

معايير تصميم تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بالمدن الذكية

Criteria for Designing Augmented Reality Applications to Navigate in Smart Cities

إ.د/ ايناس محمود حسن

استاذ التصميم بقسم الاعلان، كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

Prof. Enas Mahmoud Hassan

Professor at Advertising Department, Faculty of Applied Arts Helwan University

م.د/ هبة محمد محمود فتحي

مدرس بقسم الاعلان، كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

Dr. Heba Mohamed Mahmoud Fathi

Lecturer at Advertising Department, Faculty of Applied Arts - Helwan University

الباحثة/ هبة الله عبد الرحمن محمد الأمين

مصمم حر

Researcher. Heba Tullah Abdelrahman Mohamed EL Amin

Freelance Designer

Hebaabdelrahman83@gmail.com

ملخص البحث:

المدينة الذكية هي تلك التي تستخدم البنية التحتية التكنولوجية في كل جوانب الحياة من أجل تسهيل حياة المواطنين بها، فلا يمكن إعتبار المدينة ذكية ما لم يتم تعزيز التكنولوجيا والتقنيات الحديثة بها، ويعتبر الواقع المعزز Augmented Reality (AR) أحد أهم التقنيات الحديثة التي من الممكن أن تلعب دوراً هاماً في تحقيق أهداف المدن الذكية من الإستدامة وتحسين حياة المواطنين وكذلك إيجاد وتشجيع الابتكارات في أنظمة المدينة المتاحة بواسطة التكنولوجيا، وتطبيقات الواقع المعزز للتنقل بالمدن الذكية تستخدم للتنقل سواء كان خارجياً بالطرق أو داخلياً بالمباني المختلفة بطريقة سهلة وميسرة للمستخدم، وتطبيقات الواقع المعزز للتنقل التي سيتم مناقشتها في هذا البحث هي تلك التطبيقات التي تستخدم للتنقل من مكان إلي اخر وتحديد الإتجاهات وأيضاً الحصول علي كافة المعلومات التي يحتاج إليها المستخدم بطريقة ممتعة ومشوقة، وتكمن **مشكلة البحث** في الإجابة علي التساؤلات الأتية: كيف يمكن الإستفادة من تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بالمدن الذكية؟، وما هي المعايير الواجب مراعاتها في تصميم تطبيقات الواقع المعزز للتنقل؟ **ويهدف البحث** الي دراسة كيفية الإستفادة من تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بالمدن الذكية ومعايير تصميم تلك التطبيقات بما يلبي إحتياجات ورضاء المستخدم بكفاءة وفاعلية.

الكلمات المفتاحية:

الواقع المعزز، تطبيقات الواقع المعزز للتنقل، المدن الذكية.

Abstract:

A smart city is one that uses technological infrastructure in all aspects of life to facilitate the citizens' life. A city cannot be considered smart unless modern technologies are promoted. Augmented Reality (AR) is one of the most important modern technologies that can play an important role in achieving smart cities' objectives of sustainability and improving citizens'

lives, as well as creating and encouraging innovations in city systems that are available by technology, Augmented Reality applications for navigating in smart cities are used to move both externally in road and internally in different buildings in a user-friendly manner.

The applications of augmented reality navigation that will be discussed in this research are not only intended to travel from one place to another and identify directions, but also to obtain all the information that the user needs in a pleasant and interesting way. The research problem lies in answering the following questions: How can enhanced augmented reality applications be used for navigating in smart cities? What criteria should be observed in designing enhanced augmented reality applications to navigate in smart cities? The research aims to examine how to make use of augmented reality technology in smart city navigation applications in order to meet the user needs and satisfaction efficiently and effectively.

Keywords:

Augmented Reality ,Augmented Reality Navigation Application ,Smart Cities

مقدمة...:Introduction

يسعى المصممون علي مستوي العالم الي إستعمال أفضل التقنيات المتاحة والإطلاع علي أبرز التطورات والأفكار لحل المشاكل التصميمية، فضلاً عن سعيهم إلي تطويع وإستغلال أفضل الإمكانيات لتقديم أفكارهم وعرضها بالشكل الذي يحقق البساطة والوضوح. ولقد أثرت التطورات الرقمية الجديدة والتقنيات الحديثة علي معظم مجالات الحياة ومنها التصميم، فقد جاء الواقع المعزز كأحد التقنيات الحديثة ليغير الطريقة التي نتعامل بها مع المساحات التصميمية، فهو ليس بعداً مستقلاً ومنفصلاً عن الواقع الحقيقي. فالواقع المعزز هو نسخة محسنة من الواقع الحقيقي الذي تم إنشاؤها بإستخدام التكنولوجيا لإضافة معلومات رقمية علي مشهد حقيقي بالبيئة المحيطة بنا ويتم هذا من خلال أدوات لها مقدرة علي إحداث هذه الأضافة وهذا الربط، فالواقع المعزز هو تقنية تفاعلية متبادلة التأثير تعزز الواقع الحقيقي بعناصر رقمية إفتراضية قد تكون ثنائية او ثلاثية الأبعاد(16). هذا الواقع الحقيقي من الممكن أن يتمثل في المدن التي نعيش بها، فلقد أصبح هناك توجه عالمي لتطوير المدن وتحويلها إلي مدن ذكية تسعى إلي توفير بيئة رقمية صديقة للبيئة ومحفزة للتعلم والإبداع وتُسهم في توفير بيئة مستدامة تعزز الشعور بالسعادة والصحة. ولقد أحدثت تقنية الواقع المعزز تأثيراً كبيراً في السنوات القليلة الماضية من خلال تطبيقاتها المختلفة في شتى مجالات الحياة مثل: التعليم، السياحة، الطب، الترفيه، التسوق، الملاحة والتنقل وغيرها الكثير، ولهذه التطبيقات مجموعة من المعايير التصميمية التي يجب علي المصمم دراستها ومعرفةها ؛ للإستفادة منها لإنتاج وتنفيذ تطبيقات أكثر تأثيراً وإفادة للمستخدم؛ لتلبية احتياجاته أثناء التنقل بالمدن الذكية بكفاءة وفاعلية.

مشكلة البحث...:Research problem

تكمن مشكلة البحث في الإجابة علي الأسئلة التالية:

- 1- كيف يمكن الإستفادة من تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بالمدن الذكية؟
- 2- ما هي المعايير الواجب مراعاتها في تصميم تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بالمدن الذكية؟

أهمية البحث...Importance: تكمن أهمية البحث في:

- 1- مواكبة التطور التكنولوجي بالمدن الذكية من خلال توظيف تقنية الواقع المعزز في تطبيقات التنقل بها.
- 2- ضرورة الاستفادة من تطبيقات الواقع المعزز لمساعدة المستخدم بالمدن الذكية للحصول على كل المعلومات التي يحتاج إليها عند التنقل بطريقة تفاعلية، جديدة وممتعة .

أهداف البحث...Objectives: يهدف البحث الي:

- 1- دراسة كيفية الاستفادة من تقنية الواقع المعزز في تطبيقات التنقل بالمدن الذكية بما يلبي احتياجات ورضاء المستخدم بكفاءة وفاعلية.
- 2- دراسة معايير تصميم تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بالمدن الذكية.

منهج البحث...Methodology:

يتبع البحث المنهج الوصفي لدراسة تقنية الواقع المعزز وكيفية توظيفها في تطبيقات التنقل بالمدن الذكية ودراسة معايير تصميم تلك التطبيقات.

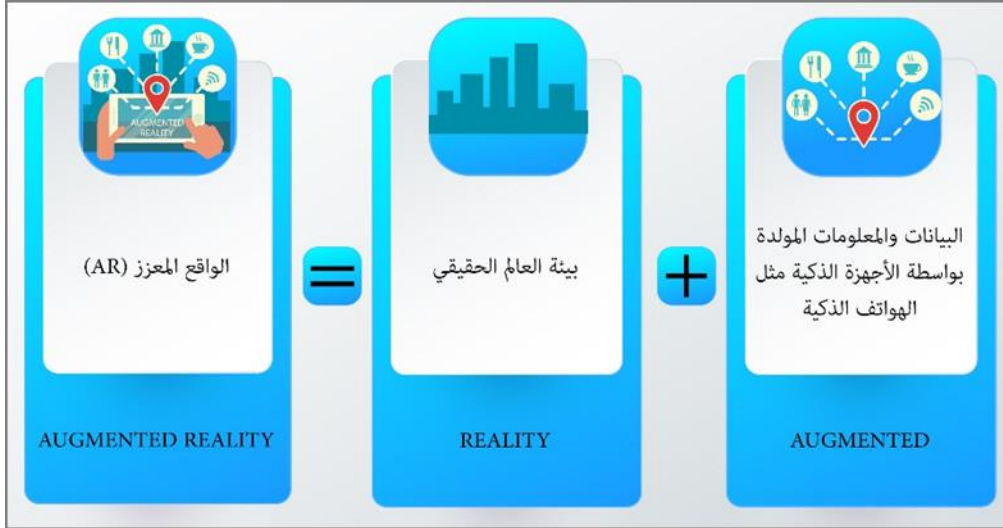
١. آلية عمل تقنية الواقع المعزز ومراحل تصميمه وإنتاجه:

١,١ مفهوم تقنية الواقع المعزز...Augmented Reality:

الواقع المعزز هو "تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، أي بين الكائن الحقيقي والكائن الافتراضي، ويتم التفاعل معها في الوقت الحقيقي، أثناء قيام الفرد بالمهمة الحقيقية. ومن ثم فهو عرض مركب يدمج بين المشهد الحقيقي الذي يراه المستخدم والمشهد الظاهري المولد بالكمبيوتر، الذي يعزز المشهد بمعلومات إضافية، فيشعر المستخدم أنه يتفاعل مع العالم الحقيقي وليس الظاهري"(1).

الواقع المعزز هو "مصطلح يصف تقنيات الأجهزة الذكية والتي تمكن المستخدم من التفاعل مع محتوى من المعلومات الرقمية المضمنة في البيئة المادية"(13). ويعرفه قاموس أكسفورد بأنه "تكنولوجيا تراكب الصور المولدة بالكمبيوتر أمام المستخدم على العالم الحقيقي مما يعطي مزيج من الواقعي والافتراضي"(33).

وتعرف الباحثة الواقع المعزز بأنه (هو تراكب الطبقات الرقمية التي قد تكون رسومات او نصوص او مقاطع فيديو او أصوات، سواء كانت منفردة او مركبة منهم جميعاً، والتي تكون تفاعلية في الوقت الفعلي ذاته عبر أحد الأجهزة الذكية المستخدمة لإنتاج مشهد ثنائي او ثلاثي الأبعاد في الواقع الحقيقي، صُممت وطورت الطبقات الرقمية للاستخدام في الأغراض المختلفة من مجالات الحياة من خلال تطبيقات الأجهزة الذكية).



مخطط (١) يوضح مفهوم الواقع المعزز (من تصميم الباحثة).

٢,١ مكونات نظام عمل تقنية الواقع المعزز:

١,٢,١ مولد للمشهد... Scene Generator:

هو البرنامج أو التطبيق المسؤول عن توليد المشهد الافتراضي المطلوب الخاص بالواقع المعزز، ويعتبر بمثابة أداة استشعار. حيث يحدد المشهد ومن ثم يقوم بتحميل المحتوى الرقمي ذا الصلة. وهناك شركات مثل Blippar، Layar3، Yeppar app، توفر تطبيقات تتيح للمستخدمين استخدام الأجهزة الذكية مثل (الهواتف الذكية أو الأجهزة اللوحية) لمسح الواقع الحقيقي وعرض الواقع المعزز.

2.2.1 نظام التتبع... Tracking System:

هو الذي يتتبع المشهد الثابت ليقوم مولد المشهد بتشغيل العناصر الافتراضية التي ستعزز المشهد الحقيقي.

٣,٢,١ شاشة عرض... Display Unit:

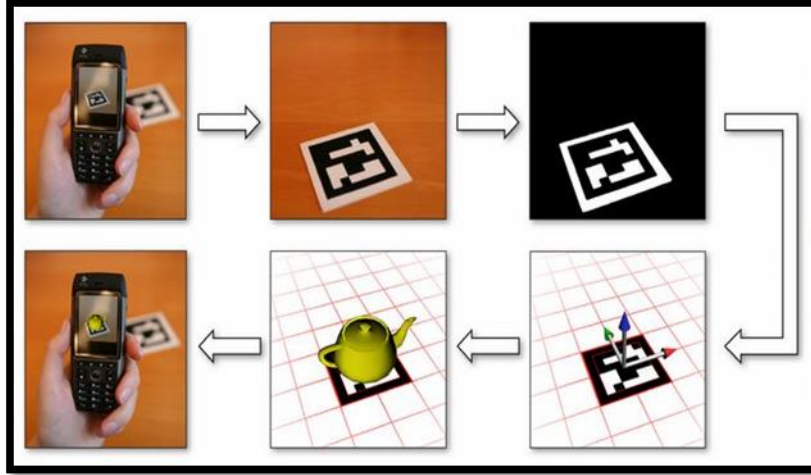
هي التي سيتم عرض المشهد الافتراضي عليها كوسيط لعرض المعلومات، وهي شاشة الأجهزة الذكية المستخدمة مثل (الهواتف الذكية و الأجهزة اللوحية) والتي يجب أن تكون مدعومة بالكاميرا للتعامل مع الأشياء الحقيقية الموجودة بالمشهد و أن تكون متصلة بالإنترنت.

3.1 آلية عمل الواقع المعزز:

يقوم الواقع المعزز بتعزيز الواقع الحقيقي بدلاً من استبداله بالكامل، حيث تعمل هذه التقنية عن طريق تتبع هدف ما في المشهد الحقيقي باستخدام كاميرا أحد الأجهزة الذكية، ومن الممكن أن تتضمن هذه الأهداف أشياء مثل الصورة أو كائن أو موقع أو حتى شخص، وتتم معالجة بيانات الإدخال المستهدفة كإحداثيات جغرافية أو معلومات عن المكان أو فيديو تعريفي أو أي معلومات أخرى تعزز المشهد الحقيقي ثم تحليلها تبعاً لما هو مطلوب من التطبيق والعمل على دمج العناصر الافتراضية به (٢)، حيث يتم عندها تشغيل تجربة الواقع المعزز ومن ثم إظهار المحتوى على المشهد الحقيقي.

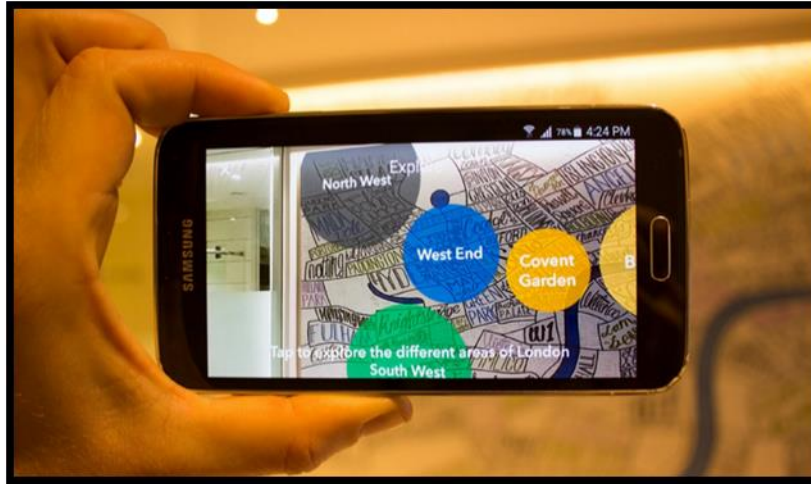
ويمكن تلخيص ما تقدم بأن هناك طريقتان لعمل الواقع المعزز وهما:

الطريقة الأولى: عن طريق استخدام العلامات (Markers) بحيث تستطيع الكاميرا التقاطها وتمييزها لعرض المعلومات المرتبطة بها. كما هو موضح (شكل ١).



(شكل ١) يوضح كيفية عمل تقنية الواقع المعزز عن طريق استخدام علامات (Markers) (19، 102 p)

الطريقة الثانية: تعتمد على استخدام نظام تحديد المواقع العالمي (Global Positioning System) والذي يرمز له بالرمز (GPS) أو ببرامج التعرف علي الصورة (Image Recognition) لعرض المعلومات كما هو موضح (شكل ٢).



(شكل ٢) يوضح كيفية التعرف علي الأشكال (Recognition) باستخدام تطبيق فندق hub في لندن، لأحد خرائط مدينة لندن علي جدار أحد الغرف الفندقية (21).

4.1 مراحل تصميم وإنتاج الواقع المعزز (٦، ص. ١٣٦):

يمر عمل تقنية الواقع المعزز بعدة مراحل وهي كالآتي:

التحديد: تحديد الأهداف المراد تحقيقها بتطبيق هذه التقنية وكذلك تحديد الموضوعات والعناصر التي ستطبق عليها التقنية.

الإنشاء: إنشاء الصور والفيديوهات والمقاطع الصوتية وكل ما سوف يعزز الواقع الحقيقي.

الربط: أي الربط بين المشاهد والعناصر الافتراضية والمشاهد والعناصر الحقيقية ربطاً تزامنياً حتي تظهر العناصر الافتراضية جزءاً من المشهد الحقيقي.

الاستكشاف: يحدث عند توجيه أحد الأجهزة الذكية المستخدمة في تطبيق التقنية كالهواتف الذكية أو الأجهزة اللوحية نحو المشهد المُعزَّز من قبل بالعناصر الافتراضية التي اضيفت الي قاعدة البيانات المرتبطة بالتطبيق، وعند اكتشاف العنصر وتحديد يعرض المشهد المعزز.

٢. الإعتبارات التصميمية لتطبيقات الواقع المعزز:

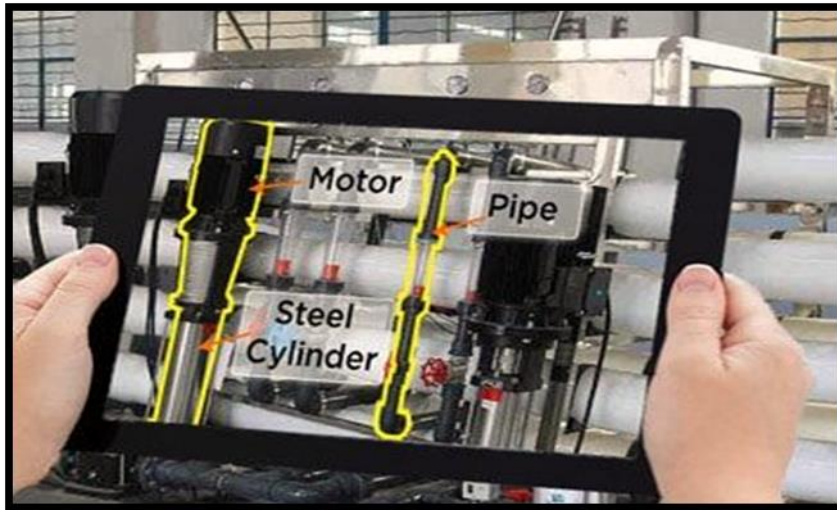
١,٢ مفهوم تطبيقات الواقع المعزز...Augmented Reality Applications:

هي تطبيقات برمجية يتم فيها دمج المحتوى الرقمي الذي يشتمل على (الصور، الرسوم، الصوت، مقاطع الفيديو) في بيئة المستخدم الحقيقية، وتستخدم من خلال الأجهزة الذكية مثل "الهواتف أو الأجهزة اللوحية" الذكية وقد تكون هذه التطبيقات خاصة بالعمل أو التدريب كما هو موضح في (شكل3)، او تطبيقات المستخدم في العديد من المجالات مثل الرعاية الصحية، السلامة العامة، السياحة، التسوق، الترفيه، التنقل والملاحة،... وغيرها. ويتم تصميم تطبيقات الواقع المعزز في برامج ثلاثية الأبعاد تسمح للمطورين بربط كل المعلومات الرقمية في برامج الكمبيوتر "بعلامة" الواقع المعزز في العالم الحقيقي. إن الهدف الأساسي هو إدخال المستخدم و عناصر العالم الحقيقي في عملية إخراج العناصر الافتراضية الناتجة عن معالجات الكمبيوتر المختلفة(14).

وبالتالي هناك ثلاث عناصر يجب مراعاتها عند تصميم تطبيقات الواقع المعزز كما هو موضح بالمخطط التالي:



مخطط (٢) - من تصميم الباحثة بالاستعانة بالمرجع الآتي(١٤، ص.٢٠٩)



(شكل ٣) أحد تطبيقات الواقع المعزز المستخدمة في العمل والتدريب بأحد المصانع لشرح الأجزاء المتعددة لأحد الماكينات المستخدمة (37).

٢,٢ الإعتبارات الواجب مراعاتها في تصميم تطبيقات الواقع المعزز (٣):

١,٢,٢ أن تكون التطبيقات ذات صلة بالعالم الحقيقي ومرتبطة به:

يجب ان يكون موضوع ومحتوي تطبيقات الواقع المعزز ذو صلة بالبيئة الحقيقية المحيطة بالمستخدم بحيث لا يشعر المستخدم بإنفصال العناصر الافتراضية عن تلك البيئة ومن ثم تفقد التطبيقات المتعة والتشويق.

٢,٢,٢ التزامن الدقيق اثناء التفاعل مع العناصر الافتراضية:

يجب أن يتفاعل المستخدم مع العناصر الافتراضية في نفس الوقت الحقيقي للإستخدام حتي لا يحدث إنقطاع ذهني وعدم تواصل مع التطبيق، لذلك فإن عنصر الوقت والتزامن الحركي يعتبر من أهم عناصر تطبيقات الواقع المعزز حتي لا يشعر المستخدم بإنفصال العناصر الافتراضية عن الواقع الحقيقي، وبالتالي يفقد التطبيق أحد أهم أهدافه وهي المتعة والتفاعلية والإبهار.

٣,٢,٢ تقديم التطبيقات بصورة معززة للواقع:

إن فكرة الواقع المعزز تعتمد علي تعزيز وتحسين الواقع المحيط بالمستخدم من خلال إضافة عناصر افتراضية سواء كانت رسومات أو صور أو مقاطع فيديو أو أصوات، منفردة او مركبة منهم جميعاً لإعطاء المستخدم معلومات أكثر فائدة ووضوح لا يستطيع العالم الحقيقي تقديمها بمفرده.

٤,٢,٢ قابلية وسهولة الحركة والتنقل:

بسبب تعدد إستخدامات تطبيقات الواقع المعزز في المجالات المختلفة فإن سهولة الحركة والتنقل أثناء إستخدامها تعد من العوامل الهامة الواجب مراعاتها حتي لا تفقد جزء كبير وهام من مميزاتاها.

٥,٢,٢ تعزز التطبيقات شعور المستخدم بالبيئة الواقعية المحيطة به:

قد يقع المصمم في المبالغة في إضافة العناصر الافتراضية مما يؤثر عل مدي شعور المستخدم بالواقع المحيط به، لذلك ينبغي أن يظل المستخدم يشعر بالبيئة المحيطة علي نحو أفضل وأكثر إثارة. ويمكن ان نلاحظ تلك الإعتبارات التصميمية السابقة من خلال احد تطبيقات الواقع المعزز للهواتف الذكية كما في (شكل ٤).



(شكل ٤) يوضح احد تطبيقات الواقع المعزز للتنقل باحد المدن الذكية للهواتف الذكية المحمولة (١٢، ص.١).

٣. تطبيقات الواقع المعزز للتنقل:

١,٣ مفهوم تطبيقات الواقع المعزز للتنقل...Augmented Reality Navigation Application:

هي تطبيقات تستخدم للتنقل خارجياً بالطرق سواء كان بالسيارة أو سيراً على الأقدام، أو التنقل داخلياً بالمباني مثل المستشفيات ومراكز التسوق والمطارات والمتاحف وغيرها. تسمح هذه التطبيقات بتكميل المشهد في العالم الحقيقي بمعلومات مختلفة تظهر على شاشة التطبيق عند تحريك كاميرا الجهاز الذكي فوقها. تتضمن معلومات حول المباني والطرق وغيرها، ومعلومات حول المكان الذي تتجه إليه السيارة أو مكان وجود ماكينة الصراف الآلي أو المطعم أو المتجر وما إلى ذلك. ولقد تم استخدام الواقع المعزز لأول مرة للتنقل في مركبة الفضاء (Nasa X-38)؛ لتوفير تنقل مُحسن للمركبة الفضائية أثناء اختبارات الطيران من عام ١٩٩٨ م إلى ٢٠٠٢ م، كما هو موضح في (شكل ٥) التالي:



(شكل ٥) يوضح كيفية استخدام تطبيق الواقع المعزز للتنقل بمركبة Nasa X-38 (22).

٢,٣ انواع تطبيقات الواقع المعزز للتنقل:

من خلال الجدول التالي نوضح الأنواع المختلفة لتطبيقات الواقع المعزز للتنقل وخصائص كل منها:

التطبيق	خصائص التطبيق	صورة توضيحية
تطبيقات السياحة والسفر	1. تقدم كافة المعلومات حول المطاعم والمعارض الفنية والمتنزهات وغيرها الكثير، بمجرد تصويب كاميرا الأجهزة الذكية عليها. 2. تقديم معلومات التنقل والاتجاه إلى تلك الأماكن. كما يتضح في (شكل ٦).	

(شكل ٦) (20)

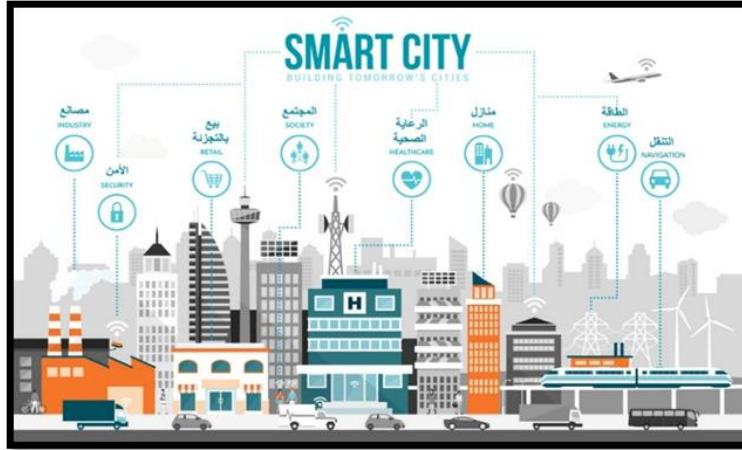
 <p>(شكل ٧)(32)</p>	<p>1. تقدم معلومات عن كيفية التنقل والإتجاه الي المتحف. 2. تعتبر مرشد سياحي خاص بالمستخدم، تحتوى علي كل المعلومات الخاصة بالمتحف وما يحتويه من معروضات مختلفة. كما يتضح في (شكل ٧). 3. التعرف علي مواعيد عمل المتحف اليومية و كذلك مواعيد العروض المختلفة بداخله وإمكانية حجز تلك العروض.</p>	<p>تطبيقات المتاحف</p>
 <p>(شكل ٧)(34)</p>	<p>1. تستخدم في إيجاد اقرب مستشفى وكيفية التوجه اليها. 2. التنقل بداخل المستشفيات وإعطاء كافة المعلومات عن اقسامها المختلفة. كما يتضح في (شكل 8).</p>	<p>تطبيقات الرعاية الصحية</p>
 <p>(شكل 9)(29)</p>	<p>1. حصول المستخدم علي كل المعلومات للتنقل بالطرق حيث يحتاج فقط إلى توضيح الرحلة مسبقاً: بالسيارة، أو وسائل النقل العام، أو سيراً على الأقدام. 2. تقدم كافة المعلومات المرورية اللازمة. 3. توضيح حالة الطقس علي مدار اليوم بمجرد توجيه كاميرا الهاتف الذكي الي السماء. 4. تقديم كافة المعلومات عن مواعيد رحلات القطارات او المواصلات العامة بمجرد توجيه كاميرا الهاتف الذكي الي المحطة بل وإمكانية حجز تذكرة بتلك الوسيلة. كما يتضح في (شكل 9).</p>	<p>تطبيقات التنقل للسيارات والمشاة</p>
 <p>(شكل 10)(26)</p>	<p>1. تساعد المستخدم في التنقل داخل المتاجر المختلفة. 2. تقديم المعلومات عن السلع والبضائع المعروضة وكذلك العروض البيعية والهدايا والخصومات التي يمكن الحصول عليها. كما يتضح في (شكل 10).</p>	<p>تطبيقات تجارة التجزئة والتسوق</p>
 <p>(شكل 11)(35)</p>	<p>1. تحذر من حادث قريب. 2. سرعة توجة الإنقاذ الي اماكن الحوادث سواء كان رجال المطافي أو الإسعاف. 3. تساعد في إجراء مكالمة طوارئ إذا حدث شيء سيء للمستخدم نفسه. 4. التوجيه لأماكن الخروج من المباني في حالات الحريق. كما يتضح في (شكل 11).</p>	<p>تطبيقات الطوارئ</p>

(جدول ١) يوضح الأنواع المختلفة لتطبيقات الواقع المعزز للتنقل وخصائص كل منها، (من تصميم الباحثة).

٤. معايير تصميم تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بالمدن الذكية:

٤,١ مفهوم المدن الذكية... Smart Cities:

المدن الذكية مصطلح يعني تقديم وإدارة الخدمات في المدن باستخدام التقنيات الحديثة، بهدف تحسين الخدمات وحماية البيئة (٨)، المدن الذكية تسعى إلى توفير بيئة رقمية صديقة للبيئة ومحفزة للتعلم والإبداع تسهم في توفير بيئة مستدامة تعزز الشعور بالسعادة والصحة. من خلال توفير خدمات الكهرباء والمواصلات والمياه والاتصالات الذكية، واستخدام الكاميرات وشبكات الاتصال الذكية في إدارة المدينة وخدماتها، فهي مدن تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحسين نوعية الحياة وكفاءة الخدمات بها (10). كلمة "الذكية" في هذا السياق لا تشير الي خاصية تحدد المدينة ولكنها تشير الي أداءه تصف قدرة المدينة علي خلق الرفاهية لمواطنيها وتحقيق الاستدامة (27). تستخدم المدن هذه الأداة لجمع البيانات والمعلومات حول جميع الأشياء بالمدينة لتحسين البنية التحتية والخدمات التي يتلقاها المواطنين وتحقيق التنمية الشاملة وتسهيل الحياة بها. وتستعد مصر لدخول عصر المدن الذكية بإنشاء ١٤ مدينة بمعايير تكنولوجيا عالمية، رصدت لها الحكومة ميزانية خاصة. وهذه المدن علي سبيل المثال وليس الحصر (العاصمة الإدارية الجديدة - العلمين الجديدة - المنصورة الجديدة - الجلالة... وغيرها). فالمدينة الذكية تسعى بشكل منهجي إلي إيجاد وتشجيع الابتكارات في مجال أنظمة المدينة المتاحة بواسطة التكنولوجيا والتقنيات الحديثة.



(شكل 12) يوضح ما تحتوية المدينة الذكية (22).

2.4 أهمية توظيف تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بالمدن الذكية:

- الاستفادة من تلك التطبيقات في تخطيط البنية التحتية للمدن الذكية.
- تساعد إدارة البنية التحتية بالمدن الذكية في سرعة إتخاذ القرارات وحل المشكلات بها.
- الإتصال الذكي بإدارة البنية التحتية في حالة الحوادث والأزمات المرورية.
- جعل التنقل الداخلي والخارجي بالمدن الذكية أكثر سهولة وأماناً.
- التعرف علي الأماكن الجديدة بطريقة ممتعة وشيقة.
- خلق فرصاً جديدة للنشاط التجاري والتسويق.
- لها أهمية كبيرة في صناعة السياحة بالمدن الذكية.
- تقديم الخدمات بالمدن الذكية بشكل تفاعلي.
- تقديم وعرض المعلومات بكل اللغات مما يناسب كافة المستخدمين.
- الإستخدام في حالة الطوارئ للعثور علي أسرع الطرق والاتجاهات.



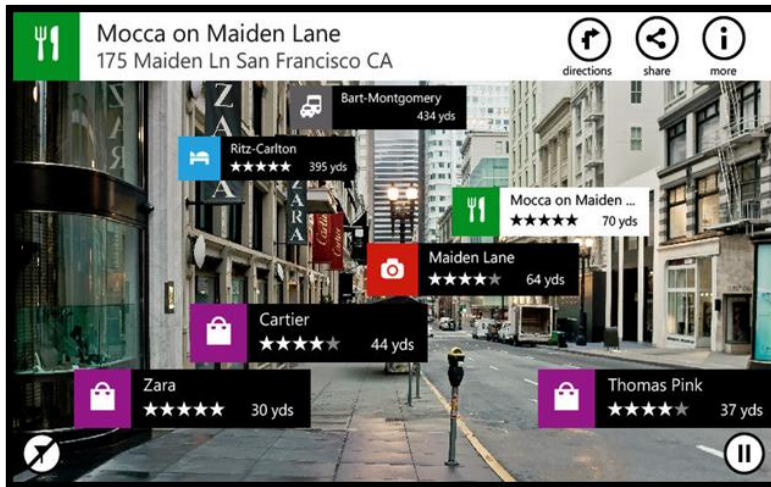
(شكل 13) يوضح أحد تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بمدينة نيويورك وهي أحد المدن الذكية، وكيفية حصول المستخدم علي معلومات عن المدينة، فنلاحظ بالتطبيق حصول المستخدم عن معلومات لأحوال الطقس وكذلك معلومات عن أحد ناطحات السحاب بالمدينة (36).

٣, ٤ المعايير التصميمية لتطبيقات الواقع المعزز للتنقل بالمدن الذكية (13):

يمكن تحديد معايير تصميم تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بالمدن الذكية من خلال النقاط الآتية:

١, ٣, ٤ القدرة علي التصور... The Ability to Visualize :

قدرة المستخدم علي فهم وإدراك العناصر الافتراضية ومعانيها ووظيفتها، فيجب تصميم وعرض المعلومات بطريقة تعزز إستيعابها بشكل فعال مما يساعد في تسهيل الإتصال بين المستخدم و تطبيق الواقع المعزز للتنقل. وكما يتضح في (شكل 14) القدرة على تصور وإدراك معاني "الرموز" المستخدمة في التطبيق الخاص للتنقل بمدينة سان فرانسيسكو بالولايات المتحدة الأمريكية، فقد استخدم المصمم "رموز" بسيطة وواضحة، فمن النظرة الأولى على التصميم يستطيع المستخدم فهم وترتيب المعلومات المقدمة له بسهولة ، فمن الواضح لنا أن المستخدم يبحث عن مطعم، فنلاحظ استخدام رمز "الشوكة والسكينة" دليل على وجود المطعم، وقد ظهر الرمز باللون الابيض على خلفية باللون الاخضر، و ميز المصمم اسم المطعم مع التقييم الخاص به المكون من ٥ نجوم باللون الأسود، على خلفية بيضاء تفصله عن الواقع الحقيقي، بينما باقي الرموز تظهر النصوص الخاصة بها على خلفية سوداء اللون.



(شكل 14) يوضح أحد تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بمدينة سان فرانسيسكو، وهي أحد المدن الذكية بالولايات المتحدة الأمريكية (٣٢).

٢,٣,٤ البساطة...Simplicity :

بساطة التصميم تعد من أهم معايير تصميم تطبيقات الواقع المعزز للتنقل، فالمبالغة في زيادة المعلومات المقدمة تغرق حواس المستخدم بمعلومات لا معنى لها، وبالتالي لابد من التأكيد على المحتوى الأكثر أهمية لسهولة استخدام التطبيق وأيضاً لكي تتداخل مع عناصر الواقع الحقيقي.

٣,٣,٤ الوضوح...Clearness :

يجب ان لا تغطي عناصر التصميم "العناصر الافتراضية" على العرض الرئيسي "البيئة الحقيقية" فتكون ذات حجم مناسب، كذلك الربط بين ألوان العناصر الافتراضية المستخدمة و خلفية الواقع الحقيقي التي قد تكون في الهواء، أو بداخل احد الأماكن أو علي سطح أحد المباني، حتي لا يحدث التشويش البصري للمستخدم ومراعاة اسس التصميم المختلفة من الإتران والإيقاع والحركة والوحدة والتناسب.

ويمكن توضيح معياران "البساطة والوضوح" من خلال (شكل15)، فنلاحظ بساطة العناصر "الرموز" المستخدمة بأحد تطبيقات التنقل الخاصة بأحد المدن الذكية، والتي توضح أماكن تواجد ماكينات الصرف الألى وأقربها إلى المستخدم، وتظهر باللون البرتقالي على خلفية بيضاء اللون تفصلها عن المشهد الحقيقي بطريقة بسيطة وواضحة، وكذا مكان تواجد أقرب بنك له.



(شكل15) يوضح أحد تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بأحد المدن الذكية، ويتضح من خلاله معياران "البساطة والوضوح" (٢٤).

٤,٣,٤ المتعة...Enjoyment :

يجب مراعاة الجوانب الجمالية بتصميم تطبيقات الواقع المعزز للتنقل مثل (الألوان والأصوات المستخدمة وغير ذلك)، لخلق تجربة مثيرة للمستخدم، وكذلك تمييز المستخدم بين العناصر المتعددة المعروضة على الشاشة أمراً هاماً لكي يكون التطبيق ممتعاً وشيقاً له.

٥,٣,٤ الرؤية...Visibility :

يجب مراعاة وضوح العناصر الافتراضية المستخدمة بتصميم تطبيقات الواقع المعزز للتنقل، بحيث تكون مناسبة لطبيعة التطبيق بشكل صحيح، وكذلك لاتعوق رؤية المستخدم للبيئة الحقيقية بل تعززها وتكملها.

وكما هو موضح في (شكل16)، نلاحظ وضوح رؤية العناصر المستخدمة من "الرموز والنصوص" بأحد تطبيقات الواقع المعزز للتنقل الخاصة بالسيارات والتي يستطيع المستخدم رؤيتها من خلال الزجاج الأمامي للسيارة. فجاءت العناصر الافتراضية بألوان واضحة تؤكد على هوية الأماكن المشار إليها مثل "مطعم ماكدونالدز باللون الأحمر وكافية ستاربكس باللون الأخضر" وفي أماكن مناسبة لسير السيارة على يسار السائق "المستخدم"، وكذا وضوح رؤية الاتجاهات والكتابات الخاصة بالتوجيه لأماكن وقوف السيارات.



(شكل16) يوضح أحد تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بالسيارات، يتضح من خلاله معيار "وضوح الرؤية" (٢٣).

٦,٣,٤ تقليل العبء المعرفي...:Reducing Cognitive Burden

إختيار التمثيل البصرى المناسب للعناصر الافتراضية من (الرسوم ثنائية الأبعاد او ثلاثية الأبعاد، الصور الفوتوغرافية، النصوص، الأصوات، الموسيقى، مقاطع الفيديو،... وغيرها)، وكيف يمكن الدمج بينها بشكل فعال لتسهيل تجربة المستخدم للتطبيق، ولتقليل مهمة الإدراك المعرفي عنده لربط العناصر مع بعضها البعض.

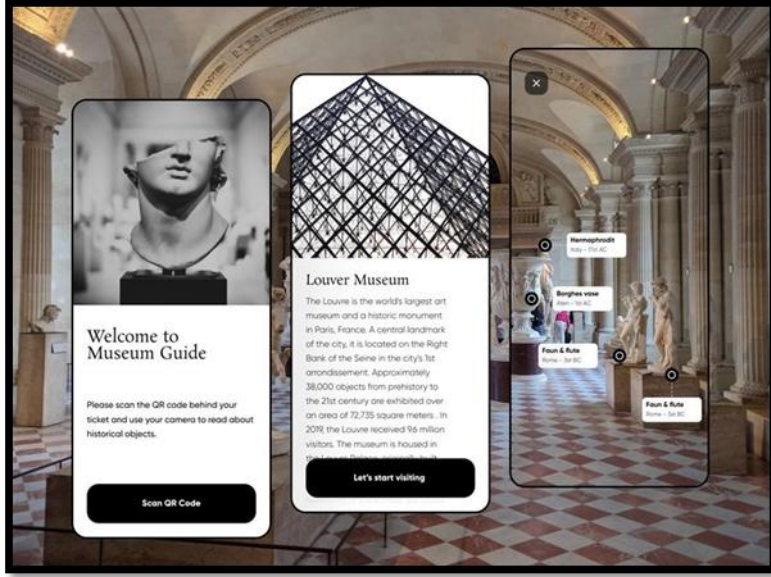
٧,٣,٤ قابلية التعلم...:Learnability

إن قابلية التعلم ترتبط بكيفية استخدام تطبيقات الواقع المعزز للتنقل، سواء كان المستخدم قادراً على استخدام التطبيق بسهولة أو يجب على المستخدم تعلم كل شئ عن ذلك التطبيق.

٨,٣,٤ التناسق...:Consistency

يجب الحفاظ على المصطلحات المستخدمة فى تصميم واجهة تطبيقات الواقع المعزز باستمرار حتى لا يحدث الارتباك والتشتت أثناء استخدامه.

وفى (شكل17) نلاحظ تحقيق معياران "قابلية التعلم والتناسق"، فمن النظرة الأولى على تصميم واجهة التطبيق نلاحظ سهولة التعامل مع التطبيق وكذلك حفاظ المصمم على تناسق الواجهة من خلال تصميم بسيط مقسم الى ثلاث اقسام عرضيه، الجزء الاول يحتوى على صورته بالأبيض والأسود والجزء الثانى يحتوى على نصوص ثم الجزء الأخير يحتوى على زر باللون الأسود يحمل نص "Scan QR Code"، ثم الانتقال الى الواجهة الثانية فنجد نفس الزر ويحمل نص "Let's Start Visiting".



(شكل 17) يوضح أحد تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بمتحف اللوفر بفرنسا، يتضح من خلاله معايير "قابلية التعلم والتناسق" (٣٠).

٩,٣,٤ المرونة... Flexibility :

تصميم العناصر الافتراضية بطريقة تسمح بسهولة التنقل بين المعلومات المعروضة علي الشاشة وتجنب التداخل بينها، مما يجعل من رؤية المعلومات والوصول إليها أمراً يسيراً، كذلك إعطاء خيارات للمستخدم من إخفاء بعض العناصر الافتراضية غير المرغوب فيها وإبقاء ما يريد التعامل معه فقط مما يزيد من مرونة التطبيق. وكما هو موضح في (شكل 18) مرونة أحد التطبيقات المستخدمة بالتنقل في أحد المتاحف الأثرية، فنلاحظ سهولة التنقل بين العناصر الافتراضية المستخدمة بتصميم التطبيق، فالمستخدم يستطيع معرفة معلومات عن القطعة الأثرية الموجوده بالصورة، أو ألتقاط صورة فوتوغرافية لها، أو مشاهدة فيديو عنها.



(شكل 18) يوضح أحد تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بأحد المتاحف الأثرية، ويتضح من خلاله تحقيق معيار "المرونة" (٢٨).

٤, ٣, ١٠ : Low Physical Effort ... تقليل الجهد البدني :

مراعاة الجهاز المستخدم لعرض التطبيق، فأجهزة العرض التي تلبس علي الرأس مثل النظارات الذكية توفر تجربة سلسة وغامرة للمستخدم وبالتالي يحدث التفاعل مع المحتوى علي أساس الحركة الجسدية، أما الأجهزة الذكية المحمولة مثل الهواتف والألواح الذكية فهي تعمل باللمس وهنا لا بد من مراعاة وضعية الشاشة والتبديل بين الوضعين الرأسي والأفقي، كذلك الأخذ في الإعتبار بحالة المستخدم ثابت او متحرك عند عرض التصميم وكذلك طريقة حمل الأجهزة.

النتائج :

1. يهدف التنقل باستخدام تطبيقات الواقع المعزز لمعرفة وإكتساب المعلومات في العديد من مجالات الحياة المختلفة التي ينتقل بها المستخدم داخلياً وخارجياً.
2. الاستفادة من تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بالمدن الذكية المصرية يعمل على تسهيل الحياة بها وكذا تلبية إحتياجات المستخدم بكفاءة وفاعلية.
3. مراعاة الإعتبارات التصميمية لتطبيقات الواقع المعزز للتنقل يساعد على تحقيق الفاعلية الوظيفية للتطبيقات.
4. مراعاة المعايير التصميمية لتطبيقات الواقع المعزز بالمدن الذكية يزيد من كفاءة التنقل بها.

التوصيات والمقترحات:

1. توصيات خاصة بالمصمم:
 - ضرورة الاستفادة من معايير تصميم تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بالمدن الذكية لإنتاج تطبيقات أكثر تأثيراً وإفادة للمستخدم.
 - تصميم تطبيق موحد الهوية التصميمية يتيح للمستخدم التنقل خارجياً وداخلياً باقسام المدينة المختلفة لتسهيل مهام المستخدم بها.
2. توصيات خاصة بالمسؤولين عن المدن الذكية:
 - إستغلال البنية التحتية التكنولوجية وإستخدام التقنيات الحديثة مثل تطبيقات الواقع المعزز لتحقيق أهداف المدينة لما لها من أثر كبير علي المستخدم.
 - ضرورة إستفادة المدن الذكية من تطبيقات الواقع المعزز في مجالات الحياة المختلفة داخل المدينة.

المراجع:**المراجع باللغة العربية:****الكتب العربية:**

1. خميس محمد، تكنولوجيا الواقع وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط ، الجمعية المصرية للتكنولوجيا، المجلد الخامس والعشرون، العدد الأول، ٢٠١٥م.
1. khamis muhamad , tiknulujia alwaqie , tiknulujya alwaqie almueazaz , watiknulujia alwaqie almukhtalit , aljameiat almisriat liltiknulujya , almujujalad 25 , aleadad 1 , 2015.
2. عبد الرؤوف اسماعيل، المدينة الذكية-أستراتيجية دعم التحول الرقمي وإدارة البنية الذكية لدول المنطقة في تحقيق الازدهار وجودة الحياة نحو مجتمعات متقدمة، دار روابط للنشر وتقنية المعلومات، المجلد ١، ٢٠١٨م.
2. eabd alrawuwf 'iismaeil , almadinat aldihakiat - astiratijiat lidaem altahawul alraqamii wa'iidararat albinyat altahtiat aldihakiat lidual almintaqat fi tahqiq alaizdihar wajawdat alhayaat

nahw almujtamaeat almutaqadimat , dar rawabit lilnashr watiknulujiia almaelumat , almujalad 1 , 2018.

رسائل الماجستير:

3. رامي محمود قناوى "الحقيقة المدمجة و تطبيقاتها في أنظمة العرض المختلفة " رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ٢٠١٦م.
3. rami mahmud qanawaa "alhaqiqat almudmajat watatbiqatuha fi 'anzimat aleard almukhtalifati" risalat majistir , kuliyyat alfunun altatbiqiat , jamieat hulwan , 2016 ma.

أبحاث و مقالات علمية:

أبحاث علمية:

4. أشرف محمد البرادعي، أميرة احمد فؤاد حسن، أثر التفاعل بين نمط التعقب وتقنية الدمج بتكنولوجيا الواقع المعزز علي تنمية التحصيل المعرفي والأداء المهارى والإتجاهات نحو بيئة التعلم لدي طلاب تكنولوجيا التعليم، مجلة كلية التربية ببها، العدد ١٢٠، ٢٠١٩م.
4. 'ashraf muhamad albaradie , 'amirat aihmad fuad hasan , 'athar altafaeul bayn namat altaequb watiqniat aldamj bitiknulujiia alwaqie almueazazealii tanmiat altahsil majalat almihnat wal'iitijahat nahw biyat altaealum tulaab tiknulujiia altaelim , kuliyyat altarbiat bibinha , aleadad 120 , 2019 m.
5. أحمد الحنيان، المدن الذكية ودورها في بناء الفرد والمجتمع، المؤتمر الأقليمي الأول للقيادة، التنمية في ظل العال الرقمي، ٢٠١٩م.
5. 'ahmad alhanyan , almudun aldhakiat wadawruha fi bina' alfard walmujtamae , almutamar al'aqlimi al'awal lilqiadat , altanmawiat fi zili alealamat alraqamiat , 2019 ma.
6. ايناس عبد المعز الشامي، لمياء محمود محمد القاضي، أثر برنامج تدريبي لإستخدام تقنيات الواقع المعزز في تصميم وإنتاج الدروس الألكترونية لدي الطالبة والمعلمة بكلية الأقتصاد المنزلي- جامعة الأزهر، مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية، العدد الرابع، الجزء الأول، ٢٠١٧م.
6. aynas eabd almaeiz alshaamiu , madrasat kuliyyat altarbiat , jamieat almanufiat , aleadad alraabie , aljuz' al'awal , 2017 ma.
7. حنان الكامل، الواقع المعزز في الإعلام الجديد، كلية الإعلام جامعة بغداد، ٢٠٢٠م.
7. hanan alkamil , alwaqie almueazaz fi al'ielam aljadid , kuliyyat al'ielam jamieat baghdad , 2020 m.
8. محسن بن الحبيب، عبد الغني بن حامد، تفعيل السياحة الألكترونية ضمن استراتيجيات التحول الي المدن الذكية – كتاب المدن الذكية في ظل التغيرات الراهنة (واقع و افاق) – الطبعة الأولى – برلين – ٢٠١٩م.
8. muhsin bin alhabib , eabd alghanii bin hamid , alharaf al'awal - birlin - 2019 mi.
9. مروة عبدالمنعم محمد أحمد قنصوة، تصميم تطبيقات الواقع المعزز بأستخدام الوسائط الرقمية من أجل العثور علي المسار وأدراجها علي الأجهزة الألكترونية وأثرها علي المتلقي، مجلة العمارة والفنون المجلد 3، العدد ١٢(٢)، الخريف ٢٠١٨م.
9. marwat eabdalmuneim muhamad 'ahmad qunsuat , al'iisdar 3 , aleadad 12 (2) , alkharif 2018 mi.

مقالات علمية:

10. ثائر سوقار، ٢٠١٥ "المدن الذكية من الخيال إلى الواقع"،
 الخيال-الواقع <<https://www.skynewsarabia.com/technology/785929-المدن-الذكية-الخيال-الواقع>> Accessed 31/1/2021

المراجع باللغة الاجنبية:

رسائل الماجستير:

11. Hamed Yazdani Nezhad: Augmented Reality (AR) Equipped composites Repair-Postgraduate Study, Cranfield University, School of Aerospace Transport and Manufacturing, Aerospace Manufacturing, MSc, September 2019.
12. Senha Kasetty Sudarshan, Augmented Reality in Mobile Devices, A Thesis Presented to The Faculty of the Department of Software Engineering San José State University for the Degree Master of Science, May 2018.

أبحاث و مقالات علمية:

أبحاث علمية:

13. Dunleavy, M., & Dede, C. (in press). Augmented reality teaching and learning, The Handbook of Research for Educational Communications and Technology (4thed.). New York: Springer.
14. Farhan Ahmed Siddiqui, Graphic user interface design principles for designing Augmented Reality applications, Article in International Journal of Advanced Computer Science and Applications. Vol. 10, No. 2, January 2019 .
15. Francisco Ramos, Sergio Trilles, New Trends in Using Augmented Reality Apps for Smart City Contexts, International Journal of Geo-Information, December 2018.
16. Huma Shoaib, S. Waqar Jaffry, A Survey of Augmented Reality, Artificial Intelligence and Multidisciplinary (AIM) Research Lab, University of the Punjab, Pakistan, Conference Paper, January 2015.
17. Saleh Kaji, Hoshang Kolivand, Augmented reality in smart cities: applications and limitations, Journal of Engineering Technology, Vol.6, Issue 1, PP. 28-45, Jan. 2018.
18. Sarah Bernelind, Navigation In Augmented Reality, An Experimental Study Comparing Navigation In Augmented Reality Against Online Standardized Maps, Degree Project, In Media And Interaction Design (Mid) , Second Level Stockholm, Sweden, 2015.
19. Siti Nazilah, Fajar Saepul Ramdhan, Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Untuk Pengenalan Landmark Negara-Negara Asean Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Marker Based Tracking, [Ikraith-Informatika Vol.5 No. 2 Bulan, 2021](#).

مقالات علمية:

20. [Alexander Sokhanych, 2021 "Augmented Reality in Torism", accessed 31/10/2021 <<https://thinkmobiles.com/blog/augmented-reality-tourism/>>](#)
21. [Andrew Makarov, 2019 "Why You Should Use Augmented Reality In Your App", accessed 2/9/2021 <<https://clutch.co/app-developers/resources/use-augmented-reality-in-apps>>](#)

22. Bridget Poetker, 2019 “Abrief History of Augmented Reality(+ future Trands&Impact), accessed 22/7/2021 <<https://www.g2.com/articles/history-of-augmented-reality/>>
23. Dimitrios Buhalis, ٢٠٢٢ “Augmented reality is where the real future lies”, accessed 30/7/2022 <<https://www.augray.com/blog/augmented-reality-in-tourism-industry>>
24. Jonathan Sanders, 2022 “11 Brilliant Augmented Reality Apps for Education in 2022”, accessed 30/7/2022 <https://www.reviewsexp.com/blog/augmented-reality-apps/#google_vignette>.
25. Tammy Ross, MA, MLIS, 2019 “Top 10 Augmented Reality Tools for the Classroom”, accessed 26/8/2022, <<https://www.ebsco.com/blogs/ebscopost/top-10-augmented-reality-tools-classroom>>.

المواقع الإلكترونية:

26. [https://augbrite.com/blog/how-to-get-the-most-out-of-augmented-reality-in-marketing/\(31/10/2021\)](https://augbrite.com/blog/how-to-get-the-most-out-of-augmented-reality-in-marketing/(31/10/2021)).
27. [https://blog.bismart.com/en/what-is-a-smart-city/\(9/1/2022\)](https://blog.bismart.com/en/what-is-a-smart-city/(9/1/2022)).
28. [https://cscl.co.in/what-is-smart-city/\(12/9/2021\)](https://cscl.co.in/what-is-smart-city/(12/9/2021)).
29. [https://jasoren.com/augmented-reality-in-travel/\(31/10/2021\)](https://jasoren.com/augmented-reality-in-travel/(31/10/2021)).
30. [https://tryon.kivisense.com/blog/digital-ar-in-tourism-engages-more-visitors/\(30/7/2022\)](https://tryon.kivisense.com/blog/digital-ar-in-tourism-engages-more-visitors/(30/7/2022)).
31. [https://www.gps.gov/arabic.php/\(21/8/2021\)](https://www.gps.gov/arabic.php/(21/8/2021)).
32. [https://www.mobiers.com/blog/augment-your-travel-and-tourism-business-with-augmented-reality/\(23/2/2022\)](https://www.mobiers.com/blog/augment-your-travel-and-tourism-business-with-augmented-reality/(23/2/2022)).
33. [https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/augmented-reality?q=augmented+reality/\(31/10/2021\)](https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/augmented-reality?q=augmented+reality/(31/10/2021)).
34. [https://www.resonai.com/augmented-reality-in-healthcare/\(31/10/2021\)](https://www.resonai.com/augmented-reality-in-healthcare/(31/10/2021)).
35. [https://www.tech4goodawards.com/finalist/imarec/\(31/10/2021\)](https://www.tech4goodawards.com/finalist/imarec/(31/10/2021)).
36. [https://www.zumoko.com/travel-and-tourism-with-augmented-reality/\(5/11/2021\)](https://www.zumoko.com/travel-and-tourism-with-augmented-reality/(5/11/2021)).
37. [https://yeppar.com/augmented-reality-manufacturing-and-training-solutions.html/\(30/7/2022\)](https://yeppar.com/augmented-reality-manufacturing-and-training-solutions.html/(30/7/2022)).

^١ هو نظام ملاحه عبر الأقمار الصناعية يُستخدم لتحديد مواقع الأجسام على الأرض. وأول من استخدم هذه التقنية هي وزارة الدفاع الأمريكية في فترة الستينيات لأغراض عسكرية ثم ما لبثت أن استُخدمت في المجالات المدنية خلال العقود القليلة التالية (31).

^٢ يشير التعرف على صلا و إلى التقنيات التي تحدد الأمكن والشعارات والأشخاص والأشياء والمباني وللعديد من المتغيرات الأخرى في صلا و الرقمية، ولتتعرف على صلا و وه تقنية رؤية حلا بية تسمح للأجهزة بتفسير وتصنيف ما نراه في صلا و وأ مقاطع الفيديو و.