دور الذاكرة العاملة في التصميم المعماري

● **د. ناهض طه القيماقجي** - استاذ مساعد ●
قسم الهندسة المعمارية - كلية الهندسة - جامعة الموصل
قسم الهندسة المعمارية - كامعة جيهان/ السليمانية
Nahith.taha@sulicihan.edu.krd

الاستلام في : 2017/05/ 09
قبول النشر في : 2018/01/07
DOI Link: https://doi.org/10.17656/sjes.10059

المستخلص

تلعب الذاكرة دورا فاعلا في عملية اتخاذ القرار ، ويشير العديد من العاملين في علم النفس المعرفي إلى أن محدودية سعة الذاكرة لدى الإنسان تفرض عليه اللجوء إلى فعاليات فكرية متعددة لتفريغ تلك الذاكرة ، ويحدث ذلك الأمر عادة عند وجود كم معرفي كبير يصعب على الذاكرة العاملة استيعابه بمجمله واتخاذ القرارات بشأنه. ومن تلك الاستراتيجيات الادراكية التي تلجأ اليها الذاكرة العاملة ، فعاليتي التسميع (Rehearsal) والتحزيم (Chunking) وهي الفعالية التي يمارسها الفكر عن طريق حصر جملة من البيانات التي تتمحور حول موضوع أو صفة أو نمط معرفي معين ، ليسهل استذكارها والتعامل معها لاحقا.

إن التصميم المعماري (كغيره من الفعاليات الفكرية التي تتعامل مع كم معلوماتي كبير) ، يتطلب سرعة في معالجة تلك الوفرة المعلوماتية إبان عملية التصميم ، ولقد أشار عدد من الباحثين الذين اهتموا بمقاربة التصميم المعماري مع المراحل التي تمر بها عمليات اتخاذ القرار (Decision Making) ، إلى أن كفاءة إنتاجي الفكر التصميمي تتناسب طرديا مع قدرة المصمم في التعامل مع تلك المعلومات وسرعة هيكلتها. وبالتالي كفاءة الفرد في استثمار فعالية التحزيم أو اللملمة من اجل مساعدة الفكر في اتخاذ القرار تهدف هذه الورقة إلى التعرض للفعل الفكري الذي يقوم به المصمم ، وكفاءته في الاحتفاظ واستدعاء العناصر المعرفية من الذاكرة العاملة ومقارنة ذلك بين المبتدئين والمتقدمين (Novice & Experts) من المعماريين من ناحية ، وماهية العناصر وما هية صفاتها أو خصائصها ، وذلك بغية تشخيصها والإفادة مما تفرزه هذه الورقة في مجمل العملية التصميمية ، وذلك من خلال تصميم واجراء تجربة بحثية للكشف عن الفعل الفكري ودوره لدى المصمم بالاستفادة من الاجراءات والوسائل التي تقدمها الدراسات السايكومترية (Psychometric) في هذا المجال.

الكلمات المفتاحية : الذاكرة العاملة ، التحزيم (اللملمة) ، الاستدعاء الفكري ، الاستراتيجيات المعرفية في التصميم المعماري.

1- المقدمة

تلعب الذاكرة (Memory) دورا مهما في قيادة الفعل الفكري أثناء عملية اتخاذ القرار في أية معضلة لدى الإنسان من خلال فعاليتها في استدعاء المخزون المعرفي المتراكم لديه للإفادة منه ، سواء في مطابقته مع المعرفة الجديدة ، أوفي مساعدته على الإفادة من القرارات المتخذة سابقا (والتي تقبع في تلك الذاكرة) في مواجهة المعضلة الجديدة. ويشير الباحثون في حقل علم النفس المعرفي (Cognitive Psychology) إلى أن مجمل عملية اتخاذ القرارات (Decisions Making) لدى الفرد تمر بمرحلتين فكريتين : تتولى الأولى وهي المماثلة (Assimilation) عملية مطابقة وتمثيل المعرفة الجديدة مع تلك المعرفة المتحققة في الذهن من السابق ، في حين تتولى الثانية وهي الموائمة (Accommodation) عملية تغيير وتكييف الفكر لمعالجة المعلومة الجديدة والتي لم يسبق له ان تعامل معها (J. Piaget, 1985, pp. 60-65).

ولما كان التصميم المعماري بمجمله عملية فكرية مركبة في حجم القرارات التي يحتويها والتي على المصمم اتخاذها لتطويع المعارف والبيانات المتوفرة لديه لتحقيق حالة النقلة الفكرية في الابتكار التصميمي ، لذا فان للمعارف المخزنة لديه سواءً نتيجة المعالجة الآنية للمعلومات ، أو سواءً من جراء خبراته السابقة ، أهمية واسعة في قيادة عملية اتخاذ القرارات التصميمية وبالتالي تحقيق تلك النقلة المعرفية. ومن هنا تنشأ أهمية المعالجة المعلوماتية في العمل التصميمي بشكل عام وأهمية معالجات الذاكرة اللحظية (Instantaneous) بوجه خاص. وتأتي أهمية الذاكرة العاملة من كونها تمثل إحدى أهم المخازن المعرفية في الذاكرة واستراتيجياتها في التعامل مع الحقل المعرفي لفرض زيادة قدرة الفرد في استيعاب المعلومات التي يتعرض لها تمهيدا لمعالجتها لاحقا. وتتعاظم أهميتها من خلال ما تمثله من قدرة لدى المصمم في عزل المعلومات وفق نمط معين تعالجه الذاكرة بصورة مباشرة كي تنتقل المعارف المتحصلة من ذلك المستوي إلى مستوي جديد.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2- المشكلة وهدف البحث

التعرض لطبيعة المعالجة المعلوماتية للمصمم المعماري من خلال المقارنة ما بين المبتدئين والمتقدمين لفرض معرفة مدى إمكانية كل منهم في استخدام استراتيجيات الذاكرة العاملة (وخصوصا فعالية التحزيم أو اللملمة والتي تمثل معالجة بصرية ذهنية للمفردات التصميمية) في العمل التصميمي. وتنحصر المشكلة البحثية في الاجابة عن التساؤل الاتي :
هل يتساوى المعماريون ضمن مستويات خبراتهم المختلفة في استخدام تلك الاستراتيجية؟ وما هي خصائص العناصر التصميمية التي تخضع لتلك العملية لكل منهم؟ وذلك بغية تحقيق هدفين أولهما يكمن في التعرف على ماهية تلك العناصر التي تثير انتباه المصمم ويجري الاحتفاظ بها في ذاكرته بغية الكشف عن الاستراتيجية التي يلجا إليها المصمم في انتقاء وعزل البنى المعرفية ، والثاني يكمن في التعرف على طبيعة وصفات العناصر المعرفية التي يعالجها المصمم لحظيا ومدى التباين الحاصل بين الطالب والممارس في ذلك الأداء.

3- منهج البحث

لفرض تحقيق الهدف أعلاه سوف يلجا البحث إلى عمل جلسات استطلاعية لمجموعتين من المعماريين : تتألف الأولى من عينة من طلبة هندسة العمارة ، والثانية تتضمن مجموعة من ممارسي العمارة وممن لديهم خبرة لا تقل عن خمس سنوات في هذا المجال ، وسوف يتم تعريض مجتمع التجربة (مجاميع الطلبة والممارسين) لعدد من الصور التي تمثل مساقط افقية لاحد المشاريع التصميمية ثم يطلب منهم الاجابة عن جملة أسئلة لفرض فرز قدرة كل منهم على انجاز الفعل الفكري المشار إليه أعلاه وبالتالي تحقيق أهداف البحث.

4- الذاكرة والمعالجة المعلوماتية في التصميم المعماري

4-1-الذاكرة والمعرفة

تعد الذاكرة جزءً من العقل البشري يحيط به الغموض من نواحي عديدة ، إذ لا يزال من غير المقطوع به فهم كيف يقوم الذهن بالاحتفاظ بالمعلومات واستدعائها على الرغم من العديد من النظريات التي حاولت تفسير ذلك الفعل الإدراكي المهم من العمليات المعرفية التي يقوم بها الإنسان طيلة حياته. ويحاول علم النفس إعطاء صورة مبسطة للآلية التي يستقبل بها الإنسان معارفه ويحتفظ بها ، ورغم وجود أكثر من نموذج لتمثيل بنية الذاكرة لدى الإنسان إلا أن النموذج الأكثر شيوعا لحد الان هو النموذج الثلاثي الذي اقترحه كل من (Atkinson & Shiffrin) والذي يفترض وجود ثلاثة مستودعات للخزن المعلوماتي عند الإنسان (1) (R. Atkinson, 1968, pp. 89-195) هي :

4-1-1- الذاكرة الحسية (Sensory Memory -SM)

هي المحطة التي تستقر فيها بعض المعلومات التي يتم استقبالها من الأحاسيس ، وهي التي تربط الفرد مباشرة مع المحيط الخارجي ، فهي تشكل مستودعاً مؤقتاً للتخزين يتم فيه الاحتفاظ بالمعلومات لفترة تتراوح بين (2/1 و 4/1) ثانية. ولا تتأثر بعملية الانتباه (Attention) ويجري فيها ترميز او تشفير البيانات التي يتم استقبالها من المحيط بحسب طبيعة المثير فقد تكون سمعية او بصرية او حسية... الخ (شكل رقم 1).

4-1-2- الذاكرة قصيرة المدى
Short Term Memory- STM

هي المحطة التي تستقر فيها بعض المعلومات التي يتم استقبالها من الذاكرة الحسية ، فهي تشكل مستودعا ثانيا للتخزين يتم فيه الاحتفاظ بالمعلومات لفترة تتراوح بين (10 18) ثانية. وغالبا ما يطلق على هذه الذاكرة اسم الذاكرة العاملة (2) (Working Memory WM) ، وتمتاز الذاكرة قصيرة المدى بعددٍ من الخصائص تتمثل في أنها تستقبل المعلومات التي يتِم الانتباه إليها فقط كما أن قدرتها الاستيعابية محدودة جداً ، إذ لا تستطيع الاحتفاظ بكم كبير من المعلومات كما هو الحال في الذاكرة طويلة المدى (Baddeley, 1974, pp742-775).
وتشير نتائج الدراسات المعروفة باسم سعة الذاكرة (Memory Span) إلى أن سعتها تتراوح بين (5 - 9) وحدات معرفية (3) ؛ أي بمتوسط مقداره (7) وحدات (Leonard, 2002, p., 90) ، كما أنها تمثل الجانب الشعوري من النظام المعرفي ، فغالباً ما نكون على وعي تام بما يحدث فيها ، وتشكل حلقة الوصل بين الاحساس والذاكرة طويلة المدى. وأخيرا فانه يتم ترميز المثيرات فيها على نحو مختلف عما هو عليه في الواقع الخارجي.

4-1-2- الذاكرة طويلة المدى
Long Term Memory- LTM

وهي الذاكرة التي تستقر فيها الذكريات والخبرات بصورتها النهائية ، فالمعلومات التي تخزن فيها لا تفقد أو تزول آثارها ، وهذا لا يعني بالضرورة ضمان استدعائها عند الحاجة ، فقد يصعب في الكثير من الحالات استرجاع بعض المعلومات من هذه الذاكرة بسبب التداخل ، بحيث تحول معلومات معينة من تذكر معلومات أخرى ، أو بسبب عوامل سوء الإثارة أو لغياب مثير معين.
إن النسيان في الذاكرة العاملة (WM) يعود إلى الإهمال وعدم الانتباه (شكل رقم 2) اذ تشير الدراسات الى أن المعلومات تفقد من هذه الذاكرة بعد (10 -18) ثانية في حالة عدم

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ممارستها او تعزيزها (Cherniak, 1983 pp.163-186). أو نتيجة التداخل أو الإحلال. كما وتشير الدراسات السيكومترية إلى انه يمكن تعزيز الاحتفاظ بالمعرفة في الذاكرة قصيرة المدى بواسطة إجراءين (Thorn 2001, p. 207):

أولاً : التسميع (Rehearsal)
ويتمثل هذا الإجراء في التسميع العلني أو الصريح قولا أو كتابة ، للمعلومات المراد الاحتفاظ بها. وهذا يساعد على تنظيم المعلومات ويجعلها ذات معنى بالنسبة للفرد ، الأمر الذي يسهّل عملية تذكرها واستدعائها لاحقاً.

ثانياً : التحزيم (Chunking)
إذ بالإمكان زيادة طاقة هذه الذاكرة الاستيعابية من (7) سبع وحدات إلى (79) وحدة. وتتطلب هذه الطريقة تحزيم أو تجميع وحدات المعرفة المنفصلة المراد حفظها في مجموعة من الوحدات المعرفية (Bits) وفق نمط او نسق معين (MillerG.، 1956، pp.81-97). فعلى سبيل المثال ، بدلا من التعامل مع الرقم التالي (6158972) على أساس وحدات منفصلة يمثل كل عدد فيها وحدة معرفية واحدة ، فبالإمكان تشكيل وحدتين معرفيتين منه على النحو التالي (8972) (615).
هذا ويشار الى ان عملية التحزيم غالبا ما تحدث ضمن انماط البيانات التي تأخذ شكلا صوريا اذ يتم استدعاء تلك البيانات بصورتها البصرية (Visual) في الذهن بالمقارنة مع التسميع الذي غالبا ما يتعامل مع الشكل الكتابي او اللفظي (Oral) للبيانات. وقد تكون فعالية التحزيم واعية موجهة نحو هدف محدد (Goal Oriented) كما هو الحال في التعلم ، او قد تكون ميكانيكية غير واعية وتحدث عرضا (F. Gobet et. al, 2001, p236). وسوف تهتم هذه الورقة البحثية بفعالية التحزيم (دون فعالية التسميع التي غالبا ما تكون مرتبطة في العمارة بإجراءات التوثيق والرسم (Sketching) التي يقوم بها المصمم لتفريغ ذاكرته) كاستراتيجية يعتمدها المصمم في زيادة كفاءة ذاكرته العاملة ، كما سوف تهتم بالإجراءات المتخذة من قبل تلك الذاكرة دون غيرها لجملة أسباب أهمها ما يأتي :

إن التعامل مع الذاكرة طويلة الأمد يعني معالجة جملة متغيرات تتعلق بالمصمم وترتبط بالثقافة والخلفية المعرفية والبيئة ...الخ ، من العوامل المتعددة التي تسهم في بناء الذاكرة طويلة الأمد للأفراد والمجتمعات وهي خارج نطاق هذا البحث. لما كانت المعارف التي تتعامل معها الذاكرة قصيرة الأمد هي معارف يتم استقبالها عن طريق التواصل الحسي المباشر ، لذا فهي أكثر أهمية للمصمم المقبل على عملية التصميم من تلك المعارف المستقرة في ذاكرته طويلة الامد والتي غالبا ما تكون ذاكرة حفظيه.

4-2- التصميم كفعالية فكرية

يشير مك جنتي (T. McGinty,1979, p.152) إلى أن التصميم في العمارة يعني جملة التحولات الفكرية (Transformations) التي تجري على حالة ابتدائية (Initial State) لفرض نقلها إلى حالة متخيلة (Imaginative State) (شكل رقم 3) ، ضمن جملة من عمليات التهيئة والتنفيذ والتقييم ، وتستمر تلك التحولات بالحدوث كما يشير زيسل (J. Zeisel, 1984, p.24) ضمن سلسلة فكرية متعاقبة بحيث أن الحالة المتخيلة الجديدة سوف تمثل حالة ابتدائية لاحقة في مسار الفعل الفكري لإجراء تلك التحولات ، لحين حصول القناعة لدى المصمم بإنجازه ، ويعني هذا أن عملية التركيب التي أشار إليها جونز (C. Jones, 1992, p.44) تتضمن جملة أفعال ذهنية كامنة تتمثل في استيعاب المعلومات وإدراكها قبل إجراء مثل تلك التحولات. إن تلك التحولات التي أطلقت عليها تفرسكي (B. Tversky, 2005, p.210) اسم التفكير البصري المكاني (Visuospatial Reasoning) تتأثر بالمجال الفكري (Gestures) للمصمم وسعة مخيلته (Imagery) ومقدرته على إجراء التمثيلات الذهنية (Mental Representations).

4-2-1- البنية المعرفية في التصميم

غالبا ما يتوفر للمصمم ضمن مرحلة الإعداد كم غزير من المعارف التي تتعلق بمختلف جوانب التصميم ، وتشكل تلك المعارف الأرضية التي ينطلق منها المصمم في خلق النتاج التصميمي ، كونها تعمل عمل المنبهات (Stimulus) التي تثير ذهن المصمم ويعمل على معالجتها تباعا ، وفي تلك المرحلة فان الفكر غالبا ما يقوم بانتقاء المعلومة التي يتم التركيز فيها لأنه يرى أنها مهمة في عملية الانطلاق التصميمي وهي التي يصنفها زيسل (J. Zeisel, 1984, p.12) على أنها المعارف المحفزة للخيال (Heuristic Catalyzed) في مقابل المعارف الأخرى التي تكون بمثابة معايير أو معارف التحقق والاختبار (Corpus Knowledge for Checking). ويشير لاوسون (B. Lawson 2004, pp. 22-29) لدى تصنيفه للبنية المعرفية التي تحكم العمل التصميمي إلى عدد من تلك المعارف (شكل رقم 4) ، متمثلة بمعارف المصمم (Designer) وهي المعارف التي تحكم العمل التصميمي والناتجة من الخزين المعرفي المتراكم لدى المصمم بحكم خبرته ، ومعارف رب العمل (Client) وهي المعلومات المتعلقة باقتصاديات العمل وأهداف الإنشاء ، ومعارف المستخدمين (Users) وهي المعارف المتحققة من عمليات التشغيل والانتفاع من المنشأ. وأخيرا معارف المشرع (Legislator) وهي القوانين والأنظمة التي تحكم عمليات الإنشاء والتصميم ضمن المجتمع سواء كانت قانونية أو عرفية. وتتفاعل تلك المعارف لتشكل البنية المعرفية وفق أنموذجين (B. Lawson 2004, p.98) ، أولهما ؛ تلك المعارف

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الثابتة والتي تشكل الأرضية العامة التي ينطلق منها الفكر التصميمي والتي غالبا ما تقود إلى وضع الملخصات (Briefs) وتحليل البيانات المتحصلة من واقع الحال والتي يطلق عليها اسم المعارف المسبقة (Precedent) ، وثانيهما ؛ يكمن في المعارف الآنية المتحققة بفعل عملية التصميم ذاتها والتي يطلق عليها اسم المعارف الفورية (Immediacy). وتنشا المعارف الفورية عادة عند الاحتكاك بالتصميم بشكل مباشر ضمن مرحلة التركيب (Synthesis) ، إذ غالبا ما يحدث حوار بين المصمم وبين المشكلة التصميمية وهو الذي يقود إلى جملة اكتشافات من المخططات التي يقدمها المصمم تغير من مسار عملية التصميم.

إن ما يزيد من ثراء العمل التصميمي ويدفع المصمم نحو الإبداع والابتكار هي تلك المعارف المتحققة من ذلك الحوار بين فكر المصمم ونتاجه والذي يحدث بشكل دوري طيلة فترة انجاز العمل التصميمي. ولقد أبرز سوا (M. Suwa, 2001.p.212) أهمية هذا الحوار في انه يشكل مصادر جديدة للكشف المعرفي لمعالجة المشكلات التي تظهر بتقدم العمل التصميمي ، إذ أن المصمم يرى في المخططات التي يقدمها بنى جديدة يقوم بإعادة تركيبها لتشكل له مصادر جديدة للكشف وبالتالي يحصل على نقلة نوعية في طبيعة معالجته للمشكلة.

4-2-2- المعالجة المعرفية في العمل التصميمي

يتوقف سلوك الفرد على كيفية إدراكه لما يحيط به من أشياء وأشخاص ونظم اجتماعية ، ويتعامل مع المثيرات الموجودة في البيئة كما يفهمها وليس كما هي عليه في الواقع ، وعلى هذا فإن أسلوب إدراكه للأشياء من حوله يحدد سلوكه تجاه هذه الأشياء ، وحواسه هي وسيلة الانتباه إلى المثيرات من حوله ، ثم تأتي مجموعة من العمليات الذهنية التي تعني بالتمثيل الذهني أو العقلي لتلك المثيرات ، فيقوم باختيار بعضها ، ثم تنظيمها ، وتفسيرها ، لكي يؤدي ذلك في النهاية إلى التصرف بشكل معين (K. Stanovich, 2009, p., 41).

إن الجهاز الحسي هو ذلك الجزء من الجهاز العصبي المسؤول عن المعلومات الحسية وتحسس المحيط من حول الإنسان وهو يتكون من خلايا حسية متمايزة كل منهما حسب اختصاصه ، والحواس هي المحورات من العالم العادي إلى عالم العقل (K. Stanovich, 2009, p., 41). وعلى الرغم من حرص الفرد على سلامة ونقاء مدركاته من التحيز ، فإن خصائص الموقف الذي يعايشه قد يجعل ذلك صعبًا ، فنحن قد لا نحسن التفسير أو الإدراك عندما تكون معلوماتنا عن الشيء محدودة أو متناثرة وغير مرتبة ، وفي عملية الإدراك نحاول تفسير ما انتقيناه من المثيرات وهذا يتطلب تنظيم ما استقبلناه (M. Jeanne, 2004, p.67). ويتعامل المصمم مع جانب حسي مهم ألا وهو الجانب البصري (V. Goel, 1995. p.40) إذ انه يستقبل المنبهات الحسية بشكلها البصري كما انه يقوم بمعالجتها بصورتها البصرية لينقلها إلى لغة الاتصال الجمعي بوسائل وأدوات حسية بصرية كالمخططات والنماذج والصور (G. Bodenhausen, 2009, pp. 1-22). وهو في عملية ترتيبه لتلك المستقبلات يقوم بانتقاء تلك العناصر التي يعالجها بشكل تحدده الحالة والظرف التصميمي ، وعلى هذا الأساس فانه يعمد إلى تجزئة تلك المنبهات إلى قطع فكرية (Segments) ذات ارتباط بصري مكاني ولها معنى مدرك (G. Goldschmidt,1994, pp. 158-174).

ولقد وجد سوا (M. Suwa,2001, p210) في دراسته للمعالجة الذهنية التي يقوم بها المصمم إنه غالبا ما يلجأ إلى تنفيذ عملية التحزيم أو اللملمة كاستراتيجية تطوير لفعله الفكري (شكل رقم 5) ، الأمر الذي يعزى إلى محدودية الجهاز المعرفي لديه وعدم قدرته على تنفيذ استجابات باستراتيجيات فكرية متوازية في أثناء التصميم ، بمعنى أن محدودية سعة ذاكرته العاملة يحتم على المصمم معالجة المشكلة بصورة متجزئة ليقوم بتفريغها تباعا حتى تتهيأ له إمكانية معالجة قطعة معرفية جديدة وإن عمليات اللملمة هذه تستدعي حضور المخزون المعرفي لديه (M. Suwa,1998, p390).

ولقد وجدت تفر سكي (B. Tversky, 2005, p.209) ، عند دراستها لطبيعة الاستجابة الذاكراتية عند المعماريين ، إن هنالك ارتباطا موجبا عاليا ومعنوي الدلالة ، بين قدرة المصمم على الابتكار وبين حجم الاستدعاء (Retrieval) ، الأمر الذي يشير إلى أن الإدراك يكون محكوما بالخبرة السابقة وإن عامل الخبرة قد يحدد من طبيعة المجالات التي يمكن أن تهيمن على قدرة المصمم على الاستيعاب.

4-2-3- القطع التصميمية (الحزم)

يشير لاوسون (B., Lawson, 2005, p.66) إلى أن مجمل عملية التركيب في التصميم تمثل جملة من المشاهد (Episodes) تشبه في ذلك المشاهد التي تشكل الفلم السينمائي ، وان تلك المشاهد ترتبط مع بعضها ضمن السيناريو العام الذي يؤطر حل المشكلة التصميمية. ولقد وجدت العديد من تجارب تحليل المسودات (Protocol Analysis) بان اللغة الفكرية للمصمم تتألف من عدد من المقاطع أو الأحداث (Events) وان تلك الأحداث ترتبط فيما بينها أو تنقطع بحسب الحالة التصميمية ، وان المصمم غالبا ما يحاول إنشاء هيكل ذهني (Schemata) لعمله وفقا لاعتبارات تميز العناصر والمفردات التصميمية وتحولها إلى مركبات معرفية تتموضع ضمن الهيكل الذهني للمصمم تبعا لعدد من الخصائص التي

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تمتلكها المفردة التصميمية وهي بحسب ما ميزتها تفرسكي (B. Tversky, 2005, p.210) :

1 - الخصائص العامة للمفردة (General Property) وما تتضمنه من عناصر وصفات تحدد ماهية المفردة وطبيعة كينونتها كالشكل والهيئة والحجم.
2 - العلاقة المكانية لها (Spatial Relations) وما تتضمنه من علاقات تجاور أو تقارب أو تباعد أو تسلسل بين المفردات مع بعضها البعض.
3 - وظيفتها (Functional Thought) وما تتضمنه من غاية أو هدف لوجود تلك المفردة دون غيرها.

وإن هذه المركبات المعرفية ، ترتبط بشكل قطع متعالقة إذ إن المصمم يقوم بنقل تركيزه (Focus Shifts) تباعا لتطوير تلك المفردات عن طريق سلسلة فكرية تعاقبية عبر زمن المهمة.
ولقد سبق ان أشار شون (D. Schon, 1992, p.137) إلى أن تلك التعالقات تحدث ما يسمى بالانتقال المعرفي الذي أطلق عليه اسم (See-Move) والذي يحدث نتيجة حصول القناعة لدى المصمم أن ما يفعله قد وصل إلى نهاية مغلقة اوانه انتهى إلى أفضل ما يمكن ، أو نتيجة لحصول تغيير جوهري في استراتيجية التصميم أو ظهور ارتقاء معرفي أو كشف جديد نتيجة عملية التصميم ذاتها.
إن تلك القطع التصميمية (أو الحزم الفكرية) غالبا ما تقود إلى إنشاء تسلسل فكري مطرد عند المصمم بسبب من قدرته على تفريغ ذاكرته العاملة تباعا أثناء الحدث التصميمي ، وان مقدرته على إنشاء تلك السلاسل الفكرية يعود بالأساس إلى مقدرته على تذكر وربط أكثر من مفردة وأكثر من خاصية لتلك المفردات مع بعضها البعض لإنتاج تلك السلسلة. وعلى هذا الأساس يمكن أن نقرن ما بين استمرارية سلسلة تلك القطع الفكرية وبين مقدرة المصمم على الإنتاج الفكري ، في الوقت ذاته فان كثرة الانقطاعات في تلك السلسلة تدل على ضعف مقدرة المصمم على التواصل مع أفكاره بكفاءة وبالتالي تدني مستوي الانجاز لديه.

5- خطة البحث

لفرض الكشف عن قدرات المصمم في إنشاء تلك السلاسل الفكرية سوف يلجا البحث إلى اختبار قدرة الذاكرة العاملة لدى مجموعتين : الأولى فئة من المبتدئين (Novices) من طلبة المرحلة الثالثة والرابعة والخامسة في قسم الهندسة المعمارية - جامعة الموصل ، والمجموعة الثانية وهم من الخبراء(Experts) الذين لديهم ممارسة لا تقل عن خمس سنوات في مجال العمل التصميمي. ويعود السبب في انتقاء هاتين المجموعتين إلى أن طلبة المرحلة الأولى والثانية لا يزالون حديثي عهد بالتجربة التصميمية ، لذا فان النتائج المتوخاة منهم قد لا تدلل على الفعل الفكري بشكل يمكن الاعتماد عليه. لقد تم تصميم تجربة بحثية تضمنت صياغة اختبار مشتق من اختبار بنتون (4) (Benton Visual Retention Test) للاحتفاظ والتذكر ، وهو من الاختبارات المعروفة في علم النفس السريري لقياس فقدان الذاكرة العاملة (Walsh, 1990, p.200) مع الأخذ بنظر الاعتبار أن معامل التحليل للاختبار كان كميا وليس نوعيا لفرض استبعاد معاملات التصحيح النوعية المرتبطة بذلك الاختبار ، إذ غالبا ما تستخدم معاملات التصحيح تلك لفرض اختبار الذكاء وليس التذكر (Steck, 2005, pp. 409-416).
تم انتقاء المجموعات عشوائيا بحيث تضمنت كل فئة عشرة افراد توزعوا بالتساوي بين الذكور والاناث ، عرضت عليهم صورا تمثل مساقط افقية لمشروع مدرسة (ملحق رقم 1) واستمر عرض الصورة لمدة عشرة ثواني وطلب منهم لاحقا الاجابة عن سؤال محدد حول مفردة تصميمية (استندت التجربة الى خصائص المفردات التي افرزتها الباحثة تفرسكي والتي تمت الاشارة اليها سابقا) خلال فترة اقصاها ثمانية عشر ثانية بعد اخفاء الصورة ، وهكذا تم عرض صورة اخرى وطلب من المفحوصين الإجابة عن سؤال آخر الى ان تمت الاجابة عن جميع الاسئلة (ملحق رقم 2). لقد صيغت الاسئلة بحيث تكون على درجة عالية من التحديد وذلك بغية الابتعاد عن التأويل الذي يضعف من مصداقية التجربة ويبعدها عن الهدف المنشود ، اضافة الى انه روعي فيها ان تتضمن انتقالات معرفية متصاعدة تتدرج في صعوبتها ، وهي على ثلاث انماط :

المجموعة الاولى : وتتضمن عشرة اسئلة تعالج خصائص المفردات التصميمية (Properties) كالشكل والهيئة والحجم ...الخ ، والتي تم ترميزها بالرموز (QP1.....QP10).

المجموعة الثانية : وتتضمن عشرة اسئلة تتعلق بخصائص علاقات المفردات (Relations) كالتباعد والتقارب والتموضع والنمط والتجميع.. الخ ، والتي تم ترميزها بالرموز (QR1.....QR10).

المجموعة الثالثة : وتتضمن عشرة اسئلة تتعلق بالخصائص الوظيفية للمفردات (Functions) كالفرض ، والفعالية ، والاداء ، والمنظومات...الخ ، والتي تم ترميزها بالرموز (QF1.....QF10).

ولتحقيق ذلك الاجراء فقد تم صياغة عرض تقديمي ببرنامج (Office Power Point) تضمنت الشرائح فيه صورة من صور المشروع ، يليها عرضا لاحد الاسئلة المطلوبة لضمان اختفاء الصورة قبيل عرض السؤال.
وبعد انجاز ما تقدم ، تم ترميز وتفريغ الإجابات كل حسب فئاتها ضمن استمارات حصر معدة لهذا الغرض كان الهدف

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

منها الكشف عن عدد العناصر المعرفية التي استطاع المفحوصون استدعاؤها ضمن فترة التجربة. وخصائص تلك العناصر وما يمكن ان تشكله من نمط معرفي. وديمومة استمرار الاستدعاء لدى كل فئة والذي يشير إلى طول الحزمة المعرفية. وأخيرا قدرة كل فئة على الاحتفاظ بنمط استدعائي محدد ضمن التجربة.

6- النتائج

بعد ان تم تفريغ نتائج التجربة ضمن جداول مخصصة لذلك الغرض جرى العمل على افراز الإجابات الصحيحة ولكل قطعة تصميمية ، ثم جرى استخراج النسب المئوية للإجابات الصحيحة عن كل سؤال من مجموع الإجابات الصحيحة للمبحوثين وكما يأتي :

%of Correct answers= (# of C.answers for a segment)/(Total # ofC.answers for all segments) * 100 %

وتم تطبيق هذا الاجراء لكل فئة من الفئات التي خضعت للتجربة. ثم صيغت النتائج بصورة مخططات توضح التغير الحاصل في نمط الإجابات الصحيحة تبعا لكل قطعة تصميمة. وقد تم استيضاح التغير في أنماط الإجابات عن طريق رسم خط المربعات الصغرى (Least Square Line) والذي يوضح طبيعة التغير الحاصل في منحني الإجابات الصحيحة لكل قطعة تصميمة وجرى احتساب ميل ذلك الخط لتوضيح نمط الانحدار لمجاميع النسب المئوية. وتوضح الاشكال (6 -8) النتائج المتحصلة من اختبار المبتدئين من طلبة الهندسة المعمارية ، وتشير المخططات الى تغير في نمط الإجابات الصحيحة للمبتدئين حيث حازت الأسئلة الخمس الأولى (ولجميع القطع التصميمية) على أكثر الإجابات الصحيحة وتلتها تدريجيا وبانحدار عكسي (سالب) الأسئلة التي لم يستطع المفحوصون الإجابة عنها وصولا الى الصفر لكل من الاسئلة التي تخص خصائص علاقات المفردات التصميمة والاسئلة التي تخص الخصائص الوظيفية للمفردات التصميمة. وبميل متقارب قدره (0.72) للمجموعة الأولى وميل قدره (0.68) للمجموعة الثانية وميل قدره (0.77) للمجموعة الثالثة ، بمعدل ميل قدره (0.72).

ولدى اجراء اختبار الاحصائي لتحليل التباين (5) (ANOVA) للمجموعات الثلاثة من الإجابات ، بينت النتائج إمكانية رفض فرضية العدم وان التغيير لم يحدث بمحض الصدفة حيث ان قيمة (F) المحسوبة أكبر من قيمتها الحرجة (F crit) عند مستوي الدلالة كما ان قيم الاحتمالية (P-value) لإمكانية حصول التغير بالصدفة هي واطئة الامر الذي يشير الى إمكانية اعتماد نموذج الإجابات المستحصلة في النموذج (جداول 1 - 2 -3). وعند تطبيق ذلك الاجراء على الخبراء (Experts) أظهرت النتائج اختلافا واضحا عن سابقتها وتوضح الاشكال (9- 11) ذلك الاختلاف.

وتشير المخططات الى تغير في نمط الإجابات الصحيحة للخبراء (Experts) حيث حازت معظم الأسئلة (ولجميع القطع التصميمية) على الإجابات الصحيحة ورغم الانحدار العكسي (السالب) لخطوط المربعات الصغرى الا ان قيم الانحدار بدت واطئة في قيمتها وبميل متقارب قدره (0.09) للمجموعة الأولى وميل قدره (0.06) للمجموعة الثانية وميل قدره (0.15) للمجموعة الثالثة بمعدل ميل قدره (0.1). ولدى اجراء اختبار الاحصائي لتحليل التباين (ANOVA) للمجموعات الثلاثة من الإجابات ، بينت النتائج إمكانية رفض فرضية العدم وان التغيير لم يحدث بمحض الصدفة حيث ان قيمة (F) المحسوبة أكبر من قيمتها الحرجة (F crit) عند مستوي الدلالة كما ان قيم الاحتمالية (P-value) لإمكانية حصول التغير بالصدفة هي واطئة الامر الذي يشير الى إمكانية اعتماد نموذج الإجابات المستحصلة في النموذج (جداول 4 -5 -6).

7- المناقشة والاستنتاجات

لقد أظهرت النتائج تباينا واضحا ما بين المبتدئين والخبراء في التعامل مع الحزم المعرفية كأداء للذاكرة قصيرة المدى ، وبالتالي تباينهم في استراتيجية التحزيم (Chunking) التي يستخدمها كل منهم لتعزيز عمل تلك الذاكرة بصريا. هذا وقد افرزت نتائج البحث ما يأتي :

عند مقارنة معدل عدد الإجابات الصحيحة للمبتدئين والبالغ (300/127) مع نظيره للخبراء والبالغ (300/228) ، يمكن مشاهدة الفرق الواضح في قدرة استدعاء الذاكرة العاملة لدى الخبير منها لدى المبتدئ، والتي تبلغ الضعف تقريبا ، وهذا يدلل على ان المصمم الخبير أقدر على تحفيز فعالية التحزيم منه لدى المبتدئ. ويتضح ذلك أكثر عند مقارنة مواقع منحنيات النتائج مع بعضها البعض بين المصمم الخبير والمبتدئ، حيث ان منحنيات النسبة المئوية لتغير إجابات الخبراء كانت اعلى في موضعها بالقياس الى منحنيات النسبة المئوية لتغير إجابات المبتدئين.

لقد أوضحت النتائج قابلية المصمم المبتدئ، على استدعاء العناصر والصفات المرتبطة بالخصائص العامة للمفردات التصميمية بصورة أكبر من الخصائص المرتبطة بالعلاقات ، او الوظيفة وذلك بسبب ارتباطها بهيئة تلك العناصر والتي هي أسهل في معرفتها وبالتالي تذكرها ، في حين لم يصدر مثل هذا السلوك الفكري من قبل المصمم الخبير الذي تساوت لديه الصفات المرتبطة بالمفردات التصميمة من ناحية الهيئة والعلاقات والوظيفة.

ان تقارب ميل خطوط المربعات الصغرى (Least Square Line) لدى المبتدئين (والذي بلغ (0.72) ،(0.68) ،(0.77) ، على التوالي) فيما بين القطع التصميمية ،وتقاربه لدى الخبراء فيما بين القطع التصميمية كذلك (والذي بلغ (0.09) ، (0.06) ، (0.15) ، على التوالي) ، يشير الى عدم التباين

www.manaraa.com

(الواضح المعالم) في النمط الاستدعائي للقطع التصميمية ، سواء فيما يتعلق بخصائص العناصر التصميمية او علاقاتها او وظيفتها ويمكن ان نعزي ذلك الى ان التمييز البصري للمفردات التصميمية لا يرتبط بأنماط القطع التصميمية وليس كما قررته تفرسكي (B. Tversky) من ان المخطط الإدراكي للمصمم مرتبط بنمط الخصائص التي تميز تلك القطع التصميمية.

ان المصمم الخبير أقدر على انشاء سلسلة فكرية مستمرة وطويلة نسبيا باستخدام استراتيجية التحزيم بالمقارنة مع المصمم المبتدئ، والذي غالبا ما تنقطع لدية تلك التعالقات الفكرية باختفاء المؤثر ويتضح ذلك لدى مقارنة معدل الميل خطوط المربعات الصغرى للمنحنيات ، والذي بلغ للخبراء (0.1) وللمبتدئين (0.72) ، ويمكن تفسير ذلك بان طول فترة ممارسة العملية التصميمية من قبل المصمم الخبير قد ساعدت على زيادة مرانه على استخدام تلك الاستراتيجيات التي تساعده في عملية الاستدعاء وبالتالي قدرته على استخدامها بكفاءة وسهولة ابان التجربة ، كما انه أقدر على ربط خواص المفردات التصميمة المرئية مع بعضها لإنتاج سلسلة فكرية اطول.

ان الميل السالب لخطوط المربعات الصغرى يشير الى التماثل الادراكي بين المصممين الخبراء والمبتدئين في طبيعة الاستدعاء ، فلقد حازت المعارف المدركة بصورة مباشرة على فرصة أفضل في التعرف والاستدعاء ، بالقياس الى تلك التي يصعب ادراكها وبالتالي تذكرها. ان ما تقدم يمكن ان يؤدي الى القول بان كفاءة الإنتاج التصميمي المرتبط بقدرة المصمم على انشاء السلاسل الفكرية ، والمرتبطة بكفاءته في استثمار استراتيجية التحزيم اثناء عملية الاستدعاء ، يمكن ان تتعزز بالمران والممارسة المتكررة عن طريق تنمية قدرة الذاكرة البصرية وتحفيز نمط التفكير البصري (بواسطة التمارين التي تعزز ذلك الأداء) وخصوصا بالنسبة للطلبة المقبلين على عملية التصميم.

وأخيرا فانه لا يمكن القول بأن هذه الورقة قد غطت جميع المتغيرات المؤثرة على شكل وإنتاجية وطول السلسلة الفكرية في التصميم المعماري ، والتي غالبا ما ترتبط بنمط التفكير ، ومستوى ذكاء الفرد ، وكفاءته في عملية الاستدعاء ، والتي يمكن أن تشكل مفاتيح لأعمال بحثية لاحقة تضفي مزيدا من الغنى على هذا العمل.

الهوامش

1 - يشار في الدراسات السايكومترية الى هذا النموذج على انه النموذج متعدد المخازن (Multi- Store Model) للذاكرة وهو نموذج طرحه كل من العالمين (Richard Atkinson & Richard Shiffrin) عام (1968) كبناء افتراضي لعمل الذاكرة عند الانسان.

2 - يعتبر (Alan David Baddeley) عالم النفس البريطاني ، اول من أطلق اسم الذاكرة العاملة على الذاكرة قصيرة المدى عام (1974) في النموذج الذي وضعه والذي أطلق عليه اسم النموذج متعدد المكونات (Multi-Components Model) للذاكرة.

3 - الوحدة المعرفية (Bit) مصطلح اخذ من علم الحاسوب وتم توظيفه في علم النفس الادراكي ليشير الى اصغر كيان معرفي يمكن ادراكه ، وتذكره ، ومعالجته في الذهن

4 - او كما يعرف اختصارا (BVRT) وهو اختبار وضعه العالم (Arthur Benton) عام (1964) وطوره العديد من الباحثين بما فيهم الدكتور بنتون حتى وصل الى شكله المعروف حاليا والهدف منه أساسا هو الكشف عن عطب الذاكرة البصرية لدى المصابين بالأمراض الدماغية.

5 - اختبار (ANOVA) اختصارا لـ (Analysis of Variance) هو مجموعة من النماذج الإحصائية (Statistical Models) تمكن من مقارنة المتوسطات لمجتمعات إحصائية مختلفة عن طريق تقسيم التباين (Variance) الكلي الملاحظ بينهم إلى أجزاء مختلفة.

المصادر

1- Atkinson, R. & Shiffrin, R. Human memory: A proposed system and its control processes. In K. Spence & J. Spence (Eds.), The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory. Vol. 2, Academic Press, NY. 1968.

2- Baddeley, A. & Hitch, G., Working memory. In G. Bower (Ed.), The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory. Academic Press. NY. 1974.

3- Bodenhausen, G. & Hugenberg, K., Attention, perception, and social cognition. In F. Strack & J. Förster (Eds.), SOCIAL COGNITION: THE BASIS OF HUMAN INTERACTION, Psychology Press, Philadelphia, 2009.

4- Cherniak C., Rationality and Objectivity: Philosophical and Psychological, Synthese, Vol. 57, No. 2, Springer, Nov., 1983. - Goel, V., SKETCHES OF THOUGHT. MIT Press, Cambridge.1995.

5- Goldschmidt, G., On Visual Design Thinking: the vis kids of Architecture. Design Studies, Vol.15, No. 2, 1994.

6- Jeanne M. & Stephanie K., Visuospatial Working Memory for Different Scales of Space, In: L. Gary (Ed.) HUMAN SPATIAL MEMORY, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., NJ. 2004.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

The Role of Working Memory in Architectural Design

Dr. Nahedh Taha Alqimaqche – Assist. Prof.
Department of Architecture – University of Mosul
Department of Architecture – University of Cihan / Sulaimani

Abstract

Memory plays a significant role in decision making. Many researches in the field of Cognitive Psychology indicate that the limited capacity of working memory requires many mental activities to deflate this memory, and it is usually happening when there is large amount of knowledge which causes difficulty to work with. One of those activities that resort to the effectiveness of thought is Chunking which is the activity of isolating a chunk of data that have some characteristics like a theme or a specific cognitive style or a significant type for easy handling and dealing with it later. Architectural design, like other mental activities, deals with a bulk of information, and requires speed in processing this information during the synthesis stage of design especially during the conceptual phase. Many researches that deal with architecture as decision making approach indicate that the productivity of mind is directly proportional to the ability of the designer in employing that process. This paper aims to expose the strategies of mental retrieval at design activity so that to distinguish between experts and novice in such processing, and to explore the characteristics of the elements that are exposed and what is the efficiency of those characteristics to diagnosis, and to take advantage of the findings in the overall architectural design by conducting a research experiment to detect that act. This was done by employing procedures provided by the Psychometric researches in this domain .

Keywords : Working memory, Chunking, Mental Retrieval, Cognitive Strategy in Architectural Design.

7- Jones C., DESIGN METHODS; SEEDS OF HUMAN NEEDS, (2nd Ed.), John Wiley & Sons Ltd. Chichester, 1992.

8- Lawson, B. HOW DEESIGNERS THINK, The Design Process Demystified (3rd Ed.) Architectural Press, Boston, 2005.

9- Lawson, B., WHAT DESIGNERS KNOW, Elsevier Book Company, London, 2004.

10- Leonard, D., Learning theories, A to Z., Oryx Press, Westport, 2002.

11- McGinty T. Design and Design Process In: J., Snyder, & A., Catanese, (Eds.) INTRODUCTION TO ARCHITECTURE, McGraw-Hill Book Company, NY. 1979.

12- Miller, G., The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information. Psychological Review, 63, 1956.

13- Piaget, J. The equilibration of cognitive structures: The central problem of intellectual development., University of Chicago Press, Chicago 1985.

14- Schon, D. & Wiggins, G., Kinds of Seeing and Their Functions in Designing. Design Studies, Vol.13, No3, 1992.

15- Stanovich, K., What Intelligence Tests Miss: The Psychology of Rational Thought. Yale University Press, New Haven, 2009.

16- Steck, P., A revision of A. L. Benton's Visual Retention Test (BVRT) in two parallel forms, Archives of Clinical Neuropsychology, Elsevier Ltd., 20, 2005.

17- Suwa, M., & Tversky, B., How do designers shift their focus of attention in their own sketches? Design Studies, Vol.19, No.2,1998.

18- Suwa, M., Tversky, B., Gero, J., & Purcell, T., Seeing into sketches: Regrouping parts encourages new interpretations. In J. S. Gero, B. Tversky, and T. Purcell (Eds.) VISUAL AND SPATIAL REASONING IN DESIGN, Key Centre of Design Computing and Cognition. Sydney 2001.

19- Thorne, B. & Henley, T., CONNECTIONS IN THE HISTORY AND SYSTEM OF PSYCHOLOGY. (2nd Ed.) Houghton Mifflin Company, NY, 2001.

20- Tversky B., Visuo-spatial Reasoning, In: K. Holyoak, & J., Morrison (Eds.) THE CAMBRIDGE HANDBOOK OF THINKING AND REASONING, Cambridge University Press, Cambridge, 2005.

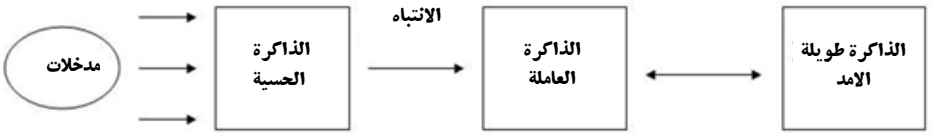
21- Tversky, B. What Do Architects and Students Perceive in Their Design Sketches? A Protocol Analysis. Design Studies, Vol.18, No.4, 1997.

22- Walsh, W. & Nancy, E. TESTS AND ASSESSMENT. (2nd ed.), Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1990.

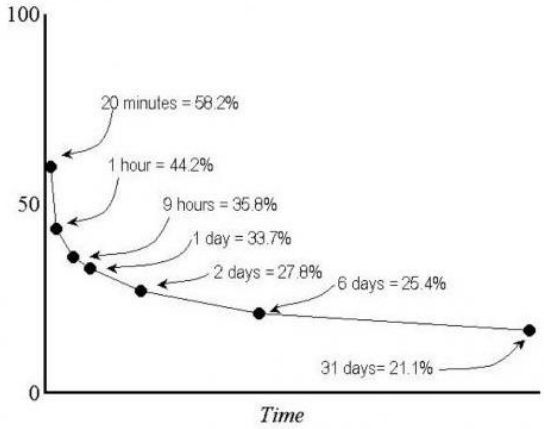
23- Zeisel, J., INQUIRY BY DESIGN: Tools for Environment Behavior Research, Cambridge University Press, Cambridge, 1984.

24- Gobet F., Lane P., Croker S., Cheng P., Jones G., & Oliver I., Chunking mechanisms in human learning, TRENDS in Cognitive Sciences, Elsevier Ltd. Vol.5, No.6, 2001.

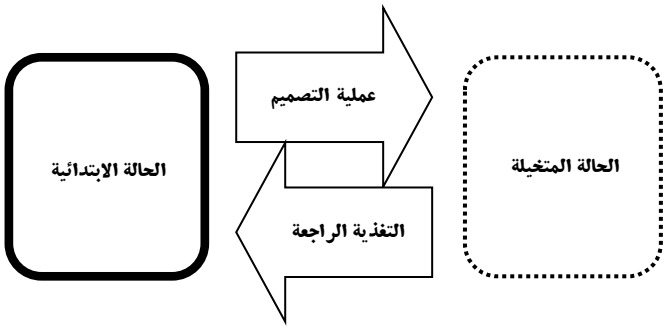
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل رقم 1 : منظومة الذاكرة في الذهن البشري (Baddeley, 1974) p.744.

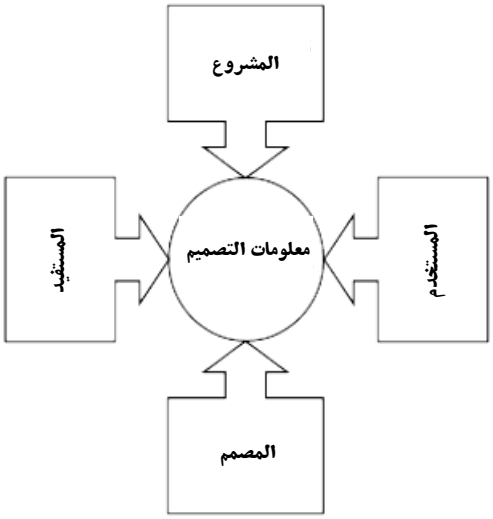


شكل رقم 2 : منحني اضمحلال المعرفة في الذهن (النسيان) عبر الزمن
كما وجده ابنجهاوس (Thorn 2001, p207)

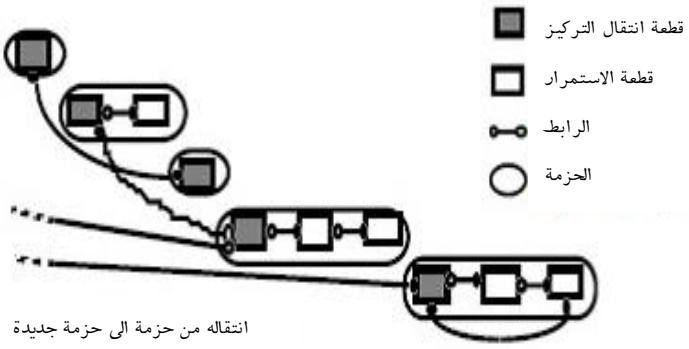


شكل رقم 3 : الفعل الفكري في عملية التصميم (T. McGinty,1979, p.155)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

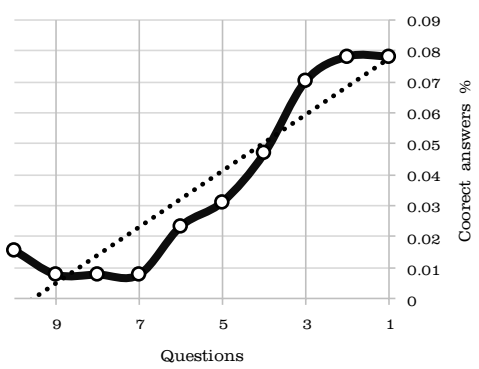


شكل رقم 4 : مصادر المعرفة في العمل التصميمي (Lawson, 2004, p.22)



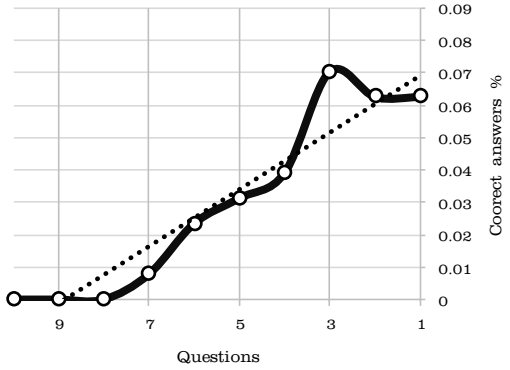
شكل رقم 5 : انتقالات التركيز المعرفي اثناء التصميم (M. Suwa,1998, p390)

www.manaraa.com



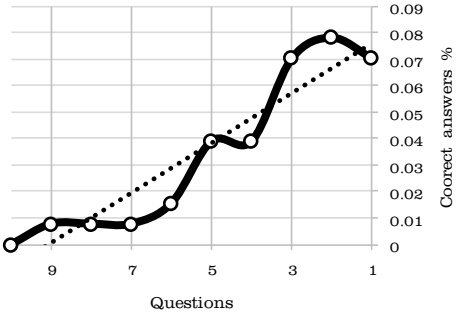
شكل رقم 6 : يوضح النسبة المئوية لتغير إجابات المبتدئين حول الاسئلة التي تخص خصائص المفردات التصميمية .

(المصدر : الباحث).



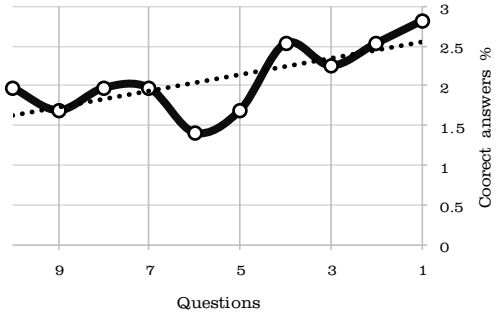
شكل رقم 7 : يوضح النسبة المئوية لتغير إجابات المبتدئين حول الاسئلة التي تخص علاقات المفردات التصميمية .

(المصدر : الباحث).



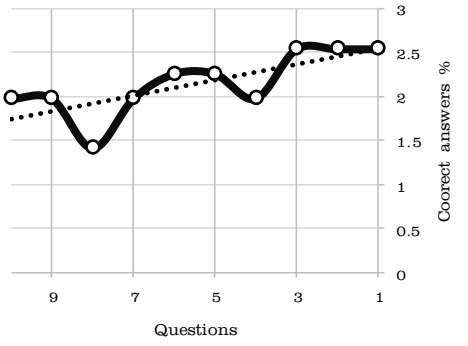
شكل رقم 8 : يوضح النسبة المئوية لتغير إجابات المبتدئين حول الاسئلة التي تخص وظيفية للمفردات التصميمية .

(المصدر : الباحث).



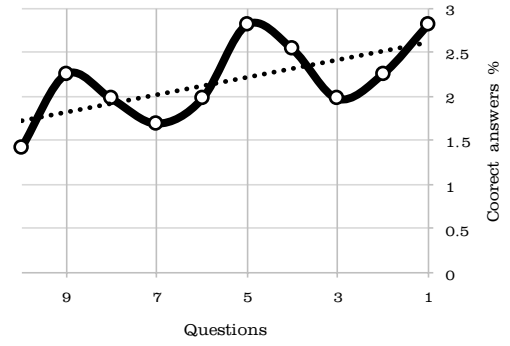
شكل رقم 9 : يوضح النسبة المئوية لتغير إجابات الخبراء حول الاسئلة التي تخص خصائص المفردات التصميمية .

(المصدر : الباحث).



شكل رقم 10 : يوضح النسبة المئوية لتغير إجابات الخبراء حول الاسئلة التي تخص علاقات المفردات التصميمية .

(المصدر : الباحث).



شكل رقم 11 : يوضح النسبة المئوية لتغير إجابات الخبراء حول الاسئلة التي تخص وظيفية للمفردات التصميمية .

(المصدر : الباحث).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم 1 : الاختبار الاحصائي لقيم إجابات المبتدئين حول الاسئلة التي تخص خصائص المفردات التصميمية . (المصدر : الباحث).

F crit	P-value	F	MS	df	SS	S. of Variation
0.098559	0.715302	0.690987	0.178889	9	1.61	Between Groups
			0.258889	90	23.3	Within Groups
				99	24.91	Total

جدول رقم 2 : الاختبار الاحصائي لقيم إجابات المبتدئين حول الاسئلة التي تخص علاقات المفردات التصميمية . (المصدر : الباحث).

F crit	P-value	F	MS	df	SS	S. of Variation
0.098559	0.918646	0.424779	0.106667	9	0.96	Between Groups
			0.251111	90	22.6	Within Groups
				99	23.56	Total

جدول رقم 3 : الاختبار الاحصائي لقيم إجابات المبتدئين حول الاسئلة التي وظيفية للمفردات التصميمية . (المصدر : الباحث).

F crit	P-value	F	MS	df	SS	S. of Variation
0.098559	0.785243	0.61039	0.156667	9	1.41	Between Groups
			0.256667	90	23.1	Within Groups
				99	24.51	Total

جدول رقم 4 : الاختبار الاحصائي لقيم إجابات الخبراء حول الاسئلة التي تخص خصائص المفردات التصميمة . (المصدر : الباحث).

F crit	P-value	F	MS	df	SS	S. of Variation
0.0974829	0.226682	1.338889	0.243434	9	2.190909	Between Groups
			0.181818	100	18.18182	Within Groups
				109	20.37273	Total

جدول رقم 5 : الاختبار الاحصائي لقيم إجابات المبتدئين حول الاسئلة التي تخص علاقات المفردات التصميمية . (المصدر : الباحث).

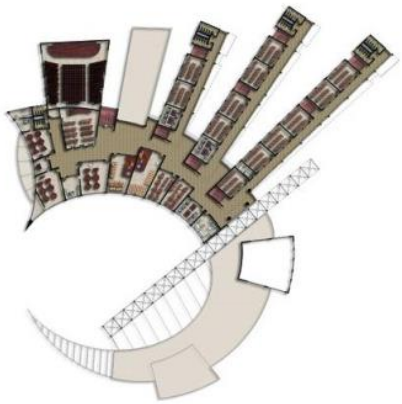
F crit	P-value	F	MS	df	SS	S. of Variation
0.0999115	0.8751	0.493151	0.1	9	0.9	Between Groups
			0.202778	80	16.22222	Within Groups
				89	17.12222	Total

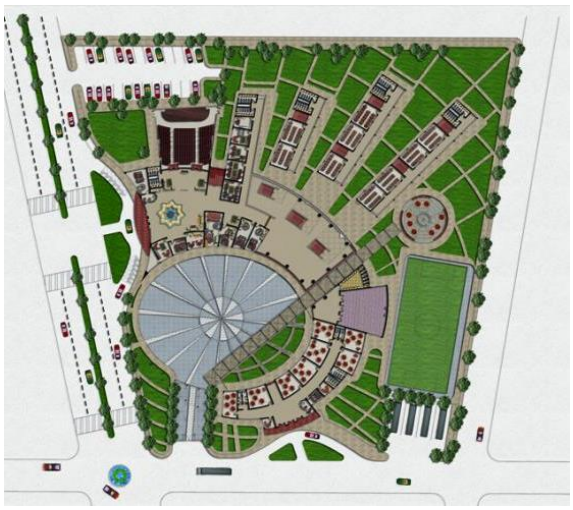
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم 3 : الاختبار الاحصائي لقيم إجابات المبتدئين حول الاسئلة التي وظيفية للمفردات التصميمية . (المصدر : الباحث).

F crit	P-value	F	MS	df	SS	S. of Variation
0.0985595	0.064031	1.885906	0.312222	9	2.81	Between Groups
			0.165556	90	14.9	Within Groups
				99	17.71	Total

ملحق رقم 1 : ويمثل عددا من صور مخططات مشروع المدرسة المعروضة على المفحوصين .(المصدر : الباحث)





المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق رقم 2 : يمثل استمارة الاسئلة الموجهة للمفحوصين وتفريغ الإجابات (الحقول المضللة تمثل الإجابات الصحيحة) (المصدر : الباحث).

الرقم	السؤال	الإجابة 1	الإجابة 2	الإجابة 3	الاجابة (صح/خطأ)
QP1	هل ان مسقط الموقع ذو شكل اساسي منتظم(مربع ، مثلث ، دائري مستطيل . . .الخ)	نعم	لا	تقريبا	
QP2	هل تحيط الكتلة بالفضاء الوسطي احاطة تامة	نعم	لا	تقريبا	
QP3	هل ان الكتلة الرابطة منتظمة في حجمها حول الفضاء الوسطي	نعم	لا	تقريبا	
QP4	ما هو شكل مسقط الذراع الواحد المضاف	شبه مستطيل	قطاع دائرة	شبه مربع	
QP5	كم شكل قطاعي (قطاع دائرة) يحتويه التكوين	اثنان	ثلاثة	اربعة	
QP6	هل يوجد شكل اساسي اخر في مسقط التكوين (دائرة ، مربع ، مثلث)	نعم	لا	لا يمكن التمييز	
QP7	ما علاقة احجام الاشكال المضافة الى الكتلة الوسطية ببعضها البعض	متساوية	مختلفة	بدون علاقة	
QP8	كم هيئة تستطيع تمييزها في التكوين	خمسة	ستة	سبعة او أكثر	
QP9	هل يمكنك تمييز تكرار في هيئات الكتل المضافة الى الكتلة الوسطية الرابطة في التكوين	نعم	لا	لا يمكن التمييز	
QP10	بماذا يمكن وصف التكوين العام للكتلة	دائري	مروحي	شعاعي	
QR1	ما هو النمط التجميعي للمبنى	مركزي	خطي	شبكي	
QR2	ما هو عدد الاذرع في المبنى	ثلاثة	اربعة	خمسة	
QR3	هل ان الاذرع متجمعة ام منتشرة على التكوين	متجمعة	منتشرة	لا يمكن التمييز	
QR4	هل يمكن تمييز نسق تكراري في التتابع ضمن التكوين	نعم	لا	لا يمكن التمييز	
QR5	ما هو الشكل الغالب على توزيع الكتل في الموقع	منتظم	متراكم	منتشر	
QR6	هل تستطيع تمييز تكوين يقطع الفضاء الوسطي	نعم	لا	لا يمكن التمييز	
QR7	ما هي طبيعة التجميع العام للتكوين	مضاف	منقوص	مزيج	
QR8	هل تبتعد الكتلة العامة عن حافات الموقع بشكل متساوي	نعم	لا	لا يمكن التمييز	
QR9	هل يمكن تمييز اتجاه محوري للأذرع المضافة على الكتلة الوسطية الرابطة	نعم	لا	لا يمكن التمييز	
QR10	هل ان مركز ثقل التكوين يقع وسط الفضاء الوسطي	نعم	لا	لا يمكن التمييز	
QF1	اين تقع المداخل بالنسبة الى التكوين	مركزية	جانبية	محيطية	
QF2	كم مدخل يمكن تميزها ضمن التكوين	واحد	اثنان	ثلاثة	
QF3	هل تطل جميع الفعاليات على الباحة الوسطية	نعم	لا	لا يمكن التمييز	
QF4	هل يتمتع التكوين بسيطرة وظيفية مركزية	نعم	لا	لا يمكن التمييز	
QF5	اين تقع الوظائف الاساسية (الصفوف الدراسية) بالنسبة للتكوين	مركزية	جانبية	موزعة	
QF6	هل ان الصفوف في الاذرع متساوية في العدد	نعم	لا	لا يمكن التمييز	
QF7	هل يمكن تمييز وظائف الادارة في التكوين	نعم	لا	لا يمكن التمييز	
QF8	هل يمكن تمييز وظيفة القاعة في التكوين	نعم	لا	لا يمكن التمييز	
QF9	كم منظومة حركة عمودية يحتويها الفضاء الرابط	اثنان	ثلاثة	اربعة	
QF10	كم نطاق وظيفي يمكن تمييزها في التكوين	ثلاثة	اربعة	خمسة	

www.manaraa.com