الخاصة بطبيعة تأثير خصائص تصميمية محددة في المرونة ، إلا انها في الوقت نفسه تمثل اضافة معرفية من حيث ان استنتاجاتها وفرت دعماً موضوعياً لطروحات ذاتية سابقة حول تأثير خصائص تصميمية معينة في المرونة (طروحات Hillier) .

- تحديداً لدرجة تأثير الخصائص التصميمية في المرونة .

9- التوصيات:

استناداً إلى ماتوصل اليه البحث من استنتاجات فان على المصمم ،عندما يقوم بعملية التصميم، مراعاة مايلي:

أ. تصميم الابنية الجامعية ذات السياق الوظيفي تعليمي (مباني الكليات والاقسام) بنمط فضائي نوع الفناء المفتوح . والتركيز على خاصية تكامل الفضاءات ، للحصول على اكبر تكامل ممكن للفضاءات الداخلية لهذه الابنية . مع الاخذ بنظر الاعتبار عمق الفضاءات بجعلها اكثر ضحالة واقل عمقاً أي الابتعاد عن الاشكال الشجرية في مخططات العمق .

ب. تصميم الابنية الجامعية ذات السياق الوظيفي اداري (مباني عمادات الكليات ورئاسة الجامعة) والسياق الوظيفي السكني (الأقسام الداخلية) بنمط فضائي نوع الممر الوسطي والتركيز على خاصية تجاور الفضاءات للحصول على اعلى تماثل في تجاور الفضاءات ، مع الاخذ بنظر الاعتبار عمق الفضاءات بجعلها اكثر ضحالة واقل عمقاً أي الابتعاد عن الاشكال الشجرية في مخططات العمق .

10- المصادر:

1. Cuperus, Ype (1993), **Open Building, Open Future, Open House**. International Press.
2. Dinber (1985), **Building Addition Design**. McGraw-Hill Book Company, New York.

3.Beokholt, J.TH. (1979), **Growth and Design Morphological Systems**, Open House Internationa, Vol. 4, No. 3.

3. Forsyth, James C. and Anderson (1982), **Sten, Build for People, Build for the Future**. Open House International. Vol. 7, No. 7.
4. Prins, M. (1992), **the Management of Building of Flexibility in Optimization of Building Flexibility in Relation of Life-Cycle Costs in Micholson** M.P. Architectural Management Spon-London.
5. Delrue J. and Mikho E.H. (1976), **Retionalization of Planing and Construction of Medical Care Facilities**. Vol. 1, No. 29 World Health Geneva.
6. Brawne M. (1967), **University Planing and Design.** London. The Architectural Association.
7. Hillier, B (1996), **Space Is the Machine**. Cambridge university press, Cambridge.
8. Al-Niajidi Hazim, (1985), **Flexibility in the Design of Building**. Ph.D. thesis, Oxford Polytechnic Oxford.
9. Amorim and Luiz (1997), The sector program in space syntax. University College London, space syntax, First International Symposium. Volume II. The Bartlett School of Graduate Studies. London.
10. Hillier, B. and Hanson (1984), **Social Logic of Space**, Cambridge university press, Cambridge.
11. امين ،نوزاد نور الدين (1989) **المرونة الانية للابنية في نظم الحركة** . رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة التكنولوجية 1989 .
12. الجادر،فاتن (1999) ،**المرونة في الإسكان ،أثر خاصية سهولة التحوير على خصائص التنظيم الفضائي للوحدة السكنية** . رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة التكنولوجية.
13. سرسم ، عمار (1990)،**المرونة في الأسواق التجارية**،رسالة ماجستير غير منشورة،الجامعة التكنولوجية.