تاثير التصميم النباتي في تغيير استيعاب العمارة في الفضاءات الخارجيه

مقداد حيدر الجوادي
استاذ
قسم الهندسة المعمارية-الجامعة التكنولوجية

احمد يوسف العمري
مدرس
قسم الهندسة المعمارية- جامعة الموصل

الخلاصة

اهتم البحث بأحد جوانب علاقة العمارة بالنبات لمساعدة المصمم المعماري في تحقيق التكاملية بين العمارة والتصميم النباتي للفضاءات الخارجية المحيطة وحسب رغبة المصمم و توظيف التصميم النباتي في تغيير استيعاب العمارة من خلال تغيير أبعادها لتبدو أكثر أفقية أو أكثر عموديه أو تغيير استيعاب العمق لتبدو العمارة اقرب أو ابعد إلى الناظر. يهدف البحث الى وضع إطار نظري عن الظواهر الإيهامية وتوظيفها في التصميم النباتي لتغيير استيعاب العمارة باستثمار الظواهر الفسيولوجية الخاصة بوظيفة العين والانحرافات البصرية واستثمار قوانين نظرية الشكل المتمثلة بالتقارب والاستمرارية ، والاتجاهية . وكذلك توظيف الخصائص الإيهامية لمفردة التلميحات الأحادية والمزدوجة وتلميحات التشكيل اللوني والضوئي وتلميحات التشكيل ألملمسي النمطي وتلميحات المنظور .

الكلمات المفتاحيه: عمارة ، نبات ، فضاءات خارجية ، الادراك ، الايهامات البصرية

Effect of Planting Design in Changing Architectural Perception in Landscape

Aljwadi, M. H.
University of Technology
Architectural department

Alomari, A. Y.
Mosul University
Architectural department

Abstract

The study deals with architecture and plant relations, aims to help the landscape designers to achieve integration between architecture and planting design of surrounding landscapes in accordance to the designer desire. The study also deals with employing planting design in changing architectural perception through changing its dimensions to be more horizontal or vertical and changing depth perception to be more closer or far from the viewer. The study aims at adopting a theoretical framework for the illusion phenomena to be employed in planting design in order to change architectural perception. This is done through using physiological phenomena related to eye and optical deviations in addition to using gestalt theory laws represented by proximity, continuity and direction , illusion properties for monocular and binocular clues, light and color formation clues, texture pattern formation and perspective clues.

Keywords : architecture , plant ,landscape , perception , illusions

أستلم في 2008/11/20 قبل في 2009/6/22

المقدمة:

يطمح المصممون المعماريون باستثمار كافة الأدوات الممكنة لإظهار تصاميمهم بشكل أفضل وقد يحدث وبعد تنفيذ التصميم إن يجبر المصمم على توقيع المبنى بأماكن ومسافات محددة عن المتلقي لا تحقق الاستيعاب المقصود أو قد يرى المصمم ان تناسب العمارة غير مريح فيبدأ بالبحث عن المعالجات الممكنه ، ينظر البحث الى النباتات بوصفها مواد تصميم مرتبطة بالعمارة وما توفره من تعديل في استيعاب المكان واهميتها في توطيد خاصية الموقع البصرية. يستثمر البحث الايهامات البصرية ويحاول توظيفها في الفضاءات الخارجية المحيطه بالعمارة واستثمار التصميم النباتي لتغيير استيعاب العمارة و تغيير استيعاب العمق وحسب رغبة المصمم المعماري .

1- الايهامات البصرية : يعرف (Oppel) الإيهام "البصري- الهندسي " على انه انحراف الفضاء المرئي بدرجه نسبية صغيرة إذ تعزى تلك الانحرافات إلى الحجم أو الشكل أو الاتجاه أو الحركة وتسمى ايهاما لان الخطوط الخارجية كلها تحتوي على قوة المعلومات التي بوسعها أن تؤدي إلى إدراك المساحة الفضائية إدراكا صحيحا و لكن ذلك لا يحدث بل تقع بدلا منه أخطاء نظاميه يمكن أن تكون نتيجة لظهور عناصر محرفة معينة [5، ص203].

- وتعرف (المياح) الإيهام نظريا على انه تحريف ذاتي للمحتوى الموضوعي الإدراكي لا ينطبق على حقيقة الشيء المرئي بل يظهر نتيجة لظهور عناصر محرفة معينة في الحجم والشكل والاتجاه يفتعلها المصمم لتحقيق حالات معينة تبعا للظروف التي يهدف إليها [4، ص9]

وقد وصف ويد [5، ص16-23] الايهامات البصرية بأنها ظواهر تتضمن حصول أخطاء منتظمة في الوقت الذي يتوفر فيه الدليل الكافي للمدركات الصحيحة ومن ثم يؤدي إلى ادراكات مضطربة نتيجة لسوء التأويل وخطا التوقع ويعزى سبب هذه الأخطاء إلى أسباب فسلجية نتيجة التفاوت الشبكي للأشكال المرئية إذ إن كل عين تستلم صور مستقله تتنافسان فيما بعد على رؤية الشكل أو قد تكون نتيجة لتأثيرات المنبه الخارجي نفسه كالإيهام المتمثل بظاهرة السراب ويمكن تصنيف نوعين من الايهامات هما الإيهام الفيزياوي الذي يعزى إلى العمليات الفيزياوية مثل السراب والتشويه الحاصل في الماء بسبب الانكسار و الإيهام النفسي الذي يشمل الايهام الحجمي الذي يحدث عند الخطأ في تفسير خط أو مساحة معينة و الإيهام اللوني و الإيهام الهندسي الذي يحدث عند الخطأ في تفسير البعد الثالث .

1.1 نماذج من الايهامات وتفسيراتها النظرية

1 -**إيهام (Wundt)** وهو من الايهامات ثنائية البعد إذ يبدو الخط العمودي أكثر طولا من الخط الأفقي الذي يفسر حسب نظرية حركة العين التي تدعي بان طول الخط يتناسب طرديا مع الجهد الذي تبذله العين لمسحة وكلما زاد الجهد المبذول من قبل العين لمسح ذلك الخط زاد الإحساس بطولة أكثر

2- **إيهام (Muller-Lyer)** وفيه يحدث خطأ في تفسير طول معين ويفسر بموجب نظرية المنظور بأن الصور قد تتبدل بصورة أولية من تخطيطات ذات بعدين إلى صورة تجسد مشاهد ثلاثية الأبعاد وخاصة عند تحول الشكل المبسط للإيهام إلى زاوية داخلية لغرفة مقارنة بتحوله إلى زاوية مبنى خارجي

3- **إيهام (Ponzo)** ويظهر فيه تأثير السياق المحيط إذ يظهر الخط الأفقي العلوي أطول من الخط الأفقي السفلي بسبب تأثير المنظور

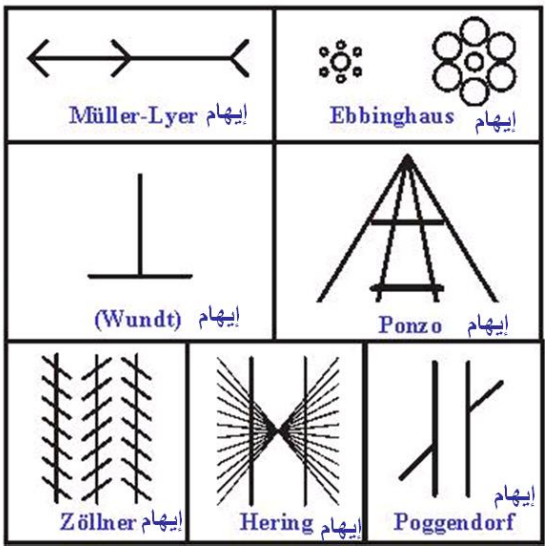
4- **إيهام (Zollner)** حيث تظهر الخطوط العمودية غير متوازية بسبب التشويش الناتج من اتجاهية خطوط التهشير المتقاطعة مع الخطوط المتوازية

5- **إيهام (Ebbinghaus)** إذ تبدو الدائرة الوسطية بمساحة مختلفة على الرغم من تساويهما وذلك ناتج عن تأثير تغير السياق ويوضح الشكل (1) مجموعة الايهامات المذكورة أعلاه [14] .

6- **إيهام (Hering)** على الرغم من إن الخطوط العمودية متوازية فإنها تبدو ذات تقوس في الوسط بسبب تأثير الخطوط الخلفية .

7- **إيهام (Poggendorf)** إذ يبدو الخط المائل الذي يقطع الخطين المتوازيين كخطين ذات اتجاهين مختلفين على الرغم من أنه مكون من جزءين بنفس الاستمرارية والاتجاه.

8- **أيهام غرفة (Ames)** إذ يبدو شخص داخل غرفة واحدة بحجمين مختلفين وهو ما يعزى إلى تشوه المنظور حيث يتم عكس الانطباع على شبكية العين كما لو كانت الغرفة بشكل متوازي مستطيلات ويعطى للرائي نفس منظر الغرفة المستطيلة الشكل (2) [11] .



الشكل (1) نماذج من الايهامات البصرية[14]

الشكل (2) إيهام غرفة (Ames) [11]

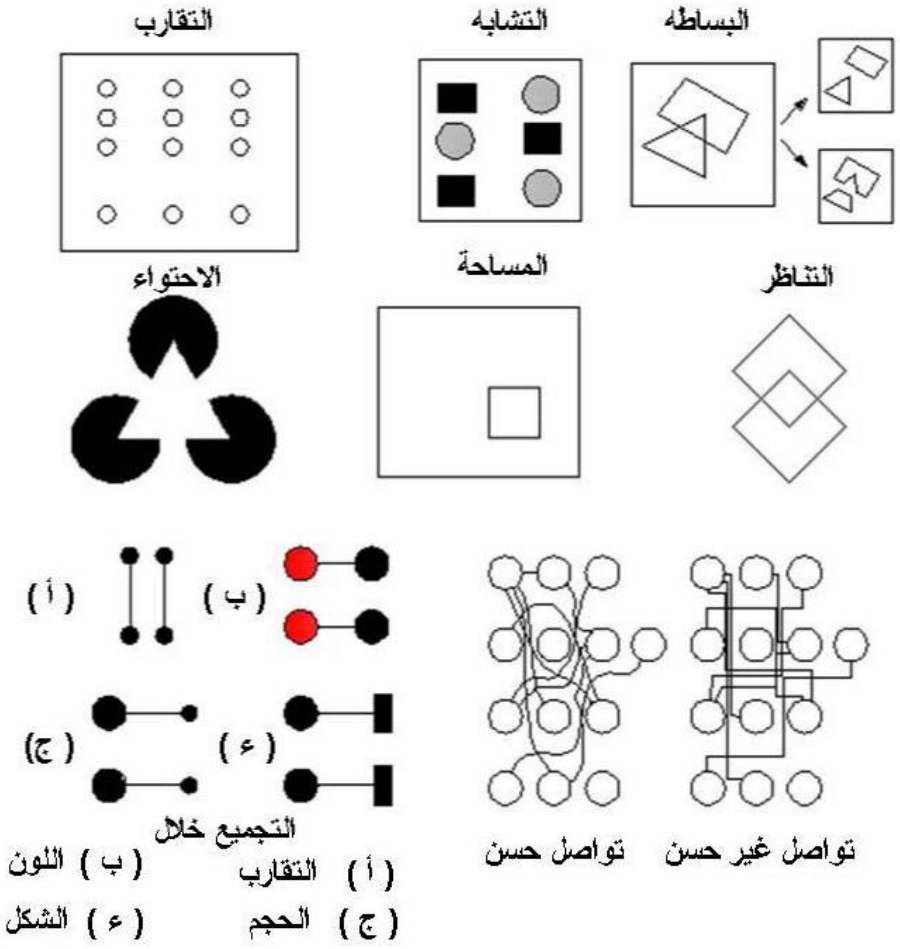
2.علاقة الخصائص الايهاميه بالنظريات الادراكية:

لتحقيق الظاهرة الايهاميه هناك توجهان

-الأول يتبنى الأسس الفسيولوجية لفعل الإدراك البصري أي انه يعزو بعض الأشكال الايهاميه إلى مجموعة من الظواهر الفسيولوجية الخاصة بوظيفة العين حركتها وأجزائها التركيبيه بسبب الانحرافات البصرية وظاهرة التقوس العابر وما ينتج عنها من تأثيرات محرفة وكذلك بسبب تكور القرنية إذ تقييم العين المسافات العريضة أفضل من الارتفاعات كذلك بسبب كون الجهد المبذول لتحريك العين بصورة عمودية اكبر من ذلك الجهد المبذول لتحريكها أفقيا حيث تقيم العين بموجبها المسافات العريضة بشكل أفضل من الأعماق والارتفاعات إذ تبدو هذه الأخيرة دائما بشكل اكبر مما هو عليه حقيقة ويعزى هذا الاختلاف في الطول الظاهري للخطوط إلى الضغط العضلي المسلط على القرنية لدى عضلات الجفن .كذلك قد تحدث الخطوط المشعة في مركز العين انحرافات ذات سمات دائرية عندما تبدو الدوائر متحدة المركز كأنها في حركة دائرية خصوصا عندما تتحرك العين نتيجة عدم استقرار عضلة صغرى داخل العين لها علاقة بالحركة الآلية للتكيف البصري وبشكل عام متى لايكون للعين سطوح انعكاسية كروية عندها لن يتركز الضوء

القادم من خطوط ذات اتجاهات مختلفة في المساحة نفسها فستتركز الخطوط العمودية والأفقية بحدة بينما تكون الاتجاهات الأخرى مضببة وهو ما يسمى باللابؤرية الدائمة (regular astigmatism) .وقد تبدو بعض الأشكال متحركة أيضا كما في قضبان العجلة الدائرية والتي تسببها حالة اللابؤرية العابرة(translent astigmatism) إذ لا تتقلص العضلات التي تسيطر على تقوس العدسة فيتغير تقوس عضلة العين وينتج عن ذلك خطوط تظهر في بعض الاتجاهات حادة في نقطة التركيز وخطوط أخرى تبدو مضببة وتتغير محاور الخطوط ذاتها الواضحة المعالم منها والمضببة وبذلك تولد انطباعا عن وجود حركة داخل النماذج المصممة المرئية كقضبان العجلة الدائرية الحركة [5، ص100].وضمن ما يظهر من إيهام لوني عندما تظهر المسافات البيضاء الفاصلة بين خطوط عمودية بلون يميل إلى الوردي وتميل تلك التي تفصل بين خطوط أفقية إلى الخضرة أو العكس نتيجة اضطراب تتعرض له العين أثناء مرور الضوء الأبيض منها فيتحلل إلى ألوانه الطيفية بحيث تتركز أطوال الموجات الضوئية المختلفة الألوان في مساحات عميقة مختلفة وهو مايدعى بالاضطراب أو الزيغ اللوني.

-الثاني يتبنى الأسس التنظيمية لفعل الإدراك البصري إذ أبرزت النظرية الكشتالتية سبل تحقيق خاصية الايهام خلال مفردة التلميحات Cues والتي تصنف إلى احاديه ومزدوجة اعتمادا على عين واحدة اوعينين معا ومنها التلميحات الصورية فضلا عن تحقيق الظاهرة الايهامية خلال عامل الشكل- الارضية وخلال مبادئ التجميع الكشتالتي الشكل (3) والمتمثلة بالتقارب،التشابه،التماثل، الاغلاق،الاستمرارية،الإقليم العام وقانون الترابط [4، ص110].



الشكل (3) تمثيل لبعض اساليب التجميع قوانين نظرية الشكل [8]

3. جوانب من دراسات الظاهرة الايهاميه

1.3- دراسة (ويد 1998) "الأوهام البصرية فنها وعلمها "

يطرح ويد مناقشة لأربعة نظريات للإيهام وتشمل:

-نظرية حركات العين: حيث أن الجهد المبذول لتحريك العين بصورة عمودية أكبر من ذلك الذي يبذل في تحريكها أفقيا وبذلك تقيم العين بموجبها المسافات العريضة بشكل أفضل من الأعماق والارتفاعات.

-نظرية التفسير الفسيولوجي : وتفترض هذه النظرية سبب حدوث الإيهام بالاتجاه إلى تفاعلات كابحة بين أدوات كشف الاتجاه التي تحفزها المحيطات المنحرفة أو المحرفة إلا إن مصطلح أداة كشف الاتجاه يمتلك إمكانيات مربكة فعادة ما تظهر الزوايا ولا سيما تلك التي تقل عن (45) درجة ، أكبر من حقيقتها فهي تتوسع ظاهريا بفعل الكبح بين أدوات كشف الاتجاه المحفزة بخطوط الرسوم الخارجية [5، ص229].

- النظرية الكبرى للايهام : نؤكد هذه النظرية على تلميحات المنظور التي يمكن أن تتجسد في الكثير من الأشكال المشخصة وهنالك ما يثبت أن الصور قد تبدلت وبصورة أولية من تخطيطات ذات بعدين إلى صورة تمثل مشاهد ثلاثية الأبعاد ومن ثم فان الحكم على الشكل الظاهري للحجم يتحدد بالمسافة الظاهرة ، فعلى سبيل المثال ان الخطوط المتقاربة في إيهام بونزو (ponzo) شكل (1) إذا تم تمييزها على أنها تتراجع مبتعدة داخل المسافة حينذاك الخطوط العلوية ستكون ظاهريا أبعد من الخطوط السفلية ، ومع ذلك فكلاهما يبرز صورا طويلة متساوية فوق موضع الشبكية فالإدراك الحسي مرة أخرى ، يرى الجزء الذي يبدو ظاهريا أبعد مسافة وكأنه أكثر طولا ، وتلك هي الجهة التي يحدث فيها الايهام وتعليل مماثل يمكن أن يطبق على إيهام موللر ولاير (Muller-Lyer) إذ يتحول الشكل المبسط للايهام إلى زاوية داخلية لغرفة (في حالة الأسهم نحو الخارج) والى زاوية مبنى خارجي في حالة الأسهم نحو الداخل [5، ص230] .

- نظرية المنظور : لا تقترح هذه النظرية أية طريقة لآلية الإدراك الحسي للطول مثلا وإنما تعزو الإيهام إلى الظروف التي تم تحت تأثيرها التوصل عادة إلى الحكم الصحيح أي باستقرار حجم الشكل ويعني استقرار الحجم حقيقة إدراك الأجسام عادة بحدود حجمها الفعلي بدلا من الحجم الذي تعكسه هذه الأشياء على الشبكية فإذا اعتمدت الإحجام على الحجم المنعكس على الشبكية فيعني ذلك إن ذلك الشيء سيظهر وكأنه يفقد نصف حجمه لدى مضاعفة بعد المسافة وبذلك يحكم على الأشياء بأنها في حالة استقرار نسبي . ونظرا لقيام نظرية المنظور على مبدأ استقرار الإدراك الحسي فقد استطاعت إن تجذب قدرا كبيرا من الاهتمام . واستنادا إلى التفسيرات المتعلقة بحالة الاستقرار والتي لا تعتمد كثيرا على المنظور بل على تلميحات المسافة المدرجة بصمن قائمة الأشياء التي تكون إحجام الجسم إذ إن الحجم النسبي للعناصر وانفصالها وكثافتها ووضوحيتها كان يمكن أن تستخدم جميعا لتوفير معلومات عن المسافة النسبية . وتطرح العديد من المشاكل الخاصة بنظرية الإيهام فمثلا تتضاءل بعض الايهامات في حجمها لدى اختبارها بصورة متكررة إذ إن حركات العين تنعم خلال المشاهد المتكررة بالنظر إلى النماذج المصممة بشكل أكثر دقة كما تتغير العديد من الايهامات في حجمها مع تقدم عمر المشاهد بسبب فقدان عدسة العين مرونتها فضلا عن اكتشاف العديد من التباينات الثقافية في الإيهام وهناك رأي يعزو التباين إلى مدى التلون الشبكي في عيون المجاميع المختلفة فالتلون المعتم قد يقلل في التضاد المؤثر في الأشكال المشخصة [5، ص227-234].

. إن توجيه محوري العينين نحو الشيء المنظور يشكل بينهما زاوية معينة وغريزة تقدير هذه الزاوية تتيح تقدير البعد ضمن حدود واسعة جدا والصورة التي تتكون على الشبكية لا تعطي فكرة عن الشكل فحسب بل تعطي فكرة عن المقاييس والمسافة [1، ص45]

2.3- دراسة(Coeterier (1994:

"Cues for the Perception of the size of Space in Landscape"

ضمن دراسته للايهامات في الفضاءات الخارجية قام الباحث بدراسة تاثيروجود أنماط تعزز البعد الفضائي كالغطاء الأرضي والاسيجة النباتية والأشجار على الاستيعاب وتحديدا حجم وأبعاد الفضاءات والايهامات الناتجة عن ذلك وبالاعتماد على مؤشرات للايهامات البصرية في الفضاءات الداخلية وإعادة تطبيق هذه المؤشرات على فضاءات خارجية ووجد الباحث الجوانب الآتية في استيعاب الفضاء الخارجي:

- وجود الأشجار والشجيرات تجعل الفضاء يبدو بمساحة اقل مقارنة بكونه خاليا منها
- زيادة ارتفاع الاسيجة النباتية المحددة للفضاء كاحتواء تجعل الفضاء يبدو بمساحه اقل
- الفضاء الخارجي ذو الملمس النسيجي الناتج عن الإنبات يتم استيعابه بمساحة اقل مقارنة بالفضاء بدون الإنبات
- التظليل والتقليل من شدة الإضاءة يجعل الفضاء يبدو بمساحة اقل [7، ص335] .

ويمكن تفسير ذلك بان الفضاءات غير المشجرة تعكس كمية من الإنارة على الشبكية تنتشر هذه الإضاءة كانتشار الحبر على الورق النشاف فتبدو أوسع من حقيقتها أما بعد إن يتم تشجيرها فان الضوء الأخضر يكون انتشاره على الشبكية بشكل شبه اعتيادي فتظهر المساحة اصغر من الحالة الأولى وهذا يشبه ولو بمظهر آخر المربع الأسود على ورقه

بيضاء والمربع الأبيض على ورقة سوداء إذ يبدو المربع الأسود اصغر لكون اللون الأبيض انتشر داخلا وخارجا واخذ جزءا من حجم من المربع الأسود والمربع الأبيض اكبر حجما لأنه انتشر إلى الخارج فاخذ جزءا من الورقة السوداء . وهكذا فان هذا التفسير ينطبق على بقية النقاط الشكل (4).

الشكل (4) الإيهام بمساحة اللون في وسط المربع[1,ص 62]

إن استخدام الأشجار التي يتراوح لونها بين الأخضر والقهوائي وما يتخللها من ظلال داكنة تجعل الصورة على الشبكية تحتل موقعا أقل من المناطق الجرداء المضاءة بضوء الشمس أو الضوء الطبيعي والتي تساعد ألوانها كثيرا على الانعكاسية العالية التي تنتشر على الشبكية فتحتل موقعا كبيرا اكبر من مساحتها الحقيقية .

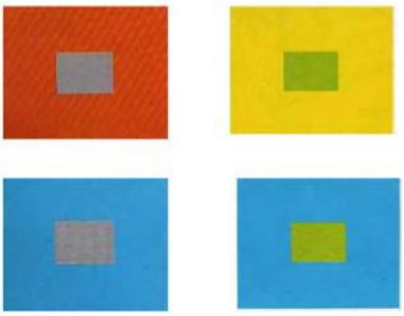
3.3- دراسة Hackett (1982) :"Planting Design"

تتسبب الألوان بالايهامات البصرية فالألوان الحارة إذا تلونت بها الشجرة أصبحت أقرب من الأشجار ذات الألوان الباردة التي تبدوا ابعد .. وعند مزج المشتقات من اللون الأخضر الغامق والأخضر الفاتح يمكن أن نحصل على منظور ومشاهد متغيرة ، فمثلا الألوان الغامقة والعناصر الغامقة على خلفية فاتحة تظهر صغيرة وبعيدة نسبة الى الواقع ، وللحصول على عمق في فضاء يجب أن تكون النباتات ذات ألوان أوراق فاتحة في المقدمة ، وغامقة في العمق فمثلا شجرة القوغ في المقدمة . والأشجار ذات الأوراق الابرية كالصنوبر والسرو ذات اللون الغامق على المسافة البعيدة .

- تبدو العناصر الحمراء أكبر أما العناصر الزرقاء فتبدو أصغر . وفي التشكيل اللوني للحدائق نجد أن أكثر تأثيرا ولونا وحجما الكتل الخضراء الغامقة بعدها اللون الأخضر الفاتح وفي المؤخرة الأخضر المصفر .كما يمكن تصميم العلاقة بين المقدمة والخلفية لتؤكد أو تخفف من العمق . وباستخدام المواد النباتية الخشنة في المقدمة والنباتات الناعمة في الخلفية ، يمكن للمصمم توسيع العمق البصري . وعلى العكس ، فان استخدام المواد ذات النسيج الناعم في المقدمة وذات النسيج الخشن في الخلفية ستقصر بصريا من الفضاء [9، ص39]

.يمكن تفسير ما ذكر من الدراسة أعلاه بان إدراك المشاهد للألوان يمكن أن يتأثر بما يحيط بها وتعد تأثيرات التباين الآني ظاهرة إيهامية إذ إن ما يبدو من تحول في ألوان الأشياء الرمادية عند تغير ألوان أرضيتها فالنظر إلى مربعات صفراء أو زرقاء أو حمراء وفي وسط كل منها مربع رمادي فستظهر البقع الرمادية باللون المكمل للون وذلك لان المنبه اللوني يغير صبغته إذا ما قام ضده لون آخر ويكون التغيير في الصبغة دائما باتجاه اللون التكميلي المحيط فالمنبه الأحمر المحاط باللون الأزرق يصبح مصفرا ولكن عند إحاطة اللون الأحمر بلون اخضر فانه سيبدو أكثر احمرارا [2، ص69] وفي منطقة ملونة بالأخضر تبدو أكثر خضارا أو كثافة إذا ما أحيطت بمنطقة صفراء كما في الشكل (5) [1، ص65]

وعند تجاور الألوان فإن مبادئ وقواعد التباين في اللون تبين أن المسطح الملون الفاتح يبدو اكبر من مسطح قاتم بنفس حجمه وقياسه وبالنسبة إلى القيمة Value فان اللون يظهر افتح فوق سطح غامق قياسا بآخر بنفس المواصفات وضع على مسطح فاتح كذلك تظهر الألوان الرمادية بدرجة تميل إلى اللون المكمل للسطح الخلفي لها في حين أن الألوان المتشابهة النوع Hue تظهر فوق سطح لون آخر وكأنها تميل إلى اللون المكمل لهذا السطح الخلفي أما تأثير درجة التشبع Chroma فإن المسطح الملون يظهر قليل التشبع إذا كان محاطا بسطح خلفي من نفس لونه ولكن أكثر تشبعا بينما يظهر على اللون المكمل له إذا كان مشبعا – أكثر تشبعا من على السطح الأول كذلك فان القيمة المتباينة العالية تقلل من درجة تشبع اللون إذ يظهر اللون الغامق اقل تشبعا على اللون الأبيض منه على الأسود والعكس صحيح [1، ص62]



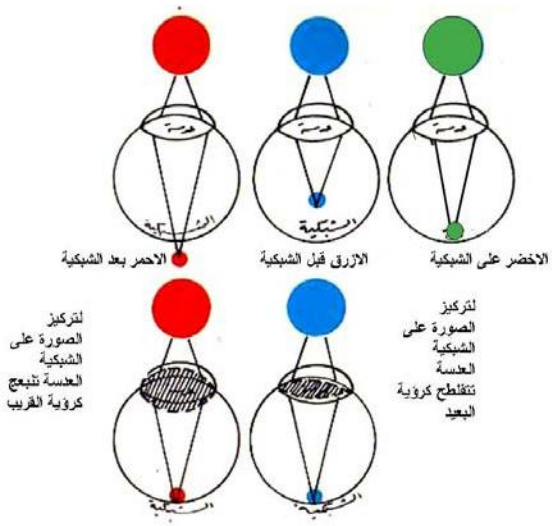
الشكل (5) اختلاف استيعاب اللون باختلاف الخلفية [1، ص65]

4. مؤشرات الظاهرة الإيهامية والتصميم النباتي:

يمكن إجمال مؤشرات نماذج الايهامات البصرية التي تساهم بها النباتات لتغيير استيعاب الفضاءات الخارجية إمام المباني من خلال الفقرات الآتية:

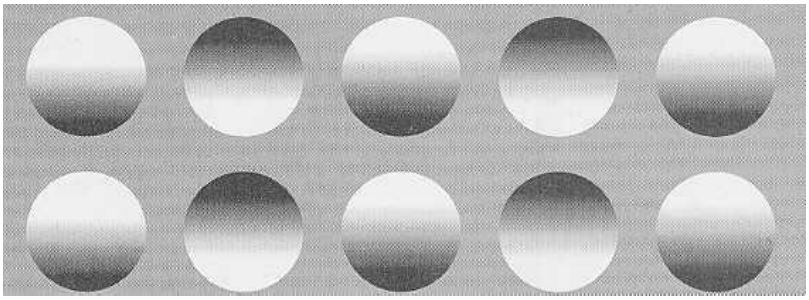
1.4- تلميحات التشكيل اللوني : يزداد الايهام نتيجة تباين تنبه الشبكية للقيم المعتمة والفاتحة إذ أن القيم اللونية المعتمة لألوان التشجير وألوان الإزهار تعطي حجما ظاهريا أصغر للفضاء والقيم اللونية المعتمة تجعل السطح يبدو أقرب (بفعل نزعتها للتقدم) .كذلك فان القيم اللونية الفاتحة لألوان التشجير وألوان الإزهار تعطي حجما ظاهريا أكبر للسطح (بفعل نزعتها للتراجع) .والقيم اللونية الفاتحة تجعل الفضاء يبدو أكثر انفتاحا

ويمكن تفسير ذلك تبعا لفسلجة الإبصار فيزداد الإيهام بالتشكيل اللوني نتيجة عدم سقوط الأشعة اللونية في مكان ثابت ضمن فجوة العين أي ليس على الشبكية مباشرة كما هو متوقع وذلك لكون عدسة العين ذات سمك مختلف بين الوسط والأطراف فتختلف الأشعة الساقطة على العدسة في موقع تجمعها حسب طولها الموجي فتسقط الأشعة الحمراء والألوان الحارة على مسافة بؤرية خلف الشبكية واللون الأزرق والألوان الباردة في مسافة بؤرية قبل الشبكية ويسقط اللون الأخضر على مسافة بؤرية على الشبكية مباشرة الشكل (6) وهذا ما يجعل الدماغ يعطي إشارات إلى القزحية أن تزيد من تكوير العدسة في الألوان الحارة ليقدم هذه الألوان ويسقطها على الشبكية فتسمى بالألوان المتقدمة . في حين يعطي إشارات إلى القزحية لتقليل تكوير العدسة وزيادة انبساطها في الألوان الباردة لتؤخر هذه الألوان وتسقطها على الشبكية فتسمى بالألوان المتأخرة أما في اللون الأخضر فان الأشعة تسقط على الشبكية مباشرة . إن الجهد المبذول لكبس العدسة لزيادة تحدبها عملية مجهدة أكثر من عملية بسط العدسة كما يحدث للألوان الباردة لذلك يحس المرء بالإجهاد من النظر إلى الألوان الحارة وينبسط إلى اللون الأخضر والألوان الباردة . لذا نجد إن الله سبحانه وتعالى قدر إن تكون غالبية المساحة في الحدائق الغناء مكسوة باللون الأخضر ومرتبطة بالسماء ذات اللون الأزرق البارد وان نسبة الأزهار الحمراء تشغل مساحة صغيرة في المشهد للجهد الذي تبذله العين عند استقبال الألوان الحارة . تتوقف درجة انبعاج العدسة على طول الموجة الضوئية إذ تتفلطح العدسة flatten عند النظر إلى اللون الأزرق بينما تتبعج عند النظر إلى اللون الأحمر على نفي المسافة إن التفلطح هي نفس الحركة التي تقوم بها العدسة في حالة النظر إلى شيء بعيد بينما تتبعج عند النظر إلى شيء قريب وهو ما يعطي الإحساس بقرب أو بعد لون عن آخر على الرغم من وقوعهما بنفس البعد عن العين [1، ص61] .



الشكل (6) موقع سقوط الألوان على الشبكية [1، ص61]

2.4- **تلميحات التشكيل الضوئي**: يزداد الايهام بحجم الفضاء نتيجة تباين تنبه الشبكية للقيم المعتمة والفاتحة للضوء والظل الساقط على بعض سطوح النبات دون الأخرى إذ إن القيم الفاتحة تعطي حجما ظاهريا اكبر من القيم المعتمة وذلك بما يعرف بظاهرة الانتشار Irradiation [1، ص61] وذلك لكون الضوء المنعكس من القيم الفاتحة ينتشر على الندب العصبية "العصيات والمخاريط "الكبيرة العدد في شبكية العين الحساسة والتي تعكس هذه الأشعة على بعضها مما يزيد من حجم البقعة الضوئية الحقيقية (كانتشار الحبر على الورق النشاف) أما القيم الضوئية المعتمة فانه يظهر حجمها على حقيقتها إذا لم يكن الفرق بين المحيط والمجاورات والجسم المنظور عاليا في قيم الإضاءة أما إذا كان المحيط ذا قيم ضوئية فاتحة فان حجم القيم الضوئية المعتمة سيظهر اصغر من حقيقته نتيجة تجاوز الانعكاسات للقيم الضوئية الفاتحة على حجم القيم الضوئية المعتمة وهذا ينطبق أيضا على الظلال التي يكونها النبات على الأرض أو على الأبنية نتيجة ضوء الشمس أو الإضاءة الصناعية التي تستخدم ليلا فيمكن تغيير استيعاب الفضاء الخارجي إمام المباني من خلال التلاعب بتوزيع الضوء والظل على الانبات في الفضاء الخارجي أمام المبنى ويوضح الشكل (7) توظيف الضوء والظل [13]



الشكل (7) تأثير الضوء والظل في تغيير استيعاب العمق [13]

تؤثر الإضاءة تغير الإحساس بصفات اللون والملمس والتقليل من قوة الظل وكذلك تغيير الإحساس بالحجم نتيجة الاختلاف في كميات وزاوية سقوط الإضاءة الساقطة على السطح ، والاختلاف في نسبة الضوء المنعكس وكذلك نتيجة اختلاف المدرك عن المجاورات المحيطة إذ تبين أن كل ضوء هو ظل مقارنة بالإضاءة القادمة من الشمس وكل ظل هو ضوء مقارنة بالظلال العميقة القادمة من الظلام [6، ص1] .

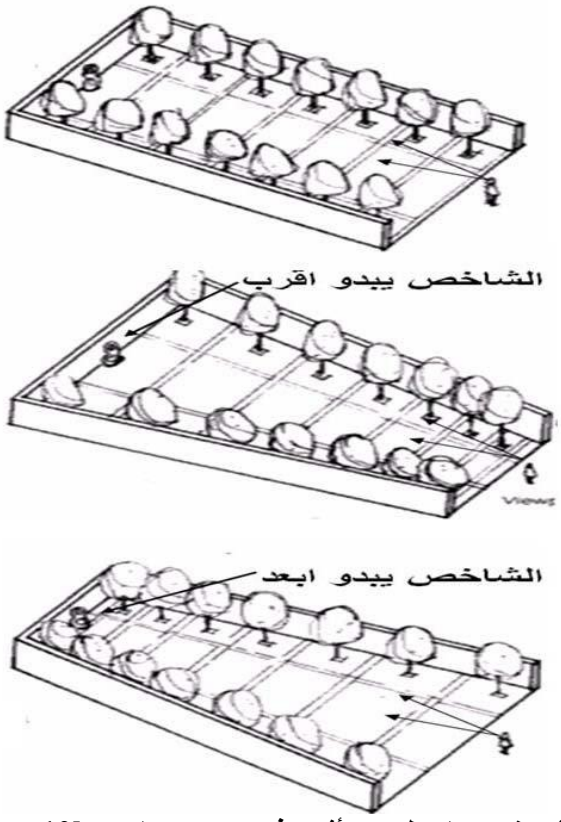
3.4- **تلميحات التشكيل الملمسي النمطي**: يزداد الايهام نتيجة الجهد العيني المبذول لأدراك مقياس النمط وكثافته الشكل (8) فيمكن تغيير استيعاب الفضاء الخارجي أمام المباني من خلال التلاعب بالملمس النسيجي للإنبات الأرضي فيحصل تمويه بحجم الفضاء ناتج عن استخدام أنماط شكلية عضوية كبيرة أو صغيرة المقياس في الانبات الأرضي

الشكل (8) تغير مقياس النمط وكثافته [11]

4.4 تلميحات المنظور: يعطي المنظور ورسمه ايهاما بالعمق والمسافة والتي أصبحت نتيجة للصورة الذهنية المخزونة في الذاكرة ذات أبعاد قابلة للتقدير .إن التلاعب بإبعاد المنظور تعطي ايهامات تعزز أبعادا في الفضاء دون الأخرى حسب نوعية التلاعب فيمكن أن يبدو المبنى اقرب أو ابعد من خلال الانحراف في أبعاد المنظور الذي يمكن أن يتلاعب في استيعاب الفضاء كما في إيهام غرفة (Ames) السابق ذكره وتحصل زيادة في الايهام نتيجة التمويه بعمق الفضاء الناتج عن استخدام أنماط تعزز البعد الفضائي . فيمكن تغيير استيعاب الفضاء الخارجي ليبدو المبنى

اقرب الى الناظر أو ابعد .يوضح الشكل (9) استخدام التشجير لجعل الشاخص في نهاية المحور ليبدو اقرب للنـــاظر من خلال الانحراف في المنظور الناتج من التلاعب بأسلوب توقيع الأشجار والمسافات الفاصلة بينهـــا والتـــي تشـــكل الإيقاع العمودي للفضاء [10، ص145] .

إن تفسير ذلك انه في الحالة التي يبدو فيها الشاخص اقرب إلى الناظر يتم إزالة تلميح العمق وذلك بترتيـــب الأشـــجار بانفراج إلى الخارج نسبة لعين الناظر وذلك ما تعمل بالضد ويلغي المنظور وبذلك يتم فقدان المعلومات التي تتســـبب باستيعاب بالعمق الذي يظهر بتوقيع الأشجار في الحالة العادية في حين في الحالة التي يبدو فيها الشاخص ابعـــد إلـــى الناظر يتم من خلال أسلوب توقيع الأشجار المبالغة في تضخيم المنظور مما يتسبب بزيادة الإيهام بالعمق.



الشكل (9) تشوه المنظور وتأثيره في استيعاب العمق [10، ص146]

5.4- الجهد العيني: زيادة الإيهام نتيجة الجهد العيني المبذول لإدراك الخطوط العموديه والافقية نتيجة كون العين ترى بزاوية مقدارها 180 درجة أفقيا و130 درجة عموديا فان الجهد الذي يبذل في مسح الخطوط العموديـــة يـــؤدي إلـــى الشعور بطول الخطوط العمودية أكثر من الأفقية على الرغم من تساوي الأبعاد عليه فان الأشجار التي يكون عـــرض تاجها اقل من طول التاج تبدو أعلى من الأشجار التي عرض تاجها بقدر ارتفاعه على الرغم من تساوي ارتفاعها مع الأخرى ويحصل التمويه بالإبعاد نتيجة الأنماط الشكليه الاتجاهيه والتي قد تتمثل بســـيقان الأشـــجار العموديـــه إلا إن الشجرة الثانية ستبدو اقرب إلى الناظر من الشجرة الأولى بسبب كبر المساحة الملمسية القاتمة لها .

5- الاطار النظري المستخلص :

يوضح الجدول (1) خلاصة القواعد المستخرجة لهدف مساهمة النبات في تغيير استيعاب العمارة لتبدو أكثر استطالة او أكثر عمودية ويوضح الجدول (2) خلاصة القواعد المستخرجة لهدف مساهمة النبات في تغيير استيعاب العمق لتبـــدو العمارة اقرب او ابعد الى الناظر وحسب رغبة المصمم. وللمزيد من الأشكال التوضيحية عـــن تطبيقـــات النظريـــات الإيهامية في التصميم الخارجي للنباتات وعلاقته بالعمارة واستيعابها وللوقوف على شرح تفصيلي للمفردات والمفاهيم الواردة في البحث وللتعرف على نتائج تطبيق الإطار النظري على حالات دراسية يمكن الرجوع الى المصدر [3] .

الجدول (1) القواعد المستخرجة لهدف مساهمة النبات في تغيير استيعاب العمارة

القواعد المستخرجة لهدف مساهمة النبات في تغيير استيعاب العمارة			
نظريـــة الشكل	مبـــادئ التجميـــع الكشتالتي	قـــــانون الاحتواء	**تاطير النبات للعمارة من خلال تكوين مساحات مغلقـة تميل لتكوين هيئة متكاملة**
		قانون الاتجاه	اختيار شكل أو أسلوب توقيع النبات ليعطي اتجاهية معينة
		الاستمرارية الجيدة	توقيع النباتات بخطوط غير متكسـرة وبانسـيابية وتتـابع يعطي اتجاهية معينة من حيث الاستمرارية
تلميحات التشكيل ألملمسي	تباين الجهد العينـي المبـذول لأدراك مقياس النمط وكثافته	الجهد المبذول لتحريك العين بصوره عموديه اكبر من ذلك الجهد المبـذول لتحريكها أفقيا وإن.التمويه يحصل بإبعاد العمارة نتيجة الأنمـاط الشـكليه الاتجاهيه للنبات بموجب إيهام (Wundt)	

الجدول (2) القواعد المستخرجة لهدف مساهمة النبات في تغيير استيعاب العمق

القواعد المستخرجة لتحقيق هدف مساهمة النبات في تغيير استيعاب العمق		
المفردة	الفقرات الفرعية	الفقرات التفصيلية
تلميحات التشكيل اللوني	تنبه الشبكية للقيم المعتمة والفاتحة	**ا القيم اللونية المعتمة والحارة لألوان النبات والازهار تجعل السطح يبدو أقرب بفعل نزعتها للتقدم**
		القيم اللونية الفاتحة لألوان النبات والازهار تعطي حجما ظاهريا أكبر للسطح بفعل نزعتها للتراجع
تلميحات التشـكيل الضوئي	تباين تنبه الشبكية لقيم الضوء والظل الساقط على بعض سطوح النبات	**تغيير استيعاب الفضاء الخارجي إمام العمارة من خلال التلاعب بتوزيع الضوء والظل على النبات في الفضاء الخارجي أمام العمارة**
تلميحات التشـكيل ألملمسي النمطي	تباين الجهد العيني المبذول لأدراك مقياس النمط وكثافته	التمويه بحجم الفضاء ناتج عن استخدام أنماط شكليه نسيجية ذات ملمس خشن أو ناعم في النبات الأرضي
تلميحات المنظور	يعطي المنظور الناتج من توقيع النبات إيهاما بالعمق والمسافة	التمويه الحاصل في إيهام (Muller-Lyer) وتوظيفه في توقيع النبات لتغيير استيعاب العمق
		التمويه الحاصل نتيجة الانحراف في المنظور وتوظيفه في توقيع النبات لتغيير استيعاب العمق
		التمويه الحاصل في تلميحات العمق المفردة وتوظيفه في توقيع النبات لتغيير استيعاب العمق

5- المصادر:

1- حسن عزت أبوجد "**الظواهر البصرية والتصميم الداخلي** "جامعة بيروت العربية 1971

2- حسين ، صالح قاسم "**سيكولوجية إدراك اللون والشكل**"سلسة دراسات بـــرقم 302 منشـــورات وزارة الثقافـــة والإعلام بغداد 1982 .

3 - العمري ، احمد يوسف محمود " **التكاملية البصرية للعمارة والنبات في الفضاءات الخارجية** " اطروحة دكتوراه غير منشورة ، قسم الهندسة المعمارية ، الجامعة التكنولوجية ، بغداد ، 2008 .

4- المياح. سرى علي محمد "**أسس بناء الايهام البصري بالأنماط ألشكليه والتدرج الرمادي في الفضاءات الداخليـــة السكنية**" دراسة ماجستير غير منشوره،قسم الهندسة المعمارية، ألجامعه التكنولوجية ،بغداد 1999

5- ويد ، نيكولاس "**الأوهام البصرية فنها وعلمها**" ، ترجمة مي المظفر ، دار المأمون للترجمـــة والنشـــر ، بغـــداد ، 1988 .

6. Adelson , Edward H." **Lightness Perception and Lightness Illusions** " Massachusetts Institute of Technology , Massachusetts 2004
7. Coeterier, J.F "**Cues for the Perception of the size of Space in Landscape**" Journal of Environmental Management, 42, 1994
8. Colin Ware "**Information Visualizations Perception for Design**" Elsevier Inc, San Francisco, 2004
9. 9- Hackett, Brian "**Planting Design**" E. & F.N. Spon Ltd. University Press, Cambridge, 1982
10. **Reid , Grant ,W.** "From Concept to Form in Landscape
11. Design**" John Wiley and Sons, New York, 1993**

المصادر الماخوذه من الشبكة الدولية للمعلومات:

12. **Amesroom website** ,Feb.12.2007. Citing Internet source URL:virtualreality.physiol.ox.ac.uk/. AMESROOM/ames http://www
13. **Google website**, Feb.12.2007, Citing Internet source URL http://images.google.com/imgres
14. **owlnet.rice.edu website**, Oct.8 2007 ,Citing Internet source
15. www.owlnet.rice.edu/~psyc351/imagelist.htm URL :
16. **pc.rhul.ac website** ,Nov. 12 2007 ,Citing Internet source http://www.pc.rhul.ac.uk/courses/Lectures/PS1061/L3/geomet.jpg