اثرتوظيف الواقع الافتراضي في الممارسات الاكاديمية المعمارية

بيداء حنا صفو - مدرس نعم بهنام منونة - مدرس شذى يعقوب الشيخ - استاذ مساعد
Bayda.saffo@yahoo.com Niam_mannona@oo.comyah yacoubshatha@yahoo.com
جامعة الموصل/ كلية الهندسة / قسم الهندسة المعمارية

الملخص

لقد عدت التقنيات المرتبطة بالواقع الافتراضي ، من اهم المخرجات الخاصة بالثورة الرقمية وتداعياتها التكنولوجية، والتي اثرت بشكل حيوي وفعال على عملية التصميم المعماري في السياق الاكاديمي ،حيث مكنت هذه التقنيات من تفعيل المنتجات المعمارية باشكال مطابقة للواقع وعرضها في واقعها الافتراضي بهيئات تصورية تفاعلية مجسمة ثلاثية الابعاد،ذاتية التوجه ، متعددة المسارات وغير محكومة بزمان اومكان بما يعزز القدرات التصميمية للطلبة لتعديل وتطوير وتقييم نتاجاتهم المعمارية من خلال المعاينات التخيلية والموضوعية واخراج الرسومات ومايصاحب ذلك من التحليلات والمقارنات بين مجموعات البدائل التصميمية المختلفة . يناقش البحث الحالي اهمية ما ورد انفا وحقيقة المعرفة النظرية المطروحة عنه في الواقع المعماري لاستخلاص المشكلة البحثية والمتمثلة بعدم وجود تصور معرفي يلم بالمؤشرات الخاصة بمفهوم الواقع الافتراضي بما يمكن من استكشاف تأثير هذه التقنية في واقع الممارسات الاكاديمية النظرية والعملية في مدارس العمارة وامكانياتها لتقديم الافكاروالبدائل التصميمية المبتكرة.

وبناءا على هذه الاشكالية البحثية فقد هدف البحث الكشف عن ذلك وتسليط الضوء على الابعاد النظرية لهذه التقنية المتطورة ،وحدود تدخلاتها المستقبلية في سياق العملية التعليمية في اقسام العمارة في ضوء التطورات التقنية لبيئات التعليم التفاعلي، وعلى المستويين، النظري المرتبط بطروحات المقررات للمواد النظرية والمستوى العملي المرتبط بالعمليات التصميمية ، بما يفسر القدرات الخاصة لادوات الثورة الرقمية على ايصال الافكار والمحاكاة، تلك الافكارالتي ماكانت لتتمكن من التعبير عن تشكيلاتها المعمارية والفراغية بطرق وادوات الهندسة التقليدية.اما الاستنتاجات فقد جاءت لتؤكد على ان تفعيل استخدام تقنية تمثيل التصميمات بالواقع الافتراضي، اثرت وبشكل كبير على الممارسات والأفعال التصميمية لطلبة العمارة، وان امكانية المناورة والتنويع في طرح مجموعة البدائل التصميمية ارتبطت وبشكل وثيق بالامكانيات الخاصة لهذه التقنية،فضلا عن ان توظيف مثل هذه التقنيات قد يتطلب احداث تغييرات كبيرة في المناهج وطرق التدريس الخاصة بمادة التصميم المعماري والمواد الاساسية الاخرى ذات العلاقة ، بما يوسع الافاق لخيارات واسعة على صعيد البدائل للنتاجات المعمارية الاكاديمية من خلال تنمية كل من الافكار الابتكارية والحس التجريبي لدى طلبة العمارة.

The Effect of Employing Virtual Reality in Architectural Academic Practices

Bayda H. Saffo Lecturer **Niam B. Manona** Lecturer **Shatha Y. El – Sheikh** Assistant Prof.

Abstract

This study deals with investigating the epistemological aspects related to the virtual reality techniques. Which are considered as the most important outputs of the digital revolution and its impact vitally the architectural design process in the academic context , reinforcing students design capacity to modulate , develop and estimate their architectural products, as well as producing drawings, analyzing and comparing between different design alternatives. The research discusses the importance of the subject, in order to conclude the research problem which is represented by unclarity of the effect of this technique in both practical and theoretical academic practice in schools of architecture, as well as, their abilities to present creative design alternatives and ideas. The study aims to concentrate on the theoretical aspects of this developed technique and the dimensions of its future intervention on teaching process, in a way that explains the capabilities of the digital revolution tools that communicate the ideas and simulation. The research concluded that, presenting designs by employing the virtual reality techniques affected largely design practice of architectural students. And the capabilities of presenting many design alternatives were connected strongly with capabilities of this technique , as the employment of these, may requires great changes in both curricula and teaching ways of architectural design subject and other subjects , in a way that expands choices of alternatives and innovative ideas for architectural academic products .

Key words: virtual reality, digital revolution, architectural teaching

أستلم: 9 - 6 - 2013 قبل: 8 – 10 - 2013

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1- المقدمة

برزت العمارة الرقمية كاحدى تطبيقات عصر المعلومات الذي يمثل عصر اقتصاد المعرفة،حيث تكون فيه المعلومات هي المحور الرئيسي الذي يتحكم في السياسة والاقتصاد والحياة الاجتماعية ، وفيه انتقلت القوة من الرأسمالية الى سيطرة المعرفة التقنية والبرمجية , هذا العصر الذي تمكن من لم الشمل المعرفي متميزا بخاصية المؤالفة بين المتضادات كالمؤالفة بين المادي واللامادي والواقعي والافتراضي والحيوي والفيزياوي والانساني والالي ،حيث تمكنت الثورة الرقمية من اختراق الخطوط الفاصلة بين السكن والتعليم والتدريب والانتاج والترفيه , وكادت المعرفة الحاسوبية ان تصبح بديلا عن الثقافة البصرية واللفظية وليس مكملا لها . وقد برز الواقع الافتراضي الذي بات ليشكل روح التغيير المستقبلي ،كواحد من المخرجات المتعددة للعمارة الرقمية و المتمثلة بكل من :النمذجة الحاسوبية computer (modeling) البرمجة (programming) ،المحاكاة(simulation) التخيل(imaging) ،القشرة (skin) ، الفضاء الافتراضي (cyberspace) .(El Shami /9-7.p/2012).

تصعدت اهمية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في كافة المجالات الفنية ،المهنية والاكاديمية التعليمية بشكل عام والاكاديمية المعمارية منها على وجه الخصوص،و ايقن العاملون في مجال العمارة الضرورة القصوى للاستفادة من هذه التقنية وتطويعها لتطوير النظم المرتبطة بها، فاليوم تطرح التصميميات المعمارية في المدارس المعمارية مستعينة بالهندسة الفراغية ثلاثية الابعاد للمداولة والتحليل والتعديل فراغيا وبشكل مباشر مدعومة بالامكانيات العالية للتجول خلالها لتخدم بذلك العمليات التصميمية في جميع مراحلها من(تصميم، تحليل،تركيب وتقييم) لاكتساب خبرات تصميمية ماكانت لتكتسب بالاسقاطات الهندسية التقليدية من جهة ، فضلا عن امكانية المعايشة والاندماج في الفراغات الافتراضية للنتاجات المعمارية هذه الامكانيات التي لم تكن متاحة الابعد معايشة تلك النتاجات بعد انشائها فيزياويا من جهة اخرى .

2- ماهية الواقع الافتراضي

تم تعريف المصطلح فلسفيا على انه كل ما هو غير حقيقي ولكنه يعرض في ذات الوقت صفات من الحقيقة او مشابها لها بصورة تامة،وغالبا مايتم توظيفه عمليا للتعبير عن التشكيلات التي يصعب التعامل معها،وقد مثل الواقع الافتراضي وفقا لدراسة (El Shamy) كل من التكنولوجيا او التقنية التي تتيح للمستخدم التفاعل مع البيئات المقلدة ، سواء اكانت تلك البيئات محاكاة او تقليد للعالم الواقعي منه او الخيالي بمعنى اخر ، يمكن القول بأن الواقع الافتراضي يتيح لمستخدميه انشاء بيئات مشابهة للحقيقة حاسوبيا،عبر كل من الشاشات الرقمية،المكبرات المجسمة للصوت،النظارات والقفازات (El Shami /9-7.p/2012) ،(شكل 1) .اما دراسة(Dreem 44) فقد عرفت المفهوم بانه ذات التجسيد للواقع ، لكنه ليس حقيقيا.(Dreem44 /25.p/2009).في حين عرفت دراسة(مصطفى) الواقع الافتراضي من النواحي الخاصة بتعاطي الحاسوب مع مستخدميه حيث اشار الى حصول حالة من التواجد المتكامل و يتم ايهام المستخدم بانه لاوجود للحاسوب والعالم الحقيقي ، فلا يرى اويشعر باي شيء سوى هذا العالم المصنوع الذي يوجده الحاسوب ويتصرف داخله بحرية تامة ،من خلال وسائل اضافية متعددة كالخوذة والنظارة والقفازات الالكترونية والتي تتيح له ملامسة الاشياء التي يظن انها موجودة . (مصطفى/ 18-16.p/ 2009).

(Virtual reality space) (شكل 1) فضاءات الواقع الافتراضي – تقنية التخيل (El Shami /9-7.p/2012)

اما دراسة (اديب) فقد لاحظ في دراسته ان الواقع الافتراضي، فضاءا رمزيا (cyberspace) ناشئا من استخدام الانسان للحاسوب متحللا من واقعه ، ذائبا في واقعه الجديد ، محاكيا الواقع او مناظرا له لدرجة كبيرة، بحيث يخيل للمستخدم بانه واقع . وقد تطرقت ذات الدراسة لتعريف الصور الافتراضية المشاهدة في العوالم الافتراضية، معتبرة اياها صورا تناظرية رقمية تنشأ من عمليات المماثلة والمحاكاة الخيالية مختلفة بذلك عن الصور التقليدية التي تنشأ من الظروف الواقعية.(اديب/ 4.p/ 2008) .

وفي السياق ذاته وصفت دراسة (Omran) عن (الخباز) ماهية الواقع الافتراضي من ناحية كل من المستخدم وطبيعة التقنية ، ففيما يتعلق بالناحية الاولى الخاصة بالمستخدم، فانه محاولة لجعله ينغمس في بيئة افتراضية لتحقيق اهدافه، معتبرة الكتاب العادي اقدم اشكال الواقع الافتراضي،لانه ببساطة ينتقل بافكار القارئ الى عالم افتراضي ينشئه بنفسه مستعينا بخياله. اما من ناحية الطبيعة التقنية للواقع الافتراضي ،فانه يشير الى انغماس البشر في بيئة اصطناعية لانها من صنع البشر وهي ليست طبيعية (تخيلية من وحي الخيال) وليست واقعا ملموسا، ويمكن التحرك والتفاعل مع هذه البيئة ، وليس فقط لجعل المستخدم مراقبا خارجيا لها.(Omran/18-16.p/ 2007) .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وقد اتفقت دراسات سابقة على ذات الوصوفات للواقع الافتراضي ، كونها تقنية تعتمد التحول أو الانتقال بمادة ما من بيئتها إلى بيئة افتراضية دون أي تغير فيزيائي حسي يطرأعلى تلك المادة. أويمكن التعبير عنها بأنها: علم تجسيد الأشياء ونقلها آنياً في أوساط غير حقيقية من مكان إلى آخر مع الإحساس الكامل بالشكل واللمس والصوت تُمَكِّن المستخدم من تجريبها والتعامل معها، كأنها عالم طبيعي حقيقي وتفتح عوالم جديدة لطموح الإنسان تتيح له أن يطل على عالم مُفتَرَض ليطلق فيه عنان أفكاره . (السح ، حسيني/ 2008 /p.2) .

يتضح مما تقدم ان التعريف الخاص للواقع الافتراضي يستند على مجموعة من المحاور ،اشر المحور الاول ارتباطا بخصائص حسية وادراكية وبصرية لمستخدميه فضلا عن خصائص الامتداد واضطراب المشاعر،في حين اشرالمحور الثاني ارتباطا بقدرة المستخدم على اكتساب خبرات شخصية مختلفة واتخاذ القرارات السريعة كونه وسيلة اتصال بين جهات متعددة اما محوره الثالث فقد اكد ارتباطه بمجموعة الادوات والتجهيزات التقنية الخاصة ببناء عروضه ومشاهداته .

3- اهمية تقنية الواقع الافتراضي ومجالات توظيفه

تعود الأهمية الخاصة بتقنية الواقع الافتراضي وانتشارها بحسب الطروحات السابقة الى اتجاهه المباشر للعمل بنفس طريقة عمل حواس الإنسان الطبيعية (البصر – السمع – اللمس)، فهو يحقق درجة عالية من التشابه مع العوالم الفيزيائية المادية من جهة والتوافق مع أسلوب إدراك وفهم البشر للمشاهدات الطبيعية من جهة ثانية.وبناء على ذلك فقد تم توظيفه في المجالات المعرفية المختلفة النظرية منها والتطبيقية (المصري/ 2010/p.32) . وسيتم التركيز على استعراض الطروحات التي تبرز اهمية هذه التقنية ومجالات استخدامها في السياق التعليمي الاكاديمي عامة والمعماري منه بشكل خاص.

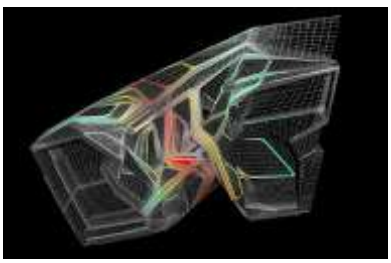
3-1 الواقع الافتراضي والسياق التعليمي العام

تعددت المجالات المعرفية العامة التي يتم توظيف هذه التقنية وفقا لدراسة (السح ، حسيني/ 2008 /p.3-5) وشملت الامكانيات الخاصة بالاظهار العلمي للمعلومات والمجالات الطبية فضلا عن المجالات الخاصة بالمشاركات التفاعلية . ففيما يتعلق بالمعلومات العلمية فان توظيف تقنية الواقع الافتراضي يتم عن طريق إدخال المعلومات الوفيرة للحاسوب عن موضوع معين وتنفيذ الرسومات التخيلية الخاصة بذات الموضوع والتي يصعب تصورها كما في حالة الأجرام السماوية وشكل المجرات و النماذج الجزيئية ،اما طبيا فان تكنولوجيا الواقع الافتراضي ساعدت الأطباء لاجراء التجارب العلمية الجراحية بصورة ثلاثية الأبعاد قبل إجرائها على الجسم البشري ، كما أنها مكنت من تحديد الطريقة المثلى للعلاجات الخاصة بالاضطرابات النفسية ، وعن المشاركات التفاعلية اشارت ذات الدراسة الى كون المشاركات التفاعلية الافتراضية collaborative virtual تسمح للمستخدمين بالتفاعل معا في إطار من عالم افتراضي يمثل بيئة ما ، الأمر الذي يخلق ما يسمى بالمجتمعات الافتراضية vitual communites التي قد يرى البعض أنها قد تكون بديلا للدول و النظم السياسية القائمة حاليا، ويرى العلماء ان لمثل هذه التطبيقات أهمية قصوى في التفاهم والتحاور بين الثقافات .

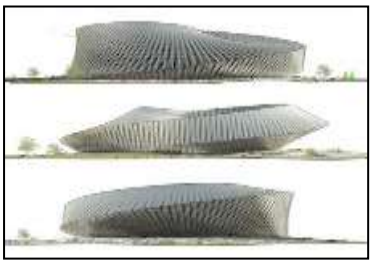
3-2 الواقع الافتراضي في الممارسات المعمارية

ادرجت الدراسات العامة منها والمتخصصة مجموعة من المجالات المعرفية و التي يتم فيها التوظيف لتقنية العوالم الافتراضية ، فبواسطة تفعيل هذه العوالم ، يصبح بامكان المعماريين الممارسين خلق بيئات معمارية منشاة افتراضيا تتسم بكون فراغاتها لامادية ومحكومة بقواعد جديدة اكثر تحررا من القواعد التي تحكم الفراغات الفيزياوية، تتمتع بمرونة عالية في التصميم نتيجة الامكانيات الواسعة في تغيير كل من اشكالها ونسبها والوانها، قابليتها العالية على استيعاب اكثر من وظيفة وامتلاكها خاصية التشكيل الداخلي الحر وازالة الحواجز بين الداخل والخارج ، فضلا عن الامتلاك لخاصية التشكيل الخارجي الحر من خلال خلق تكوينات معقدة ومبتكرة يصعب رسمها وتنفيذها بالطرق التقليدية وذلك باستخدام تقنيات حاسوبية معقدة مثل تقنية البرمجة (scripting) و تقنية النمذجة ذات المحددات (parametric modeling) والتقنيات الحاسوبية اللوغارتمية (algorithmic computing techniqes (2009/p.62/Leach) . حيث يتم توظيفها ضمن التوجهات الخاصة بالعمارة الرقمية كالعمارة الخضراء (شكل 2) ، عمارة الانبثاق (شكل 3) ، عمارة الدورة اللانهائية (شكل 4) ،عمارة القشرة (شكل 5) ، عمارة تحريف الجدار الخارجي (شكل 6) ، وعمارة التموجات والالتواءات (شكل 7). (El Shami /p.10-38/ 2012).

(شكل 2) العمارة الخضراء



(شكل 3) عمارة الانبثاق
(El Shami /p.10-38/ 2012)



(شكل 4) عمارة الحلقة اللانهائي

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

(شكل 5) عمارة القشرة

(شكل 6) عمارة تحريف الجدار (El Shami /p.10-38/ 2012)

(شكل 7)عمارة التموجات والالتواءات

اما دراسات كل من(Omran) و(المصري) فقد اشارت الى الامكانيات الخاصة بهذه التقنية في الممارسات المعمارية الاكاديمية النظرية منها والعملية على حد سواء ، ففي سياق المقررات النظرية تمكن الطلبة من التجوال في بيئات افتراضية عن موضوعات معينة بدل مشاهدتهم للصور، واتاحت لهم التعلم عن بعد على يد معلمين افتراضيين للمواد الدراسية النادرة وفهم وتفحص المشاريع التي تهدف الى اعادة تكوين الحضارات القديمة بجمع كل المعلومـات التاريخية والمناخية والبيئية عنها ثم اتاحة المجال للطلبة بزيارتها افتراضيا ،وتحسسها بشكل واقعي ،و الانغماس فيها بشكل تام ليشاهدوا الاحداث وكأنهم جزء منها . (المصري/ p.35 /2010) . كما يبرز دور هذه التقنية بشكل فعال في الممارسات المعمارية الاكاديمية العملية وتأثيراتها الحيوية على عمليات التصميم المعماري من خلال محاولة تفعيل النتاجات المعمارية باشكال مطابقة للواقع،بحيث يصبح بامكان الطلبة ارتياد وفحص نتاجاتهم ودراسة ابداعاتهم بشكل شبه حقيقي وبصورة تجريبية للمشروع لاستكشاف سلبياته وايجابياته ،والتي لاتظهر الا من خلال التعايش والتفاعل مع تلك الاشكال والفضاءات بشكل شبه واقعي .وبشكل عام ادرجت الدراسات مجموعة من الجوانب الخاصة بتاثيرات الواقع الافتراضي على عملية تعلم التصميم المعماري واجملتها بما يلي :

1- تقييمات لتشكيلات المباني واشكال الكتل الخارجية والفراغات بينها وعلاقتها مع السياق المجاور .
2- تحليل ودراسة مجموعة الفضاءات الداخلية منها والخارجية من خلال الدخول اليها والتفاعل والتجوال خلالها .
3- تقييم ودراسة التأثيرات البيئية بجوانبها المختلفة (كالاضاءة والتوجيه -------)على المباني .
4- التواصل بين تخصص العمارة والتخصصات الهندسية الاخرى ، وبين العملاء عبر حواجز اللغة والمكان .
5- اعتمدت ، كأداة تسويقية حيوية للمشروعات المعمارية وخاصة لمشروعات التخرج لطلبة المراحل المنتهية في التعليم المعماري .(محمد / p. 6 /2006).
6- التركيز على اسلوب حل المشكلات التصميمية بدرجة اكبر (problem solving) وبدرجة اقل على المحاضرات النظرية ، فالتعلم داخل ستوديو التصميم سيتضمن عروضا متعددة الوسائط ، مشجعا الطلبة على استكشاف المعلومات فرديا او جماعيا . (جيتس / p.259/ 1998).

يتضح مما طرح ان لهذه التقنية تدخلات واسهامات فاعلة في مختلف المجالات المعرفية النظرية منها والتطبيقية وعلي صعيدالتعليم الاكاديمي عامة والمعماري منه خاصة ، بما يعزز القناعة باهميتها ويثير التساؤلات عن تاثيراتها المستقبلية المتوقعة في سياقات التعليم المعمارية.

3-3 الواقع الافتراضي في الطروحات النظرية

تناولت بعض الطروحات النظرية السابقة تداعيات التدخل الرقمي في تغير المفاهيم السائدة في واقع ممارسة وتعليم التصميم تعلقت بتوظيف للتمثيلات البصرية والعوالم الافتراضية في بيئات تخيلية لتنمية الحس الابتكاري وعلى كلا من المستويين المهني والاكاديمي ، وقد شملت الجوانب الاتية:

1- مناقشة تاثير تكنولوجيا التصميم الرقمية على اعمال المعماريين العالميين من خلال استقراء العلاقة بين التكنولوجيا والعقل والذات، وان ادخال هذه التكنولوجيا وبرامجها المتاحة الى منهجيات التصميم والتي، سهلت تمثيل التصاميم والرسوم المعمارية، واثرت على العملية التصميمية لتطوير الافكار وليس لرسمها فقط وبالتالي ترجمتها الى مجسمات رقمية واخذها الى حيز الواقع والتمكن من بنائها ،فضلا عن تمكن هذ البرامج من خلق عمارات افتراضية لاتحتوي على اية عناصر فضائية ملموسة وتمثيل المشروعات المعمارية لاولئك المعماريين بفراغات افتراضية لتحفيز الحواس بالمؤثرات المختلفة.(Douglas /p.55-56/ 1992).

2- فرضت التداعيات الخاصة بالثورة الرقمية والتقنيات المنبثقة عنها والتي تندرج العوالم الافتراضية تحت لوائها، نوع وشكل لمفردات تصميمية معينة وافرزت مجموعة من المبادئ الفكرية المترابطة معها والمتلخصة في امكانية التحليل والتصميم في بيئات رقمية،الخروج بالعمارة من حدود حيزها التقليدي الفيزياوي الى عوالم تخيلية،فضلا عن الدعم اللامحدود للاتجاهات الفكرية التفردية والافكار غير التقليدية.(محمد/2006/p.12).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3- تسليط الضوء على العلاقة بين تفعيل التوظيف للعوالم الافتراضية، وبين تنمية القدرات الاستيعابية والابتكارية واتخاذ القرارات والسعي لاكتساب المعرفة في البيئات التعليمية ، من خلال زج الطلبة في بيئات افتراضية لخلق اجواء تعليمية تفاعلية تمكنهم من التعامل مع الموجودات الخاصة بهذه البيئات، بطرق طبيعية و التزود بارشادات صوتية وتفعيل رسومات متحركة لتحقيق الاستجابات الجسمانية الكلية واستغلال كافة الامكانات المتاحة لتنمية المهارات المطلوبة. (2002/p.15/Schwienhorst).

4- توضيح الانعكاسات المباشرة لتقنية الواقع الافتراضي على التعليم الهندسي المعماري، وظهور مايسمى بنمطي كلا من الستوديوهات الخاصة بالتعايش الجزئى والستوديوهات الخاصة بالتعايش والاندماج الكلي والتي تقوم على اساس التداخل بين المعلومات المحوسبة وحواس الانسان غاية منها بالتوصل لتصاميم عالية الكفاءة تختبر العالم الحقيقي وتجربته بعد تصميمه تجنبا للاخطاء والعيوب التصميمية باستخدام ادوات ومعدات تقنية خاصة .

(دخل الله/p.16/ 22). **ان خلاصة المناقشة للطروحات السابقة افرزت مايلي:**

1- اجمالي ماطرح يكرس لاهمية الموضوع ويهيا اساسا نظريا يستند اليه البحث الحالي.
2- جاءت اغلب الطروحات عمومية وغير مؤطرة باطار نظري يغطي جميع الجوانب الخاصة بالموضوع قيدالبحث
3- القصور عن تفسير التاثيرات الخاصة بتوظيف تقنية الواقع الافتراضي واسقاطاتها على الفعاليات التصميمية لطلبة العمارة.

4- استخلاص المشكلة البحثية

وبناءا على ما تقدم تحددت **المشكلة البحثية** بعدم وجود تصورات معرفية كافية تلم بالمؤشرات الخاصة بمفهوم الواقع الافتراضي والتي تمكن من استكشاف تاثيراته المعتمدة في سياق التجارب والممارسات الاكاديمية المعمارية وتحدد **هدفه** بالكشف عن ذلك ،ويفترض البحث تاثر العمليات التصميمية في ستوديوهات التصميم بتوظيف تقنية الواقع الافتراضي ،اما منهجه فتمثل ببناء اساس نظري شامل يضم الابعاد الرئيسية المرتبطة بالموضوع اولا، ومن ثم تطبيق مؤشرات محددة من الاطار المستخلص في دراسة عملية تعتمد منهجا تجريبيا يدخل فيه طلبة الدراسات العليا / قسم الهندسة المعمارية في جامعة الموصل تجربة بحثية للتحقق من صحة الفرضية المطروحة ثانيا، وأخيراً طرح الاستنتاجات الخاصة بالاثار المترتبة على توظيف الواقع الافتراضي في السياقات التعليمية ومدياتها.

5- المؤشرات الخاصة بمفهوم الواقع الافتراضي

تضمنت المؤشرات الخاصة بمفهوم الواقع الافتراضي والتي استخلصت من المتابعة المتفحصة للدراسات المعمارية ،ثلاث ابعاد رئيسية، ارتبط البعد الاول بالجوانب الحسية ، في حين ارتبط بعده الثاني بالجوانب النفعية المهنية العامة منها والاكاديمية المعمارية المتخصصة ،اما البعد الثالث للواقع الافتراضي فقد ارتبط بكل ماله علاقة بتقنياته وادوات تفعيله .

5-1 الابعادالخاصة بالجوانب الحسية:

تمحوت المفردات المرتبطة بالجوانب الحسية والمتعلقة بانماط الاستجابة والادراك للعوالم الافتراضية والملتقطة من الطروحات السابقة حول العديد من الانماط ، تمثلت بكل من نمط الانغماس ،التفاعل ،المحاكاة ،الاصطناعية فضلا عن النمط الخاص بالفعالية. جدول(1)

ففيما يتعلق بالانغماس (Immersion) فقد اعتبربحسب الادبيات، المسؤول عن غمر المستخدم في بيئة ثلاثية الابعاد ليرى فيها مشاهد وصور مجسمة ليشعر بالعمق والفضاء المحيط به ،بما تجعله معزولا عن العالم الخارجي و تتحول حواسه السمعية والبصرية الى حواس مستنبطة من الحاسوب (مصطفى /2009/p.16-18). وان الاحساس بالانغماس او الشعور بالاحاطة يعني اشراك المستخدم مع النموذج الافتراضي ،بما يقود ه الى التوهم بانه ينظر بالفعل الى شيء مصنوع من مواد حقيقية وليس من ارقام ثنائية. (2009/p.27/Dreem) . ويتفعل مفهوم الانغماس وفقا لدراسة(مصطفى) بالتواجد عن بعد(Telepresence)حيث تقوم هذه الفكرة على مبدا غمر المستخدم في عالم واقعي عن طريق كاميرات الفيديو،وتمكنه في ذات الوقت من الاتصال ،التحليل ،التتبع والتأثير في موقع ما دون الوجود في ذلك الموقع ويبرز مثال على ذلك عروض التصميم المختلفة . (شكل 8) (شكل9) (Aldridge /1993/p.32) .

(شكل 8) استكشاف الممرات الداخلية لاهرام الجيزة (المصري/ 2010 /p.5-6)

(شكل 9) الانغماس في الواقع الافتراضي

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

اما التفاعل (Interaction) فيطرح كاحد الانماط المتمثلة في القدرة على التخيل ،وان الاشياء تبدو حقيقة في سياق تفاعل المستخدم مع العمل . اذ لاوجود لأي نوع من الواقعية في التفاعل مع اي تمثيل الكتروني (Mustafa-/p.51-67 1994)

وتبرز المحاكاة (Simulation) واحدة من الانماط المهمة التي تفسر تقنية الواقع الافتراضي حيث ارتبطت بدرجة كبيرة من الواقعية بتطبيقات الحاسوب الكرافيكية و التي توفرالصورالواضحة وتبعث فيها الحياة بطريقتها ، اذ تجعل هذه النظم الصور الخاصة باشكال المرئيات تكاد تكون حية لما لها من بناء بصري ونسيج واشعاع ضوئي يجذب العين داخل سطح ذو تفاصيل ملمسية رائعة (محمد / 2006) .ان المحاكاة الواقعية المقصودة في الواقع الافتراضي ليست مجرد الصور والنماذج التي تحاكي الواقع بدرجة كبيرة بل وايضا تلك التي تتيح السلوكيات البشرية الطبيعية مثل الرؤية والمشي وحتى الطيران داخل هذه البرامج. كما ويضاف الى ذلك القدرة الخاصة بهذه التقنيات على تمثيل ومحاكاة العالم الافتراضي في حجم مناسب تماما لحجم الانسان الطبيعي وحتى وان كان المستخدم غير طبيعي ، فضلا عن ذلك ان البيئات والمجسمات والنماذج التي تمت محاكاتها بامكانها الاستجابة لافعال المستخدم اللحظية باستجابات منطقية ومباشرة وبالزمن الحقيقي. (مصطفى/ 2009/p.16-18)، (Aldridge /1993/p.32) . ومثلت **الاصطناعية Artifichality ()** من وجهة نظر الدراسات السابقة بكون كل العوالم المنتمية للواقع الافتراضي مصطنعة ، ومع ذلك فانها تجلب المنفعة والسعادة لمستخدميها وان هذه الاصطناعية هي السبيل للتميز والذي بدوره يساعد عن الابتعاد عن الواقعية المقيتة التي احيانا تقتل الابداع. **وعن نمط الاستجابة الخاص بالفعالية – اللافعالية (Activity- Passivity)** فقد عدت نمطا يشرح و يفسر الاستجابات في امتلاك نظم الواقع الافتراضي ، ووفقا لدراسة (Jarden Lanier) وصفت ،بالقدرة على الاستجابة بفاعلية احيانا وبلا فاعلية احيانا اخرى ، بمعنى ان قدرات الانسان وعناصر البيئة والاشياء من حوله على الاستجابة قد لاتكون احيانا وفقا لاهوائه ، وهكذا ايضا يجب ان تكون استجابات نظم البيئات الافتراضية. (مصطفى -p.16/ 200918) .

ان جميع ماورد اعلاه يؤشر لكون انماط الاستجابات لتكنولوجيا الحقيقة الافتراضية تتمحور حول كلا من خداع الحواس لاقامة عوالم وهمية من صنع الرموز، وتعليق الادراك كتجربة نفسية يمارسها المستخدم لتوهم العالم الافتراضي عالما حقيقيا، بمايعززها كمتغيرات و يدعم اعتمادها في جوانب الاطار العام للموضوع.

(جدول1) القيم الممكنة للمتغيرات الخاصة بالجوانب الحسية

1	المتغيرات الرئيسية	القيم الممكنة		
المتغيرات الخاصة بالجوانب الحسية	الانغماس	المشاهد مجسمة		
		الإحساس بالفضاء		
		الانعزال عن العالم الخارجي		
		الحواس المتحولة		
		التواجد عن بعد		
	التفاعل	قدرات تخيلية	التواجد في أماكن حقيقية	
			التواجد في أماكن غير حقيقة	
			التواجد مع أشخاص	
			التواجد مع كائنات حية	
			اخرى	
		اللاواقعية		
	المحاكاة	محاكاة الواقع الحقيقي		
		محاكاة السلوك البشري	طيران	
			مشي	
			رؤية	
		محاكاة الحجوم الطبيعية	كائنات	
			أشياء	
		محاكاة للأفعال/ مباشرة		
	الاصطناعية	عوالم مصطنعة		
		عوالم مبدعة		
	الفعالية	استجابات للأفعال		
		عدم الاستجابة للأفعال		

2-5 الابعادالخاصة بالجوانب النفعية:

شملت الجوانب النفعية متغيرين رئيسيين،ارتبط المتغير الاول منهما بالنفعية على المستوى العام،في حين ارتبط المتغير الثاني بالنفعية على المستوى الخاص التعليمي المعماري بشقيه النظري(المقررات النظرية) والعملي (العمليات

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التصميمية)،وهو المستوى الذي تحاول الورقة البحثية تسليط الضوء عليه وتغطيته بشكل مركز،نظرا للاهمية المتوخاة من هذه التقنية في مجال التعليم المعماري الاكاديمي. جدول(2)

1-2-5 النفعية بمستواها العام الشمولي

غطى هذا الطرح مجموعة من المتغيرات المستنبطة من الدراسات السابقة والتي حددت مدى الفاعلية والجدوى من استخدام الواقع الافتراضي ، فعلى صعيد جذب الانتباه لزوار اجنحة المعارض فقد اثبتت الدراسات النجاح الاعلامي لتوظيف التقنية و لوحظت الزيادة في زمن بقاء الزواربمعدل (60-70%) كما اثبتت نتائج الابحاث ان البيئات التفاعلية للواقع الافتراضي تزيد من القدرة على التعلم والتذكر والفهم واتخاذ القررات السريعة فضلا عن اكساب مستخدميها خبرات شخصية متنوعة بما يعد اهدافا نفعية عامة. (معوض/2005/p.2-4).

وعدت الدراسات ان تقنية العوالم الافتراضية تمكنت من توفيرنتاجات اكثر تميزاعن النتاجات التقليدية، وان الشركات التي تعاملت مع هذه التقنية اكتسبت ثقة عملائها وحسن انطباعاتهم عما تقدمه لهم من خلال تفعيلها لهذه التقنيات .وتاكيدا على ذات المنفعة المتوخاة من هذه التقنية في المجال التسويقي للمشروعات الخاصة بالشركات وتبيان كافة تفاصيلها، فقد اثبتت التقنية فاعليتها، حيث تشير الدراسات الى ان كبرى الشركات العالمية، روجت وسوقت للمواد الخاصة بمشاريعها والخامات المعمارية المستخدمة في مبانيها من خلال العروض التفاعلية التي اجرتها، وفضلا عن هذا وذاك فان تقنية الواقع الافتراضي عدت وسيلة مهمة للاتصال بين المالكين للشركات وعملائهم بما يختصر الابعاد والحواجز المكانية واللغوية (معوض/5-3.p/ 2005) .

كما اعتبرت ذات الدراسة ان المنفعة العامة تتجسد من خلال التكامل في الاعمال الهندسية والربط الضروري لجميع مكونات المكاتب المختصة بالاعمال التصميمية بالتقنيات الخاصة بالعوالم الافتراضية، حيث يتم الدخول الى اجزاء المبنى من خلال التقنيات الجديدة بما سيؤدي الى مراجعة نظم المكاتب واجراء التغييرات اللازمة لاستيعاب المتغيرات المعاصرة ذات السمات الرقمية (معوض 6-5.p/ 2005) .

2-2-5 النفعية بمستواها التخصصي

تمحورالبعد النفعي بمستواه التخصصيفي الممارسات الاكاديمية المعمارية حول قيمتين ثانويتين تمثلا بكل من النفعية على المستوى النظري، والنفعية على المستوى التطبيقي العملي، **فمن النواحي النظرية** اشارت الدراسات الى امكانية طلاب العمارة من اكتساب الخبرات من خلال زياراتهم للمباني التاريخية، الاثرية منها والمعاصرة المهمة والمنتشرة في كافة انحاء العالم افتراضيا، بهدف التعايش والاندماج معها واقعيا قدر الامكان وتوظيف المعرفة المستخلصة من الطروحات النظرية في اغناء واثراء الافعال التصميمية للنتاجات المعمارية .ومن نواحي اخرى، فان معايشة المباني المطروحة للمناقشة في سياق مقررات المحاضرات النظرية بتقنية الواقع الافتراضي يسهل على الطلبة فهم تفاصيلها الدقيقة، العلاقات والتقابلات بين الكتل والاسطح فيما لو تعاملوا معها فراغيا. والمحت الدراسات الى الاهمية المتوقعة من هذه التقنية في مجالات تنافس الطلبة فيما بينهم للالمام بكل ماهو جديد من التطبيقات الخاصة بالحاسب الالي وتقبل التقنيات الحديثة بكل معطياتها.(معوض/2005/p.6-8)، (Schwienhorst /2002/p.15).

وقد تطرقت الدراسات انفة الذكر الى اسلوبية التعليم التجريبي والذي يعد من اهم تطبيقات الواقع الافتراضي في التعليم المعماري وذلك لفهم واستيعاب النظم الانشائية واختيارات المواد وتقييمها بشكل اولي على المبنى الافتراضي المعايش تجريبيا من قبل كل من الطلبة واساتذتهم .

اما من ناحية تحقق النفعية **بمستواها التطبيقي العملي** والمرتبط بالافعال التصميمية في استوديوهات التصميم المعماري فقد برزت نقطة مهمة أثارتها العديد من الدراسات السابقة المتخصصة عن أهمية العديد من المنافع المتوقعة من تطبيق هذه التقنية في السياق الاكاديمي حيث اشار (معوض) الى فائدتها في امكانية وتوضيح واستعراض الافكار الخاصة بالمشاريع المعمارية للطلبة، وبناء عليه تتم عملية التحليل لمجموعة البدائل والمقترحات المرتبطة بهذه الافكار وامكانية مناقشتها وتطويرها مع اساتذتهم .

اما على صعيد توليد الاشكال الخاصة بالنتاجات المعمارية وتصميم الفضاءات وكل من الفراغات الداخلية والخارجية بكافة تفاصيلها ومعطياتها، فقد اشارت ذات الدراسة الى الامكانيات العالية لتقنية الواقع الافتراضي في توضيح جميع زوايا المشروع ورصد الاشكال الخاصة بالكتل التصميمية بصريا، من حيث كلا من انماطها،ارتفاعاتها،حجومها، الوانها ..... حيث مكنت البيئات التفاعلية من اختبار وتقييم المواد، الالوان،الملمس ،اشكال الزخارف والنباتات اضافة الى امكانية اختبار الاضاءة وطريقة توزيعها في المشاريع طبيعية كانت ام اصطناعية وبحسب اوقات النهارو تقييمها، لاختيار ما هو الاصلح والانسب منها تصميميا.

وتتحقق ذات الفائدة منالامكانيات الخاصة للتقنية من ناحية التفحص والمتابعة للقواعد والمبادئ التي استندت عليها قواعد التشكيل من حيث اتجاهيتها ،تناسباتها .....اضافة الى علاقاتها مع ماجاورها من الفضاءات والكتل.. ويتطرق (معوض)الى فائدة التقنية في تقييم نتاجات الطلبة المفعلة افتراضيا كمرحلة اخيرة من مراحل التصميم اما بواسطة اساتذتهم اوبتقييمها عن بعد عن طريق الشبكات الالكترونية.

وتبرز تطوير المجسمات والمناظير الثلاثية الابعاد المنتجة حاسوبيا كاحد اهم القيم النفعية لتقنية الواقع الافتراضي،حيث تستعرض المشروعات التصميمية للطلبة بشكل متكامل على الهيئات التدريسية مشرفين كانوا ام مقيمين من عدة زوايا ومحاولة التعرف على تفاصيل اكثرمن خلال السير والتجول داخل هذه المشاريع الى الحد الـذي قد يشمل سماع الاصوات ، بما يمكن من تبادل الاراء والافكارمع مشرفيهم وتعديل السلبيات لتتوافق مع متطلباتهم

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

(معوض/2005/p.6-10). وتطابقا مع ذات الطرح يعتبر (Judkins&Sherman) ان من الخطا التعامل مع التصميمات بشكل مساقط ثنائية الابعاد،في الوقت الذي نستطيع ان نتحرك وندور داخلها،وان هذه التقنية ببيئاتها الافتراضية اتاحت الفرصة لاختبار التصميمات بشكل متكررالى ان تصل لحد الاقناع،فضلا عن كونها فرصة للتشغيل التجريبي للتعرف على المشاكل والاخطاء الفعلية التي يتضمنها التصميم المقترح والعمل على تعديلهاو معالجتها .(1992/Judkins/&Sherman).**ان الطروحات السابقة تؤشر لإمكانية استثمار جميع هذه الأساليب والمناورة فيها وتفعيل التكنولوجيا التعليمية بتقنياتها الرقمية الافتراضية في سياقات الافعال والعمليات التصميمية في استوديوهات العمارة .**

(جدول 2)القيم الممكنة للمتغيرات الخاصة بالجوانب النفعية

2	المتغيرات الرئيسية	القيم الممكنة			
المتغيرات الخاصة بالجوانب النفعية	الجوانب النفعية على المستوى العام	جذب الانتباه			
		اتخاذ القرارات السريعة			
		التدريب على اكتساب خبرات شخصية سريعة			
		اداة للتميز والابداع			
		اداة تسويق			
		اداة اتصال بين الجهات المختلفة			
		تكامل العمل الهندسي / مراجعة نظم المكاتب			
	الجوانب النفعية على المستوى الخاص	الابعاد النفعية المرتبطة بالطرح النظري	زيارة المباني التاريخية		
			تقبل التقنيات الجديدة		
			اسلوب التعليم التجريبي		
			فهم التفاصيل		
		الابعاد النفعية المرتبطة بالاجراءات العملية	استعراض الافكار		
			تحليل البدائل المختلفة		
			المناقشة وتطوير البدائل آنيا		
			توليد الاشكال	من ناحية هيئات الشكل	انماطها
					احجامها
					ارتفاعها
					الوانها
					ملمسها
					اضاءتها
					اخرى
				من ناحية قواعد التشكيل	من ناحية الاشكال ذاتها
					من ناحية علاقات الاشكال بما يجاورها
			تقيم النتاجات		
			تطوير المجسمات / ثلاثية الابعاد		
			اختبار التصميمات ومعايشتها واقعيا		
			اسلوب التشغيل التجريبي		

3-5 الابعادالخاصة بالجوانب التقنية:

اخذت الجوانب التقنية الخاصة بالواقع الافتراضي حيزا واسعا من الشروحات النظرية في الدراسات المتخصصة وتفعلت على ثلاث مستويات .(جدول 3) .

المستوى الاول تعلق :**بالمرتكزات التي تقوم عليها التقنية.**

المستوى الثاني تعلق :**بالنظم والبرمجيات المسؤولة عن تفعيل التقنية حاسوبيا.**

في حين ارتبط المستوى الثالث: **بالاجهزة والادوات الخاصة بمشاهدتها والاندماج بها.**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

5-3-1 المرتكزات التي تقوم عليها التقنية

تباينت المرتكزات التي تقوم عليها التقنية الخاصة بالواقع الافتراضي وفقا للطروحات مابين مرتكزات تتعلق بالتقنيات السمعية، والتقنيات البصرية فضلا عن التقنيات(السمعية-البصرية) المرتبطة بالافعال والحركات،فقد اعتبر (معوض) ان الواقع الافتراضي عبارة عن الامتزاج لثلاث تكنولوجيات مختلفة والتي بكل من الهاتف،التلفزيون اضافة الى الالعاب الخاصة بالفيديولانتاج تقنية جديدة تفتح الافاق لمستخدميها المتخصصين منهم وغير المتخصصين لارتياد واختباراعمالهم بشكل شبه واقعي وحقيق (معوض/ 2005/p.10) . واكد (المصري)على ذات المبادئ و اعتبران تقنية الواقع الافتراضي تقدم لمستخدميها عروضا بانورامية ترتبط بثلاث مكونات تتمثل في الرؤية والسمع والتحسس، وان المحاولات مستمرة لربطها بكل اجزاء الجسم الانساني من خلال لباس كامل يوصل بمناطق الاحساس المختلفة بهدف تفعيل العدد الاكبر من الحواس لاحداث التفاعلات الحسية الآنية والمباشرة.(المصري/2010/p.15).

5-3-2 النظم والبرمجيات المسؤولة عن تفعيل التقنية حاسوبيا

رصدت الدراسات السابقة مجموعة من الانظمة والبرامجيات الحاسوبية المسؤولة عن تفعيل التقنية ووضعها في سياق العمل الفعلي ، فعلى سبيل المثال ادرج (Omran) عن (الخباز) في طروحاته خمس نظم الكترونية عدها اساسية لتشغيل النظام تمثلت بكل من:

1 - نظام العرض البياني (Display) والذي يدمج مستخدميه في سياق التقنية الافتراضية من خلال شاشة العرض المجسمة على عيني المستخدم و المحمولة على الرأس.

2 - نظام التتبع (Tracking) والذي يرصد باستمرار موقع واتجاه الرأس لمستخدميه من خلال الكاميرا التي تراقب حركاتهم ، ويعتمد هذا النظام على مجاميع المتحسسات (sensor) والمتتبعات الضوئية وفوق الصوتية لحركات الاذرع

3 - نظام قاعدة المعطيات او(النماذج التي تنشا التقنية وتتابع تفاصيلها) من خلال برامج المعالجة لمجموعة المعطيات والمتمثلة في الرسوم والصور الخاصة بالعالم الافتراضي. وبتفعيل هذا النظام يمكن الحصول على النماذج اما عن طريق برامج التصميم، اوشراءها من الكاتالوجات الخاصة او بالحصول عليها مباشرة من كائن حقيقي عن طريق الماسح الضوئي (scanning)او عن طريق جهاز يدعى المرقم (3D Digitize) .

4 - النظام البياني الذي يولد 30-20 صورة في الثانية ويغيرها باستمرار ويتكون من البرمجيات التي تمتلك قابلية الاظهار على الشاشة والمتمثلة في تحويل ملفات المعطيات الرقمية الى رسوم حاسوبية ثلاثية الابعاد وبالزمن الحقيقي وبدقة عالية جدا ومن ثم اعطائها الصفات اللونية والبصرية الملائمة لتحاكي الواقع وتبدو حقيقية وهذه الخطوة تسمى الاظهار (Rendering).

5- نظام المؤثرلت الصوتية بكل معطياتها(.Omran /2007/P.22).

5-3-3 الاجهزة والادوات الخاصة بالمشاهدة والاندماج في الواقع الافتراضي

تضمنت تجهيزات المشاهدات الخاصة بتقنية الواقع الافتراضي ووفقا لادبيات متخصصة مجاميع متنوعة ومتباينة ،منها الاجهزة المثبتة على الرأس كالاقنعة، سماعة الاذنين والمنظار المتكامل ذو العدستين والتي يامل في تصغير حجمها وتطويرها لتبدو في النهاية كنظارة شمسية . اما الاجهزة الممسوكة باليد فقد تباينت مابين القفازات التي تتبع حركة اليد والاصابع ،الاذرع والصولجانات،اضافة الى العصا الخاصة بالتحكم , يضاف الى تلك الادوات بدلة البيانات وتتمثل بالملابس التي يرتديها من يوظف الاحاسيس الجسدية للاندماج في التقنية ، (شكل10)
(اديب /p.4-10/ 2008)،(المصري/p.15-18/2010) .

(شكل 10) تجهيزات الواقع الافتراضي
(السح ، حسيني/ p.2/ 2008)

كما وتطرقت الدراسات الى مايسمى بجهاز الكهف الذي يزود مستخدميه باللقطات من خلال الاسقاطات الهندسية للصور المجسمة الثلاثية الابعاد على جدران وارضية الحجرة المكعبة والتجول فيها بحرية تامة ، ويبرز(المكبر الرقمي الفائق) لتكبير صور الدقائق والكائنات المتناهية الصغر (والمجهر الماسح) والذي يتحسس سطح العينة مباشرة على هيئة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

صورة مجسمة ثلاثية الابعاد يمكن تكبيرها الى احجام مختلفة واحدا من اهم التجهيزات الموظفة في تفعيل هذه التقنية(شكل 13) .(المصري/2010/p15-18) .

ان جميع ماورد اعلاه يؤشر للاهمية المتحققة من تفعيل التقنيات التي يستند اليها الواقع الافتراضي وتوظيف النظم والبرمجيات التي يعمل بموجبها بواسطة التجهيزات والادوات في سياق الممارسات والأفعال المتخصصة منها وغير المتخصصة بما يعززها كمتغيرات تستثمر في جوانب الاطار العام للموضوع .

(جدول3) القيم الممكنة للمتغيرات الخاصة بالجوانب التقنية

3	المتغيرات الرئيسية	القيم الممكنة	
المتغيرات الخاصة بالجوانب التقنية	مبادي التقنية	تقنيات سمعية	
		تقنيات بصرية	
		تقنيات مشتركة (سمعية - بصرية - حركية)	
	نظم وبرامجيات التقنية	نظام العرض البياني	
		نظام التتبع	
		نظام قاعدة المعطيات	
		النظام البياني	
		نظام المؤثرات الصوتية	
	اجهزة وادوات التقنية	اجهزة مثبتة على الرأس	نظارات
			اقنعة
			مناظير
			سماعات الاذن
		اجهزة ممسوكة باليد	قفازات
			عصا التحكم
			صولجانات
		جهاز يغطي الجسم بالكامل	
		المكبر الرقمي الفائق	
		جهاز الكهف	
		المجهر الماسح	
		اجهزة اخرى	

6- التطبيق ومستلزماته

لغرض اختبار الفرضية البحثية المطروحة والمتمثلة باستكشاف الاثار المتوقعة من توظيف تقنية الواقع الافتراضي في العمل التصميمي بما يمكن من طرح مجاميع البدائل التصميمية ، **تم اعتماد و تبني احد المتغيرات المنطوية ضمن المفردة الثانية والخاصة بالية توليد الاشكال كونها اهم المتغيرات التي تحقق هدف البحث الحالي. (جدول2)** ولغرض اجراء التطبيق ،لابد من تحديد مايلي:

- النمط الخاص بالبيئة الافتراضية قيد التجربة
- تصميم نموذج البحث

6-1 النمط الخاص بالبيئة الافتراضية قيد التجربة

اشارت دراسات سابقة الى تصنيفات النماذج الخاصة من الاستوديوهات الافتراضية الموظفة في تعليم التصميم ووفقا لنظم عروضها الاسقاطية الى كلا من :العروض المرئية على الشاشة الواحدة، والعروض المرئية الاسقاطية على الشاشات المتعددة ،وسيصار الى اعتماد النمط الاول من التصنيف في اجراءات التجربة البحثية للاسباب التالية:

أ- كونه يوفر اقل درجة من الانغماس والتفاعل المادي واعلى درجات التفاعل المنطقي والعلمي.
ب- ان هذا النمط من العروض يستخدم في الابحاث العلمية التي لاتتاح لها الفرص لبناء بيئات افتراضية انغامسية تصاحبها ردود افعال وتغذيات راجعة ، لتعذر وجود الاجهزة والادوات الخاصة بتفعيل استخدامها في سياق الجامعات المحلية العراقية .
ج- تقدم هذه الانماط من العروض الاسقاطية بامكانياتها المتاحة ،صورا حية للاشكال والمناظر الممزوجة بالحركات مكونة نظاما معينا لبيئات افتراضية تتيح المشاركة في تفاعلات حسية متنوعة مرئية،سمعية، حركية،بهدف وضع تصورات عن اجمالي الاشياء المعروضة بابعادها الثلاثة بما يمكن المستبينين من عينة البحث من استكشاف وفهم وادراك هذه الاشياء و العلاقات التي تربطها فيمابينها. (2002/p.15/Schwienhorst)،(محمد/2007/p.23).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

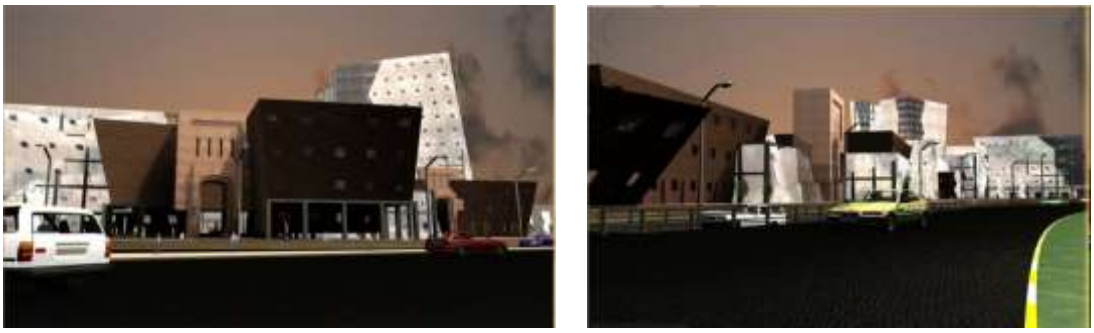
2-6 تصميم نموذج البحث

تطلب تصميم نموذج البحث توفير مايلي:

ا- وصف المشروع التصميمي
ب- البرامج الحاسوبية المعتمدة
ج - العينة البحثية
د- نمط الاختبار
ه- الاعداد والتهيئة للعرض

ا- وصف المشروع التصميمي

يعد المشروع التصميمي قيد التطبيق،احد المشاريع الحضرية الاكاديمية المقدمة من قبل طلبة المرحلة الخامسة والذي اختص باعادة تاهيل منطقة جامع خزام في موقع المدينة القديمة في الموصل وتوظيفه لاستخدامات تجارية ترفيهية، وقد استندت الفكرة الرئيسة على مستوى الابعاد الثنائية (المخططات) بمحاكاة التكوينات والعناصر المشابهة للنسيج الحضري في المنطقة،حيث تم اختيار الاشكال والهيئات المربعة والمتدرجة في احجامها وارتفاعاتها وتناسباتها،في حين تمت معالجة الواجهات والمشاهد المنظورية الخاصة بالمشروع بالية متناقضة مع السياقات الشكلية المتداولة في المنطقة، فقد تم اعتماد الواجهات الشفافة والمواد الحديثة بالالوان الساطعة،بهدف اثارة انتباه المستخدمين وتشجيعهم لممارسة الفعاليات التجارية جنبا الى جنب مع الفعاليات الترفيهية .



(شكل 11) لقطات من المشروع التصميمي قيد التطبيق

ب- البرامج الحاسوبية المعتمدة/ تقنية الاعداد والعرض

تم الاعتماد على العديد من البرامج الحاسوبية بهدف اعداد وتهيئة المشروع التصميمي للعرض وكما يلي:

- استخدام برنامج (3D Studio Max) في رسم وتمثيل كلا من الكتل والتشكيلات الخاصة بالفضاءات الخارجية للمشروع ، والمواد المستخدمة في اكسائها وتلوينها، واعتماد نماذج خاصة لتمثيل العناصر الطبيعية والعناصر البشرية فضلا عن استخدامه في تحديد مسارات الحركة من والى مجموعة المباني لتكوين مشاهدات تحاكي الواقع باستغلال كل الامكانيات التي يتيحها البرنامج.

في حين تم الاعتماد على برامج (Adobe After Reflection) لإضافة المؤثرات الخاصة بالصوت والاضاءة. واستخدم لربط المقاطع الصورية بعد تحديد نقاط بداية اللقطة ونقاط انتهائها برنامج(Adobe Premier Animation) لتحريك الصور واللقطات. وظهر العرض النهائي، بشكل فيلم (Movie) باعتماد برنامج (Ulead Media Video Edition) الذي تم توظيفه لربط المقاطع الخاصة بالفيلم ليظهر بصيغة فيلم واحد متكامل وأخيرا تم تشغيل الفيلم الخاص بالمشروع التصميمي من خلال برنامج (Real Player).

ج- العينة البحثية

تم انتخاب مجموعة من طلبة الدراسات العليا/ قسم الهندسة المعمارية/ جامعة الموصل ،عينة عمدية للتجربة البحثية، كون مبدا تطبيق وتفعيل النظم المعلوماتية في العمل التصميمي جزء لا يتجزأ من المناهج الخاصة بطلبة الدراسات العليا ، فضلا عن كون العينة مدربة بصريا ومدركة لمديات تفعيل العروض الخاصة بالعوالم الافتراضية على الافعال والممارسات التصميمية بما يحقق اغراض البحث.

د- نمط الاختبار

خضعت العينة البحثية لاختبارات الاجابة عن سؤال رئيسي والمستند على المتابعة للصفات الاكثر خصوصية وادراكا واثارة للاهتمام لمتلقيها من عينة البحث، والذي اشتمل على محورين رئيسيين: عني المحور الاول بترتيب بديل او مجموعة بدائل تصميمية حاسوبية للمشاهدات البصرية المتعلقة بالهيئات التصميمية للمشروع قيد العرض من حيث كل من ،الانماط الخاصة بالكتل ،ارتفاعات الكتل والهيئات ، الحجوم، الالوان ، الملمس..الخ.

في حين عنّي المحور الثاني من السؤال المطروح، ما يتوجب على العينة المستبينة طرح بديل او مجموعة بدائل تصميمية مقدمة على الحاسوب وفقا للمشاهدات البصرية المتعلقة بقواعد التشكيل من حيث كلا من الاشكال بذاتها كالهيمنة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

، الاتجاهية، النسب والتناسب .....اضافة الى تثبيت مجموعة البدائل عن العلاقات الخاصة بالاشكال التصميمية بما يجاورها من الفضاءات كعلاقات كل من التجاور، التداخل او الاحتواء.

ه- الاعداد والتهيئة للعرض

استندت فكرة العرض على تجزئته الى مرحلتين، اختصت المرحلة الاولى بعرض مجموعة من الصور واللقطات (Images) الثابتة والثنائية الابعاد وبشكل متتابع والتي ارتبطت بكل من عرض المشاهدات البصرية للهيئات والأشكال التصميمية الخاصة بالمشروع فضلا عن عرض المشاهد المتعلقة بقواعد تشكيله وعلاقاتها مع ما جاورها من الفضاءات الخارجية والداخلية. (شكل 12) .

(شكل 12) مجموعة من الصور واللقطات الثابتة والثنائية الابعاد

في حين اجري الجزء الثاني من العرض بطريقة الفيلم المتحرك لذات المشروع (Movie) والمعالج بالعديد من البرامج الحاسوبية المشار اليها في الفقرة السابقة، وبما يجعل التجربة الفضائية للمتلقين من عينة البحث تمتاز بالاثارة والتشويق من خلال التتابع الحاصل للقطات الخاصة بالعناصر التصميمية الطبيعية منها والمصممة والتبدل الدائم لزوايا النظر من خلال التحكم بحرف المسارات الحركية والبصرية، فضلا عن التشويق الحاصل في تلقي التغيرات المستمرة والمتتابعة للارتفاعات والانخفاضات بمستوى الارضيات والمحاور والانتقالات العمودية كالدرج والمرتقيات والمقترنة جميعها، بالضبط بمؤثرات الصوت وتوزيع الاضاءة والظلال لتوفير اجواء تعزز الاندماج والتفاعل مع المشروع التصميمي قيد العرض. (شكل 13) .

(شكل 13) مجموعة من الصور توضح اللقطات المتحركة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-6 نتائج التجربة البحثية

قبل الخوض في مناقشة نتائج التجربة البحثية لابد من التنويه الى ان النسب المئوية المستحصلة من بيانات التحليل الاحصائي لا تعني بالمستوى الرقمي الحقيقي للنسبة بقدر ما تهدف الى استكشاف المستوى النوعي للنتائج وفقا للآلية التي تمت بها طريقة الاختبار ، ويبين(جدول4) العدد الكلي للبدائل التصميمية المطروحة ونسبها المئوية ازاء كل متغير من المتغيرات قيد التطبيق، وتوضح الاشكال، (14)،(15)،(16)،(17)،(18)،(19)خلاصة النتائج النهائية للتحليلات الاحصائية.

جدول (4) خلاصة نتائج النسب المئوية للبدائل التصميمية الخاصة بالتجربة البحثية

	المتغيرات الرئيسية	القيم الممكنة		عدد البدائل المطروحة (لقطات ثابتة)	النسبة المئوية للبدائل (لقطات ثابتة)	عدد البدائل المطروحة (لقطات متحركة)	النسبة المئوية للبدائل (لقطات متحركة)
المشاهدات الخاصة باللقطات الثابتة والمتحركة	الكتل والهيئات التصميمية	الاشكال		5	%10	7	%10
		الحجوم		3	%6	9	%13
		الارتفاعات		6	%11	6	%9
		الالوان		9	%17	4	%6
		الملمس		7	%14	2	%3
		الاضاءة		4	%8	1	%2
	قواعد التشكيل	الاشكال التصميمية ذاتها	النسبة والتناسب	4	%7	2	%3
			التوازن	4	%8	3	%5
			الهيمنة	2	%4	6	%9
			الاتجاهية	1	%2	7	%11
		علاقاتها مع المجاورات	علاقة التجاور	3	%6	3	%4
			علاقة التداخل	3	%5	7	%10
			علاقة الاحتواء	1	%2	10	%15

أ- اظهرت النتائج الخاصة بالجزء الأول من العرض الخاص بالمشاهدات البصرية للقطات ثنائية الابعاد ولاجزاء مختلفة من المشروع التصميمي قيد العرض ما يلي:

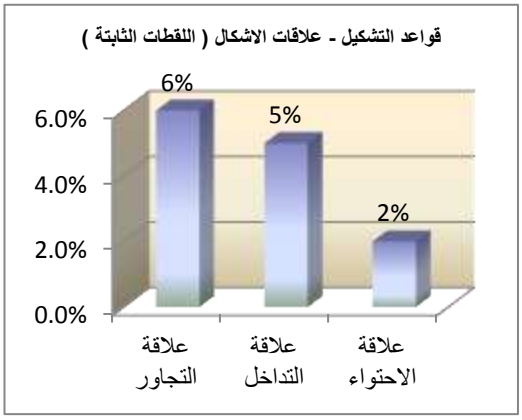
* من ناحية المشاهدات البصرية المتعلقة بالهيئات والكتل التصميمية فقد بلغت النسبة المئوية للبدائل التصميمية المطروحة لكل من :

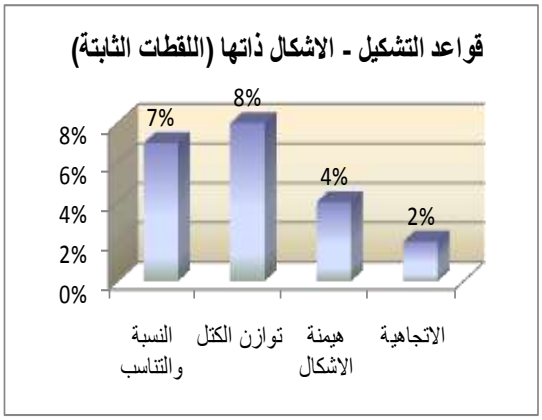
الالوان الخاصة بالكتل (17%)، ملمس الهيئات التصميمية (14%) ،ارتفاعاتها (11%) ،احجامها(6%) الانماط المتعلقة باضاءاتها(8%)، واخيرا اشكال الكتل هندسية كانت ام عضوية (10%).

(شكل 14) النسب المئوية للبدائل الخاصة بالكتل والهيئات التصميمية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

* في حين تمكن المستبينين من اعطاء وتثبيت بدائل تصميمية للمشاهدات البصرية الخاصة بقواعد التشكيل من ناحية الاشكال التصميمة بذاتها نسبة مئوية بلغت وبالتتابع لكل من:
توازن الاشكال(8%)، نسبها وتناسباتها (7%) ،هيمنة الاشكال(4%) ،فضلا عن اتجاهيتها (2%).
* اما ما استحصل من نسب مئوية للبدائل الخاصة لعلاقات الاشكال التصميمية بمجاوراتها فقد بلغت لكل من :
علاقات تداخل الكتل فيما بينها(5%) ، علاقة التجاور(6%) ، العلاقات الخاصة بالاحتوائية (2%).

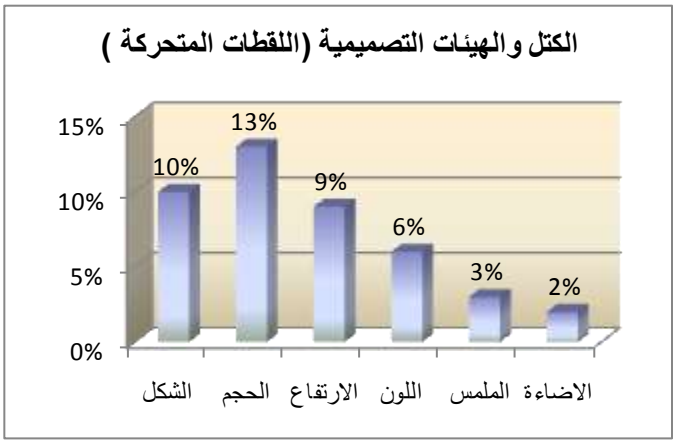




(شكل 15) النسب المئوية للبدائل الخاصة بالاشكال ذاتها (شكل 16) النسب المئوية للبدائل الخاصة بالعلاقات الفضائية

ب- اما النتائج المتعلقة بالجزء الثاني من العرض ووفقا بالمشاهدات البصرية المتحركة فقد بلغت النسب المئوية الخاصة باعطاء البدائل التصميمية كما يلي:

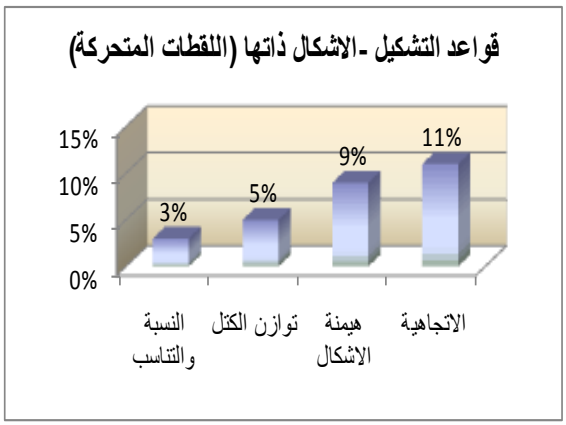
* من ناحية المشاهد البصرية المتحركة الخاصة بالهيئات والكتل التصميمية فقد جاءت نسبة البدائل المطروحة كما يلي وبالتتابع لكل من حجم الكتل والهيئات(13%)، الانماط الخاصة بالكتل(10%) ، ارتفاعاتها(9%) ، الوان الكتل(6%) ، ملمسها(3%) فضلا عن التوزيع الخاص باضاءاتها(2%).



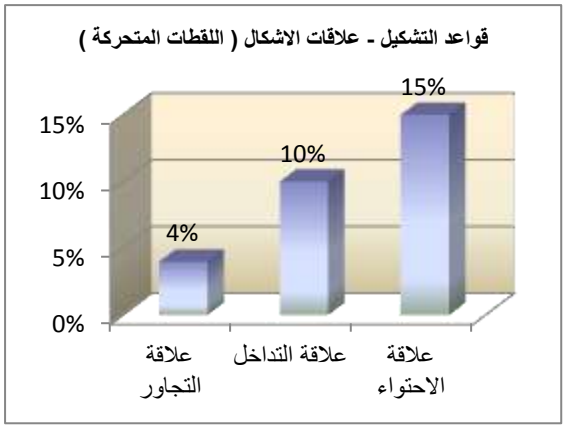
(شكل 17) النسب المئوية للبدائل الخاصة بالكتل والهيئات التصميمية

* توزعت النسب المئوية للبدائل بناءً على المشاهدات واللقطات المتحركة فيما يتعلق بقواعد التشكيل للاشكال بذاتها وكما يلي:
توازن الكتل التصميمية(5%)، اتجاهيتها (11%)، نسبها وتناسباتها(3%) اضافة الى النسب المئوية لهيمنة الاشكال(9%).
* اما النتائج المستحصلة من المشاهد البصرية والخاصة بعلاقات الاشكال التصميمية بمجاوراتها فقد احصيت البدائل التصميمية تصاعديا ولكل من:
علاقات التجاور(4%)، علاقة التداخل(10%)، علاقة الاحتواء(15%).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



(شكل 18) النسب المئوية للبدائل الخاصة بالاشكال ذاتها



(شكل 19) النسب المئوية للبدائل الخاصة بالعلاقات الفضائية

7-الاستنتاجات

7-1 الاستنتاجات الخاصة بالاطار النظري

- من خلال مناقشة ما طرح في الدراسات السابقة امكن استنتاج ان تفعيل استخدام تقنية تمثيل التصميمات بالواقع الافتراضي، اثرت وبشكل كبير على الممارسات والأفعال التصميمية لطلبة العمارة، وان امكانية المناورة والتنويع في طرح مجموعة البدائل التصميمية ارتبطت وبشكل وثيق بالامكانيات الفائقة للتقنية من ناحية التجسيمات ثلاثية الابعاد، المحاكاة، الاظهار، فضلا عن التحرر من المحددات المكانية، بما يثري الفكر المعماري بشكل عام ويحقق اهدافا تصميمية في المجالات الاكاديمية التعليمية بشكل خاص.
- على الرغم من التنوع والتداخل في المعطيات المعرفية للسابق من الدراسات الا انها هيات أساسا نظرياً استند عليه البحث الحالي ،وكانت قابلة للتبويب في مجاميع استثمرت لبناء الاطار العام للواقع الافتراضي والذي ارتبط بثلاثة ابعاد رئيسية والمشتملة على كلا من الجوانب الحسية، النفعية، فضلا عن الجوانب التقنية.

7- 2 الاستنتاجات الخاصة بالدراسة العملية

- ناقشت الدراسة وبشكل مفصل الصيغة الاكثر ملائمة لتفعيل توظيف تقنية الواقع الافتراضي في الممارسات التصميمية من خلال المقارنة الموضوعية بين مجموعة من الصيغ لتحقيق الاستفادة القصوى، فقد ابرزت النتائج الخاصة بالتجربة البحثية، التباين والتفاوت الكبير في النسب المئوية للبدائل التصميمية المطروحة في اختبارات الجزء الاول من العرض عن نظيرتها المطروحة في الجزء الثاني ،حيث دلت صيغة العروض الفيديوية المتحركة على فاعلية اكثر في تحقيق ذلك.

- بينت النتائج ان البدائل التصميمية المطروحة بناءً على **المشاهدات والعروض البصرية بالقطات والصور الثنائية الابعاد** وبطريقة تزامنية متتابعة توزعت بنسبة (66%) للمشاهد الخاصة بالهيئات التصميمية مقابل نسبة (34%) للعروض الخاصة بقواعد تشكيلها. ان ذلك قد يرد وبشكل عام، الى طبيعة الصيغة التي اجري بها العرض ،حيث مكن اجراء العرض بهذه الصيغة، الطلبة من التدقيق والتركيز على التفاصيل الدقيقة وعلى المستوى التشكيلي (السطحي) كالالوان، الملمس، الاضاءة.. كون الصور المعروضة عن المشروع ، ثابتة، غير متفاعلة وادرجت في سياق العرض بفترات زمنية محددة، مقابل ذلك، ولذات السبب المتعلق بطبيعة تقنية العرض تدنت نسبة البدائل التصميمية المثبتة على مستوى قواعد التشكيل حيث لم يتمكن الطلبة من فهم العلاقات التي تربط كتل المشروع فيما بينها بما يضعف من القابليات الاستيعابية التي تمكن من الاحساس بالاحتواءات الفضائية الخاصة بالعمل التصميمي والقدرة على تفسيرها لتجهيزوطرح البدائل التصميمية المطلوبة.

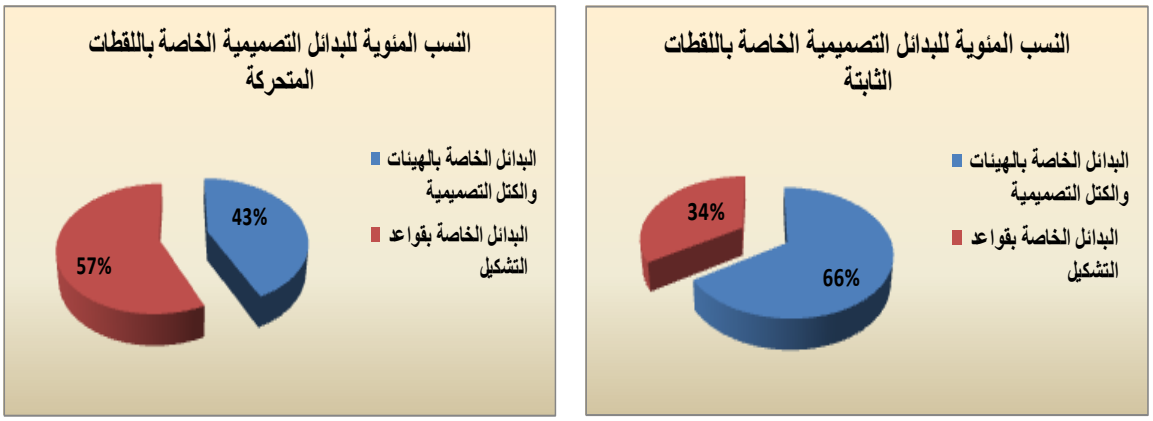
- وعلى المستوى التفصيلي ، تمكن المستبينون من عينة البحث من طرح الحلول التصميمية بنسب مئوية عالية **لكتل المشروع التصميمي وهياته** من حيث كل من **الوانها** ،**الملمس** الخاص بها،**ارتفاعاتها** مقابل حجومها واضاءتها، وان ذلك قد يعود لطريقة العرض بالصورة الثابتة ،حيث اثرت بشكل او باخر في فهم واستيعاب الخصائص الشكلية التي تخص الملامح والصفات الخاصة بالكتل،وحفزت باتجاه طرح البدائل التصميمية الجديدة،مقابل ذلك تدنت النسب المئوية للبدائل المطروحة عن **القواعد الخاصة بالتشكيل** لكل من الاشكال ذاتها وعلاقاتها مع مجاوراتها ،حيث لوحظ تفاعل المستبينين وتحفزهم لطرح بدائل تصميمية بنسب متوسطة لكل من القواعد الخاصة **بتوازن** الكتل **ونسبها وتناسباتها** خلال فترة العرض الثابت .
وان ذلك قد يرجع لكون هذه الخصائص وصفاتها المعروضة عموديا وافقيا استحثت على الفهم والادراك لحد ما وفتحت المجال لطرح حلول محدودة من خلال المحاولات المقتضبة للربط والتجميع لمجموعات الصفات الملاحظة عليها، اما من

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ناحية علاقات الاشكال فقد كانت لعلاقتي **التجاور**و**التداخل** وبالتتابع النصيب الاكبر من اثارة الاهتمام وشد الانتباه والتحفيز باتجاه تثبيت الحلول التصميمية مقابل علاقة الاحتواء ، وان ذلك مرده لسهولة الاستيعاب من قبل العينة البحثية لهذا النمط من العلاقات ووفقا لنمط العرض المعمول به.

- اظهرت الاجراءات البحثية الخاصة بطرح البدائل التصميمية والمستحصلة من **المشاهدات البصرية للتجربة الفضائية بتقنية (Animation)** العروض المتحركة، ان النسبة المئوية لهذه البدائل المثبتة بحسب المشاهدات والعروض بقواعد التشكيل للاشكال بذاتها، والعلاقات الرابطة فيما بينها نسبة عالية بلغت (57%) مقارنة مع النسبة المئوية المتدنية للبدائل المثبتة عن التشكيلات التصميمية وهياتها(43%)، وان ذلك قد يرجع لكون تقنية نظام العروض المتحركة المعالجة سمعيا وبصريا وفرت امكانيات للتعبير عن الفراغات، المحاكاة وايصال الافكار الخاصة بالمشروع بما يسهل على الطلبة المستبدينين ادراك وتحليل العلاقات الفراغية على المستوى التحليلي (العميق) بابعادها الثلاثة والتامل فيها متحررين بذلك من انماط تمثيل العلاقات التقليدية للمشروعات الفيزياوية بما مكنهم من خلق تصورات مبنية على تخيلات فضائية لامكانية المناورة والتحوير واعادة صياغة وتشكيل بدائل تصميمية متنوعة ومبتكرة .

- وتفصيليا امكن استنتاج ان اعلى نسبة بدائل تصميمية ثبتت من قبل العينة البحثية من ناحية **الكتل والهيئات التصميمية** في جزءالعرض الثاني على الرغم من تدني نسبها في اجمالي النتيجة ووفقا لما تمت الاشارة اليه في الفقرة السابقة ، ذهبت للصفات المتمثلة **بالحجم** ،**الشكل**،**الارتفاعات** الخاصة بالكتل مقابل كل من الاضاءة والملمس ، وان ذلك قد يرد لالية العروض المتحركة و بالتتابع للقطات الفديوية،اثر بشكل او باخربتسهيل وادراك البعد الثالث بكل مدياته واتاح فرصة للتامل والرصد وبشكل معمق بما مكن من طرح الحلول التصميمية المبتكرة باتجاه هذه الصفات، وفي الجهة المقابلة، فان البدائل التصميمية المطروحة من **ناحية القواعد الخاصة بالتشكيل** للاشكال ذاتها جاءت بنسبة مرتفعة نوعا ما لكل من **اتجاهية** الشكل **وهيمنته** مقابل نسبه وتناسباته...وان ذلك قد يعزى لذات السبب السابق، كون المناظر المتحركة ساهمت وبشكل كبير في تتابع الرؤية المنظورية وتشجيع المستبينين على المتابعة المستمرة والمتواصلة لتقصي واستيعاب اتجاهية كتل المشروع وساهمت في تسهيل فهم هيمنتها وشد الانتباه لها وبالتالي التحفز لتثبيت الحلول الجديدة. واخيرا فسحت المشاهدات الخاصة بتقنية العرض المتحرك المجال الواسع للطلبة بتوليد بدائلهم التصميمية الحاسوبية بنسب عالية وخصوصا فيما يتعلق بعلاقات **الاحتواء** ومن ثم علاقات **التداخل** ....تتابعا مقابل علاقات التجاور، وان ذلك مرده للتفاعلات الحاصلة بين العرض الفضائي والمستبينين من عينة البحث والتي ساهمت الى حد كبير في تعميق التفسير لمجموعة العلاقات بين الكتل التصميمية للمشروع لاجمالي المشاهد المتعاقبة ، بمعنى ان الطلبة تلقوا الاشكال المصممة في العرض الفيديوي ضمن بيئاتها وما جاورها كعلاقات مقصودة وبالتالي فسح المجال لهم بطرح حلول تصميمية تعلقت بعلاقات فراغية فضائية غير مالوفة ومبتكرة .



(شكل 20) خلاصة الاستنتاجات النهائية لنسب البدائل التصميمية المطروحة

3-7 الاستنتاجات العامة

- توصلت الدراسة الى ان تفعيل البيئات الافتراضية في الممارسات التصميمية سهل الى حد كبير نقل المقاصد الخاصة بالتشكيلات المعمارية والاحساس بالجماليات من خلال ادراكها بالبعد الرابع ، كما مكن من برمجة القواعد المرتبطة بالتشكيل واستحداث البرامج المؤهلة للتصميم الفراغي لغات تشكيلية خاصة بها بما يمكن من التجول في بحورها ومدياتها.

- ابرزت النتائج ان تقنية الواقع الافتراضي الفراغية بكل ابعادها وامكانياتها التقنية المتطورة والتي مكنت من معايشة المشروع التصميمي بناء على المشاهدات البصرية المتحركة والتفاعل معها، شجعت الطلبة على اتخاذ قرارات تصميمية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

متفاعلة وفورية ،مكنتهم من تصحيح الاخطاء التصميمية المرصودة ، بما يسهم الى حد كبير في تسريع اكسابهم الخبرات والكفاءات، تلك الخبرات التي من الصعب اكتسابها الا عبر سنين عديدة من الممارسات المهنية والعملية.

- اتاحت الامكانيات الرقمية للعوالم الافتراضية ، توظيف الحاسوب كاداة تصميمية تفاعلية، لطرح بدائل تصميمية مبتكرة وخلاقة من جهة ،ووفرت بيئة تعليمية حققت التواصل والمشاركة، بما انعكس على القابليات الاستيعابية للطلبة وصقل القدرات الاستكشافية من جهة ثانية.

- فتحت تقنية العوالم الافتراضية بامكانياتها المتاحة في سياق التجربة البحثية، المجال امام الطلبة المستبينين لطرح تصميم تشكيلات وبدائل معمارية مركبة و معقدة بسبب توفر البرمجيات المختلفة التي انصبت جميعا لخدمة العمليات التصميمية ووفرت في ذات الوقت امكانيات لخروج العمارة من حيزها المادي و بيئاتها التقليدية الى حدود الحيز اللامادي او البيئات الافتراضية .

- ابرزت الدراسة ان المناخ العام للبيئات التعليمية تتناسب بشكل طردي مع تنمية الافكار الابداعية لطلبة العمارة، كون هذه البيئات فعلت أدوات ووسائط تعليمية ساندة، متطورة حفزت باتجاه تنمية كل المدارك الحسية (سمعية –بصرية) الجمالية، ودعمت القدرات لاستدعاء الافكار، بما مكن من رصد وحل المشكلات التصميمية وطرح البدائل المناسبة لها.

- ان توفير مثل هذه التقنيات التفاعلية في السياقات التعليمية، جذبت اهتمام العينة البحثية من الطلبة وحفزتهم على تبادل الاراء والخبرات ، لتحقيق التكامل بين الجوانب النظرية والتطبيقية من ناحية ، فضلا عن تحقيق التكامل في بناء المناهج التعليمية وربطها بمتطلبات التنمية واحتياجات البيئة والمجتمع من ناحية ثانية .

- اثرت الوسائل التمثيلية الموظفة في التجربة البحثية بشكل كبير على النتائج الخاصة بالبدائل التصميمية المطروحة،كون هذه الوسائل تعبر عن التصميم وتنقله من مخيلة المصمم الى الواقع المرئي من جهة، وان توظيف مثل هذه التمثيلات في العمل التصميمي ،شكلت منظومة فكرية مزدوجة تم من خلالها تبادل الافكار و المعلومات بين الاداة والمصمم واثرت عناصر المنظومة على بعضها البعض، وتغيرت كل واحدة بتغير الثانية وبالتالي فان أي تغيير في الاداة او في ذهنية المصمم ادى الى تغيير في نتائج البدائل التصميمية.

التوصيات

1- تواصل الجهد البحثي في استقراء التوجهات المستقبلية لواقع ممارسة وتعليم التصميم المعماري والتاكيد على ربطها بالتطورات الحاصلة في البيئات التعليمية المتقدمة.
2- ضرورة تبني الجامعات المحلية واقسام العمارة للبعد الرقمي عند القيام بتطوير مناهج التصميم المعماري ، مع تشجيع الطلبة بالتعرف على اخر التقنيات الحديثة في كل المجالات الرقمية وابعاد تدخلاتها في العمل التصميمي الأكاديمي لتكون العمارة متماشية مع روح العصر الموجودة فيه.
3- مراعاة تنوع الاساليب التعليمية في السياقات الاكاديمية التي تعنى بالممارسات التصميمية ، من الوسائل الخاصة بالعرض وتفعيل الوسائط التفاعلية فضلا عن التركيز على الجوانب التطبيقية بما يصب جميعا في تنمية القدرات الابتكارية للطلبة والتطلع لتحويلهم من مستخدمين للتطبيقات المعمارية الى عنصر فعال في التطوير والتحديث لهذه التطبيقات

المصادر

1- 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.
http:// www.arch 4all .net
2- السح، احمد، حسيني، زكريا، 2008، **"الواقع الافتراضي....تقنياته ..... تطبيقاته.....** ،كلية الهندسة الكهربائية والالكترونية/ قسم هندسة الاتصالات، جامعة الاتحاد ،سوريا.
http://www.alhasebat.net
3- جيتس ، بيل / 1998 / **" المعلوماتية بعد الانترنيت طريق المستقبل** " ، ترجمة عبدالسلام رضوان ، عالم المعرفة ، الكويت .
4- صقر ، حسن ، 2008 ، " **مستقبل تعليم التصميم فيما بعد المعلوماتية ، استوديو افتراضي لتدريس مقررات التصميم"** ، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان ، مصر

5- قسطندي ، شوملي ، 2007 ، **" الانماط الحديثة في التعليم العالي الالكتروني المتعدد الوسائط "** المؤتمر السادس لعمداء كليات الاداب في الجامعات الاعضاء في اتحاد الجامعات العربية ، ندوة ضمان جودة التعليم والاعتماد الاكاديمي ، جامعة الجنان ، لبنان .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

6- معوض،د.عوض احمد، 2005، **" الواقع الافتراضي واستخداماته في التصميم المعماري"**، بحث مقدم في المؤتمر المعماري الدولي السادس، قسم العمارة ، كلية الهندسة ، جامعة أسيوط.
7- محمد، عبير 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].
8- مصطفى، احمد وحيد ، 2009، **" مدخل في التصميم والمعرفة، تكنلوجيا المعلومات والاتصال، تقنيات التصميم الرقمية"**، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان .

http:// www.ergo-eg.com

9- المصري، مهران، 2010، **" الواقع الافتراضي/ عالم سحري متفاعل"** ، مجلة الباحثون العلمية، مجلة علمية ثقافية فكرية، العدد39 أيلول بتاريخ 2010/9/2.

http:// www. Albahethon.com

10-(Dream44)، 2009، **"الواقع الافتراضي"** ، السعودية.

http:// www. 4ph.net

11- (Omran77)، 2007، عن الكتاب الأصلي لنجوى الخباز، **" تعرف على الواقع الافتراضي"**،
www.THECHEETAWORKSHOP.Com
http://

12-طارق،اسماعيل محمد،2006 ،**"الاستفادة من تقنيات الكومبيوتر في تصميم بيئات الوسائط المتعددة التعليمية"**،علوم وفنون ،مجلد 18،العدد الثالث ،جامعة حلوان،مصر .

13-دخل الله ،ايمن نجيب،2006**"الثورة المعلوماتية واثرها في التعليم الهندسى المعماري"**،كلية الهندسة ،قسم العمارة،جامعة الاسراء،عمان ،الاردن.

14 - Aldridge, Susan, August 1995, **"Reading, Writing, and Virtual Reading."** Omni Vol.15, no. 10 p.32.(VR project at west Denton High School in New castle) upon Tyne, England.

15-**"Digital Architecture العمارة الرقمية"** , 2012, EI Shamy Designs
http:// elshamy designs. Blogspet. Com

16- 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.

17- Leach ,Neil , "**Digital Towers**", in Digital Citiets, Architectral Design magazine, Vol 79,No 4, July /August, 2009.P.62.

18- Maclead,Douglas,"**Computer,Virtual Reality**" from Progressive Architecture, April,1992,Pento,Pup,Ohio,pp 55-56.

19 -Schwienhorst,K, (2002)",**Why Virtual?Why Environment** ?",Simulation and Gaming 33(2).

تم اجراء البحث في كلية الهندسة = جامعة الموصل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com