Journal of Applied Arts & Sciences
مجلة الفنون والعلوم التطبيقية
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

# الهندسة المعمارية العصبيه وعلاقتها بإدراك الفراغات الداخليه

# Neural architecture and its relation to the perception of interior spaces

**مشيره فريد محمود قنديل**
مدرس بقسم التصميم الداخلى والأثاث
كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمنهور

**ملخص البحث :**

عادة ما تؤثر المشاعر الذاتية على إدراك وإستجابة الإنسان للفراغات المعمارية . فلقد وجد علماء الأعصاب أن عمليات مميزة تحدث في أدمغتنا - بوعي ولا شعوري، وإدراكي وفسيولوجي- منذ اللحظة التي نطأ فيها إلى الفراغ حيث تؤثر هذه العمليات على عواطفنا وصحتنا وحتى الذاكرة.

وعلم الهندسة المعمارية العصبية Neural Architecture له إتصال مثير للإهتمام بالدماغ , وتهدف إلى تحسين نوعية الحياة من خلال المباني التي تقلل من التوتر والقلق عن طريق خلق مساحات فراغية تتميز بتحقيق السعادة والرفاهية والإنتاجية. وهى تخصص يسعى إلى إستكشاف العلاقة بين علم الأعصاب والتصميم المعماري الحديث للمباني وغيرها من الهياكل التي يصنعها الإنسان ، والتي تُشكل البيئة المصطنعة التي يعيش فيها معظم البشر . ويمضي هذا التخصص المتطور مع علم الأعصاب قدمًا للكشف عن إجابات حول علاقاتنا المعقدة مع التصميم الداخلى والهندسة المعمارية . حيث تتناول الهندسة المعماريه العصبية مستوى إستجابة الإنسان للمكونات التي تُشكل الفراغات المختلفة . حيث تقوم على فرضية أن العنصر الإصطناعي الذي أضافه الإنسان له تأثير كبير على وظيفة الدماغ والجهاز العصبي .

خلال البحث ، سوف نفهم المزيد حول كيف كانت العمارة العصبية ضرورية للإنشاءات الحديثة والمعاصرة , وتضيف إحساسًا قويًا بالمتعة يربط بين العمارة والعمران والتصميم الداخلى وأدواتهما . وكيفية إدراك المستخدم للفراغات الداخلية من منظور آلية عمل الدماغ .

**الكلمات المفتاحية**

علم الأعصاب - العمارة العصبيه – إدراك التصميم الداخلى – الهندسة العصبيه - آلية عمل الدماغ

## -مقدمة البحث:

هل شعرت يومًا بإحساس عدم الإرتياح أو أنك محاصر داخل أى فراغ معمارى سواء غرفة أو مبنى أو .....؟ ، أو ربما كان هذا الشعور داخل ممرًا طويلًا وضيقًا بدون مخرج واضح ، أو ربما كانت غرفة مضاءة بشكل خافت مع سقف منخفض ، هل شعرت يومًا بموجة من الرهبة والتساؤل عند النظر إلى مبنى أو التنقل بين فراغاته ؟ . فإحساس مستخدم الفراغ بأنه تائه فى المكان ، متردد ، لايعرف الإتجاه الذى يسير فيه يسبب له ضغط عصبى خاصة فى الأماكن العامة .

وعند دراسة ذلك الشعور من قِبل المتخصصين ، ودراسة كيفية عمل المخ أو الدماغ البشرى عند الشعور بتلك المشاعر ، وجد أن هناك علمًا حقيقيًا وراء كيفية تفاعل عقلك " الدماغ البشرى " مع التصميم الداخلى لكل فراغ معمارى . ويسمى هذا العلم الهندسة المعمارية العصبية Neural Architecture وهو دراسة كيفية إدراك الدماغ البشرى للفراغات الداخليه وماتحويها من آلية فهم عمل الدماغ ، وهو علم تتكامل فيه الهندسة المعماريه والتصميم الداخلى مع علم الأعصاب فى فهم كيفية سيطرة الدماغ على أنشطتنا الجسديه وعلى المشاعر الإنسانية وبالتالى تؤثر على سلوك الفرد .

ووجد أن هذا العلم ليس بجديد حيث أنه وبشكل غريزي فهم البناة والمهندسون المعماريون القدماء ما يكمن في قلب الهندسة المعمارية العصبية Neural Architecture- موضوع البحث - حتى لو كانوا يفتقرون إلى الكلمة المناسبة لها أو لم يكن لديهم الأدوات


(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

اللازمة لتحقيقها . حيث تعود ردود أفعالنا تجاه البيئة المبنية إلى بداية الإنسانية . فإن الهندسة المعمارية العصبية لا تتعلق بالهندسة المعمارية فقط بل بمستخدمى الفراغات ذاتها. وبالنظر إلى مقاربة إنشاء المباني التي تؤثر على عمل المخ أو الدماغ ، يمكن للمرء أن يقول إنه مجال يعود إلى المباني القوطية الأولى ، ومع ذلك كعلم فهو أصغر بكثير . وفى الواقع ، يمكن القول أن العمارة العصبية ظهرت لأول مرة منذ حوالي ٢٥ عامًا.(٣٠)

**- مشكلة البحث:**

نظرا للتقدم العلمى وإشكالية دمج الكثير من العلوم فى كثير من التخصصات للحصول على حلول تصميميه جديدة والربط بين علم التصميم الداخلى والكثير من العلوم ، وبعد أن كانت العلوم المختلفة قديما حكراً على متخصصيها أصبح اليوم الكثير من العلوم تتقاطع فى مناطق وسطى مع الكثير من العلوم الاخرى سواء المماثلة لها فى التخصص أو المختلفة عنها ، لذا يجب علينا اليوم دراسة الكثير من العلوم المختلفة التى تتقاطع مع علم التصميم الداخلى والمعمارى ، لذا يقوم البحث بدراسة تأثير العمارة والتصميم الداخلى للفراغات على مستخدمى الفراغات بشكل كبير ولاسيما من الناحيه النفسيه أوالعصبيه وعلى إدراك الدماغ .

**- هدف البحث :**

يهدف البحث الى دراسة علم الأعصاب والعماره العصبيه ومدى تأثيرها على إدراك تصميم الفراغات الداخليه المختلفة.

**- فروض البحث:**

التصميم الداخلى والمعمارى الذي أضافه الإنسان له تأثير كبير على وظيفة الدماغ والجهاز العصبي لمستخدمى الفراغات.

**- بداية الهندسه المعماريه العصبيه :**

بداية الهندسة المعمارية العصبية Neural Architecture جاءت من فريد روستى غيج Fred Rusty Gage عالم الأعصاب الذي إكتشف في عام ١٩٩٨ أن الدماغ تستمر في إنتاج الخلايا العصبية في مرحلة البلوغ ، فحتى ذلك الحين ، كان يُفترض أن البشر يولدون بكل خلايا الدماغ التي سيحصلون عليها ، مما دفعه إلى الإهتمام بكيفية تأثير المحيط الذى نعيش به والفراغات الخارجية والداخليه على بنية وعمل الدماغ البشرى (١٣، ص١٦٣) . وكانت الخطوة التالية هي تأسيس أكاديمية علم الأعصاب للهندسة المعمارية جنبًا إلى جنب مع جون بول إيرهارد John Paul Eberhard وهو مهندسى بحثى وأكاديمى بهدف "التحقيق في الشكل الذي يجب أن يكون عليه تصميم الفراغ في القرن الحادي والعشرين من أجل تحسين رفاهيتنا وزيادة الأداء وتقليل الإجهاد والتعب في المبانى المعماريه"(١٢ ، ص٧٥٣) . حيث كان الدكتور فريد روستى غيج Fred Rusty Gage ، عالم الأعصاب في معهد سالك للدراسات البيولوجية Salk Institute for Biological Studies (هو معهد بحثي مستقل غير ربحي ، ويعد من أرقى المؤسسات البحثية في مجال علوم الحياة في الولايات المتحدة الأمريكية . ووضعه ملحق التايمز للتعليم العالي على قمة تصنيفه لأفضل معاهد الأبحاث الحيوية الطبية في سنة ٢٠٠٤، وتتركز أبحاثه على ثلاثة مجالات هي علم الأحياء الجزيئي والوراثة، والعلوم العصبية، وبيولوجيا النبات)، مهتمًا بآثار التغيرات البيئية على الدماغ ، ويركز على فهم كيفية تفسير الدماغ وتحليله وإعادة بناء الفراغ المحيط به . ومن هنا نشأ علم الهندسه العصبيه (٣١).

**- علم الأعصاب Neuroscience :**

يعتبر علم الأعصاب حديث نسبياً، حيث تأسست جمعية علم الأعصاب عام١٩٧٠(إتحاد لعلماء الأعصاب)، وبرغم ذلك فإن دراسة الدماغ قديمة قدم العلم نفسه، تاريخياً، أتى العلماء الذين كرسوا أنفسهم لفهم الجهاز العصبى من فروع علميه مختلفة:الطب، علم الأحياء،علم النفس،الفيزياء،الرياضيات والكيمياء.ولقد حدثت ثورة فى علم الأعصاب عندما أدرك العلماء أن أفضل أمل لفهم آليات الدماغ قد تأتى بإتباع طريقة تجمع بين تخصصات مختلفة.

علم الأعصاب هو الحقل الذى يدرس ويتعامل مع البنى العصبيه، الوظائف العصبيه، التطور العصبى، علم الجينات، الكيمياء الحيوية ، علم الأدويه ، ..... إضافة إلى علم الأمراض العصبى . وهو الدراسة العلمية للجهاز العصبى وهو فرع من الأحياء لكنه يتداخل مع العلوم الإدراكية والحاسوب والكيمياء واللغويات والهندسة ، كما أنه يُدرس من نواحى عديدة على المستوى الخلوى والتركيبى والعضوى والتطورى والحاسوبى والطبى.

فبعد أن كانت دراسة الجهاز العصبى حكراً على متخصصى الأحياء والتشريح ، أصبحت اليوم منطقة وسطى تتقاطع مع كثير من التخصصات العلميه بل والإنسانية. فعلى سبيل المثال تتقاطع علوم الإنسان (الأنثروبولوجى) –والتى تدرس تاريخ الإنسان وحاضره من جوانب مختلفة– مع علم الأعصاب فى دراسة العلاقة بين الظروف البيئية الخارجيه وبين تكون الجهاز العصبى وتطوره خصوصاً عند المجتمعات القديمة. وتتقاطع علوم الحاسب والذكاء



(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

الإصطناعى مع علم الأعصاب فى تقديم الأدوات التى تعيننا على دراسة العقل بوصفه نظاماً رمزياً شبيهاً ببنية الحاسب الآلى بالإضافة إلى الإستفادة من النماذج الحيوية فى الدماغ لتصميم حاسبات أكثر ذكاء. كما تتقاطع الفلسفة مع علم الأعصاب بشكل كبير فى دراسة الحدود المعرفية والإدراكية للعقل وفى محاولة فهم وتفسير ظاهرة الوعى التى طالما أثارت حيرة الفلاسفة قديماً وحديثاً. ولدينا علوم الإجتماع والعلوم السياسية والإدارية والتى تتقاطع مع علم الأعصاب فى السعى نحو فهم وتفسير دوافع السلوك الإجتماعى من وجهة نظر عصبية وكيفية إستغلالها بشكل أمثل والإنتباه لثغراتها.فعلم الأعصاب التسويقى –على سبيل المثال– يدرس أساسيات إتخاذ القرار فى الدماغ وما الذى يمكن أن تفيدنا به هذه المعرفة فى تصميم منتجات أفضل(١٣، ص١٥٦).

- **آلية عمل الدماغ " كيف يعمل الدماغ البشرى ؟"**

" ينبغى على البشر معرفة أن السعادة والسرور لا تأتى من شئ سوى الدماغ ، ومنه يأتى الضحك ، السلوك ، الحزن والسخط ، اليأس والوهن والعويل . ومن خلاله ، نكتسب الحكمة والمعرفة ، ونرى ونسمع ، ونعرف ماهو خطأ وماهو صحيح ، وماهو جيد وماهو سئ ، وماهو جميل وما هو بغيض . وبفضل هذا العضو ، نتجنن ونهذى ، ويهاجمنا الخوف والرعب ، بالإضافة إلى الأشياء الأخرى التى نقاسيها من الدماغ عند إعتلاله . وبهذه الطرق فإننى مناصر للرأى القائل ، بأن المخ يشغل أعظم قوى الإنسان ".

أبُقراط ( طبيب وفيلسوف وكاتب يونانى ، عُرف بأبو الطب الحديث ) ، في كتابه المرض المقدس.

يعمل الدماغ البشرى عن طريق نقل المعلومات بين الخلايا العصبيه (خلية مستجيبه وخلية متلقيه) ويحدث هذا النقل (من خلية إلى أخرى) خلال نقطة الإشتباك (وهى النقطة التى تتصل بين الخلية العصبيه بخلية أخرى بالزوائد الشجرية) ويحدث هذا النقل بواسطة إشارات كهروكيميائية. وكل هذه العملية لا تستغرق سوى جزء بسيط من الثانية (ميلى ثانية) ، وتحدث بآلاف المرات في الدقيقة . ورغم كل هذه السرعة تقوم الخلايا العصبية بهذه المعالجات بدقة كبيرة (وهو مايتم خلال عملية الإدراك) . وعلى الرغم من أن هذه العملية قد تبدو بسيطة ، إلا أن الدماغ البشرى أكثر تعقيداً حيث أنه يفكر وينظم عمل الجسم ويتفاعل مع المشاعر الإنسانية ، وهو أساس الذكاء البشرى .

ويعتبر الدماغ عضو معقد داخل الجمجمه ويدير نشاط الجهاز العصبى . فإنه جزء من الجهاز العصبى المركزى ، يحتوى الدماغ على بلايين الخلايا العصبية مختلفة الوظائف: تنسيق الفكر، والذاكرة، والعاطفة، والسلوك، والحركة، والإحساس. يرتبط الدماغ مع أعضاء الجسم بنظام دقيق وسريع ومعقد، وتعمل جميع الأجزاء في الدماغ سويًا، فكل جزء له وظيفة محددة بدءًا من معدل ضربات القلب وصولًا للحالة المزاجية. وتحاول دراسة الدماغ البشري، أو علم الأعصاب إعطاء معنى أو فهم للطريقة التي يقوم بها دماغنا بإدخال وتخزين وإستقبال المعلومات التي يتم جمعها من خلال حواسنا (١٣ ، ص١٥٧).

- **المخ (Cerebrum):** هو الجزء الأكبر من الدماغ، والطبقة الخارجية منه هي المادة الرمادية، تزيد الطيات العميقة والتجاعيد في الدماغ من مساحتها فتزيد معالجة المعلومات. ينقسم المخ إلى نصفين،يتواصل من خلال المسالك السميكة للأعصاب تُسمى الجسم التفني. ويتم التعامل مع الرسائل من وإلى جانب واحد من الجسم بواسطة الجانب المعاكس من الدماغ.

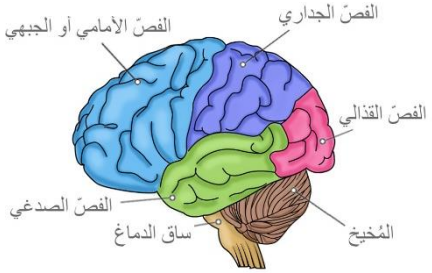
- **فصوص الدماغ :** ينقسم نصفا الدماغ إلى أربعة فصوص:

الفص الجبهي:يُسيطر على التفكير والتخطيط وحل المشكلات والذاكرة القصيرة والحركة.

الفص الجداري:يقوم بتفسير المعلومات الحسية مثل درجة الحرارة والذوق واللمس.

الفص القذالي: يقوم بمعالجة الصور الملتقطة من عينيك وربط تلك المعلومات مع الصور المخزنة في الذاكرة.

الفص الصدغي: يقوم بمعالجة المعلومات من حواس الطعم والرائحة والصوت وتخزين الذاكرة. ويحتوى على الحصين وهو بنية دماغية معقدة مغروسة بعمق في الفص الصدغى لها دور رئيسى في التعلم والذاكرة.




شكل(١)

- **المخيخ وجذع الدماغ:**

المخيخ (Cerebellum):هو كرة من التجاعيد والأنسجة تحت وخلف الدماغ تجمع بين المعلومات

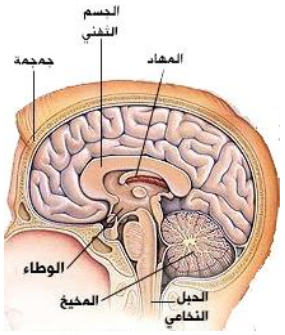


(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

الحسية من العينين والأذنين والعضلات للمساعدة على تنسيق الحركة.

جذع الدماغ (ساق الدماغ): يربط الدماغ بالحبل الشوكي ويُسيطر على العديد من المهام الحيوية مثل: معدل ضربات القلب وضغط الدم والتنفس ومهم لعملية النوم.

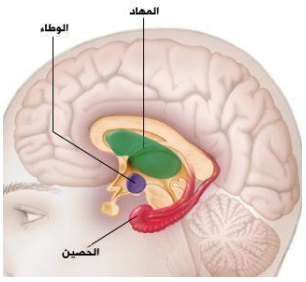



شكل(٢)

**- الدماغ الداخلي:** تُسيطر الهياكل في عمق الدماغ على المشاعر والذكريات،

المهاد : بمثابة حارس البوابة للرسائل التي تمر بين الحبل الشوكي ونصفي الكرة المخية.

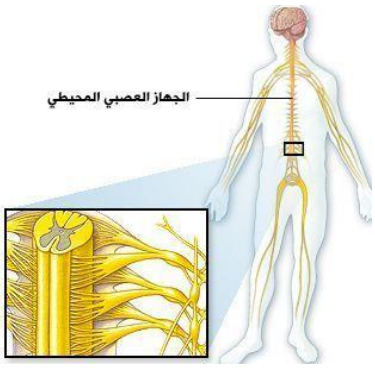
الوطاء : يتحكم بالعواطف، ودرجة حرارة الجسم، ويُسيطر على الدوافع الحاسمة، مثل: تناول الطعام أو النوم.(٣٢)




شكل(٣)

الحُصين: يتكون من أجزاء مختلفة يختص كل جزء منها بوظيفة معينة، لكن الحصين بشكل متكامل يشكل منطقة مهمة لملاحظة وتسجيل وتكوين الذكريات في الدماغ "الاحتفاظ بالذاكرة"، ويلعب إضافة إلى ما سبق دوراً مهماً في كل من: فصل الذكريات وربطها،تخزين المعلومات في الذاكرة المكانية،حيث يتم تخزين واسترجاع المعلومات اللازمة -على سبيل المثال- لتخطيط مسار معين إلى موقع يراد الوصول إليه، أولتذكر مكان وجود شخص ما،أو مكان وقوع حدث معين،ويعطي الإنسان الوعي والمعرفة الإدراكية، فمنطقة الحصين مسؤولة عن كل من التعلم والذاكرة والذاكِرة المكانية. لا يعني ذلك أن الحصين هو مكان لتخزين المعلومات ولكنه يلعب دوراً مهماً في ربط المعلومات وتكوين ذاكرة مترابطة عنها قبل نقلها ليتم تخزينها في مراكز الذاكرة طويلة المدى في الدماغ. على الرغم من ذلك يتميز بكونه هشاً ويمكن أن يتعرض للضرر بسبب مجموعة مختلفة من المؤثرات، كما أن تعرضه للضرر ينشأ عنه مجموعة مختلفة من الإضطرابات العصبية والنفسية. تتشكل الذاكرة طويلة المدى في الحصين ولكن لا يتم تخزينها، وهو نفس المنطقة التى تولد فيها الخلايا الجديدة طوال الوقت،وتعتمد معظم أنشطة تكوين الذكريات وإستدعائها على الحصين في المعالجة، بالإضافة إلى ذلك يتم مشاركة الحصين في مكانها وإستعادة الذكريات ولاسيما الذكريات الشخصية وتلك المتعلقة بالإدراك المكانى أو الفراغى. (١٣ ، ص١٥٧).

**- جهاز الأعصاب المحيطي:** يُشكل الجهاز العصبي المحيطي كل الأعصاب بإستثناء الموجودة في الدماغ والحبل الشوكي. تعمل على تنسيق الإتصالات بين الدماغ والأطراف، فإذا لمست مسطحًا ساخنًا تنتقل إشارات الألم من أصابعك إلى دماغك في أقل من ثانية، وعندها يبلّغ دماغك عضلات يدك بسحب إصبعك من السطح، وهذا جزء من جواب كيف يعمل الدماغ؟



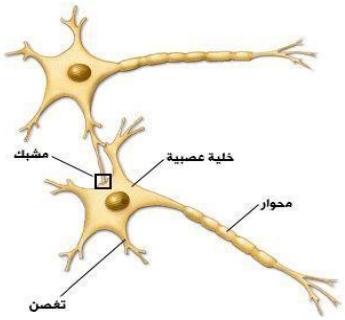

شكل(٤)

**- الخلايا العصبية:** لدى الخلايا العصبية نوعان رئيسيان من فروع تنزل من أجسام الخلايا، تتلقى التشعبات الرسائل الواردة من الخلايا العصبية الأخرى. تحمل المحاور العصبية الإشارات الصادرة من جسم الخلية إلى خلايا أخرى،كخلية عصبية أو عضلية مجاورة. من خلال ترابطها تكون الخلايا العصبية قادرة على توفير تواصل فعّال بسرعة البرق.



(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)




شكل(٥)

**- الناقلات العصبية :** كيف يعمل الدماغ؟ تتواصل الخلايا العصبية عند تحفيزها مع الخلايا الأخرى من خلال نبضات كهربائية. تنتقل الإشارة إلى طرف محور عصبي داخل الخلية العصبية مما يُسبب الإطلاق الناقلات العصبية والمواد الكيميائية كمرسلات، وتمر الناقلات العصبية عبر المشبك، وهو الفجوة بين اثنتين من الخلايا العصبية موصولة على مستقبلات سطح الخلية المستقبلة. تتكرر هذه العملية من خلية عصبية إلى أخرى، إنتقال الإشارات تتيح لك الحركة، والتفكير، والشعور، والتواصل.(٣٢)

**- الهندسه المعماريه العصبيه وعلم الأعصاب Neural Architecture and Neuroscience**

عادة ما تستند إستجابة الإنسان للهندسة المعمارية على المشاعر الذاتية: أنا أحب هذا المبنى، أكره هذا الفضاء؛ هذه الغرفة مفتوحة للغاية، هذا المكتب قمعي. ولكن يحدث شيء أكثر دقة لإستنباط هذه الردود . فلقد وجد علماء الأعصاب أن عمليات مميزة تحدث في أدمغتنا -بوعي ولا شعوري، وإدراكي وفسيولوجي- منذ اللحظة التي نطأ فيها إلى الفراغ حيث تؤثر هذه العمليات على تقبلنا وإدراكنا للفراغات المختلفة وعلى عواطفنا وصحتنا وحتى الذاكرة . وعلى الرغم من أن الهندسة المعمارية العصبية Neural Architecture تبدو مجالًا جديدًا، إلا أن الحقيقة أنها تقترب من إكمال السبعين عامًا الأولى من عمرها . وهذا العلم له إتصال مثير للإهتمام بالدماغ , من خلال الحواس والتجارب الحية . وتهدف إلى تحسين نوعية الحياة من خلال المباني التي تقلل من التوتر والقلق عن طريق خلق مساحات فراغية تتميز بتحقيق السعادة والرفاهية والإنتاجية.

وفي خطاب إلى مؤتمر المعهد الأمريكي للمهندسين المعماريين في ٢٠٠٣، أدلى فريد روستى غيج Fred Rusty Gage بالملاحظات التالية التي حددت الفرضية الأساسية للعلاقة بين الدماغ والتصميم الداخلى والمعماري :

- يتحكم الدماغ في سلوكنا .
- تتحكم الجينات في مخططات تصميم وبنية الدماغ .
- يمكن للبيئة أن تعدل وظيفة الجينات ، وفي النهاية ، بنية الدماغ .
- التغييرات في البيئة تغير الدماغ .
- وبالتالي ، فإن التغييرات في البيئة تغير سلوكنا .
- ولذلك ، يمكن للتصميم المعماري أن يغير عقولنا وسلوكنا.

ويقف هذا العلم على مفترق طرق بين تخصصين مختلفين للغاية هما: علم الأعصاب والهندسة المعمارية. وبإستخدام معرفتنا المتزايدة بكيفية عمل أدمغتنا ، فإنه يهدف إلى حساب إستجاباتنا للفراغات الداخليه.(٧ ، ص ٨).

والهندسة المعماريه العصبيه تخصص يسعى إلى إستكشاف العلاقة بين علم الأعصاب والتصميم المعماري الحديث للمباني وغيرها من الهياكل التي يصنعها الإنسان ، والتي تُشكل البيئة المصطنعة التي يعيش فيها معظم البشر . ويمضي هذا التخصص المتطور مع علم الأعصاب قدمًا للكشف عن إجابات حول علاقاتنا المعقدة مع التصميم الداخلى والهندسة المعمارية، حيث تقوم على فرضية أن العنصر الإصطناعي الذي أضافه الإنسان له تأثير كبير على وظيفة الدماغ والجهاز العصبي . وبالنظر إلى ذلك، نقوم بوضع جميع خطط التصميم للفراغات الحديثة الخاصة بنا، حيث أن الغرض الأساسى هو تقييم التأثير الذى تحدثه الهياكل المختلفة على الجهاز العصبى البشرى والدماغ ، أى مستوى الإستجابة البشريه للمكونات التى تشكل هذا النوع من البيئة المبنيه (١٢ ، ص ٧٥٤).

والعمارة العصبيه بشكل عام مجال جديد من التصميم نشأ من البحوث التى يتم إجرائها حول كيفية تأثير عوامل مثل الضوء، الفراغ، تخطيط الفراغ، ..... على الصحة البدنيه والنفسيه للإنسان، وتكمن الفكره فى فهم كيف تؤثر كل سمة من سمات البيئة المعماريه على عمليات الدماغ المرتبطة بالتوتر والعاطفة والذاكرة و..... لمستخدمى الفراغات الداخليه، ويساعد هذا العلم في إنشاء المباني التي تؤثر على وظائف الدماغ . وهى تخصص يهتم بكيفية تعديل البيئة لكيمياء الدماغ والعواطف والأفكار والسلوكيات. ففي هذا التخصص، يعمل المصممون الداخليون



(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

والمهندسون المعماريون وعلماء الأعصاب معًا لتصميم الفراغات والمباني التي تركز على تحسين الظروف للأشخاص الذين يشغلونها وتحسين عمل الدماغ. حيث يعتمد هذا العلم التعاوني على عدة مكونات معمارية، على سبيل المثال يأخذ بعين الإعتبار مواقع النوافذ وزوايا الجدران والأثاث والألوان والمساحات المفتوحة والأصوات من بين العديد من الجوانب الأخرى. وهي المكونات التي يقوم عليها هذا العلم "المشترك أو التعاونى". ونتيجة لأن الهندسه المعماريه العصبيه هى علم تعاونى، فيوفر علم الأعصاب أدلة قيمة للمهندسين المعماريين والمصممين الداخليين حول كيفية إنشاء وتوزيع المساحات وسائر مكونات الفراغ الداخلى .حيث تؤدي بيئات معينة إلى إنشاء الدماغ آليات حركة تؤثر على بعض المشاعر والأحاسيس (٧ ، ص ٨).

**- إدراك الفراغ الداخلى طبقاً للهندسة المعماريه العصبيه وآلية عمل الدماغ :**

عندما تدخل أى فراغ سواء غرفة أو منزل أو ..... تنشغل الخلايا فى منطقة الحصين بالفص الصدغى في التنقل وتخزين المعلومات المكانية في شكل "خرائط" معرفية . وكتجربة ، عندما تكون في مكان تشعر فيه بعدم الراحة وتريد المغادرة ، هل تسارعت دقات قلبك وأصبح تنفسك أسرع ؟ هذا هو ما تحت المهاد في دماغك الذي يخبر الغدة الكظرية بإفراز الأدرينالين والكورتيزول ، هرمونات التوتر، هل كنت منفعلاً ، متيقظاً؟ يمكنك أن تشكر هرمونات التوتر هذه على إثراء دمك بالأكسجين بسبب تنفسك السريع . هل شعرت بالتقلب أو الإستعداد للإنطلاق في العمل ؟ هذه هي أوعيتك الدموية التي تنقبض لتحويل هذا الدم الغني بالأكسجين إلى عضلاتك ، والذي من شأنه أن يتوتر إستعدادًا لدرء التهديد المتصور (في هذه الحالة) ، فيدفعك للخروج من تلك الغرفة أو المبنى بأسرع ما يمكن . فلحالتنا الفسيولوجية تأثير كبير على صحتنا ، فإن المنازل وأماكن العمل والمباني "الصحية" لها أهمية قصوى لرفاهيتنا.

ولكن البشر بصفة عامة يدركون ويستجيبون للتصميم بشكل فردي ، حيث لا يوجد رد فعل موحد على الفراغ الواحد ، وعلماء الأعصاب يأخذون ذلك في الحسبان ، فغالبًا ما يكون رد فعلنا الأولي تجاه الفراغ مختلفًا عن ردود أفعالنا اللاحقة بعد أن يصبح هذا الفراغ مألوفًا. أضف إلى ذلك تجاربنا داخل هذه المساحات أو الفراغات المختلفة حيث تتأثر ردود أفعالنا بشكل أكبر بالعوامل الديموغرافية المختلفة مثل العمر والخلفية الثقافية وربما الجنس , على سبيل المثال، سوف يستجيب عقلك بشكل مختلف تمامًا لنفس الغرفة إذا تم تعيينك فيها مقابل طردك فيها (١١ ، ص٥٧) .

والإدراك هو العمليه التى تتم فيها الترجمه والتفسير الذهنى لما تستقبله حواس الإنسان من المثيرات الخارجيه ، فهو عمليه عقليه هدفها رسم صوره ذهنيه خاصه للأجسام بواسطة الضوء المنعكس منها إلينا، فالإنسان يرى عن طريق العين، ولكنه يدرك عن طريق العقل أو الدماغ (٤ ، ص٧٠) . والإدراك بصفه عامه "هو وسيلة إتصال الإنسان مع كل ما يحيط به ، ومما ينمى عملية الإدراك للفرد هو مجموعة الخبرات التى يكتسبها على مدار حياته من خلال إتصاله بما يحيط به من بيئه ومجتمع وثقافه، والمخزنه لديه فى الدماغ"(٣ ، ص٢٢) .

وعملية الإدراك لا تقتصر على عملية الإبصار (رؤية الأشياء) فقط وهو ما يسمى بالإدراك البصرى، وهو الترجمه البصريه لما تستقبله حاسة البصر من صفات الفراغ من شكل ولون وتفاصيل وحركه، إنما تنطوى على مجموعه من الوسائل أو الأجهزه الحسيه المختلفه التى يكون دورها الإجمالى بإختلاف وظائفها وتكوينها الفسيولوجى هو عمل إتصال ما بين دماغ مستخدم الفراغ والعالم الخارجى. وبإدراك التصميم الداخلى للفراغات تتشكل ما تسمى بالخبره الإدراكيه للفراغات الداخليه ويدخل فيها بُعد الزمن، لتشمل حركة وإنتقال خلال بيئات مليئه بالتغيرات المحسوسه والإنطباعات الفراغيه المختلفه، يشعر بها الإنسان عن طريق الحواس المختلفه عندما يستقبلها المخ أو الدماغ (١٠ ، ص ٧٧، ٧٨).

وطبقاً للمقياس الإنسانى فإن أجزاء جسم الإنسان تكون فى علاقه تبادليه وديناميكيه فى الفراغ، وخلال تلك العلاقه يخزن ويجمع ويسجل المخ المعلومات والخبرات الإدراكيه المختلفه للفراغات الداخليه المختلفه وما بها من عناصر ووحدات، ويقوم البصر أيضاً بتخزين تلك الصور الفراغيه الإدراكيه حيث يقوم المخ بعرض ١٨ صوره منفصله أثناء عملية المسح البصرى (١٥،ص١٢٧). أما بالنسبة لإدراك مدى القرب أو البعد للعناصر والوحدات داخل التكوين الفراغى وبينها وبين بعضها البعض ، يدخل فى ذلك الحواس الإنسانيه كالسمع وعلاقته بالنسب الصوتيه للفراغ ومدى تأثير الخامات المستخدمه بالفراغات الداخليه على الإنعكاس أو الإمتصاص للصوت، والشم الذى يسهم فى معرفة هوية الفراغ والتوجيه داخله. أما المستقبلات الفوريه الأخرى مثل (الجلد وما تحته من



(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

عضلات وعظام) فلها حساسيتها للحراره والرطوبه والملمس. وكل هذه العناصر تُعطى فى النهايه الصوره البصريه الإدراكيه والتخيل الكامل للفراغ الداخلى، حيث يختلف ذلك من شخص لآخر طبقاً للخبرات المخزنه لديه فى الدماغ. (١٠ ،ص٨٠)

وعليه فإن الفراغ الإدراكى هنا يُعرف بالأبعاد الفراغيه الثلاثه، فيتحدد به العرض والعمق والإرتفاع عن طريق المستقبلات الحسيه للإنسان أو مستخدم الفراغ ومايقوم به عقله من تقديرات وحسابات إدراكيه مخزنه لديه. وقد يزداد إدراك عدد تلك الأبعاد الحسيه للفراغ تبعاً للخبره البصريه وثقافة المشاهد وميله لأفكار ومعتقدات معينه. وكون التصميم الداخلى أمراً معنوياً كما يراه البعض، لكن لا نغفل أنه عمليه عقليه فى أساسه، فإدراكه والتفاعل معه يكون ناتج من عملية الإدراك البصرى والتفاعل معها ومع الخبره البصريه المخزنه فى الدماغ لدى مستخدم الفراغ، وهذه الخبره تتعلق بشخصية وميول وثقافة وخبرة المتلقى والتى تتعلق برؤية نماذج مشابهه أو مقاربه وكذلك إتجاهاته الفكريه والإجتماعيه الخاصه، والفرد لا يدرك تلقائياً كل ما يقع أمام نظره إنما يدرك ما هو مرتبط ببيئته الطبيعيه والفكريه فيتجاوب المتلقى للتصميم الداخلى مع الهيئات المألوفه لديه ولخبرته المخزنه بالدماغ. ولكل إنسان حدود معينه لتلك الخبره فى إدراكه للفراغات ويستطيع تطوير وتعميق هذه الخبره لتزيد لديه قاعدة الإدراك (١٣ ، ص١٨٠).

ومما سبق وطبقاً للهندسة المعماريه العصبيه تتم عملية إدراك العقل البشرى "الدماغ" للتصميم الداخلى عن طريق إستقباله للعناصر والوحدات المرئيه وتبسيطها إلى عناصرها ومبادئها الأوليه والمخزنه لديه، ثم ربطها ببعضها البعض فى علاقات واضحه ومرتبه حسب أهميتها، فعلى سبيل المثال يبحث العقل مع العين عن التماثل فى الفراغ الداخلى ما إذا كان محققاً أم لا، أى يبحث عقل المشاهد هنا عن منطق التكوين الذى يضعه المصمم تبعاً لفكره التصميمى. حيث أثبتت الدراسات أن البشر تفضل الأشكال المتماثلة، لأنها تحتوى على معلومات أقل من الأشكال الغير متماثلة (٦ ، ص ١٨) .

صورة رقم (١) توضح تصميم داخلى لأحد الفراغات الداخليه ويظهر فيه التماثل فى التصميم(٢٨)

وطبقاً لرودلف أرنهايم (Rudolf Arnhiem) وهو كاتب ومُنظر في الفن وأشهر كتبة تتعلق بالفن وعلم النفس, مثل "العين الخلاقة والتفكير المرئي" ومن كتبه الأكثر أهمية "الفن والإدراك البصري" الذي يعتبر واحد من أكثر الكتب تأثيراً على الفن في القرن العشرين. يمكن توضيح طريقة إدراك العقل أو الدماغ البشرى للتصميم الداخلى حيث ذكر أنه يتم عن طريق الوزن النسبى أو النوعى لكل عنصر وجزء فى التصميم الداخلى تبعاً لحجمه وعلاقاته المتداخله ضمنياً مع بعضها. أى يعمل العقل هنا بطريقة القياس التمثيلى والمضاهاه للعناصر الموجوده فى التصميم الداخلى للفراغ لإجراء عملية الوزن (Weighing Process) ، وهى تتم كالتالى :

- يبدأ الدماغ للمشاهد للفراغ الداخلى بالفصل بين مكونات التصميم الداخلى.
- تمثيل كل مكون من مكونات الفراغ الداخلى وتشبيهه بعنصر مألوف ومعروف للعقل، بحيث يكون منفصلاً عن باقى المكونات فى الفراغ.
- إجراء المقارنات بين مكونات وعناصر الفراغ الداخلى ومضاهاتها ببعضها البعض. عندئذ يسهل تحديد المكون أو الوحده الأثقل أو الأكبر أو الأكثر تجانساً وتناسقاً وبالتالى إجراء عملية الوزن (Weighing Process)( ٩ ، ص٥٠).



(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

شكل رقم (١) يوضح مسقط رأسى لأحد الفراغات الداخليه يظهر إدراك الفراغ عن طريق إجراء عملية الوزن بين العناصر وإعطاء كل مكون درجه ظليه تعبر عن مقدار الثقل والتجانس الخاص به.

وتفسر الهندسه المعماريه العصبيه إستخدام تعبير الوزن للتصميم الداخلى وإجراء عملية المضاهاه السابق ذكرها بأن ذلك له علاقه بالإثاره العصبيه للعقل على مستوييه المخى والعاطفى. فبعض التصميمات للفراغات الداخليه تُزعج الجانب العاطفى فى الدماغ والأخرى تُعطى شعوراً بالمثاليه والجوده فى وضعها. وعن طريق الإثاره الذهنيه والعصبيه فى الدماغ لدى مستخدمى الفراغات الداخليه يتم إدراك التصميم الداخلى حيث تثار مناطق القوى الإلكتروكيميائيه على القشره المخيه فتقوم بالعمل على إيجاد تشابه بين الفراغ المشاهد لدى الفرد وغيره من المُخزن لديه فى الذاكره فى محاوله للوصول بالتصميم إلى الفهم والرضا الجمالى لديه.(١٤ ، ص٧)

ومن هنا تظهر حقيقة أن العقل البشرى لديه قدره شديدة التعقيد لملاحظة وإكتشاف الكثير من العناصر داخل الفراغات ، حيث أن لديه شعوراً فطرياً بإستقبال وإستشعار التصميم الداخلى للفراغات. وهناك فراغات داخليه مُزدحمه بالملامس والخامات والألوان والعناصر والتأثيرات المختلفه والتفاصيل وغيرها ..... حيث يتم عن طريق إنتظام عمليات النشاط العصبى على سطح القِشره المُخيه بالدماغ البشرى ، فمثل هذه الفراغات تُحدث نشاطاً عصبياً معقداً لإحتوائها على كم هائل من الخطوط وحدود الأشكال والعناصر وتفاصيلها التى تُعطى توزيعاً هاماً لنوعية التصميم القائم عليه الفراغ الداخلى ، وتتفاعل مجالات عديده من النشاط العصبى لتُحدث هذا النوع من الإدراك.( ١ ، ص١٦٧)

فالتصميم الداخلى لا يرى ولا يدرك إطلاقاً دُفعه واحده من جميع أركانه وجوانبه. فالإدراك هنا عمليه تخيُليه عقليه يتم فيها تركيب المناظر الجُزئيه المأخوذه من عِدة زوايا لتصميم داخلى ما، كما أن صعوبة هذه العمليه أو سهولتها تعتمد على خبرة المصمم فى توضيح جوانب الفراغ الداخلى بأقل عدد من المناظر والصور البصريه الفعاله لأهم الأجزاء.(٦،ص٢٠)

صورة رقم (٢) توضح الفراغ الداخلى بكاتدرائية طليطله ونرى فيه إزدحاماً فى التفاصيل والأشكال والزخارف والألوان المكونه لعناصر التصميم الداخلى والتى تحدث نشاطاً عصبياً معقداً للمشاهد.(٢١)

لذا نجد أن التصميم الداخلى الغنى أو الثرى " المُزدحم بالتفاصيل " يسبب نشاطاً للأعصاب أكثر من التصميم الداخلى البسيط، فعدد الخلايا النشطة فى الدماغ تكون غير ثابتة وتتغير بشكل ثابت، بالإضافة إلى أن الإتصال بين الأعصاب " نقاط الإشتباك العصبى " تكون غير ثابتة بل تتغير بإستمرار وطوال الوقت.(٧ ، ص٩)

ففي البداية يدرك الإنسان التصميم الداخلى للفراغات الداخليه دُفعة واحدة ثم يحاول تحليل أجزائها وربطها بعلاقات مع بعضها، وبعد أن يتم ذلك من خلال نظرة إجمالية نهائية يكون الإنسان قد أتم إستيعاب ملامح شكل الفراغ الداخل، فأغلب الأشكال المركبه فى التصميم الداخلى تنتج عن تكوين وتجميع لمجموعه من الأشكال البسيطه، ولإدراك الأشكال المحدده للوحدات التى يحتويها الفراغ الداخلى يقوم الذهن عادة بعملية تفسير وتحليل الأشكال المركبه إلى مكوناتها الأصليه البسيطه ثم يعود إلى تجميعها مرة أخرى لتكون الشكل المركب فى الدماغ. (٦ ، ص٢٠)

فإدراك التصميم الداخلى للفراغات المختلفة تبعاً للهندسة العصبيه يأتى من التكافؤ الناتج من دمج هذه الأشكال البسيطه للوصول إلى شكل مركب داخل التصميم الداخلى. والفكره الجوهريه التى تقدمها الهندسة العصبيه هى كيفية إدراك الدماغ للكل المكون من الجزء، فالمربع ليس مجرد أربعة أضلاع، بل يقوم الدماغ بإدراك الصيغه الكليه التى تنظم هذه الأضلاع الأربعه من خلالها كى تأخذ الصفه الخاصه بالمربع من خلال الخبرة الإدراكيه المخزنه لديه.



(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

صورة رقم (٣) فراغ داخلى من تصميم فرانك جيرى ويتحقق الإدراك للتصميم الداخلى عن طريق أن دماغ المشاهد يحلل الأشكال المكونه للكتله المركبه للفراغ الداخلى إلى مكوناتها الأوليه ثم يقوم الذهن بعملية الدمج بينهم لإدراك الكل (٢٣)

**- تأثير العمارة العصبيه على مستخدمى الفراغات الداخليه :**

لا شك في أن البيئات الداخليه تؤثر بشكل مباشر على سلوك وعواطف مستخدميها، حيث تشير التقديرات إلى أن البشر يقضون أكثر من ٩٠٪ من وقتهم داخل المباني، مما يجعل من الضروري أن تحفز المساحات التي نعيش فيها السلوك الإيجابي والعواطف، أو على الأقل لا تؤثر علينا بشكل سلبي، ونظرًا لأن التصميم الداخلى للفراغات له قوة على الدماغ، فمن المهم إنشاء المزيد من المباني الصحية والإنسانية التي تولد الرفاهية ومن المهم جدًا أن يتم التفكير جيدًا في الأماكن التي نقضي فيها معظم الوقت وتنفيذها من أجل تفضيلات مستخدميها في جوانب مختلفة بالإضافة إلى تحقيق الراحة والرفاهيه, مثل مكتب جيد للعمل, منزل هادئ للراحة أو حتى مستشفى يجلب الهدوء .....(١٢ ، ص ٧٥٤)

ويحدث التفاعل بين الإنسان والفراغات الداخلية من خلال ثلاث مستويات كالتالي، وهم :

أ- مستوي المعنى المرئي: يبدأ بتكوين أول مستوى من المعاني بالتعرف على عناصر الكتلة الفراغية بصريًا، أو بأى من مجموعة الحوا ، ويتم تخزينها في ذهن الإنسان أو الدماغ .

ب- مستوى المعنى المعرفي: يبدأ الدماغ في الإدراك، ووصف الأشياء المرئية سواء مادية أو أحداث أو سلوكيات بأشياء أخري أو أحداث أخرى، وأهم ما يعبر عنه المعنى المعرفي هو إمكانية التعرف عليها من حيث الفراغات والأشكال وعنوان ما ترمز إليه .

ج- المستوى التفاعلي: ويتعلق بإستجابة الدماغ وبالسلوك المفروض إتباعه حيث يشترط دراية بقيم وأعراف المجتمع وعاداته وتقاليده، لأنها هي التي تحدد السلوك المتوقع والمقبول في هذا الحيز الجغرافي (أين ومتى وكيف تتم الأنشطة المختلفه)(١١ ، ص٥٨).

في كل هذه المواقف ولدى العمارة العصبيه أولوية الأحاسيس والخبرات التي نمتلكها مع حواسنا والتي نرسلها إلى المخ. وهى تركز على الجوانب الجمالية والرمزية فإنها تعطينا فكرة واضحة تمامًا عن أهمية إنشاء مباني أكثر إنسانية وصحية تولد رفاهية. ومعرفة كيف أن البيئة لديها قوة على الدماغ "التغيرات في البيئة تغير الدماغ وبالتالي تعديل سلوكنا". وهذا يجعل من السهل فهم كيف يمكن للبيئة أن تجلب المزيد من الرضا لسكانها, الذين سيهتمون دائمًا بكل ما يجلب لهم إحساسًا بالسلام والتجارب الجيدة بشكل خاص(١٢، ص ٧٥٤)

**- منهجية تطبيق الهندسة المعمارية العصبيه فى الفراغات :**

ولما كانت العماره العصبيه علم تعاونى فيمكن لعلم الأعصاب أن يرسم خريطة للعقل ويفهم ما يحفزه وأنواع الأشكال والتصميمات التي تنشطه، ووضع ذلك في الإعتبار، وتتعامل العمارة العصبية مع مفاهيم مثل مقدار الضوء وإسقاطه أو إرتفاع الأسقف داخل الفراغات و..... ، وكل ما يترتب على ذلك من التأثير على الإبداع والإنتاجية. وبالمثل ، فإنه يأخذ في الإعتبار العناصر المعمارية التي تنتج تأثيرًا تعاونيًا أو الحاجة إلى الخصوصية في الدماغ.(١٢ ، ص ٧٥٥)

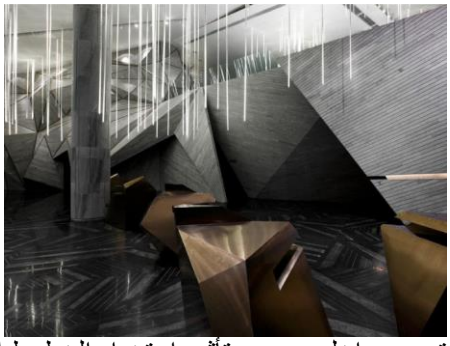
لكن بالبحث في الهندسة المعماريه العصبيه يمكن أن نصف أنماط السلوك المشترك عندما نواجه محفزات معماريه وداخليه مختلفة، وبالفعل تتعامل العماره العصبيه مع العديد من عناصر التصميم الداخلى والمعمارى التي تؤثر على حالتنا النفسية من خلال التأثير على دماغ مستخدمى الفراغات المختلفة، حيث تحفز هذه العناصر المختلفة أنشطة مختلفة في المخ . وعليه ومن خلال الإستعانة ببعض النقاط التاليه يمكن إتباع منهجية تصميميه خاصة بالعماره العصبيه وتطبيقها بالفراغات الداخليه المختلفة:

- التصميمات المعمارية والداخليه مع زوايا ملحوظة أو مدببة أو حادة تؤدى إلى شعور مستخدم الفراغ بالإجهاد .



(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

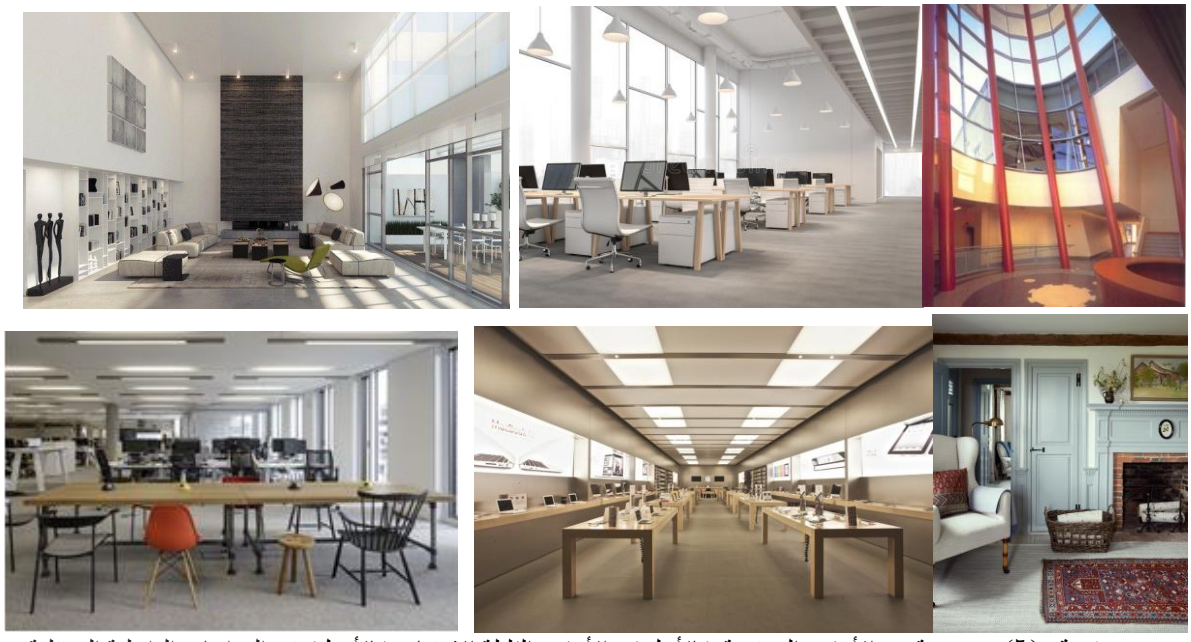


صورة رقم (٤) توضح تصميم داخلى يوضح تأثير إستخدام الخطوط الحادة في التصميم(٢٦)

- الفراغات المستطيلة الشكل تُعطى إحساسًا أقل بالفراغ الداخلى ، مقارنةً بتصميم الفراغ الداخلى المربع الشكل .
- الخطوط المنحنيه أكثر تفضيلاً من الخطوط المنكسرة، فالخطوط المنحنية تُشعر مستخدم الفراغ بنوع من الإسترخاء والألفة والأمان والود ويشعر العقل بالراحة أكثر من أنواع الخطوط الأخرى، بالإضافة إلى أنها تزيد من نشاط الدماغ مقارنة بالتصميم الداخلى ذو الخطوط الحادة والمنكسرة .

صورة رقم (٥) مجموعة من الفراغات الداخلية توضح إستخدام الخطوط المنحنية فى التصميم الداخلى للفراغات الداخلية المختلفة (٣٠)

-الأسقف المرتفعة داخل الفراغات مناسبة للأنشطة الإبداعية والفنية وتُعطى شعور بالحرية. على العكس من ذلك، فإن الأسقف القليلة الإرتفاع "المنخفضة" تُعطى إحساس يؤدى إلى زيادة التركيز على نقطة معينة والعمل الروتيني. ويمكن إستخدام التأثيرات المختلفة للأسقف لزيادة القدرة على التركيز أو التشجيع على الإبداع أو زيادة الإنتاجية . (٦،ص٢٧)



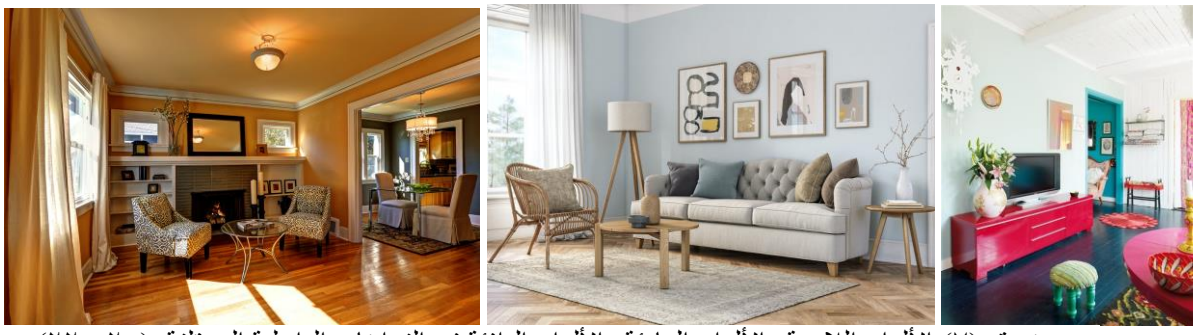
صورة رقم (٦) مجموعة من الأسقف المرتفعة (بالأعلى) والأسقف القليلة الإرتفاع (بالأسفل) في الفراغات الداخلية المختلفة الوظائف وتأثير كل منهم على إدراك الفراغ الداخلى . ( ١٧ ،٢٤ ،٢٥ ، ٢٧)



(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

-الألوان فى الفراغات لها تأثير كبير ومختلف على مستخدمى الفراغ حيث يعمل كل لون على منطقة مختلفة من الدماغ البشرى وتؤثر على المزاج، وبالتالي القرارات والمواقف، حيث ينشط الدوبامين وهو المادة الكيميائية التي تحفزنا على الإستكشاف، فيتم تنشيط مساراته عندما يتعرض الدماغ لبيئات جديدة ومختلفة الألوان وليس نفس الأشياء يومًا بعد يوم، فاللون الوردى يهدئ الأعصاب ويقلل من الغضب، والألوان الخضراء ذات تأثير إيجابى على حالة الإنسان الصحيه بوجه عام حيث تقلل من معدل ضربات القلب وتخفف من التوتر وتجلب الهدوء والإسترخاء ، ويمد اللون البنفسجى خلايا المخ بالراحة لكنه فى بعض الأحيان إذا زاد فى الفراغ قد يصيب بالتعب والملل لذا يجب إستخدامه بدقة وحرص ، ويحفز اللون الأحمر ومشتقاته عمليات الإدراك والإنتباه التي تعد مفيدة للغاية في المهام التي تتطلب تركيزًا عقليًا وذهنياً كبيرًا ويحسن الأداء فيما يخص المهام المعرفيه التفصيلية، ويؤدي اللون الأصفر والأزرق إلى زيادة التركيز في أماكن العمل وتحسين التفكير الإبتكارى, بينما تضيف الألوان الداكنة إحساسًا بالأناقة ومناسبة للأماكن التي بها أعمال فنية أو أحداث الثقافية، وتعمل الألوان الدافئة على تحسين الإنتاجية والتركيز، مما يجعلها مثالية لبيئات العمل. وبصفة عامة فالألوان الأكثر لمعاناً أو نصوعاً تحفز المخ حيث يتم إدراكها بشكل أفضل فيسهل على الدماغ تذكرها نظراً لكونها ملفتة للنظر( ٧ ، ص ٢٩) .



صورة رقم (٧) الألوان اللامعة والألوان الهادئة والألوان الدافئة فى الفراغات الداخلية المختلفة .(٢٠ ، ٢٢) .

-درجة الحرارة المتوازنة مهمة لخلق محيط مريح داخل الفراغات، حيث أن الدماغ البشرى حساس للغاية للتغيرات المفاجئة في درجات الحرارة التي قد تعيق الأداء المعرفي، وتؤدي على المستوى العاطفي إلى العداء.

- يمكن أن تُعيق الإضاءة غير الكافية أدائنا لمهامنا اليومية ، بالإضافة إلى أن مستوى ودرجة حرارة اللون يؤثران أيضًا على مزاجنا ونشاطنا. فبينما ينشط الضوء الأبيض المكثف أدمغتنا، فإن الإضاءة الدافئة تقلل التوتر. ويمكن للضوء أيضاً أن يحفز الأنشطة الإدراكية للمخ وبشكل خاص الرؤية، حيث يحسن الضوء الطبيعى من الحالة المزاجية للمستخدم ويعتبر حل مثالى للأماكن العامة إذا كانت مفتوحة على الخارج بشكل مباشر، كما أنه يحل مشكلة الإبهار الضوئى. ويمكن إستخدام الإضاءة الصناعية لتحسين التركيز، إلا أن الضوء الإصطناعى الضعيف يُجبر الدماغ على العمل بجدية أكبر فى مهمة ما، مما يؤثر على الإنتاجية. ويمكن للإضاءة غير الطبيعية - وخاصة الضوء الأزرق - أن تؤثر حقًا على الساعة البيولوجية لجسم الإنسان وحتى التأثير على دورة نومه .

صورة رقم (٨) الإضاءة الطبيعية وأثرها على الفراغات الداخلية المختلفة .( ١٦ ، ١٨ ، ٢)

- العنصر الأخضر والطبيعة بأشكالها المتنوعه وألوانها المختلفة تعتبر الأكثر غنى وقدرة على التحفيز ، فالطبيعة تؤثر على الراحة النفسية والعصبيه للفرد . حيث يمكن أن تعتمد أنماط من التصميم الداخلى للفراغ على أدلة تتعلق بالتأثير المفيد للمحيط الأخضر والمواد الطبيعية على صحتنا. مثل التصميم البيوفيلي أو البيئي. حيث وجدت الأبحاث أن النباتات يمكن أن تحسن من الحالة النفسيه والجسمانيه وتقلل من التوتر وتحسن المزاج والتركيز



(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

والذاكرة كما تحفز القدرات التعليمية، كما أظهرت الدراسات فى العمارة العصبيه أن التواجد أو رؤية الطبيعة تحفز أجزاء من المخ خاصة تلك المرتبطة بالعاطفة والحب، وتضيف أجواء جميلة إلى أي فراغ. حيث أنه لدى البشر علاقة متأصلة بالطبيعة وتساعد أيضا في تنقية الهواء . (٨ ، ص ٢٢١)

صورة رقم (٩) مجموعة من التصميمات الداخلية المختلفة توضح دمج الطبيعة واستخدام النباتات داخل الفراغات. (١٩،١٦، ٣٠)

-حاسة الشم لدينا غالبًا ما يتم إغفالها في التصميم ، لكن الرائحة يمكن أن تعزز الفراغ، على سبيل المثال، الروائح الطبيعية تشجع على الاسترخاء، وتوجد بعض الروائح الصناعية التى تعطى إحساس الإسترخاء أيضاً والنقيض حيث توجد روائح نفاذة تشعر مستخدم الفراغ بالنفور أو الإحساس بالضيق.

- إستخدام خامات محلية موجودة فى بيئة الفراغ الداخلى تربط المستخدم بإحساس قوى بالمكان، والتضاد والإختلاف القوى فى الخامات قد يعطى إحساس بإرتباك فى الذهن نحو تحديد هوية المكان.

- الصوت والذى يتم إدراكه من خلال القشرة السمعية. تتعامل هذه المنطقة من الدماغ مع تفسير الإهتزازات الصوتية. فعندما ينشط الشخص هذه المنطقة بالموسيقى التي يحبها، فإنه يولد كميات إضافية من الدوبامين، وهو هرمون يحسن التركيز في العمل.(١٢ ، ص ٧٥٨)

**- النتائج :**

١- تستند إستجابة مستخدمى الفراغات الداخلية لإدراك البيئات الداخليه على المشاعر الذاتية، ويرجع ذلك إلى تأثير كل سمة من سمات البيئة الداخلية على عمليات الدماغ المرتبطة بالتوتر والعاطفة والذاكرة و...

٢- لا يوجد رد فعل عالمي على الفراغ الواحد وغالبًا ما يكون رد فعلنا الأولي تجاه الفراغ مختلفًا عن ردود أفعالنا اللاحقة بعد أن يصبح هذا الفراغ مألوفًا، كما أن تفضيل مستخدم الفراغ يتأثر بعدة عوامل مثل التماثل ، التضاد ،...

٣- بعض التصميمات للفراغات الداخليه تُزعج الجانب العاطفى فى الدماغ والأخرى تُعطى شعوراً بالمثاليه والجوده.

٤- يتم إدراك التصميم الداخلى عن طريق الإثاره الذهنيه والعصبيه فى الدماغ لدى مستخدمى الفراغات الداخليه.

٥- إدراك الفراغات يتغير ويختلف حينما ننتقل بين بيئات مختلفة ، فكل تجربة فراغيه هى متعدة الاحاسيس .

٦- التصميم الداخلى الغنى أو الثرى " المُزدحم بالتفاصيل " يسبب نشاطاً للأعصاب أكثر من التصميم الداخلى البسيط ، فعدد الخلايا النشطة فى الدماغ تكون غير ثابتة وتتغير بشكل ثابت .

٧- العناصر المعماريه والفراغيه تحفز أنشطة مختلفة فى المخ حينما ندرك ونتعرف على البيئة .

٨- تحسين البيئة المحيطة من المستخدم تعمل على نمو خلايا المخ .

**- التوصيات :**

- المزيد من البحث في هذا التخصص حيث يجب دراسة التأثير الذى تحدثه البيئات الداخلية المختلفة على الجهاز العصبى البشرى والدماغ. بالإضافة إلى المزيد من البحث وإستكشاف العلاقة بين علم الأعصاب وتصميم المبانى والفراغات الداخلية والبيئة المصطنعه التى يعيشها معظم البشر.

- على المصمم أن يأخذ فى الإعتبار أن العناصر المعماريه والفراغيه تحفز أنشطة مختلفة فى المخ حينما ندرك ونتعرف على البيئة. فتفضيل مستخدم الفراغ يتأثر بعدة عوامل مثل الألفة ، التماثل ، التضاد ، التعقيد ، .....

**- المراجع :**

**- <u>أولاً : المراجع العربيه :</u>**

١-أحمد نجم الدين نسيم – "الإتزان فى العماره بين هندسة بناء الشكل وتطور الفكر التصميمى الحاكم" - رسالة ماجستير – قسم العماره – كلية الهندسه – جامعة القاهره – ٢٠٠٢.

٢-رحاب عبد الفتاح شريف – "أثر التقنيات المتطورة للإضاءة المستدامة فى ضو المتغيرات البيئية على تصميم الفراغ" – مجلة الفنون والعلوم التطبيقية - المجلد العاشر - العدد الأول - يناير ٢٠٢٣.



(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

٣-عبير حامد أحمد على أحمد سويدان – " الملمس وأثره النفسى والحسى فى التصميم الداخلى " – رسالة دكتوراه – قسم التصميم الداخلى والأثاث – كلية الفنون التطبيقيه – جامعة حلوان – ٢٠٠٧.

٤-نيرمين أحمد صبرى هلال – "الإتجاهات الفلسفيه ودورها فى صياغة الفكر التصميمى للعماره والتصميم الداخلى" – رسالة دكتوراه- قسم التصميم الداخلى والأثاث – كلية الفنون التطبيقيه – جامعة حلوان – ٢٠٠٩.

٥-ولاء منير محمد عبدالوهاب – "المعلقات بين اللون والوحدات العلاجيه لمرضى القلب" - مجلة الفنون والعلوم التطبيقية - المجلد السادس - العدد الثالث - يوليو ٢٠١٩.

**-ثانياً : المراجع الأجنبيه :**

٦- Alexander Coburn - " Psychological and neural responses to architectural interiors " - Journal Pre-proof - Published by Elsevier Ltd – ٢٠٢٠.

٧- Alex Coburn, Oshin Vartanian, and Anjan Chatterjee – " Buildings, Beauty, and the Brain: A Neuroscience of Architectural Experience " - Journal of Cognitive Neuroscience - Massachusetts Institute of Technology – University of Pennsylvania - ٢٠١٧ .

٨- Ani Cuedari , Florian Nepravishta and Nada Ibrahimi – " Neuro Architecture and Placemaking the Relationship Between the Built Environment and Brain " - Faculty of Architecture and Urbanism (FAU), Polytechnic University of Tirana – ٢٠١٩ .

٩- Anthony Santella - " The art of seeing : visual perception in design and evaluation of non-photorealistic rendering" - Ph.D. thesis - University of New Jersey – ٢٠٠٥ .

١٠- Claude Bragdon – " The Beautiful Necessity – Seven Essays on Theosophy and Architecture "– The Manas Press – USA –١٩٩٢ .

١١- Eve A. Edelstein – " Neural-Architecture: Incorporating clinical expertise in brain based design Principles " - Academy of Neuroscience for Architecture – San Francisco, California, USA - ANFA Conference – ٢٠١٦.

١٢- John P. Eberhard – " Applying Neuroscience to Architecture " – Neuron NeuroView Journal - Issue ٦٢ - Elsevier Inc – ٢٠٠٩ .

١٣- Marcel Adam Just and Sashank Varma – " The organization of thinking : What functional brain imaging reveals about the neuroarchitecture of complex cognition " - Center for Cognitive Brain Imaging, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania – ٢٠٠٧.

١٤- Rudolph Arnheim –"Art and Visual Perception"- Notes by Frederic F. Leymarie – ٢٠٠١.

١٥- Rudolph Arnheim – " The Dynamics Of Architectural Form "– University of California Press – Los Angeles – USA – ١٩٧٧.

**- ثالثاً : مواقع الشبكه المعلومات الإلكترونيه (الإنترنت) :**

١٦- www.archdaily.com
٢٥- www.etherdesign.in
١٧- www.architecturaldigest.com
٢٦- www.hatchdesign.ca
١٨- www.berkeleypubliclibrary.org
٢٧- www.home-dzine.co.za
١٩- www.biofilico.com
٢٨- www.medium.com
٢٠- www.camerich.co.uk
٢٩- www.researchgate.net
٢١- www.catedralprimada.es
٣٠- www.salk.edu
٢٢- www.certapro.com
٣١- www.sanofi.com
٢٣- www.clevelandclinic.org
٣٢- www.webteb.com
٢٤- www.disneyanimation.com



(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

**Abstract :**

Human response to architecture is usually based on subjective feelings: I love this building, I hate this space; This room is so open, this office is oppressive. But something more subtle is going on to elicit these responses. Neuroscientists have found that distinct processes occur in our brains - consciously and subconsciously, perceptually and physiologically - from the moment we step into space, as these processes affect our emotions, our health, and even our memory.

Although neural architecture seems to be a new field, the truth is that it is approaching its first ٧٠ years of life. And this science has an interesting connection to the brain, through the senses and living experiences. It aims to improve the quality of life through buildings that reduce stress and anxiety by creating spaces characterized by achieving happiness, well-being and productivity.

During the research, we will understand more about how neural architecture has been essential to modern and contemporary constructions, and always adds a strong sense of pleasure linking architecture, urbanism, interior design, and their tools. And how the user perceives the internal spaces from the perspective of the brain's working mechanism.

**Key Words :**

Neuroscience – Neuro architecture - Perception of interior design – Neuro engineering - Brain mechanism



(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)