Warith Scientific Journal

استعمال تقنيات الواقع المعزز لعمليات الصيانة عن بُعد في تحسين الاداء التسويقي بحث تطبيقي في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات/ بابل

Using augmented reality technologies for remote maintenance operations to improve marketing performance Applied research in the General Company for Automotive and Equipment Manufacturing/Babylon

الباحث: امير جواد كاظم المساري
Ameer Jawad Kadhim Al-msary
ameeralmssary@atu.edu.iq
كلية الادارة والاقتصاد جامعة الموصل
College of Administration Economic University of Al Mosul

أ. د. رعد عدنان رؤوف الحمداني
Raad Adnan Raouf Al- Hamdani
raad.adnan@yahoo.com
كلية الادارة والاقتصاد جامعة الموصل
College of Administration Economic Universitv of Al Mosul

المستخلص:

يُعد استخدام الأدوات الذكية واكتشاف المشكلات في الصناعة ضرورة حتمية لتجنب اعطال معدات الانتاج وتحسين الاداء التسويقي لمخرجات الشركة عبر خدمات ما بعد البيع, وهذا يتطلب وضع برامج متطورة لصيانتها, ويسعى البحث الحالي إلى معالجة هذا التحدي من خلال دعم عمليات الصيانة باستخدام تقنيات الواقع المعزز, عبر إنشاء قنوات اتصال مباشرة بين الفنيين أو الزبائن وبين الخبراء عن بُعد , بما يمكّن خبراء الصيانة تقديم الدعم ومساعدة مشغلي الآلات في مواقعهم والمساهمة في تقليل الوقت اللازم للإصلاح ووقت السفر والتشخيص, باعتماد الاتصالات القائمة على السحابة, وقد تم تطبيق الجانب العملي في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات/ بابل, وفي ضوء تحليل اجابات عينة البحث المؤلفة (207) من العاملين في خط تجميع السيارات وعمّال الصيانة داخل وخارج الموقع باعتماد برامج احصائية مثل (SPSS V26, AMOS V24) لبيان علاقات الارتباط والتأثير, وقد توصل الباحثان الى مجموعة من الاستنتاجات اهمها وجود علاقة ارتباط وتأثير بين الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز في حالة اعتمادها وبين الاداء التسويقي للشركة عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$), كما اشارت نتائج البحث الى عدم وجود برنامج تدريبي متعدد المستويات للعاملين, مما تسبب في تدني مستوى خدمات الصيانة المقدمة للزبائن داخل وخارج الشركة, وان وقت انجاز مهام الصيانة يمكن تقليله باعتماد تقنيات الواقع المعزز التي تسهل التواصل عن بعُد مع الاطراف ذات العلاقة, لذا يوصي البحث باعتماد برامج تدريبية وانشاء قنوات اتصال بين جميع الاطراف باعتماد هذه التقنية.

الكلمات المفتاحية : تقنيات الواقع المعزز, الصيانة عن بعد , الاداء التسويقي.

Abstract:

The use of smart tools and discovering problems in industry is an imperative necessity to avoid breakdowns in production equipment and improve the marketing performance of the company's outputs through after-sales services. This requires developing advanced programs to maintain them, and the current research seeks to address this challenge by supporting maintenance operations using augmented reality technologies, through... Establishing direct communication channels between technicians or customers and remote experts, enabling maintenance experts to provide support and assistance to machine operators at their sites and contribute to reducing the time required for repair, travel time and diagnosis, by adopting cloud-based communications. The practical aspect has been applied in the General Company for the Automotive Industry And Equipment/Babylon, and in light of analyzing the answers of the research sample consisting of (207) workers in the car assembly line and maintenance workers inside and outside the site, by adopting statistical programs such as (SPSS V26, AMOS V24) to demonstrate correlation and influence relationships, the researchers reached a set of conclusions, the most important of which is the presence There is a correlation and impact relationship between remote maintenance using augmented reality, if adopted, and the company's marketing performance at a level of statistical significance ($\alpha>0.05$). The research results also indicated the absence of a multi-level training program for workers, which caused a low level of maintenance services provided to customers within And outside the company, the time for completing maintenance tasks can be reduced by adopting augmented reality technologies that facilitate remote communication with relevant parties. Therefore, the research recommends adopting training programs and establishing communication channels between all parties by adopting this technology.

Keywords: Augmented reality, remote maintenance, marketing performance.

1. المقدمة:

تتطلب صيانة الأنظمة معرفة متخصصة قد لا تكون متاحة دائمًا, أو قد تكون موجودة في أماكن خطرة أو يصعب الوصول إليها, إن تطوير نظام للصيانة والذي يسمح للخبير عن بُعد بإجراء الصيانة يعد ذا قيمة في هندسة دورة الحياة وإدارة الأنظمة والمرافق المعقدة, تتيح الصيانة عن بُعد توفير اعمال الصيانة من أي مكان, وبالتالي تقليل أوقات استجابة الصيانة ومهلة الاصلاح

وزيادة وقت المعالجة الفعلي, اذ بمساعدة هذه التقنيات، يمكن لخبراء الصيانة تقديم الدعم من أي مكان ومساعدة مشغلي الماكينات او العملاء في المواقع البعيدة, كما يمكن استخدام ذلك لمواجهة التغيير الديموغرافي وما يرتبط به من نقص في العمال المهرة في الصيانة وكذلك فترات التعطل الطويلة, وفي محاولة لربط العالم الحقيقي بالعالم الافتراضي, ظهرت تقنيات جديدة مثل تقنيات الواقع المعزز والتي تسهم في تشخيص الاعطال واصلاحها بشكل مرن ودقيق, وقد سعى البحث الحالي الى تسليط الضوء على عمليات الصيانة عن بعد باستخدام تقنية الواقع المعزز وبيان مساهمتها في اتاحية معدات الشركة وتقديم خدماتها عن بعد للمشغلين والزبائن, عبر مجموعة من المباحث, تضمن الاول منهجية البحث, وتضمن المبحث الثاني الاطار النظري, اما المبحث الثالث تضمن الجانب التطبيقي, واخيرا الاستنتاجات والتوصيات في المبحث الرابع.

2. المبحث الاول: منهجية البحث :

2.1. مشكلة البحث

تسهم التقنيات الجديدة في انجاز المهام اليومية بطريقة مختلفة, اذ تسمح للمستخدم بالتواصل والتعاون مع الاطراف المستفيدة, ومواكبة التطورات والتغيرات المتسارعة وتسهيل عملية اتخاذ القرار, وهذا يحتم على الشركات عموماً والشركة المبحوثة بشكل خاص, إتباع تقنيات متطورة في مجال تقديم خدمات الصيانة عن بعد والذي سيسهم في توفير معلومات الصيانة , فضلا عن تقصير اوقات اكتشاف الاعطال والاسراع في معالجتها, ومن المشكلة الموضحة أعلاه, تنشأ الحاجة إلى تطبيق تقنية متطورة تسهم بتسهيل تنفيذ مهام الصيانة عن بُعد (الميدانية / ما بعد البيع), وعليه يمكن تحديد مشكلة البحث الحالية عبر التساؤلات التالية:

1. هل يمتلك أصحاب القرار في الشركة المبحوثة تصورا واضحا عن عمليات الصيانة باستخدام تقنيات الواقع المعزز ؟
2. هل يمتلك قسم الصيانة المقومات المادية والمعلوماتية لتنفيذ خدمات الصيانة عن بعد باستخدام تقنية الواقع المعزز ؟
3. ما مدى مساهمة برامج الصيانة عن بعد باستخدام تقنية الواقع المعزز في اتاحية الآلات وتقديم خدمات ما بعد البيع؟
4. هل تمتلك الشركة برنامجا تدريبيا لتطوير مهارات فنيي الصيانة والتواصل مع الزبائن لتقديم خدمات الصيانة عن بعد ؟
5. هل يسهم استعمال تقنية الواقع المعزز لعمليات الصيانة عن بعد في تحسين الاداء التسويقي لمنتجات الشركة ؟

2.2. اهمية البحث

تتمثل اهمية البحث النظرية وكذلك التطبيقية في الآتي:

1. تتجسد أهمية البحث الحالي نظرياً في توضيح الطروحات المعرفية حول تقنيات الواقع المعزز وتطبيقاتها بشكل عام وفي الشركة المبحوثة بشكل خاص , فضلاً عن ندرة الدراسات التي تناولت متغيرات البحث الحالية, على حد علم الباحث, والتي أهتمت بتقنية الواقع المعزز في مجال التطبيقات الصناعية في العراق.
2. محاولة التعرف على أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تعزيز الاداء التسويقي عبر تنمية مهارات العاملين وتطوير البرامج التدريبية باستخدام التقنيات الحديثة في الشركة .
3. مواكبة التكنلوجيا الرقمية لمحاولة النهوض بتطوير عمليات الصيانة عن بعد, وتسويق خدمات الصيانة.
4. المساهمة في تخفيض عبء العمل الذهني عند تلقي التعليمات في مهمة تفكيك وتجميع الاجزاء عند اجراء عمليات الصيانة داخل او خارج الشركة.
5. المساهمة في تعزيز عمليات تسويق منتجات وخدمات الشركة الكترونياً عبر التواصل مع الزبائن وعرض منتجاتها وخدماتها افتراضياً قبل عقد صفقة الشراء.

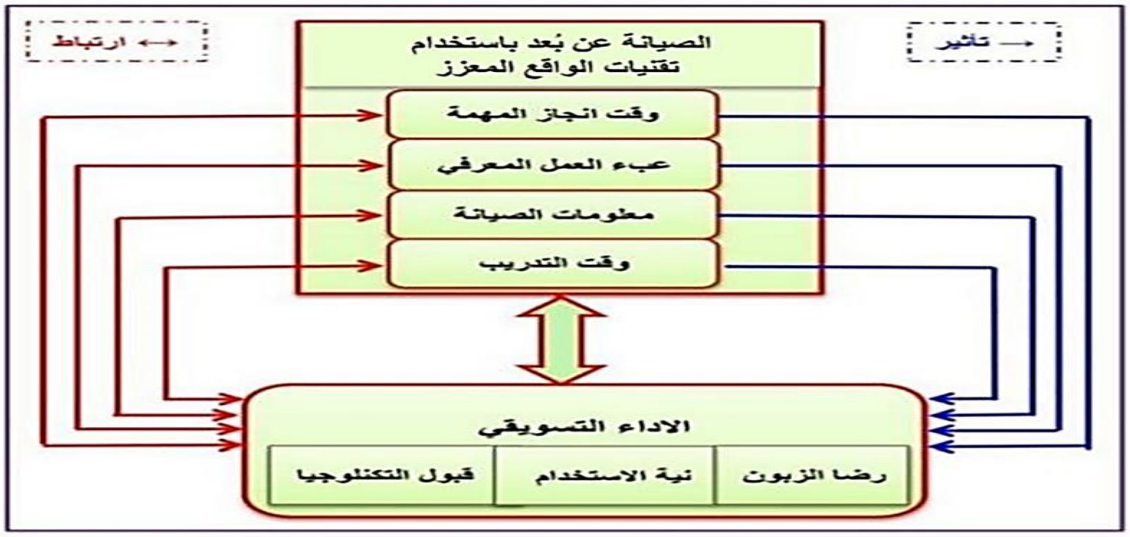
2.3. أهداف البحث

يهدف البحث الحالي الى الوقوف على ماهية الواقع المعزز ونشأته وتطبيقاته وادواته لإبراز إمكانية استخدامها كأحد الحلول الفعالة في عملية اتاحية معدات الانتاج وتقديم خدمات الصيانة عن بعد, الامر الذي سيسهم في تعزيز الاداء التسويقي للشركة, وعلى ضوء هذا الهدف نؤشر الاهداف الفرعية الآتية :

1. تحديد نقاط القوة لدى الشركة والمتمثلة بـ (توفير التقنيات الرقمية الحديثة والكفاءات الجوهرية للقوى العاملة) لتحسينها, وتشخيص نقاط الضعف لديها لمحاولة تذليلها .
2. التعرف على أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات العاملين في اقسام الصيانة داخل وخارج الشركة.
3. تطبيق تقنيات الواقع المعزز في التشخيص المبكر لأعطال معدات الانتاج بغرض صيانتها استباقياً لضمان موثوقيتها عبر مراقبة اداء الآلات عن بعد بالنظر بعين المشغل (استخدام نظارة الواقع المعزز).
4. توفير خدمات تشخيص وصيانة عن بعد لمنتجات الشركة بعد البيع لتعزيز ولاء الزبون فضلا عن تحديد الاعطال المتكررة في المنتجات اثناء الخدمة خارج الشركة.

2.4. المخطط الفرضي للبحث

يبين المخطط الفرضي للبحث طبيعة العلاقة (الارتباط والتأثير) بين متغيرات البحث , اذ يمثل متغير الصيانة عن بعُد باستخدام تقنيات الواقع المعزز المتغير المستقل والذي يضم اربعة ابعاد فرعية والتي كانت اكثر وضوحا في الشركة المبحوثة, بالاعتماد على (Jeffri & Rambli, 2021) و (Mourtzis, et. al, 2017) و (Lavric, et. al, 2022) , اما المتغير التابع فهو الاداء التسويقي والذي يتم قياسه عبر ثلاثة ابعاد بالاعتماد على (Moriuchi, et. al, 2020) و (Barta, et. al, 2023), والتي تتلائم وحداثة المتغير المستقل ولا تحتاج الى بيانات كمية يصعب الحصول عليها في الشركة المبحوثة, وكما في الشكل (1).



الشكل (1) المخطط الفرضي للبحث.

المصدر : اعداد الباحثان بالاعتماد على الادبيات.

2.5. فرضيات البحث

من اجل تحقيق اهداف البحث والتوصل الى حل للمشكلة المطروحة فضلا عن اختبار مخططها الفرضي, فأن البحث يستند الى فرضيتين رئيسيتين وكالاتي:

1. **الفرضية الرئيسية الاولى:** لا توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز و الاداء التسويقي , وتنبثق منها الفرضيات الفرعية التالية :
   - ✓ لا توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين وقت انجاز المهام و الاداء التسويقي عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$) .
   - ✓ لا توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين عبء العمل المعرفي و الاداء التسويقي عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$).
   - ✓ لا توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين معلومات الصيانة و الاداء التسويقي عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$) .
   - ✓ لا توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين وقت التدريب و الاداء التسويقي عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$) .
2. **الفرضية الرئيسية الثانية :** لا يوجد تأثير ذو دلالة معنوية للصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز في الاداء التسويقي, وتنبثق منها الفرضيات الفرعية التالية :
   - ✓ لا يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لمعلومات التجميع في الاداء التسويقي عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$) .
   - ✓ لا يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لوقت التجميع في الاداء التسويقي عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$) .
   - ✓ لا يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لمعدل الخطأ في الاداء التسويقي عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$) .
   - ✓ لا يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لعمليات التدريب في الاداء التسويقي عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$) .

2.6. وصف مجتمع وعينة البحث

تمثل مجتمع البحث الميداني في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات/ بابل, وهي احدى شركات وزارة الصناعة والمعادن, تأسست عام 1976 كشركة متخصصة في انتاج الشاحنات الانتاجية والحافلات, وتهدف الى الاسهام في دعم الاقتصاد الوطني في مجال تصنيع وتجميع السيارات والمضخات, كما تعمل على تسويق منتجاتها وتقديم خدمات ما بعد البيع, ولتحديد حجم العينة المناسب, فأن دراستنا تتطلب تطبيق اسلوب نمذجة المعادلة البنائية [Structural equation modeling (SEM)] في تحليل استمارة الاستبيان, وهذا الاسلوب يتطلب حجم عينة خاص لتطبيقه عبر برنامج (AMOS), بعد ادخال معلومات متعلقة باستمارة الاستبيان, وكانت المخرجات كما في الجدول (1) الاتي:

الجدول (1) تحديد اقل حجم للعينة لتطبيق نمذجة المعادلة البنائية.

المخرجات	
اقل حجم عينة مطلوب لاكتشاف التأثير.	195
اقل حجم عينة مطلوبة للنموذج البنائي.	143
حجم العينة المطلوب للبحث.	195

Source: Westland, J., (2010). Lower bounds on sample size in structural equation modeling . Electronic Commerce Research & Applications, 9(6), 476-487.

ان نتائج الجدول اعلاه تشير الى ان الحد الادنى لحجم العينة الملائم لهذا البحث هو (195) اي ان على الباحث توزيع استمارة استبيان بعدد لا يقل عن (195) استمارة وذلك للحصول على الدقة المطلوبة في نتائج نمذجة المعادلة البنائية المطبقة عبر برنامج (AMOS), وقد تم توزيع (215) استمارة استبانة لضمان تأمين العدد المطلوب وهو (195), وكان المسترجع منها (207) استمارة صالحة للتحليل.

3. المبحث الثاني: الجانب النظري للبحث

3.1. الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز

3.1.1. مفهوم الصيانة عن بُعد

مؤخراً نشأ مفهوم تمكين الاتصال الفوري بين الخبير والفني (الصيانة عن بُعد), مما أدى الى بعض النتائج الواعدة في تبادل المعلومات بالتزامن (Mourtzis, et. al, 2017:47) , تتيح الصيانة عن بُعد توفير اعمال الصيانة من أي مكان, وبالتالي تقليل أوقات استجابة الصيانة ومهلة الاصلاح (Bokrantz, et. al, 2017:165), وهي تقنية تربط الخبراء عن بُعد بالفنيين في الموقع للعمل بشكل تعاوني على تطبيقات الصيانة الصناعية (Breitkreuz, et. al, 2022:1), ويعتمد المشغلون / الفنيون على مساعدة الخبراء من أجل الحفاظ على عمل أجهزتهم, ففي الصيانة عن بُعد يقوم الخبير بتوجيه فني عن بُعد من خلال اصلاح قطعة من المعدات, أو كيفية تنفيذ أجراء يدوي معين (Alem, et. al, 2011:2), ومما تجدر الاشارة اليه أن الفرق الميدانية بحاجة الى تدريب منهجي وهذا أمر مكلف ومعقد, لكون الفنيين يعانون من مشاكل جغرافية, هذا أولاً , وثانياً, كثيراً ما تحدث أحداث غير متوقعة و/أو مواقف غير معروفة في الميدان تتطلب تلقي الدعم باستمرار من الخبراء عن بُعد (Rapaccini, et. al, 2014:4).

ويتم تطوير خدمة الصيانة عن بُعد كمنصة قائمة على السحابة, تتيح التواصل بين الفنيين الميدانيين والمهندسين الخبراء وكذلك توزيع المعلومات بين الأطراف المعنية (Mourtzis, et. al, 2020: 8), وفي التعاون عن بُعد: لا يمتلك الخبير بالضرورة علاقة مكانية مع الأشياء, وبالتالي يجب أن يكون قادرًا على الحصول على مساحة بصرية محيطية من أجل فهم الموقف بشكل أفضل(Bottecchia, et. al, 2010: 3) , وبالتالي يمكن حذف عدد كبير من رحلات الخبير الى مواقع العمل, اذ يمكن توفير معلومات الصيانة والتشغيل للآلات عن بعد, فهي بذلك تمثل عملية دمج علوم الكمبيوتر وتقنيات الاتصال في استراتيجية الصيانة (Aschenbrenner, et. al, 2016:1) , ويمكن أن تسهم عملية الوصول عن بُعد في تقليل وقت التوقف عن العمل وتقليل مخاطر الكشف عن المعلومات الحساسة, كما يمكن صياغة الوصول عن بُعد كتدفق بيانات من مجال المصدر(مزود الخدمة) إلى المجال المستهدف (الجهاز الخاضع للصيانة) عبر بنية تحتية (شبكة الإنترنت) (Federici, et. al, 2023: 4) .

3.1.2. مستويات الاتصال عن بُعد

عند الحديث عن الصيانة عن بعد, يمكن استخدام عدة مستويات من الاتصال وهي كالآتي: (Seiffert, et. al, 2022: 2)

1. **الاتصال من آلة إلى آلة** (M2M): والذي يصف التبادل الآلي للمعلومات بين الأنظمة التقنية, على سبيل المثال, الآلات مع بعضها البعض أو تكون مع مكتب مركزي, أو تتم المراقبة والتحكم عن بُعد.
2. **التفاعل بين الإنسان والآلة** (H2M): هنا, تكون الآلة عبارة عن جهاز كمبيوتر أو أنظمة رقمية تحتوي على تقنيات واتصالات وتطبيقات, والتي يجب أن تكون مفهومة لكل من خبراء الصيانة ومشغلي الآلات في الموقع.
3. **التواصل بين البشر** (H2H): يمكن رؤية مثال على ذلك في الشكل(3), يصف الاتصال في حالة حدوث عطل بين خبير الصيانة ومشغل الماكينة عبر العديد من التقنيات البعيدة مثل, نظارات الواقع المعزز.

وبالمقارنة مع وضع الصيانة التقليدي, يمكن لنظام الصيانة عن بعد, أن يقلل بشكل فعّال من تكاليف التشغيل والصيانة, كما يحسن كفاءة الصيانة وخصوصاً في تخفيض أوقات اكتشاف الاعطال والعمل على حلها (Liang, et. al, 2020:6) .

شكل (2) التواصل عن بعد بين الخبير وعامل الصيانة

Source : Seiffert, L., Sczodrok, J., Ghofrani, J., & Wieczorek, K. (2022, September). Remote Technologies as Common Practice in Industrial Maintenance: What Do Experts Say?. In Telecom (Vol. 3, No. 4, pp. 548-563). MDPI.

3.1.3. ابعاد عمليات الصيانة بالواقع المعزز

هنالك العديد من الابعاد الكمية والنوعية, تختلف في اولوياتها بحسب طبيعة وظروف ومنتجات وامكانيات الشركة, ومن خلال البحث الحالي أتضح للباحث أن الابعاد التالية هي الاكثر وضوحا وذات علاقة بمتغيرات البحث, فضلا عن امكانية قياسها, ويمكن التطرق الى الابعاد التي تم اعتمادها حسب: (Jeffri & Rambli, 2021:9), (Palmarini, et. al, 2018:10-11).

أ. وقت انجاز المهام :

الهدف الرئيسي من صيانة المعدات واصلاحها هو ضمان العمل دون انقطاع وتقليل الوقت الذي تقضية عمليات الاصلاح (Gamberg, et. al, 2020:3), وتسمح تقنية الواقع المعزز للخبير عن بعُد من المكتب الخلفي بالتواصل بصرياً و/أو شفهياً مع العامل في الموقع الذي يرتدي نظارات الواقع المعزز, كما يمكن إضافة التعليمات الرسومية والمعلومات المتعلقة بالصيانة في تصور العامل في الموقع, بهذه الطريقة, يمكن للواقع المعزز مساعدة المشغلين غير المدربين على انجاز مهام الصيانة بكفاءة, وتقليل التكلفة والوقت المستغرق لإنجاز المهام (Aransyah, et. al, 2020: 2).

ب. عبء العمل المعرفي :

لا يتم تحديد مستوى عبء العمل المعرفي فقط من خلال المهمة نفسها, ولكن أيضاً من خلال سياق أداء المهمة والقدرة المعرفية للأداء واستخدام الاداة المناسبة (Deshpande & Kim, 2018: 761), يُنظر إلى عبء العمل المعرفي على أنه عامل يجب تقليله

أو الإبقاء عليه على مستوى ثابت لتحقيق تجربة مستخدم مرضية (Kosch, et. al, 2023 : 2), ويمكن اعتبار تقليل عبء العمل المعرفي عاملاً مهماً في تقييم فعالية تبني تقنيات الواقع المعزز مقارنة بالوسائل التقليدية, حيث إنه يعمل كحل لتحسين الفعالية والكفاءة بدلاً من زيادته على المستخدم (Jeffri & Rambli, 2021:2) .

ت. معلومات الصيانة:

مع تطور تقنيات الاتصال المتقدمة والبيانات الضخمة, أصبح من الضروري استخراج معلومات قيمة من هذه البيانات لتحديد حالة الجهاز وعرضه على المختصين لتسهيل عملية اتخاذ القرار المناسب (Li Q., et. al, 2023:1), ويمكن تنفيذ أنشطة الصيانة المدعومة بتقنيات الواقع المعزز لمساعدة المشغلين على تنفيذ إجراءات الصيانة المعقدة, وبالتالي تقليل الأخطاء البشرية (Gattullo, et. al, 2019:277), وأثبتت قدرة تقنيات الواقع المعزز على زيادة بيئات العالم الحقيقي بمختلف المعلومات الافتراضية والرقمية كحل محتمل للعديد من المآزق في تصميم المنتجات وتصنيعها وصيانتها (Siew, et. al, 2021:1).

ث. وقت التدريب :

يتطلب إدخال طراز جديد في المصنع, أن تكون القوى العاملة مُجهزة ومُدربة تدريباً جيدًا على التقنيات الجديدة وهذا يمثل دعم معرفي لتحقيق المستوى المطلوب لتدريب القوى العاملة , ويمكن ان تسهم تقنيات الواقع المعزز في دعم الحلول المستندة إلى الخبراء من ايصال المعلومات في الوقت الفعلي للعمال المبتدئين, وتقليل الأخطاء المحتملة (Esengün & İnce, 2018: 211), فضلا عن أن أنظمة التدريب بالواقع المعزز يمكن أن تكون أكثر كفاءة من حيث وقت إنجاز المهمة ومعدلات الخطأ عند مقارنتها بإجراءات التدريب التقليدية (Lavric, et. al, 2022:1047).

3.2. تقنيات الواقع المعزز

3.2.1. مفهوم تقنيات الواقع المعزز

حظيت تقنية الواقع المعزز باهتمام واسع من قبل الباحثين لخلق تجارب فريدة للزبائن (Wedel, et. al, 2020: 449), اذ لديه القدرة على خلق تصور معزز للواقع وتعزيز ما يراه المستخدمون في العالم الحقيقي (Cranmer, et. al, 2020: 3) , ولكون هذه التقنية تخلق تجربة غامرة للمستخدمين بين العالم الواقعي والبيئة المعززة في آن واحد فقد انتقلت تدريجيا من مرحلة البحث النظري إلى التطبيق الفعلي (Laghari, et. al, 2021:40), ويمثل مصطلح الواقع Reality حالة الأشياء كما هي, على العكس من الفكرة المثالية عنها, وهي الأشياء التي تمت تجربتها فعلياً أو تمت رؤيتها (Oxford University Press, 2020).

أن مصطلح الواقع المعزز مشتق من مزيج من التكنولوجيا التي تسمح بالتفاعل مع بيئات الوقت الفعلي لشاشات العرض التي تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر عبر الشاشة والتي تغمر المستخدم في هذه البيئة (Khazali, et. al, 2023:1020), ويمكن تحديد مفهوم الواقع المعزز من خلال العناصر الرئيسية التي تميزه مثل: تزامن عرض العناصر الافتراضية مع البيئة الحقيقية, تفاعل المستخدم مع المحتوى المعزز وكذلك إمكانية إعادة إنتاج المحتوى بتقنية ثلاثية الأبعاد (Zhao, et. al, 2019: 14), وتعد تقنيات الواقع المعزز من أكثر التقنيات الواعدة في عصر ما بعد التحول الرقمي, اذ قدرت أحدث التقارير الإحصائية أن مستوى نمو سوق تقنيات الواقع المعزز يقدر بحوالي 44% كزيادة سنوية لأعداد مستخدمي تطبيقاتها (Enzai, et. al, 2021:101) , وهذا يعني أن الواقع المعزز هو تقنية تخيل جديدة تغطي رسومات الكمبيوتر مباشرة في المساحة المادية المحيطة بالمستخدم, مما يخلق تجربة غامرة (Mathur, et. al, 2023:1), ومن أجل استكمال الاطار المفاهيمي لتقنيات الواقع المعزز والتي عرُفت من قبل العديد من الكتاب والباحثين, نورد بعضها في الجدول (2).

جدول (2) مفاهيم تقنيات الواقع المعزز وفقا لمنظور عدد من الكتاب والباحثين

ت	الباحث/ والسنة	التعريف
1	Azuma, et. al, 2001: 34	نظام "يكمل العالم الحقيقي بأشياء افتراضية (مولدة بالحاسوب) تبدو وكأنها تتعايش في نفس الفضاء مثل العالم الحقيقي".
2	Amin, D et. al, 2015: 11	مصطلح يصف التقنية التي تسمح بمزج محتوى رقمي متزامن لمحتوى من البرمجيات والكائنات الحاسوبية مع العالم الحقيقي.
3	Mohamed, 2019: 1	نوع من التكنولوجيا الرقمية التي تعتمد على إسقاط الكائنات الافتراضية والمعلومات المرتبطة بها في بيئة المستخدم الحقيقية لتزويده بمعلومات إضافية وانغماس كامل.
4	Uribe J, et. al, 2022: 1	تقنية تسمح بمعالجة الصورة المجسمة (تدوير, التكبير, التبديل بين التشغيل/الإيقاف), مع توفير منظور على الصورة المجسمة كما لو كانت كائنًا في العالم الحقيقي.
5	Sari I. et al, 2023: 2	بيئة حقيقية فيها كائنات افتراضية مضافة, من الممكن دمج الكائنات الحقيقية والافتراضية مع تقنية العرض المناسبة, والتفاعل ممكن أن يكون من خلال أجهزة إدخال معينة.

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على المصادر الواردة فيه.

3.2.2. أهمية تقنيات الواقع المعزز

تظهر أهمية هذه التقنية كنتيجة لما يملكه من امكانات تجعله أداة مهمة, وسنتناول ذلك من وجهة نظر الباحثين وكالآتي :

1. تدعم تقنيات الواقع المعزز فهم أفضل للظواهر المعقدة, اذ يسهم بتزويد المتعلم بالتجارب البصرية والتفاعلية الفريدة بدمج الواقع الحقيقي مع المعلومات الافتراضية وتساعد المتعلم على ادراك المشكلات (Di serio & Ibanez, 2013: 2).
2. توفر تقنيات الواقع المعزز بيئة تعليمية متطورة, نظرا إلى ما يقدمه من امكانيات متقدمة للتفاعل والتصور البصرى المكاني (Billinghurst, 2015:42).
3. التشارك عن بعد ومحاكاة الموقف بالصور المجسمة, واجراء التجارب التي يصعب اجراؤها في الحقيقة لخطورتها أو تكلفتها العالية (ISIE, Connects, 2015: 1).

4. تراكب الواقع المعزز, والذي يوفر معلومات تمثل مكونات المنتج, وبلد المنشأ, والوزن, والحجم, والعروض الترويجية المرتبطة بها بحيث لا يحتاج الزبائن إلى إجراء عملياتهم الخاصة المستندة إلى الإنترنت (Van Esch, 2019: 2) .
5. المساهمة في تعزيز التجربة بمساعدة آلية للجمع بين العالم الحقيقي والعالم الافتراضي, وبذلك اصبحت احدى التقنيات الناشئة التي جذبت الباحثين في مجال تعزيز المعلومات للتدريب والتعليم, والمساهمة في تصور المنتج افتراضيا في مجال التسويق(KB & Patil, 2020: 474).

3.2.3. انماط الواقع المعزز

اشار (Hafiz, 2020: 3), (Patkar, et. al, 2013:1), (Fotaris, et. al,2017: 7) الى تعدد أنماط الواقع المعزز, وهي : الواقع المعزز القائم على استخدام العلامات: تتكون التطبيقات القائمة على العلامات من ثلاثة مكونات أساسية هي كتيبات لعرض المعلومات, القابض للحصول على المعلومات, ومكعب لتكبير المعلومات في تصميم 2D , 3D.

1. الواقع المعزز القائم على تمييز الموقع (GPS): توفر وسائط رقمية للمستخدمين كما لو أنهم ينتقلون من خلال نطاق مادي بواسطة الهواتف الذكية المزودة بخاصية تحديد المواقع أو الأجهزة المحمولة المماثلة.
2. الإسقاط : وهو أكثر الأنواع شيوعًا, ويعتمد على استخدام الصور الاصطناعية كإسقاطها على الواقع الفعلي لزيادة نسبة التفاصيل التي يراها الفرد من خلال الأجهزة.
3. التعرف على الشكل: أذ يتم التعرف على الزوايا والحدود والانحناءات الخاصة بشكل محدد كالوجه أو الجسم لتوفير معلومات افتراضية إضافية إلى الجسم الموجود أمامه في الواقع الحقيقي.

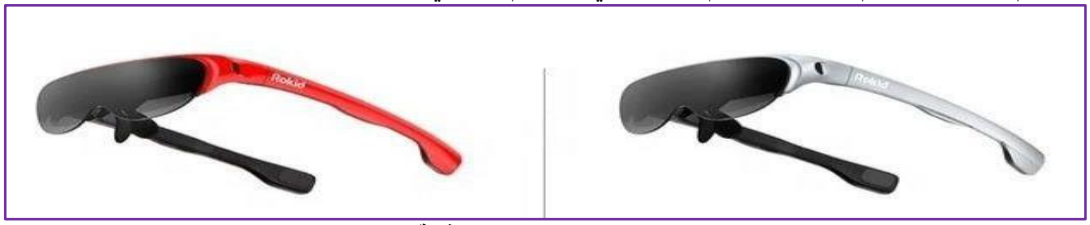
3.2.4. تطبيقات تقنيات الواقع المعزز

أثبتت تقنية الواقع المعزز أنها مرنة للغاية وتظهر إمكانات كبيرة في العديد من المجالات (Bottani, 2019: 1), وقد أصبح تقنيات الواقع المعزز جزءًا رئيسيًا من عملية تصميم النماذج الأولية, ففي صناعة السيارات, تم استخدام تقنيات الواقع المعزز لتقييم التصميم الداخلي من خلال تراكب مختلف التصميمات الداخلية للسيارة, والتي عادة ما تكون متاحة فقط كنماذج أولية ثلاثية الأبعاد في المراحل الأولى من التطوير (Nee A., et. al, 2012: 661), كما لوحظ زيادة الكفاءة في استخدام الأجهزة المطبقة بالواقع المعزز في سياق الصيانة والإصلاح, واستخدام مسدسات اللحام المزودة بكاميرات لتتبع مواقع مسمار التثبيت بدقة لدعم العمليات الهندسية (Osterbrink, et. al, 2021: 5), كما يمكن العثور على أمثلة في مجال التسويق للاحتفاظ واكتساب الزبائن, وتتضمن حالات الاستخدام الصناعي على تطبيقات مهمة مثل التخطيط وخدمات الصيانة (Schuster, et. al., 2021: 1).

وقد استخدمت تقنيات الواقع المعزز في تنفيذ أنشطة الصيانة, مثل الصيانة الوقائية والتصحيحية, وفقا لإجراءات محددة مسبقًا, اضافة الى ادراك التعليمات بجهد أقل والسماح بتحقيق التعاون عن بعد في مجال الخبراء (Nee A., et. al, 2012:667), كما يتلقى عمال الصيانة معلومات اضافية مثل البيانات والمستندات بالوقت الفعلي او الارشادات المستندة الى الفيديو على جهاز محمول باليد أو استخدام نظارات ذكية (Murauer, 2019:14), وتستخدم الشركات تقنيات الواقع المعزز كوسيلة لتمكين التواجد الديناميكي مع الخبراء عن بعد, مما يقلل من عدد الأشخاص المطلوبين في الموقع لأداء الخدمة, على سبيل المثال, شركة Caterpillar تستخدم تقنيات الواقع المعزز لتزويد الفنيين الميدانيين بالخبرة عن بعد بحيث يمكنهم مشاركة بث فيديو مباشر لمحيطهم والتواصل في الوقت الفعلي مع خبير في المكتب ليوفر التعليمات والارشادات (Campbell, 2019:7).

3.2.5. نظارات الواقع المعزز الذكية

يشار الى نظارات الواقع المعزز الذكية بنظارات البيانات أو النظارات الرقمية أو نظام التصوير الشخصي, وتعرف بأنها اجهزة الواقع المعزز التي يمكن ارتداؤها, مثل النظارات العادية وتدمج المعلومات الافتراضية مع المعلومات المادية في مجال رؤية المستخدم (Rauschnabe, et. al, 2015: 6), وتندرج النظارات الذكية ضمن فئة الأجهزة الذكية والتي تستخدم في الغالب للتعامل مع المهام المتعلقة بالإنسان وتفاعلاته مع الآلة, اذ يتم نقل المعلومات المتاحة في موقع العمل بسهولة إلى محطات التحكم والمراقبة المركزية أو البعيدة , وتتم عملية تبادل المعلومات ومشاركتها بسرعة كبيرة, كما يمكن خزنها والرجوع اليها مستقبلاً (Prabhavathi, et. al, 2021:2) , وتعد نظارات الواقع المعزز تقنية داعمة تساعد مشغلو الورش بالقيام بمهام مختلفة مثل التجميع والصيانة ومراقبة الجودة , كما تعد شاشات العرض هذه محور الاوساط الاكاديمية والصناعية فهي تمكن المشغلين من التحرك والوصول الى المعلومات وقراءتها دون استخدام اليدين (Masood, et. al, 2019:3), وهي باختصار شاشة شفافة أمام عين المستخدم تمكن المستخدم من رؤية العالم الافتراضي و العالم الحقيقي بالتزامن.



شكل (3) النظارة الذكية.

Source: https://ar.aliexpress.com/item/1005004026069179.html

3.3. الاداء التسويقي

3.3.1. مفهوم الاداء التسويقي

يعد تقييم الأداء التسويقي ضروري بالنسبة للمنظمات الاقتصادية والتي تعمل على تحقيق سمعة طيبة ومركز تنافسي قوي في الاسواق, إذ أصبح نجاحها مرهونا بهذه الاستراتيجية لأنها تمكنها من معرفة المسار الذي يجب تبنيه للوصول إلى أهدافها, يشير

الاداء الى مجموع النتائج المترتبة بالأنشطة والممارسات التي تقوم بها المنظمة والتي يتوقع منها أن تقابل الأهداف المخططة والموضوعة (David, 2011: 220), أما التسويق فهو عملية الحصول على المنتج أو الخدمة المناسبة بالكمية المناسبة, وايصاله إلى المكان المناسب ,في الوقت المناسب, وتحقيق ربح في العملية, (Apuke, 2018: 25).

ويمثل الاداء التسويقي مقياس للأعمال التي تشمل معدل دوران المبيعات وعدد المستهلكين ونمو المبيعات ومستوى الربحية التي تم تحقيقها خلال فترة زمنية معينة (Saputra, et. al, 2022:102), وهو مفهوم تستخدمه الشركة في قياس مدى تحقيق الانجازات والاسواق المستهدفة من خلال المنتجات التي تنتجها الشركة , مما تقدم يمكن القول أن الأداء التسويقي نشاط مهم لبيان نجاح الشركات في قراراتها وخططها أو فشلها, كما يمثل مدى قدرة الشركة على استخدام مواردها المتاحة (البشرية, المالية, التقنية) بطريقة تسمح لها بتحقيق أهدافها التسويقية المخططة عن طريق تحقيق المؤشرات الفعلية, مع الاخذ بنظر الاعتبار الأداء التسويقي للشركات المنافسة سعيا للبقاء والاستمرار.

3.3.2. اهمية وأهداف قياس الاداء التسويقي

تبرز أهمية قياس الأداء التسويقي في كونه يرتبط بشكل مباشر بتحقيق أهداف المنظمة ورفع كفاءتها إلى المستوى المطلوب, كما أن اعتناق المفهوم التسويقي سوف يحسن من الأداء الكلي للمنظمة وكذلك الأداء المالي لها, ذلك أن التسويق ليس مجرد مفهوم عابر وإنما يمثل قوة والدليل على قوته هو الأثر الذي يترتب على مؤشرات المنظمة الأساسية مثل الربحية والحصة السوقية, ورضا الزبون وعليه يمكن أن نبرز أهمية الأداء التسويقي عبر النقاط التالية: (Al-Khaili, & Al-Sudani, 2023:24).

1. التعرف على الأهداف المحققة من قبل المنظمة.
2. توفير المعلومات للمستويات الإدارية المختلفة لاستخدامها في التخطيط واتخاذ القرارات والرقابة .
3. يعمل على إبراز الأفراد التي تتمتع بالمهارات وخبرات ووضعها في أماكن تمكنها من رفع الاداء الكلي للمنظمة.
4. يعمل على زيادة التنسيق بين مختلف إدارات المنظمة.
5. تصحيح الأخطاء الناجمة عن عملية التخطيط والعمل على اتخاذ إجراءات تصحيحية .
6. يسهل تحقيق الشمولية و العقلانية في عمليتي التخطيط واتخاذ القرارات.

ويهدف الاداء التسويقي الى اظهار قيمة عمليات التسويق, والتي تركز على التسويق ليس فقط كمنتجات أو اسعار او علاقات مع الزبائن, ولكن كعمليات التسويق نفسها والتي تشمل الاتصالات التسويقية والترويج واستخدام التكنلوجيا والعمليات الاخرى التي تمثل الجزء الاكبر من ميزانيات التسويق ونجاح الشركة (Kankam – Kwarteng, 2021:40).

3.3.3. ابعاد الاداء التسويقي

يمكن لوظيفة التسويق زيادة مساهمتها في الشركة من خلال تجاوز الاتصال التقليدي مع الزبون, كما أن الاهتمام باستخدام أدوات القياس غير المالية لتقييم نجاح التسويق بدأ في الزيادة في العقود الاخيرة, فهي تمثل تنبؤات أفضل للأداء المستقبلي للشركات باستخدام أساليب جديدة في تحسين الأداء التسويقي, ومن خلال دراستنا الحالية وحداثة متغيراتها, تم اختيار مجموعة من الابعاد وهي الاكثر وضوحاً, فضلاً امكانية قياسها, واعتمادها من قبل عدد من الباحثين: (Do, et. al, 2020:5), (Moriuchi, et. al, 2020:1), (Alsyouf, et. al, 2023:4) (Hacioglu & Gok, 2013:415), (Barta, et. al, 2023:3).

أ. رضا الزبائن :

يشار الى رضا الزبائن (أو عدم رضاهم) بانه رد فعل ادراكي أو عاطفي تجاه تجربتهم في لقاء خدمة او سلعة معينة, ويتم قياس الرضا على انه تجربة ما بعد الاستهلاك التي تقارن موقفهم المتوقع مع موقفهم الحالي (Moriuchi, et. al, 2020:6), ويمكن للواقع المعزز في سياق التسويق أن يزيد من رضا الزبائن وولائهم وتكرار الشراء, من خلال مساعدتهم على موائمة قرارات الشراء مع اهداف التسوق الخاصة بهم (Van Esch, et. al, 2019:36), كما أن حاجة الزبون للحصول على معلومات فورية وسريعة حول المنتجات في أي زمان ومكان, تزيد من درجة الرضا عند استخدامه لهذا التطبيق, وكذلك عن المنتج المعروض(Correia, 2013:1).

ب. نية الاستخدام :

تعد التكنلوجيا المستخدمة اثناء عملية الشراء هي الحافز المقترح للتأثير على (التشابه, الارتباك, التنافر المعرفي), والاستجابات المتمثلة في نية الشراء والاستعداد لدفع المزيد,(Barta, et. al, 2023:3), ويمكن أن تولد تطبيقات الواقع المعزز قدراً أكبر من الحداثة والانغماس والمتعة ,مما يعزز المواقف الإيجابية تجاه التطبيقات ونية الشراء, كما أن المنفعة المدركة من تفاعل المستخدم مع تطبيقات التسويق بالواقع المعزز, من حيث سهولة التطبيق, إتاحة البدائل, خلق الإحساس بالمتعة, التحكم في كمية المعلومات المستحصلة, تزيد من درجة الاندماج مع هذا النوع من التسويق (Do, et. al, 2020: 5).

ت. قبول التكنلوجيا :

يمكن قياس سلوك استخدام التكنلوجيا من خلال موقف المستخدم تجاه هذه التكنلوجيا والتي تمثل الفائدة المتصورة وسهولة الاستخدام (Alsyouf, et. al, 2023:4), ويجب على الشركات تمكين المستهلكين من مشاركة تجاربهم عبر الواقع المعزز الاجتماعي لأن هذه الوظيفة غالبًا ما تساعد الزبائن على تبني التكنلوجيا (Hilken, et. al, 2020:144), ويؤثر استخدام التكنولوجيا على المستهلكين في مراحل مختلفة من رحلة الزبون بدءًا من زيادة وعيه بشركة ما, مع الأخذ في الاعتبار المنتجات التي تقدمها الشركة, الى قرار شراء المنتج, وقد كشفت النتائج بأن روبوتات المحادثة والتكنولوجيا التفاعلية للواقع المعزز, هي تقنيات جديدة, تساعد في التأثير على موقف الزبون تجاه منتجات الشركة ورغبته في الشراء (Moriuchi, et. al, 2020: 2).

4. المبحث الثالث: الجانب التطبيقي للبحث

4.1. وصف وتشخيص اجابات المبحوثين عن متغير الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز.

يشير مضمون هذه الفقرة إلى وصف متغير الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز وتشخيصه بحسب الابعاد المعبرة عنه وفي ضوء اجابات المبحوثين وعلى النحو الآتي:

أ. وقت انجاز المهام

يتبيَن من معطيات الجدول (3) وجود اتفاق بين آراء الأفراد المبحوثين بشأن فقرات بُعد **وقت انجاز المهام** في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات/ بابل للعبارات (W11-W16), اذ كان معدل الاتفاق العام لإجابات عينة البحث (أتفق تماماً, أتفق) (60%) وهذا يدل على ان هناك درجة اتفاق لإجابات الأفراد المبحوثين على فقرات بُعد وقت انجاز المهام, أي ان آراء الأفراد المبحوثين تتجه نحو الإيجاب بالاعتماد باستخدام مقياس ليكرت الخماسي, في حين بلغت درجة عدم الاتفاق العام لإجابات افراد العينة على فقرات بُعد وقت انجاز المهام (35%), أما عن نسبة الإجابات أتفق الى حد ما فهي (5%), وكان الوسط الحسابي (3.34) والانحراف المعياري(0.85), وبلغ معدل الاهمية النسبية لبُعد وقت انجاز المهام (67%), وهي أهمية نسبية فوق المتوسط, مما يعني اتفاق الأفراد المبحوثين وبدرجة واضحة حول هذه الفقرات وفقا لوجهة نظرهم الشخصية.

الجدول (3) التوزيعات التكرارية والاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والاهمية النسبية لبُعد وقت انجاز المهام.

الفقرات	مقياس الاستجابة										الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاهمية النسبية %	ترتيب الفقرات
	أتفق تماماً (5)		اتفق (4)		أتفق الى حد ما (3)		لا اتفق (2)		لا أتفق تماماً (1)					
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%				
W11	52	25.12	128	61.84	7	3.38	20	9.66	0	0.00	4.02	0.82	80.48	2
W12	47	22.71	126	60.87	10	4.83	23	11.11	1	0.48	3.94	0.87	78.84	4
W13	1	0.48	11	5.31	16	7.73	118	57.00	61	29.47	1.90	0.79	38.07	6
W14	67	32.37	114	55.34	12	5.80	14	6.76	0	0.00	4.13	0.80	82.61	1
W15	60	28.99	116	56.04	8	3.86	19	9.18	4	1.93	4.01	0.93	80.19	3
W16	6	2.90	11	5.31	14	6.76	123	59.42	53	25.60	2.00	0.89	40.10	5
المعدل العام		18.76		40.79		5.39		25.52		9.58	3.34	0.85	66.71	
المجموع	59.55				5.39		35.10							

المصدر: إعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج استمارة الاستبيان باستخدام برمجية SPSS V26 n=207

ب. عبء العمل المعرفي

يتبيَن من معطيات الجدول (4) وجود اتفاق بين آراء الأفراد المبحوثين بشأن فقرات بُعد عبء العمل المعرفي في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات/ بابل للعبارات (W21-W26), اذ كان معدل الاتفاق العام لإجابات افراد العينة (أتفق تماماً, أتفق) (59%) , أي ان آراء الأفراد المبحوثين تتجه نحو الإيجاب بالاعتماد على مقياس ليكرت الخماسي, في حين بلغت درجة عدم الاتفاق العام لإجابات الأفراد المبحوثين على فقرات بُعد عبء العمل المعرفي (36%), أما عن نسبة الإجابات أتفق الى حد ما فهي (5%), وكان الوسط الحسابي (3.33) والانحراف المعياري(0.84), وبلغ معدل الاهمية النسبية لبُعد عبء العمل المعرفي (67%), وهي أهمية نسبية فوق المتوسط, مما يعني اتفاق الأفراد المبحوثين وبدرجة واضحة حول هذه الفقرات وفقا لوجهة نظرهم الشخصية.

الجدول (4) التوزيعات التكرارية والاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والاهمية النسبية لبُعد عبء العمل المعرفي.

الفقرات	مقياس الاستجابة										الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاهمية النسبية %	ترتيب الفقرات
	أتفق تماماً (5)		اتفق (4)		أتفق الى حد ما (3)		لا اتفق (2)		لا أتفق تماماً (1)					
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%				
W21	1	0.48	7	3.38	10	4.83	125	60.39	64	30.92	1.82	0.71	36.43	6
W22	53	25.60	126	60.87	14	6.76	14	6.76	0	0.00	4.05	0.77	81.06	2
W23	1	0.48	10	4.83	16	7.73	118	57.00	62	29.95	1.89	0.78	37.78	5
W24	64	30.92	108	52.43	7	3.38	21	10.14	7	3.38	3.97	1.03	79.42	4
W25	74	35.75	111	53.62	10	4.83	12	5.80	0	0.00	4.19	0.78	83.86	1
W26	70	33.82	103	49.76	7	3.38	24	11.59	3	1.45	4.03	0.98	80.58	3
المعدل العام		21.18		37.48		5.15		25.28		10.95	3.33	0.84	66.52	
المجموع	58.66				5.15		36.23							

المصدر: إعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج استمارة الاستبيان باستخدام برمجية SPSS V26 n=207

ت. معلومات الصيانة

يتبيّن من معطيات الجدول (5) وجود اتفاق بين آراء الأفراد المبحوثين بشأن فقرات بُعد معلومات الصيانة في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات/ بابل المبحوثة, للعبارات (W31-W36), اذ ان معدل الاتفاق العام لإجابات لأفراد العينة بالاتفاق (أتفق, أتفق تماماً) (70%) وهذا يدل على ان هناك درجة اتفاق لإجابات الأفراد المبحوثين على فقرات بُعد معلومات الصيانة, أي ان آراء الأفراد المبحوثين تتجه نحو الإيجاب بالاعتماد على مقياس (ليكرت) الخماسي, في حين بلغت درجة عدم الاتفاق العام لإجابات الأفراد المبحوثين على فقرات بُعد معلومات الصيانة (25%), أما عن نسبة الإجابات أتفق الى حد ما فهي (5%), وكان الوسط الحسابي (3.62) والانحراف المعياري(0.99), وبلغ معدل الاهمية النسبية لبُعد معلومات الصيانة (72%), وهي أهمية نسبية جيدة, مما يعني اتفاق الأفراد المبحوثين وبدرجة واضحة حول هذه الفقرات وفقا لوجهة نظرهم الشخصية.

الجدول (5) التوزيعات التكرارية والاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والاهمية النسبية لبُعد معلومات الصيانة.

الفقرات	مقياس الاستجابة												الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاهمية النسبية %	ترتيب الفقرات
	أتفق تماماً (5)		اتفق (4)		أتفق الى حد ما (3)		لا اتفق (2)		لا أتفق تماماً (1)							
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%						
W31	51	24.64	108	52.17	12	5.80	22	10.63	14	6.76			3.77	1.14	75.46	5
W32	51	24.64	119	57.49	7	3.38	23	11.11	7	3.38			3.89	1.01	77.78	4
W33	60	28.99	109	52.66	8	3.86	23	11.11	7	3.38			3.93	1.04	78.55	3
W34	69	33.33	106	51.46	6	2.90	18	8.70	8	3.86			4.01	1.03	80.29	2
W35	61	29.47	119	57.49	9	4.35	17	8.21	1	0.48			4.07	0.84	81.45	1
W36	5	2.42	11	5.31	17	8.21	126	60.87	48	23.19			2.03	0.86	40.58	6
المعدل العام		23.91		46.10		4.75		18.44		6.84			3.62	0.99	72.35	
المجموع	70.01				4.75		25.28									

المصدر: إعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج استمارة الاستبيان باستخدام برمجية SPSS V26 n=207

ث. وقت التدريب

يتبيّن من معطيات الجدول (6) وجود اتفاق بين آراء الأفراد المبحوثين بشأن فقرات بُعد وقت التدريب في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات/ بابل, للعبارات (W41-W45), اذ كان معدل الاتفاق العام لإجابات الأفراد المبحوثين بالاتفاق (أتفق, أتفق تماما) (55%) , وهذا يدل على ان هناك درجة اتفاق لإجابات الأفراد المبحوثين على فقرات بُعد وقت التدريب, أي ان آراء الأفراد المبحوثين تتجه نحو الإيجاب بالاعتماد على مقياس (ليكرت) الخماسي, في حين بلغت درجة عدم الاتفاق العام لإجابات الأفراد المبحوثين على فقرات بُعد وقت التدريب (40%), أما عن نسبة الإجابات أتفق الى حد ما فهي (5%), وكان الوسط الحسابي (3.20) والانحراف المعياري(0.85) ،وبلغ معدل الاهمية النسبية لبُعد وقت التدريب (64%), وهي أهمية نسبية متوسطة, مما يعني اتفاق الأفراد المبحوثين وبدرجة متوسطة حول هذه الفقرات وفقا لوجهة نظرهم الشخصية.

الجدول (6) التوزيعات التكرارية والاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والاهمية النسبية لبُعد وقت التدريب.

الفقرات	مقياس الاستجابة												الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاهمية النسبية %	ترتيب الفقرات
	أتفق تماماً (5)		اتفق (4)		أتفق الى حد ما (3)		لا اتفق (2)		لا أتفق تماماً (1)							
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%						
W41	8	3.86	9	4.35	13	6.28	116	56.04	61	29.47			1.97	0.94	39.42	5
W42	2	0.97	12	5.80	15	7.25	129	62.32	49	23.67			1.98	0.79	39.61	4
W43	52	25.12	134	64.73	4	1.93	17	8.21	0	0.00			4.07	0.77	81.35	2
W44	66	31.88	117	56.52	7	3.38	16	7.73	1	0.48			4.12	0.83	82.32	1
W45	41	19.81	130	62.80	8	3.86	25	12.08	3	1.45			3.87	0.92	77.49	3
المعدل العام		16.33		38.84		4.54		29.28		11.01			3.20	0.85	64.04	
المجموع	55.17				4.54		40.29									

المصدر: إعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج استمارة الاستبيان باستخدام برمجية SPSS V26 n=207

خلاصة وصف متغير الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز

تأسيسا على ما تقدم يمكن القول ان جميع الإجابات ولكل الابعاد كانت اعلى من الوسط الحسابي الفرضي البالغ (3), كما وان جميع النسب ولكل الابعاد وقعت في المستويين الرابع (فوق المتوسط) والخامس (العالية) على مساحة المقياس, وان الجدول (7) يوضح الأهمية النسبية لأبعاد الصيانة عن بُعد باستخدام الواقع المعزز من وجهة نظر العاملين في الشركة المبحوثة عن طريق قيم

الوسط الحسابي والانحراف المعياري واهمية نسبية, أذ تبين لنا ان اهم الابعاد نسبيا هو بُعد معلومات الصيانة وذلك بدلالة قيمة الوسط الحسابي البالغ (3.62) والانحراف المعياري (0.99) وبأهمية نسبية بلغت (72.35%), في حين ان بُعد وقت التدريب تبين انه اقل الابعاد أهمية وذلك بدلالة قيمة الوسط الحسابي التي بلغت (3.20) والانحراف المعياري (0.85) وبأهمية نسبية قدرها (64.04%), وللإجابة على تساؤل البحث والمتمثل استعمال تقنية الواقع المعزز لعمليات الصيانة عن بُعد في تحسين الاداء التسويقي فان نتائج الجدول (7) تبين توافر ابعاد الصيانة عن بُعد في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات/ بابل.

الجدول (7) الأهمية النسبية لأبعاد الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز في الشركة المبحوثة.

ت	الأبعاد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاهمية النسبية %	الترتيب
1	وقت انجاز المهام	3.34	0.85	66.71	الثاني
2	عبء العمل المعرفي	3.33	0.84	66.52	الثالث
3	معلومات الصيانة	3.62	0.99	72.35	الاول
4	وقت التدريب	3.20	0.85	64.04	الرابع

المصدر: إعداد الباحثان في ضوء نتائج التحليل الإحصائي باستخدام SPSS V26 n=207

4.2. وصف وتشخيص اجابات المبحوثين عن متغير الأداء التسويقي.

يشير مضمون هذه الفقرة إلى وصف متغير **الأداء التسويقي** وتشخيصه بدلالة الابعاد المحددة وفي ضوء اجابات افراد العينة وعلى النحو الآتي:

أ. قبول التكنولوجيا

يتبيّن من معطيات الجدول (8) وجود اتفاق بين آراء الأفراد المبحوثين بشأن فقرات بُعد قبول التكنولوجيا في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات/ بابل للعبارات (Y11-Y15), اذ كان معدل الاتفاق العام لإجابات افراد العينة بالاتفاق (أتفق , أتفق تماما) (69%) , وهذا يشير على وجود درجة اتفاق لإجابات الأفراد المبحوثين على فقرات بُعد قبول التكنولوجيا, أي ان آراء افراد العينة تتجه نحو الإيجاب بالاعتماد على مقياس ليكرت الخماسي, في حين بلغت درجة عدم الاتفاق لإجابات الأفراد المبحوثين على فقرات بُعد قبول التكنولوجيا (25%), أما عن نسبة الإجابات أتفق الى حد ما فهي (6%), وكان الوسط الحسابي (3.56) والانحراف المعياري(0.85), وبلغ معدل الاهمية النسبية لبُعد قبول التكنولوجيا(71%), وهي أهمية نسبية جيدة, مما يعني اتفاق الأفراد المبحوثين وبدرجة واضحة حول هذه الفقرات وفقا لوجهة نظرهم الشخصية.

الجدول (8) التوزيعات التكرارية والاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والاهمية النسبية لبُعد قبول التكنولوجيا.

الفقرات	مقياس الاستجابة										الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاهمية النسبية %	ترتيب الفقرات
	أتفق تماماً (5)		اتفق (4)		أتفق الى حد ما (3)		لا اتفق (2)		لا أتفق تماماً (1)					
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%				
Y11	61	29.47	116	56.04	12	5.80	15	7.25	3	1.45	4.05	0.88	80.97	1
Y12	45	21.74	130	62.80	9	4.35	23	11.11	0	0.00	3.95	0.84	79.03	2
Y13	42	20.29	123	59.42	21	10.14	21	10.14	0	0.00	3.90	0.84	77.97	4
Y14	0	0.00	23	11.11	6	2.90	124	59.90	54	26.09	1.99	0.86	39.81	5
Y15	38	18.36	134	64.73	14	6.76	19	9.18	2	0.97	3.90	0.84	78.07	3
المعدل العام		17.97		50.82		5.99		19.52		5.70	3.56	0.85	71.17	
المجموع	68.79				5.99		25.22							

المصدر: إعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي, باستخدام برمجية SPSS V26 n=207

ب. نية الاستخدام

يتبيّن من معطيات الجدول (9) وجود اتفاق بين آراء الأفراد المبحوثين بشأن فقرات بُعد نية الاستخدام في الأداء التسويقي للعبارات (Y21-Y26), اذ كان معدل الاتفاق العام لإجابات افراد العينة المبحوثة بالاتفاق (أتفق, أتفق تماما) (85%) , وهذا يدل على ان هناك درجة اتفاق لإجابات الأفراد المبحوثين على فقرات بُعد نية الاستخدام, أي ان آراء الأفراد المبحوثين تتجه نحو الإيجاب بالاعتماد على مقياس ليكرت الخماسي, في حين بلغت درجة عدم الاتفاق العام على فقرات بُعد نية الاستخدام (10%), أما عن نسبة الإجابات أتفق الى حد ما فهي (5%), وكان الوسط الحسابي (3.98) والانحراف المعياري(0.82), وبلغ معدل الاهمية النسبية لبُعد نية الاستخدام (80%), وهي أهمية نسبية جيدة جداً, مما يعني اتفاق الأفراد المبحوثين وبدرجة واضحة حول هذه الفقرات وفقا لوجهة نظرهم الشخصية.

الجدول (9) التوزيعات التكرارية والاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والاهمية النسبية لبُعد نية الاستخدام.

الفقرات	مقياس الاستجابة										الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاهمية النسبية %	ترتيب الفقرات
	أتفق تماماً (5)		اتفق (4)		أتفق الى حد ما (3)		لا اتفق (2)		لا أتفق تماماً (1)					
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%				
Y21	25	12.08	139	67.15	18	8.70	25	12.08	0	0.00	3.79	0.81	75.85	4
Y22	40	19.32	133	64.25	9	4.35	25	12.08	0	0.00	3.91	0.85	78.16	6
Y23	51	24.64	122	58.94	6	2.90	26	12.56	2	0.97	3.94	0.93	78.74	5
Y24	65	31.40	122	59.22	6	2.90	14	6.76	0	0.00	4.15	0.77	83.00	1
Y25	63	30.43	120	57.97	5	2.42	18	8.70	1	0.48	4.09	0.85	81.84	2
Y26	41	19.81	139	67.15	12	5.80	15	7.25	0	0.00	4.00	0.74	79.90	3
المعدل العام		22.95		62.45		4.51		9.90		0.24	3.98	0.82	79.58	
المجموع	85.39				4.51		10.14							

المصدر: إعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج استمارة الاستبيان, باستخدام برمجية SPSS V26 n=207

ت. تحقيق رضا الزبائن

يتبيَن من معطيات الجدول (10) وجود اتفاق بين آراء الأفراد المبحوثين بشأن فقرات بُعد تحقيق رضا الزبائن في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات/ بابل المبحوثة للعبارات (Y31-Y35), اذ كان معدل الاتفاق العام لإجابات افراد العينة بالاتفاق (أتفق, أتفق تماما) (86%), وهذا يدل على ان هناك درجة اتفاق لإجابات الأفراد المبحوثين على فقرات بُعد تحقيق رضا الزبائن, أي ان آراء افراد العينة تتجه نحو الإيجاب بالاعتماد على مقياس ليكرت الخماسي, في حين بلغت درجة عدم الاتفاق العام لإجابات الأفراد المبحوثين على فقرات بُعد تحقيق رضا الزبائن (10%), أما عن نسبة الإجابات أتفق الى حد ما فهي (4%), وكان الوسط الحسابي (3.99) والانحراف المعياري(0.85), وبلغ معدل الاهمية النسبية لبُعد تحقيق رضا الزبائن (80%), وهي أهمية نسبية جيدة جداً , مما يعني اتفاق الأفراد المبحوثين وبدرجة واضحة حول هذه الفقرات .

الجدول (10) التوزيعات التكرارية والاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والاهمية النسبية لبُعد تحقيق رضا الزبائن.

الفقرات	مقياس الاستجابة										الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاهمية النسبية %	ترتيب الفقرات
	أتفق تماماً (5)		اتفق (4)		أتفق الى حد ما (3)		لا اتفق (2)		لا أتفق تماماً (1)					
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%				
Y31	61	29.47	119	57.49	14	6.76	10	4.83	3	1.45	4.09	0.83	81.74	1
Y32	52	25.12	131	63.29	10	4.83	12	5.80	2	0.97	4.06	0.79	81.16	2
Y33	43	20.77	135	65.22	5	2.42	22	10.63	2	0.97	3.94	0.86	78.84	4
Y34	39	18.84	133	64.25	5	2.42	29	14.01	1	0.48	3.87	0.90	77.39	5
Y35	57	27.54	118	57.00	6	2.90	26	12.56	0	0.00	4.00	0.90	79.90	3
المعدل العام		24.35		61.45		3.86		9.57		0.77	3.99	0.85	79.81	
المجموع	85.80				3.86		10.34							

المصدر: إعداد الباحثان باعتماد نتائج استمارة الاستبيان باستخدام برمجية SPSS V26 n=207

ث. خلاصة وصف متغير الأداء التسويقي

تأسيسا على ما تقدم يمكن القول ان جميع الإجابات ولكل الابعاد كانت اعلى من الوسط الحسابي الفرضي البالغ (3), وان الجدول (11) يوضح الأهمية النسبية لأبعاد متغير الأداء التسويقي من وجهة نظر العاملين في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات/ بابل عن طريق قيم الوسط الحسابي والانحراف المعياري والاهمية النسبية, تبين لنا ان اهم ابعاد متغير الأداء التسويقي نسبيا هو بُعد تحقيق رضا الزبائن وذلك بدلالة قيمة الوسط الحسابي البالغ (3.99) والانحراف المعياري (0.85) وبأهمية نسبية بلغت (79.81%), في حين ان بُعد قبول التكنولوجيا تبين انه اقل الابعاد أهمية وذلك بدلالة قيمة الوسط الحسابي التي بلغت (3.56) والانحراف المعياري (0.85) وبأهمية نسبية قدرها (71.17%). وللإجابة على تساؤل البحث والمتمثل استعمال تقنية الواقع المعزز لعمليات التجميع والصيانة عن بُعد في تحسين الاداء التسويقي فان نتائج الجدول (11) تبين ابعاد الأداء التسويقي وترتيبها, مما يدل على توافر هذه الابعاد في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات/ بابل.

الجدول (11) الأهمية النسبية لأبعاد الأداء التسويقي في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات/ بابل المبحوثة.

ت	الأبعاد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاهمية النسبية %	الترتيب
1	قبول التكنولوجيا	3.56	0.85	71.17	الثالث
2	نية الاستخدام	3.98	0.82	79.58	الثاني
3	تحقيق رضا الزبائن	3.99	0.85	79.81	الاول

المصدر: إعداد الباحثان باعتماد نتائج استمارة الاستبيان, باستخدام برمجية SPSS V26 n=207

4.3. قياس ثبات الاستبيان

لقياس ثبات أداة القياس للأبعاد مجتمعة, قمنا باستخدام معامل الفا الطبقي , والذي صنف قيم معامل الثبات الى ثلاثة مستويات, فالقيم الأكثر من (70%) تعتبر عالية المستوى, وان القيم التي تكون ما بين (40%-70%) تعتبر متوسطة المستوى, في حين تكون منخفضة إذا قلت قيمة معامل الثبات عن (40%), ويبين لنا الجدول (12) نتائج اختبار معامل كرونباخ الفا لكل بُعد ومعامل الفا الطبقي للأبعاد مجتمعة, في المؤسسة المبحوثة, وقد اشارت النتائج الى ان قيمة (معامل ألفا الطبقي) كانت(0.83) وهي أكبر من 0.70, وهذا يشير الى قوة ثبات الاستمارة بصورة عامة.

الجدول (12) قياس الثبات لأبعاد البحث منفردة وبشكل كلي.

المتغير	الابعاد	العبارات	معامل كرونباخ الفا لكل بُعد α_i	معامل الفا الطبقي للأبعاد مجتمعة $\alpha_{st.}$
الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز	وقت انجاز المهام	W11-W16	0.91	0.83
	عبء العمل المعرفي	W21-W26	0.75	
	معلومات الصيانة	W31-W36	0.76	
	وقت التدريب	W41-W45	0.70	
الاداء التسويقي	قبول التكنولوجيا	Y11-Y15	0.80	
	نية الاستخدام	Y21-Y26	0.84	
	تحقيق رضا الزبائن	Y31-Y35	0.71	

المصدر: إعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي, باستخدام برمجية SPSS V26 n=207

Source: Feldt, L. S., & Brennan, R. L. (1989). Reliability. In R. L. Linn (Ed.), *Educational measurement* (pp. 105–146). Macmillan Publishing Co, Inc; American Council on Education

4.4. الاتساق الداخلي لمتغيرات وأبعاد البحث

يعرف الاتساق الداخلي (Internal Consistency) بانه الترابط بين الاسئلة داخل البعد الواحد, اذا اردنا قياس الاتساق الداخلي على مستوى البُعد, كذلك يبين لنا مدى الترابط بين الاسئلة جميعها, ويتم قياس الاتساق الداخلي من خلال متوسط Mean معاملات الارتباط (المطلقة) بين ازواج الارتباطات للأسئلة داخل البُعد او المتغير الواحد, وتشير المصادر انه إذا كانت قيمة هذا المتوسط هي أكبر من او تساوي (0.3) فهذا يدل على وجود اتساق داخلي, وتشير نتائج الجدول(13) الى وجود اتساق داخلي على مستوى كل متغير مع ابعاده, وذلك بدلالة القيمة المطلقة للوسط الحسابي للارتباطات (Mean) والتي ظهرت جميعها اكبر من (0.3)

جدول (13) يوضح قيم الاتساق الداخلي على مستوى المتغيرات وابعادها الفرعية.

Inter-Item Correlations						
No. of Items	Variance	Maximum	Minimum	Mean	الابعاد الفرعية	المتغيرات
6	0.005	0.573	0.172	0.307	وقت انجاز المهام	الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز
6	0.012	0.502	0.180	0.341	عبء العمل المعرفي	
6	0.052	0.565	0.183	0.333	معلومات الصيانة	
5	0.017	0.540	0.139	0.305	وقت التدريب	
5	0.017	0.625	0.148	0.466	قبول التكنولوجيا	الاداء التسويقي
6	0.006	0.674	0.142	0.464	نية الاستخدام	
5	0.007	0.666	0.128	0.426	تحقيق رضا الزبائن	
23	0.018	0.677	0.241	0.468	الصيانة عن بُعد باستخدام تقنية الواقع المعزز	
16	0.011	0.674	0.174	0.464	الاداء التسويقي	

المصدر: إعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي, باستخدام برمجية SPSS V26 n=207

Source: Wu, M. et al. (2016). Educational measurement for applied researchers. Singapore: Springer Nature Singapore Ltd., DOI: 10.1007/978-981-10-3302-5_2

4.5. اختبار التوزيع الطبيعي

تشير نتائج اختبار التوزيع الطبيعي الموضح في الجدول (14) الى ان جميع القيم الاحتمالية P-value , ظهرت مساوية الى (0.000) وهي اقل من (0.05) وهذا دليل على ان المتغيرات الثلاثة بأبعادها لا تتبع التوزيع الاحتمالي الطبيعي, أذ أن الفرضية الاحصائية تنص على ما يلي :

فرضية العدم : إن المتغير سوف يتبع التوزيع الطبيعي .

الفرضية البديلة تشير الى : إن المتغير لا يتبع التوزيع الطبيعي.

جدول (14) قيم معيار Kolmogorov-Smirnov, لفحص قيم التوزيع الطبيعي لمتغيرات وابعاد البحث.

Tests of Normality				
Kolmogorov-Smirnov				
النوع	الوصف	Statistic	N	P-value
الابعاد	وقت انجاز المهام	.125	207	.000
	عبء العمل المعرفي	.160	207	.000
	معلومات الصيانة	.223	207	.000
	وقت التدريب	.140	207	.000
	قبول التكنلوجيا	.171	207	.000
	نية الاستخدام	.161	207	.000
	تحقيق رضا الزبائن	.193	207	.000
المتغيرات	الصيانة عن بُعد باستخدام تقنية الواقع المعزز	.169	207	.000
	الاداء التسويقي	.183	207	.000

المصدر: إعداد الباحثان باعتماد نتائج التحليل الإحصائي, باستخدام برمجية SPSS V26 n=207

4.6. نتائج التحليل العاملي التوكيدي.

تؤشر نتائج الفقرات الموضحة في الجدولين (15) و(16) قيم كل من مؤشرات المطابقة والتشبعات, أذ تبين النتائج ان جميع المؤشرات مطابقة, اي انها ضمن الحدود المقبولة لها, كما أن جميع قيم التشبعات اكبر من (0.35) وهي ذات دلالة معنوية وذلك استناداً الى القيم (P-value) والتي ظهرت جميعها اقل من (0.05), وبهذا يمكننا القول ان النموذج يمثل النموذج الامثل ويطابق نموذج العينة وبالتالي يمكننا تطبيق فرضيات البحث عليه .

الجدول (15) مؤشرات حسن المطابقة الخاصة بـ (التحليل العاملي التوكيدي).

المؤشرات	القيمة	النتيجة
CMIN/DF	1.50	مطابقة
GFI	0.991	مطابقة
AGFI	0.990	مطابقة
PGFI	0.882	مطابقة
NFI	0.991	مطابقة
RFI	0.990	مطابقة
RMR	0.055	مطابقة

المصدر: إعداد الباحثان باعتماد نتائج التحليل الإحصائي, باستخدام برمجية AMOS V-24 , n=207

جدول (16) قيم معاملات الانحدار المعيارية وغير المعيارية لنتائج التحليل العاملي التوكيدي .

Parameter			Estimate	SRW	Lower	Upper	P-value
W11	<---	وقت انجاز المهام	1.000	.768	.704	.824	.012
W12	<---		1.115	.806	.745	.856	.016
W13	<---		1.148	.797	.722	.845	.018
W14	<---		1.137	.874	.814	.919	.010
W15	<---		1.293	.845	.792	.893	.012
W21	<---	عبء العمل المعرفي	1.000	.789	.730	.847	.007
W22	<---		.945	.742	.657	.803	.009
W24	<---		1.048	.808	.743	.866	.012
W25	<---		1.128	.825	.744	.885	.013
W31	<---	معلومات الصيانة	1.000	.745	.676	.814	.005
W32	<---		1.029	.748	.661	.818	.016
W33	<---		1.255	.847	.800	.900	.005
W34	<---		1.182	.834	.770	.881	.011
W35	<---		1.104	.762	.675	.827	.009
W41	<---	[illegible]	1.000	.797	.740	.841	.008

Parameter			Estimate	SRW	Lower	Upper	P-value
W42	<---		1.265	.852	.811	.894	.004
W43	<---		1.334	.827	.778	.869	.016
W44	<---		1.183	.849	.783	.901	.012
W45	<---		1.394	.811	.743	.853	.019
Y11	<---	قبول التكنلوجيا	1.000	.784	.722	.839	.005
Y12	<---		1.029	.804	.731	.870	.007
Y13	<---		1.065	.761	.697	.825	.005
Y15	<---		1.284	.846	.796	.888	.006
Y21	<---	نية الاستخدام	1.000	.832	.775	.900	.005
Y22	<---		1.151	.810	.757	.867	.005
Y23	<---		1.181	.844	.797	.899	.003
Y24	<---		1.289	.903	.851	.934	.011
Y25	<---		1.103	.812	.735	.877	.008
Y31	<---	تحقيق رضا الزبائن	1.000	.877	.810	.928	.015
Y32	<---		1.040	.850	.802	.897	.014
Y33	<---		.989	.792	.730	.861	.005
Y34	<---		1.048	.853	.803	.891	.012
Y35	<---		.976	.762	.662	.826	.012

المصدر: إعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برمجية AMOS V-24 n=207

4.7. التحقق من فرضيات البحث

بعد ان تم الوقوف على النموذج الامثل من خلال التحليل العاملي التوكيدي ومطابقة نموذج البحث مع نموذج العينة سوف يتم التحقق من الفرضيات الخاصة بتحليل علاقتي الارتباط والتأثير وعلى النحو الاتي :

أ. تحليل علاقة الارتباط

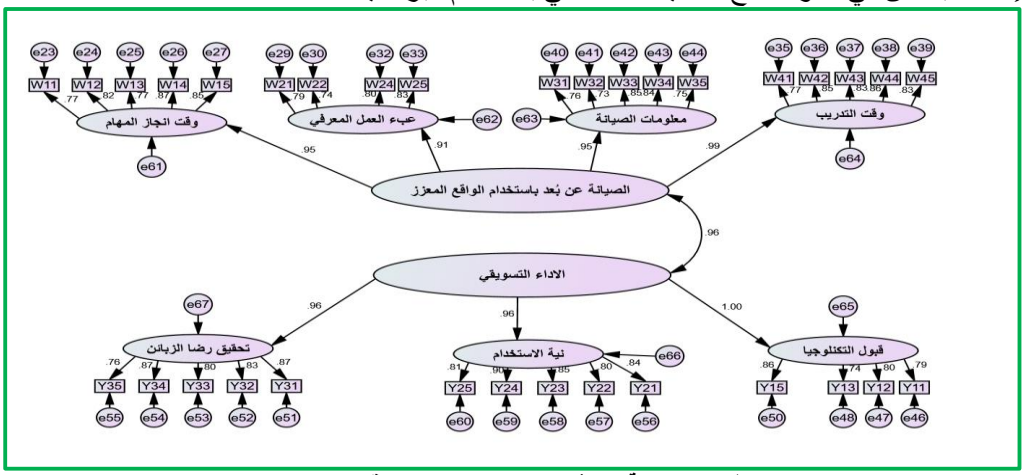
تبين نتائج الجدول (17) والشكل (4) ان هناك علاقة ارتباط طردية ومعنوية بين الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز و الاداء التسويقي, وذلك من خلال مقدار قيمة معامل الارتباط والتي ظهرت مساوية الى (0.960), وهذه العلاقة تكون معنوية استناداً الى القيمة الاحتمالية (P- value) , والتي ظهرت مساوية الى (0.023) وهي اقل من (0.05), فضلا عن تشابه اشارات كل من الحدين الادنى (Lower) والاعلى (Upper) لحدود الثقة (95%Confidence Interval) عند مستوى معنوية (0.05) اذ ظهرت كلتا الاشارتين موجبة .

وهذا يقودنا الى رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة القائلة بان هناك علاقة ارتباط بين الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز و الاداء التسويقي, وأن هذه العلاقة طردية, وذات دلالة معنوية, عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$).

الجدول (17) العلاقة بين الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز و الاداء التسويقي

المتغير الاول	اتجاه العلاقة	المتغير الثاني	قيمة الارتباط	95% Confidence Interval		القيمة الاحتمالية P-value
				Lower	Upper	
الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز	<-->	الاداء التسويقي	0.960	0.932	0.983	0.023

المصدر: من إعداد الباحثان في ضوء نتائج التحليل الاحصائي باستخدام البرمجية AMOS V24 n=207



الشكل(4) الارتباط بين الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز و الاداء التسويقي

المصدر: إعداد الباحثان في ضوء نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برمجية AMOS V24 n=207

الفرضيات الفرعية التي انبثقت من الفرضية الرئيسية /1:

تؤشر نتائج الجدول (18) والشكل (5) الى كل مما يلي :

أ. هناك علاقة ارتباط طردية ومعنوية بين وقت انجاز المهام و الاداء التسويقي, وذلك بدلالة مقدار معامل الارتباط والتي ظهرت مساوية الى (0.910), وهي علاقة معنوية استناداً الى القيمة الاحتمالية (P- value), والتي ظهرت مساوية الى (0.014), وهي اقل من (0.05), فضلا عن تشابه اشارات كل من الحدين الادنى (Lower) والاعلى (Upper) لحدود الثقة (95%Confidence Interval) عند مستوى معنوية (0.05), اذ ظهرت كلتا الاشارتين موجبة .

وهذا يقودنا الى رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة القائلة بان هناك علاقة ارتباط بين وقت انجاز المهام و الاداء التسويقي , وهي بذلك علاقة طردية وذات دلالة معنوية عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$).

ب. هناك علاقة ارتباط طردية ومعنوية بين عبء العمل المعرفي و الاداء التسويقي, وذلك بدلالة قيمة معامل الارتباط والتي ظهرت مساوية الى (0.877), وهذه العلاقة معنوية استناداً الى القيمة الاحتمالية (P-value) والتي ظهرت مساوية الى (0.012) وهي اقل من (0.05), فضلا عن تشابه اشارات كل من الحدين الادنى (Lower) والاعلى (Upper) لحدود الثقة عند مستوى معنوية (0.05), اذ ظهرت كلتا الاشارتين موجبة .

وهذا سيؤدي الى رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة القائلة بان هناك علاقة ارتباط بين عبء العمل المعرفي و الاداء التسويقي وهي علاقة طردية وذات دلالة معنوية عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$).

ت. هناك علاقة ارتباط طردية ومعنوية بين معلومات الصيانة و الاداء التسويقي, وذلك من خلال معامل الارتباط , اذ كانت مساوية الى (0.909), وهي علاقة معنوية استناداً الى القيمة الاحتمالية (P- value) والتي ظهرت مساوية الى (0.023) وهي اقل من (0.05), فضلا عن تشابه اشارات كل من الحدين الادنى والاعلى لحدود الثقة عند مستوى معنوية (0.05) اذ ظهرت كلتا الاشارتين موجبة .

وهذا سوف يؤدي الى رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة القائلة بان هناك علاقة ارتباط بين معلومات الصيانة و الاداء التسويقي وهي بذلك علاقة طردية وذات دلالة معنوية عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$).

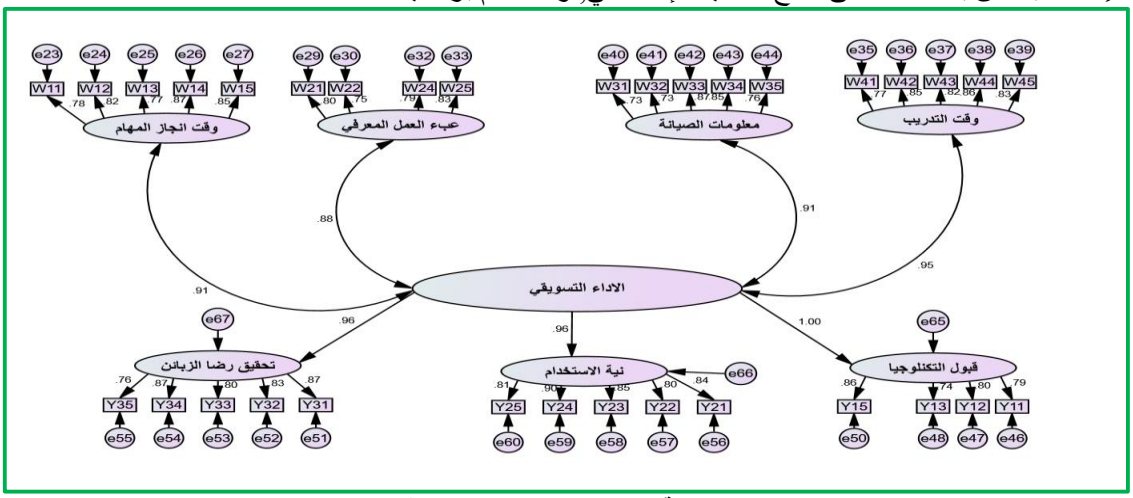
ث. هناك علاقة ارتباط طردية ومعنوية بين وقت التدريب و الاداء التسويقي, وذلك بدلالة مقدار معامل الارتباط أذ ظهرت مساوية الى (0.954), وهذه العلاقة معنوية استناداً الى القيمة الاحتمالية (P-value) والتي ظهرت مساوية الى (0.026) وهي اقل من (0.05), فضلا عن تشابه اشارات كل من الحدين الادنى والاعلى لحدود الثقة عند مستوى معنوية (0.05) أذ ظهرت كلتا الاشارتين موجبة .

وهذا يقودنا الى رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة القائلة بان هناك علاقة ارتباط بين وقت التدريب و الاداء التسويقي وهي علاقة طردية وذات دلالة معنوية عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$).

جدول (18) العلاقة بين ابعاد الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز و الاداء التسويقي.

المتغير الاول	اتجاه العلاقة	المتغير الثاني	قيمة الارتباط	95% Confidence Interval		القيمة الاحتمالية P-value
				Lower	Upper	
وقت انجاز المهام	⟷	الاداء التسويقي	0.910	0.864	0.944	0.014
عبء العمل المعرفي	⟷		0.877	0.811	0.925	0.012
معلومات الصيانة	⟷		0.909	0.859	0.948	0.023
وقت التدريب	⟷		0.954	0.918	0.979	0.026

المصدر: إعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي, واستخدام برمجية AMOS V24 n=207



الشكل(5) الارتباط بين ابعاد الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز و الاداء التسويقي.

المصدر: إعداد الباحثان باعتماد نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برمجية AMOS V24 n=207

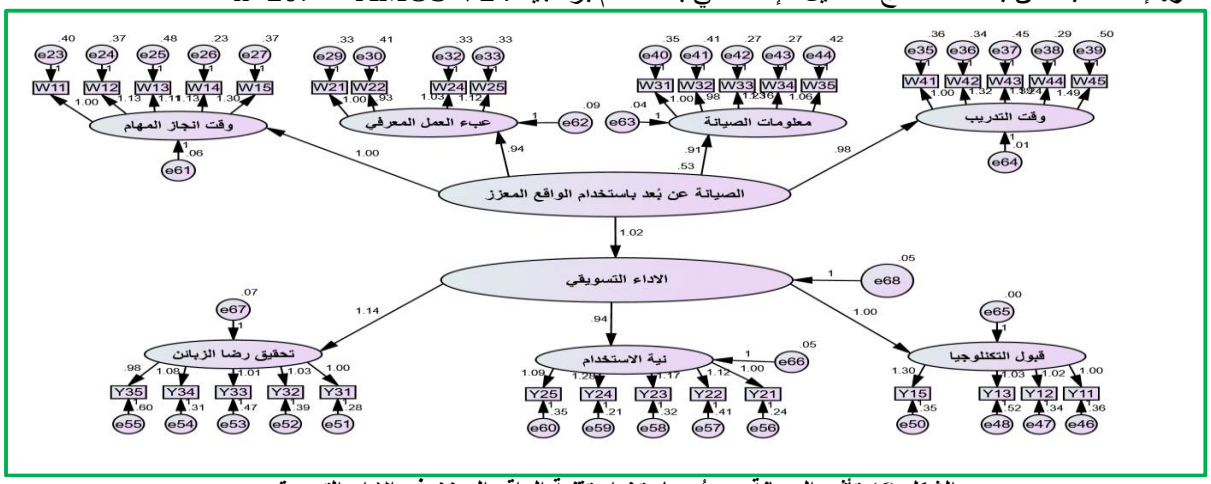
ب. تحليل علاقة التأثير.

يبين لنا الجدول (19) والشكل (6) وجود تأثير طردي للصيانة عن بُعد باستخدام تقنية الواقع المعزز في الاداء التسويقي وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار Estimate(β) التي بلغت (1.020), وهو تأثير معنوي بدلالة القيمة الاحتمالية , والتي بلغت (0.012), وهي اقل من (0.05), وتؤكد نفس النتيجة قيمة (T_{cal}) المحسوبة والتي بلغت (10.42) وهي اكبر من قيمة ($T_{tab.}$) الجدولية والبالغة (1.96), كما تشير قيمة معامل التحديد (R^2) والتي بلغت (0.92) ان (92%) من التغيرات الحاصلة في الاداء التسويقي سببه الصيانة عن بُعد باستخدام تقنية الواقع المعزز, وان النسبة المتبقية والبالغة (8%) هي لمتغيرات اخرى لم تضمن في النموذج

الجدول (19) نتائج تأثير الصيانة عن بُعد باستخدام تقنية الواقع المعزز في الاداء التسويقي

P-value	T_{cal}	R^2	Estimate(β)	المتغير المعتمد	اتجاه التأثير	المتغير المستقل
0.012	10.42	0.92	1.020	الاداء التسويقي	←	الصيانة عن بُعد باستخدام الواقع المعزز

المصدر: إعداد الباحثان باعتماد نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برمجية AMOS V24 n=207



الشكل (6) تأثير الصيانة عن بُعد باستخدام تقنية الواقع المعزز في الاداء التسويقي.

المصدر: إعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برمجية AMOS V24 n=207

الفرضيات الفرعية المنبثقة من الفرضية الرئيسية الثانية:

أ. لا يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لوقت انجاز المهام في الاداء التسويقي عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$) .

ب. لا يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لعبء العمل المعرفي في الاداء التسويقي عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$) .

ت. لا يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لمعلومات الصيانة في الاداء التسويقي عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$) .

ث. لا يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لوقت التدريب في الاداء التسويقي عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha<0.05$) .

تؤشر نتائج الجدول (20) والشكل(7) الى كل مما يلي :

أ. وجود تأثير طردي لوقت انجاز المهام في الاداء التسويقي وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار Estimate(β) التي بلغت (0.912) , وهو تأثير معنوي وذلك بدلالة القيمة الاحتمالية والتي بلغت (0.013) ,وهي اقل من 0.05, وتؤكد نفس النتيجة قيمة (T_{cal}) المحسوبة, والتي بلغت (2.95) وهي اكبر من قيمة ($T_{tab.}$) الجدولية والبالغة (1.96).

ب. وجود تأثير طردي لعبء العمل المعرفي في الاداء التسويقي وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار Estimate(β) التي بلغت (0.895) , وهو تأثير معنوي وذلك بدلالة القيمة الاحتمالية والتي بلغت (0.008) وهي اقل من (0.05), وتؤكد نفس النتيجة قيمة (T_{cal}) المحسوبة, والتي بلغت (4.623) وهي اكبر من قيمة ($T_{tab.}$) الجدولية والبالغة (1.96).

ت. وجود تأثير طردي لمعلومات الصيانة في الاداء التسويقي وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار Estimate(β) التي بلغت (1.055) , وهو تأثير معنوي وذلك بدلالة القيمة الاحتمالية والتي بلغت (0.011) وهي اقل من (0.05), وتؤكد نفس النتيجة قيمة (T_{cal}) المحسوبة, والتي بلغت (2.806) وهي اكبر من قيمة ($T_{tab.}$) الجدولية والبالغة (1.96).

ث. وجود تأثير طردي لوقت التدريب في الاداء التسويقي وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار Estimate(β) التي بلغت (1.017) وهذا التأثير معنوي وذلك بدلالة القيمة الاحتمالية والتي بلغت (0.006) وهي اقل من (0.05), وتؤكد نفس النتيجة 7قيمة (T_{cal}) المحسوبة والتي بلغت (4.386) وهي اكبر من قيمة ($T_{tab.}$) الجدولية والبالغة (1.96).

ج. بلغت قيمة معامل التحديد (R^2=0.92) وتشير الى ان (92%) من التغيرات الحاصلة في الاداء التسويقي سببه ابعاد عمليات الصيانة باستخدام تقنيات الواقع المعزز, وان النسبة المتبقية والبالغة (8%) هي لمتغيرات اخرى لم تضمن في النموذج.

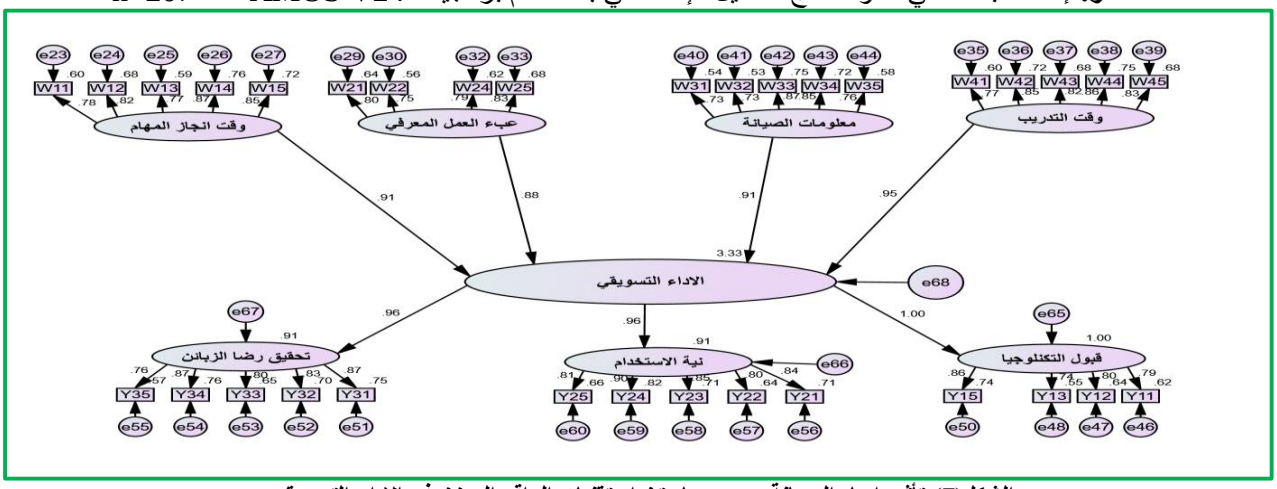
ح. يتباين تأثير ابعاد عمليات الصيانة باستخدام تقنيات الواقع المعزز في الاداء التسويقي , أذ يمكننا ومن خلال قيم معاملات الانحدار المعيارية (SRW) ان نلاحظ ان عبء العمل المعرفي قد احتل المرتبة الاولى من حيث قوة التأثير في الاداء التسويقي وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار المعيارية والتي بلغت (0.315), اما المرتبة الثانية فكانت من نصيب وقت التدريب, أذ بلغت قيمة معامل الانحدار المعيارية (0.254), في حين ان المرتبة الثالثة كانت من نصيب معلومات الصيانة

وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار المعيارية له والتي بلغت (0.182), واخيراً وفي المرتبة الرابعة جاء وقت انجاز المهام وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار المعيارية والتي بلغت (0.118).

الجدول (20) نتائج تأثير ابعاد الصيانة عن بعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز في الاداء التسويقي.

المتغير المستقل	اتجاه التأثير	المتغير المعتمد	Estimate(β)	SRW	R^2	$T_{cal.}$	P-value	تسلسل قوة التأثير
وقت انجاز المهام	←	الاداء التسويقي	0.912	0.118	0.92	2.95	0.013	الرابع
عبء العمل المعرفي	←		0.895	0.315		4.623	0.008	الاول
معلومات الصيانة	←		1.055	0.182		2.806	0.011	الثالث
وقت التدريب	←		1.017	0.254		4.386	0.006	الثاني

المصدر: إعداد الباحث في ضوء نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برمجية AMOS V24 n=207



الشكل(7) تأثير ابعاد الصيانة عن بعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز في الاداء التسويقي.

المصدر: إعداد الباحث في ضوء نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برمجية AMOS V24 n=207

5. المبحث الرابع : الاستنتاجات والتوصيات

5.1. الاستنتاجات

1. اشارت نتائج التحليل ان هناك علاقة ارتباط طردية ومعنوية موجبة بين متغير الصيانة عن بُعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز و الاداء التسويقي, وهذا يؤكد على اهتمام العاملين في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات/بابل بعمليات الصيانة وتطويرها في محطات الصيانة خارج الموقع.
2. حقق بُعد (معلومات الصيانة) على اعلى اهمية نسبية من بين ابعاد متغير الصيانة عن بعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز, وهذا يؤكد على ان توفر معلومات الصيانة يسهل عمليات التخطيط للصيانة اضافة الى استرجاع المعلومات التاريخية بسهولة للاستفادة منها في تحديد العمر الافتراضي للألة وتكرار الاعطال وسهولة تشخيصها.
3. حاز بُعد (وقت انجاز المهام) على المرتبة الثانية في الاهمية النسبية من بين ابعاد الصيانة عن بعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز, وهذا يؤكد على تقليل وقت عمليات التشخيص وصيانة العطل عبر تبني تقنيات الواقع المعزز ولاسيما تواجد الخبير عن بُعد والنظر بعين الفني لتحديد العطل والتوجيه بإصلاحه.
4. حاز بُعد (عبء العمل المعرفي) على المرتبة الثالثة في الاهمية النسبية من بين ابعاد الصيانة عن بعد باستخدام تقنيات الواقع المعزز, وهذا يشير الى انه يمكن تقليل عبء العمل المعرفي من خلال التركيز على المعلومات المهمة والابتعاد عن تعليمات العمل الورقية المعقدة والتي تشتت تفكير القائمين على اعمال الصيانة.
5. اشارت نتائج التحليل على ان بُعد (وقت التدريب) حصل على اقل اهمية نسبية من بين ابعاد الصيانة عن بعد , وهذا يؤكد على عدم استخدام التقنيات الحديثة في عمليات التدريب حسب المستويات الفنية المختلفة وهذا من وجهة نظر العاملين في اقسام الصيانة.
6. اشارت نتائج التحليل على ان بُعد (تحقيق رضا الزبون) حصل على اعلى اهمية نسبية من بين ابعاد الاداء التسويقي, وهذا يشير الى اهتمام معظم العاملين بالاحتفاظ بزبائن الشركة والسعي الى اكتساب زبائن جدد من خلال تبني تقنيات تسهم في تطوير قنوات الاتصال مع الزبائن قبل وبعد عمليات الشراء.
7. حقق بُعد (نية الاستخدام) على المرتبة الثانية في الاهمية النسبية من بين ابعاد الاداء التسويقي , وقد كانت النسبة قريبة جداً من بُعد (تحقيق رضا الزبون) , اذ ان عند حصول تكرار الرضا من الممكن حصول الثقة والولاء وزيادة نية الاستخدام وتكرار عمليات الشراء.

8. واخيرا حاز بُعد (قبول التكنلوجيا) على اقل اهمية نسبية من بين ابعاد الاداء التسويقي , وهذا يؤكد على عدم استخدام تقنية الواقع المعزز في عمليات التواصل مع الزبائن وتقديم الخدمة, وهذا من وجهة نظر العاملين في الشركة.

5.2. التوصيات

1. ضرورة انشاء قنوات اتصال عن بعُد بين فنيي الصيانة والمهندسين الذين يمتلكون خبرات متراكمة لتسهيل تبادل المعلومات بطرق تقنية يسهل فهمها من قبل العاملين / زبائن الشركة, لتوفير الوقت والجهد في اعادة الآلة للخدمة.
2. التركيز على العناصر الشابة كونهم يمتلكون القدرة على التعامل مع الاجهزة الذكية للاستفادة من قدراتهم في مجال تبادل معلومات الصيانة عن بعد, عبر استخدام تقنيات الواقع المعزز لحل المشاكل التي تتعرض لها الآلات اثناء الخدمة.
3. ضرورة الاستفادة من خبرات الشراكات الدولية عند عقد صفقات استيراد قطع الغيار, عبر تدريب المهندسين على عمليات تفكيك وتركيب الاجزاء والمناورة في تبادل قطع الغيار وتشخيص المناشيء الرديئة لتجنب التعامل معها .
4. ضرورة تبني الشركة برنامج محو الامية في مجال التقنيات الذكية , والتي تسهم في تقليل اعباء العمل التقليدي, وانجاز المهام بأقل جهد عقلي ومواكبة التطورات العالمية, عبر اقامة دورات تدريبية متعددة المستويات داخل وخارج الشركة.
5. من الضروري اجراء المزيد من الدراسات التي تهتم بدراسة العوامل التي تسهم في تطوير تقنيات الواقع المعزز وقابلية استخدامها داخل الشركة, فضلا عن انشاء قنوات تواصل مع الزبائن عند تقديم خدمات الصيانة عن بُعد.
6. واخيرا من الضروري تحقيق التوازن بين المستويين البشري والأتمتة, عبر انشاء اماكن عمل ذكية تعاونية , اذ لا يمكن اهمال المهارات البشرية كونها توفر المرونة والابتكار التي تسعى اليها منظمات التصنيع.

المصادر

1. Alem, L., Tecchia, F., & Huang, W. (2011). Remote tele-assistance system for maintenance operators in mines, University of Wollongong, Faculty of Engineering and Information Sciences, Coal Operators' Conference, 10 – 11 February 2011 .
2. Al-Khaili, Omar, & Al-Sudani, Nada, (2023), International marketing research and its impact on improving the marketing performance of economic institutions - a case study of the ORSIM Foundation. Journal of Economics and Finance, 9(1), 18-33.
3. Alsyouf, A., Lutfi, A., Alsubahi, N., Alhazmi, F. N., Al-Mugheed, K., Anshasi, R. J., ... & Albugami, M. (2023). The use of a Technology Acceptance Model (TAM) to predict patients' usage of a personal health record system: The role of security, privacy, and usability. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(2), 1347.
4. Amin, D., &, Govilkar, S., (2015). Comparative Study of Augmented Reality SDK'S, International Journal on Computational Sciences & Applications (IJCSA) Vol.5, No.1.
5. Apuke, O. D. (2018), Another Look at the Concept of Marketing, Market Segmentation and the Dichotomy That Exists Between Integrated Marketing Communication and Sales Promotion.
6. Aransyah, D., Rosa, F., & Colombo, G. (2020). Smart maintenance: A wearable augmented reality application integrated with CMMS to minimize unscheduled downtime. Computer-Aided Design and Applications, 17(4), 740-751.
7. Aschenbrenner, D., Latoschik, M. E., & Schilling, K. (2016, November). Industrial maintenance with augmented reality: two case studies. In Proceedings of the 22nd ACM Conference on Virtual Reality Software and Technology (pp. 341-342).
8. Azuma, R., et al., 2001. Recent advances in augmented reality. IEEE Comp. Graph.Appl. IEEE 21 (6), 34–47, http://dx.doi.org/10.1109/38.963459.
9. Barta, S., Gurrea, R., & Flavián, C. (2023). Using augmented reality to reduce cognitive dissonance and increase purchase intention. Computers in Human Behavior, 140, 107564.
10. Billinghurst, M., Clark, A., & Lee, G. (2015). A survey of augmented reality. Foundations and Trends® in Human–Computer Interaction, 8(2-3), 73-272.
11. Bokrantz, J., Skoogh, A., Berlin, C., & Stahre, J. (2017). Maintenance in digitalised manufacturing: Delphi-based scenarios for 2030. International Journal of Production Economics, 191, 154-169.
12. Boothroyd G., Dewhurst P., Knight W., (2010), Product Design for Manufacture and Assembly, International Standard Book Number-13: 978-1-4200-8928-8 (Ebook-PDF), CRC Press is an imprint of the Taylor & Francis Group, an informa business.
13. Bottani, E., & Vignali, G. (2019). Augmented reality technology in the manufacturing industry: A review of the last decade. Iise Transactions, 51(3), 284-310
14. Breitkreuz, D., Müller, M., Stegelmeyer, D., & Mishra, R. (2022, August). Augmented Reality Remote Maintenance in Industry: A Systematic Literature Review. In Extended Reality: First International Conference, XR Salento 2022, Lecce, Italy, July 6–8, 2022, Proceedings, Part II (pp. 287-305). Cham: Springer Nature Switzerland.
15. Campbell, M., Kelly, S., Jung, R., & Lang, J. (2019). The state of industrial augmented reality. PTC, White Paper.
16. Correia, L. F. D. O. (2013). Augmented reality and the interest for consumers in their buying process (Doctoral dissertation).

17. Cranmer, E. E., tom Dieck, M. C., & Fountoulaki, P. (2020). Exploring the value of augmented reality for tourism. Tourism Management Perspectives, 35, 100672
18. David, F. R. (2011). Strategic management concepts and cases. Prentice hall.
19. Deshpande, A., & Kim, I. (2018). The effects of augmented reality on improving spatial problem solving for object assembly. Advanced Engineering Informatics, 38, 760-775.
20. Di Serio , Ibanez ,M.B.,& Kloos ,C.D.(2013).Impact of an augmented reality system on students', motivation for a visual art course .computer & Education ,68,586-596.
21. Do, H. N., Shih, W., & Ha, Q. A. (2020). Effects of mobile augmented reality apps on impulse buying behavior: An investigation in the tourism field. Heliyon, 6(8), e04667.
22. Enzai, N. I. M., Ahmad, N., Ghani, M. A. H. A., Rais, S. S., & Mohamed, S. (2021). Development of augmented reality (AR) for innovative teaching and learning in engineering education. Asian Journal of University Education, 16(4), 99-108.
23. Esengün, M., & İnce, G. (2018). The role of augmented reality in the age of Industry 4.0. Industry 4.0: Managing the digital transformation, 201-215.
24. Federici, F., Martintoni, D., & Senni, V. (2023). A Zero-Trust Architecture for Remote Access in Industrial IoT Infrastructures. Electronics, 12(3), 566.
25. Feldt, L. S., & Brennan, R. L. (1989). Reliability. In R. L. Linn (Ed.), *Educational measurement* (pp. 105–146). Macmillan Publishing Co, Inc; American Council on Education.
26. Fotaris, P., Pellas, N., Kazanidis, I. & Smith, P. (2017). A systematic review of Augmented Reality Game-based applications in primary education. In 11th European Conference on Games Based Learning (ECGBL). Mini Track on Mixed Reality for Game-Based Learning proceedings. (pp. 181-191). Austria.
27. Gamberg, A. E., Ershova, I. V., & Cherepanova, E. V. (2020). The introduction of a mixed system of maintenance and repair of metal-cutting equipment. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 709, No. 3, p. 033045). IOP Publishing
28. Gattullo, M., Scurati, G. W., Fiorentino, M., Uva, A. E., Ferrise, F., & Bordegoni, M. (2019). Towards augmented reality manuals for industry 4.0: A methodology. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 56, 276-286.
29. Hafiz, A. (2020). Pengembangan Aplikasi Pengenalan Rumah Adat Sumatera Berbasis Augmented Reality. Jurnal Teknologi dan Informatika (JEDA), Vol. 1, No. 1. ISSN: 0216-9592
30. ISTE connects (2015) classroom uses for holographic STEM technology , gaming http:// www. ISTE .Org/explore/article detail ? articleid =271.
31. Jeffri, N. F. S., & Rambli, D. R. A. (2021). A review of augmented reality systems and their effects on mental workload and task performance. Heliyon, 7(3).
32. Kankam- Kwarteng, C., Sarpong, A., Amofah, O., & Acheampong, S. (2021). Marketing performance of service firms: Recognizing market sensing capability and customer interaction orientation. Journal of Tourism, Heritage & Services Marketing (JTHSM), 7(2), 38-48.
33. KB, A., & Patil, P. N. (2020, November). Tracking Methods in Augmented Reality–Explore the Usage of Marker-Based Tracking. In Proceedings of the 2nd International Conference on IoT, Social, Mobile, Analytics & Cloud in Computational Vision & Bio-Engineering (ISMAC- 2020).
34. Khazali, N. A., Ismail, I., Sakamat, N., Zain, N. H. M., Noh, N. A. M., & Ishak, N. H. (2023). Smart pictorial dictionary via mobile augmented reality. Bulletin of Electrical Engineering and Informatics, 12(2), 1019-1028.
35. Kosch, T., Karolus, J., Zagermann, J., Reiterer, H., Schmidt, A., & Woźniak, P. W. (2023). A survey on measuring cognitive workload in human-computer interaction. ACM Computing Surveys.
36. Laghari, A. A., Jumani, A. K., Kumar, K., & Chhajro, M. A. (2021). Systematic Analysis of Virtual Reality & Augmented Reality. International Journal of Information Engineering & Electronic Business, 13(1)
37. Lavric, T., Bricard, E., Preda, M., & Zaharia, T. (2022). A low-cost AR training system for manual assembly operations. Computer Science and Information Systems, (00), 13-13.
38. Li, Q., Yang, Y., & Jiang, P. (2023). Remote Monitoring and Maintenance for Equipment and Production Lines on Industrial Internet: A Literature Review. Machines, 11(1), 12.
39. Liang, F., Liang, X., Yang, S., & Pan, H. (2020, November). Research on service-oriented substation wide-area operation and maintenance system and its application. In 2020 IEEE Sustainable Power and Energy Conference (iSPEC) (pp. 1742-1747). IEEE.
40. Masood, T., & Egger, J. (2019). Augmented reality in support of Industry 4.0—Implementation challenges and success factors. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 58, 181-195.
41. Mathur, M., Brozovich, J. M., & Rausch, M. K. (2023). A brief note on building augmented reality models for scientific visualization. Finite Elements in Analysis and Design, 213, 103851.
42. Mohamed, T. (2019). Creative Methods of E-marketing with Augmented Reality and its Impact on the Products Design. , .348-335 ,(17), DOI: 10.12816/mjaf.2019.11983.1136.
43. Moriuchi, E., Landers, V. M., & Hair, N. (2021). Engagement with chatbots versus augmented reality interactive technology in e-commerce. Journal of Strategic Marketing, 29(5), 375-389.

44. Mourtzis, D., Siatras, V., & Angelopoulos, J. (2020). Real-time remote maintenance support based on augmented reality (AR). Applied Sciences, 10(5), 1855.
45. Mourtzis, D., Zogopoulos, V., & Vlachou, E. (2017). Augmented reality application to support remote maintenance as a service in the robotics industry. Procedia Cirp, 63, 46-51.
46. Murauer, C. S. (2019). Full shift usage of smart glasses in order picking processes considering a methodical approach of continuous user involvement.
47. Nee, A.Y.C., Ong, S.K., Chryssolouris, G., Mourtzis, D. (2012). Augmented reality applications in design and manufacturing. CIRP Annals - Manufacturing Technology 61 (2) : 657-679.
48. Osterbrink, A., Bräker, J., Semmann, M., & Wiesche, M. (2021). Requirements for augmented reality solutions for safety-critical services–the case of water depth management in a maritime logistics hub. In Innovation Through Information Systems: Volume I: A Collection of Latest Research on Domain Issues (pp. 219-235). Springer International Publishing.
49. Oxford. (2020). Definition of tech noun from the Oxford Advanced Learner's Dictionary.Retrieved from https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/ English /tech?
50. Palmarini, R., Erkoyuncu, J. A., Roy, R., & Torabmostaedi, H. (2018). A systematic review of augmented reality applications in maintenance. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 49, 215-228.
51. Patkar, R., Singh, P., & Birji, S. (2013). Maker Based Augmented Reality Using Android Os. Journal Of Advanced Research In Computer Science And Software Engineering. 3 (5).46-69.
52. Prabhavathi K. , Reddy K. R.& Dhanyatha S.,(2021) Smart Vision: Features, Applications, Current Progress and Challenges, International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT(, ISSN: 2278-0181 , NCRAEM - 2021 Conference Proceedings.
53. Rapaccini, M., Porcelli, I., Espíndola, D. B., & Pereira, C. E. (2014). Evaluating the use of mobile collaborative augmented reality within field service networks: the case of Océ Italia–Canon Group. Production & Manufacturing Research, 2(1), 738-755.
54. Rauschnabe, P. A., Brem, A., & Ro, Y. (2015). Augmented reality smart glasses: definition, conceptual insights, and managerial importance. Unpublished Working Paper, The University of Michigan-Dearborn, College of Business.
55. Saputra, A., Setyoko, P., & Kurniasih, D. (2022), The Role of Social Media, Innovation &Branding Capabilities on Hospital Marketing Performance During The Covid-19 Pandemic and Industry Revolution 4.0 Era. Journal of Industrial Engineering & Management Research, 3(5), 100-111.
56. Sari, I. P., Batubara, I., & Basri, M. (2023). Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran. Hello World Jurnal Ilmu Komputer, 1(4), 209-215.
57. Schuster, F., Engelmann, B., Sponholz, U., Schmitt, J., & Engineering, I. D. (2021). Human acceptance evaluation of AR-assisted assembly scenarios. Journal of Manufacturing Systems, 61, 660-672.
58. Seiffert, L., Sczodrok, J., Ghofrani, J., & Wieczorek, K. (2022, September). Remote Technologies as Common Practice in Industrial Maintenance: What Do Experts Say?. In Telecom (Vol. 3, No. 4, pp. 548-563). MDPI.
59. Siew, C. Y., Ong, S. K., & Nee, A. Y. C. (2021). Improving maintenance efficiency and safety through a human-centric approach. Advances in Manufacturing, 9(1), 104-114.
60. Uribe, J., Harmon, D., Laguna, B., & Courtier, J. (2022). Augmented-Reality Enhanced Anatomy Learning (A-REAL): Assessing the utility of 3D holographic models for anatomy education. Annals of 3D Printed Medicine, 9, 100090.
61. Van Esch, P., Arli, D., Gheshlaghi, M. H., Andonopoulos, V., von der Heidt, T., & Northey, G. (2019). Anthropomorphism and augmented reality in the retail environment. Journal of Retailing and Consumer Services, 49, 35-42.
62. Westland, J.C. (2010). Lower bounds on sample size in structural equation modeling. Electronic Commerce Research and Applications, 9(6), 476-487.
63. Whang, J. B., Song, J. H., Choi, B., & Lee, J. H. (2021). The effect of Augmented Reality on purchase intention of beauty products: The roles of consumers' control. Journal of Business Research, 133, 275-284.
64. Wu, M. et al. (2016). Educational measurement for applied researchers. Singapore: Springer Nature Singapore Ltd., DOI: 10.1007/978-981-10-3302-5_2.
65. Yoo, J. (2023). The effects of augmented reality on consumer responses in mobile shopping: The moderating role of task complexity. Heliyon, 9(3).
66. Zhao, H., Zhao, Q. H., & Ślusarczyk, B. (2019). Sustainability and digitalization of corporate management based on augmented/virtual reality tools usage: China and other world IT companies' experience. Sustainability, 11(17), 4717.
67. https://ar.aliexpress.com/item/1005004026069179.html.