

THE METHODOLOGY OF TEACHING THE COMPUTER-AIDED ARCHITECTURAL DESIGN IN THE DEPARTMENT OF ARCHITECTURE IN MOSUL UNIVERSITY

ASSDA A. ALTUHAFI & NASMA M. THABIT

Architecture Department - Engineering College / Mosul University

Abstract. Several architectural studies tackled the methodologies of teaching the architectural design subject in general and their relation to the use of computer in particular. The trends varied in accordance with the research that is relevant to the subject due to its importance in generating new architectural models, but it didn't crystallize a theoretical framework that identifies clear and specific vocabularies related to the methodology of teaching the computer-aided architectural design. The current study discusses the importance of this concept in an attempt to explore the particular problem represented by the non-clarity of this methodology in the department of architecture in Mosul University. Therefore, the problem of the research crystallized and its objective and its methodology were identified and this was represented by constructing a theoretical framework which includes several main items. Then the theoretical framework was applied to selected projects of architectural department students in order to manifest the particularity of teaching the computer-aided architectural design. Results showed the distinction of this department as this methodology led to the derivation of different architectural products in accordance with the particular effects using the computer technologies. The results also manifested the change in the architectural design trend that was caused due to the digital intervention in the way of the student's thinking from one hand and the components and the elements of the building from the other hand that the quality of the design can be improved by using the computer and the quantity will be more in shorter time.

(Note: the full paper is in the Arabic papers section)

خصوصية منهج تدريس التصميم المعماري بمساعدة الحاسب الآلي في قسم الهندسة المعمارية في جامعة الموصل

أصداء ع. التحافي ونسمة م. ثابت
قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة / جامعة الموصل
البريد الإلكتروني: assda_altuhafi@yahoo.com
البريد الإلكتروني: nsm.arch@yahoo.com

ملخص. تناولت العديد من الدراسات المعمارية مناهج تدريس مادة التصميم المعماري بشكل عام وارتباطها باستخدام الحاسب الآلي بشكل خاص، وتوعدت الصيغ حسب التوجه البحثي المتعلق بالموضوع لأهميته في توليد نماذج معمارية جديدة، إلا أنها لم تتوصل إلى بلورة إطار نظري يعزل مفردات واضحة ومحددة لخصوصية منهج تدريس التصميم المعماري بمساعدة الحاسب الآلي. يناقش البحث الحالي أهمية هذا المفهوم بهدف استكشاف المشكلة الخاصة المتمثلة بعدم وضوح خصوصية هذا المنهج في قسم الهندسة المعمارية في جامعة الموصل، وبذلك تبلورت مشكلة البحث وتحدد هدفه ومنهجه متمثلاً ببناء إطار نظري يضم عدة مفردات رئيسية، أولاً، ومن ثم القيام بتطبيق الإطار النظري على عدة مشاريع منتخبة لطالبة قسم الهندسة المعمارية في جامعة الموصل ثانياً، بهدف توضيح خصوصية منهج تدريس التصميم المعماري بمساعدة الحاسب الآلي، وقد أوضحت النتائج تميز هذا القسم فيما يتعلق باشتقاق هذا المنهج للنتائج المعمارية المتغيرة، وفق تباين التأثيرات الخاصة باستخدام تقنيات الحاسب الآلي، وعرضت التغير في اتجاه التصميم المعماري الذي حدث بسبب التدخل الرقمي في أسلوب تفكير الطالب من ناحية، وفي مكونات وعناصر المبنى من ناحية أخرى بحيث يمكن استغلال التصميم باستخدام الحاسب الآلي في تحسين النوعية و إنتاج الكثير في وقت أسرع.

1. المقدمة

أثرت تقنيات استخدام الحاسب الآلي على الفكر المعماري في عصرنا الحالي. لما لها من إمكانيات هائلة في الإظهار المعماري في الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتحقيقها لأهداف العملية التصميمية وخاصة في المجال الأكاديمي. وقد منحت قدرات هذه التقنيات إمكانية الإحساس بجمال الشكل المعماري ومدى إبداع مصممه من خلال إضفاءها للبعد الرابع له، إذ أن توظيف البرمجيات الخاصة بهذا الجانب مكنت المصمم المعماري من ابتكار لغة شكلية وأحياناً عدة لغات لتشكيل التكوين المعماري النهائي. باستخدام البرمجة لتشكيلها وتصميمها فراغياً.

1.1. منهج تدريس التصميم المعماري بمساعدة الحاسب الآلي / أهمية الدراسة

حدث دخول الحاسب الآلي في مجال التصميم المعماري تغييراً كبيراً، وقد سعى المعماريون إلى استخدام التقنيات الحديثة، واستغلال أفضل الإمكانيات لتقديم أفكارهم وعرضها بالشكل الذي يحقق البساطة والوضوح. يتناول البحث الحالي دراسة اثر تطورات تطبيقات الحاسب الآلي على التعليم الهندسي المعماري، وما أحدثته تلك التطورات من تغييرات جذرية في التطبيقات المعمارية في استوديوهات التصميم المعماري. كما يسلط الضوء على المواقف من هذه التطبيقات والتعرف على واقعها، وأثرها على البناء الفكري للمشاريع المصممة من قبل الطلبة، ومدى توظيفها في المدارس المعمارية العالمية، إذ تناولت الدراسات السابقة هذا الموضوع بصيغ تنوعت حسب التوجيه البحثي المتعلق بالمنهج وناقشت أهميته في ولادة نماذج معمارية جديدة تتميز بمرونة عالية نتيجة الإمكانيات الهائلة لتغيير أشكالها أو نسبها أو ألوانها أو قابليتها لتقبل أكثر من وظيفة، وإمكانية التشكيل داخلياً وتجربة وإزالة المعوقات والفواصل بين الفضاء الداخلي والخارجي وتكوين أشكال متعددة (Leach, 2009)، إذ مكنت هذه التقنيات الطلبة من عرض مشاريعهم التصميمية لهيئة تصورية تفاعلية مجسمة ثلاثية الأبعاد ومتعددة المسارات مما يساعد على استجابة الطلبة للتعدلات والتطويرات لتصاميمهم، ويمكن الهيئة التدريسية من تقييم نتائجهم من خلال المعاينة الموضوعية وطرح البدائل التصميمية (Remeny, 2002)، مما يستدعي

ضرورة بلورة إطار نظري يعزل مفردات واضحة ومحددة لخصوصية منهج تدريسي التصميم المعماري بمساعدة الحاسب الآلي في أقسام الهندسة المعمارية في الجامعات بشكل عام وجامعة الموصل بشكل خاص.

2.1. منهج تدريس التصميم المعماري بمساعدة الحاسب الآلي / الارتباطات النظرية

1.2.1. منهج تدريس التصميم المعماري التقليدي

إن التصميم المعماري وما يحتويه من أسس و طرق و نظريات وخبرات وإبداع، يعتبر الركيزة الأولى والأساس في كل ما يتعلق بمهنة العمارة والهندسة المعمارية، فالتصميم المعماري التقليدي يركز على ثلاثة محاور أساسية، وهي: التدريسي والطالب والمعلومة، ومن أهم إيجابياته التقاء التدريسي بالطالب وجهاً لوجه، وهي أقوى وسيلة للاتصال ونقل المعلومة بين شخصين، ففيها تجتمع الصورة والصوت والمشاعر والأحاسيس. إن الطريقة التقليدية التي يتبعها المعماريون لتطوير ووصف التصاميم هي عن طريق الرسوم الخطية. حيث يبدأ التصميم عادة بفكرة ابتدائية يتم رسمها بطريقة الرسم الحر على ورق شفاف ثم يتم تعديلها وتطويرها عدة مرات. وقد لا توصل هذه الطريقة إلى نتيجة مرضية فيتم استبعاد الفكرة و العودة إلى المراحل الأولى من التصميم مرة أخرى أو يتم اقتراح فكرة جديدة وهكذا (محبوب، 2010).

2.2.1. منهج تدريس التصميم المعماري بمساعدة الحاسب الآلي

بدأ استخدام الحاسب الآلي في العمارة بمراحل متعددة تزامن مع تطور أنظمتها، وهناك فرق بين التصميم بمساعدة أو باستخدام الحاسب الآلي. فعندما نقول التصميم باستخدام الحاسب الآلي نعني أن التصميم يتم بالطرق التقليدية مع استخدام الحاسب الآلي في التعبير عنه. أما التصميم بمساعدة الحاسب الآلي فيعني أن للحاسوب دور أساسي في العملية التصميمية، وإن نسق التصميم يسير بطريقة مختلفة عن الطريقة التقليدية. ويمكن تلخيص تطبيقات الحاسب الآلي في العمارة كاستخدامها في مجالات البحث والتحليل والأبحاث الهندسية والمعمارية والرسم الهندسي والمعماري ثنائي وثلاثي الأبعاد وإنتاج المناظير المعمارية والإظهار المعماري والمحاكاة وإنتاج المجسمات والمحاكاة المتحركة فضلاً عن الواقع الافتراضي التفاعلي، وتعتبر تقنية الواقع الافتراضي من أهم التطبيقات مجالات الحاسب الآلي، وتستخدم في مجالات عدة (محبوب، 2010).

3.2.1. مقارنة بين تعليم التصميم المعماري بالطريقة التقليدية وبمساعدة الحاسب الآلي

يمكن إجراء المقارنة بين تعليم التصميم المعماري بالطريقة التقليدية وبمساعدة الحاسب الآلي ومن عدة نواحي، حيث أن الطرق التقليدية في تعليم التصميم يكون عن طريق انتقال الخبرة الشخصية ويعتمد الطالب على الأستاذ في فهم العملية التصميمية، أما بمساعدة الحاسب الآلي فالعملية التصميمية تكون واضحة وباستخدام تقنيات حديثة ويعتمد الطالب على نفسه في تكوين فهم للعملية التصميمية والدقة التقنية. وأسلوب التدريس يكون بالطرق التقليدية في التعليم من خلال المراسم والمحاضرات، أما بمساعدة الحاسب الآلي فيكون عن طريق توجيه الطالب للتعلم الذاتي وتوفير الأجهزة والمراسم الإلكترونية وشبكات الاتصال بالمكتبات (محبوب، 2010).

3.1. مشكلة الدراسة

أغناء المعرفة بما يخص منهج تدريس التصميم المعماري بمساعدة الحاسب الآلي في أقسام الهندسة المعمارية في الجامعات بشكل عام وخصوصيته في جامعة الموصل.

4.1. هدف الدراسة

توضيح خصوصية منهج تدريس التصميم المعماري في أقسام الهندسة المعمارية بمساعدة الحاسب الآلي في الجامعات بشكل عام، وفي جامعة الموصل بشكل خاص.

5.1. حدود الدراسة

اقتصرت الدراسة على عينة من الهيئة التدريسية فضلاً عن عينة من طلبة قسم الهندسة المعمارية في جامعة الموصل لكافة المراحل، لاستطلاع آرائهم حول خصوصية منهج تدريس التعليم المعماري باستخدام الحاسب الآلي، وذلك في نهاية الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي 2012-2013

2. الدراسات السابقة

- تناولت الدراسات المعمارية جوانب متعددة ارتبطت باستخدام تقنيات الحاسب الآلي سواء على المستوى النظري أو المستوى التطبيقي، ونقدم فيما يأتي عرضاً لبعض الدراسات ذات العلاقة بموضوع الدراسة:
- دراسة معوض (2005) بعنوان "الواقع الافتراضي واستخدامه في التصميم المعماري" هدفت الدراسة إلى توضيح الأهمية الكبيرة للتقنيات الحديثة للحاسب الآلي وبرمجياته والتي تزيد من قدرة المستخدم على التعلم والتذكير والفهم واتخاذ القرارات السريعة وإكسابه الخبرة الشخصية فضلاً عن تحقيقها لأهداف نفعية عامة.
- دراسة محمد (2006) بعنوان "العمارة ما بعد الثورة الرقمية، رؤية جدلية نحو بعد جديد لمستقبل التصميم المعماري وتكنولوجيا البناء"، ناقشت الدراسة التشكيلات المعمارية كبنية بصرية وأنسجة وإشعاعات ضوئية تجذب العين داخل سطوح ذات تصيلات مميزة، وتوفير تقنيات الحاسب الآلي الحديثة خصائص المتعة والاستكشاف وعنصر المفاجأة المستمر من خلال التعايش مع هذه التكوينات للتصميم المعماري بمساعدة الحاسب الآلي.
- دراسة أنيب (2008) بعنوان "التحول نحو مجتمع المعرفة وانعكاسات ذلك على الفضاء والتصميم المعماري"، بوصفها إحدى الطروحات التي أخذت على عاتقها التعرف على التقنيات المعاصرة وإمكانية توظيفها في العملية التصميمية بما يتماشى مع روح العصر، وضرورة القيام بتطوير وتحديث تطبيقات الحاسب الآلي وربطها بكل ما يتعلق بالتصميم المعماري. بتكوين صور تناظرية رقمية تنشأ من عمليتي المحاكاة الخيالية والمماثلة.
- دراسة مصطفى (2009) بعنوان "مدخل في التصميم والمعرفة، تكنولوجيا المعلومات والاتصال، تقنيات التصميم الرقمية"، هدفت الدراسة التعرف على تقنيات الحاسب الآلي واستخداماتها كإحدى تطبيقات عنصر المعلومات الذي يمثل عصر اقتصاد المعرفة، إذ تكون فيه المعلومات هي المحور الرئيسي الذي يتحكم في كافة مجال الحياة، وكادت المعرفة بالحاسب الآلي أن تصبح بديلاً للثقافة البصرية واللفظية، باستخدام عدة وسائل كالخوذة والقزازات الإلكترونية والنظارة وغيرها لإخفاء عنصري العمق والإحساس بالفضاء المحيط، وهذه التقنيات تمنح العملية التصميمية عدة جوانب كالتواصل والتحليل والتأثير والتتبع..... الخ.
- دراستي القيماجي (2012)، القيماجي وآخرون (2013) حيث طرحت الدراسة الأولى أهمية اختيار الطالب وسيلة ملائمة للتعبير الحر وخاصة في المراحل الأولية في أي عمل تصميمي لتحقيق إنتاجية أفضل للفكر التصميمي بينما بينت الدراسة الثانية أهمية المفاهيم التصميمية ودورها في قيادة الفعل الفكري عبر زمن أداء المهمة التصميمية كونها تشكل الوسط الذي تتفاعل فيه أهداف المصمم وأراءه، والداعم الأساس لإستراتيجياته التصميمية.
- دراسة Mustafa (1994) بعنوان "The feasibility of a computer aided product design education and practice system" طرحت الدراسة مفهوم الـ (Interaction) أي التفاعل للمستخدم مع التشكيل الجديد باستخدام القدرة على التحليل كالتواجد في أماكن حقيقية تارة وغير حقيقية تارة أخرى أو التواجد مع أشخاص تارة أو مع كائنات حية تارة أخرى، أي محاكاة الواقع الحقيقي. كما ناقشت الدراسة أهمية تقنيات الحاسب الآلي وإسهاماتها الفاعلة في مختلف المجالات المعرفية النظرية منها والتطبيقية وبخاصة في مجال تدريس التصميم المعمارية.
- دراسة Ashraf Salama (1995) بعنوان "New Trends in Architectural Education: Designing the Design Studio" طرحت الدراسة الجديدة في التعليم المعماري يدعو إلى نظرة جديدة في تعليم التصميم في الهندسة المعمارية، حيث قدمت هذه الدراسة مجموعة واسعة المدى من المفاهيم المبتكرة والأساليب العملية لتدريس التصميم المعماري، واستراتيجيات التدريس المعماري في مدارس عالمية، مع تحليل مفاصل للاتجاهات المعاصرة. كما ناقشت جوانب مختلفة من التدريس والمهارات والأساليب والأدوات للمصممين المعماريين.
- دراسة Jenks (1997) بعنوان "architecture of jumping universe" تناولت الدراسة أثناء دعوتها للبحث عن صيغ متجددة في التفكير إلى طرح رؤى مختلفة للفن بصورة عامة، والعمارة بشكل خاص. وناقش جنكز أهم التحولات التي طرأت وأثرت في العمارة وبخاصة انعكاسها على طرق التصميم وعلى النتاج المعماري متأثراً بالتقدم الرقمي الذي حققته النظريات العلمية الحديثة وتطور الحاسب الآلي وتطبيقاته.
- دراسة Suwa (1997) بعنوان "What Architects and Students Perceive in Their Sketches: A protocol Analysis" حيث طرحت هذه الدراسة أهمية حرية الفكر التصميمي للطالب تجنبه المعوقات التي تحد قدراته وقابليته التي تقوده إلى الابتكار، كالتفكير في عدة محددات في آن واحد، وقد ناقشت الدراسة أهمية الرسم باليد وبخاصة في المراحل الأولى للفكرة التصميمية بعيداً عن التقيد بالتقنية الرقمية.
- دراسة Roosi (1999) بعنوان "Study The Works Of Peter Eisenman Why?" طرحت هذه الدراسة عدة أعمال للمعماري ايزنمان كما قامت بتحليلها كونها تحمل سمة التعقيد، كمشروع aronoff center at the college of designs architecture/ 1983-1988 حيث استثمر مفاهيم ارتبطت بالثورة الرقمية وباستخدام تقنيات الحاسب الآلي تمكن من تشكيل هياكل معقدة لأشكال أفلاطونية بسيطة.

- دراسة Kwinter (2000) بعنوان "The Eisenman Wave" تستعرض الدراسة استثمار المعمارين لأفكار ومفاهيم حديثة متأثرة بالثورة الرقمية لاشتقاق شكل معماري متجدد، ومن أهم هؤلاء المعمارين المعماري ايزنمان عن طريق استثماره لعمليات تمثيل فضاء الحالة التصميمية وفكرة الفضاء الديناميكي، وهذا ما نراه في مشروعه (Staten / 1997) island institute of arts and sciences، حيث تم توظيف فكرة حركة الأشعة الضوئية في مجال محدد باستخدام تقنيات الحاسب الآلي والتطور الرقمي لإنتاج شكل معماري جديد وبمبتك روح الألفية الثالثة .

- دراسة Imm Cologne (2007) عرضت هذه المقالة تصاميم متعددة لبيت المستقبل متأثرة بالتطور الحاصل في عالمنا الرقمي كأعمال زهاء حديد وناوتوا يكيساوا والتي عرضت في معرض Imm Cologne في 2007، حيث تم استخدام تقنيات الحاسب الآلي لإنتاج مبنى حديثة تحمل رؤى مستقبلية في بنائها للعناصر والفضاءات.

3. المفردات الرئيسية للإطار النظري

1.3. المفردة الرئيسية الأولى: مبادئ التصميم بمساعدة الحاسب الآلي

يستخدم الطالب اللغة الرقمية في التعبير ضمن المرحلة المفاهيمية وغالبا ما يأتي بشكل قصدي واعي لينتقل به إلى مرحلة الحدس الضروري في تلك المرحلة إلى مرحلة التقنين الهندسي (القيماقجي، 2012)، وفي ما يلي بعض المبادئ الأساسية التي تمكن المصمم من التصميم بمساعدة الحاسب الآلي وبكفاءة:

- التصميم بالعناصر: إن الرسم اليدوي يعتمد على تقنيات رسم الخطوط التي تتضمن وضع الخط واحد تلو الآخر على الورق حتى يكتمل التصور المطلوب. أما الرسم بالحاسب الآلي فهو يعتمد على العناصر وليس الخطوط. واستخدام العناصر يتيح إمكانية عمل مكتبة رسومات تساعد في تكوين الرسومات الجديدة، وعمل بدائل تصميمية جديدة، وهو ما يتيح استمرارية التفكير.
- الإنتاج بالجملة: إن الرسم اليدوي بالخطوط يعتمد على الإضافة بحيث كل خط يضاف للخط الذي يسبقه. أما الرسم بالحاسب الآلي فهو معالجة العناصر، ومن السهل عمل نسخ من الأشياء بدلا من عمل أشكال جديدة مختلفة.
- الطبقات والمجموعات: يمكن تجميع عناصر الرسم في طبقات مختلفة وكأننا نستخدم عدة لوحات. واغلب برامج الحاسب الآلي تتيح استخدام عدة طبقات للرسم ورؤيتها جميعا في الوقت نفسه، أو رؤية بعضها وإخفاء البعض الآخر وطباعة الرسم بأشكال مختلفة حسب الطبقات المختارة.
- مستويات التصميم: إن الرسومات المنتجة بالحاسب الآلي يمكن ترتيبها بحيث تظهر المستويات المختلفة من التصميم. يتم البدء بوضع الأجزاء البسيطة ثم تطور تلك الأجزاء ويتم عمل التفاصيل.
- استخدام المقياس الحقيقي: إن الرسومات المعمارية التقليدية يتم رسمها بمقياس رسم معين (1:20 - 1:50... الخ)، ويتم رسم المبنى الكامل ضمن حدود لوحات الرسم. أما في حالة استخدام الحاسب الآلي فيتم التعامل مع جميع الرسومات بمقياسها الحقيقي في الطبيعة وباستخدام أي وحدة قياس متعارف عليها (متر، سنتيمتر... الخ). فعند عرض الرسومات على الشاشة أو طباعتها يتم تقليص حجم الرسم لملائمة المقياس المطلوب. ويتم العمل في الرسومات أو تعديلها بالمقياس الحقيقي.
- السرعة والمراجعة: يتم اختصار الوقت باستخدام مكتبة الرسومات المتوفرة، ويتم مراجعة الرسم وعمل التعديلات المطلوبة بسرعة فائقة.
- التخطيط قبل الرسم: لا يتطلب الرسم اليدوي تخطيطا كبيرا، أما رسومات الحاسب الآلي فإنها تتطلب تخطيطا جيدا قبل بدء العمل.
- رسومات ونماذج البعد الثالث: إن العديد من برامج الحاسب الآلي توفر إمكانية تحويل الرسومات ثنائية الأبعاد البسيطة إلى رسومات البعد الثالث. ويمكن اختيار الرؤية من أي اتجاه ورسم منظور حقيقي من أي زاوية (محبوب، 2010). إن استخدام التقنية الرقمية في جميع مراحل إنتاج الفكر التصميمي يفقدها عامل الابتكار، وغالبا ما يضيف على تفكير الطالب نوعا من التثبيت والجمود التي تقلل من كفاءة تفكيره المنتج مما يستدعي الاستعانة بالرسم اليدوي وبخاصة في المرحلة الأولى (بناء الفكرة التصميمية).

2.3. المفردة الرئيسية الثانية: إيجابيات استخدام تقنيات الحاسب الآلي في التطبيقات المعمارية

إن استخدام تقنيات الحاسب الآلي في التطبيقات المعمارية له فوائد متعددة نذكر منها: نقل الطالب صورة أوضح عما يجول في ذهنه باستخدامه الإمكانيات المتطورة لبرمجيات المحاكاة وبرامج التحرير الصوري والكرافكي وبرمجيات الرسم

الهندسي كونها أداة فاعلة في مشاركة الآخرين المعاني والمواضيع التي تحملها تصميماته (القيماقجي، 2012)، كما توفر هذه التطبيقات سرعة رسم للأشكال، ودقة عالية للأشكال المرسومة من ناحية القياسات والأبعاد والتفاصيل، وسهولة التعديل والتغيير على الأشكال المرسومة وهذا يساعد على تطوير التصميم، وسهولة إنتاج عدة بدائل تصميمية بنفس الجودة، وإنتاج المساقط ثنائية الأبعاد، وإنتاج المجسمات ثلاثية الأبعاد، ومحاكاة الظل والظلال الطبيعية، ومحاكاة الخامات والمواد الطبيعية وسهولة تعديلها، وإنتاج الأفلام المتحركة التي تعرض المشاريع من الداخل والخارج، وإمكانية الحركة والتعامل مع التصميم كواقع افتراضي تفاعلي لكل التخصصات داخل المبنى، وجودة الطباعة للصور والرسومات، وسهولة إنتاج عدة نسخ أصلية، والمرونة في الوقت والعمل، واختصار الوقت وساعات استخدام استوديوهات التصميم المعماري (محجوب، 2010)، لذا عدت هذه الإستراتيجية مهمة كأداة إظهار وأداة فاعلة في إجراء عمليات التصميم ومساعدة الطالب على بناء وتطوير الفكرة التصميمية (أبو الفضل، 2005).

3.3. المفردة الرئيسية الثالثة: سلبيات استخدام تقنيات الحاسب الآلي في التطبيقات المعمارية

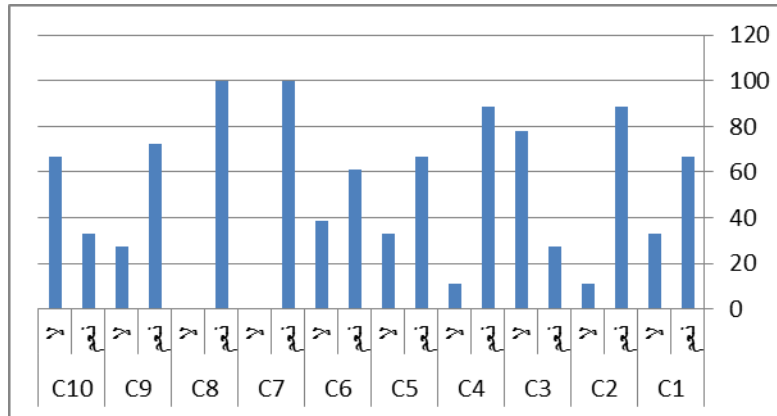
إن استخدام تقنيات الحاسب الآلي في التطبيقات المعمارية له مساوئ نذكر منها: ابتعاد الطالب عن استخدام الرسم اليدوي Sketching وتحدده بما تملي عليه التقنية الرقمية (Suwa, 1997)، وعدم الواقعية في محاكاة البيئة الطبيعية مثل التلوث والغيار وحركة الرياح وإثرها على الأشجار، ولا تظهر انعكاسات الإضاءة في حالة تجمعات المباني التي يعكس كل منها الضوء بشكل خاص، والعناية بالمبنى المصمم والاهتمام بدقة تفاصيله في حين يتم إهمالها في المباني المحيطة، الدقة المتناهية في ظهور المواد والخامات بشكل أفضل من الواقع الحقيقي يجعل من يراها يحس أنها غير طبيعية. كما أن استخدام الحاسب الآلي في التعليم المعماري يتحكم فيه عوامل عديدة منها أن أجهزة الحاسب الآلي تحتاج إلى التحديث والتطوير، وصعوبة توفير حاسوب لكل طالب، وصعوبة توفير الأمن وتأمين الأجهزة لكل طالب (محجوب، 2010)، كما أن الوسط الرقمي يعتمد على قتل حس الشعور بالأشياء، والتعامل مع الأفكار بصيرورة مادية فحسب، كما أنه يقلل من إحساس الطالب بقيمة العناصر المعمارية والمفردات التصميمية التي يتعامل معها (القيماقجي، 2012).

4. التطبيق (الدراسة العملية)

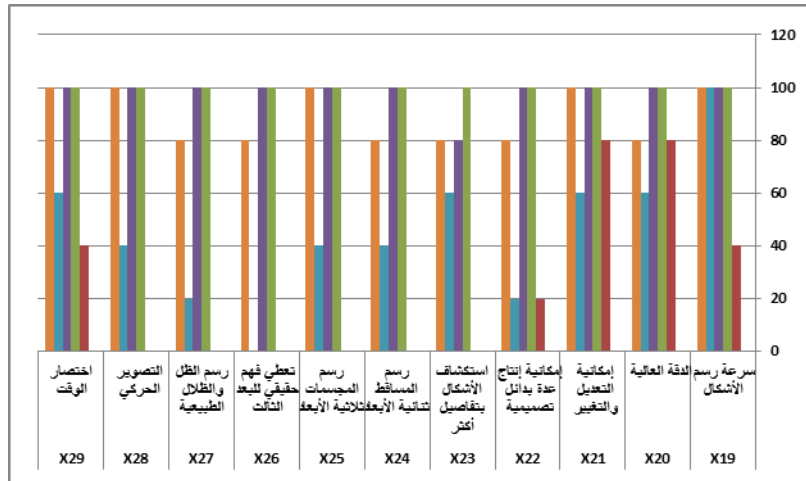
1.4. إجراءات الدراسة العملية:

لغرض تحقيق هدف البحث تم إجراء الدراسة العملية وذلك باختيار الكادر التدريسي في قسم الهندسة المعمارية في كلية الهندسة في جامعة الموصل وبواقع 40 مختص في حقل العمارة، وإن أنموذج استمارة الاستبيان التي تم توزيعها على الأساتذة موضح في الجدول (1). كما تم اختيار طلبة قسم الهندسة المعمارية في كلية الهندسة في جامعة الموصل وبواقع 25 طالب لكل مرحلة دراسية من المراحل الخمسة وإن أنموذج استمارة الاستبيان التي تم توزيعها على الطلبة موضح في الجدول (2). أما الشكل (3) فيوضح نماذج لمشاريع طلبة قسم الهندسة المعمارية في جامعة الموصل.

الجدول (1): النتائج الخاصة باستبيان أساتذة قسم الهندسة المعمارية في جامعة الموصل (الباحثات).



الجدول (2): النتائج الخاصة باستبيان طلبة قسم الهندسة المعمارية في جامعة الموصل (الباحثات).



2.4. تحليل نتائج التطبيق

تم حساب النسب المئوية باستخدام البرنامج الإحصائي (Minitab 13)، وبعد ترميز المتغيرات وقيمتها تم حساب النسبة المئوية لكل فقرة من الفقرات الواردة في استمارة الاستبيان ولكل مرحلة دراسية، وهذه النتائج موضحة في الجدول (3) والشكل (1) بالنسبة لأساتذة قسم الهندسة المعمارية، والجدول (4) بالنسبة لطلبة المراحل الخمسة في قسم الهندسة المعمارية في جامعة الموصل .

5. الاستنتاجات النهائية

أكدت الدراسة فرضية البحث المتمثلة بـ"خصوصية تدريس منهج التصميم المعماري بمساعدة الحاسب الآلي في قسم الهندسة المعمارية في جامعة الموصل"، كما ناقشت تباين التأثيرات الخاصة باستخدام تقنيات الحاسب الآلي، وعرضت التغيير في اتجاه التصميم المعماري الذي حدث بسبب التدخل الرقمي في أسلوب تفكير الطالب من ناحية، وفي مكونات وعناصر المبنى من ناحية أخرى بحيث يمكن استغلال التصميم باستخدام الحاسب الآلي في تحسين النوعية و إنتاج الكثير في وقت أسرع.

وتوصل البحث إلى الاستنتاجات النهائية الخاصة الآتية:

- أبدى الطلبة رضاهم حول استخدام تقنيات الحاسب الآلي في عملية التصميم المعماري من حيث أنها تساعدهم على الابتكار وتضفي على نتائجهم سمة الإبداع ويتميز.
- إيمان الطلبة بأن هذه التقنيات تساعد على تكامل مشاريعهم التصميمية من خلال قدرتها على إكسابهم الخبرة الشخصية وبأسرع مدة .
- زيادة إمكانية الطلبة باستخدامهم لهذه التقنيات من حيث تحديد البدائل المتعددة وتطويرها واختبار مشاريعهم التصميمية بعد عرضها ببعدين أو ثلاثة أبعاد ومعايشتها واقعيًا .
- أبدى الطلبة رضاهم على قدرة هذه التقنيات على توليد أشكال جديدة مقبولة، مع إمكانية عرض موادها وألوانها وتفصيلها.
- أبدى الطلبة قناعة أكبر بمدى هذه التقنيات في اتخاذ قرارات تصميمية وبمدة أقصر للتوصل إلى حلول تصميمية باستخدام مقومات التقنية المساعدة كالبرية والسعية فضلا عن الحركية.

- أبدى الطلبة رضا قليلا بما يخص استخدامهم كنظم حاسوبية متطورة لنظم المؤثرات الصوتية والبيانية وأنظمة العرض فضلا عن افتقارهم لأدوات مرتبطة بهذه التقنيات كالنظارات والأقنعة و عصا التحكم وأجهزة تغطي الجسم ككل وغيرها.

الشكل (3): نماذج لمشاريع طلبة قسم الهندسة المعمارية في جامعة الموصل باستخدام الحاسب الآلي.



- أبدى الطلبة اهتمامهم بهذه التقنيات من حيث كونها توضح لهم كافة تفاصيل مشاريعهم التصميمية وإمكانية فهمها واختبارها وتطويرها.
- اتفق الطلبة على قدرة هذه التقنيات على إضفاء عنصر التفاعل مع تكويناتهم المعمارية وزيادة استجابتهم لعناصر الإبداع والابتكار فيها، فضلا عن استمتاعهم بعنصري المفاجأة والاستكشاف.
- أبدى الطلبة رضا مقنع عن استجابة حواسهم لجوانب مشاريعهم التصميمية فضلا عن اتقاد خيالهم وقدرتهم على الابتعاد تحت الواقعية المقيتة التي تقفل حسب رأيهم الإبداع.

- أبدأ أعضاء الهيئة التدريسية رضا كبير حول توظيف الحاسب الآلي في عملية التصميم المعماري لقدرة برمجياته على مساعدة الطالب في إيجاد البدائل وتحليلها وتطويرها واختيار البديل المتميز وتطويره وإضفاء الخصائص المميزة له من حيث اللون والملمس والمواد والتفاصيل فضلا عن الفضاءات الداخلية وإمكانية ربطها بالفضاءات الخارجية.
- اتفق معظم أعضاء الهيئة التدريسية على قدرة هذه التقنيات في مساعدتهم على تقييم المشاريع التصميمية للطلبة، ومساعدتهم على تطوير هذه المشاريع بالتعرف على تفاصيلها وباستثمار جميع التقنيات السمعية والمرئية فضلا عن الحركية، وإمكانية المقارنة بين هذه المشاريع مما يجعل تقييمهم لها عادلا و حكيما.
- اتفق أعضاء الهيئة التدريسية والطلبة على ضرورة عقد ندوات و ورش عمل و دورات لتدريب التدريسي والطالب على استخدام هذه التقنيات بمهارة كفاءة والاستفادة منها في كافة جوانب العملية التصميمية.
- اتفق أعضاء الهيئة التدريسية والطلبة على ضرورة توفير هذه التقنيات بأسعار زهيدة أو مجانية وتوفير برمجياتها في سياق التعليم الجامعي، وضرورة وجود متخصصين للسيطرة على هذه البرمجيات وتفعيل إمكاناتها.
- لا ينكر أعضاء الهيئة التدريسية والطلبة أن لهذه التقنيات سحرها في امتلاك أحاسيسهم، وضرورة عدم الانجرار إليها بهوس، وإنما استخدامها بصورة ايجابية لولادة نماذج معمارية جديدة بأقل جهد و بأقصر مدة ممكنة.
- إمكانية الطالب في توظيف التقنيات الحديثة (الحاسب الآلي في عملية التصميم المعمارية).

7. الاستنتاج العام

أن التصميم المعماري هو نتاج مباشر لعملية الإبداع و خلاصة الدراسات والتحليلات والأبحاث في كافة التخصصات المرتبطة بالعمارة. وهناك ضرورة لإعادة النظر في ماهية التصميم المعماري والأنشطة التي يتضمنها في ضوء التقنيات الحديثة، فضلا عن الفهم العام لأفكار وتقنيات العمارة بمساعدة الحاسب الآلي. فالحاسب الآلي ليس فقط أداة جديدة تضاف إلى الأدوات التقليدية، بل أن أهميته تكمن في انه سوف يغير كيفية الرسم وكيفية التصميم وكيفية رؤية المعلومات، كما أن للحاسوب إمكانيات لجعل العمل المعماري أكثر إنتاجية. إن استخدام الحاسب الآلي في الرسم والتصميم هو مماثل للطرق التقليدية المتبعة، وفي حالة تطبيق استخدامه بطريقة صحيحة فسوف يساعدنا في إنتاج أفضل.

8. التوصيات

- ضرورة توفير الكثير من البرمجيات الحاسوبية والأنظمة التي تضع الحاسب الآلي في خدمة العملية التصميمية الفعلية وخاصة في المجال الأكاديمي للبرمجيات، كبرمجيات الـ (Rendering, Scanning, Tracking , Display)، واعتماد عدة أجهزة كـ (3D Digitize) والكهف والمكبر الرقمي الفائق وغيرها من الأجهزة التي تساعد المصمم عند توظيفها على الحصول على عروض بانورامية باستخدام التقنيات السمعية والبصرية والحركية.
- توظيف تقنيات الحاسب الآلي في تدريس التصميم المعماري فضلا عن استخدامه في تقييم نتاجات الطلبة، يعرضها من عدة زوايا للتعرف على تفاصيل المشروع التصميمي وإبداء الرأي وتعديل السلبيات والمشاكل والأخطاء الفعلية ليتم تعديلها ومعالجتها لتتوافق مع المتطلبات المرجوة.
- إمكانية استخدام تقنيات الحاسب الآلي لاكتساب الخبرة المطلوبة للطلبة من خلال اطلاعهم على المشاريع السابقة بكافة تفاصيلها سواء التاريخية منها أو المعاصرة وبكافة تفاصيلها وعلاقتها فضاءاتها الداخلية وكتلها وسطحها وموادها ونظمها الإنشائية..... الخ.
- إن تقنيات الحاسب الآلي أعطت للطلبة إمكانية التحسس بكل ما يتعلق بمشروعهم التصميمي من حيث اختياره أو تقييمه قبل تقديمه كإحساس باللون والملمس والضوء والظل وأشكال الزخارف والتفاصيل للجدران والأرضية والسقف فضلا عن إحساسهم بالمواد المستخدمة وبمختلف مستويات المشروع.
- وفرت تقنيات الحاسب الآلي الإمكانية للطالب بالتواصل مع أستاذه حتى في حالة غيابه أو سفره، إذ أنها تختصر الأبعاد والحواسز المكانية واللغوية، مما يعطي الإمكانية لتوفير مشاريع تصميمية أكثر تميزا من المشاريع التقليدية.
- الاستفادة من جميع تقنيات الحاسب الآلي لولادة نماذج وأنماط معمارية حديثة تنتمي لعمارة الموجات والالتواء والدورة اللانهائية وتشويه الجدران الخارجية وغيرها.
- تشجيع طلاب القسم المعماري التعرف على آخر التقنيات الحديثة في كل مجالات تطبيقات الحواسب وربطها بالتصميم المعماري.

المراجع

- إبراهيم، احمد معوض عوض، عصام عبد الحميد مصباح، 2005. تطبيقات الحاسب الآلي وكلفة التصميم المعماري، المؤتمر المعماري الدولي السادس، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة أسيوط.
- ابو الفضل، سميرة، 2005، التعليم المعماري في ظل الثورة الرقمية، المؤتمر المعماري الدولي السادس، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة أسيوط.
- ابو سعدة، هشام جلال، 2005، اشكالية العلاقة بين الفكرة- المفهوم في مراسم التصميم، مجلة الامارات للبحوث الهندسية، العدد العاشر، رقم 2.
- أديب، كسرا، 2008. التحول نحو مجتمع المعرفة وانعكاسات ذلك على الفضاء والتصميم المعماري"، بحث مقدم في ندوة مدن المعرفة، كلية الهندسة والعمارة - جامعة إب - اليمن.
- سعد، صادق احمد صادق، 2003، بناء وصل المهارات الأساسية في التصميم، مجلة الامارات للبحوث الهندسية، العدد الثامن، الرقم 2.
- العمرى، عبد الله سعد، 2001. تكنولوجيا الحاسب في العملية التعليمية، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد الثالث والسبعون، القاهرة مصر،
- فلاته، مصطفى بن محمد عيسى، 1995. المدخل إلى التقنيات الحديثة في الاتصال والتعليم"، الطبعة الثالثة، جامعة الملك سعود.
- القيماقي، ناهض طه، 2012، مقارنة الاداء الفكري للمصمم في التعليم المعماري ما بين استخدام الاسلوب الرقمي والاسلوب التقليدي، مجلة هندسة الرادين، مجلد 20، العدد 1.
- القيماقي، ناهض طه، الصوفي، حاتم حازم، العلاف، عماد هاني، 2013، اثر المفاهيم التصميمية على الاداء الفكري للطلاب في مرسم التصميم، مجلة هندسة الرادين، مجلد 21، العدد 2.
- محجوب، ياسر عثمان، 2010. مقدمة في التصميم المعماري، Introduction to architectural design، ocw.up.edu.ps/repositories/up.edu.ps/upinardata/152/_/doc
- محمد، عبيد سامي، 2006. العمارة ما بعد الثورة الرقمية، رؤية جدلية نحو بعد جديد لمستقبل التصميم المعماري وتكنولوجيا البناء، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة طنطا، مصر- بحث مقدم في المؤتمر الدولي الثالث للجمعية العربية للتصميم المعماري بمساعدة الحاسب (اسكاد) تجسيد العمارة التخيلية، الإسكندرية، مصر].
- المحيسن، إبراهيم، 2002. التعليم الالكتروني ترف ام ضرورة، ورقة عمل مقدمة إلى الندوة العلمية (مدرسة المستقبل)، جامعة الملك سعود
- المحيسن، إبراهيم، 1996. المعلوماتية في التعليم"، مجلة عربيتو، العدد 73.
- معوض، عوض احمد، 2005. الواقع الافتراضي واستخداماته في التصميم المعماري، بحث مقدم في المؤتمر المعماري الدولي السادس، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، مصر.
- مصطفى، احمد وحيد، 2009. مدخل في التصميم والمعرفة، تكنولوجيا المعلومات والاتصال، تقنيات التصميم الرقمية، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، مصر.
- مظهر، عبد الحميد قاسم. نحو رؤية مستقبلية للتعليم للمائة سنة القادمة افكار غير مالوفة، دكتوراه في هندسة وعلوم الطيران والفضاء من معهد جورجيا للتكنولوجيا، أتلانتا ولاية جورجيا، الولايات المتحدة الأمريكية.
- النجدي، حازم راشد، 2001، الافكار المعمارية وصيغ التعبير عنها، مجلة المستقبل العربي، العدد 263، عمان.
- JENEKS, C. , 1997. *The Architecture Of The Jumping Universe*, 2nd Ed.", Academy Editions ,New York.
- KWINTER S., 2000. *The Eisenman Wave*, In Eisenman Architects Selected And Current Work, Mulgrave, And Australia: Images Publishing Group.
- LEACH ,NEIL , 2009. *Digital Towers*, in *Digital Citiets*, Architectral Design magazine ,Vol 79, No. 4, July /August, P.62.
- MUSTAFA , AHMED W. , 1994. *The Feasibility of a Computer Aided Product Design Education and Practice System*, 2nd International Conference on Computer Engineering Applications, Yanbu. P.51-67.
- REMENYI, DAN, 2002. *As the First Soyyears of comp – uting Draw to an End: What Kind of society do we want ?* Journal of Information Tachnology p7.
- ROSSI, A., 1999. *Study The Works Of Peter Eisenman Why?*, Nexus Network Journal, Vol.L , No.4 Oct.
- Salama, Ashraf, 1995. *New Trends in Architectural Education: Designing the Design Studio*, Tailored Text, Raleigh, North Carolina, USA.
- Suwa, M., & Tbersky, B., 1997, *What Architects and Students Perceive in Their Sketches: A protocol Analysis*, *Design Studies*, No. 18, p. 208.

الجدول (1): استمارة استبيان خاصة بأساتذة قسم الهندسة المعمارية/ جامعة الموصل (الباحثات).

استمارة استبيان

سيتم إجراء بحث لدراسة أثر استخدام تقنيات الحاسب الآلي على مشاريع طلبة قسم الهندسة المعمارية في جامعة الموصل، لذا نرجو الإجابة على الأسئلة المتعلقة بالموضوع بصورة دقيقة، شاكرين تعاونكم معنا. ضع علامة (√) أمام الجواب الذي تختاره :

C1	هل تؤيد استخدام تقنيات الحاسب الآلي في استوديوهات التصميم المعماري	نعم لا
C2	هل تؤيد استخدام تقنيات الحاسب الآلي في العملية التصميمية خارج استوديوهات التصميم المعماري	نعم لا
C3	هل تعتقد أن التعامل مع تقنيات الحاسب الآلي صعب بالنسبة للطلاب	نعم لا
C4	هل لديك خبرة في استخدام تقنيات الحاسب الآلي في العملية التصميمية	نعم لا
C5	هل تعتقد أن استخدام تقنيات الحاسب الآلي يسهل العملية التصميمية	نعم لا
C6	هل تعتقد أن استخدام تقنيات الحاسب الآلي مفيد للعملية التصميمية	نعم لا
C7	هل تمتلك جهاز حاسوب خاص بك	نعم لا
C8	هل لديك خبرة في رسم المساقط ثنائية الأبعاد باستخدام الحاسب الآلي	نعم لا
C9	هل لديك خبرة في رسم المجسمات ثلاثية الأبعاد (المناظر) باستخدام الحاسب الآلي	نعم لا
C10	هل لديك خبرة في إنتاج الأفلام المتحركة التي تعرض المشاريع من الداخل والخارج باستخدام الحاسب الآلي	نعم لا

الجدول (2): استمارة استبيان خاصة بطلبة قسم الهندسة المعمارية/ جامعة الموصل (الباحثات).

استمارة استبيان

سيتم إجراء بحث لدراسة أثر استخدام تقنيات الحاسب الآلي على مشاريع طلبة قسم الهندسة المعمارية في جامعة الموصل، لذا نرجو الإجابة على الأسئلة المتعلقة بالموضوع بصورة دقيقة، شاكرين تعاونكم معنا. ضع علامة (√) أمام الجواب الذي تختاره في المنطقة المظلة :

أ- البيانات الخاصة بالطالب :

X1	الصف الدراسي	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس
X2	الجنس	ذكر	أنثى			
X3	مستوى الثقافة العامة	سعة اطلاع	تجارب سابقة	سفر	قراءات	أخرى
X4	المنطقة السكنية	مدينة	قرية	خارج القطر		
X5	الحالة المادية للأسرة (مستوى دخل الأسرة)	ضعيفة	متوسطة	جيدة	جيدة جدا	ممتازة

ب- البيانات الخاصة باستخدام تقنيات الحاسب الآلي :

أولاً: أسئلة عامة عن استخدام تقنيات الحاسب الآلي:

X6	هل تؤيد استخدام تقنيات الحاسب الآلي في استوديوهات التصميم المعماري	نعم لا
X7	هل تؤيد استخدام تقنيات الحاسب الآلي في العملية التصميمية خارج استوديوهات التصميم المعماري	نعم لا
X8	هل تعتقد أن التعامل مع تقنيات الحاسب الآلي صعب	نعم لا
X9	هل لديك خبرة في استخدام تقنيات الحاسب الآلي في العملية التصميمية	نعم لا
X10	هل تعتقد أن استخدام تقنيات الحاسب الآلي يسهل العملية التصميمية	نعم لا
X11	هل تعتقد أن استخدام تقنيات الحاسب الآلي مفيد للعملية التصميمية	نعم لا
X12	هل تمتلك جهاز حاسوب خاص بك	نعم لا
X13	هل لديك خبرة في رسم المساقط ثنائية الأبعاد باستخدام الحاسب الآلي	نعم

	لا		
X14	هل لديك خبرة في رسم المجسمات ثلاثية الأبعاد (المناظير) باستخدام الحاسب الآلي	نعم	
	لا		
X15	هل لديك خبرة في إنتاج الأفلام المتحركة التي تعرض المشاريع من الداخل والخارج باستخدام الحاسب الآلي	نعم	
	لا		

ثانياً: أسئلة خاصة عن استخدام تقنيات الحاسب الآلي:

X16	مكان استخدام الحاسب الآلي	في البيت	في أستوديو التصميم	في مكاتب خاصة	أخرى
X17	زمن استخدام الحاسب الآلي	أقل من ساعة	1-3 ساعات	3-5 ساعات	أكثر من 5 ساعات
X18	هل تفضل استخدام تقنيات الحاسب الآلي	استخدام تقنيات الحاسب الآلي	الرسم الحر	الرسم باستخدام أدوات الرسم	كل الطرق

ثالثاً: ما هو برأيك سبب استخدام تقنيات الحاسب الآلي في التصميم المعماري:

X19	سرعة رسم الأشكال	
X20	دقة عالية للأشكال المرسومة من ناحية القياسات والأبعاد	
X21	إمكانية التعديل والتغيير على الأشكال المرسومة	
X22	إمكانية إنتاج عدة بدائل تصميمية	
X23	تشجع على استكشاف الأشكال بتفاصيل أكثر	
X24	رسم المساقط ثنائية الأبعاد	
X25	رسم المجسمات ثلاثية الأبعاد	
X26	تعطي فهم حقيقي للبعد الثالث	
X27	رسم الظل والظل الطبيعية	
X28	الاستفادة من إمكانياته الكبيرة كالتصوير الحركي واكتشاف جماليات التصميم	
X29	اختصار الوقت	
X30	أخرى اذكرها	

رابعاً: ما هو برأيك سبب استخدام الرسم الحر في التصميم المعماري:

X31	خصوصية و غنى فنون الرسم اليدوي	
X32	قدرة الرسم الحر على وصف التفاصيل الصغيرة	
X33	لا يتطلب الرسم الحر تخطيطاً كبيراً في البداية	
X34	أخرى اذكرها	

خامساً: ما هو برأيك سبب استخدام الرسم الحر مع تقنيات الحاسب الآلي في التصميم المعماري:

X35	ارتباط الرسم الحر باستخدام تقنيات الحاسب الآلي وتأثيره على طريقة التفكير	
X36	قدرتهما معا على تكون عدة مرادفات او بدائل تصميمية لإنتاج تصميم أفضل	
X37	التكامل بينهما لكون الأول يهتم بالتفاصيل الصغيرة والثاني يهتم بالمشاكل الفراغية الكبيرة	
X38	أخرى اذكرها	

سادساً: كيف تقيم استخدام تقنيات الحاسب الآلي وتأثيره على المشروع التصميمي:

X39	مؤثر بدرجة كبيرة	
X40	مؤثر بدرجة مقبولة	
X41	مؤثر بدرجة ضعيفة	
X42	غير مؤثر إطلاقاً	

الجدول (3): النتائج الخاصة باستبيان اساتذة قسم الهندسة المعمارية في جامعة الموصل (الباحثات).

الرمز	اسئلة الاستبيان	الاجوبة	النسب المئوية
C1	أويد استخدام تقنيات الحاسب الآلي في استوديوهات التصميم المعماري	نعم	66.6
		لا	33.3

88.8	نعم	أويد استخدام تقنيات الحاسب الآلي في العملية التصميمية خارج استوديوهات التصميم المعماري	C2
11.1	لا		
27.7	نعم	التعامل مع تقنيات الحاسب الآلي صعب بالنسبة للطلاب	C3
77.7	لا		
88.8	نعم	وجود الخبرة في استخدام تقنيات الحاسب الآلي في العملية التصميمية	C4
11.1	لا		
66.6	نعم	استخدام تقنيات الحاسب الآلي يسهل العملية التصميمية	C5
33.3	لا		
61.1	نعم	استخدام تقنيات الحاسب الآلي مفيد للعملية التصميمية	C6
38.8	لا		
100	نعم	امتلاك جهاز حاسوب خاص بك	C7
0	لا		
100	نعم	وجود الخبرة في رسم المساقط ثنائية الأبعاد باستخدام الحاسب الآلي	C8
0	لا		
72.2	نعم	وجود الخبرة في رسم المجسمات ثلاثية الأبعاد (المناظير) باستخدام الحاسب الآلي	C9
27.7	لا		
33.3	نعم	وجود الخبرة في إنتاج الأفلام المتحركة التي تعرض المشاريع من الداخل والخارج باستخدام الحاسب الآلي	C10
66.6	لا		

الجدول (4): النتائج الخاصة باستبيان طلبة المراحل الخمسة في قسم الهندسة المعمارية في جامعة الموصل (الباحثات).

الرمز	اسئلة الاستبيان	الاجوبة	النسب المئوية %				
			الاول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس
X1	الصف الدراسي	الاول	100	0	0	0	0
		الثاني	0	100	0	0	0
		الثالث	0	0	100	0	0
		الرابع	0	0	0	100	0
		الخامس	0	0	0	0	100
X2	الجنس	ذكر	40	60	60	40	80
		انثى	60	40	40	60	20
X3	مستوى الثقافة العامة	سعة اطلاع	60	20	60	40	80
		تجارب سابقة	20	0	0	0	40
		سفر	0	40	20	0	40
		قراءات	40	20	40	60	20
		اخرى	0	20	20	0	0
X4	المنطقة السكنية	مدنية	80	100	80	100	100
		قرية	20	0	0	0	0
		خارج القطر	0	0	20	0	0
X5	الحالة المادية للأسرة (مستوى دخل الأسرة)	ضعيفة	0	0	0	0	0
		متوسطة	20	20	40	60	20
		جيدة	80	20	60	20	80
		جيدة جدا	0	20	0	20	0
		ممتازة	0	40	0	0	0
X6	أويد استخدام الحاسب الآلي في استوديوهات التصميم	نعم	40	100	100	0	100
		لا	60	0	0	100	0
X7	أويد استخدام الحاسب الآلي خارج استوديوهات التصميم	نعم	60	100	80	100	100
		لا	40	0	20	0	0
X8	التعامل مع تقنيات الحاسب الآلي صعب	نعم	40	0	0	40	20
		لا	60	100	100	60	80
X9	وجود الخبرة في استخدام الحاسب الآلي	نعم	0	100	80	20	100
		لا	100	0	20	80	0
X10	استخدام الحاسب الآلي يسهل العملية التصميمية	نعم	40	100	100	60	100
		لا	60	0	0	40	0
X11	استخدام الحاسب الآلي مفيد للعملية التصميمية	نعم	60	100	100	40	100
		لا	40	0	0	60	0
X12	امتلاك جهاز حاسوب خاص	نعم	100	100	100	60	100
		لا	0	0	0	40	0
X13	وجود الخبرة في رسم المساقط ثنائية الأبعاد	نعم	20	100	100	60	100
		لا	80	0	0	40	0
X14	وجود الخبرة في رسم المجسمات ثلاثية الأبعاد	نعم	20	100	100	80	100
		لا	80	0	0	20	0

40	20	20	100	0	نعم	وجود الخبرة في إنتاج الأفلام المتحركة	X15
60	80	80	0	100	لا		
100	100	80	100	100	في البيت	مكان استخدام الحاسب الآلي	X16
40	0	40	0	0	في أستوديو التصميم		
0	0	0	0	0	في المكاتب		
0	0	20	0	0	أخرى		
0	20	0	0	0	أقل من ساعة	زمن استخدام الحاسب الآلي	X17
20	60	0	0	100	1- 3 ساعات		
60	20	20	0	0	3- 5 ساعات		
20	0	80	100	0	أكثر من 5 ساعات		
20	40	60	40	20	استخدام تقنيات الحاسب الآلي	تفضيل	X18
0	0	0	0	60	الرسم الحر		
0	0	0	0	40	الرسم باستخدام أدوات الرسم		
80	60	40	60	60	كل الطرق		
سبب استخدام تقنيات الحاسب الآلي في التصميم المعماري							
100	100	100	100	40	سرعة رسم الأشكال	X19	
80	60	100	100	80	دقة عالية للأشكال المرسومة من ناحية القياسات والأبعاد	X20	
100	60	100	100	80	إمكانية التعديل والتغيير على الأشكال المرسومة	X21	
80	20	100	100	20	إمكانية إنتاج عدة بدائل تصميمية	X22	
80	60	80	100	0	تشجع على استكشاف الأشكال بتفاصيل أكثر	X23	
80	40	100	100	0	رسم المساقط ثنائية الأبعاد	X24	
100	40	100	100	0	رسم المجسمات ثلاثية الأبعاد	X25	
80	0	100	100	0	تعطي فهم حقيقي للبعد الثالث	X26	
80	20	100	100	0	رسم الظل والظل الطبيعية	X27	
100	40	100	100	0	الاستفادة من إمكانياته الكبيرة كالتصوير الحركي واكتشاف جماليات التصميم	X28	
100	60	100	100	40	اختصار الوقت	X29	
0	0	20	40	0	أخرى اذكرها	X30	
سبب استخدام الرسم الحر في التصميم المعماري							
60	60	60	60	20	خصوصية وغنى فنون الرسم اليدوي	X31	
60	80	0	100	60	قدرة الرسم الحر على وصف التفاصيل الصغيرة	X32	
80	60	60	60	20	لا يتطلب الرسم الحر تخطيطاً كبيراً في البداية	X33	
0	20	0	0	0	أخرى اذكرها	X34	
سبب استخدام الرسم الحر مع تقنيات الحاسب الآلي في التصميم المعماري							
40	60	40	80	20	ارتباط الرسم الحر باستخدام تقنيات الحاسب الآلي وتأثيره على طريقة التفكير	X35	
60	60	40	80	20	قدرتهما معا على تكوين عدة مرادفات او بدائل تصميمية لإنتاج تصميم أفضل	X36	
80	20	20	100	60	التكامل بينهما لكون الأول يهتم بالتفاصيل الصغيرة والثاني يهتم بالمشاكل الفراغية الكبيرة	X37	
0	20	20	0	0	أخرى اذكرها	X38	
تأثير تقنيات الحاسب الآلي على التصميم المعماري							
60	40	80	80	60	مؤثر بدرجة كبيرة	X39	
40	20	20	20	40	مؤثر بدرجة مقبولة	X40	
0	20	0	0	0	مؤثر بدرجة ضعيفة	X41	