أثر المعالجات التصميمية للحواجز البنائية في توفير الحجب البصري في الدور السكنية

الدكتور مقداد الجوادي
قسم الهندسة المعمارية
الجامعة التكنولوجية

الدكتور أديب نوري
قسم الهندسة المعمارية
الجامعة التكنولوجية

ملخص البحث

تفتقر كثير من الدور السكنية الحديثة الى الحجب البصري بين فضاءاتها الداخلية لتوفير الخصوصية في المكان، وسبب ذلك هو عدم دراسة مواقع فتحات الفضاءات الداخلية من حيث التجاور او التقابل والمتمثلة بالأبواب وغيرها. ويهدف البحث الى استكشاف المعالجات التصميمية التي تزيد من الحجب البصري بين الفضاءات.

يتم تحديد معنى الحجب البصري من خلال الارتباط البصري واللاارتباط البصري وحسب مفهوم البحث، ويدرس عدد من مخططات الدور السكنية ذات الانماط المختلفة، وتعيين عناصر الحجب البصري ضمن هذه الدور. ويتم قياس درجة الحجب البصري لكل معالجة تصميمية بنائية بالاعتماد على دراسة نسبة الارتباط البصري واللاارتباط البصري للدار وكذلك في اية نقطة خارج او داخل الدار، حيث ان الارتباط البصري واللاارتباط البصري يعنيان الرؤية المباشرة او عدمها على التوالي.

تقارن كفاءة كل معالجة تصميمية بنائية في درجة الحجب البصري من الخارج نحو الداخل وكذلك كفاءة المعالجات التصميمية البنائية الداخلية في درجة الحجب البصري الداخلي بين الفضاءات، وتتم المقارنة رياضياً لمعرفة كفاءة كل معالجة تصميمية. يتم استكشاف العلاقة بين أسلوب تصميم العناصر المعمارية وادائها في الحجب البصري وتقييم درجة حجبها ليتسنى للمعماريين توظيفها في تصاميمهم بما يتناسب مع المتطلبات الاجتماعية للمواطن العراقي المعاصر.

المقدمـــــــة

تحتاج الدور السكنية الحديثة في تصاميمها الـــى توفير درجة عالية من الحجب البصري بين فضاءاتـــها الداخلية لتوفير الخصوصية في المكان ويعود ذلك الـــى أمرين أثنين، الاول هو ان قسما من هذه الدور صممت من قبل معماريين تأثروا بـــالغرب ثقافيـــا وتصميميـــا وأعجبوا بكل ما جاء من الغرب ونبذوا الاسلوب القديم وخصوصيته وتقـــاليد بلدانـــهم الاجتماعيـــة والدينيـــة فظهرت تصاميمهم غير آبهة بهذا الجانب ولا موفـــرة له.

أما الثاني فأن القسم الآخر من الدور صممت مـــن قبل معماريين محدثين شعروا بالغزو الفكـــري الـــذي حدث وأرادوا ان يعودوا بتصاميمهم الى بعـــض هـــذه الخصوصيات فكانت اجتهاداتهم في بعض تصاميمـــهم فاعلة وفي بعضها ضعيفة، ذلك لأنهم لم يجدوا لكل مـــا يريدون طرقا وأساليب جاهزة تساعدهم في تحقيق هـــذه الخصوصيات ومنها الحجب البصري. فتعالت النداءات في المؤتمرات والندوات للباحثين للمساهمة كـــل مـــن جانبه في اغناء المكتبة المعمارية بشيء من المعلومات التي تساعد المعماريين على ان تكون تصاميمهم حديثة في أساليبها وموفرة للخصوصيات المطلوبة.

وأستجابة لهذه النداءات قام عدد مـــن البـــاحثين بكتابة المقالات واجراء البحوث لسد بعض الفجـــوات، وما بحثنا هذا الا مســـاهمة متواضعـــة ضمـــن هـــذه الاستجابات هادفين في ذلك وضع طريقـــة للمصمـــم يستكشف بواسطتها المعالجات التصميميـــة المســـاعدة على توفير الحجب البصري وكذلك تزويـــده بطريقـــة تقويمية للمعالجات التصميمية التي تزيد مـــن الحجـــب البصري بين فضاءات الدار بالنسبة للشخص الغريـــب وكذلك بالنسبة لمستخدمي الدار انفسهم.

آملين ان نكون قد حققنا ولو بعض الشيء في هذا المجال، ومن الله العون.

كفاءة الحجب البصري

من البديهي ان يكون الحجب البصـــري بـــأعلى صورة حينما تنقطع الخطوة البصرية بجدار او حـــاجز صلد داخل الفضاء دون ان تسمح هذه الحواجـــز بـــأن تنفذ هذه الخطوط البصرية الى الفضـــاءات الاخـــرى، وتقل كفاءة الحجب البصري بالحواجز الصلدة عندمـــا تنفذ الخطوط البصرية الى أكثر من فضاء.

وتحدد أهمية الخطـــوط البصريـــة بيـــن بعـــض الفضاءات داخل الوحدة السكنية حسب أهمية الفضـــاء واهمية حجبه البصري. وعلى العمـــوم فـــأن تحديـــد الحجب البصري في الوحدة السكنية يقسم الى:

أ- التقويم العام للتصميم:

وهذا يعتمد في كفاءته على تبيان مدى مراعاة التصميم لجوانب الحجب البصري، ولتحديد ذلك فأنه لابد من استنباط مقياس تقاس به هذه الكفاءة. ويفترض البحث انه يمكن بالاستنارة بالنظريات والدراسات التي استخدمت في الفضاءات الحضرية والمعمارية والتي بحثت في الوضوحية [1، 2، 3] كذلك التي بحثت في سهولة التحرك والاستدلال على المواقع في الفضاءات الحضرية [4] لايجاد هذا المقياس المعتمد.

---

[1]Hiller, B.and Hanson, Julienne (1984).
[2]Hillier, B. , et al., "Space Syntax" First I.Symp, 1997.
[3]Newman, O., (1977). "Defensible Space: Crime Prevention through Urban Design"
[4]Lynch K., "The Image of the City"

ب- الحجب البصري للفضاء المنفرد

وهذا يعتمد في كفاءته على احداث قطع للخطوط البصرية وحسب العلاقة بين الفضاءات المحددة. ويفترض البحث ان هذا يقيم بشكل منفصل عن التقويم العام لتصميم الدار وان كفاءة الحجب البصري يمكن دراستها باعتماد قواعد الرسم الهندسي.

علاقة المنفذ الرئيسي للدار على الحجب البصري لكامل الوحدة السكنية

ان الارتباط البصري بين الناظر وأجزاء الدار له الأثر على درجة الحجب المتحققة فإذا كانت الارتباطات البصرية بين الناظر وأجزاء الدار من الابواب (الخارجية) صفرا (مقطوعة تماما) فأن الحجب البصري يكون باعلى صورة. واذا كانت الارتباطات البصرية أكبر من ذلك فأن درجة الحجب البصري ستقل .

العلاقة البصرية بين فضاءات الغرباء والفضاءات الداخلية

ان فضاءات الغرباء في المساكن والتي غالبا ما تكون محددة بالمدخل وغرفة الضيوف والطعام يمكن ان تكون هي الفضاء الداخلي الذي يحتاج الى ان يعتني بدرجة حجبه البصري، ويمكن ان يقال بان أعلى حجب بصري يمكن تحقيقه حينما تكون الارتباطات البصرية من خلال فتحات الابواب مع بقية فضاءات الدار صفرا. ان تأثير كفاءة موقع الفتحات والحواجز الصلدة داخل الدار نفسه وكفاءة التصميم بشكل عام يعتمد على طبيعة المعالجات التصميمية للحصول على مؤشرات الحجب البصري الملائم.

أسلوب القياس

من الاطلاع على البحوث التي أجريت حول تحقيق الوضوحية بشكل عام ومن البحوث والدراسات والنظريات التي قام بها الباحثون في مجال العلاقات الفضائية، في التصميم الحضري، فأن فكرة الارتباط واللا أرتباط البصري كقياس لتقييم وضوحية النظام هي فكرة يمكن تحويرها لكي تكون أداة قياس قابلية الحجب البصري داخل الفضاءات للدور المصممة.

ولمعرفة قابلية المخططات المصممة لتوفير الحجب البصري يتم أولا قياس نسبة الارتباط البصري والمتمثلة بالنسبة بين عدد الارتباطات البصرية الى عدد فضاءات النظام (الدار) وكما يلي:

$$\text{نسبة الارتباط البصري} = \frac{\text{مجموع الارتباطات البصرية لكل الفضاءات}}{\text{مجموع الفضاءات (للدار)}} \quad \ldots(1)$$

ثم تحسب نسبة الارتباطات البصرية والمتمثلة بالنسبة بين مجموع اللاأرتباطات البصرية الى مجموع فضاءات النظام (الدار) وكما يلي:

$$\text{نسبة اللارتباط البصري} = \frac{\text{مجموع اللإرتباطات البصرية لكل الفضاءات}}{\text{مجموع الفضاءات (للدار)}} \quad \ldots(2)$$

يتم حساب مؤشر الحجب البصري للدار ككل بالمقارنة بين نسبتي اللاأرتباط البصري الى الأرتباط البصري، فأذا كان ناتج النسبة أقل من (١) فيعني ان الدار يفتقر الى العزل البصري المطلوب،وكلما كان الناتج أكبر فيعني ان الدار يوفر قدرا أكبر من الحجب البصري بشكل متباين والاعتماد هو على عدد الأرتباطات البصرية في النظام وكما يلي:

$$\text{مؤشر الحجب البصري} = \frac{\text{نسبة اللاأرتباط البصري}}{\text{نسبة الأرتباط البصري}} \quad \ldots(3)$$

وللتحقق من صحة هذا الاسلوب في القياس فأنه ستطبق طريقة القياس أعلاه على نماذج دور نظرياً ثم تجري تحويرات عليها بمرحلتين متتاليتين من تأثير هذه التحويرات.

ثم تطبق طريقة القياس مرة أخرى على دور مشغولة فعلاً بشكل نظري من قبل الباحث ثم يتم أستبيان الساكنين عملياً لتقييم العلاقة البصرية لفضاءات الدار كما يرونها هم. ويقارن القياسين نظرياً وعملياً كما يراها الساكنون انفسهم. ويمكن تعديل صياغة اسلوب القياس المعتمد أستناداً الى مؤشرات عملية قد تظهر اثناء الاستبيان من خلال أية فروقات، وبالتالي تعديل مؤشرات القياس المعتمد.

أسلوب تطبيق القياس نظرياً

تمت دراسة عدد من مخططات الدور المنفذة فعلاً في بغداد وذلك بتطبيق معادلتا الارتباط البصري واللاأرتباط البصري ومن ثم الحصول على مؤشر الحجب البصري لكل حالة. وقد أختير نموذجين للدور الأول ك(أ) والنموذج الثاني (ب).

وبأفتراض بأن هناك تناسباً عكسياً بين نسبة الارتباطات البصرية مع درجة الحجب البصري فقد اختير نموذج الدار (أ1) وهي حالة الدار الحالية بدون تحوير، حيث تم حساب مجموع الارتباطات واللاارتباطات البصرية.

وللتأكد من صحة اعتمادنا على خاصية الارتباط البصري أجريت بعض التحويرات على المخطط نفسه لزيادة الحجب البصري حيث تم وضع حواجز قاطعة للأمتداد البصري وقد وجد ان التحوير الاول بزيادة جدار كما في المخطط (أ2) أدى الى زيادة قيمة مؤشر الحجب البصري بنسبة (36%) كما في الشكل (ا-1) والجدول (ا-1) ثم وجد ان امتداد القطع نفسه مع إضافة باب ادى الى زيادة نسبة مؤشر الحجب البصري الشكل (ا-2) بمقدار (78 %). وهذا يعني ان مؤشر الحجب البصري للحالة (أ1) والمتمثلة للدار بدون تحوير كان قليلا جدا أو شبه معدوم، بينما أرتفعت نسبة الحجب أقرب الى الضعف في الحالة (أ3) عندما أضيف القاطع مع الباب شكل (ا-3).

وللتأكد من أمكانية أعتماد هذه الخاصية فقد أجري التطبيق على نموذج آخر هو النموذج (ب1)، شكل (ا-4) حيث حسب مؤشر الحجب البصري فكانت القيمة (3.4) والتي هي نسبة جيدة وبعد أجراء تحوير لزيادة القطع البصري كما في (ب2) شكل (ا-5) فقد زادت نسبة المؤشر بمقدار (6%^ ثم أجري تحوير آخر أضافي لزيادة القطع البصري على المخطط (ب3)، لشكل (ا-6) فقد أرتفعت نسبة الزيادة الى (20%) الأشكال (ا-4)(ا-5)(ا-6)، راجع الجدول (ا-1).

جدول (1-1) العلاقة بين الأرتباط واللاأرتباط البصري في النموذجين (أ-ب)

النموذج	عدد الفضاءات	عدد الأرتباطات	عدد اللاأرتباطات	نسبة الأرتباط	نسبة اللاأرتباط	مؤشر الحجب البصري	نسبة الزيادة بعد التحوير
أ1	11	25	30	2.27	2.72	1.2	-
أ2	12	25	41	2.08	3.41	1.64	%36
أ3	12	21	45	1.75	3.75	2.14	%78
ب1	18	35	119	1.94	6.61	3.4	-
ب2	18	33	120	1.83	6.66	3.63	%6
ب3	18	30	123	1.66	6.83	4.1	%20

كما يتبين تاثير التحوير عن مخططات النوذج (أ1) وكما في (أ2)،(أ3) حيث أن القاطع المضاف في (أ2) أدى الى أرتفاع مؤشر الحجب للفضاء (رقم1) بنسبة (666.6%) أي أكثر من ستة أضعاف. كما زاد مؤشر الحجب البصري للفضاء رقم (2) في (أ3) بنسبة (81%) عن (أ1). كما زادت نسبة مؤشر الحجب البصري بالنسبة للفضاء (3) في النموذج (أ3) بمقدار (93%) عن قيمة المؤشر لنفس الفضاء في (أ1).

أما من النموذج (ب1) فقد أرتفعت النسبة المئوية لمؤشر العزل بالنسبة للفضاء (5) بمقدار (94%) بالمقارنة مع (ب3) بعد غلق الباب بين الفضاء (5) والفضاء رقم (10) كما ان نسبة مؤشر الحجب أرتفعت بالمقابل للفضاءات المقابلة من الجهة الأخرى من الممر وهي الفضاءات رقم (12)، (13).

أن نسبة مؤشر الحجب زادت للفضاء رقم (8) نموذج (ب3) بعد غلق الفضاء بينها وبين الفضاء رقم (7) فزادت قيمة المؤشر بنسبة (212%) عن (ب1) وهذا ينطبق على الفضاءات (16) ،(18) والتي هي مجاورات للفضاء (8) من الجهة الأخرى. وهذا يدل على تأثير المعالجات التصميمية في تقليل الارتباط البصري بين الفضاءات حسب الطلب.

أسلوب القياس عمليا (بالأستبيان)

وللتأكد من مصداقية الحجب البصري بالحواجز الصلدة من خلال مؤشر الارتباط البصري وعلاقته بالأبواب الداخلية، وقد تم تطبيق معادلة مؤشر الحجب البصري على خمسة نماذج من الدور السكنية المصممة المسكونة فعلا وقد تبين أختلاف هذه الدقر في مؤشر الحجب البصري نظريا وعمليا حسب الاستبيان وكما يلي:

جدول (1-2) مقارنة مؤشر الحجب البصري نظرياً وبالاستبيان

النموذج	عدد الفضاءات	عدد الارتباطات	عدد اللاارتباطات	نسبة الارتباط	نسبة اللاارتباط	مؤشر الحجب نظرياً	مؤشر الحجب حسب الاستبيان	فرق المؤشرين
"ج	10	23	23	2.3	2.3	1.0	1.64	%64
" د	10	18	27	1.8	2.7	1.5	2.21	%47
هـ	11	21	36	1.90	3.27	1.71	2.66	%55
و	10	18	28	1.8	2.8	1.55	2.21	%47
ز	15	29	76	1.93	5.06	2.62	4.49	%71

وبالمقارنة بين هذه النماذج الثلاثة نظريا نجد أن النموذج (ج) (شكل 7.1) أقلها من حيث الحجب البصري وذلك لتقابل أكثر الأبواب الداخلية منها حيث ان مؤشر الحجب البصري هو (1.0) (شكل 7.1) بينما نجد بأن النموذج (ز) شكل (1-11) هو أكثر حجبا للبصر من النماذج الباقية من خلال مؤشر الحجب البصري للمخطط ومقداره (2.62) وذلك لتنطيق وظائف البيت بعدة أنطقة وظيفية.

ظهر من الأستبيان الذي أجري على النماذج الخمسة زيادة مؤشر الحجب البصري لها مقارنة بالنسب المحسوبة نظريا على المخططات وذلك بنسب تراوحت بين(47%-71%) مما يدل على مصداقية طريقة القياس المتبعة في البحث . بمقارنة نتائج القياس المطبقة نظريا على المخططات الأفقية وعمليا بالاستبيان للساكنين ولنفس الدور نجد بعض التباين والذي يمكن ان يعزى الى الأسباب الآتية:

1. تأثير سمك الجدران في عرقلة الرؤية.
2. خسف الأبواب نحو داخل الفضاء أو بالعكس.
3. تأثير أتجاه فتح الأبواب على زيادة الحجب البصري.

حيث تم أخذ هذه النقاط بنظر الاعتبار في تعديل القياس المطبق نظريا.

* يمكن تطبيق هذه المعايير في برنامج الحاسوب (CAD) لأجل حساب نسبة الارتباط واللاارتباط البصري وبالتالي الحصول على مؤشر الحجب البصري آليا و ذلك في بحوث مستقبلية.

التوصيات

يمكن زيادة الحجب البصري بين فضاءات الدور السكنية بأسلوبين:

أولا: الحلول التصميمية العامة

ثانيا: التفاصيل الداخلية

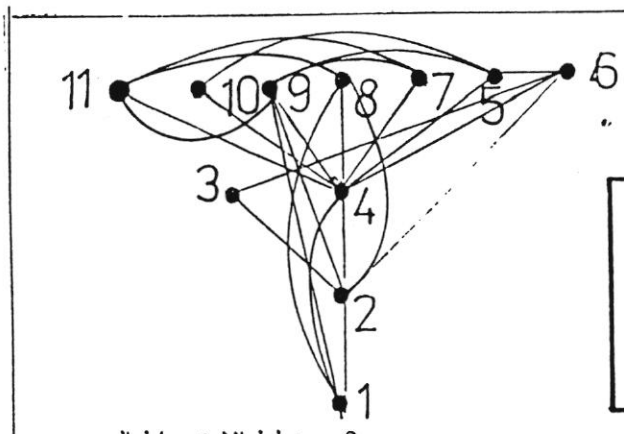
أولا: الحلول التصميمية العامة

1. جعل خط النظر المباشر من الخارج نحو الفضاءات الداخلية عموديا على أتجاه الممرات الموزعة للغرف.

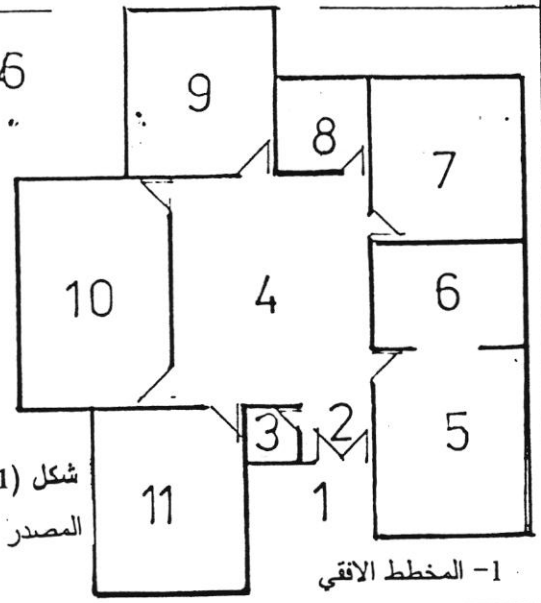
2. جعل مدخل الدار متعرجـــا (ازورار المدخـــل الخارجي).
3. تنطبق وظائف الدار علـــى منـــاطق متعـــددة يضمن إبعادها عن النظر المباشر.
4. تفادي تقابل الأبـــــواب الداخليـــة للفضـــاءات المتقابلة.
5. موقع الباب بالنسبة للفضاء المعين (الاحتمالات المقللة للنظر المباشر)

ثانيا: التفاصيل التصميمية الداخلية

1. عدم تجاوز خط النظر بين كل فضاءين متقـــابلين مساحة حركة الباب للفضاءين.
2. ان تكون قيمة الزاوية المحصورة بين خط النظـــر مع سطح الجدار الحاوي على فتحة الباب (للفضاء المعين) يساوي أو أقل من (17) في حالة الجـــدار بسمك (24) سم للأبواب ذات عـــرض (80) ســـم، (15) للأبواب بعرض (100)سم و (11) للأبـــواب بعرض (125) سم.



2- مخطط الارتبـــاط البصـــري



1- المخطط الافقي

شكل (1-1) أنموذج الدار (أ1)

المصدر (امانة بغداد/حي الشعب)

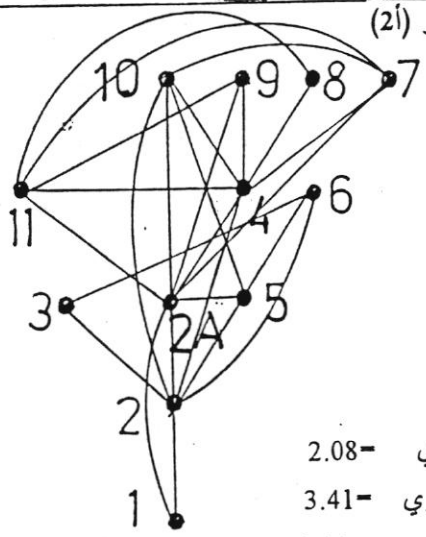
نسبة الارتباط البصري =2.27

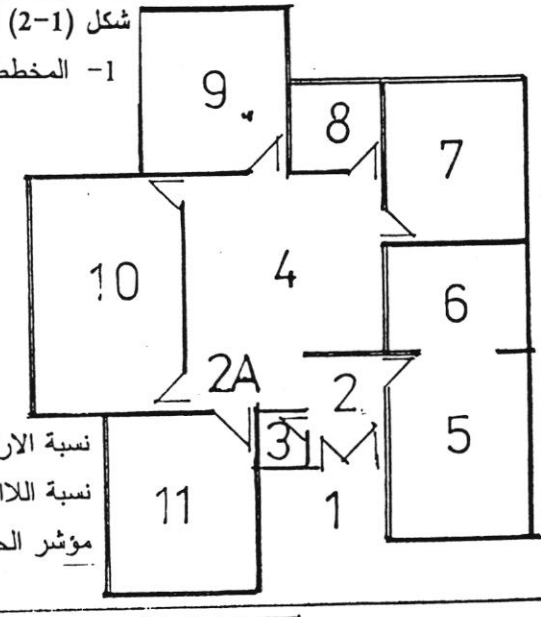
نسبة اللاارتباط البصري =2.72

مؤشر الحجب البصري =1.2

شكل (1-2) أنموذج الدار (أ2)

1- المخطط الافقي





نسبة الارتباط البصري =2.08

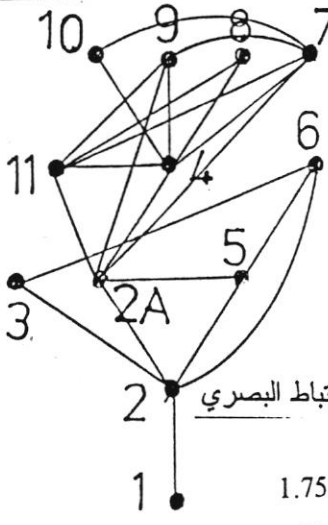
نسبة اللاارتباط البصري =3.41

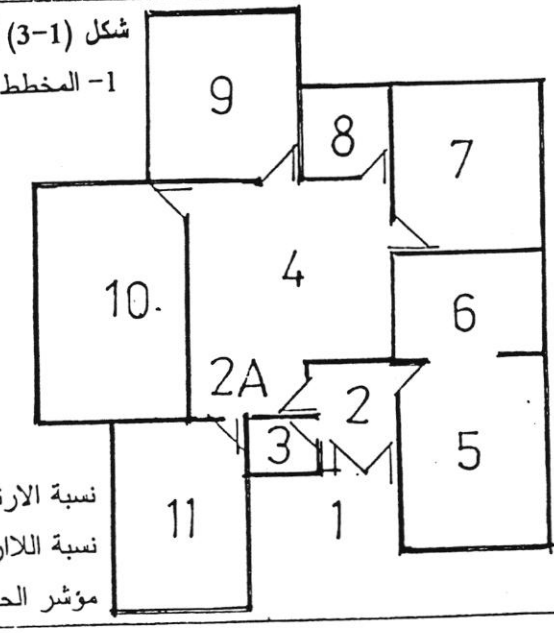
مؤشر الحجب البصري =1.64

2- مخطط الارتباط البصري

شكل (1-3) أنموذج الدار (أ3)

1- المخطط الافقي



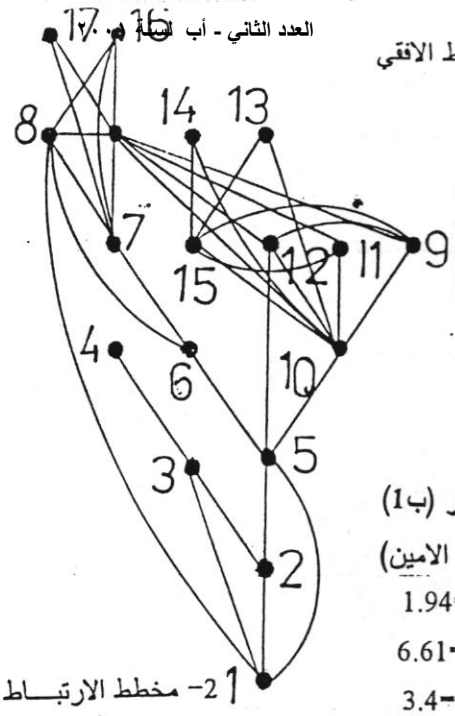


2- مخطط الارتباط البصري

نسبة الارتباط البصري =1.75

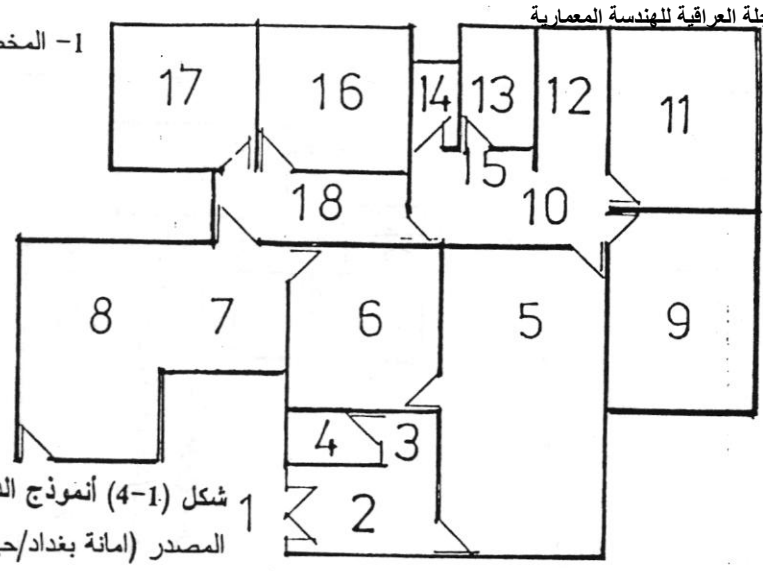
نسبة اللاارتباط البصري =3.75

مؤشر الحجب البصري = 2.14



2- مخطط الارتبـــاط البصـــري

1- المخطط الافقي



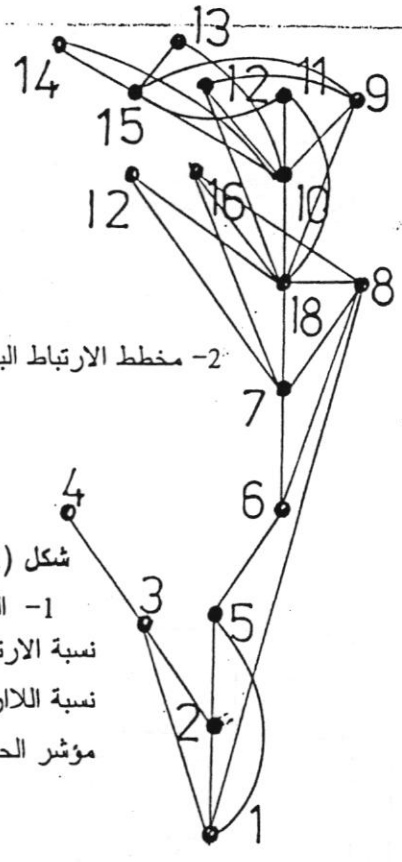
شكل (1-4) أنموذج الدار (ب1)

المصدر (امانة بغداد/حي الامين)

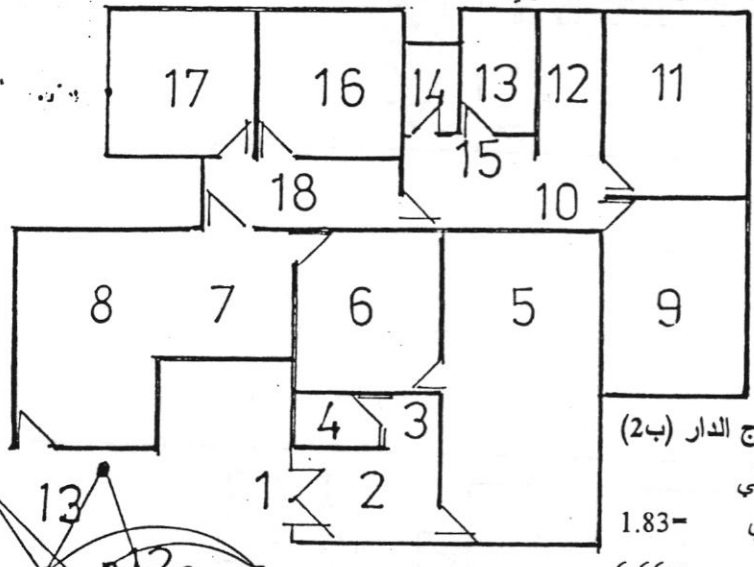
نسبة الارتباط البصري =1.94

نسبة اللاارتباط البصري =6.61

مؤشر الحجب البصري =3.4



2- مخطط الارتباط البصري



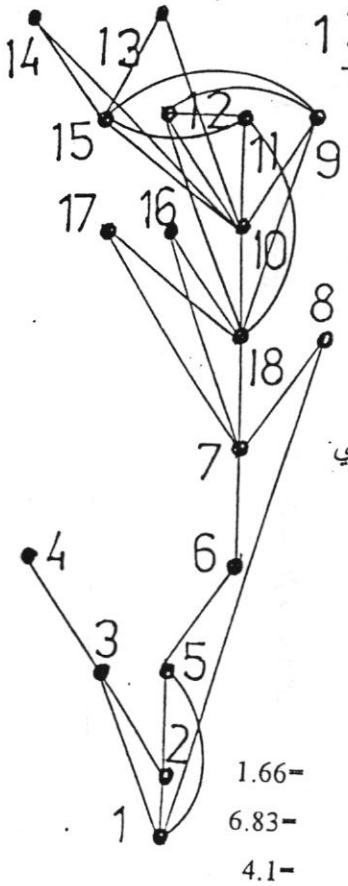
شكل (1-5) أنموذج الدار (ب2)

1- المخطط الافقي

نسبة الارتباط البصري =1.83

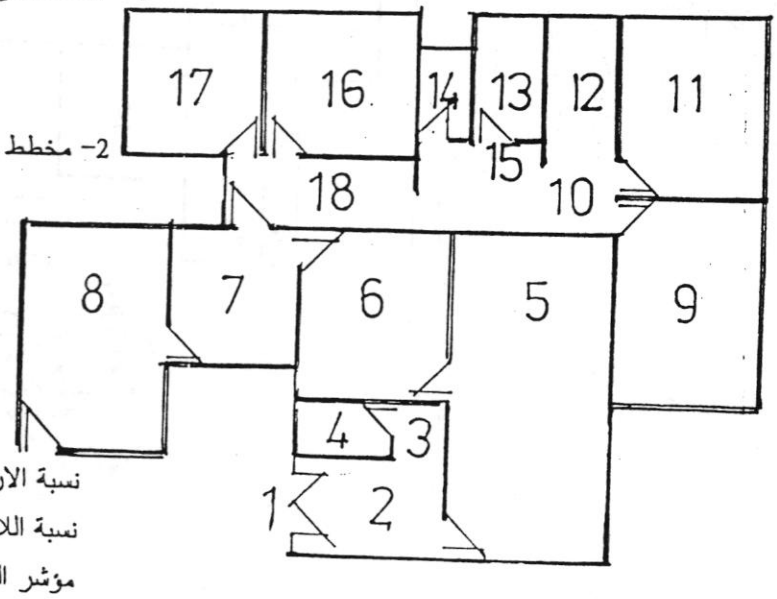
نسبة اللاارتباط البصري =6.66

مؤشر الحجب البصري =3.63



شكل (1-6) أنموذج الدار (ب3)

1- المخطط الافقي

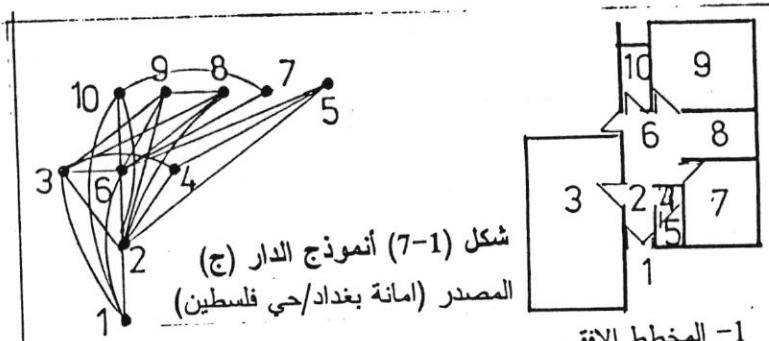


2- مخطط الارتباط البصري

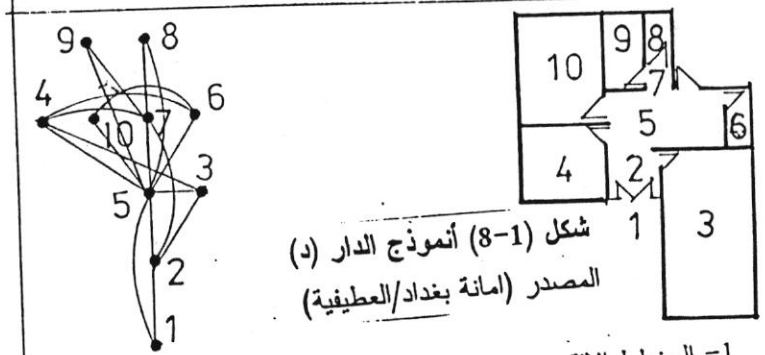
نسبة الارتباط البصري =1.66

نسبة اللاارتباط البصري =6.83

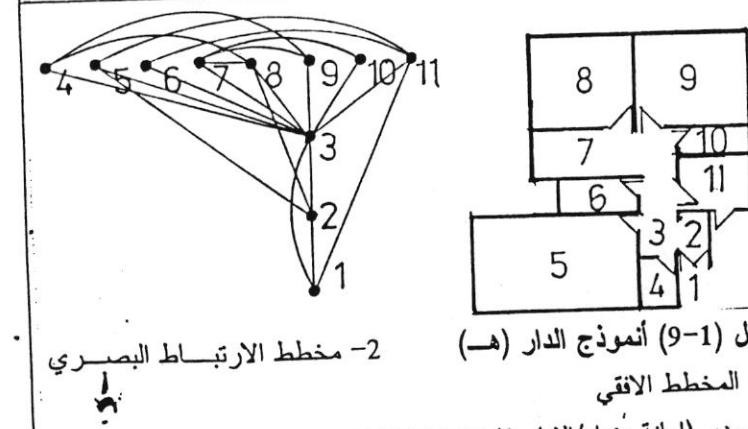
مؤشر الحجب البصري =4.1



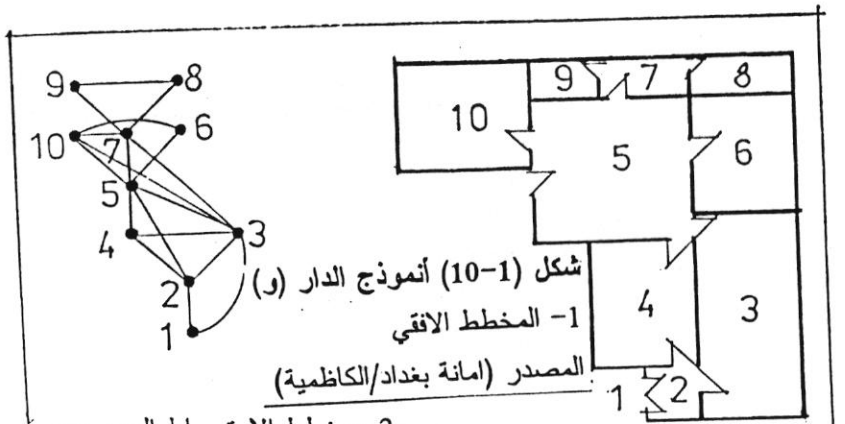
شكل (1-7) أنموذج الدار (ج)
المصدر (امانة بغداد/حي فلسطين)
1- المخطط الافقي
2- مخطط الارتبـــاط البصـــري



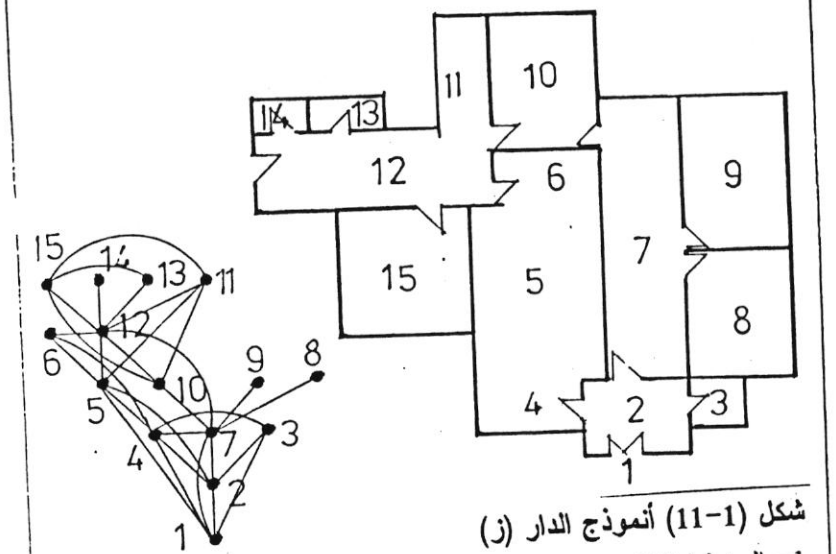
شكل (1-8) أنموذج الدار (د)
المصدر (امانة بغداد/العطيفية)
1- المخطط الافقي
2- مخطط الارتبـــاط البصـــري



شكل (1-9) أنموذج الدار (هـ)
المصدر (امانة بغداد/الشاجية)
1- المخطط الافقي
2- مخطط الارتبـــاط البصـــري



شكل (1-10) أنموذج الدار (و)
المصدر (امانة بغداد/الكاظمية)
1- المخطط الافقي
2- مخطط الارتبـــاط البصـــري



شكل (1-11) أنموذج الدار (ز)
المصدر (امانة بغداد/البياع)
1- المخطط الافقي
2- مخطط الارتبـــاط البصـــري

جدول (1-3) استبيان النموذج (ج)

مؤشر الحجب البصري بالاستبيان=1.64

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
✓	×	×	×	✓	×	×	×	✓		1
✓	✓	×	×	✓	✓	✓	✓			2
×	×	✓	×	✓	×	✓				3
×	×	×	×	×	✓					4
×	×	×	×	×						5
✓	✓	✓	✓							6
×	×	×								7
×	×									8
×										9
										10

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
×	×	×	×	×	✓	×	×	✓		1
×	×	×	✓	×	✓	×	✓			2
×	×	×	×	×	×	×				3
×	×	×	×	×	✓					4
✓	✓	✓	✓	✓						5
✓	×	×	×							6
×	✓	✓								7
×	×									8
×										9
										10

جدول (1-4) استبيان النموذج (د)

مؤشر الحجب البصري بالاستبيان=2.21

جدول (1-5) استبيان النموذج (هـ)

مؤشر الحجب البصري بالاستبيان=2.66

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓		1
×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓			2
✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓				3
×	×	✓	×	×	×	×					4
×	×	×	×	×	×						5
×	×	×	×	×							6
×	✓	✓	✓								7
×	×	×									8
×	×										9
×											10
											11

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
×	×	×	×	×	×	×	✓	✓		1
×	×	×	×	×	✓	✓	✓			2
×	×	×	×	×	✓					3
×	×	×	×	×	✓					4
✓	×	×	✓	✓						5
✓	×	×	×							6
×	✓	✓								7
×	✓									8
×										9
										10

جدول (1-5) استبيان النموذج (و)

مؤشر الحجب البصري بالاستبيان=2.21

العلامة (صح) تعني وجود ارتباط بصري

العلامة (x) تعني لا ارتباط بصري

جدول (1-5) استبيان النموذج (ز)

مؤشر الحجب البصري بالاستبيان=4.49

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
×	×	×	×	×	×	×	×	✓	×	×	×	×	✓		1
×	×	×	×	×	×	×	×	✓	×	×	✓	✓			2
×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓				3
×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓					4
×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓						5
×	×	×	✓	×	×	×	×	×							6
×	×	×	✓	×	✓	✓	✓								7
×	×	×	×	×	×	×									8
×	×	×	×	×	×										9
×	×	×	✓	×											10
×	×	×	✓												11
✓	✓	✓													12
×	×														13
×															14
															15