مقارنة الأداء الفكري للمصمم في التعليم المعماري ما بين استخدام الأسلوب الرقمي والأسلوب التقليدي

د. ناهض طه القيماقجي
قسم الهندسة المعمارية / كلية الهندسة / جامعة الموصل
nahithtaha@yahoo.com

المستخلص

لا نجافي الصواب إذا ما قلنا أن العصر الحالي يعد عصر الحاسوب بمعطياته الرقمية التي أخذت تطغى على معظم الميادين العلمية والاجتماعية والتطبيقية، وهي بذلك تكون قد شكلت لغة جديدة تستخدمها الشعوب في معظم مجالات الحياة. إن هذا المنحى المتزايد لاستخدام الوسط الرقمي يأتي كنتيجة لحاجة السوق المتزايدة من أداء هذا الوسط وتقبله لما يطرحه على صعيدي الإنتاج والاستهلاك، وتحاول الفروع الأكاديمية اللحاق بهذا الركب وخصوصا في المجتمعات النامية لسد الفجوة بينها وبين من تقدم عليها في هذا المضمار.

ولما كانت العمارة مرآة تنعكس عليها ثقافة الشعوب ونهضتها وتطورها الاجتماعي والتكنولوجي عبر العصور فقد أصبح العمل المعماري مجالا خصبا تتفاعل فيه مختلف الاختصاصات منذ منشأ الفكرة التصميمية وحتى تتكامل بناءا. وأصبح لأدوات وبرمجيات الحاسوب دورا واسعا في العمل التصميمي سواء أكان ذلك في مهد إعداد الأفكار التصميمية وإنضاجها أو كان ذلك في مجال تهيئة تلك الأفكار لكي تكون رسوما تنفيذية للعمل التصميمي.

ورغم محاولة العديد من المدارس التصميمية اللحاق بهذا الركب من خلال إدراج عددا من الممارسات الحاسوبية في مناهجها وتعديل تلك المناهج بحيث تتلاءم وما هو مطلوب من الطالب في مجال ممارسته للمهنة لاحقا، إلا أن الأمر بدا وكأنه يتعدى ذلك إلى الحد الذي أخذت فيه ممارسة العمل التصميمي من خلال الوسط الرقمي لدى الطالب تأتي دون النظر مليا إلى ما يمكن إن تؤثر به تلك الممارسات على الإنتاج الفكري لديه.

تعرض هذه الورقة إلى مجال تقويم عملية تعليم التصميم المعماري من حيث أنها تحاول مقارنة الأداء الفكري للمصمم الذي يستغل الوسط التقليدي في العمل التصميمي ضمن مراحله الأولية وبين الآخر الذي يعمد إلى الوسط الرقمي كوسيلة لانجاز المهمة التصميمية، بغية الكشف عن تأثير الوسط الرقمي على درجة إنتاجية الفكر التصميمي أثناء تلك المرحلة وما له من مردود سلبا أو إيجابا على مجمل العملية التصميمية.

كلمات مفتاحيه: التصميم المعماري، التعليم المعماري، الوسط الرقمي، التفكير المنتج

Thinking performance comparison of the designer in architectural education between the use of digital and traditional method

Dr. N.T. Alkymakchy
Architecture Engineering Dept./ College of Engineering

Abstract

It is obvious to argue that the current era is a computer age which dominate scientific and academic fields, and thus have formed a new language used in most of life disciplines. Since the architecture is the reflected mirror of the culture, social and technological development over the centuries, it has become a fertile ground in which various disciplines interact from the generation of the idea, till building construction.

Many schools of architecture try to catch up with this trend by inclusion of computer studies into their educational curriculum to fit what is required from students in the exercise of the profession, without looking deeply at what can affect the design thinking productivity.

This paper presents an evaluation study of the architectural design education by applying a performance comparison between students using the sketching as a design tool during conceptual phase of design vs. students using digital means to accomplish the design mission, in order to detect the impact of digital medium on the degree of productivity of design thoughts during that phase and its returns positively or negatively on the overall productive thinking during the design process.

Key words: architectural design, architectural education, digital medium, productive thinking

أستلم: 2 - 5 - 2010 قبل: 20 - 3 - 2011

1- مقدمة:

لا يخفى على العاملين في حقل العمارة من أن جل عملية التعليم المعماري تتحقق ضمن ما يعرف باسم صفوف المراسم (Studio Classes) وان تلك العملية تتضمن تحقيق التقارب فيما يعرف باسم المحددات المقدمة للطالب بما تتضمنه من عناصر موقع، ووظيفة،وبيئة، وبين المعرفة المشتقة من قدرة الطالب وإبداعه الذاتي في تلبية وتحقيق الغاية المرجوة من البديل التصميمي في تلبية متطلبات تلك المحددات واحتوائها إضافة إلى خلق أشكال وتكوينات مبدعة في إطار تلك المحددات.

إن التقدم المطرد في مجال البرمجيات المساعدة على التصميم قد افرز العديد من التأثيرات على مسار عملية التصميمي، ولقد دأبت العديد من المدارس والمعاهد التصميمية على إدخال تلك البرمجيات في أتون مفرداتها الدراسية بغية جعل الطالب مسلحا بالقدر الكافي من المعرفة والخبرة والمران بتلك البرمجيات بالشكل الذي يؤهله للمنافسة في الحقل المهني.

وانطلاقا من ذلك التوجه فقد أصبح لتلك البرمجيات ومنها وعلى وجه الخصوص ما يعرف باسم برنامج المساعد الحاسوبي في التصميم (Automatic Computer Aided Design) واختصارا باسم برنامج الأوتوكاد (AutoCAD) هيمنة واسعة على عملية التصميم المعماري في الأستوديو التصميمي سواء أكان ذلك في مراحل التصميم الأولية وإعداد التكوينات الأساسية للبديل التصميمي، أو في مرحلة إعداد التفاصيل المعمارية المرتبطة بذلك البديل من عناصر وتشكيلات.

وإذا كان للبرمجيات المساعدة من حضوه ومساعدة في عملية التصميم المعماري فان لها بالمقابل تأثيرا على التفكير من ناحية أنها تربط العملية الفكرية بإمكانيات ومحددات تلك البرمجيات (Bilda, 2005, p.121)، وخصوصا في المراحل الأولية من عملية التصميم المعماري والتي غالبا ما تعرف باسم المرحلة المفاهيمية (Conceptual Phase).

2- المشكلة البحثية:

بتغير أداء المصمم الفكري عبر زمن المهمة التصميمية فان لأدوات الرسم والتصميم ثاثيرا متباينا خلال كل مرحلة من مراحل عملية التعليم المعماري من حيث أنها تعتبر الأدوات التي يستطيع بها المصمم التعبير عما يجول في ذهنه من أفكار ووسيلة تحقيق اتصاله بالمتلقي، وإذا كانت متطلبات العصر الحديث والثورة في مجال الحاسوب والبرمجيات قد جعلت من الضروري الاستعانة بتلك البرمجيات كأداة للتعبير فان هيمنتها بدأت تطغى على العملية الفكرية إلى ما هو ابعد من ذلك، الأمر الذي جعل من البيئة الرقمية بمحدداتها ومتطلباتها قيدا إضافيا مختلفا عن ما سبقه اثر على إنتاجية الفكر التصميمي أثناء مراحل التشكيل الأولي للمقترحات التصميمية.

3- هدف البحث:

يهدف البحث إلى مقارنة كفاءة الأداء التصميمي بين الوسط الرقمي (Digital Medium) كأداة عمل، وبين الوسط التقليدي (Sketching Medium)، في المراحل الأولية من عملية التصميم المعماري وخلال الفترة المتقدمة من الدراسة المعمارية (المتمثلة بالصفوف الخامسة)، لغرض معرفة طبيعة التأثير الذي تفرضه البيئة الرقمية على عملية إنتاج المقترح التصميمي (Design Proposal) في تلك المرحلة.

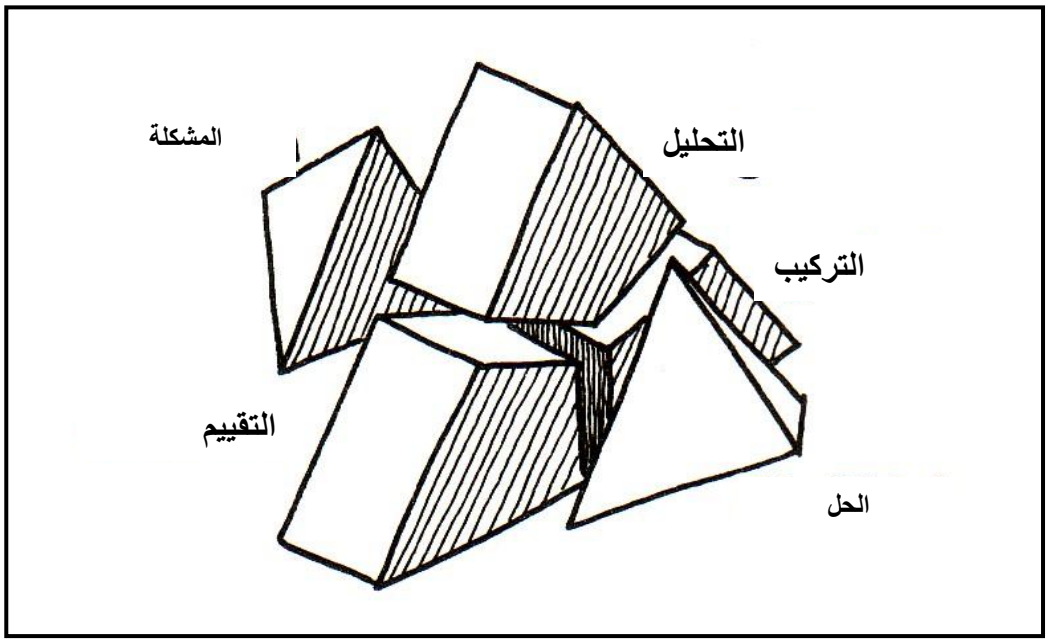
4- المتن البحثي:

4-1- عملية التصميم في العمارة:

تتسم عملية التصميم في الحقل المعماري بخصوصيتها العالية في مجال تحقيق الملائمة المتكافئة بين ما هو مطروح من إمكانيات ومحددات (Constraints)، وبين رغبة المصمم في إنتاج أشكال وتكوينات وعلاقات مبتكرة، ويتقدم المصمم في تفكيره تباعا بين الحالة الآنية للمعطيات التصميمية وبين الحالة النهائية التي تمثل حالة الهدف التصميمي أو ما سوف يكون عليه (Gero 2004, p.20)، وإذا كان المصمم في حركته الذهنية تلك يحاول أن يخلق نوعا من الحوار الذهني الذي يتضمن التشكيل وإعادة التشكيل بناءا على تقييمه لحالة الهدف فانه يتحرك بشكل حر لتحقيق الغاية المطلوبة بين ما هو مجرد(Abstract) كمعطيات الوظيفة والمساحات والعلاقات النفعية ومنظومات الحركة الداخلية والخارجية وبين ما هو صلد (Concrete) كمعطيات الشكل والقيمة الجمالية ومحتوى رسالة الإبداع التي يتضمنها الناتج التصميمي.

وتشير العديد من الدراسات التطبيقية ذات الطبيعة الإدراكية (Cognitive Researches) في مجال العملية التصميمية والتي طبقت في الحقل المعماري إلى أن أنموذج التفكير الخطي (Linear Thinking) المتعاقب الذي طرحه جونز (J. Jones, 1992, p.4) والمتمثل بفعاليات (التحليل- التركيب- التقييم) لا يصف العملية التصميمية في واقعها التطبيقي، بل أن الفكر التصميمي غالبا ما يكون في حركة لولبية متعاقبة بين ما يعرف باسم (التقييم التحليلي) و(التقييم التركيبي) وان الفصل بين تلك الفعاليات غير ممكن من الناحية العملية (Leclercq, 2002, p. 2).

ومن ناحية أخرى فان لاوسون (B.Lawson)[1] يعطي للعملية التصميمية بعدا آخر من ناحية انه يشير إلى أن التصميم عبارة عن عملية تفاوض (Negotiation) بين المشكلة والحل (Lawson, 2005, p. 48) يتم من خلال تلك الفعاليات الثلاث المتمثلة بالتحليل والتركيب والتقييم دون تمييز (شكل رقم 1). إذ أن المصمم يعمد إلى اقتراح رؤية معينة لحل المشكلة التصميمية من خلال تحليله للمعطيات المتوفرة وتفرده بتركيب المقترح ليقييم بعدها أداء ذلك المقترح ضمن بودقة الحل العام إما لاعتماده أو لتجاوزه إلى حلول أخرى ... وهكذا.



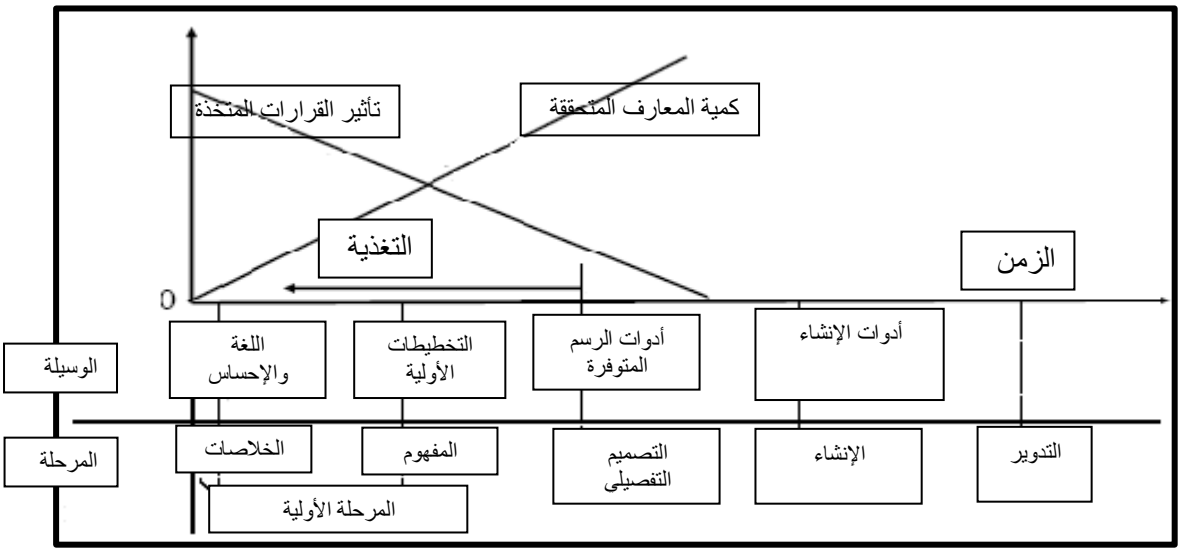
(شكل رقم 1) عملية التصميم المعماري (كما يراها لاوسون) من خلال كونها تفاوض بين المشكلة والحل من خلال ثلاث فعاليات هي التحليل والتركيب والتقييم (المصدر:Lawson, 2005, p.49)

إن هذا يقود إلى القول بان التفكير التصميمي يأخذ أبعادا مختلفة إبان مراحل الإنتاج، وهو بالتأكيد لا يخضع إلى قالب أو شكل واحد محدد بل أن ما يحكمه هو طبيعة الحالة ومرحلتها و فردانية العمل التصميمي من ناحية انه جهد خلاق مبدع يعتمد ذاتية المصمم. فضلا عن أن عملية التصميم عبارة عن وجه من أوجه التفكير المنتج تتضمن تعامل المصمم مع حالة آنية بغية إيصالها إلى وضع انتقائي محدد يبغي تحقيق أهداف التصميم.

2-4- مراحل عملية التصميم المعماري:

لقد بين زيسل (J. Zeisel)[2]في دراسته أن عملية التصميم تتضمن تداخل ثلاثة أنماط فكرية تتمثل في التخيل (Imagination)، والعرض (Presentation)، والاختبار (Testing). وتتحقق تلك الفعاليات بوجود نوعين من المعلومات هما؛ المعلومات المحفزة للخيال (Heuristic Catalyzed)، مع جسم معرفي للتحقق (Corpus Knowledge for Checking)، يسير بشكل لولبي (Spiral) بتقدم الفعل التصميمي، ويتم عن طريق سلسلة من تطابق المفاهيم بالانتقالات الإبداعية (شكل رقم 2) وتتعمق فيه مسؤولية المصمم تجاه الفكرة تباعا بتقدم زمن المهمة (Zeisel,1984, p. 20). وهكذا فان المرحلة المفاهيمية تكون من الغنى بسبب أن الارتباط الحاصل بين الأفكار المقدمة والهيمنة التي تستحوذ بها على التفكير التصميمي في أدنى مستوياتها وتبدأ لاحقا بالزيادة بسبب عديد من العوامل من أهمها عامل الزمن المستنفذ في الإعداد وزيادة الألفة بين المصمم والفكرة والسعة المعرفية التي تتقدم تباعا وتغتني بها الفكرة التصميمية بتقدم العمل عليها. وغالبا ما تحدث المفارقة بين كم المعلومات المتوفرة لدى المصمم إبان مراحل التصميم وبين تأثير قراراته على مجمل العمل التصميمي، فالمراحل الأولية للعملية التصميمية كثيرا ما تحوي على قرارات مؤثرة تتعلق بطبيعة التكوينات وانطقة الخدمات والطبيعة التركيبة والوظيفية للمنشأ، وهكذا تحدث تلك المفارقة بسبب حالة التعارض ما بين الكم ألمعلوماتي وطبيعة القرارات المتخذة من قبل المصمم(Zeisel,1984, p. 22).

إن المرحلة المفاهيمية لعملية التصميم هي المرحلة الأغنى في طبيعة قراراتها وأهمية تلك القرارات المتخذة، هذا من ناحية ، ومن ناحية أخرى فان تلك المرحلة هي الأخطر في طبيعة تأثير قراراتها التصميمية على مجمل الحل المقترح (M. Ivashkov, 2004, p. 7).

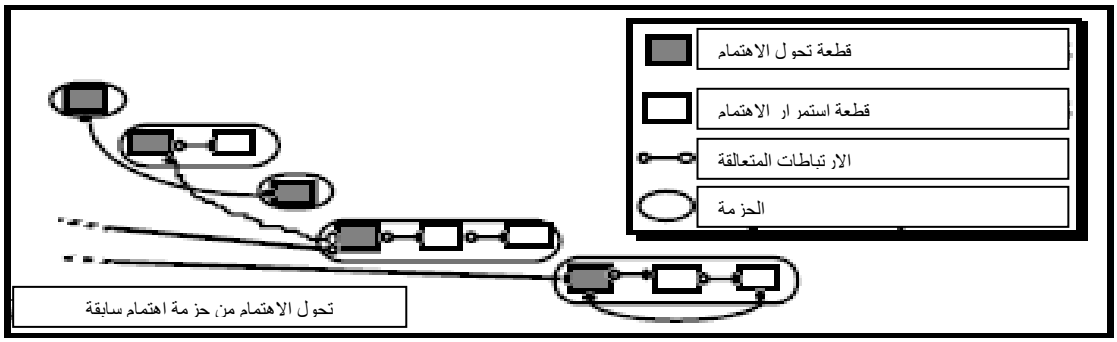


(شكل رقم 2) طبيعة العلاقة بين الكم المعرفي والقرارات التصميمية عبر زمن المهمة التصميمية
(المصدر، M. Ivashkov, 2004, p. 5)

لقد وجدت الباحثة بربا ره تفر سكي (B. Tversky)[3]، في أثناء استعراضها لجملة من عمليات التصميم التي قام بها مصممين محترفين؛ أن المراحل الفكرية للعمل التصميمي يمكن أن تندرج تحت شقين رئيسيين هما:

1. الإعداد للمفردة التصميمية (Design Element) وهي المرحلة التي يكون فيها تفكير المصمم متجها نحو المفردة التصميمية لتحديد كينونتها بإعطائها الأبعاد والشكل والوظيفة والطبيعة الملائمة لها.
2. التنظيم المكاني (Spatial Arrangement) للمفردات وما تتضمنه من علاقات تجاور أو تقارب أو تباعد أو تسلسل بين المفردات مع بعضها البعض.

وإن هذه المركبات المعرفية، ترتبط بشكل قطع متعالقة (شكل رقم 3) إذ إن المصمم يقوم بنقل تركيزه (Focus Shifts) تباعا لتطوير هذه المفردات عن طريق سلسلة فكرية تعاقبية عبر زمن المهمة التصميمية باستخدام آلية التحزيم أو اللملمة (Chunking). وهذا ينطبق على ما أطلق عليه جولدسمث (Goldschmidt) اسم الخطوة التصميمية والتي تمثل الفعل الفكري الذي يقدم مقترحا متماسكا للكيان المصمم، وبهذا يكون الجزء (Segment) كل ما يؤلف موضوعا محددا يتعرض له المصمم في أثناء أدائه للمهمة، كان يكون تكوين شكل أو علاقة مكانية أو وظيفية ويبررها المصمم لاحقا. وبالاستناد إلى ما تقدم فان أية مهمة تصميمية، يمكن أن تتضمن بضع مئات من الأجزاء، التي يتضمن كل منها جملة من الفعاليات التصميمية، إلا أن المهم فيها هي تلك الأجزاء التي تحمل تبريرا لاتخاذها كخطوة تصميمية (Goldschmidt, 1992, p.125)[4].



(شكل رقم 3) السلسلة الفكرية لاداء المصمم (المصدر، Tversky, 1997, p.30)

ومن الجدير بالذكر أن التفكير المنتج (Productive Thinking) يرتبط بمدى إمكانية المصمم على ربط تلك الأجزاء الفكرية مع بعضها أثناء أدائه للمهمة التصميمية لتأليف ما يعرف باسم (Story Board)، فكلما زادت تلك الارتباطات قل الوقت اللازم لحل المشكلة وارتفعت قيمة الأداء التصميمي في اتجاه الانجاز (Purcell, 1998, p.391) وبالعكس فانه كلما قلت تلك التعالقات انخفض مستوى الحوار بين ما تطرحه المشكلة وما بين إمكانيات الحل.

وتشير الدراسات التي اهتمت بمراحل العملية التصميمية إلى أن المرحلة المفاهيمية من مراحل عملية التصميم هي المرحلة النشطة في إجراء التغيرات على القطع التصميمية، من ناحية أنها الأغنى في تشكيل المفاهيم وطرح البعد التجريدي للتكوين التصميمي كما أنها المرحلة التي ينشط فيها ذلك التفاوض بين معارف المصمم وبين مجموعة معطيات الحل التصميمي، وعلى هذا الأساس فان للمخيلة دورا فاعلا في تلك المرحلة كونها الوسط الذي يتفاعل فيه ما هو معطى مع ما هو مدرك مسبقا، أو لاحقا، إبان انجاز المهمة التصميمية.وكنتيجة حتمية لمحدودية الذاكرة الإجرائية لدى المصمم فانه يقوم غالبا بالإعلان عما يجول في ذهنه وإفراغ تلك الذاكرة بواسطة أدوات الإظهار المساعدة، والتي تعطيه في ذات الوقت مجالا لنقل تفكيره من موضع إلى أخر ضمن مكونات الحل عموما كما تقدم له إمكانية استيعاب مزيد من المفردات وإجراء التحسينات عليها (Tversky, 2004, p.224).

4-3- لغة التعبير في العمارة:

إن المجالات المعرفية السلوكية غالبا ما تكون مرتبطة بمجموعة من التعاقدات الاجتماعية (Social Contracts) والتي تشكل عرفا ثقافيا يميز جماعة أو فئة اجتماعية أو مهنية معينة ترتبط بذلك المجال أو الحقل سلوكيا. ويعمم أيبل (C. Abel) هذا المفهوم على أشكال الثقافة (Culture) المختلفة بما فيها العمارة، بأن يعد كلا من الرموز الكرافيكية والرسوم المستخدمة للتعبير عن مضامين النتاج المعماري أو الأشكال المتداولة في حقل العمارة شكلا من أشكال اللغة التي يتم تداولها من قبل المصممون، تعكس نمطا معرفيا لهذه الفئة (أي فئة المعماريين) ومن ثمة فإنها تمثل أعرافا (Conventions) لغوية خاصة بهذا الحقل (القيماقجي، ص. 60).

ويلعب الوسط الذي تنتج فيه هذه اللغة دورا مهما في نقل رسالة المصمم إذ يلقي بتأثيره سلبا أو إيجابا على درجة وضوح الرسالة ومستوى الاتصال الجمعي الذي تحمله معها لذا يلجا المصمم إلى التعبير بأفضل الطرق والوسائل مستخدما كل ما يمكن من أدوات من اجل تحقيق هذا الاتصال بغية نقل المعنى.

ويلجا المصمم إلى وسائل متعددة لنقل ما يجول في ذهنه إلى لغة بصرية باستخدام وسائل وإمكانيات الرسوم والنماذج البصرية ، ومن جهة أخرى فان تلك النتاجات تمثل وسيلة تفكير لاحقة إذ غالبا ما يقوم المصمم بإجراء التعديلات من إعادة تشكيل (Reformulation) وتهذيب (Refining) للنتاج الذي يقوم بإخراجه باعتبار أن تلك المخرجات هي وسيلة الاستدلال الممكنة والتي عن طريقها يستطيع المصمم أن ينشئ سبل الحوار الفكري بينها وبين مدخلات العمل التصميمي(Do, 2000, p. 483) [5].

وتوفر الأدوات الحاسوبية إمكانية مرتفعة في هذا المجال، إذ أن التقدم الواسع في برمجيات المحاكاة وبرامج التحرير الصوري والكرافيكي إضافة إلى برمجيات الرسم الهندسي قد سهل على المصمم نقل صورة أوضح عما يجول في ذهنه وقدم له أدوات فاعلة في مشاركة الآخرين المعاني والمواضيع التي تحملها تصميماته.

4-4- التعليم المعماري:

يعود الاهتمام بتدريس العمارة إلى عصر النهضة في القرن الخامس عشر والسادس عشر الميلادي والذي تمخض عن ظهور المعماري المحترف الذي له تدريب رسمي ومؤهلات أكاديمية في أوائل القرن التاسع عشر. وحتى نهاية الحرب العالمية الأولى كان المعماريون في كثير من دول العالم يتدربون في مكاتب معمارية للحصول على الخبرات الضرورية للانضمام للمهنة، فالمهنة المعمارية غالبا ما ارتبطت بالحرفية والمران الذي كان يكتسب من ذوي الخبرة والدراية(Salama, 1995, p15).

وانطلاقا من مفهوم أن لغة التصميم أو اللغة التي يتعامل بها المصمم مع الآخرين هي النتاج الذي ينعكس في مخططات مرسومة، فلقد اعتمدت معظم مدارس العمارة على ما يسمى بصفوف الأستوديو أو المراسم لتدريس الموضوع الأساسي في التعليم المعماري الأكاديمي ألا وهو عملية التصميم المعماري والذي يتمثل بقيام الطالب بطرح الحلول للمشاكل التصميمية ومناقشتها في حلقة مفتوحة مع جملة من الأساتذة الذين يلعبون دور الخبير (Expert) الذي يقدم المشورة في الصف الدراسي لغرض تطوير أو إنضاج (Maturing) الحل التصميمي الذي يقدمه الطالب في المرسم، وهي امتداد لمفهوم الخبرة والخبير الذي يقدم الإرشاد لتطوير قدرة المصمم (الطالب) على تقديم الحلول للمشاكل التصميمية، ويتباين تأثير ودرجة تدخل الخبير في الحل التصميمي بتباين المرحلة التصميمية من ناحية، وبتباين المرحلة الدراسية للطالب من ناحية أخرى (Salama, 1995, p21).

وتحاول العديد من المدارس المعمارية (بغض النظر عن المرتكزات الفلسفية وإيديولوجية تلك المؤسسات التي تعتمدها في إنتاج التصاميم) زيادة كفاءة الأداء التصميمي من خلال اقتراح مناهج متباينة في طبيعتها ما بين ما هو معتمد على التفكير الحدسي (Intuitive Thinking) أو الذاتي وما بين ما هو معتمد على التفكير الكشفي (Exposure Thinking) أو الموضوعي لغرض تفعيل عملية زيادة خلق فرص إنتاج البدائل التصميمية من قبل الطالب معتبرة أن معيار القيمة التعليمية للعملية التصميمية تتحدد بمدى تسليحه بالقدرة الفاعلة على طرح حلول أو بدائل متعددة كفوءة وفريدة (Unique) للمعضلة التي يواجهها (فلاح، 2004، ص. 23).

4-4-1- الوسط الرقمي في التعليم المعماري:

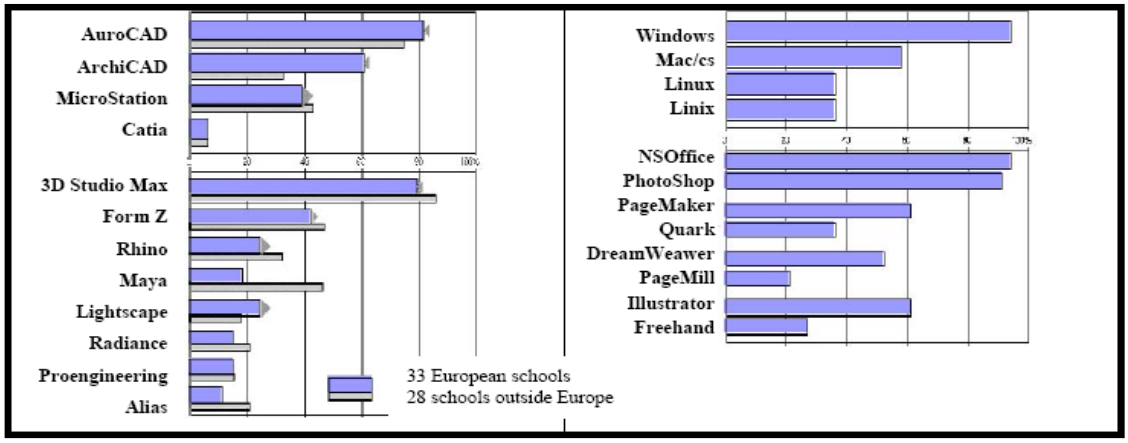
من المعروف أن الزمن والحضارة توأم لا ينفصلان، وكان للأدوات دورا مهما في تحديد ملامح الجنس البشري كما إن خصائص كل عصر تصفها الأدوات التي ظهرت في زمانه، ولقد تم تدوين تاريخ العقد الأخير على الحاسوب رقميا أما العقد القادم فسوف يشكله الحاسوب كليا.

لقد شهد القرن الماضي ثورة فاقت في تأثيراتها على حياة الإنسان واستعمالاته تأثيرات الثورة الصناعية من ناحية الهيمنة، والتي تمثلت فيما يعرف باسم الثورة الرقمية (Digital Revolution) والتي يمكن أن نحدد أهم ملامحها بالاتي:

1. تقنيات الحواسيب: أو الشق الصلب بما تقدمه من حواسيب فائقة القدرة وتجهيزات متنوعة، تتيح للإنسان التحاور معها كما أنها تقدم نظما لخزن واسترجاع المعلومات بجميع أشكالها.
2. تقنيات البرمجيات: أو الشق اللين غير المادي بما تقدمه من نظم لتشغيل المعدات وإدارة قواعد البيانات والمعلومات وبرمجيات متخصصة في كافة المجالات وبرمجيات لإنتاج البرمجيات.
3. تقنيات الشبكات الرقمية: بما تقدمه من إمكانيات لإدارة الاتصالات بين الحواسيب أيا كان مكانها مما يسهل عملية تبادل المعلومات والبيانات (الطيبي، 2005، ص، 27).

ولما كانت العمارة مرآة تنعكس عليها ثقافة الشعوب ونهضتها وتطورها الاجتماعي والتكنولوجي عبر العصور فقد أصبح العمل المعماري مجالا خصبا تتفاعل فيه مختلف الاختصاصات منذ منشأ الفكرة التصميمية وحتى تتكامل بناءا. وأصبح لأدوات وبرمجيات الحاسوب دورا واسعا في العمل التصميمي سواء أكان ذلك في مهد إعداد الأفكار التصميمية وإنضاجها أو كان ذلك في مجال عملية توظيب تلك الأفكار وتهيئتها لكي تكون رسوما تنفيذية للعمل التصميمي.

كما سعت المدارس والكليات والمعاهد التي تدرس التصميم المعماري لان تتسابق فيما بينها كي تدرج ضمن مناهجها التعليمية مفردات تطبيقية لأدوات تستفيد من تلك التقنيات الحاسوبية لدعم عملية التصميم، وبعد أن كان للعمل اليدوي الباع الأكبر في طرح الرسالة المعمارية اخذ هذا الدور ينحصر لصالح الوسائط الرقمية. وبناءا على دراسة أعدتها الجمعية الأوربية لتعليم التصميم المعماري باستخدام الحاسب الآلي (eCAADe) والتي اشتملت على (61) مدرسة معمارية في أوربا وخارجها موزعة على (30) دولة (شكل رقم 4)، فقد تبين أن هناك إستراتيجية متزايدة لإدخال الوسط الرقمي لا في التعبير المعماري بوصفه أداة إظهار فحسب، بل بوصفه أداة فاعلة في إجراء عمليات التصميم ومساعدة المصمم على بناء وتطوير الأفكار التصميمية إبان مرحلة إعدادها (أبو الفضل 2005، ص. 70- 79).



(شكل رقم 4) نسب المدارس المعمارية في أوربا وخارجها والتي تعتمد التقنيات الرقمية في مناهجها التعليمية (المصدر ، أبو الفضل، 2005، ص. 77)

وتحاول العديد من ورش العمل التي ترعاها المؤسسات التي تنتج مثل تلك البرمجيات أو من قبل المؤسسات البحثية بل وحتى الأكاديمية (كما هو الحال بمجموعة ACADIA التي ترعاها جامعة واشنطن ومؤسسة Autodesk) القيام بجملة إجراءات من شانها تعزيز العمل بتلك البرمجيات عن طريق قيامها بتدريب العديد من المصممين على استخدامها أو عن طريق ملاحظة نمط وطبيعة تلك الاستخدامات ومواطن الضعف فيها لغرض تطوير تلك الأدوات.

وكما أن لكل فكرة جديدة من يتفق معها، فان هنالك من يعارض هذا التوجه متعللا بان الوسط الرقمي يعمد إلى قتل حس الشعور بالأشياء، والتعامل مع الأفكار بصيرورة مادية فحسب، كما انه يقلل من إحساس الطالب بقيمة العناصر المعمارية والمفردات التصميمية التي يتعامل معها، ولهذا فانه من الضروري تمرين الطالب على أن تكون عملية التصميم منطلقة من عمليات الرسم اليدوي (Sketching) والتي تتم بشكل منتظم تاركين التقنية الرقمية إلى مراحل متأخرة من مراحل العملية التصميمية (Suwa, 1997, p. 208) [6].

أما على نطاق القطر فان التقنية الرقمية في التعليم المعماري لم تأخذ مداها في أقسام العمارة إلا منذ أمد قصير، كمحاولة لسد الثغرة بين الواقع العملي التطبيقي وبين مناهج التعليم في العمارة، واللحاق بركب المدارس المعمارية في العالم، متخذة من برمجيات (AutoCAD, 3D Studio Max, Archi CAD) الأكثر اعتمادا في ذلك المجال.

ومن هنا تأتي أهمية هذه الورقة كونها تحاول أن تقارن بين ما يمكن أن يقدمه التصميم بالوسائط الرقمية وما بين التصميم التقليدي ضمن الفترة المبكرة من المرحلة المفاهيمية من خلال **المقارنة بين حجم الإنتاجية الفكرية المقدمة بالوسيلتين وما يمكن أن يقدمه ذلك من دعم لعملية تعليم التصميم المعماري** وذلك من خلال تجربة بحثية طبقت في قسم الهندسة المعمارية في جامعة الموصل.

5- التجربة البحثية:

اعتمدت التجربة التي تبناها البحث تقنية التحليل ألاسترجاعي للمسودات (Retrospective Protocol Analysis) في حصر وتجميع بيانات المهمة التصميمية، ولقد تم الاستناد إلى تعريف جولدسمث (Goldschmidt) للجزء التصميمي (انظر الهامش رقم 3) في عمليات الحصر للأجزاء التصميمية التي يقدمها الطالب في أثناء عرضه للحل التصميمي، وتعريف تفرسكي (Tversky) للتعالقات التي تصف طبيعة الارتباطات بين الأجزاء التصميمية (انظر الفقرة 4-2 من المتن).

5-1- وصف التجربة:

استندت التجربة إلى عدد من الاعتبارات يمكن إجمالها بالاتي:

1- مجتمع العينة: تالف مجتمع العينة من المرحلة الدراسية المتأخرة من طلبة العمارة وهي المرحلة المنتهية (المرحلة الخامسة من طلبة العمارة في الفصل الدراسي الثاني)، على اعتبار أن تلك المرحلة قد تعرفت بشكل واف على تقنيات وأدوات الرسم والإظهار والتصميم بواسطة التقنية الرقمية والتقنية التقليدية وان لها حرية الاختيار فيما يمكن أن تستخدمه من وسائل تعبير تصميمية.

2- اختيار عينة التجربة: تم تحديد عينة مختارة عمدية (Selective Sample) توزعت بنسب متساوية إلى قسمين، تضمن القسم الأول (5) طلاب يقومون بالتصميم بالاستناد إلى الطريقة التقليدية و تضمن الثاني(5) طلاب يقومون بالتصميم باستخدام الحزمة البرمجية لبرنامج الأوتوكاد (Auto CAD) باعتباره البرنامج الأكثر استخداما في المدارس المعمارية.

3- طبقت التجربة ضمن المرحلة المفاهيمية للعمل التصميمي وهي مرحلة إعداد الأفكار التصميمية واستمرت التجربة لمدة أربعة جلسات تصميمية (الجلسة التصميمية: هي ساعة من العمل التصميمي في المرسم ضمن البرنامج الاكاديمي) تضمنت مراحل حصر وتحليل للحلول التصميمية التي تم تقديمها من قبل الطلبة (بتحييد نوع وحجم المشكلة التصميمية التي يقوم الطالب بتقديم حلولها).

5-2- متغيرات التجربة:

حصرت عملية التحليل التي تمت على نتائج الانجاز(انظر الملاحق 2،3، التي توضح نموذجا من نماذج عمل احد المبحوثين بالطريقة التقليدية مع نموذج حصر المتغيرات لمهمته التصميمية ونموذج أخر لأحد المبحوثين بالطريقة الرقمية مع نموذج حصر لمتغيرات مهمته التصميمية) جملة من المتغيرات هي:

1- الجزء ألتصميمي (Design Segment) *(S)*: وهو المفردة التصميمية التي يقوم المصمم بتقديمها على إنها تمثل جزءا من الحل وهي قد تكون عنصرا (كتلة أو فضاء) أو موضوعا تصميميا يتم طرحة وتبريره من قبل المصمم.

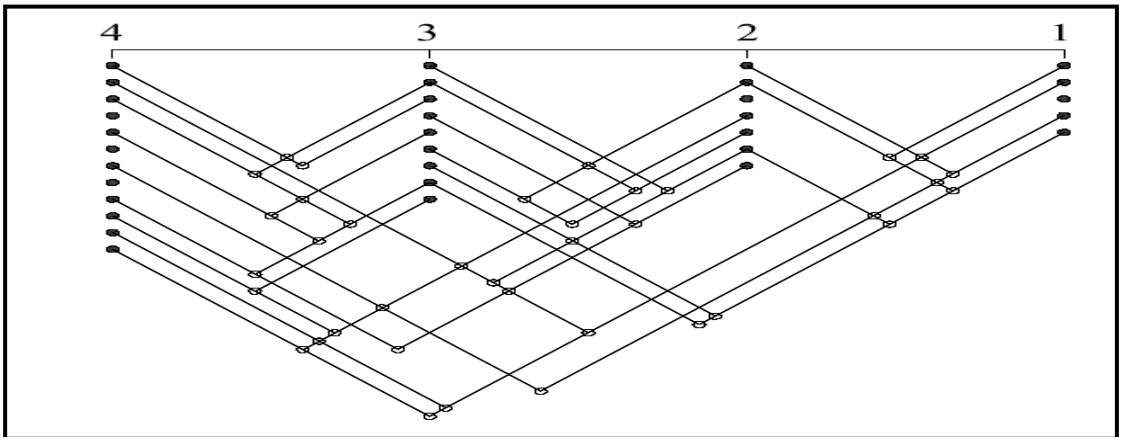
2- الارتباطات التصميمية (Segments Associations) *(A)*: وهي تلك العلاقات التي يحددها المصمم على المفردات التصميمية والتي يمكن أن تكون علاقات وظيفية (كالتجاور والتباعد الوظيفي) أو علاقات شكلية أو علاقات مفاهيمية مرتبطة بأهداف محددة ويستطيع المصمم أن يقدم تبريرا لها.

3- طول فترة الارتباط التصميمي (Length of Segment Association) *(St)*: وهي المدى الزمني الذي تستمر عليه الارتباطات التصميمية في عمر التصميم وعبر الزمن الكلي، فهل تنقطع تلك الارتباطات في المرحلة الأولى أم أنها تستمر للمرحلة الثانية أو الثالثة أو الرابعة.

لقد تم إسقاط تلك المتغيرات على مخططات ارتباطات (Linkograph) لتوضح طبيعة التغير ونمطه ضمن كل مهمة تصميمية، لقد مثل الخط الأفقي في المخطط عدد الجلسات التصميمية (1،2،3،4) وتضمنت كل جلسة تقديم الطالب لجملة من القطع التصميمية (كان يكون ابتكار لشكل معين يمثل التوزيع المكاني لفعاليات المشروع او طرحه لفكرة تصميمية يراها مناسبة للمبنى....الخ) ولقد مثلت بعدد من النقط السوداء على الجلسة الواحدة، ثم طرح الطالب عددا من القطع التصميمية في الجلسة الثانية (مستثمرا ما يكون قد قدمه في الجلسة الأولى أو مبتكرا اخرى) ولقد مثلت بعدد من النقط السوداء على الجلسة الثانية مرتبطة مع قطع الجلسة الأولى أو منفصلة عنها وهكذا فقد ربطت القطع التصميمية المستمرة ضمن أكثر من جلسة بخطوط امتدت لتمثل استمرارية التصميم في ذلك المجال لأكثر من جلسة واحدة(شكل رقم 5).

لقد افترض البحث أن التفكير المنتج للمصمم يرتبط ارتباطا معنويا وبصورة طردية مع زيادة عدد المفردات وارتباطاتها وطول بقاء تلك الارتباطات، وبالعكس فان إنتاجية المصمم الفكرية تقل كلما قلت مفرداته التصميمية وقلت ارتباطاتها وتقطعت أوصال تلك الارتباطات خلال فترة قصيرة من زمن المهمة.

ولما كان من الضروري تحديد متغير يمثل كفاءة الإنتاج الفكري للمصمم أثناء أدائه لمهمته التصميمية فقد كان من الواجب اللجوء إلى وسيلة تتضح فيها التباينات بين قيمة ما يمثله انجاز كل مصمم، وهكذا فقد تم اختيار تلك المتغيرات أنفة الذكر لتكون متغيرات مستقلة (Independent Variable) في أنموذج انحدار خطي متعدد (Multiple Linear Regression Model) كان المتغير المعتمد (Dependent Variable) فيه ممثلا بمستوى ما قدمه التصميم من تحقيق لمتطلبات الاستخدام (نسبة تحقيقه للبرنامج التصميمي) ومدى ملائمته للموقع، وإبداعيته أو فرادة الحل، وتم الاعتماد على ثلاثة محكمين (اساتذة لمادة التصميم المعماري) لتقييم انجازيه المصمم في نهاية مهمته وفق تلك المعايير (جدول رقم 1).



(شكل رقم 5) أنموذج التعالقات (Linkography) لقياس المتغيرات المستقلة (S, A, St) لإحدى المهام التصميمية

(جدول رقم 1) أنموذج معايير تقييم الانجاز التصميمي

المعيار	A	B	C	D	E
الوظيفة					
الموقع					
التفرد					
المجموع					

ولقد أدرجت المتغيرات أنفة الذكر في الأنموذج الأتي:

$$\mathbf{Y = M + S + A + ST}$$

حيث أن :

(Y)= تعبر عن المتغير المعتمد وهي درجة تقييم المهمة التصميمية التي أنجزت من قبل الطالب

(M)= ثابت معادلة الانحدار الخطي المتعدد

(S) = المتغير المستقل المعبر عن عدد المفردات التصميمية المنجزة خلال المهمة.

(A)= المتغير المستقل المعبر عن عدد الارتباطات بين المفردات التصميمية خلال المهمة.

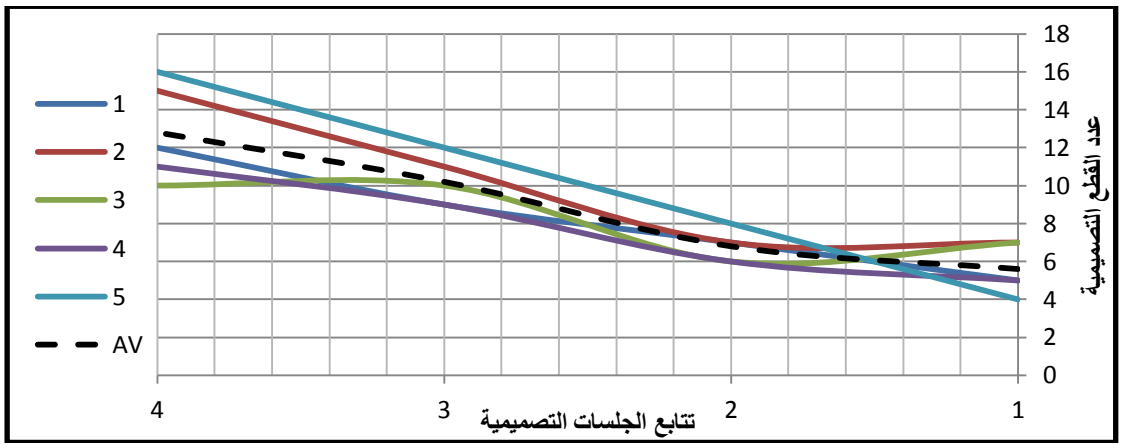
(St)= المتغير المستقل المعبر عن ديمومة الارتباطات خلال زمن المهمة التصميمية.

إن الهدف الأساسي من اعتماد أسلوب الانحدار كان لمعرفة مدى ما تؤثر به تلك المتغيرات على قدرة الطالب على الانجاز خلال مهمته التصميمية ولما كان أنموذج الانحدار دليل إحصائي على طبيعة الارتباط بين المتغيرات المستقلة المعتمد فقد تم الاستناد إلى ما يقدمه مثل هذا الدليل من معنوية على طبيعة وتدرج أهمية المتغيرات المستقلة في عكس التغير الحاصل في المتغير المعتمد. ولم يكن الهدف من الأنموذج الدفع باتجاه توقعي (Predictive) أو استقرائي للنتاج التصميمي ولذلك لم يتم تطويره باتجاه تحليل البواقي (Residuals) بل تم اعتماد ما يقدمه من دعم لعملية التحليل الأنفة الذكر فقط.

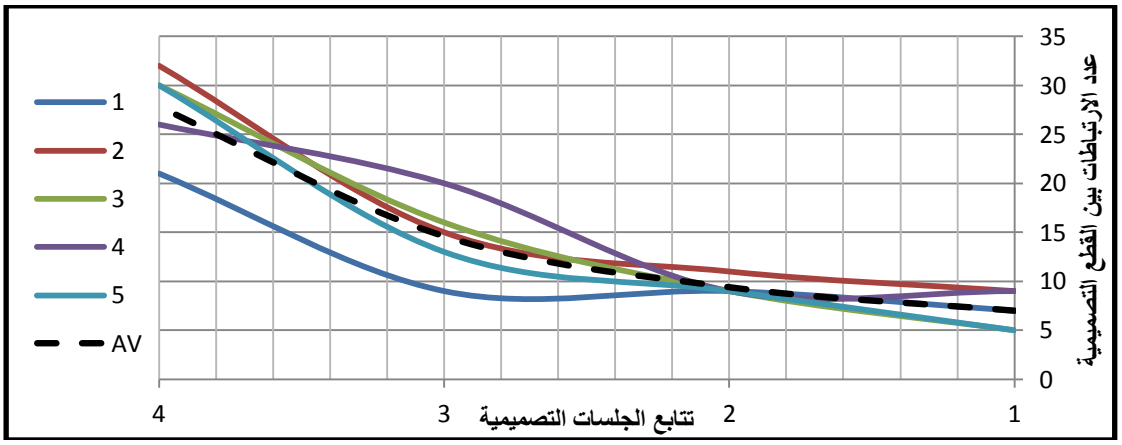
لقد أوضحت التجربة أن المصمم بالطريقة التقليدية (Sketching Session) الذي يعمد إلى المخططات المرسومة يدويا (مخطط رقم 1) غالبا ما يبدأ بمفردات تصميمية جزئية (Partial) كالعناصر والتفاصيل وانه نادرا ما يلجا إلى

العموميات أو كليات العمل، وان معدل (Average) عدد تلك المفردات التصميمية قد تراوح بين (5.6-12.8) مفردة ويتصاعد إنتاج تلك المفردات عبر زمن المهمة التصميمية.

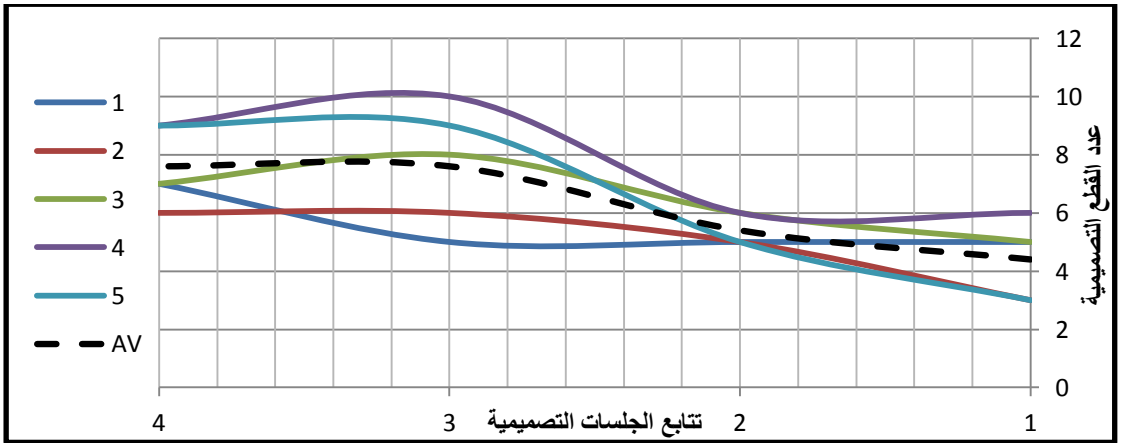
أما فيما يتعلق بطبيعة الارتباطات بين تلك المفردات التصميمية (مخطط رقم 2) فان المصمم يعمد إلى خلق الترابطات بين تلك المفردات اعتبارا منذ البدء وهي ترتفع في وتيرتها عبر زمن المهمة كي تأخذ نمطا تصاعديا يتراوح معدل قيمه بين (7-27.8).



(مخطط رقم 1) لمعدل وعدد الأجزاء التصميمية عبر الزمن لمهام التصميم التقليدية

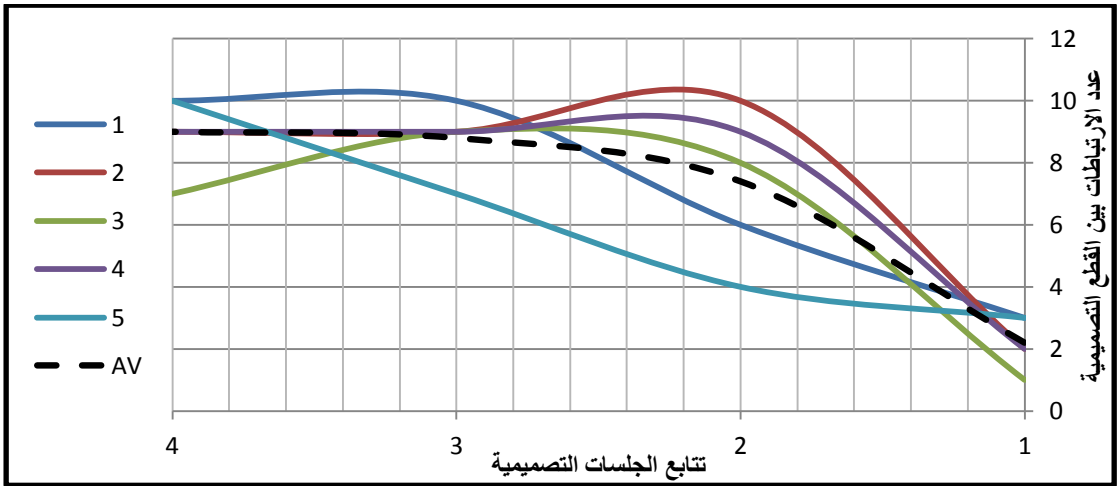


(مخطط رقم 2) لمعدل وعدد الارتباطات بين الأجزاء التصميمية عبر الزمن لمهام التصميم التقليدية



(مخطط رقم 3) لمعدل وعدد الأجزاء التصميمية عبر الزمن لمهام التصميم الرقمية

أما فيما يتعلق بمهام التصميم التي تعتمد الوسائط الرقمية (Digital Session) فلقد بينت التجربة أن المصمم غالبا ما يعمد إلى تصميم المفردات الكلية أو تلك المتعلقة بالتركيبة العامة والشكلية للمبنى وتنخفض قيمتها فتتراوح في المعدل بين (4.4-7.6) كما أن أداء المصمم غالبا ما يرتفع في البداية ليأخذ نمطا مستقرا عبر باقي زمن المهمة (مخطط رقم 3)، ولما كان تفكير المصمم ينعكس بهذه الوسيلة كليا على الموضوع التصميمي فان طبيعة الارتباطات بين المفردات التصميمية يتأثر بذلك النمط أيضا (مخطط رقم 4) فنراه يرتفع في معدله بداية ليستقر بشكل واضح عبر باقي زمن المهمة فيتراوح بين (2.2-9).



(مخطط رقم 4) لمعدل وعدد الارتباطات بين الأجزاء التصميمية عبر الزمن لمهام التصميم الرقمية

ولدى تطبيق نموذج الانحدار على تلك المتغيرات كان النموذج بالشكل الأتي:

$$Y= 45.313+1.113\ S+0.471\ A+ 0.107\ St$$

لقد بلغ معامل الارتباط المتعدد (Correlation Coefficient) لمعادلة الانحدار (0.963) مما يدل على إمكانية اعتماد نموذج الانحدار في تفسير العلاقة بين المتغير المعتمد وبين المتغيرات المستقلة، ولدى إجراء الاختبار الإحصائي *(F test)* على النموذج بلغت قيمة *(F)* المحسوبة *(52.473)* وهي اكبر من قيمتها الجدولية التي بلغت *(27.91)* عند مستوى ثقة *(0.01)* مما يدل على إمكانية الاعتماد إحصائيا على التغير الحاصل بين المتغير المعتمد وبين المتغيرات المستقلة، وان التغير لم يحدث بمحض الصدفة (في نتائج نموذج الانحدار انظر الملحق رقم 1).

5-3- النتائج والمناقشة:

لدى ملاحظة نموذج الانحدار المتعدد الذي تم إنشاؤه لتفسير العلاقة بين أداء الطالب خلال المهمة التصميمية وبين المتغيرات التي تفسر ذلك الأداء يمكن أن نبين ما يأتي:

1- جاء المتغير المستقل (St) والذي يمثل ديمومة بقاء الارتباطات بين المفردات التصميمية بأكبر أهمية نسبية *(Beta)* في تفسير نموذج الانحدار وبقيمة (0.960).
2- تلاه في الأهمية المتغير (S) والذي يمثل عدد المفردات المصممة خلال المهمة وبأهمية نسبية بلغت (0.324).
3- ثم جاء وفي المرتبة الأخيرة المتغير (A) والذي يمثل عدد الارتباطات بين المفردات التصميمية وبأهمية نسبية بلغت (0.291).
4- ومن ملاحظة خلاصة نتائج التجربة (جدول رقم 2،3) يمكن إن نرى ارتفاع كفاءة الأداء التصميمي والقدرة على الانجاز لدى الطلبة الذين اعتمدوا الأسلوب التقليدي في التصميم كنتيجة لارتفاع قيمة المتغير *(St)* إذ بلغ معدله في تلك المهام (282.6) بالمقارنة مع الطلبة الذين اعتمدوا الأسلوب الرقمي خلال المرحلة المفاهيمية، إذ انخفضت قيمة المتغير ليبلغ معدله (192.6) مما يشير إلى ديمومة العلاقات بين المفردات التصميمية في المهام التي أنجزت باعتماد الأسلوب التقليدي الأمر الذي يدلل على قدرة الطالب على الإبقاء على المسار الفكري لديه خلال المهمة وتنميته بشكل منتج وفعال.

(جدول رقم 2) قيم المتغيرات المستقلة والمعتمدة للمهمة التصميمية المنجزة بالأسلوب التقليدي

المفحوصين	التغير في *(S)*	التغير في *(A)*	التغير في *(St)*	التغير في *(Y)*
1	8.25	11.50	237.00	75.00
2	10.00	16.75	321.00	82.00
3	8.11	12.22	279.00	79.00
4	7.75	10.10	285.00	80.00
5	10.00	15.25	291.00	81.00

(جدول رقم 3) قيم المتغيرات المستقلة والمعتمدة للمهمة التصميمية المنجزة بالأسلوب الرقمي

المفحوصين	التغير في *(S)*	التغير في *(A)*	التغير في *(St)*	التغير في *(Y)*
1	5.50	7.75	187.00	66.00
2	5.00	8.00	190.00	69.00
3	6.50	7.50	210.00	70.00
4	7.75	7.75	197.00	71.00
5	6.50	6.00	179.00	70.00

5- كما ارتفعت قيم المتغير *(S)* الذي يمثل عدد المفردات التصميمية لدى الطلبة الذين اعتمدوا الأسلوب التقليدي في التصميم إذ بلغ في معدله (8.822) بالمقارنة مع الطلبة الذين اعتمدوا الأسلوب الرقمي والذي انخفضت قيمته ليبلغ معدله (6.25).

6- وارتفعت قيم المتغير *(A)* والذي يمثل عدد العلاقات بين المفردات التصميمية لدى الطلبة الذين اعتمدوا الأسلوب التقليدي إذ بلغ معدله (13.164) عن الطلبة الذين استخدموا الأسلوب الرقمي إذ بلغ معدله (7.4).

7- إن الإشارة الواضحة التي يقدمها أنموذج الانحدار عند تطبيقه على تلك المهام يعطي دلالة ذات قيمة معنوية عن تدني تلك المتغيرات أنفة الذكر وبصورة إجمالية في المهام التي اعتمدت الأسلوب الرقمي عن تلك التي اعتمدت الأسلوب التقليدي في انجاز العمل التصميمي.

6- الاستنتاجات:

إن اعتماد الأسلوب التقليدي أثناء انجاز المهام التصميمية يبدوا أكفا بالمقارنة مع الأسلوب الرقمي من ناحية الإنتاج الفكري لدى الطلبة ضمن المرحلة المفاهيمية من العمل التصميمي وذلك يعود للأسباب الآتية:

1- إن لغة المصمم في المرحلة المفاهيمية من العمل التصميمي غالبا ما تكون ضبابية (Vague) وتحوي على قدر كبير من عدم الدقة (Uncertainty)، ذلك أنها تشكل عملية الصياغة الأولى للرسالة المعرفية التي يحاول المصمم نقلها للأخر، هذا من جهة، ومن جهة أخرى فان هذا القدر من عدم الدقة التي تحويها لغته الأولى يفتح المجال لإجراء الحوار الذي أشار إليه لاوسون بين المشكلة والحل كونه يسهل عملية تداعي الأفكار بسلاسة من ذهن المصمم إلى الوسط المرئي واستخدام أوسع للمخيلة والذاكرة.

2- يتطلب الوسط الرقمي حدا أدنى من الدقة والتأكد بسبب طبيعة هذا الوسط التي تعتمد لغة الأرقام في تجسيدها للعناصر والعلاقات وخصوصا إذا ما كانت بيئة الرسم هي الأوتوكاد بمتطلباته الحدية، الأمر الذي يجعل من الصعب على المصمم المبتدئ الذي يحاول خلق مثل تلك المفردات وإيجاد العلاقات بينها الاستمرار في الاحتفاظ بهذا النمط من الدقة (Crispness) أثناء عمله التصميمي وبالتالي فسوف يكون من العسير عليه الاستمرار في خلق تكوينات متجددة دوما تحتفظ بالنمط ألعلائقي الذي أشارت إليه تفرسكي والذي يساعد في ديمومة الإنتاج الفكري لدية مما يسبب انقطاعا أو إحجاما عن مثل هذا الإنتاج المستمر وما يؤدي ذلك من قصور في كم ونوع ذلك الإنتاج.

3- ويبدو أن المصمم الذي يلجا إلى الوسط الرقمي في المرحلة المفاهيمية من المهمة التصميمية غالبا ما يكون نمط إنتاجه الفكري (الكل – الأجزاء) مما يسوقه إلى تشكيل المفردات الكلية (Holistic) التي تتعلق بالتكوينات العامة أو الحل العام للموضوع المعني، وبسبب من عدم قدرته على الاحتواء الذهني لمجمل الحل التصميمي في ضوء ما أنتجه (نتيجة محدودية خبرته ورصيده المعرفي) نجد انه يبتعد عن تفصيلات العمل تاركا إياه إلى مراحل أخرى مما يؤثر في أداء المصمم لاحقا.

4- لقد أوضحت التجربة أن الوسط الرقمي بتأثيره الهندسي الجيومتري غالبا ما يلقي بضلاله على البعد الشكلي للمقترح التصميمي وان ذلك الوسط وان بدا وكأنه أداة تساعد على تقديم الحلول بسهولة ويسر إضافة إلى تسهيلها لفعاليتي التشكيل وإعادة التشكيل (Formation & Reformation)، إلا أنها في ذات الوقت تكون قد قدمت قيدا إضافيا على

المصمم من خلال ذلك التأثير وان حاول المصمم التخلص من تلك القيود نجد انه يكون منساقا إلى تكوينات من الصعب حلها في بداية تطوير المقترح التصميمي.

5- إن استخدام الطالب للغة الرقمية في التعبير ضمن المرحلة المفاهيمية غالبا ما يأتي بشكل قصدي واعي لينتقل به من مرحلة الحدس (Intuitive) الضروري في تلك المرحلة إلى مرحلة التقنين الهندسي فيفقده بذلك عاملا مهما من عوامل الابتكار وغالبا ما يضفي على تفكيره نوعا من التثبيت (Fixation) التي تقلل من كفاءة تفكيره المنتج وهذا يتفق مع ما طرحه (Suwa) حول أهمية كون العمل في المراحل الأولية من أي عمل تصميمي خال من القيود التي تحدد انتاجية الفكر وبالتالي فان على المصمم اختيار وسيلة ملائمة للتعبير الحر الذي لا يثقل على ذهنه.

إن العمل التصميمي ينطلق وبدرجة رئيسية من حرية حركة ذهن المصمم و تجرده من القيود التي تحدد من قدراته على التفكير المتشعب (Divergent) الذي يقود إلى الإبداع والابتكار لذا يكون من المهم دعم عملية التقاء الفكر بالنتاج بشكل مباشر وعن طريق العمل اليدوي في المرحلة المفاهيمية على الأقل، والتي يمكن أن تطلق العنان لعمليات التصور الحر بعيدا عن قيود الآليات الرقمية.

وأخيرا فانه لا يمكن القول أن هذه الورقة قد غطت جميع المتغيرات المؤثرة على شكل وإنتاجية الفكر التصميمي لدى الطالب، ومنها طبيعة المشكلة وجدتها وطبيعة شخصية المصمم وثقافته ومستواه الأكاديمي، والتي يمكن أن تشكل مفاتيح لأعمال بحثية لاحقة تضفي مزيدا من الغنى هذا العمل.

7- التوصيات:

بشكل عام يمكن أن ندرج توصيات البحث تحت شقين:

الأول: يتعلق بأداء الطالب للعملية التصميمية في المرحلة المفاهيمية، والتي يجب أن تركز على المحتوى الحسي والتواصل بين المصمم وأفكاره بدرجة عالية من اليسر والسهولة لأجل تدعيم بناء تلك الأفكار وديمومتها ودعم النهج المنتج للفكر التصميمي والذي يجب أن يتجنب القيود وتخطى أي معرقلات سواء كان ذلك في طبيعة اتصاله بالعمل المنتج أو بطبيعة القيود التي يمكن أن تفرضه أداة الاتصال التي يقوم باستخدامها لتنفيذ التصميم.

والثاني: يتمحور حول كفاءة العملية التعليمية والتي يجب أن يكون هدفها تدعيم تدريب الطالب على حل المشكلات التصميمية المبدعة من خلال الحوار المباشر بين الفكر والنتاج والتي ترتفع وتيرتها عن طريق أدائه للرسوم التخطيطية لما توفره من أداة سهلة وسريعة ومباشرة في التعبير وما تؤديه من زيادة المهارة المرجوة من الطالب في نقل أفكاره بشكل مباشر إلى وسط الاتصال.

الهوامش:

1- براين لاوسون معماري وباحث في علم النفس، ومؤلف انكليزي؛ له عدد من المؤلفات المهمة في حقل التفكير التصميمي من اهمها:

Design in mind (1994), How designers think(1998), What designers know(2004)

2- جون زيسل ، معماري وباحث أمريكي له العديد من البحوث في مجال التصميم والعملية التصميمية اهتم بالبحث في مجال العمارة والتصميم والمناخ.

3- بربا ره تفر سكي باحثة أمريكية في علم النفس التطبيقي عملت مع جون جيرو في معهد الدراسات الإدراكية للتصميم في جامعة سدني لهم كتاب مشترك (صدر بأربعة أجزاء) بعنوان:

VISUAL AND SPATIAL REASONING IN DESIGN (I, II, III, III)

4- يصف جولدسمث العملية التصميمية بأنها عبارة عن من مجموعة من القطع الفكرية التي تتآلف فيما بينها لتشكل سلسلة فكرية متصلة لنقل المعاني المخزنة في ذهن المصمم إلى المتلقي، وان هذه القطع يترجمها المصمم في عمله إلى جملة من العناصر والعلاقات بمعاني محددة وينتقل من قطعة فكرية إلى أخرى بخطوات تصميمية تنتقل فيها تلك المعاني والأفكار من اهتمام إلى أخر لتشكيل تلك السلسلة.

5- أيلين دو كاتبة وباحثة أمريكية في معهد الدراسات التكنولوجية في جورجيا تعمل في مجال التصميم المساعد بالحاسوب لها العديد من الدراسات في تطوير منظومات الحزم البرمجية التصميمية.

المصادر:

- ابو الفضل، سمية، **التعليم المعماري في ظل الثورة الرقمية**، المؤتمر المعماري الدولي السادس ، جامعة أسيوط، 2005.
- الطيبي، احمد، **اتجاهات التعليم المعماري والتقنيات المستقبلية للثورة الرقمية**، المؤتمر المعماري الدولي السادس ، جامعة أسيوط، 2005.
- القيماقجي، ناهض،**البنية المنطقية لعملية التصميم المعماري**، بحث غير منشور، أطروحة دكتوراه مقدمة إلى قسم الهندسة المعمارية في الجامعة التكنولوجية، الجامعة التكنولوجية، بغداد، 2008.

- فلاح، شبر منعم، **الشكل المعماري المبدع في إطار منهجية التصميم**، بحث غير منشور، رسالة ماجستير مقدمة إلى قسم الهندسة المعمارية في الجامعة التكنولوجية، الجامعة التكنولوجية، بغداد، 2004.
- Bilda, Z. **Does sketching off-load visuo-spatial memory?** In J. Gero & N. Bonnardel (eds) **Studying Designers**, Key Center Of Design Computing & Cognition, University of Sydney, 2005.
- Do, Ellen. & Mark, G., **Intentions in and relations among design drawings, *Design Studies***, Vol. 21, No. 9, 2000.
- Gero, J., & B., Tversky, T., Knight (Eds), **VISUAL AND SPATIAL REASONING IN DESIGN III**, Key Centre of Design Computing and Cognition, University of Sydney, Sydney, 2004.
- Goldschmidt, G., **Criteria for Design Evaluation: a Process-Oriented Paradigm**. In, Y. E. Kalay, (ed.), **EVALUATING AND PREDICTING DESIGN PERFORMANCE**, John Willey & Sons, Inc., New York, 1992.
- Ivashkov, M. ACCEL **A Tool For Supporting Concept Generation In The Early Design Phase**, Eindhoven University Press, Eindhoven, 2004.
- Jones J., C., **DESIGN METHODS; SEEDS OF HUMAN NEEDS**, (2nd Ed.), John Wiley & Sons Ltd. Chichester, 1992
- Lawson, B**. HOW DEESIGNERS THINK, The Design Process Demystified** (3rd Ed) Architectural Press, Boston, 2005.
- Leclercq, P., & M., Locus, **REPRESENTATION OF ARCHITECTURAL DESIGN PROCESS**, ***International Design Conference***, Dubrovnik, 14-17, May, 2002.
- Purcell, A & J. S. Gero, **Drawings and the design process**, ***Design Studies***, No. 19, 1998.
- Salama A. **NEW TRENDS IN ARCHITECTURAL EDUCATION,** Tailor text publishers, New York, 1995.
- Suwa, M., & Tversky, B., **What architects and students perceive in their Sketches: A protocol analysis, *Design Studies***, No. 18, 1997, pp. 385-403
- Tversky, B. & Suwa, M., **What architects and students perceive in their Sketches: A protocol analysis, *Design Studies***, Vol. 18,No, 3, 1997.
- Zeisel, J., **INQUIRY BY DESIGN: Tools for Environment Behavior Research**, Cambridge University Press, Cambridge, 1984.

ملحق رقم 1 (نتائج أنموذج الانحدار المتعدد)

ملاحظة (في تحليل الانحدار تم الاعتماد على البرنامج المكتبي الجاهز SPSS)

Variables Entered/Removed(b)

Method	Variables Removed	Variables Entered	Model
Enter	.	VAR00003, VAR00001, VAR00002(a)	1

Model Summary

Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
1.36413	.945	.963	.981(a)	1

ANOVA(b)

Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares		Model
.000(a)	52.473	97.645	3	292.935	Regression	1
		1.861	6	11.165	Residual	
			9	304.100	Total	

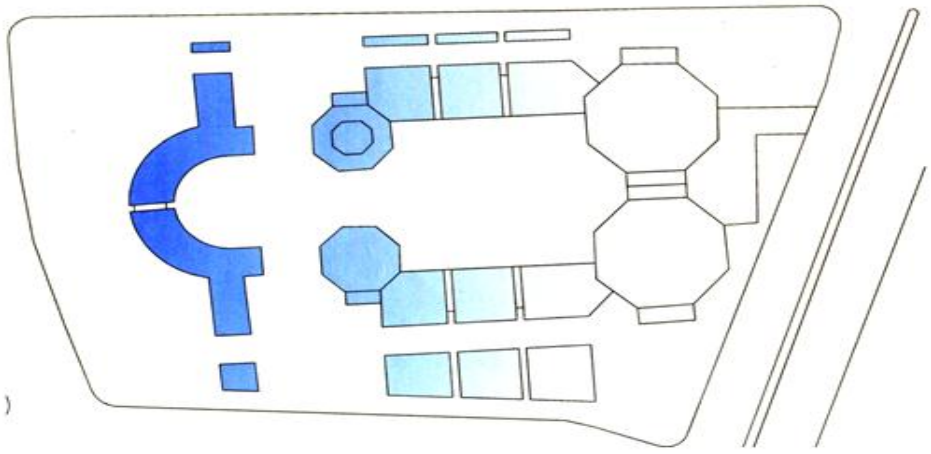
Coefficients(a)

Sig.	t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients			Model
		Beta	Std. Error	B		1
.000	15.567		2.911	45.313	(Constant)	
.100	1.944	.324	.572	1.113	VAR00001	
.234	1.323	.291	.356	.471	VAR00002	
.003	4.749	.960	.023	.107	VAR00003	

في مقارنة (F) المحسوبة مع الجدولية تم الاعتماد على الجداول الملحقة بالمرجع الاتي:

- Ebdon, D., **STATISTICS IN GEOGRAPHY;A PRACTICAL APPROACH**, Basil Blackwell, London, 1977.p-p.173-182.

ملحق رقم 2 (احد نماذج المهام التصميمية بالأسلوب التقليدي مع نموذج حصر المتغيرات)



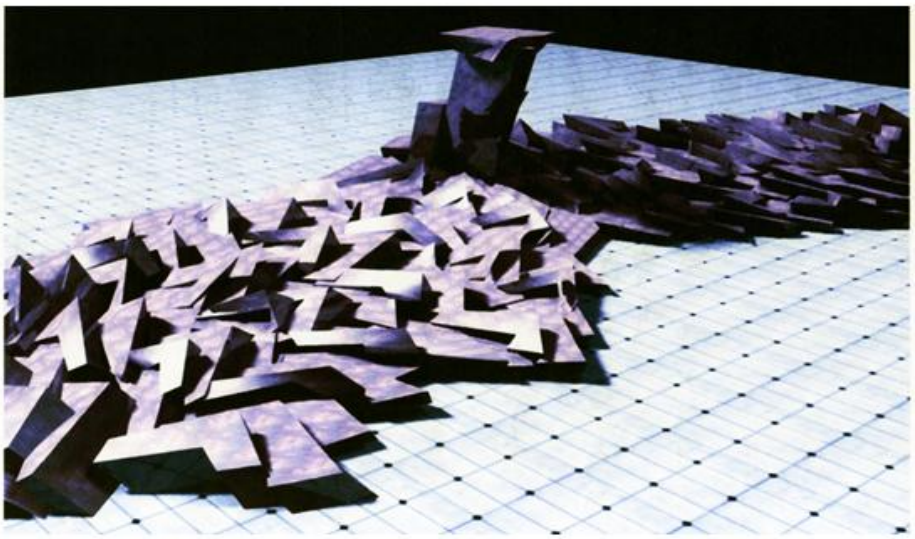
جدول مسح القطع التصميمية

التاريخ:..... رقم المهمة التصميمية:.....

نوع المهمة: تقليدية / رقمية الجلسة التصميمية:.....

ت	وصف الفعل التصميمي المقدم من الطالب (Design Action)	الجزء التصميمي Design) (Segment (S)	علاقتها بقطعة تصميمية سابقة أو لاحقة	الارتباطات التصميمية Segments) (Associations (A)
1	تصميم انطلق الشوط الاول الاول من بيت حمة المدخل ووصلت الاخير	1	0	0
2	[illegible]	1	1	0
3	[illegible]	1	1	1
4	المدخل مهمته [illegible]	1	0	1←1
5	المشاهد حول فضاء وسطي مهمته	1	0	1←1

ملحق رقم 3 (احد نماذج المهام التصميمية بالأسلوب الرقمي مع نموذج حصر المتغيرات)



جدول مسح القطع التصميمية

رقم المهمة التصميمية:.....مسح.....
الجلسة التصميمية:.....ح.....

التاريخ:.....٢٠٠٩/١٠/٢٠.....
نوع المهمة: تقليدية / رقمية

ت	وصف الفعل التصميمي المقدم من الطالب (Design Action)	الجزء التصميمي (Design Segment) (S)	علاقتها بقطعة تصميمية سابقة او لاحقة	الارتباطات التصميمية (Associations Segments) (A)
١	المشي في شارع مسقوف وجانبه	١	٠	٠
٢	الباب والأبنية المحاذية للشارع	١	١	١ ⇐ ١
٣	الأقبية الأسطوانية شكلها	١	٠	٠

تم اجراء البحث في كلية ألهندسة = جامعة ألموصل