الواقع المعزز كأحد الحلول الفعالة لتدعيم الترابط بين التصميم والإنتاج

Augmented Reality as one of the effective solutions to strengthen the link between design and production

م. د/ محمود أحمد جودة الجزار

مدرس بقسم التصميم الصناعي- كلية الفنون التطبيقية - جامعة بنها

Dr. Mahmoud Ahmed Gouda Elgazzar

Lecturer, Department of Industrial Design, Faculty of Applied Arts, Banha University

mahmoud.algazar@fapa.bu.edu.eg

الملخص:

تهدف شركات تصنيع المنتجات إلى زيادة قدرتها الإنتاجية وكذلك جودة منتجاتها بهدف تحقيق مخططاتها التسويقية وزيادة قدراتها التنافسية مع الشركات الأخرى.، وفى سبيل تحقيق ذلك تسعى الشركات إلى المضى قدماً فى عمليات تسهيل عمليات الإنتاج وتقليل تكلفة الإنتاج من خلال تعدد مواقع تنفيذ أجزاء ومكونات المنتج وفقاً لطبيعة كل جزء والخامات المستخدمة فى إنتاجه وكذلك عدد العمالة المطلوبة لتصنيعه وتكلفة تلك العمالة.

إضافة إلى توجه بعض الشركات إلى إسناد تنفيذ بعض تلك المكونات والأجزاء إلى دول متعددة وفقاً لما تتميز به كل منها جغرافياً ولوجيستياً ...إلخ، مما نتج عن ذلك أن توزيع بعض اللمؤسسات الصناعية مصانع إنتاج مكونات منتجاتها ليصبح فى مناطق متعدده حول العالم.

ورغم أن المؤسسات الإنتاجية قد حققت بذلك الهدف المنشود من تقليل تكلفة الإنتاج إلا أنها واجهة مشكلات جديدة فى عملية التواصل وتبادل المعلومات بين نقاط الإنتاج المتعددة والمنتشرة حول العالم وبخاصة مع تعدد اللغات والثقافات وفروق التوقيت...إلخ، ونتج عن ذلك إهدار مزيداً من الوقت فى تيسير عملية التواصل ونقل المعلومات اللازمة لإتمام عمليات التصنيع والتجميع على الوجه الأمثل وبالجودة المطلوبة والتى يجب تتم بشكل سريع ضمن دورة حياة المنتج أثناء إنتاجه بدايةً من التصميم والتخطيط للإنتاج وصولاً إلى التصنيع والتجميع.

ولعل مرحلة تجميع مكونات وأجزاء المنتج هى المرحلى المفصلية الأهم فى عملية الإنتاج لما تتطلبه من دقة عالية وتواصل جيد بين كل من (مراحل التصميم والإنتاج) و(مراحل الإنتاج بعضها البعض)، وتتم هذه العملية غالباً بإستخدام كتيبات تعليمات التجميع والتى تكون فى صورة نصية مزودة بالصور والمخططات، مما يفرض على العاملين التتابع بين قراءة تلك التعليمات وإدراكها بالشكل الصحيح ثم تنفيذ عملية التجميع عملياً مما ينتج عنه إحتمالية كبيرة فى تشتيت الإنتباه وبطئ عملية الإنتاج (على الأقل بالنسبة للعاملين المبتدئين) وهو ما ينتج عنه إهدار الوقت وبالتالى يخفض من كفاءة خط الإنتاج.

وهنا يمكن للواقع المعزز معالجة تلك المشكلات من خلال تقديم تعليمات التجميع بعدة طرق منها محاكاة التجميع بشكل مرئى أو صوتى أو كلاهما معاً، وبالتالى تحسين أداء وكفاءة عامل التجميع ورفع مستوى التركيز لديه.

ومن أكثر الأمثلة لتطبيق ذلك ماتقدمه شركة General Electric فى ورشة عمل المحركات النفاثة حيث بإمكان مهندس الصيانة خلال تنفيذ أحد أعمال الصيانة أن يتعرف بسهولة على قطع الغيار اللازمة وآلية تركيب الأجزاء، وأجزاء المحرك التى يجب أن يتم إستبدالها بالإعتماد على تقنية الواقع المعزز بشكل كلى.

مما سبق تبرز أهمية إعتماد الواقع المعزز كأحد الحلول الفعالة فى تحقيق التواصل ونقل المعلومات بين مصمموا الأجزاء والمكونات والقائمين على تصنيعها وتجميعها وتنفيذ عمليات الصيانة لها.

الكلمات المفتاحية:

الواقع المعزز، الواقع الإفتراضى، تطوير المنتج

Abstract

The products manufacturing companies aim to increase their production capacity as well as the quality of their products in order to achieve their marketing plans and increase their competitiveness with other companies. In order to achieve this, companies strive to move forward in the processes of facilitating production processes and reduce the cost of production through multiple locations of implementation of product parts and components according to the nature of Each part and raw materials used in its production, as well as the number of labor required to manufacture it and the cost of that labor.

In addition to the tendency of some companies to assign the implementation of some of these components and parts to multiple countries according to what they are distinguished geographically and logistically ... etc., which resulted in the distribution of some industrial institutions to produce components of their products to become in multiple regions around the world.

Although the productive institutions have achieved that desired goal of reducing the cost of production, but they are a front for new problems in the process of communication and exchange of information between multiple production points spread around the world, especially with the multiplicity of languages, cultures, time differences ... etc., and this resulted in wasting more time in Facilitating the communication process and transferring the information necessary to complete the manufacturing and assembly operations in the optimum way and with the required quality, which must be carried out quickly within the life cycle of the product during its production, from design and production planning to manufacturing and assembly.

Perhaps the stage of assembling the components and parts of the product is the most important articulated stage in the production process because of its high accuracy and good communication between both (the design and production stages) and (the production stages of each other). With pictures and diagrams, which imposes on the workers the sequence between reading these instructions and realizing them correctly, then implementing the assembly process in practice, which results in a high probability of distracting and slowing the production process, which results in wasting time and thus reduces the efficiency of the production line.

From the above, the importance of adopting augmented reality emerges as one of the effective solutions in achieving communication and information transfer between parts and components designers and those who manufacture and assemble them and carry out maintenance operations for them.

Keywords:

Augmented Reality, Virtual Reality, Product Development

المقدمة:

أصبحت تقنية الواقع المعزز منتشرة بشكل كبير ومتزايد ويرجع ذلك إلى سهولة تطوير التطبيقات والاستخدام الواسع للأجهزة الرقمية (الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية بشكل أساسي) القادرة على دعم تلك التقنية. حيث يتم تطوير عدد متزايد من التطبيقات القائمة على حلول الواقع المعزز للأغراض الصناعية. وعلى الرغم من أن هذه التطبيقات غالبًا ما تكون أكثر بقليل من كونها نماذج أولية تجريبية ، إلا أن تقنية الواقع المعزز أثبتت أنها مرنة للغاية وتظهر إمكانات كبيرة في العديد من المجالات (على سبيل المثال الصيانة أو التدريب / التعلم أو التجميع أو تصميم المنتج) وفي القطاعات الصناعية (على سبيل

المثال السيارات والطائرات أو الصناعات التحويلية). ومن المتوقع أن تصبح أنظمة الواقع المعزز أكثر انتشارًا في المستقبل القريب.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في أن المؤسسات الإنتاجية قد واجهة مشكلات فى عملية التواصل وتبادل المعلومات بين نقاط الإنتاج المتعددة والمنتشرة حول العالم وبخاصة مع تعدد اللغات والثقافات وفروق التوقيت...إلخ، ونتج عن ذلك إهدار مزيداً من الوقت فى تيسير عملية التواصل ونقل المعلومات اللازمة لإتمام عمليات التصنيع والتجميع على الوجه الأمثل وبالجودة المطلوبة والتى يجب تتم بشكل سريع ضمن دورة حياة المنتج أثناء إنتاجه بدايةً من التصميم والتخطيط للإنتاج وصولاً إلى التصنيع والتجميع.

هدف البحث:

الوقوف على ماهية الواقع المعزز ونشأته وتطبيقاته لإبراز إمكانية إستخدامها كأحد الحلول الفعالة فى عملية التواصل وتبادل المعلومات بين نقاط الإنتاج المتعددة .

فرض البحث:

إذا ماتم إدراج الواقع المعزز كأحد الحلول الفعالة لعلاج مشكلة التواصل ونقل المعلومات بين نقاط الإنتاج فإن ذلك سيساهم فى رفع كفاءة العاملين وزيادة جودة المنتجات وبالتالى رفع القدرة التنافسية للشركات والمؤسسات.

منهج البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفى التحليلى، وذلك من خلال جمع المعلومات وتحليلها واستنباطها بهدف تحقيق هدف البحث.

أولاً : ما هية تقنية الواقع المعزز

يعد الواقع المعزز من المصطلحات الحديثة نسبياً لذلك تعددت المصطلحات والمترادفات التى تشير لهذا المصطلح والتى منها (الواقع المحسن - الواقع المضاف - الحقيقة المعززة - الواقع المدمج) وجميعها تدل على الواقع المعزز، ويرجع السبب فى تعدد تلك المصطلحات إلى الترجمة النصية لكلمة الواقع المعزز من اللغة الإنجليزية (Augmented Reality).

١) تعريفات الواقع المعزز

- عرَّف (Asuma,1997,365) الواقع المعزز بأنه " :تقنية تفاعلية متزامنة تدمج خصائص العالم الحقيقي مع العالم الأفتراضي بشكل ثنائي أو ثلاثي الأبعاد"
- عرَّف دونيليفي وديدي (Dunleavy,Dede,2006,p.7) الواقع المعزز بأنه ": مصطلح يصف التقنية التي تسمح بمزج واقعي متزامن لمحتوى رقمي من البرمجيات والكائنات الحاسوبية مع العالم الحقيقي."
- وعرَّفه (Larsen,Bogner,Buchholz,Brosda,2011,p.41) بأنه " :إضافة بيانات رقمية وتركيبها
- وتصويرها واستخدام طرق رقمية للواقع الحقيقي للبيئة المحيطة بالإنسان، ومن منظور تقني غالباً يرتبط الواقع المعزز بأجهزة كمبيوتر يمكن ارتداؤها، أو أجهزة ذكية يمكن حملها"

مما سبق يمكن الإشارة إلى أن مصطلح الواقع المعزز يشير إلى إمكانية دمج المعلومات الافتراضية مع العالم الواقعي، فعند قيام شخص ما باستخدام هذه التقنية للنظر في البيئة المحيطة من حوله فإن الأجسام في هذه البيئة تكون مزودة بمعلومات تسبح حولها وتتكامل مع الصورة التي ينظر إليها الشخص .وقد ساعد التطور التقني كثيرا في بروز هذه التقنية فأصبحنا نراها في الحاسبات الشخصية والهواتف الجوالة، بعد أن كانت حكراً على معامل الأبحاث في الشركات الكبرى.

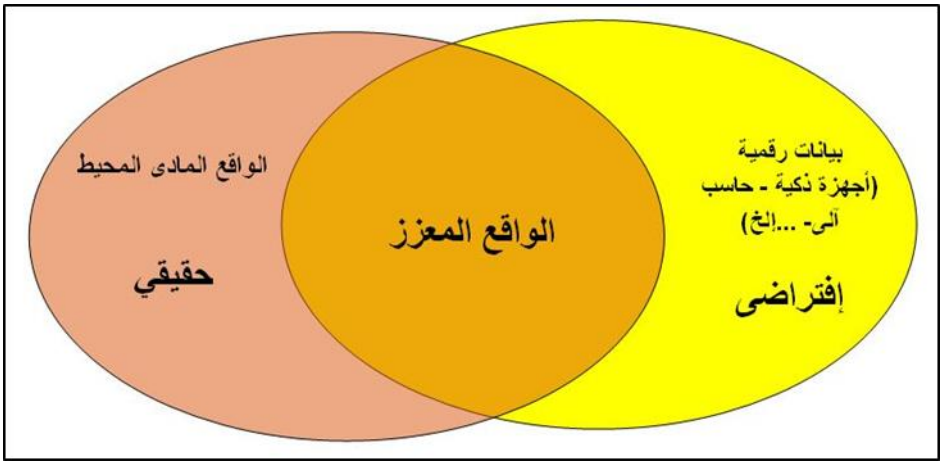
ولعل أشهر مثال على تقنية الواقع المعزز هو تطبيق الهاتف المحمول Pokemon Go ، والذي تم إصداره في عام ٢٠١٦ وسرعان ما إنتشر انتشاراً واسعاً. ففي هذه اللعبة يحدد اللاعبون موقع شخصيات بوكيمون التي تظهر في العالم الواقعي

ويلتقطونها من الأماكن الواقعية التى يعيشون بها (على الرصيف ، في النافورة ، وحتى في غرف وحمام المنزل) وبغض النظر عن الألعاب ، هناك العديد من الاستخدامات للواقع المعزز في حياتنا اليومية.

٢) مفهوم الواقع المعزز

- الواقع المعزز (AR) هو تجربة يقوم فيها المصممون بتحسين أجزاء من العالم المادي للمستخدمين من خلال المدخلات التي يتم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر. حيث ينشئ المصممون مدخلات بداية من الصوت إلى الفيديو إلى الرسومات المجسمة مع إمكانية دمجها بنظام تحديد المواقع العالمي (GPS) والمزيد من التقنيات الرقمية التى ترصد التغيرات التى تطرأ على بيئة المستخدم في الوقت الفعلي.
- الواقع المعزز هو نسخة محسّنة من العالم المادي الحقيقي من خلال استخدام العناصر المرئية أو الصوت أو المحفزات الحسية الأخرى.
- إنه اتجاه متزايد بين الشركات العاملة في مجال الحوسبة المتنقلة وتطبيقات الأعمال على وجه الخصوص بالإعتماد على جمع البيانات وتحليلها وهو ما يمثل أحد الأهداف الأساسية للواقع المعزز في تسليط الضوء على ميزات معينة للعالم المادي ، وزيادة فهم هذه الميزات واشتقاق رؤى ذكية ويمكن الوصول إليها ويمكن تطبيقها على تطبيقات العالم الحقيقي. فيمكن أن تساعد مثل هذه البيانات الضخمة في عملية صنع القرار في الشركات والعديد من الأمور الأخرى.

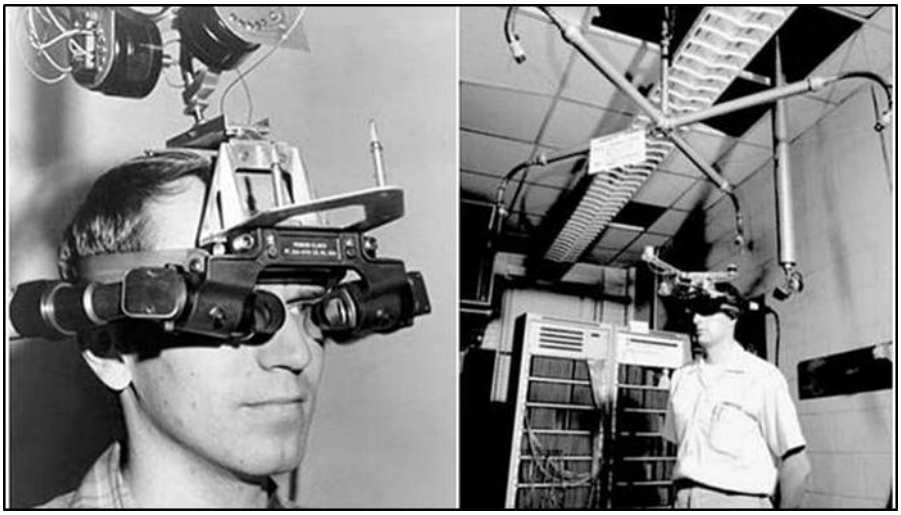
أى أن الواقع المعزز يمثل تقنية تفاعلية تشاركية تزامنية تستخدم الأجهزة الرقمية لإضافة بيانات للواقع الحقيقى في صورة (صور - كتابات - وسائط - مقاطع فيديو - روابط) بأشكال مختلفة وأبعاد وقياسات متعددة كما يتضح فى الشكل رقم (١) التوضيحى التالى.



شكل رقم (١) يوضح مفهوم الواقع المعزز.

٣) التطور التاريخى لتقنية الواقع المعزز

ترجع بداية ظهور الواقع المعزز كفكرة إلى عام ١٩٠١ عندما وصف "فرانك بوم " فى روايته (حكاية خيالية)، مجموعة من النظارات الإلكتونية التى تمكن مرتديها من رؤية شخصيات موجوده فى قصة داخل الرواية وغير متواجدون فى الواقع. ثم بدأت مرحلة الإنتشار المحدود للمصطلح والتقنية فى الفترة من ١٩٦٠وحتى ١٩٧٠ عندما تحولت الفكرة من خيال إلى واقع عندما صمم (Ivan Sutherland) من معهد التقنية (MIT) وجامعة (هارفارد) جهازاً يعمل على تقديم صورة مجسمة وصوت تتغير بتغير المكان الذى يقف فيه المستخدم شكل رقم (٢)، وهو ما يميزها عن رسومات الحاسب المجسمة التقليدية، ويتم ذلك من خلال مجموعة من المستشعرات التى تقيس الموقع وزوايا تحرك رأس المستخدم، ربناءً على ذلك تتغير الكائنات الإفتراضية.



شكل رقم (٢) صورة لأول جهاز يدعم الواقع المعزز.

وفى عام ١٩٧٥ إستخدم (Myron Krueger) من جامعة (Connecticut) تقنيات جديدة تدعم الواقع المعزز من خلال مستشعرات للمس يتم توصيلها بأجهزة الحاسب الرقمية، والتى أتاحت للمستخدم التفاعل مع الحركة للصورة الإفتراضية فى الواقع الحقيقي بشكل متزامن.

وفى عام ١٩٩٠ استخدم (توم كادول Tom caudell) و (ديفيد ميزل David Mizell) شاشة عرض رقمية كانت ترشد العمال أثناء عملهم على تجميع الأسلاك الكهربائية لصناعة الطائرات ، من خلال ارتداء جهاز يلبس على الرأس ، بدلاً من الالواح الخشبية التي كانت تستعمل ، ويعتبر ذلك أمراً تاريخياً لمفهوم الواقع المعزز، حيث يعتبر كادول أول من صاغ مصطلح الواقع المعزز.

وفى عام ١٩٩٢ أنشأ لويس روزنبرج ، الباحث في مختبر أبحاث USAF Armstrong's Research Lab ، "تركيبات افتراضية" شكل رقم (٣)، والتي كانت واحدة من أولى أنظمة الواقع المعزز التي تعمل بكامل طاقتها.

شكل رقم (٣) صورة لبعض التركيبات الإفتراضية بتقنية الواقع المعزز

سمح النظام للأفراد العسكريين بالتحكم فعليًا وتوجيه الآلات لأداء مهام مثل تدريب طياري القوات الجوية الأمريكية على ممارسات طيران أكثر أمانًا.

وفى عام ١٩٩٤ جلبت جولي مارتن ، الكاتبة والمنتجة ، الواقع المعزز إلى صناعة الترفيه لأول مرة بإنتاج مسرحي بعنوان الرقص في الفضاء الإلكتروني.

شكل رقم (٤) مشهد مسرحى بإستخدام الواقع المعزز

وظهر في العرض شخصيات بهلوانية ترقص جنبًا إلى جنب مع الأجسام الافتراضية المعروضة على المسرح المادي كما في شكل رقم (٤).

وفى عام ١٩٩٤ أيضاً ابتكر (Azuma) بتعاون مع شركة تعمل في معامل بحوث (HRL) جهاز تعقب مهجن يتيح للمستخدم حرية الحركة بشكل أكبر، ويعتبر تطور في تقنية الواقع المعزز التي كانت تجبر المستخدم البقاء في مكان محدد، واستخدمت تقنية أزوما في عرض الإعلانات النصية الافتراضية على المباني ، وهذه التقنية تعد خطوة أولى لتقنية الواقع المعزز التي أصبحت عالمية الاستخدام.

وفي نفس العام توصل (Milgram) إلى العلاقة التي توضح الفرق بين الواقع الافتراضي والواقع المعزز من خلال ما يعرف بمتوالية ميلغرام.

وفى عام ١٩٩٨ تبث (Sportsvision) أول لعبة (NFL) مباشرة مع نظام الرسوم الافتراضي المعروف أيضًا باسم علامة الساحة الصفراء. تعرض التقنية خطًا أصفر متراكبًا أعلى الشاشة بحيث يمكن لهذه الخطوط أن ترى بسرعة المكان الذي يتقدم فيه الفريق المنافس للتو فى الواقع وتحديد المسافات.

وفى عام ١٩٩٩ أنشأت وكالة ناسا نظام رؤية اصطناعيًا هجينًا لمركبتها الفضائية (X-38) شكل رقم(٥)، استفاد النظام من تقنية الواقع المعزز للمساعدة في تحديد التنقل الأفضل أثناء رحلاتهم التجريبيه .

شكل رقم (٥) عرض مكون الواقع المعزز بيانات الخريطة مباشرة على شاشة الطيار

ومع بداية العقد الأول من القرن العشرون إنتشرت تطبيقات الواقع المعزز كشاهد على تطور التقنية تاريخياً ففى عام ٢٠٠٠ طور(Hirokazu Kato) مكتبة برمجيات مفتوحة المصدر تسمى (ARToolKit). تساعد هذه الحزمة المطورين الآخرين على بناء برامج الواقع المعزز. تستخدم هذه المكتبة تتبع الفيديو لتراكب الرسومات الافتراضية فوق العالم الحقيقي.

وفى ٢٠٠٣ قامت (Sportvision) بتحسين الرسم الأول والعاشر لتضمين الميزة في نظام (Skycam) الجديد - مما يوفر للمشاهدين لقطة جوية للملاعب الرياضية الحقيقية مع رسومات إفتراضية توضيحية تظهر عليها.

وفى عام ٢٠٠٩ استخدمت مجلة (Esquire) الواقع المعزز في الوسائط المطبوعة لأول مرة في محاولة لجعل الصفحات تنبض بالحياة. فعندما قام القراء بفتح غلاف المجلة المجهزة بالواقع المعزز ظهر (روبرت داوني جونيور) يتحدث إلى القراء. وفي نفس العام دعمت (ARToolKit) الواقع المعزز لمتصفحات الويب.

وفى عام ٢٠١٣ أطلقت فولكس فاجن تطبيق MARTA (Mobile Augmented Reality Technical Assistance) والذي قدم للفنيين في المقام الأول تعليمات الإصلاح خطوة بخطوة ضمن دليل الخدمة وكان هذا التكيف مع تقنية الواقع المعزز رائدًا ، حيث يمكن تطبيقه وسيتم تطبيقه على العديد من الصناعات المختلفة لمواءمة العمليات وتبسيطها.

وفى عام ٢٠١٤ كشفت Google النقاب عن أجهزة Google Glass شكل رقم (٦)، وهي زوج من نظارات الواقع المعزز التي يمكن للمستخدمين ارتدائها لتجارب غامرة.

شكل رقم (٦) نظارة google بتقنية الواقع المعزز

ارتدى المستخدمون تقنية AR وتواصلوا مع الإنترنت عبر أوامر معالجة اللغة الطبيعية. فباستخدام هذا الجهاز يمكن للمستخدمين الوصول إلى مجموعة متنوعة من التطبيقات مثل خرائط Google و Google+ و Gmail والمزيد.

وفى عام ٢٠٠٦ بدأت Microsoft في شحن نسختها من تقنية الواقع المعزز القابلة للارتداء والتي تسمى HoloLens ، وهي أكثر تقدمًا من نظارة Google Glass ، ولكنها تأتي بسعر باهظ.

فتعمل سماعة الرأس على نظام التشغيل Windows 10 وهي في الأساس جهاز كمبيوتر يمكن ارتداؤه، كما يسمح للمستخدمين بفحص محيطهم وإنشاء تجارب الواقع المعزز الخاصة بهم.

وفي عام ٢٠١٦ جلبت Pokemon Go الواقع المعزز للجماهير وغيرت طريقة تفكير المستهلكين العاديين في التكنولوجيا الناشئة.

وفى ٢٠١٧ أطلقت ايكيا تطبيق الواقع المعزز الخاص بها المسمى IKEA Place الذي غير صناعة البيع بالتجزئة إلى الأبد. يتيح التطبيق للعملاء معاينة خيارات ديكور المنزل افتراضيًا قبل إجراء عملية شراء بالفعل.

وحتى الآن مازال سباق التطورفى إستخدام تطبيقات الواقع المعزز وتقديمها للمستخدم هو مجال التنافس الأمثل الذى تتبارز الشركات فيما بينها فى إستخدامه.

ثانياً: كيف تعمل تقنية الواقع المعزز

يمكن تقسيم الواقع المعزز إلى أربع مراحل رئيسية، مما يجعل دمج المحتوى الإضافي إلى البيئة الواقعية ممكنًا.

1) يلتقط الواقع المعزز جزءًا من البيئة الواقعية بإستخدام كاميرا على هاتف ذكي أو جهاز لوحي أو شاشة مثبتة على الرأس (HMD).

2) ثم يقوم بمسح القطعة الملتقطة من البيئة لتحديد نقطة حيث يتم تراكب المعلومات الإضافية بإستخدام علامات أو أجهزة تعقب مثل الأشعة تحت الحمراء أو الليزر أو نظام تحديد المواقع العالمي أو أجهزة الاستشعار.

3) بمجرد تحديد هذه النقطة، يطلب الواقع المعزز محتوى محددًا مسبقًا لتراكب البصمة البيئية بمعلومات إضافية من قاعدة البيانات.

4) بمجرد طلب المحتوى الضروري، يشكل الواقع المعزز صورة كاملة تتكون من خلفية واقعية وبيانات إفتراضية متراكبة ومدمجة وتفاعلية متزامنة.

ثالثاً: الفرق بين الواقع المعزز والواقع الإفتراضى.

الواقع المعزز	الواقع الإفتراضى
AR **Augmented Reality**	**VR** **Virtual Reality**
أقرب إلى الواقع الحقيقى **يسمح للمستخدم رؤية العالم الحقيقي من حوله**	**يستبدل الواقع الحقيقي بالعالم الإفتراضى** **يسيطر على المستخدم فلايمكنه رؤية العالم الحقيقي من حوله**
يدمج البيانات الرقمية فى الواقع الحقيقي	**ينشئ بيئة رقمية تعمل على محاكاة نظيرتها فى العالم الحقيقي**
يتفاعل المستخدم مع أجسام إفتراضية فى الواقع الحقيقي عبر ما يتم إرتداؤه أو حمله من أدوات	**المستخدم ينغمس فى البيئة الإفتراضية ويتفاعل معها**
لايحتاج إلى معامل ويعبر عن الواقع الحقيقي	**يحتاج إلى معامل مجهزة**
يضفى صبغة خيالية على منظر حقيقي	**يضفي صبغة واقعية على منظر خيالى**
لا يمكنه التعامل مع الأماكن غير الموجودة واقعياً	**يمكن أن يتم إنشاؤه حول الأماكن التى ليس لها وجود من الأساس**
متزامن (يتطلب وجود البيئة الواقعية والأجسام الإفتراضية معاً فى وقت واحد)	**غير متزامن (يستطيع المستخدم الدخول إلية فى أى وقت)**

جدول رقم (١) مقارنة بين خصائص كل من الواقع المعزز والإفتراضى

رابعاً: خصائص الواقع المعزز.

- يمزج الحقيقية الافتراضية، في بيئة حقيقية.
- تفاعلية حيث تكون في وقت استخدامها.
- ثلاثية أبعاد.3D

- توفر معلومات واضحة ودقيقة.
- إمكانية ادخال المعلومات بطريقة سهلة وفعالة.
- إمكانية التفاعل بين طرفين مثل(معلم ومتعلم).
- رغم بساطة الاستخدام إلا أنها تقدم معلومات قوية.
- جعل الإجراءات المعقدة سهلة للمستخدمين.
- فعالة من حيث التكلفة وقابلة للتوسيع بسهولة.

خامساً: أمثلة لمجالات تطبيق الواقع المعزز.

١) الخدمات اللوجستية.

تستخدم صناعة الخدمات اللوجستية على نطاق واسع قدرات الواقع المعزز في مختلف العمليات التجارية بما في ذلك إدارة المستودعات الذكية وسلسلة التوريد.

حيث يؤثر الواقع المعزز الآن بشكل كبير على عملية التحول الرقمي للقطاع بأكمله في جميع أنحاء العالم. على سبيل المثال تستخدم DHL نظارات الواقع المعزز لتحسين كفاءة العاملين أثناء انتقاء الخامات من المستودعات.

فتُظهر هذه الأداة للعاملين قائمة انتقاء افتراضية وتزودهم بالطريق الأكثر ملاءمة للوصول إلى موقع العنصر المطلوب، مما يعمل على توفير الوقت وبالإضافة إلى ذلك فبمجرد أن يكون العامل في المكان المناسب، تساعده النظارات الذكية في العثور بسرعة على حزمة معينة على الرف من خلال مسح الباركود.

٢) تدريب موظفي الشركات.

تقنية الواقع المعزز قادرة على نقل تدريب الشركة إلى المستوى التالي من خلال تمكين الموظفين من الحصول على بيانات دقيقة في شكل فوري شكل رقم (٧).

شكل رقم (٧) إستخدام الواقع المعزز فى التدريب

مع نظارات الواقع المعزز الذكية أو شاشات العرض المثبتة على الرأس ، يمكن للمتخصصين اختبار مهاراتهم أثناء العمل دون التعرض لخطر الإضرار بممتلكات الشركة أو ارتكاب خطأ قد يؤدي إلى خسائر مالية.

علاوة على ذلك ، يمكن للعمال المبتدئين الحصول على المساعدة في الوقت الفعلي ، وهو أمر مفيد بشكل خاص للطوارئ أو المشكلات غير المتوقعة.

يساعد الواقع المعزز أيضًا المهندسين والمتخصصين التقنيين الآخرين على إجراء عمليات معقدة باستخدام قائمة مرجعية رقمية أو دليل بدون استخدام اليدين.

٣) الواقع المعزز فى عمليات البيع بالتجزئة.

يتمتع الواقع المعزز بمزايا كبيرة لكل من متاجر التجارة الإلكترونية فتقضي تقنية الواقع المعزز تقريبًا على العيب الرئيسي للمتاجر عبر الإنترنت - عدم قدرة العملاء على التفاعل مع منتج يفكرون في شرائه.، فمع تطبيق الواقع المعزز يمكن للعملاء التنقل بشكل أكثر كفاءة عبر ممرات المتجر بحثًا عن رف معين والوصول للمنتج المطلوب.

بالإضافة إلى ذلك ، فمع تطبيق تقنية الواقع الإفتراضى لم يعد زوار المتجر بحاجة إلى تغيير نفس نوع المنتج لإختيار اللون الذي يفضلونه. فبدلاً من ذلك يمكنهم أخذ عنصر واحد فقط ، وتوجيه الكاميرا المدمجة بالهاتف الذكي إليه ومعرفة كيف سيبدو بلون آخر.

٤) الواقع المعزز في الرعاية الصحية.

يمكن أن يكون الواقع المعزز أداة فعالة للغاية للجراحين وغيرهم من المتخصصين الطبيين. فتعمل تقنية الواقع المعزز على تبسيط مهام تخطيط التدخل من خلال إظهار بيانات للطاقم الطبي في الوقت الفعلي مثل الموجات فوق الصوتية أو التصوير المقطعي.

كما يمكن لنظارات الواقع المعزز الذكية أن تزود الجراحين بمعلومات حيوية عن صحة المريض على شكل كائنات ثلاثية الأبعاد مع تمكين الأطباء المتخصصين من استخدام يديهم دون الحاجة إلى البحث عن البيانات الضرورية أثناء التدخل.

علاوة على ذلك ، يسمح الواقع المعزز للجراحين بإشراك زملائهم ذوي الخبرة في العملية الجراحية حتى لو كانوا في مكان آخر من العالم وهو ما يقلل من معدل الخطأ ويساعد الجراحين على إنقاذ المزيد من الأرواح.

٥) الواقع المعزز في العمليات العسكرية.

"الواقع المعزز التكتيكي" (TAR) ، هي في الأساس عدسة تساعد الجنود على تحديد مواقعهم بدقة بالإضافة إلى مواقع الآخرين (الصديق والعدو).حيث يمنح الجنود وعياً افضل بالموقف باستخدام تقنيه الواقع المعزز. وسيحل (TAR) محل نظارات الرؤية الليلية ، حيث تمكن الجنود من الرؤية في الظلام. كما سيحل محل نظام (GPS) المحمول الذي يحمله الجنود اليوم لتحديد مواقعهم. فالعدسة متصلة لاسلكيًا بجهاز لوحي يرتديه الجنود على خصورهم ، بالإضافة إلى أنها متصلة لاسلكيًا بموقع حراري مثبت على بنادقهم. فإذا كان الجندي يوجه سلاحه فيمكن رؤية صورة الهدف ، بالإضافة إلى تفاصيل أخرى ، مثل المسافة إلى الهدف من خلال عدسة الواقع الإفتراضى.

سادساً: صور بعض المنتجات التى تدعم إستخدام الواقع المعزز.

شكل رقم (٨) منتجات تدعم إستخدام الواقع المعزز

سابعاً: الواقع المعزز ودعم عملية تطوير المنتج.

تعتبر عملية تطوير المنتج عملية طويلة وكثيفة الموارد وتتطلب اتصالات مستمرة بين عدة أطراف وتنطوي على مراجعات عديدة، كل هذا يحدث قبل أن يصل التطوير إلى الإنتاج والتصنيع.

وتواجه عملية التطوير العديد من العقبات التى قد تؤدى إحداها إلى إعادة العملية ككل إلى نقطة البداية ولعل أبرزها ما يتم بعد إنتهاء مراحل التصميم للتطوير والوصول إلى النماذج الأولية من عملية عرض التصميمات الجديدة على متخذى قرار الإعتماد للإنتاج من الإدارة العليا للمؤسسة إضافة إلى مسؤلى التسويق ودراسة السوق وكذلك مديروا الإنتاج ومسؤلوا المشتريات للخامات وغيرهم .

ويقلل الواقع المعزز من الطبيعة المملة لهذه العملية من خلال تبسيط التعاون بين الأطراف المعنية. على سبيل المثال ، يمكن لمديري الشركة وغيرهم رؤية المنتج قيد التطوير في الوقت الفعلي باستخدام الأجهزة التى تدعم تقنية الواقع المعزز، والسماح لهم بتقديم النصائح والأفكار مما ينتج عنه إدماجهم فى عملية التطوير وهو ما يساعد على سرعة اتخاذ القرار ويحول دون ظهور عقبات تؤدى إلى توقف عملية التطوير أو إعادتها نتيجة تأخر إبداء الملاحظات إلى إنتهاء العملية بالكامل.

ثامناً: الواقع المعزز ودعم مراحل الإنتاج.

كأى تقنية مستحدثة بدأت المؤسسات الصناعية البحث حول إمكانية الإستفادة منها فى دعم عمليات ومراحل تصنيع منتجاتها، والذى ما كان ليتم إلا بإجراء عمليات تطوير تهدف إلى جعل الأنظمة الحالية تدعم تلك التقنية الجديدة من خلال تحسين الأجهزة والبرمجيات الحالية لتدعم إستخدام الواقع المعزز فى مختلف مراحل عملية الإنتاج والتى من أهمها ما يلى:

١) عمليات تجميع الأجزاء والمكونات.

إن عمليات التصنيع الحديثة ما هى إلا تجميع مئات أو آلاف المكونات فى تسلسل دقيق وفى أسرق وقت ممكن.، وهو ماينطبق على جميع المنتجات بداية من الأجهزة المنزلية البسيطة مروراً بالإلكترونيات والهواتف الذكية وصولاً إلى المحركات النفاثة...وغيرها.، وهو الأمر الذى يتطلب توافر مجموعة هائلة من التعليمات والبيانات والرسومات التوضيحية والفنية مع القائمين بمراحل التجميع أثناء تنفيذ المهام المكلفين بيها.

دورالواقع المعزز فى دعم مرحلة تجميع الأجزاء والمكونات.

يعمل الواقع المعزز على جعل جميع التعليمات والبيانات والرسومات واضحة فى مجال رؤية القائم بتنفيذ عملية التجميع فى جميع الأوقات ودون إستخدام اليدين وكذلك دعم التفاعل الصوتى بين المستخدم للتقنية (العامل) وما يشاهدة من بيانات جنباً إلى جنب مع الرسومات الفنية المرتبطة بما ينفذه من مهام شكل رقم(٩)، وكذلك يمكنه دعم فيديوهات توضيحية للعملية التى يقوم بها تم تصويرها سابقاً.

شكل رقم (٩) صورة توضيحية لإستخدام الواقع المعزز فى تجميع مكونات باب السيارة

وهو ما يعنى تحقيق العديد من المميزات لعل أهمها إحتفاظ العامل بيديه فى مهمته الأساسية دون التنقل بين كتيبات التجميع والتعليمات والرسومات ثم الإنتقال لتنفيذ ماتناوله من تعليمات، كما يمكن لتقنية الواقع المعزز متابعة أداء العامل أثناء تنفيذ المهام وفقاً للتعليمات الظاهرة أمامه وإخطاره بالأخطاء فور حدوثها مما يعمل على دمج مراحل المتابعة والإختبارات ومراقبة الجودة إلى مرحلة التجميع الأساسية.

٢) عمليات الصيانة والمتابعة لمعدات التصنيع.

تعد صيانة معدات التصنيع أحد أهم أولويات القائمين على إدارة المؤسسات الإنتاجية والتى يعملون دائماً على وضع خطط زمنية دورية لصيانة جميع المعدات والسيور والآلات بشكل بضمن عدم حدوث أعطال تؤدى إلى توقفها عن العمل وتعطيل عملية الإنتاج، لما يمكن أن يترتب على ذلك من أضرار إقتصادية جسيمة بالمؤسسة قد تؤدى إلى إنهيارها بالكامل لعدم الوفاء بإلتزاماتها، إضافة إلى ماستتكبده المؤسسات من نفقات مهدرة من أجور ومرتبات دون وجود إنتاج لحين إكتشاف أسباب الأعطال وتشخيصها تحديد قطع الغيار التالفة وطلب البديل لها وإستبدالها ... إلخ.

دور الواقع المعزز فى دعم مرحلة الصيانة والمتابعة لمعدات التصنيع.

يمكن للواقع المعزز دعم عمليات الصيانة إستناداً إلى نموذج ثلاثى الأبعاد يتيح للمستخدم التأكد من ترتيب مراحل الفحص على شاشة الواقع المعزز ثم إدخال نتائج الفحص ولو عن طريق الصوت للحصول على الدعم المطلوب، وقد يفوق إستخدام الواقع المعزز فى عمليات الصيانة ذلك إلى دعم إكتشاف الأعطال ذاتياً من خلال إظهار تعليمات للمستخدم والإنتقال ذاتياً إلى قاعدة البيانات وإجراء العمليات الحسابية على نتائج الفحص مما يزيد من سرعة ودقة تحديد العطل.

وفى المثال التالى سنلاظ على اليمين من الصورة فى الشكل رقم (١٠) الفنى يرتدي شاشة مثبتة على الرأس يؤدي مهمة صيانة لمحرك Rolls Royce DART 510. ويسار الصورة يظهر تصور من خلال شاشة العرض التي يرتديها على الرأس للمعلومات باستخدام الواقع المعزز لمساعدة الفنى فى عملية الصيانة. (الصورة من جامعة كولومبيا).

شكل رقم (١٠) صورة توضيحية لإستخدام الواقع المعزز فى عمليات الصيانة

ومن الممكن مستقبلاً أن يعمل الواقع المعزز على دعم عملية توقع الأعطال المستقبلية وتحديد توقيتات تقريبية ذات دقة عالية لإحتمالية تلف بعض المكونات المتوقع طلب إستبدالها.

فقد تكون القدرة على رؤية حالة معدة أو جهاز بمجرد إلقاء نظرة عابرة عليه من خلال شاشة الواقع المعزز ليظهر تقرير مفصل عن المنتج..، وهو ما قد يكون مستقبل عمليات الصيانة فى المستقبل القريب.

٣) عمليات إستقدام الخبراء.

قد يكون لدى الشركات كما سبق الإشارة العديد من نقاط الإنتاج المنتشرة حول العالم والتى قد تحتاج فى بعض الحالات الخاصة قيام الخبراء بالكثير من الزيارات الميدانية وبخاصة فى حالات وجود مشكلات تستوجب إتخاذ قرارات فورية لحل

المشكلات..، ومن المؤكد أن جميع المؤسسات لديها العديد من الفنيين المهرة والإداريون الأكفاء ولكن هذه المؤسسات لاتملك إلا عدداً محدوداً من الخبراء.، وهو الأمر الذى يترتب عليه تكرار عمليات السفر والتنقل حول العالم مما قد يؤثر سلباً على توقيت إتخاذ القرار المناسب فى موقع العمل، وكذلك عملية نقل الخبرة إلى القائمين على العمل فى كل موقع.

دور الواقع المعزز فى دعم مرحلة إستقدام الخبراء.

يعمل الواقع المعزز بإستخدام تقنية تسمى بـ (أنظر ما أراه) على توفير نوعاًمن التواجد عن بعد، حيث يمكن للخبير أن ينظر من خلال عيون الفنى الذى يؤدى المهام نيابةً عن الخبير فى موقع العمل، كما يمكنه التعليق على مجال رؤية العامل الفنى وإعطاء التوجيهات له وتغيير الملاحظات الفنية والتقنية التى تظهر له بدعم من الخبير، حتى يتمكنوا فى الموقع من اللإشارة إلى ميزات معينة مرتبطة بما يراه الفنى، مما يتيح للخبير تقديم الدعم وإجراء عمليات التفتيش من أى مكان.

وهو ما يساهم فى سد فجوة المهارات التى رثى لها كثيراً فى عمليات التصنيع وحلها من خلال تقنية الواقع المعزز.

كما يمكن لكل مؤسسة استخدام تقنية الواقع المعزز فى تكملة المعرفة ورفع كفاءة العاملين بالخبرات الهندسية عن بعد بدلاً من إستقدام كل فنى وعامل إلى مراكز التدريب ونقل الخبرات، وهو ما يساهم فى مزج التدريب مع التنفيذ مما يجعل فى النهاية المعدات أسهل فى التعلم والإستخدام، وهو ما يتيح فرص عمل أكثر للعاملين الأقل خبرة وسهولة إنضمامهم إلى سوق العمل.

تاسعاً: الواقع المعزز ودعم مراحل التصميم.

يعمل إستخدام تقنية الواقع المعزز علي دعم العديد من مراحل تصميم وتطوير المنتجات منها:

١) إستقدام التصميم الجديد المقترح إلى الواقع الفعلى الحالى.

يبدأ المصمم مراحل عملية تصميم المنتج أو تطويرة بالتخيل ووضع تصور إفتراضى لما يجب أن يكون عليه المنتج مستقبلاً، وفي سبيل تحقيق ذلك يقوم المصمم بوضع التصورات عن مفهوم المنتج وتجارب المستخدم ويعمل على دمجها ووضع تشكيل من خلال الرسومات اليدوية وبرامج الحاسب الآلى الداعمة للتصميم والنمذجة.، بهدف الوصول إلى نموذج ثلاثي الأبعاد رقمي علي شاشات الحاسب.

ولكن النموذج الإفتراضي الذي تم تم الوصول إليه على الشاشات أو ورقياً بالرسومات غالباً ما يكون منفصلاً عن حقائق الحجم والسياق المكاني في الواقع الحقيقي لبيئة المستخدم.

يتيح الواقع المعزز إستخراج الفكرة من الشاشة وإدماجها في الواقع الحقيقي بصورة أكبر ما تكون حقيقية.، مما يمكن من التعامل مع المنتج والتجول حوله أو بداخله والحصول على شعور أفضل بكثير من حيث الشكل والتناسب والعلاقة مع البيئة المحيطة، ما يمنح فرصة أكبر لوضع تصور صحيح لما سيكون عليه المنتج بعد تنفيذه وإنتاجه ينتج عنه فرصاً أكبر للتطوير ومعالجات التصميم في مراحله الأولي.

٢) قياس ردود أفعال المستخدمين.

إن إستخدام الواقع المعزز في إستخراج التصميم من شاشة الحاسب الآلى وإدماجه في الواقع الحقيقي يساعد على قياس نسب إقبال العملاء على المنتج عند دمجه فى الأسواق، حيث يمكن بإستخدام تكنولوجيات وتطبيقات الواقع المعزز وضع التصميم الجديد المقترح بين منتجات المنافسين في البيئة الحقيقية للأسواق ومتابعة العملاء وقياس الإقبال على المنتج الجديد، وكذلك ردود الأفعال تجاهه وملاحظاتهم عليه، مما يعكس مؤشراً مسبقاً لنسب الشراء المتوقعة للمنتج حال تصنيعه وطرحه بالأسواق.، كل ذلك والمنتج مازال في مراحل التصميم والتطوير الأولية.

٣) المرونة في عمليات التطوير.

يتيح الواقع المعزز مرونة كبيرة في عمليات تطوير التصميم وتبسيطها وبخاصةً عند مقارنتها بالأساليب التقليدية للتطوير بعد النمذجة، فعملية التطوير تستوجب إستخدام مجموعة متنوعة من الأدوات في أوقات مختلفة للوصول إلى التطوير المطلوب.

ويمكن دعم عملية التطوير بإستخدام الواقع المعزز حيث إكتشاف مجموعة كبيرة من الخيارات والبدائل بإستخدام الوسائل الإفتراضية مما يقلل من النفقات فى عمليات البحوث والتطوير والتجارب بالطرق التقليدية ويسمح بالتعديل والتطوير والتكرار بوتيرة أسرع..، ومع دعم الطابعات ثلاثية الأبعاد لمخرجات الواقع المعزز أصبح إنتاج نماذج ثلاثية الأبعاد في الواقع الحقيقي أسرع وأكثر مرونة مما تسمح به العمليات التقليدية.

عاشراً: مستقبل الواقع المعزز.

إن مستقبل الواقع المعزز فى أن يتاح للجميع إمتلاكه والإستفاده منه فى تبسيط أمور الحياة اليومية فمع تزايد إعتماد المستخدمين الحاليين على أجهزة المحمول اللوحية والتى يستخدمونها فى كل مكان يتواجدون فيه، سيزداد بالتبعية إنتشار تقنية الواقع المعزز لأن تلك الأجهزة هى بمثابة أحد وسائط تطبيق تلك التقنية من قبل المستهلكين العاديين، وبالفعل فإن أغلب مستخدموا الأجهزة المحمولة حالياً يستخدمون تلك التقنية وفى أبسط الأمثلة على ذلك تطبيقات ماسح البار كود (QR reader)، وبعض الألعاب الترفيهية وتطبيقات التصوير (Snapchat).كما فى الشكل رقم(١١).

شكل رقم (١١) صورة توضيحية لأمثلة من تطبيقات الهاتف المحمول التى تدعم الواقع المعزز

النتائج والتوصيات:

أولاً النتائج.

- الواقع المعزز حلاً مناسباً لدعم عملية التواصل ونقل المعلومات والترابط بين نقاط الإنتاج المختلفة داخل المؤسسات الإنتاجية مع إنتشار مواقعها.
- إستخدام تقنية الواقع المعزز فى دعم كل من مراحل التصميم والإنتاج يؤدى إلى رفع كفاءة العاملين وتوفير الوقت والنفقات وزيادة جودة المنتجات ورفع القدرة التنافسية للمؤسسات الإنتاجية.
- تقنية الواقع المعزز لاتتعارض مع عمليات الرقمنة وإدماج الوبوتات فى مراحل الإنتاج بل تدعمها وتستفيد منها.
- إلمام دارسي وممارسي التصميم الصناعي بتقنيات الواقع المعزز ودعم تطبيقاته المتجدده يومياً سيؤدي إلى رفع كفاءة المصمم وجودة التصميمات المقدمة ومواكبتها للتطور التكنولوجى.

ثانياً التوصيات.

- ضرورة تعديل اللوائح الدراسية لرفع كفاءة دارسي وممارسي التصميم للمنتجات من خلال إدراج التقنيات الجديدة فى المقررات الدراسية والتدريب على إستخدامها فى مرحلة الدراسة.
- ضرورة توجه الحكومات إلى دراسة سبل تغيير الفكر الوعيى للتوجه نحو التعليم التقنى التكنولوجى.
- ضرورة تطوير البنية التكنولوجية لدعم إدراج تقنيات الواقع المعزز فى الصناعات المحلية.

المراجع:

المراجع العربية.

1) محمد ، طارق ، "أساليب مبتكرة في التسويق الإلكتروني مع الواقع المعزز وأثرها فى تصميم المنتجات"، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية،المجلد ٤، العدد ١٧، سبتمبر و أكتوبر ٢٠١٩، الصفحة ٣٣٥-٣٤٨.

(١muhamad , tariq , 'asalib mubtakarat fi altaswiq al'iilikturunii almueazaz wa'atharuha fi tasmim almuntajat ", majalat aleimarat walfunun waleulum al'iinsaniat , almujalad 4 , aleadad 17 , sibtambar w 'uktubar 2019 , alsafhat 335-348.

2) قنصـوة ، مـروة عبـد المنعم ، "تصميم تطبيقات الواقع المعزز باستخدام الوسائط الرقمية من اجل العثور على المسار وأدراجها على الاجهزة الالكترونية وأثرها على المتلقى"، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، المجلد ٣، العدد ١٢ (٢)، الخريف ٢٠١٨، الصفحة ٤٦٠-٤٧٦.

(٢qunsuwat , maruat eabd almuneim , "tasimuym tutbyqat alwaqie almueaziz alnamat alqiasii min ajil almithal ealay almithal , ealy alajihizat alalktrunyt wa'atharuha almutalaqiy" , majalat aleimarat walfunun waleulum al'iinsaniat ,
almujalad 3 , aleadad 12 (2) , alkharif 2018 , alsafhat 460-476.

المراجع الأجنبية.

1) F. Doil, W. Schreiber, T. Alt and C. Patron, "Augmented reality for manufacturing planning", *7. International Immersive Projection Technologies Workshop*, 2003.

2) Hu Tianyu et al., Overview of augmented reality technology. Computer Knowledge and Technology, 2017(34): 194-196(in Chinese).

3) J.-H. Chen, W.-Y. Chen, and C.-H. Chen, "Identification recovery scheme using quick response (qr) code and watermarking technique." Applied Mathematics & Information Sciences, vol. 8, no. 2, 2014.

4) T. Alt and S. Nölle, "Weite Welt – Augmented Reality in der Automobilindustrie", *iX – Magazin für professionelle Informationstechnik*, no. 5, pp. 142-145, 2001.

المراجع من شبكة المعلومات الدولية.

1) https://www.interaction-design.org/literature/topics/augmented-reality
2) https://helpx.adobe.com/mena_ar/aero/using/what-is-augmented-reality.html
3) http://msensory.com/a-brief-history-of-augmented-reality-future-trends-impact-learn-g2-com/
4) https://www.adobe.com/insights/5-realworld-examples-of-augmented-reality-innovation.html
5) https://www.newgenapps.com/blog/augmented-reality-apps-ar-examples-success/
6) https://www.prescouter.com/2019/05/what-are-the-applications-of-augmented-reality-ar-in-manufacturing/
7) https://www.jabil.com/blog/augmented-reality-in-product-design.html