أثر تطبيق تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تحسين اقتصاديات التدريب المهني في الأردن

The impact of applying virtual reality technology to improving the economics of vocational training in Jordan

د. محمد عبد الحميد محمد سالم الحلو
أستاذ مشارك بكلية الفنون الجميلة – جامعة اليرموك
أستاذ مساعد بكلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان
تخصص . التصميم الصناعي

أثر تطبيق تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تحسين اقتصاديات التدريب المهني في الأردن

The impact of applying virtual reality technology to improving the economics of vocational training in Jordan

د. محمد عبد الحميد محمد سالم الحلو

أستاذ مشارك بكلية الفنون الجميلة – جامعة اليرموك

أستاذ مساعد بكلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

تخصص . التصميم الصناعي

• ملخص البحث :

التدريب هو الركيزة الأساسية التي تعتمد عليها المؤسسات الصناعية والتجارية والخدمية في الارتقاء بكفاءة أفرادها وتحسين مستويات الجودة فيها، كما يمثل التدريب الطريق الأمثل لإحداث تغيير حقيقي في الخبرات الإستراتيجية المستقبلية للمؤسسات وكذلك في إعادة توجيه وبناء وصقل خبرات العاملين فيها وفق ما تراه من أولويات وأهداف وفرص تحسين قدراتها التنافسية في الأسواق.

إلا أن المشكلة الحقيقية في الحصول علي برامج التدريب الجيدة تكمن في ارتفاع قيمة التكلفة النهائية لعملية التدريب والتي تمثل عائقاً يمنع العديد من الشركات والأفراد من الحصول علي التدريب الذي يحتاجون إليه لتطوير مهاراتهم وخبراتهم المعرفية.

لذا فإن البحث جاء ليبحث عن مدي إمكانية الاستعانة بنظم تدريب اقتصادية تعتمد علي تقنيات وتطبيقات نظم الواقع الافتراضي (Virtual Reality) بما يسهم في خفض تكاليف التدريب المهني ويعمل علي تحسين مستوي الخدمات التي تقدمها مراكز التدريب المهني بالأردن، وزيادة فاعلية البناء الذاتي لمهارات وخبرات المتدربين وفق أسس علمية سليمة.

• الكلمات الاسترشادية:

التدريب . التدريب المهني . التدريب الفني . الواقع الافتراضي . العوالم الافتراضية . البيئة الافتراضية . الواقع الافتراضي المعزز . الواقع الافتراضي المختلط . النظارة الافتراضية.

• مقدمة البحث:

في ظل التطور التكنولوجي والعلمي المتلاحق في كافة مجالات العلوم الطبيعية والإنسانية تظهر أهمية التدريب كأحد الخيارات الإستراتيجية للمؤسسات والأفراد في تحسين قدراتهم الإبداعية والتنافسية حتى يتمكنوا من مواكبة التغييرات المتلاحقة في مجال العلوم والمعارف والتقنيات الحديثة التي لا تتوقف، كما إن التدريب يلعب دوراً هاماً في عملية تدوير الأفراد بين الأعمال المختلفة وهو ما يحقق العديد من المكاسب أهمها : عدم إحساس الأفراد بالملل نتيجة قيامهم بنفس العمل مع نفس الأفراد وفي نفس المكان لسنوات طويلة، بناء خبرات متعددة لدي الأفراد بما يمنحهم القدرة علي تولى مهام وظيفية أعلي، بالإضافة إلي اكساب كافة الأفراد للعديد من الخبرات لتغطية إي نقاط تحتاج إلى تحسين وتطوير.

ويعد التدريب المهني الخيار الأمثل أمام المؤسسات التي تستهدف تحسين مستويات اقتصاديات تصميم منتجاتها عبر دراسة وتحليل أوقات العمل والتحكم في مستويات الجودة ، أو تلك التي تخطط لدخول مجالات تصنيع جديد وتكون في حاجة للحصول علي المهارات والخبرات المعرفية المرتبطة بتلك الصناعة الجديدة لتتمكن من تدريب العاملين فيها وتأهيلهم للتغيير.

إلا أنه من الملاحظ أن معظم مراكز التدريب لا زالت تستعين بتقنيات تدريب تقليدية تتطلب تأسيس بنية تحتية بمواصفات خاصة من أبنية مزودة بآلات ومعدات تحتاج الي إعمال صيانة دورية للحفاظ عليها في حالة جهزيه دائمة وفنيين ومتخصصين تدريب علي مستوى عالي واستهلاك مستمر للمواد والخامات الأولية للتدريب، وهو الأمر الذي يترتب عليه ارتفاع التكلفة الكلية لإنشاء وتأسيس مراكز التدريب المهني المتخصصة؛ ومن ثمة ارتفاع تكلفة المشاركة في برامج التدريب المهني علي مستوى المؤسسات والأفراد، مما دفع بعض المؤسسات إلي إهمال أهمية تدريب العاملين فيها، ولعل ما يعزز فرضيتنا هذه هي تلك الدراسة التي قدمها الأستاذ (أحمد شريحي) المدير العام لشركة الابداع الخليجي للاستشارات والتدريب ومقرها الكويت وقامت بنشرها جريدة الرأي والتي خلصت الي أن "ميزانيات البحث والتدريب والتطوير في الشركات العربية ...معدومة وتعاني من التقليص إلي مستويات متدنية للغاية وهو ما تظهره الاحصائيات والتي تشير الي أن ميزانية البحث والتدريب في الدول المتقدمة والشركات العالمية تمثل ما بين 2 الى 3 في المئة من ميزانياتها التشغيلية، في الوقت الذي لا تتعدى 0.25 في المئة في منظمات الأعمال بالدول العربية. وأبدى شريحي أسفه على واقع التدريب في العالم العربي واصفاً اياه بأنه «مهمل» في ضوء الأرقام التي رصدت تراجع نسب الانفاق على التدريب بعد الأزمة المالية، والتي دفعت بشركات في القطاع الخاص الى الغاء ادارات البحث والتطوير بها".[1]

كما أكد تقرير البنك الدولي عام 2013م (SABER) أن "تكلفة الطالب للتعليم الأكاديمي في الأردن تبلغ (322) دينار، والطالب المهني في التربية والتعليم (813) دينار، بينما في مؤسسة التدريب المهني (1311) دينار، حيث تم تخفيض هذه التكلفة عام 2016 لتصل إلي (911) دينار /السنة"[2].

وأصبحت في العصر الحديث تطبيقات الواقع الافتراضي وما تطرحه من تقدم علمي وتقني وتغيير نوعي في حقول المعرفة وإكساب المهارات التطبيقية أحد أهم الحلول التي يمكن الاستعانة بها لتحقيق أفضل الممارسات التدريبية والتعليمية للمساهمة في تطوير منظومة التدريب المهني بالأردن، وذلك من خلال تجهيز بيئة تدريب فاعلة

---

[1] http://www.alraimedia.com/Home/Details?Id=233cf5ad-c980-4ba4-adf2-be84a0cc8cc4

[2] البنك الدولي،(2013م)،التقرير السنوي (SABER).

مجهـــزة بالتقنيـــات والأجهـــزة المســـتخدمة فـــي الواقـــع الافتراضـــي والواقـــع المعـــزز تـــلاءم احتياجـــات التـــدريب التقنـــي والمهنـــي والـــذي يركـــز علـــى إكســـاب المتـــدربين والمتـــدربات المهارات العملية المستهدفة وبما ينعكس إيجاباً على جودة المخرجات التدريبية.

- **مشكلة البحث: مما سبق يمكن صياغة مشكلة البحث علي النحو التالي:**

ضعف مخرجات نظم التدريب المهني الحالية في الأردن بما لا يلبى مخرجات سوق العمل في ظل افتقاد مراكز ومؤسسات التدريب المهني للنظم والتقنيات المستحدثة بما يواكب معايير التطور التكنولوجي الحديثة، وهو ما يتسبب في ارتفاع قيمة التكلفة النهائية لبرامج التدريب المهني مما نتج عنه حدوث تراجع شديد في هذا المجال التدريبي لعدم قدرة المؤسسات والأفراد علي تحمل هذه النفقات علي الرغم من إدراكهم التام لأهميته الإستراتيجية، **وعليه يمكن أن تتلخص مشكلة البحث فى التساؤلات التالية:**

1. ما هو واقع التدريب المهني الحالي في الأردن من حيث تقنيات التدريب وتكلفتها ؟
2. هل تتوافق مخرجات برامج مراكز التدريب المهني حاليا مع احتياجات ورغبات المؤسسات والمتدربين المتنوعة في سوق العمل؟
3. ما هي مدي أمكانية الاستفادة من تطبيقات الواقع الافتراضي في تحسين اقتصاديات التدريب المهني واكتساب الخبرات المعرفية والمهارات الفنية المطلوبة لمزاولة المهن المتعددة ؟

- **أهداف البحث:**

1. التعرف على واقع التدريب المهني الحالي في الأردن من حيث تقنيات التدريب وتكلفتها.
2. أمكانية الاستفادة من تطبيقات الواقع الافتراضي في تحسين اقتصاديات التدريب المهني واكتساب الخبرات المعرفية والمهارات الفنية المطلوبة لمزاولة المهن المتعددة .

- **فرض البحث:**

إن الاستعانة بتطبيقات الواقع الافتراضي كأحد الأساليب التكنولوجية المتقدمة في اكساب المعرفة والتعلم الذاتي وبناء المهارات العملية سوف يؤدي إلي تحسين جودة مخرجات منظومة التدريب المهني في الأردن ويمنح مؤسسات التدريب مرونة عالية في تقديم برامج تدريب أكثر توافقا مع متطلبات سوق العمل بتكلفة منخفضة و وفق أسس علمية صحيحة.

- **أهمية البحث:**

يعد هذا البحث مهم في مجال التدريب المهني الاليكتروني في الأردن والوطن العربي، حيث يلقي الضوء علي مدي إمكانية تعظيم الاستفادة من تطبيقات تكنولوجيا الواقع الافتراضي في زيادة كفاءة وفاعليه مراكز التدريب المهني، بما يسهم في خفض تكلفة برامج التدريب وتلبيه احتياجات وتطلعات سوق العمل، ويفتح المجال أمام مراكز التدريب المهني لاقتحام مجال جديد هو مجال (التدريب المهني عن بُعد) وهو ما سوف يمكن مراكز التدريب المهني من تقديم برامج تدريبها دون التقيد بوقت أو مكان محدد وهو الأمر الذي من شأنه المساهمة بشكل فعال في نشر رسالة التدريب وتحسين القدرة التنافسية للمؤسسات والأفراد ودعم الاقتصاد الوطني.

- **منهج البحث:** يعتمد البحث الحالى علي كلا من المنهج الاستنباطي / الوصفى التحليلي.

- **مجتمع الدراسة:**

ينحصر مجتمع الدراسة تحديدا في منظومة التعليم والتدريب المهني والتقني في الأردن التي تتولى تقديم خدمات التشغيل والتدريب والتعليم المهني والتقني وتطوير المهارات لإعداد المتدربين لسوق للعمل.

- **المفاهيم الإجرائية:**
  - **التدريب: Training**

يمكن القول بأنه لا يوجد للتدريب تعريف محدد حيث يعرف العديد من الباحثين والمتخصصين التدريب بأشكال مختلفة، فنجد باتاناياك بيسواجيت (Pattanayak Biswajeet)، يعرف التدريب "كبرنامج مخطط يهدف إلى تحسين الأداء وإحداث تغييرات قابلة للقياس في المعرفة والمهارات والموقف والسلوك الاجتماعي للموظفين الذين يقومون بعمل معين" [1]، كما عرف مصطفى زهير التدريب بأنه "تجهيز الفرد للعمل المثمر والاحتفاظ به على مستوى الخدمة المطلوبة ، فهو نوع من التوجيه الصادر من إنسان إلى إنسان آخر" [2]، ويشير ساكسينا (Saxena)إلي أن التدريب "هو أي جهد مخطط من الناحية التنظيمية لتغيير سلوك أو اتجاهات الموظفين حتى يتمكنوا من أداء وظائف وفق معايير مقبولة، يوفر المعرفة والمهارات اللازمة لأداء العمل" [3]. في ضوء ما سبق يمكن القول أن التدريب هو نشاط مُمنهج مستمر يتطلب تنفيذه وتحقيق أهدافه المخططة سلفا إتباع إجراءات منظمة لتحسين معارف ومهارات المشاركين في مجال محدد.

  - **التدريب المهني: Vestibule Training**

تعرف المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني بالمملكة العربية السعودية التدريب المهني يانه "التدريب الذي يحصل عليه المتدرب لاكساب مهارة فنية معينة مرتبطة بالتعلم في قاعة تدريبية خارج العمل على تشغيل وصيانة معدات وأجهزة وتشتمل على نماذج متشابهة لتلك الموجودة في مكان وجود العمل الأصلي" [4]، ويعرفه الباحث إجرائيا في هذا البحث بأنه تدريب تكميلي لتحسين الخبرات المعرفية للمتدربين لتأهيلهم لوظائف متقدمة علي وظيفته المهنية الحالية.

  - **التدريب الفني: Gestational Training**

هو "تدريب يهدف إلى إعداد المتدرب فنيا لتأدية حرفة أو عمل بدلا من الانخراط في نظام التعليم العام"[5]. ويعرفه الباحث إجرائيا في هذا البحث بأنه نظام تعليم موازي يشجع الدارسين علي استكمال مسارهم للتحصيل المعرفي في مجال العلوم التطبيقية بما يؤهلهم لاكتساب حرفة وفق اسس علمية صحيحة.

  - **الواقع الافتراضي: Virtual Reality**

"الواقع الافتراضي هو عالم بديل يتشكل في ذاكرة الحاسبات يخلق حالة من التواجد المكتمل ويعطي افقاً أخر لتطور البشرية"[6]. ويعرفه الباحث إجرائيا في هذا البحث بأنه تجسيد للواقع الحقيقي ، لكنه رقمي أي انه غير حقيقي

---

(1) Pattanayak Biswajeet, (2005),'Human Resource Management', 3'"Edition,PHI, New Delhi. P102

(2) زهير، مصطفى،(1978). بحوث التسويق، مكتبة عين شمس القاهرة، ص 171.

(3) Saxena J.P. and Anita Kakkar, (2000),*'Training and Development',* Nice Printing Press, New Delhi.P193

(4) https://www.tvtc.gov.sa/Arabic/InformationCenter/Pages/termslist.aspx

(5) نفس المرجع السابق.

(6) https://technologyame.weebly.com

، بحيث يعطينا إمكانيات لا نهائية للضوء والامتداد والصوت والإحساس والرؤيا واضطراب المشاعر كما لو أننا في الواقع الفيزيائي الطبيعي.

- **العوالم الافتراضية: Virtual Worlds**

يشير (بارتل) Bartle إلى أن العوالم الافتراضية هي "الأماكن التي يلتقي فيها ما هو خيالي بما هو حقيقي"[1]. ويعرفها الباحث إجرائيا في هذا البحث بأنه برامج تمثل بيئات تخيلية ثلاثية الأبعاد يستطيع المستخدم لهذه العوالم ابتكار شخصيات افتراضية تجسده تسمى (avatars) وأيضا بناء وتصميم المباني والمجسمات والقيام بمختلف أنواع الأنشطة والتعرف والتواصل مع أشخاص آخرين من مختلف بقاع العالم.

- **البيئة الافتراضية:**

البيئة الافتراضية تعني "إنشاء نسخ افتراضية للأشياء مثل : أنظمة التشغيل ، أجهزة الشبكات ، أنظمة التخزين ، وجعلها تعمل على شكل برنامج في جهاز واحد ، فبدل أن تثبت نظام تشغيل واحد على جهاز واحد ، تستطيع أنْ تُثبّت عدة أنظمة تشغيل على جهاز حاسب واحد !نسميها حينذاك خوادم افتراضية أو بيئة افتراضية"[2]. ويعرفها الباحث إجرائيا في هذا البحث بأنها نوع من المجتمعات الرقمية يأخذ شكل محاكاة للبيئة الواقعية اعتماداً على الحاسب الآلي ويستطيع المستخدم في هذه البيئة التفاعل مع الآخرين ، واستخدام الكيانات وإنشائها كما تهدف إلى إتاحة الفرصة أمام المستخدم للسكن والتفاعل فيها ، والعالم الافتراضي تفاعلي لأن المستخدم يأخذ شكل شخصية مصورة مرئية للآخرين.

محاور البحث:

المحور الأول – واقع التدريب المهني الحالي في الأردن.

المحور الثاني – الواقع الافتراضي وإمكانية الاستفادة من تطبيقاته في التدريب المهني الاليكتروني.

المحور الثالث – اقتصاديات الواقع الافتراضي في التدريب.

المحور الأول – واقع التدريب المهني الحالي في الأردن :

1- تمهيد:

مؤسسة التدريب المهني بالأردن هي الهيئة المسئولة عن تقديم برامج التدريب والتطوير المهني وفقا لاحتياجات سوق العمل والمجتمع من خلال إعداد وتنفيذ برامج التدريب المهني المختلفة، وتنظيم ممارسة المهن في سوق العمل، وتقديم الدعم الفني لإنشاء وتطوير المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، إلا أنها تفتقد في الوقت الحالي إلي الدعم الفاعل لتمكينها من التكيف مع التغيرات الاقتصادية والتكنولوجية السريعة، ولعل أكبر دليل علي ذلك هو ما ورد في أحدث التقارير السنوية لمؤسسة التدريب المهني في الفترة من (2014: 2016م) والتي أكدت بياناتها أن متوسط إنفاق مؤسسة التدريب المهني في الأردن أنخفض من "11,73 مليون دينار عام (2014م)" [3]، إلي" 11,56 مليون دينار عام (2016م)" [1] ، وهو ما يعني أن متوسط الأنفاق علي

---

[1] Richard Bartle, (2003), Designing Virtual Worlds, 1st Edition, Publisher New Riders, p3.

[2] https://muslims-res.com

3() مؤسسة التدريب المهني،(2014م)، التقرير السنوي ، ص53.

تطوير منظومة برامج التدريب المهني قد تقلص بما يعادل 1.45% ، كما أشارت هذه التقارير إلي أن 84 % من موازنة المؤسسة تخصص كرواتب ونفقات جارية، مما جعلها تواجه علي مدي سنوات عديدة تحديات وصعوبات واضحة تعكسها التقارير السنوية والبيانات الصادرة من مؤسسة التدريب المهني تتمثل في:

- عدم التوافق والتكامل بين الاحتياجات التدريبية الفعلية لسوق العمل وأهداف العملية التدريبية التي تعمل مؤسسة التدريب المهني علي تحقيقها.
- تخطيط الاحتياجات التدريبية في ظل غياب المعايير المناسبة التي يجب أن تعكس أهداف التدريب ، وهو ما يؤثر بشكل سلبي علي منهجية تنفيذ وتقييم البرنامج التدريبي.
- طرح برامج تدريبية ذات محتوي معرفي متواضع أدي إلي تعميق الفجوة بين مستوي الخبرات العملية للمتدربين ، والحد الأدنى للممارسات والمهارات التطبيقية الذي يمكن قبوله في سوق العمل.
- ارتفاع تكلفة تنفيذ برامج التدريب المهنية نتيجة الارتفاع المستمر لأسعار الأدوات والعدد والمواد الخام للتدريب، بالإضافة إلي تكلفة صيانة البنية التحتية وهو ما تسبب فيه اعتماد مؤسسات التدريب المهني بشكل كبير علي تقنيات تدريب تقليدية قد تكون تكلفة الحصول عليها مقبولة ، في حين أن تكلفة الحفاظ علي قدرتها لأداء مهامها تكون مرتفعة علي المدى البعيد، وعلي الرغم من جهود الدولة المبذولة في دعم قطاع التدريب المهني بالأردن من خلال العديد من القرارات والتشريعات التي صدرت خلال الأعوام القليلة الماضية فان قيمة الإصلاح وتحسين البنية التحتية وتوفير كل مقومات النجاح والعوامل التي تساعد علي جذب المتدربين تعد عالية جداً، خاصة إذا لم يتم تبني أساليب تدريب اقتصادية غير تقليدية تتوافق مخرجاته مع التغييرات المستقبلية الحالية وتلبي الاحتياجات التدريبية لسوق العمل.

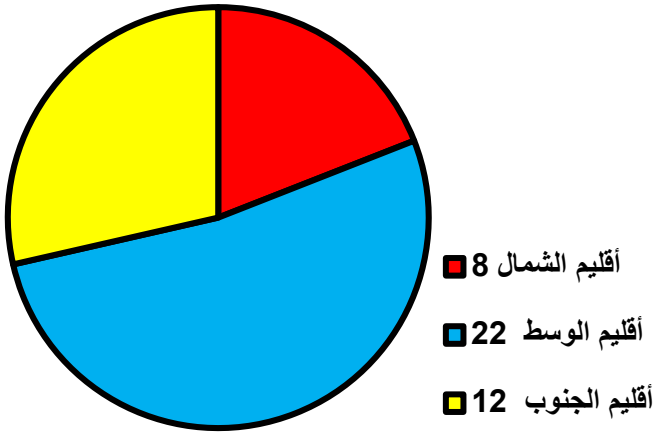
2- بيانات إحصائيات هامة حول التدريب :

ارتبطت أهمية التدريب المهني بإشكالية انحدار انجلترا وتراجعها كدولة صناعية كبري مقارنة بالصين واليابان والولايات المتحدة، وذلك عندما تأكد لقادتها والقائمين علي الأمر فيها أن أحد أسباب تراجع انجلترا كقوة صناعية يعود إلي عدم اهتمامها بالتدريب المهني، لذا اتخذت كافة الإجراءات لتنشيط وتحفيز التدريب المهني من جانبها، ونظرا لان العديد من دول الوطن العربي بشكل عام والأردن بشكل خاص يواجه تحديات اقتصادية واجتماعية حاليا نتيجة لمجموعة من الأسباب الخارجية منها الأزمة الاقتصادية المالية الدولية ، وعدم الاستقرار في المنطقة، فقد وصلت نسبة البطالة بين الشباب في الأردن إلى 31 %، وهو ما يقتضي ضرورة الاهتمام بالتدريب المهني وتحفيز الأجيال القادمة نحوه وتغيير نظرة المجتمع غير الايجابية تجاه العمل المهني، وتؤكد الإحصائيات التالية علي مدي الاهتمام بالتدريب المهني علي المستوي العالمي وحجم الإنفاق عليه سنوياً:-

- أكثر من 150 مليار دولار تنفق في كل سنة على التدريب في العالم.
- انجلترا أنفقت 17.37 مليار جنيه إسترليني (2003م) على التدريب بما يمثل 2% من ميزانيتها.

([1]) مؤسسة التدريب المهني، (2016) التقرير السنوي ، ص35.

- النمو السنوي في سوق التدريب يبلغ نحو 12% سنويا عن العام الذي يسبقه.
- متوسط الإنفاق على التدريب في تزايد من 1.8% (1997م) إلى 3.1% (2003م).
- في عام (2008م) بلغ متوسط عدد ساعات التدريب لكل موظف 30 ساعة في العام ، (في حين كان 8 ساعات عام 2000 م) .
- الشركات العادية تنفق على التدريب أقل من 1% من ميزانية الأجور.
- الشركات الناجحة والمتميزة تنفق على التدريب 5% من ميزانية الأجور.
- في دراسة قامت بها شركة موتورولا وجدت أن كل دولار يستثمر في التدريب يعود على المؤسسة بمقدار 30 دولارا.



(رسم تخطيطى رقم - 1)
عدد معاهد ومراكز التدريب المهني بالأردن وتوزيعها

3- منظومة التدريب المهني في الأردن:

بدأت مسيرة التدريب المهني بإنشاء مؤسسة التدريب المهني وهي مؤسسه تابعة للجهاز الحكومي للمملكة في عام (1972م) بموجب القانون رقم 32 لسنة (1972م)، حيث بدأت باستخدام المدارس المهنية في وزارة التربية والتعليم وفي مواقع عمل للمتدربين، ثم بدأت خطتها في التوسع لبناء مرا كز تدريب مهني في مختلف محافظات المملكة وهي تعمل حاليا بموجب قانون معدل لقانون مؤسسة التدريب المهني لسنة (2006م) ويقرأ مع القانون رقم 11 لسنة(1985م) ثم قانون مؤسسة التدريب المهني وتعديلاته لعام(2001م)، وقد التحق ببرامج التدريب المهني حتى سنة (2017م) ما يقارب (411) ألف متدرب ومتدربة، حيث يبلغ عدد معاهد ومراكز التدريب الحكومية (42) موزعة علي كافة أقاليم المملكة علي النحو الموضح فى الرسم التخطيطى رقم .1، ووفقا لتقرير المجلس الاقتصادي والاجتماعي حول واقع قطاع التعليم التقني والمهني والتدريب في الأردن فانه "يقدر عدد الورش والمشاغل التدريبية في تلك المؤسسة بنحو (338) مشغل تشمل (16) تخصص تغطي كافة التخصصات المهنية بقدرة استيعابية تبلغ أحدي عشر ألف متدرب ومتدربة سنويا"[1].

[1] () المجلس الاقتصادي والاجتماعي ، (2017)، تقرير واقع قطاع التعليم التقني والمهني والتدريب في الأردن ، ص 45.

والجدول رقم –1 يوضح مجالات التدريب المهني وإعداد المتدربين في مؤسسة التدريب المهني عام (2014 م). وقد اعتمدت مؤسسة التدريب المهني مفهوم المشاركة مع مؤسسات القطاع العام والخاص في تنفيذ برامج تدريبها المهني لتتم بالتعاون مع الشركات والمصانع من خلال برنامج مزدوج يحضر المتدرب فيه 50% من وقت برنامج التدريب في المصانع والشركات ومواقع العمل.

4- أهم ملامح مشكلات التدريب المهني في الأردن:

4-1 المشاركة غير الايجابية مع مؤسسات المجتمع المدني:

قامت مؤسسة التدريب بتطبيق برنامج التدريب المعروف باسم البرنامج الثنائي أو(المزدوج)، حيث يعد التعاون مع مؤسسات المجتمع المدني المحلي في تنفيذ برامج التدريب المهني أمرا ايجابيا في الارتقاء بمخرجات العملية التدريبية يسهم بشكل حاسم في تقليل الفجوة بين احتياجات التدريب الفعلية وأهداف التدريب المحددة من قبل مؤسسة التدريب للوفاء باحتياجات سوق العمل ويقلل من تكلفة المتدرب علي المؤسسة ، إلا أن تطبيق هذا المبدأ تم في ظل غياب تام للأسس والمعايير العلمية عند اختيار مواقع التدريب الميداني التي

جدول رقم – 1 مجالات التدريب المهني وإعداد المتدربين في مؤسسة التدريب المهني عام 2014م.

م	التخصص	متدرب	خريج	م	التخصص	متدرب	خريج
1	مهني المطابع	123	22	9	كهرباء المركبات	1890	438
2	التمديدات الصحية والتدفئة المركزية	292	129	10	تشكيل المعادن والصيانة الميكانيكية	1573	49
3	مهن الالكترونيات	228	46	11	الحرف التقليدية	181	120
4	الكهرباء	1606	495	12	التكييف والتبريد	1470	108
5**	الخدمات الشخصية والسكرتارية	2822	1085	13	النجارة والتنجيد والديكور	665	275
6	الحاسوب وتقنية المعلومات	759	298	10*	الأدوية	32	--
7	الصناعات النسيجية والجلدية	823	373	15*	المياه	42	--
8**	صيانة المركبات والآليات	1902	480	16	برنامج المشروع السياحي	3266	1125
	الإجمالى					**18002**	**5665**

(**) تشير إلي التخصصات التي تضم إعداد مرتفعة من المتدربين.

(*) تشير إلي التخصصات التي تضم إعداد منخفضة من المتدربين.

تضمن اكتساب المتدربين لجميع الأهداف التي خطط لها فيما يتعلق بالجوانب المعرفية والمهارية والسلوكية، فمن الملاحظ وجود بعض السلبيات التي نتجت عن المشاركة غير المقننة مع مؤسسات المجتمع المدني ، كان من أهمها:

- بعض مواقع التدريب غير صالحة للتدريب وتشكل خطورة علي سلامة المتدربين.
- التدريب لا يتم وفق المنهج التدريبي المخطط وإنما علي أساس العمل اليومي لموقع العمل.
- تدني الاهتمام بالسلوكيات والأخلاقيات المهنية.
- ضعف الاستفادة من التدريب لتواضع المهام التي يكلف بها المتدربون.
- غياب الإشراف على التدريب الخارجي من جانب مؤسسة التدريب لقلة وسائل النقل، وابتعاد مواقع التدريب.

4-2 تقادم التجهيزات الخاصة بالتدريب وحاجتها إلي التحديث لمواكبة التطور التكنولوجي:

(اشكل رقم . 1)

صورة تظهر تقادم تكنولوجيا التجهيزات الخاصة بالتدريب وحاجتها إلي التحديث

التجهيزات التدريبية أحد العناصر الهامة والأساسية في تحسين العملية التدريبية والارتقاء النوعي بمستوي المتدربين، لكن المشهد العام لواقع المراكز التدريبية اليوم يضع حقيقة مؤكده تفيد أن معظم تجهيزات المراكز قد تقادمت وتجاوز عمرها الاستخدامي (42) عاما، بحيث أصبحت لا تواكب التطور العلمي والتكنولوجي لهذا العصر ولا تصلح للتدريب لكونها لا ترتقي لمستوي الآلات والمعدات المستخدمة الآن في المؤسسات والشركات الموجودة في سوق العمل، وهو ما يخلق فجوة بين مستوي المهارات التدريبية التي يحصل عليها المتدرب وبين المستوي الفعلي المطلوب تحصيله ليكون قادرا علي التعاطي معي أحدث التقنيات في مجال تخصصه، وعليه فان التجهيزات الحالية في حاجة ضرورية إلي عملية تحديث شاملة تراعي الأخذ بأحدث أساليب التدريب المتقدمة والآمنة والاقتصادية علي المدى البعيد بما يجنب تكرار نفس هذا الخطأ مستقبلا، والشكل رقم -1 يوضح صور لبعض التجهيزات الموجودة فعليا في مراكز التدريب المهني والتي تظهر مدي تقادمها وحاجتها إلي التحدي.

4-3 انعدام التدريب المهني الالكتروني في عمليات التدريب:

لا تمتلك مراكز مؤسسة التدريب المهني أي من مقومات التدريب المهني الالكتروني نظرا لعدم توافر تجهيزات التعليم الالكتروني فيها، بالاضافة الي أفتقاد كوادرها للخبرات اللازمة لتطبيق التدريب

الالكتروني وهو الأمر الذي قد يكون أحد الاسباب الرئيسية في تراجع كفاءة وفاعلية مراكز التدريب، ويقصد بالتدريب المهني الالكتروني هنا التدريب الذي يعتمد علي تطبيقات تكنولوجيا المعلومات وأجهزة الحاسوب والتي من شأنها تعزيز التدريب الذاتي للمتدربين والذي ينعكس أثره على تقليل التكلفة المالية على المنشآت التدريبية بشكل عام، ومن ثمة تكلفة تدريب المتدربين بشكل خاص، وهو ما سيزيد فعالية التدريب كون هذه التقنيات ستسهم في تقديم تجربة تدريب تجذب المتدربين وتحفزهم علي التحصيل المعرفي.

4-4 التضارب في السياسات والخطط والقوانين بين جهات الإشراف الإداري المتعددة:

تعاني مؤسسة التدريب المهني من التخبط الإداري بين العديد من الوزارات والمؤسسات والمجالس نتيجة وجود أربع مجالس للإشراف علي مؤسسة التدريب التقني والمهني، وهو ما أدي إلي تعدد خطط العمل وعدم التنسيق، وكذلك تعدد أنظمة وقوانين وإجراءات العمل وهو ما يفسر أسباب التباطؤ الشديد في عمليات التطوير وصناعة القرار والتي قادت إلي تراجع مؤسسة التدريب المهني عن رسالتها التي أنشئت من أجلها.

4-5 ارتفاع قيمة تكلفة التدريب المهني:

اعتماد التدريب المهني علي نظم تدريب تقني تقليدية تقل الي حد كبير من قدرة استيعاب إعداد اكبر من المتدربين لقلة عدد الآت ومعدات التدريب وحاجة هذه الالآت الي عمليات صيانة وإصلاح بالاضافه الي أهدار دائم للمواد الخام ...الخ وهي جميعها اسباب تسهم في رفع تكلفة عمليه التدريب.

4-6 الكفاءات المهنية للمدربين متواضعة لضعف الإمكانيات في معاهد إعداد المدربين.

4-7 التراجع الكبير في المساعدات والمنح الدولية وانحصار المساعدات في تمويل الدراسات وتوفير الخبراء الفنيين والزيارات.

4-8 حاجة مراكز التدريب إلي دعم وتحسين القدرات الإدارية والفنية للقائمين عليها.

5- تعقيب:

في ضوء ما تم عرضه سابقا نستخلص أن التحديات التي تواجه واقع التدريب المهني في الأردن متعددة وتشمل كافة الجوانب الإدارية التنظيمية والفنية، ومن ثمة فإن تصحيح مسار منظومة التدريب يتطلب بالضرورة العمل علي معالجة تلك المشكلات سواء علي المستوي التنظيمي والمستوي الفني فيما يتعلق بالعملية التدريبية.

ونظرا لان موضوع البحث يركز علي الجانب الفني لعملية التدريب فإننا سوف نتناول بالبحث والدراسة في المحور الثاني مدي إمكانية الاستفادة من تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتطبيقاتها في تحسين وتطوير أساليب التدريب المهني وفق معايير اقتصادية مقبولة، ومنظومة تدريب تتسم بالفاعلية وتلتزم بتطبيق معايير الجودة العالمية.

المحور الثاني – الواقع الافتراضي وإمكانية الاستفادة من تطبيقاته في التدريب المهني الاليكتروني:

1- تمهيد:

(الشكل رقم . 2)

توظيف تقنية الواقع الافتراضي في تدريب الفنيين

ظهرت فكرة الواقع الأفتراضي في عام (1947م)، عندما قام مايرون كروجر (Myron Krueger) باستخدام مصطلح الواقع الاصطناعي Artificial Reality، كمقابل للواقع الحقيقي الذي يمكن أن يتحرك فيه الانسان عبر أستخدام أجهزة استقبال لإبراز جسمه حتى يمكنه التفاعل مع صور تم تخليقها بواسطة الكمبيوتر، لتتحول تحركات المستخدم كمدخلات يقوم الكمبيوتر برصدها بواسطة كاميرات متابعة وتحويلها الي صورة أفتراضية تشبة بشكل دقيق ادق التفاصيل، "وفي عام 1984م، استخدم وليان جيبسون Willian Gibson مصطلح" الفضاء الفائق Cyberspace. وفي عام 1989م، استخدم جارون لانير Jaron Lanier مصطلح" الواقع الافتراضيVirtual Reality".[1]

ومع تطور أساليب أدخال وتسجيل بيانات حركة جسم الأنسان الي الكمبيوتر أصبح من المتاح بناء بيئة ثلاثية الأبعاد باستخدام الرسومات الرقمية وأجهزة المحاكاة، ويمكن للمستخدم فيها التحرك في جميع الاتجاهات كيفما شاء وان يتمتع بزاوية رؤية يبلغ مداها 360^{o}، والقدرة علي الامساك باشياء وتحريكها والشعور بها وبوزنها بحيث تمنح المستخدم لهذه التقنية الانغماس في هذا الواقع الافتراضي بما يعزز لدية الشعور وكانة يعيش في عالم حقيقي. كما منحت الطفرة الهائلة التي شهدتها الكمبيوترات مع بداية الألفية الثالثة من قوة وسرعة أكبر، امكانية مشاركة أكثر من مستخدم نفس العالم الأفتراضي والتفاعل فيما بينهم داخلة، بواسطة استخدام كمبيوترات متصله مع بعضها عبر شبكة إتصال، ليتمكن المستخدمون من رؤية بعضهم البعض والتفاعل والتنافس ، وهو ما أطلق علية (net worked VR) .

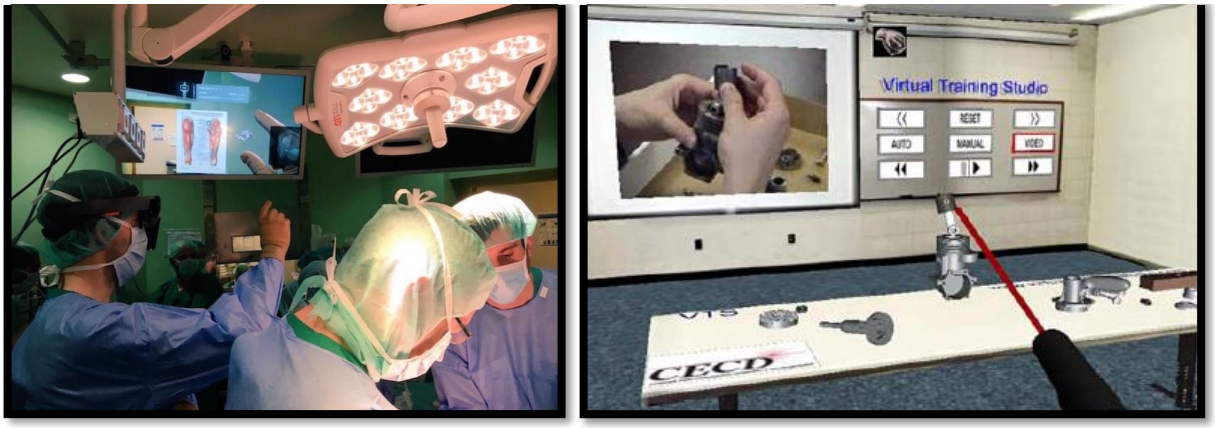
ويوضح الشكل رقم – 2 صورة لتدريب أحد الفنيين علي عملية استخدام احد النظم الميكانيكية لتركيب مقاعد السيارة بتقنية الواقع الافتراضي والتي تتميز بالسهولة والأمان بالنسبة للمتدرب، وتمنح المدربين القدرة علي قياس و دراسة الحركة وتحديد وقت العمل ومن ثمة تحديد تكلفة هذه العملية في حسابات تكلفة المنتج النهائي بشكل عالي الدقة.

---

[1] خميس، محمد عطية، (2015م) ،الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مصر، مجلد 25 العدد،2، ص 1: 3.

2- حالات الواقع الافتراضي:

توجد ثلاثة حالات من الواقع الافتراضي هي:-



(شكل رقم . 3 أ،ب)

يوضحا صورة أستوديو تدريب افتراضي بتقنية الواقع افتراضي الكلي للتدريب علي صيانة المركبات والآليات

2-1 واقع افتراضي يجسد حالة تعايش كلي :

يشعر المستخدِم من خلاله بأنه يعيش في واقع حقيقي فلا يشعر سوي بهذا الواقع الرقمي الذي أنشأة الكمبيوتر ليتحرك بداخلة بكل حرية. وللانغماس في هذا الواقع الافتراضي تستخدم أدوات خاصة حيث يصعب التواصل مع هذا الواقع بدون استخدام نظارة افتراضية متصلة بالكمبيوتر لرؤية هذا الواقع، وقفازات رقمية مزودة بحساسات لتجسيد الواقع الافتراضي، تسمح له بلمس وإمساك الأشياء التي يراها في الواقع الافتراضي، وتصلح هذه التقنية بصورة كبيرة لتدريب المتدربين في برامج التدريب المهني التالية: صيانة المركبات والآليات . كهرباء المركبات . تشكيل المعادن والصيانة الميكانيكية . التكييف والتبريد . مهن الالكترونيات الكهرباء . الصناعات النسيجية والجلدية . التمديدات الصحية والتدفئة المركزية . الحرف التقليدية . النجارة والتنجيد والديكور...).

والشكل رقم . 3 أ،ب يوضحا صورتين الأولي داخل غرفة عمليات، حيث يقوم الطبيب باستخدام تقنية الواقع الأفتراضي باجراء عملية جراحية، والصورة الثانية تظهر أستوديو تدريب افتراضي بتقنية الواقع افتراضي الكلي للتدريب علي صيانة أحد الأجزاء الميكانيكية من خلال الآستعانة بطاولة العمل الاستغراقية Immersive Workbench، والصورة الفوتوغرافية الموجودة في أعلي الشكل علي اليسار توضح الصورة المرئية للمتدرب من خلال النظارة الرقمية. وتعد طاولة العمل Immersive Workbench التي طورتها شركة Fakespace (فاكسبيس) ، والتي أَصطلح علي تسميتها بطاولة العمل ألاستغراقي ، نوعا من الواقع ألافتراضي أو تعبيرا يرتبط بمستوى الإيحاء الذي تقدمه الحقيقة الافتراضية وتُمكن هذه التكنولوجيا المتدرب – من خلال نظارات خاصة ثلاثية الأبعاد وقفازات مصممة خصيصا – من التفاعل مع أجسام افتراضية ثلاثية الأبعاد على طاولة عمل افتراضية، فيمكنه على سبيل المثال رفع وخفض ومعالجة مكونات مختلفة لمحرك سيارة افتراضي، ونقله إلى أي مكان على طاولة العمل باستخدام أصابعه (الإبهام والسبابة)، وترى شركة (فاكسبيس) أن تصميم الطاولة يتيح عمل المجموعات التعاوني، والتفاعل والعمل على المشاريع في نفس

الوقت، ويتم حاليا الاستعانة بطاولة العمل الافتراضية في أعمال التدريب في كل من شركة (سيلكون جرافيكس)، ومركز الأبحاث في ناسا ومختبر (نافال) للأبحاث في الولايات المتحدة. ونظرا للاهتمام المتزايد بأهمية الواقع الافتراضي، فقد تطورت مراكز البحوث نمط الواقع الافتراضي لتقدم لنا التقنيتين التاليتين:

2-1-1 الواقع المعزز :

(شكل رقم . 4 أ،ب)

الواقع المعزز

الواقع المعزز Augmented Reality هو نموذج متقدم لتقنية الواقع الافتراضي تتيح إضافة طبقات من الصور والرسوم المتحركة والمعلومات غير الموجودة ماديًا إلى عالمنا الفيزيائي الحقيقي، لكن لا يتم دمجهما معًا أي أنه يعزز العالم الذي نراه بإضافة بعض المعلومات والمكونات التي تعمل علي دعم المتدرب في اتخاذ القرارات السليمة وتقلل احتمالات الخطأ أو تعرضه للخطر؛ وهنا يستطيع المتدرب التمييز بكل سهولة بين العناصر والبيانات الخاصة بالواقع المعزز وبين المكونات المادية للعالم الحقيقي (أي يكون العالم الحقيقي محور تركيز رئيسي في التجربة)، وشكل رقم – 4 أ،ب يوضح أسلوب عمل الواقع المعزز من خلال ظهور بعض الأشكال المدعومة ببيانات تفاعلية أو إجراء محادثات تليفونية أثناء إجراء بعض أعمال الصيانة لطلب الدعم أو الاستشارات الفنية.

2-1-2 الواقع المختلط :

يجسد الواقع المختلط حالة ما بين الواقع الافتراضي والواقع المعزز، فهو واقع افتراضي بشكل كامل ولم يصل إلى كونه جزءًا من الحاضر ليصبح واقعًا معززًا ، ولكن الاختلاف الوحيد يظهر عندما تبدأ

(شكل رقم . 5 أ،ب)

الواقع المختلط

المكونات الظاهرية "الافتراضية" التفاعل مع المكونات المادية الحقيقية، حينها فقط يكون الواقع مختلطًا لا معززًا ولا افتراضيًا.

(شكل رقم . 6)

صورة تظهر محاكاة لمتدرب في مركز معلومات إخباريه بتقنية الواقع الافتراضي المحدود

وتهدف تقنية "الواقع المختلط (Mixed Reality) "إلى دمج تقنيات الواقع الافتراضي مع الواقع المعزز لخلق بيئة تفاعلية جديدة بالكامل، يتفاعل فيها الشخص مع كل أجزاء البيئة بنوعيها كما لو أنها حقيقة بالفعل، كما تتيح هذه التقنية للمستخدم التجول في العوالم الافتراضية والتفاعل مع الأجسام ثلاثية الأبعاد المسقطة في الواقع الحقيقي، وتعد هذه التقنية واعدة في مجال التدريب بشكل خاص.

وفي هذا المجال قدمت " شركة شنايدر إلكتريك، الرائدة عالمياً في مجال التحول الرقمي وإدارة الطاقة والتحكم الآلي، خلال مشاركتها في معرض جيتكس للتقنية في دبي (أكتوبر، 2018م) أحدث الابتكارات في مجال الواقع المختلط، باستخدام أجهزة كمبيوتر لوحية للواقع المعزّز تتيح اجراء فحوصات افتراضية على الأنظمة الصناعية وتفكيكها وإصلاحها، كما يمكن للشبكات الذكية في حال حدوث انقطاع إجراء الفحوصات وتعيين فريق صيانة لإصلاح الأعطال". [1] وشكل رقم – 5 أ،ب يوضحا أسلوب عمل الواقع المختلط الذي طرحته في الأسواق شركة شنايدر إلكتريك .

2-2واقع افتراضي يجسد بيئة محددة :

ينشئ هذا الواقع الخصائص الفيزيقية لبيئة محددة في الواقع الحقيقي، مثل تأثير الجاذبية، أو السرعة الشديدة، الانخفاض أو الارتفاع الشديد في درجة الحرارة ويستخدم هذا الواقع في أجهزة المحاكاة (Simulators) التي تستخدم في التدريب علي أداء مهام أو وظائف محددة غالبا لا يمكن التدرب عليها في الواقع الحقيقي، نظرا لخطورة التدريب عليها بشكل مباشر علي حياة المتدرب في المراحل الاولي من التدريب، أو لارتفاع تكلفة تجهيزات التدريب في الواقع الحقيقي، ويكون الاهتمام أقل بالتفاصيل في هذا الواقع

(1) https://www..alaraby.co.uk/medianews

الافتراضى المحدود، وتصلح هذه التقنية بصورة كبيرة لتدريب المتدربين في برامج التدريب المهني التالية: الكمبيونر وتقنية المعلومات – الخدمات الشخصية والسكرتارية، برنامج المشروع السياحي. والشكل رقم –6 يوضح بيئة الواقع الفتراضى المحدود والتي تستخدم كنظام محاكاة لبيئة مركز معلومات اخبارية.

2-3 واقع افتراضي طرفي :

وفي هذه الحالة تتم رؤية الواقع الافتراضى والتفاعل معه من خلال شاشة الكمبيوتر بدون شعور المستخدم بالدخول في عالم حقيقي أصطناعي، وتصلح هذه التقنية بصورة كبيرة لتدريب المتدربين في برامج التدريب المهني التالية: الأدوية . المياه .

3- أدوات بناء الواقع الافتراضي:

هذه الأدوات تشكل عنصر أساسي لاغني عنه في منحنا القدرة علي النفاذ إلي الواقع الافتراضي، لنشاهد ونلمس كل الرسومات ثلاثية الأبعاد لتبدو كما لو كانت حقيقية، وتنحصر هذه الأدوات في جهاز كمبيوتر مزود ببرامج تسمح بإنشاء نماذج ثلاثية الإبعاد تحاكي الأدوات والإشكال الموجودة في الواقع الحقيقي، وهذه الأدوات تستخدم برامج خاصة تمكنها من عرض الرسوم ثلاثية الإبعاد علي شاشات خاصة أكبر، وقد يكون العرض من خلال نظارات رقمية خاصة لها القدرة علي استقبال التغذية الراجعة من الأدوات المستخدمة للإحساس والمتمثلة في القفازات، وقد تتم إضافة برامج للصوتيات والتي تكون مسئولة عن تخليق المؤثرات الصوتية المجسمة التي قد تصدر عن عناصر الموجودة في البيئة الافتراضية عند تحركها أو تشغيلها، ومن أهم أدوات بناء الواقع الافتراضي والتي يمكن الاستعانة بها في مجال التدريب المهني ما يلي:

1-3 نظارة الواقع الافتراضي:

وهي أحدث تقنيات العرض الرقمي في الواقع الافتراضي وتتضمن شاشتين عرض تكون كل شاشة منهم أمام أحدي عينين المتدرب لتجسد له منظرا ثلاثي الأبعاد قد يكون مختلفا لكل عين ليتم تمثيل صورة البيئة الافتراضية الساكنة أو المتحركة ، وغالبا ما تزود بسماعات أذن لنقل المؤثرات السمعية التي وضعت في الواقع الافتراضي بالإضافة إلي متتبع لحركة الرأس. والشكل رقم –7 يوضح شكل النظارة المستخدمة في تجسيد الواقع الافتراضي.

(الشكل رقم . 7)

نظارة الواقع الافتراضي

(الشكل رقم . 8 أ،ب)

قفاز البيانات للواقع الافتراضي

3-2 قفازات البيانات:

تستعمل القفازات لربط حركة يد المتدرب بالواقع الافتراضي , حيث تقيس قفازات البيانات مدي انحناء أصابع المتدرب لتمكن المتدرب من لمس وإمساك الأجسام الافتراضية وتحريكها من مكان إلي أخر. كما تمكنا من رؤية أيدينا ومسك الأشياء في الواقع ألافتراضي كما يمكننا قذف جسم ما أو تشويهه كما ولو كان حقيقاً، والشكل رقم-8 أ،ب يوضحا شكل قفازات البيانات المستخدمة في تجسيد الواقع الافتراضي.

4- أثر تطبيق تكنولوجيا الواقع الافتراضي في التدريب المهني الالكتروني:

استخدم الواقع الافتراضي منذ فترة طويلة في التعليم والتدريب، ولعل أحد الأمثلة علي ذلك هو المشروع الذي قدمه كل من: فيرونيكا بانتلدس ولورنس أولد Veronica Pantelidis And Lawrence Auld، المديرين المشاركين لمختبر الحقيقة الافتراضية (VREL) ، في جامعة شرق كارولاينا، بالاعتماد علي حزمة برامج باسم Virtus VR لتدريب أطفال مدرسة ابتدائية بهدف تحسين قدراتهم على تخيل الحيز والمكان ثلاثي الأبعاد، وتكوين الأجزاء الداخلية لغرفة أو مبنى، بما في ذلك تصميم الجدران والأبواب والنوافذ والأثاث ثم وضعها في المكان المناسب في البناء المعتمد على الشاشة Screen-Based Construction .

وفي ضوء التقييم الحالي لتكنولوجيا الواقع الافتراضي، وهو تقييم يقوم علي أساس مستوي التطور التكنولوجي لادوات وأجهزة الواقع الأفتراضي (النظارات / القفازات) فمما لا شك فيه أن تكنولوجيا الواقع الافتراضي (المعزز / المختلط) تتمتع بالعديد من المميزات التي سوف تسهم في تحسين جوانب فنية متعددة في العملية التدريبية ، والتي يمكن حصرها في النقاط التالية:

4-1 توفير أموال طائلة نتيجة عدم الحاجة لتجهيز أنظمة إنتاج حقيقية عالية التكلفة واستخدام نطاق محدود فقط من قدراتها في أعمال تدريب بسيطة ، كما تحتاج هذه النظم الحقيقة لنفقات كبيرة لصيانتها والحفاظ علي جهزتها.

4-2 محاكاة دقيقة لبيئات التدريب التي قد يمنع بعدها المكاني أو المخاطر المحتمل تعرض المتدرب لها دون ارتيادها.

4-3 محاكاة بيئات العمل النوعية والمعقدة التي كان يقتضي التدرب علي تشغيلها أو التعامل معها ضرورة إنشائها فعلياً للتواجد بداخلها مثل: (المباني /السيارات /الطائرات...،الخ) .

4-4 محاكاة النظم المعقدة عالية التكلفة الإنشائية والتي تكون في مراحل التصميم و التجريب أو الاختبار النهائي.

4-5 محاكاة النظم التي قد تشكل خطورة علي حياة المتدربين عند الاقتراب منها أو التواجد بداخلها مثل(محطات توليد الكهرباء ذات الضغط العالي، محطات الطاقة النووية ، أفران إنتاج الحديد ...،الخ)، لتحقيق فهم أفضل لطريقة عملها والأسلوب الأمثل للتعامل معها.

4-6 التفاعل : وتعني قدرة المتدرب من خلال تقنية الواقع الافتراضي التأثير في هذا الواقع الذي يشاهده أمامه، والتفاعل معه بنفس النمط الذي يتعامل به في الحياة العادية، فهو ليس ملزماً بسلوك محدد، أو زوايا رؤية لا ينظر إلا من خلالها، مثلاً.

4-7 الواقع الافتراضي بديلا ممتازا للتدريب حيث تمنح المتدرب فرصة لبناء مهاراته ومعرفته بالتكرار عن طريق التعلم بالمحاولة والخطأ بأقل تكلفة مادية ممكنة.

4-8 إمكانية التجديد والتحديث المستمر لبرامج التدريب وفي أزمنة قليلة بما يمكن من تلبية الاحتياجات التدريبية لسوق العمل، دون الحاجة إلي تجهيزات تدريب من ماكينات ومعدات ومباني عالية التكلفة.

4-9 توفر مجال معرفي لتبادل الخبرات بين المتدربين حيث يسمح العالم الافتراضي للعديد من المستخدمين المشاركة في آن واحد والتفاعل فيما بينهم بصورة أمنة مهما كان موضوع التدريب.

4-10 واجهة تطبيق بواقع مختلط يمزج بين الأجسام الفيزيقية والرسومية تضع المتدربين أمام فضاء بصرياً لا نهائي ، يمكن من خلالة تقديم الكثير من البيانات والمعلومات والرسوم 2D أو 3D والتي تدعم المتدرب خلال اكتساب المعرفة او المهارة محل التدريب.كما يوفر الواقع الأفتراضي قاعدة عريضة من النمذجة والتركيب والإضاءة والرسوم التوضيحية المركبة عالية الدقة.

4-11 امكانيات اتصال تتخطي حاجز المكان الزمان فالعالم الافتراضي يشجع علي تشكيل التجمعات الافتراضية وهو ما يمنح المتدرب القدرة علي لقاء العديد من الأفراد والمؤسسات في جميع أنحاء العالم وتبادل الخبرات في مجالات مختلفة.

4-12 حرية اختيار وسائط التدريب المفضلة لدي كل متدرب حيث فالواقع الافتراضي يمكنة من استخدام أشرطة الفيديو، والعروض والصور والمواقع الخارجية في نفس الوقت وفي واقع واحد. مما يعني أنه يمكنك بسهولة إنشاء وصلات بين نشاط التدريب في العالم الافتراضي وموارد المعلومات في العالم الحقيقي.

4-13 توفيرالدعم الفني مباشرة عند الحاجة الية دون الأنتظار حيث يمكنك بسهولة من العثور على الناس الذين يعانون نفس المشاكل، والالتقاء بهم، ومناقشة المشاكل الخاصة بك، والاستماع إلى الخبراء الذين يحضرون في الحياة الثانية عبر تطبيقات التواصل المزود بها تطبيق الواقع الافتراضي مثل تطبيق SKYPE.

4-15 يمنح المتدربين سرعة البحث والحصول علي اجابات لاى تساؤلات او ستفسارات لديهم عبرالدخول مباشرة الي محركات البحث والقيام بعمليات البحث في كافة المجالات أو تصفح العديد من الكتب المتواجدة في المكتبات الافتراضية.

4-16 امكانية تخزين كافة تجارب التدريب التي قام بها والحصول علي تقارير دورية تقيس عدد ساعات التدريب التي قضاها في تعلم مهارة معينة بالاضافة الي تقييم لمستوي جاهزيته لاداء العمل الذي تدرب علية، وترتيبة بالنسبة للافراد الاخرين المشاركين في نفس مجال التدريب في أي مكان بمؤسسة التدريب المحلية والعالمية.

4–17 يمكن إنشاء التجارب الافتراضية المحاكية للواقع تماماً ويستطيع المتدرب الدخول بهذه التجربة أو السيناريو المصمم حسب طبيعة الغرض وهذا يفيد جداً في نقل الواقع الحقيقي قبل النزول إليه وتستخدم مثل هذه المحاكاة كثيراً قبل التدريبات الميدانية مثل (العمليات الجراحية–القطاعات العسكرية–الدفاع المدني–التجارب العملية) وهو ما يفتح المجال امام الدخول الي ميادين تدريب كانت قصرا علي مؤسسات محددة في الدولة.

4–18 تشجع الإبداع والابتكار عند المتدربين في البرامج التي تعتمد على التكوين الإنشائي والتصميم والتصنيع .

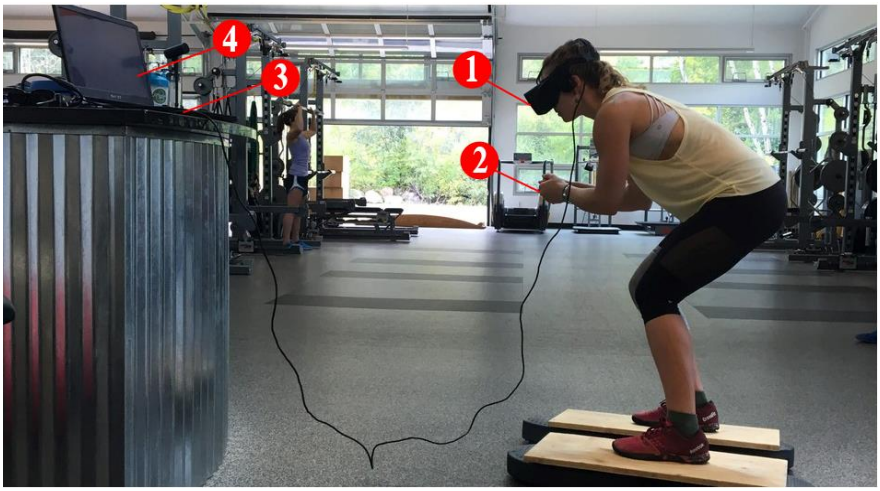
4–19 تسمح للمتدربين بإجراء التجارب المعملية خطوة بخطوة كما تهيئ له فرصة الاستمرار في التجربة خلال مدة زمنية مفتوحة وباستخدام تقنيات جديدة عبر الاستعمال الفعلي للتجربة ، وتهيئ المتدرب للتفاعل مع التجربة الافتراضية والمشاركة الايجابية فيها وفق النتائج التي يحصل عليها.

4–20 تقنية صديقة للبيئة لا ينتج عنها إي مؤثرات ببيئية ضارة من حرارة ، غازات ، ضوضاء ، وميض يهدد السلامة الصحية للمتدرب.

المحور الثالث – اقتصاديات الواقع الافتراضي في التدريب:

في ظل الأزمات الاقتصادية التي يمر بها الاقتصاد العالمي فان القيام بإحداث تغيير جذري في نمط ومنهج عمل مؤسسات التدريب بالتحول من أساليب التدريب التقليدية التي تعتمد في أسلوبها علي استخدام ماكينات الإنتاج الحقيقية كمحاكيات في تدريب المتدربين إلي تقنيات التدريب الافتراضية يعد بلا شك قرارا استراتيجي خاصة إذا وضعنا في اعتبارنا وجود تصورات خاطئة مسبقة لدي صانعي القرار بشأن تكلفة التقنيات الحديثة قد يكون تم ترسيخها بناءا علي بيانات أو معلومات قديمة غير دقيقة.

ولعل أكبر شاهد علي إمكانية الاستعانة بتقنيات الواقع الافتراضي اليوم في العديد من مجالات اكتساب المهارات المعرفية العملية والمنقولة هو العديد من التجارب الفعلية التي شهدت تعاون بين العديد من



(شكل رقم . 9)

تدريب أحدي لاعبات المنتخب الأمريكي للتزحلق علي الجليد باستخدام الواقع الافتراضي

الشركات والمؤسسات متعددة الاهتمامات والشركات المتخصصة في إنتاج تقنيات وبرمجيات الواقع الافتراضي والتي حققت نتائج ايجابية في تحسين اقتصاديات تصميم أدوات الواقع الافتراضي لإمكانية طرحها تجاريا وتحسين فرص اقتنائها بما يسهم في خفض تكلفتها النهائية .

فعلي سبيل المثال في مجال التدريب المهني أن شركة " هوندا" Honda اليابانية للسيارات دخلت في شراكة مع شركة .VR Motion Corp لتقدم الشركة لعملائها المحتملين تجربة فريدة منحتهم من خلالها فرصة تجربة قيادة مركبتها الجديدة من طراز Civic Si افتراضياً في مناسبات عامة قبل طرحها بالأسواق للتعرف علي مدي احتمالية رغبتهم في شراء هذه المركبة مستقبلا عند طرحها بالأسواق. كما أبدت شركة United Parcel Service اهتماماً بهذه التقنية كبديل أكثر أماناً وفعالية من حيث التكلفة لتعليم الموظفين الجدد كيفية قيادة شاحنات نقل مركبات الركوب .

وفي الآونة الأخيرة بدأت الشركة بتثبيت وحدات القيادة الافتراضية الخاصة بشركة VR Motion .Corp في تسعة مرافق تدريب، وتخطط حاليا لتدريب 4000 شخص على الجهاز بحلول نهاية عام 2017."[1]

أيضا استخدم فريق التزلج الأمريكي وفريق التزحلق على الجليد في الولايات المتحدة الأمريكية تقنية الواقع الافتراضي للاستعداد لدورة الألعاب الأولمبية الشتوية القادمة في كوريا الجنوبية. حيث عقد الفريق شراكة مع شركة (STRIVR) التي تعمل مع بعض فرق كرة القدم الأمريكية ، ودوري كرة السلة للمحترفين ، وعدد من فرق كرة القدم الأمريكية للكليات، حيث تقوم الشركة بدمج تقنية الواقع الافتراضي في التدريبات الخاصة بالفرق. والتزلج على الجليد بشكل عام من الرياضيات التي تناسب تقنية الواقع الافتراضي، علي المستوي المهني لهذه الرياضة، فمن حيث التدريب من الصعب على الفرق التي تنافس دولياً أن تجد وقت للمشاركة في مسار محدد قبل بداية المسابقة، كما هو الحالة في الأوليمبيات الشتوية.،

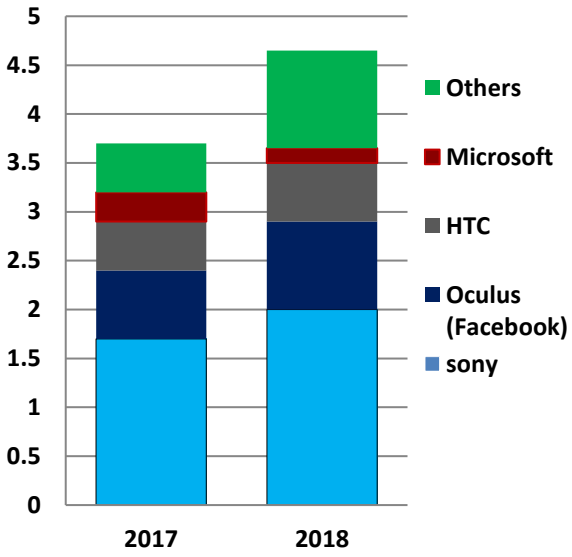
والشكل رقم –9 يوضح أحدي لاعبات الفريق الأمريكي للتزحلق علي الجليد إثناء تدريبها علي التزحلق داخل أحد صلات التدريب للياقة البدنية دون الحاجة إلي السفر لإقامة معسكر في احدي الدول التي يوجد بها جليد أو مضمار للتزحلق ، وهو أمر بلا شك يوفر في تكلفة التدريب كما أنه يسمح للرياضيين بتجربة مسار السباق عدة مرات قبل مغادرة البلاد للمنافسة دولياً.

يقول (جيريمي بيلنسون)، مؤسس ومدير مختبر التفاعل الإنساني الافتراضي في جامعة ستانفورد : "إن استخدام فريق التزلج لتقنية الواقع الافتراضي يندرج ضمن الفئات التي تناسب حالات استخدام الواقع الافتراضي بدون تفكير...، ويضيف أن تقنية الواقع الافتراضي مناسبة جداً لمحاكاة المواقف التي من النادر جداً تكرارها في العالم الحقيقي ، وبالتالي تزيد من فرص التعلم والتدريب لدى الفريق " [2] .

---

[1] https://www.intel.me/content/www/xr/ar/virtual-reality.

[2] https://www.eftradi.com.



(رسم بياني رقم - 2)
حجم مبيعات وحدات الواقع الافتراضي
عامي 2017 - 2018 (بالمليون)

ويؤكد (جون بونيني)، نائب الرئيس والمدير العام لمجموعة حوسبة العملاء وقسم الرياضيات الإلكترونية في شركة إنتل ، قائلاً : "نحن في شركة إنتل نحرص على التعاون مع الشركات التي نرى في أفكارها قيمة أولية ، وأضاف أنه عندما يكون لدى الشركاء تساؤلات حول كيفية تطبيق أفكارهم حول الواقع الافتراضي على الأعمال التجارية ، فإن شركة إنتل تساعدهم في الحصول على إجابات ". [1]

والرسم البياني رقم – 2 يقدم إحصائية لحجم مبيعات أجهزة الواقع الافتراضي في العالم من عام (2017م) إلي عام (2018 م) والتي تشير إلي "بيع عدد 2 مليون وحدة واقع افتراضي من جانب شركة سوني لوحدها فقط عام (2018 م) " [2]، مع حدوث تصاعد في حجم طلب السوق سنويا بما يعادل تقريبا مليون وحدة واقع افتراضي سنويا ، وهو ما يعكس مدي تطور تقنيات الواقع الافتراضي ونجاحها تجاريا في الانخراط في شتي التطبيقات العلمية والصناعية والتعليمية والتدريبية والترفيهية...، الخ.

لذا فإننا من خلال هذا المحور نستعرض بالدراسة اقتصاديات الواقع الافتراضي في مجال التدريب من حيث تكلفة الأجهزة والبرامج المطلوبة لتنفيذ برنامج تدريب. والتي تنقسم إلي قسمين هما:

- الأجهزة: Hardware
- البرامج: Software

1- الأجهزة: Hardware

1-1 نظارة الواقع الافتراضي:

وهو الجزء رقم (1) الموضح بالرسم البياني رقم **2**، فطبقا للتقرير الذي قامت بإعداده شركة Goldman Sachs المتخصصة بالأبحاث حول تكاليف إنتاج نظارات الواقع الافتراضي قيد الصناعة

(1) https://www.intel

(2) https://www.statista.com/statistics/671403/global-virtual-reality-device-shipments-by-vendor

حالياً ونشرت نتائج منه كان أبرز ما جاء فيه يؤكد علي وجود العديد من الشركات العاملة علي تصميم وتطوير نظارات الواقع الافتراضي ومن هذه الشركات علي سبيل المثال لا الحصر ما يلي: Oculus، Facebook Oculus Rift ، HTCVive ، Lenovo، ACER، Sony،PlayStation. كما أوضحت الدراسة إن تكلفة النظارات تعد جيدة من حيث السعر في ضوء المواصفات التي تقدمها الشركات مع وجود قدر كبير من التفاوت في الأسعار بين تلك الشركات نتيجة تباين المواصفات التي تقدمها والجدول رقم –2 يوضح أحدث أنواع النظارات الافتراضية ومواصفاتها الفنية وأسعارها التي تتراوح بين 454 (دينار أردني) للنظارات عالية المواصفات الفنية ، و198 (دينار أردني) للنظارات التي تتمتع بمواصفات فنية جيدة إلي حد كبير تدعم تطبيقات الواقع الافتراضي المعزز ، ووصولا إلي سعر 43 (دينار أردني) لنظارات واقع افتراضي تتميز بدقة عرض ووضوح صورة علي نحو جيدة وأجهزة استشعار لحركة الرأس بالإضافة إلي ميكرفون.

2–1 قفاز البيانات الافتراضي:

وهو الجزء رقم (2) الموضح بالرسم البيانى رقم **2**، والذي يتميز تصميمه باستخدام تقنيات تحكم بسيطة وغير معقدة أو مكلفة وهو ما يجعل تكلفتها منخفضة تتراوح ما بين 3,5 : 5 (دينار أردني) للزوج الواحد منها ومن ثمة فان نفقات توفيرها لإغراض التدريب لن يشكل عبء خاصة أن سعرها يعادل تقريبا سعر العدد اليدوية البسيطة مثل : المبرد ، المنشار اليدوي بأنواعها ، مفاتيح الربط اليدوية بأنواعها المختلفة،...الخ. وفيما يلي عرض لبعض أنواع تلك القفازات والموضحة بالشكل رقم – 10.

جدول رقم – 2 أحدث أنواع النظارات الافتراضية ومواصفاتها الفنية وسعرها.

المنتج / مواصفات المنتج	HTC Vive	ACER	Lenovo	Sony PlayStation VR
الموديل	HTC-VIVE-VR	AH101-D0C0	ZA39001-8SA	CUH-ZVR2 Series
المواصفات	• دقة وضوح ٢١٦٠ × ١٢٠٠ • معدل التحديث ٩٠ هرتز. • ٣٢ مستشعر لتتبع حركة الرأس حتى زاوية ٣٦٠ درجة. • مجال رؤية :١١٠ درجة . • مزودة بجهازي تحكم محمولين يدوياً (٢٤ مستشعر لكل منهما).	• دقة وضوح 2880 × 1440 •)معدل التحديث: ٦٠ هرتز. • مجال الرؤية :١٠٠ درجة. • الوزن ٨٥,٠ كيلو جرام. • أجهزة الاستشعار :الجيروسكوب ، مقياس التسارع ، مقياس المغنطيسية ، مستشعر القرب.	• طوق رأس قابل للتعديل. • يعمل مع الهواتف الذكية بنظام آي أو إس والآندرويد. • تشتمل على نظارة الواقع المعزز ميراج، يد التحكم سابر المضيئة ، هولوجرام.	• دقة وضوح 1920× 1080 • معدل تحديث 120 هيرتز. • مجال رؤية بزاوية 100 درجة. • الرؤية 360 درجة. • الميكروفون : متكامل. • أجهزة ألاستشعار : مقياس التسارع ، جيروسكوب.
السعر	639 دولار أمريكي 454 دينار أردني	453 دولار أمريكي 322 دينار أردني	279 دولار أمريكي 198 دينار أردني	60 دولار أمريكي 43 دينار أردني

(أ)

(ب)

(ج)

(الشكل رقم . 10)

بعض أنواع قفازات بيانات الواقع الافتراضي

1-2-1 قفاز الواقع الافتراضي (boodun 2018): شكل رقم . 10(أ)

القفاز مصنع من نسيج خاص لا يسمح بتكون شحنات الكهرباء الساكنة مما يجعله مريح وسهل الاستخدام ، ومزود بإكسسوارات التحكم في الشاشات التي تعمل باللمس. ويتراوح سعر القفاز ما بين 4.25: 5.0 (دينار أردني).

1-2-2 قفاز الواقع الافتراضي (P 5): شكل رقم . 10(ب)

القفاز مصنع من ألياف الكربون المقوي خفيفة الوزن ولا ينتج عن استخدامه إي تعرق لليد مما يجعل استخدامه لفترات طويل مريح ، ويتمتع بإمكانيات التقاط الإشكال في بيئة الاستخدام باستخدام الأشعة تحت الحمراء ونقلها إلي شاشة النظارة الافتراضية مباشرة . ويتراوح سعر القفاز ما بين 7.5 : 17.75 (دينار أردني).

1-2-3 قفاز الواقع الافتراضي (yisjoy): شكل رقم 10(ج)

القفاز مصنع من خامة البولي نيوبرين ويتراوح وزنة مابين 70 : 95 جرام للقفازين معا ، والقفاز يتميز بالمرونة والتهوية والقدرة علي امتصاص الرطوبة وضد الماء كما أنه ومزود بحزام ربط للحماية ضد الانزلاق. ويتراوح سعر القفاز ما بين 2.2 : 2.9 (دينار أردني).

1-3 جهاز كمبيوتر:

وهو الجزء رقم (3) الموضح بالشكل رقم – 10 ، ويتطلب الأمر هنا جهاز كمبيوتر بمواصفات جيدة تتوافق مع أجهزة الواقع الافتراضي المستخدمة ، وتعتبر أجهزة الكمبيوتر شائعة الاستخدام في كافة مؤسسات التدريب والمؤسسات التعليمية بل تكاد تكون موجودة داخل كل بيت وفي متناول كل أسرة، لذا فإننا لن نخوض في استعراض مواصفات أو أسعارها والتي يمكن الحصول عليها من مواقع التسوق الاليكتروني علي إي من محركات البحث علي شبكة الانترنيت.

2- البرامج: Software

2-1 برنامج افتراضي تدريبي:

وهو الجزء رقم (4) الموضح بالشكل رقم – 10 يتطلب التدريب باستخدام الواقع الافتراضي بالإضافة إلي الأدوات المذكورة سابقا ضرورة تثبيت برنامج مصمم خصيصا لخلق بيئة الانغماس الافتراضية لمجال التدريب الذي سوف يتعايش فيه المتدربين أثناء عملية التدريب والتي من المفترض أن تطابق بيئة عملة التي سوف يعمل فيها بعد تخرجه والتحاقه بسوق العمل، **وهذا يضع أحد خيارين:**

الخيار الأول : التفاوض مع احدي شركات تصميم وتطوير الواقع الافتراضي (الحياة الثانية) لتصميم البرنامج التدريبي لأحد مجالات التدريب المهني التابعة لمؤسسة التدريب، تتبعها عملية تفاوض علي السعر المطلوب من قبل الشركة المطورة، حيث لوحظ من خلال دراستنا أن معظم الشركات العاملة في هذا المجال لا تحدد سعر برامجها مسبقا؛ وإنما تتبني سياسة التفاوض مع عملائها للتعرف علي نواياها ومجال عملها، وتوجد العديد من الشركات ذات الجنسيات المختلفة العاملة في هذا المجال علي شبكة الانترنيت مثل:

- STEPVR (ستيبفر) لنظم تدريب الواقع الافتراضي منخفض التكلفة ، صينية الجنسية.
- VR MOTION (حركة في أر) تجارب الواقع الافتراضي لسوق النقل (قيادة الشاحنات) ، أمريكية الجنسية.
- Intel (أنتل) حلول التطبيقات التجارية للواقع الافتراضي ، أمريكية الجنسية.

الخيار الثاني : الاستعانة بفريق وطني لتصميم برمجية الواقع الافتراضي بالتعاون مع أحد كليات الحاسبات والمعلومات في الجامعات الأردنية ، وهو الأمر الذي سوف يؤدي إلي خفض تكلفة البرمجية ويعمل علي تسهيل عملية تحديث البرامج أو تطويرها مستقبليا.

ويمكن الجمع بين الخيارين وذلك عن طريق توفير بعض البرمجيات من خلال التعاون مع الشركات الأجنبية في المراحل الأولي لعملية التحول إلي التدريب الاليكتروني ، واستكمال باقي برمجيات التدريب الافتراضية علي فترات متتابعة من خلال مشروع التعاون مع الفريق الوطني إذا ما توفر ذلك.

- **النتائج والتوصيات :**

أولا- نتائج البحث:

قدم تحليل واقع التدريب المهني في الأردن، والخصائص التكنولوجيا والاقتصادية لتقنيات الواقع الافتراضي إجابات أسئلة البحث، والتي توافقت جميعها مع فرض البحث بناء علي الملاحظات الأولية للباحث، حيث أظهرت نتائج البحث ما يلي:

1- وجود فجوة كبيرة بين ما يتم إنفاقه سنويا علي برامج التدريب المهني، ومستوي جودة العملية التدريبية وكفاءة المتدربين بما لا يلبي احتياجات سوق العمل نتيجة تقادم تجهيزات التدريب وتجاوز عمرها الاستخدامي (42) عاماً؛ بحيث أصبحت لا تواكب التطور العلمي والتكنولوجي لهذا العصر.

2- حتمية التحول من نظم التدريب التقليدية عالية التكلفة إلي نظم التدريب الاليكترونية منخفضة التكلفة التي لا يتطلب الاعتماد عليها استنزاف المواد الخام أو الطاقة أو توفير تجهيزات تدريب خاصة لحماية المتدربين من مخاطر التدريب المحتملة في ظل التعامل مع أجهزة ومعدات قد تهدد حياة المتدربين.

3- أن تقنيات الواقع الافتراضي علي مستوي الأجهزة والبرمجيات تعد أقل تكلفة مقارنة بتقنيات التدريب التقليدية التي تعتمد علي ماكينات إنتاج حقيقية ذات تكلفة مرتفعة وعمر افتراضي محدود.

4- تقنيات الواقع الافتراضي (المعزز / المختلط) تمثل قمة التطور في هذا المجال والتي يعد الاستعانة بها في مجال التدريب المهني ركيزة أساسية في الارتقاء بجودة العملية التدريبية من حيث اكساب المعرفة والخبرات المعرفية وقياس مستوي كفاءة المتدربين بكل موضوعية.

5- وجود بنية تحتية جيدة من المباني الدراسية والورش التدريبية تصلح كأساس لعملية تطوير نظم التدريب مما سوف يقلل إلي حد كبير من قيمة تكلفة التطوير المقترحة لمنظومة التدريب المهني بالأردن.

ثانيا - توصيات البحث :

1- ضرورة مشاركة مؤسسات المجتمع المدني ذات الصلة ببرامج التدريب المقترح تطويرها في وضع الرؤية المستقبلية لتحديد مواصفات المتدرب وكفايته التدريبية، وتحديد الاحتياجات التدريبية لسوق العمل.

2- التحسين المستمر لخطط وبرامج التدريب بما يلبي احتياجات سوق العمل علي المستوي الإقليمي والوطن العربي.

3- إقامة مؤتمر دولي سنويا لتبادل الخبرات و التجارب مع الدول المتقدمة في مجال التدريب المهني من خلال عقد الندوات ، وورش العمل المشتركة علي مستوي الخبراء والمدربين والمتدربين.

- **المراجع العلمية:**

أولا- الكتب المراجع العربية:

1-توفيق، عبد الرحمن توفيق، (2005م)، آفاق جديدة في التدريب، مركز الخبرات، القاهرة.

2-زهير، مصطفى، (1978م) ، بحوث التسويق، مكتبة عين شمس، القاهرة.

3-خميس، محمد عطية، (2015م) ، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مصر، مجلد 25 العدد2.

ثانيا- التقارير و الدوريات العربية:

4-البنك الدولي ،(2013م)،التقرير السنوي (SABER).

5-مؤسسة التدريب المهني ،(2014م)، التقرير السنوي.

6-مؤسسة التدريب المهني،(2016م)، التقرير السنوي.

7-المجلس الاقتصادي والاجتماعي ، (2017)، (تقرير واقع قطاع التعليم التقني والمهني والتدريب في الأردن).

ثالثا - المراجع الأجنبية:

8- Brown, A., Green, T. ,(2016), Virtual Reality: Low-Cost Tools and Resources for the Classroom. TechTrends .

9- Häfner, P., Häfner, V., Ovtcharova, J,(2013), Teaching Methodology for Virtual Reality Practical Course in Engineering Education, Procedia Comput.

10- Pattanayak Biswajeet,(2005),'Human Resource Management', 3'"Edition,PHI, New Delhi.

11- Saxena J.P. , Anita Kakkar, (2000), *'Training and Development'*, Nice Printing Press, New Delhi.

12- Sutcliffe, A., Gault, B. ,(2008), Heuristic evaluation of virtual reality applications. Interact. Compute.

13- Vergara, D., Rubio, M.; Lorenzo, M. ,(2017), On the Design of Virtual Reality Learning Environments in Engineering. Multimodal Technol. Interact.

رابعا - المواقع الالكترونية:

14- https://www.alaraby.co.uk/medianews

15- https://www.eftradi.com

16- https://www.intel.me/content/www/xr/ar/virtual-reality

17- https://www.statista.com/statistics/671403/global-virtual-reality-device-shipments-by-vendor