ملخص ورقة العمل:

تهدف هذه الورقة إلى الكشف عن أثر تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تطوير التعليم التقني والتدريب المهني وذلك لمواجهة التحديات التي تواجه الشباب العماني في سوق العمل، وقد عرضت الورقة أبرز التحديات التي تواجه الشباب العماني في سوق العمل، ثم تطرقت إلى التعليم التقني والتدريب المهني في سلطنة عمان، وبعدها ناقشت الورقة تقنيات الثورة الصناعية الرابعة التي يمكن أن تساهم في تطوير التعليم التقني والتدريب المهني والمتمثلة في الواقع المعزز والافتراضي، وإنترنت الأشياء، والبلوكشين، والطباعة ثلاثية الأبعاد.

المقدمة:

التعليم التقني والتدريب المهني أحد منظومات التعليم والتدريب في سلطنة عمان، واللذان يساهمان في تنمية الموارد البشرية الوطنية، حيث يقومان بإعداد وتأهيل الكوادر التقنية والمهنية بالجودة والكفاءة التي تتلاءم مع احتياجات سوق العمل النوعية والكمية، ولربط مخرجاته مباشرة بعملية الانتاج والاقتصاد الوطني في مختلف التخصصات الهندسية وتقنية المعلومات والتخصصات التجارية والعلوم التطبيقية والصيدلة والتصوير الضوئي والنجارة وتصميم الأزياء، وغيرها.

ومن أبرز التحديات التي تواجه الشباب العماني في سوق العمل هو ارتفاع نسبة معدل الفئة العمرية لسن التوظيف، مع عدم قدرة التعليم التقني والتدريب المهني لمواجهة العدد المتزايد من الطلبة والمتدربين، كما يوجد قصور في هذه المؤسسات التعليمية والتدريبية في تكوينها لخريجيها، من حيث نقص في المعدات والأجهزة والموارد والمواد اللازمة للتدريب العملي، وأيضاً اختلاف الجانب النظري في المناهج التدريسية عن احتياجات سوق العمل، لذلك هناك ضعف في نوعية وجودة مخرجات هذا النوع من التعليم من حيث المعارف والمهارات التي ينبغي أن يكتسبها الخريجون، مما قلل من مدى ملاءمتهم لسوق العمل، ولهذا نجد أن هناك اختلال في سوق العمل والاعتماد

على العمالة الوافدة على حساب توظيف وتأهيل العمالة الوطنية، ومع ارتفاع عدد السكان واستمرار تركز العمالة الوطنية في القطاع الحكومي وعزوفها بشكل عام عن الأنشطة التقنية والمهنية تتضاعف معدلات البطالة.

ويكتسي التعليم التقني والتدريب المهني نوع من الخصوصية، نظراً لخصوصية برامجه وأهدافه ووسائله ومناهجه، ومن أبرز خصوصيات هذا النمط هو استخدامه لتجهيزات ثقيلة باهظة التكلفة نسبيا وتحتاج إلى مواد ومعدات تُستهلك في كل عملية تعليم أو تدريب، كما تحتاج إلى أعمال صيانة دورية، وبالتالي ضعف هذه التجهيزات يؤثر في التطبيق العملي، مما يقلل جاهزية المتعلمين للاندماج المباشر في سوق العمل.

ونظراً لتوجه سلطنة عمان نحو اقتصاد المعرفة عبر مؤسساتها التعليمية والبحثية، ومنها مؤسسات التعليم الفني والتدريب التقني التي يؤمل من خريجيها إسهاماً إيجابياً مباشراً في نقل السلطنة إلى اقتصاد المعرفة الذي يعتمد على الإبداع والابتكار الفني والتقني المقترن بالاستخدامات الواسعة للتكنولوجيا المتقدمة، لذلك فهناك حاجة إلى تطوير مؤسسات التعليم والتدريب التقني والمهني بهدف إعداد طالب أو متدرب يعيش فيضاً كبيراً من المعلومات والمحتويات، ويتمتع بكفاءات ومهارات عالية، وذلك من أجل تعزيز المواءمة بين مخرجات هذه المؤسسات واحتياجات سوق العمل من الموارد البشرية، و لرفع معدلات التنمية والنمو الاقتصادي، وتخفيض مستوى البطالة، وتوفير الحياة الكريمة للمواطنين.

ولهذا وجب على الباحثين والمتخصصين تطوير التعليم والتدريب التقني والمهني، من خلال تحسين وتطوير طرق وأساليب التدريس والتدريب لتتوافق مع التّطوّر الهام لتكنولوجيّات الثورة الصناعية الرابعة، الذي فتح لميدان التعليم والتدريب آفاقاً جديدة من حيث الوسائل المتاحة والإمكانيات والتقنيات الجديدة المستعملة والمضامين التعليمية المتطوّرة والحديثة.

وفي هذا الإطار، فان الهدف الرئيسي من ورقة العمل هذه هو مناقشة أساليب وطرق استخدام تكنولوجيات الثورة الصناعية الرابعة في مؤسسات التعليم والتدريب التقني والمهني، وذلك بالتركيز خاصة على طريقة التدريس معتمداً على تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، مثل والواقع المعزز، والواقع الافتراضي، وإنترنت الأشياء، والبلوكشين، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والروبوت، وسنستخدم في هذه الورقة بتقديم عرض عملي لبعض هذه التقنيات.

وستطرق ورقة العمل إلى المحاور التالية:

١. التحديات التي تواجه الشباب العماني في سوق العمل.

٢. التعليم التقني والتدريب المهني.

٣. الواقع التقني في التعليم التقني والتدريب المهني.

٤. رؤية مستقبلية لتطوير التعليم والتدريب التقني والمهني بسلطنة عمان.

أولا: التحديات التي تواجه الشباب العماني في سوق العمل (منظمة التعاون الإسلامي، ٢٠١٥؛ فوزي يوسف العبد، ٢٠١٢؛ **www.manpower.gov.om**):

هناك العديد من التحديات التي تواجه الشباب العماني في سوق العمل:

أولاً: التحديات العامة وتتعلق بالعوامل التالية:

١ . **العوامل السكانية:** ارتفاع نسبة معدل الفئة العمرية لسن التوظيف.

٢ . **عوامل التعليم:**

- عدم مواصلة التعليم العالي والتوقف عند المرحلة الثانوية.
- عدم وجود مناهج قوية في التعليم التقني والتدريب المهني.
- نقص المعدات والأجهزة والأدوات والمواد في التعليم التقني والتدريب المهني.
- هناك فجوة بين التسارع التقني والتكنولوجي والمهني وبعض خبرات أعضاء هيئة التدريس.

٣ . التوظيف:

- لا توجد سياسات وخطط وبرامج التوظيف الخاصة بمنظمات الأعمال لاستيعاب الباحثين عن عمل.
- عدم وجود تنسيق كافي بين كليات ومعاهد التعليم التقني والتدريب المهني وسوق العمل.

٤ . الأمن الوظيفي، والراتب المدفوع، وظروف العمل وشروطه والفوائد المتحققة منه.

ثانيا: التعليم التقني والتدريب المهني:

التعليم الفني والتدريب المهني هو منظومة تعليمية وتدريبية طموحة متكاملة، ويهدف إلى إيجاد قوى عاملة وطنية تمتلك مهارات تقنية ومهنية وشخصية واحترافية، فهو جوهر تكوين رأس المال البشري، ويعمل على رفد سوق العمل بالقوى العاملة الوطنية المؤهلة والتي تلبي احتياجات القطاعات الاقتصادية المتنوعة، والركيزة الأساسية للتنمية في المجتمع، ويواكب متطلبات الحاضر والمستقبل، مما يجعل السلطنة منصة ووجهة للتعليم وللتدريب المهني المتخصص (www.manpower.gov.om).

١ . التعليم التقني:

تشرف المديرية العامة للتعليم التقني على سبع كليات موزعه على مختلف محافظات السلطنة والتي بدورها تطرح خمسة وثلاثون برنامجا في مجالات الهندسة وتقنية المعلومات والدراسات التجارية والعلوم التطبيقية والصيدلة وتصميم الأزياء . وتمنح الكليات مؤهلات الدبلوم (سنتين) والدبلوم العالي (ثلاثة سنوات) والبكالوريوس التقني (أربعة سنوات) بعد السنة التأسيسية في اللغة الإنجليزية، وأغلب الخريجين من الكليات هم من الحاصلين على الدبلوم الذين يعملون كفنيين أو تقنيين في المصانع والشركات والمؤسسات من القطاع العام والخاص (**www.manpower.gov.om**).

أهداف الكليات التقنية (https://www.educouncil.gov.om):

- الإدارة بطريقة فاعلة وشفافة مع الالتزام بالمبادئ الأخلاقية.
- توفير بيئة تعليمية وتعلميه ذات جودة عالية بالإضافة إلى فرص التدريب وذلك من خلال التحليل المستمر لسوق العمل والمراجعة الدورية للمناهج الدراسية في ضوء استخدام التكنولوجيا الحديثة.
- تقديم برامج ذات جودة عالية تعزز مهارات ريادة الأعمال وتستجيب لاحتياجات سوق العمل المتغيرة والتطورات التقنية.
- ضمان تطور الخريجين ليصبحوا مواطنين مسؤولين وذلك من خلال إثراء القيم والسمات التي تؤثر ايجابياً على التنمية الاقتصادية والاجتماعية.
- تقديم فرص للتطوير المهني والشخصي للموظفين، ومكافئة العمل الجاد والأفكار الإبداعية.
- تشجيع فرص القيام بالبحوث التطبيقية والاستشارات.
- تعزيز الشراكة البناءة المتبادلة المنافع بين مؤسسات القطاع العام والخاص، والهيئات المهنية والمجتمعات المحلية والدولية التي تعود بالنفع على المجتمع.

٢. التدريب المهني:

تسعى المديرية العامة للتدريب المهني جاهدة إلى ضمان جودة منظومة التعليم والتدريب المهني المطبقة في مراكز التدريب المهني، وذلك من أجل الحصول على مخرجات مهنية ذات جودة عالية ملبية لاحتياجات السوق النوعية والكمية ولربط مخرجاته مباشرة بعملية الانتاج والاقتصاد الوطني وسوق العمل (www.manpower.gov.om).

وللتدريب المهني رؤية واضحة وهي: تعليم وتدريب مهني نوعي يوفر قوى عاملة وطنية ذات كفاءة عالية تتواكب مع التنافسية ومتطلبات مجتمع المعرفة وأهداف التنمية المستدامة، أما الرسالة فهي: تأهيل قوى عاملة وطنية ذات كفاء عالية بمختلف المستويات والمؤهلات المهنية من خلال منظومة تعليمية وتدريبية حديثة متكاملة محفزة

تشجع التعلم المستمر والابتكار والعمل الريادي والشراكة وبما يتماشى مع احتياجات سوق العمل (www.manpower.gov.om)، وتعتبر مراكز التدريب المهني ومعهدي تأهيل الصيادين أحد أهم الدعائم الأساسية التي تعمل على بناء المهارات وصقلها بما يحقق بناء الإنسان العماني وتساعد في تأهيل وتدريب للقوى العاملة الوطنية وتشغيلهم في مهن تخصصية يحتاجها سوق العمل، ورفع معدلات النمو الاقتصادي والمستوى التعليمي ، ومن أهم تخصصات مراكز التدريب المهني هي: تخصصات الهندسة والمتمثلة في الهندسة الكهربائية والهندسة الإلكترونية والهندسة الميكانيكية وهندسة التبريد والتكيف وهندسة اللحام وتشكيل المعادن وهندسة البناء والإنشاءات وهندسة تقنية السيارات وهندسة الأخشاب، وتخصصات الدراسات التجارية في التسويق والمبيعات وتخصص العناية بالصحة والجمال ، (https://ar.wikipedia.org).

الأهداف الإستراتيجية للتعليم التدريب المهني (www.educouncil.gov.om):

- زيادة أعداد الملتحقين بالتعليم والتدريب المهني لتوفير احتياجات سوق العمل من مستويات المهارات المهنية المطلوبة.
- توفير وتطوير الموارد البشرية القيادية والإشرافية على قطاع التعليم والتدريب المهني في الكليات المهنية المهنية بالطرق الحديثة.
- توفير وتطوير الموارد المادية للتعليم والتدريب المهني لتتوافق احتياجات المتدربين والعاملين في الكليات المهنية واحتياجات التقنيات المتجددة في أماكن العمل.
- تطوير برامج التعليم والتدريب المهني المتوائمة باستمرار مع سوق العمل.
- تطوير مسارات ومؤهلات التعليم والتدريب المهني وفق المعايير الوطنية والإقليمية والدولية.

- ضمان جودة الكليات المهنية التعليم والتدريب المهني وفق المعايير الوطنية والدولية وتطوير جودة التعليم والتدريب.

ثالثا: واقع التعليم والتقني والتدريب المهني في سلطنة عمان:

هناك قلق كبير تجاه واقع جودة التعليم التقني والتدريب المهني، حيث يعاني من نقص في المعدات والأجهزة والأدوات، وعدم قدرته لمواكبة التطور السريع والمستمر في عالم التكنولوجيا، وبالتالي هناك ضعف في جودة المخرجات، ولهذا أصبح من الصعب مسايرة احتياجات سوق العمل، والتسارع مع التطور التقني والصناعي للدول المتقدمة.

فالواقع التقني في التعليم التقني والتدريب المهني في استخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، تتمثل في التالي(www.manpower.gov.om) :

- البيانات المفتوحة: حيث توجد بيانات مفتوحة في التعليم التقني يتم عرضها على شكل خرائط أو رسم بياني أو بيانات خام أو تطبيق موبايل، وتحتوي على جميع بيانات كليات التقنية.
- مختبر الابتكارات: يحتوي على حاضنة أفكار، ومسابقات، وخدمات حماية الابتكارات.
- التعليم الإلكتروني: يقدم التعليم التقني والتدريب الفني خدمات التعليم عن بعد عن طريق مركز WIPO للتعليم عن بعد. حيث يقدم مجموعة غنية من الدورات التدريبية في المجال التقني والمهني، وتستهدف مختلف المتخصصين والطلاب والمخترعين والمبدعين ومديري الأعمال وواضعي السياسات والمسؤولين، تجمع الدورات بين منهجيات التعلم المباشر وجهاً لوجه والتعليم عن بعد الذي يشرح كيفية تحفيز الابتكار والإبداع والتنمية، تعد الأكاديمية مركزاً متميزاً لتعليم وتدريب الملكية الفكرية للدول الأعضاء في الويبو، ولا سيما البلدان النامية والبلدان الأقل نمواً والبلدان التي تمر بمرحلة انتقالية.

رابعا: رؤية مستقبلية لتطوير التعليم والتدريب التقني والمهني بسلطنة عمان:

لذلك فهناك حاجة ماسة لتطوير النظام التعليمي وتعزيز جودة التعليم التقني والتدريب المهني وتعريف الشباب بالتكنولوجيات الجديدة، وتزويدهم بالمهارات المطلوبة، بحيث يتناسب مع الاحتياجات المتغيرة للشباب من أجل تعزيز حياتهم الاجتماعية والاقتصادية، وتلبية احتياجات سوق العمل، ولتطوير التعليم والتدريب التقني والمهني بسلطنة عمان يجب توظيف مجالات الثورة الصناعية الرابعة، وتتمثل في:

١.الواقع المعزز (Augmented Reality):

الواقع المعززهو تكنولوجيا التصور البصري التي تدمج الواقع الافتراضي مع الواقع الحقيقي في نفس الوقت لإضفاء مزيد من الواقع لتحقيق الأهداف المنشودة (Chin-Ming, C., & Yen Nung, T., ٢٠١١). بمعنى أنها تدمج العالم الحقيقي مع العالم الافتراضي، وذلك لتعزيز العالم الحقيقي بمعلومات إضافية، ليظهر المحتوى الرقمي؛ كالصور والفيديو والأشكال ثلاثية الأبعاد، مما يجعل الطالب يتفاعل مع المحتوى الرقمي.

وتعتمد تقنية الواقع المعزز على تعرف النظام على ربط معالم من الواقع الحقيقي بالعنصر الافتراضي المناسب لها، والمخزن مسبقاً في ذاكرته، كإحداثيات جغرافية أو تاريخية، أو فيديو تعريفي أو معلومات عن مكان، أو أي معلومات أخرى تعزز الواقع الحقيقي، وتتم هذه العملية بالاستعانة بكاميرا الجهاز اللوحي او الهاتف النقال او نظارات خاصة لرؤية الواقع الحقيقي الذي يعمل البرنامج بربطه بواقع افتراضي معزز للمعلومة الحقيقية (جمال الدين ايراهيم ،٢٠١٧) .

وتشمل تكنولوجيا الواقع المعزز على ٤ عناصر رئيسية: كاميرا الهاتف المحمول أو الكمبيوتر اللوحي لرؤية الواقع الحقيقي وإلقاط المعلومات المستهدفة، علامات Marker وهي المعلومات المستهدفة، بحيث تستطيع الكاميرا إلتقاطها وتميزها لعرض المعلومات المرتبطة بها ، أجهزة الهاتف Mobile Phones وتستخدم لتخزين ومعالجة

المعلومات عندما تكون الصورة الملتقطة في المعلومات المستهدفة (علامات)، وأخيراً المحتوى الرقمي (Digital Content) وهو الذي سيتم عرضه على الشاشة عندما تكون كاميرا الهاتف قادرة على تتبع العلامات.

ويشير كلٌ من (جمال الدين ايراهيم، ٢٠١٧، ١٣٦) إلى أن هناك ثلاث طرق لعمل الواقع المعزز، الطريقة الأولى تعمل على استخدام علامات Marker تستطيع الكاميرا إلتقاطها وتميزها لعرض المعلومات المرتبطة بها، بينما الطريقة الثانية تستعين بالموقع الجغرافي عن طريق خدمة (GPS) والتي تمكن من إتاحة الوسائط الرقمية المتنوعة للمتعلم خلال تحركه عبر الوسائط المادية الحقيقية المختلفة أو برنامج لعرض المعلومات (Image Recognation) لتمييز الصورة.

توظيف الواقع المعزز في التعليم التقني والتدريب المهني:

التعلم وفق الواقع المعزز فائدة عظيمة في في تحسين التعليم التقني والتدريب المهني، خاصة عندما يكون هناك نقص في الأجهزة والمواد، وأيضا عند تدريس بعض المعلومات التي يصعب فهمها، وعندما يكون هناك نقص في خبرات بعض أعضاء هيئة التدريس، حيث تضيف هذه التقنية معلومات رقمية إضافية على العالم المادي، و التي يمكن عرضها من خلال الأجهزة الذكية التي أصبحت في متناول الطلاب والمدرسين، ويدخل فيها الصوت والصورة والصور الثابتة والمتحركة والفيديو، لذلك تجعل الطالب هو محور العملية التعليمة، وذلك عن طريق تعزيز التدريب الذاتي للمتدربين والذي ينعكس أثره على تقليل الكلفة المالية على المنشآت التدريبية، ، كما أنها تقوم بحل مشكلة الفجوة القائمة بين الدراسة النظرية للعلوم والمعارف وبين الجانب التطبيقي لها في الحياة العملية، وهنا يسمح للطلاب السيطرة على تعلمهم والعمل بالسرعة التي تناسبهم، وبالتالي يزيد من تنمية التفاعل الإيجابي والتشارك بين المعلم والطلاب وبين الطلاب وبعضهم بعضاً.

توظيف الواقع المعزز في تحسين التعليم التقني والتدريب المهني من خلال التالي

(https://www.new-educ.com;
:(http://techreviewpanarab.com

- استخدام طلبة الهندسة المكانيكية مرآة إلكترونية تدعم الواقع المعزز لتزويدهم بمعلومات عن كل قطعة بالسيارة، ومدى صلاحية هذه القطعة.
- طلاب التعليم التقني يتعرضون للكثير من المخاطر، فمن الممكن استخدام مختبر السلامة مختبر السلامة، وذلك عن طريق إعداد صور أو بطاقات تحمل رمز السلامة، وتعلق في جميع أنحاء المختبرات بحيث تشغل وسائط متعددة عند تفحص الطلاب لها بواسطة كاميرات أجهزتهم الذكية، لتطلعهم على إجراءات و بروتوكولات السلامة المختلفة و الخاصة بمعدات المختبر.
- في التدريب المهني هنالك طلاب ضعيفين السمع وطلاب صم، فهنا ممكن استخدام بطاقات تعليمية تحتوي على مفردات يتم ربطها بمقاطع فيديو توضح كيفية التعبير عن هذه المفردات بواسطة لغة الإشارة
- تطبيق Geometry الذي يخدم طلبة الدراسات الهندسية حيث يوفر الوقت والجهد في تصميم نماذج مجسمة تساعد على التعبير عن أفكارهم، كما يسمح لك بدراسة خصائص الجسم متعدد السطوح لعالم الرياضيات، وفحص السمات المختلفة للأشكال الهندسية.
- تطبيق Elements ٤D الذي يحول أي شيء جماد بسيط إلى شيء متحرك رباعي الأبعاد، حيث يمكن للطلاب مناولة العناصر الكيميائية وخلق تفاعلات بينها بشكل افتراضي من خلال أجهزتهم الذكية، بدلا من مجرد القراءة عنها في الكتاب المدرسي.
- تطبيق Anatomy ٤D الذي يتيح إجراء تشريح لجسم الإنسان ، وعزل أجهزة الجسم المختلفة.

- برنامج (ARIS) لخلق بيئة ألعاب افتراضية يمكن توظيفها في خدمة المنهج الدراسي.
- أما شركة (Metaio) الألمانية فتعمل على تطوير كتب تفاعلية تنبض بالحياة بمجرد تسليط كاميرا الجوال عليها.
- تقنية الواقع المعزز مساعدة المتعلمين في إنجاز للواجبات المنزلية، فعندما يتعثر الطالب في إنجاز واجبه المدرسي، يمكنه الاستعانة بكاميرا هاتفه المتنقل التي يصوبها نحو النقطة التي تشكل صعوبة بالنسبة له ليظهر له فيديو معد مسبقا من طرف معلمه.
- تطبيق Aurasma ممكن استخدامه وبسهولة في التعليم التقني والتدريب المهني، حيث يمكن المعلم من الاتصال بالمحتوى الرقمي.
- تطبيق LAYAR APP تم استخدامه في مجال الأعمال التجارية والتسويق.
- يمكن إعداد ألبوم صور لأنشطة السنة الدراسية، من حفلات وندوات.
- بمكن لطلاب التعليم التقني استخدام نظارات الهيلولينس Hololens،من اختراع شركة مايكروسوفت، لمحاكاة الواقع بشكل أفضل بل والتفاعل معه فهي تقوم على خلق أجسام ثلاثية الأبعاد وصور تخيلية، وبإمكانك رؤية وسماع والتفاعل مع هذه الأجسام أو الصور عن طريق حركة يديك وذلك يكون بداخل بيئة مُغلقة مثل غرفة الجلوس، وتم تصميم هذه النظارة بحيث أنها تعمل لاسلكياً فهي لا تحتاج الى أي توصيلات بحاسوب او هاتف كما أنها مزودة بعدسات عالية الدقة ونظام صوتي ممتاز والعديد من الحساسات التي تعمل بالتكامل مع معالج مركزي ليساعدك في التفاعل مع هذه الأجسام تخيلية بشكل أفضل.

٢. الواقع الافتراضي:

هو تجسيد تخيلي بوسائل تكنولوجية متطورة للواقع الحقيقي، لكنه ليس حقيقيا، بحيث يعطينا إمكانيات لا نهائية للضوء والامتداد والصوت والإحساس والرؤيا واضطراب المشاعر كما لو أننا في الواقع الفيزيائي الطبيعي. (محمد عبدالله محمد ،٢٠١٠).

بمعنى أنه على أنه بيئة تفاعلية ثلاثية الأبعاد مصممة بواسطة برامج كمبيوترية، يحيط الواقع الافتراضي بالمستخدم ويدخله في عالم وهمي (قد يكون خياليا أو يكون تجسيد للواقع الحقيقي) ويتم التفاعل مع هذا الواقع نتيجة التفاعلات التي تحدث بين البيئة الافتراضية وحواس المستخدم واستجاباته.

فوائد الواقع الافتراضي في التعليم التقني والتدريب المهني (http://www.icyf-dc.org):

- توفير الوقت والجهد اللازم للتصنيع.
- تقليص الأموال التي قد تهدر في تصنيع الأجهزة .
- الحفاظ على سلامة المتدربين، والحفاظ على أرواح الناس.
- تعرض المتدربين لكافة الأعطال الإلكترونية التي قد لا تتوفر جميعها في الطبيعة وتدريبه على كيفية التعامل معها.

توظيف الواقع الافتراضي في تحسين التعليم التقني والتدريب المهني من خلال التالي:

- تصميم مصانع افتراضية ومعاهد التدريب المهني الافتراضية، معامل افتراضية، ومتاحف افتراضية، وألعاب افتراضية تعليمية، حديقة افتراضية.
- يستفيد التعليم التقني والتدريب المهني منها في الفصول الافتراضية، حيث يشترك فيها المتعلمون من مختلف بلدان العالم لهم اهتمامات مشتركة في بيئة افتراضية مثل ابتكار أو إصلاح منتج معين.
- يتمكن طلاب التعليم التقني والتدريب المهني من مشاهدة فيديو تعليمي مصور بتقنية٣D ، أو تطبيقات تتضمن بيئات ثلاثية الابعاد يتفاعل معها

المستخدم باللمس والصوت حيث يستخدم في الأغراض الهندسية والميكانيكية والتقنية وألعاب الوقع الافتراضي.

- مشروع طاولة العمل الاستغراقية، حيث يمكن من خلال نظارات وقفازات خاصة من التفاعل مع اجسام افتراضية ثلاثية الأبعاد على طاولة عمل افتراضية، ونقل أي جزء باستخدام أصابعه.
- طاولة إلكترونية تتيح عمل الطلاب بشكل تعاوني.
- يستفيد منها طلاب التدريب المهني في تصميم الأبواب والنوافذ والأثاث والتحف.

٣. أنترنت الأشياء (Internet of thing):

مصطلح برز حديثا ويقصد به الجيل الجديد من الأنترنت يتيح التفاهم بين الأجهزة المترابطة مع بعضها (الأشياء) عبر شبكة الأنترنت، عرّف الاتحاد الدولي للاتصالات (International Telecommunication Union) (ITU)إنترنت الأشياء بأنه بنية تحتية عالمية لمجتمع المعلومات تُمكّن من تقديم الخدمات المتطورة عن طريق الربط (المادي والافتراضي) بين الأشياء، استناداً إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحالية والمتطورة القابلة للتشغيل البيني.

بمعنى هو مفهوم متطور لشبكة الإنترنت بحيث تمتلك كل الأشياء في حياتنا قابلية الاتصال بالإنترنت أو ببعضها البعض لإرسال واستقبال البيانات لأداء وظائف محددة من خلال الشبكة.

من خلال التعريف السابق يتضح، إن العامل المشترك بينهما هو:

- استخدام الانترنت للإرسال، الاستقبال أو التواصل مع الاخرين.
- جميع ما سبق ليست أجهزة حاسوبية إنما أشياء نراها ونستخدمها في حياتنا اليومية، التي تتخاطب وتتفاهم عبر الإنترنت دون التدخل المباشر للبشر.

- لاحظ أن التفاهم بين الأجهزة يجري مباشرة وأن الإنسان يعد إحدى طرفيات الاتصال (node) مثله مثل الطرفيات الأخرى.
- تنطلق فكرتها من أن الحواسيب بمختلف أنواعها (الكمبيوتر المحمول الأجهزة اللوحية– الهواتف الذكية ومشغلات الموسيقى) ليست التكنولوجيا الوحيدة على وجه كرة الأرضية التي يمكن توصيلها عبر شبكة الأنترنت؛ فكل الاشياء ممكن أن تكون متصلة بالأنترنت، من خلال إلصاق عنوان انترنت (IP١)به مثل السيارة، القلم، الأواني المنزلية، الكوب، الملابس، والأجهزة المتنقلة، والأجهزة الكهربائية المنزلية المختلفة كالثلاجة والغسالة، والادوات المنزلية، والسيارات، وأجهزة رصد الدورة الدموية والإطارات، والطرق والسيارات، والسلع والمنتجات المتوفرة على رفوف المحلات التجارية، أعضاء الجسم، الشوارع، الحيوانات(Ashton, K., ٢٠٠٩).

توظيف أنترنت الأشياء في التعليم التقني والتدريب المهني:

توظيف أنترنت الأشياء يعمل لجعل التعليم أكثر حماسا وأكثر واقعيا، وسيكون أبعد من الصف الدراسي والمؤسسات التعليمية، وهنا ستحل الأجهزة والأدوات مكان المعلم، ويتم التقاط المعلومات منها بطريقة أسهل وأسرع، بحيث يلبي احتياجات جميع الطلاب وتناسب فروقاتهم الفردية. لذلك فأن توظيف أنترنت الأشياء في التعليم التقني والمهني سيكون له الميزات التالية (إبراهيم الفار،٢٠١٥؛ www.cisco.com):

- يساعد طلابا لتدريب المهني وخصوصا ذوي الاحتياجات الخاصة، على سبيل المثال، طلاب ضعاف البصر الذي يعطى بطاقة خاصة يتم تسجيلها بواسطة جهاز الكمبيوتر، تقوم تلقائيا بتكبير حجم الخط.
- أنترنت الأشياء ستساعد على تنوع الوسائل التعليمية التي ستأتي بنتائج دقيقة.
- تقديم معلومات عن كل طالب، حيث من خلال الأجهزة سترسل بيانات الحضور فوريا .

- الاهتمام بالبحث العلمي وذلك لتوسع في تكنولوجيا الأشياء في العملية التعليمة، وتكون الأبحاث أكثر دقة، يمكن المتعلمين أيضا الوصول إلى البيانات من المبادرات البحثية، ومراقبة البرامج في علم المحيطات أو تغير المناخ، أو مشاهدة الحيوانات في بيئاتها الطبيعية عبر كاميرات حية ثم جمع البيانات عن تحركاتهم من خلال أجهزة الاستشعار التي تعلق على جثث الحيوانات.
- زيادة كفاءة التدريب العملي على المعدات والأجهزة وذلك عند تبادل بيانات دقيقة بين هذه الأجهزة.
- متابعة أخطاء المتعلم ومحاولة معرفة مصدرها ومعالجة أسباب الخطأ تلقائيا.
- المتعلمين سيتشاركون في إنشاء المعرفة وذلك باستخدام أجهزة استشعار لتسهيل فهم الظواهر الاجتماعية والفيزيائية والرياضية.
- ستساعد على تفسير أنشطة وسلوكيات المتعلمين تلقائيا .
- يتمكن الخبراء في مجال معين من تدريس المحاضرات في أي مكان في العالم، وتبادل المعلومات عن طريق لقطات الفيديو الحية.
- إعطاء التغذية الراجعة من اداء للمتعلم، يمكن متابعة تقدم كل طالب في نفس الوقت على حدة في أي مادة تعليمية وبسهولة.
- عمل امتحانات تستخدم للقياس والمقارنة بين المتعلمين، ويكون التقييم دقيق وفي لحظة التعلم.
- بيانات أنترنت الاشياء ستساعد الطلاب من متابعة وتحليل بيانات خاصة بهم لتعديل سلوكياتهم الصحية، حيث يمكن استخدام أجهزة استشعار لمراقبة نشاطهم اليومي.
- ستلعب دور أساسي في تتبع الحضور، وشراء الكتب، وجمع البيانات عن ادارة التعلم.

- أنترنت الأشياء تعطي للاتصال قيمية عن طريق تسليم البيانات للشخص المناسب وفي الوقت المناسب بالطريقة المناسبة، وتضمن حصول الطلاب على فرص التعلم التي تلبي احتياجاتهم.
- أنترنت الاشياء تقود لاتخاذ القرارات التعليمية المبنية على البيانات.

تجارب لتطبيقات أنترنت الأشياء في التعليم التقني والتدريب المهني (Vermesan,et al., ٢٠٠٩):.

- في المعاهد الحيوانية يمكن استخدامه في مزارع الأبقار، حيث بدأ توصل أجساد الأبقار إلى الإنترنت لمراقبة وضعها الصحي وخصوبتها ونسبة بعض الهرمونات في جسدها، والتي تدل على أفضل وقت لحلبها مما يساهم في اتخاذ قرارات دقيقة لتحسين عملية الإنتاج.
- ربط الطلاب بكل شيء في الفصل الدراسي، تصميم التعليم عن طريق إمكانية الاتصال بالأجهزة، وتم استخدامها للمشاركة مع المواد الأخرى إلى الحياة من خلال جمع البيانات في مجالات النقل والطاقة، والطقس، والصحة.
- في برامج الدراسات التقنية والهندسية من الممكن توظيفه في المدن الذكية أو البيت الذكي، حيث يتم هو تطوير منازل قادرة على القيام بالعديد من المهام الذكية بالاعتماد على أجهزة الاستشعار.
- الجامعة المفتوحة في المملكة المتحدة، تقوم بتجديد منهاج علوم الكمبيوتر، وتقديم دورة تمهيدية في أنترنت الأشياء، بهدف توظيف المنهج مع أنترنت الاشياء .
- استخدام أجهزة الاستشعار الذكية في الجسور لمراقبة درجة الحرارة، والسلامة المرورية، وبهذه الطريقة، يمكن للطلاب التعلم من خلال البيانات التي يوفرها هذا الجهاز والمأخوذة من البيئة، كما يمكن لهذه الاشياء أن تتبادل المعلومات لتحسين وظائفها، وتحميل كل هذه المعلومات إلى الانترنت.

- السيارات الذكية: تساعد للتبليغ عن وجود أي ضرر، أو للتبليغ عن أي حادث فور وقوعه.

٤. البلوكشين (Blockchain):

تعتبر تقنية سلسلة الثقة (البوكشين) ثورة في عالم الأتمتة، ووافداً جديداً يحمل معه العديد من المفاجآت لكثير من القطاعات وخصوصا قطاع التعليم التقني والتدريب المهني. وهي عبارة عن قاعدة بيانات تستخدم آلية التشفير (Cryptography) لبناء سجل دفتري إلكتروني لامركزي–موزع انتشاريا– غير قابل للتعديل أو التلاعب، تهدف لتخزين والتحقق من صحة وترخيص التعاملات الرقمية على شبكة الإنترنت، بدرجة أمان عالية وتشفير من المستحيل اختراقه (منير ماهر أحمد، ٢٠١٨؛ https://bit-chain.com).

ويعتبر أول تطبيق عملي لهذه التقنية هو العملات الافتراضية المشفرة (Cryptocurrencies) وعلى رأسها البتكوين (Bitcoin)، ومنذ ابتكارها عام ٢٠٠٨ لم تثبت حالة اختراق واحدة لهذه التقنية، مع أنها ما زالت في بداياتها وفي مرحلة التطوير، وهو ما يعتبر إنجازا كبيرا في قطاع أمن المعلومات، ولهذه الأسباب وغيرها هناك اتجاه عالمي من قبل الدول والمؤسسات الكبرى لتبنيها في قطاعات كثيرة منها قطاع التمويل والوساطة المالية.

طريقة عمل البلوكشين:

وتعمل (البلوكشين) بشكل أساسي على فكرة تعرف بالتوافق الجماعي (Majority Consensus) في بناء شبكتها، حيث إذا حصل أي محاولة لتدمير النظام أو اختراقه أو بناء معلومات غير صحيحة، فإن الأوامر ذاتية التنفيذ تتبع أمر الإجماع الذي ينص على اتباع السلسلة الأطول من العمليات الناشئة عن تحقق جميع نقاط الشكبة (Nodes) من العملية وموافقتهم عليها، حيث أن أي عملية لا يوافق عليها المجموع

في التحقق من أصالتها وصحتها لا يعتمدها النظام ويعتبرها شاذة فلا يبني عليها ويعتمدها.

خصائص سلسلة الثقة:

- غير مركزية، ولا تحتاج لوسيط أو نظام تسجيل مركزي لمتابعة حركة التبادل.
- درجة أمان عالية لأنها لا تعتمد على مركزية تخزين البيانات.
- تمتاز بأنها برمجية وأنظمة مفتوحة لأي شخص، وبالتطبيق الذي ترغب فيه، فهي ليست احتكار لأي شركة.
- غير قابلة للتغيير والتعديل، لذلك أنه يحفظ جميع الحقوق، فهو مناسب في عمليات التصويت وعمليات تسجيل ونقل الملكية.
- تزيد الكفاءة، وتوفر الوقت والجهد والمال بشكل كبير.
- شفافة، حيث تتيح إطلاع الجميع على المعلومة التي يراد لها أن تكون شفافة.
- الاستقلالية، بمعنى أن كل نقطة (Node) من نقاط الشبكة مستقل عن الآخر وغير متأثر به، ومساوي له، اذلك هي تمتاز بالتكافؤ والعدالة.
- السرعة، حيث هناك سرعة في نقل البيانات مقارنة مع الأنظمة الحالية، فالأخيرة تحتاج إلى تدقيق يدوي في كثير من الأحيان وبخاصة للأصول النقدية، وهذه ميزة كبيرة على الأنظمة الحالية.

استخدام البلوكشين في التعليم التقني والتدريب المهني (أحمد منير،٢٠١٨؛ www.taqnia٢٤.com)

- يمكن لبرامج الدراسات التجارية سواء كان في تخصص التسويق أو المحاسبة عمل سلسة بلوكشين خاصة بين المعلمين والطلاب، وعمل عملات افتراضية مشفرة كوسيلة للتبادل، وتستخدم التشفير لتأمين معاملاتها، والتحكم في إنشاء وحدات إضافية، والتحقق من نقل الأصول والقيم بشكل غير نسخي، وتكفل الشفافية والسرعة والثقة في النقل.

- تتمكن هذه التقنية من حفظ البيانات الأكاديمية وسجلات الطلبة وعلاماتهم واختباراتهم وأوراقهم الرسمية وشهاداتهم العلمية، وسائر أداءهم أثناء مرحلة التعليم في سلاسل خاصة.
- تخدم القبول والتسجيل للطلبة، وخصوصاً الطلبة الأجانب، الذين يتكبدون عناء في إرسال المستندات والتكاليف، حيث يتمكنوا من دفع الرسوم بطريقة سريعة وغير مكلفة مثل البتكوين.
- يمكن لطلاب الدراسات التجارية سواء كان في تخصص التسويق أو المحاسبة تتبع البضائع وتاريخ وصولها للمستفيد.
- العملة المعماة مثل البيتكوين سوف تحدث ثورة في التقني والمهني، لأنها ستقدم حلولا لمشاكل تتعلق أساسا بصرف المنح والمساعدات المالية للطلبة.
- تسهم في إدارة المنح والمساعدات الحكومية للطلبة، إذ تمكن من تحديث السجلات الرقمية عوض إرسال تقارير دورية عن أداء الطلبة وملاحظات الجامعات، وبالتالي تسهيل عملية إسناد المنح لمستحقيها، حسب المعايير المطلوبة.
- استخراج **شهادات التخرّج مصدقة ومعترف بها عالمياً، لذلك فهي تعمل على** تبسيط إجراءات التحقق والحد من عمليات تزوير الوثائق الجامعية.
- **إصدار أوسمة رقمية للمهارات التي يمتلكها طالب التعليم التقني والتدريب المهني، ويمكن للطالب مشاركتها مع رجال الأعمال لتسهيل الحصول على وظيفة.**
- تساعد في تخزين البيانات، حيث يوفر التخزين السحابي للبلوك تشين بدائل أكثر أمانًا وأقل تكلفة.
- يساعد البلوكشين طلاب البرامج التجارية والتسويق والعمل على تجار التجزئة وبدون وسيط، حيث يمكن للبلوك تشين أن يصل بين المشترين والبائعين بشكل آمن.

- التعامل مع بطاقات مسبقة الدفع لاقتناء وسائل التعليم.
- تعليم الطلاب لعمل عقود ذكية لتنفيذ الاتفاقيات تلقائيًا بمجرد استيفاء مجموعة من الشروط المحددة.
- تستخدم في مجال إدارة الموارد البشرية وتوظيف مخرجات التعليم التقني والتدريب المهني، حيث تعمل على تبسيط عملية التدقيق، وتحسين التوظيف وخصوصا الوظائف المؤقتة، حيث من الممكن استخدام قدرات إدارة الأساتذة البدلاء وأيضا إيجاد أصحاب المهن الذي يحتاج اهم التدريب المهني.

طباعة ثلاثية الأبعاد (3D printing) :هي أحد أشكال تكنولوجيا التصنيع، بحيث يتم تصميم التصاميم ثلاثية الأبعاد بواسطة برامج حاسوبية، وبعدها يتم تكوين جسم ثلاثي الأبعاد بوضع طبقات رقيقة متتالية من مادة ما فوق بعضها البعض حتى يتكون الشكل النهائي (http://namthaja.com/#٣ddef).

وتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد هي تقنية جديدة تفتح الباب لثورة صناعية جديدة، فبعد أن كانت صناعة الأشياء والأدوات والآلات البسيطة تتطلب مهارة خاصة لا توجد إلا لدى القليل من الناس، وبعد ما كانت الآلات المصنعة لها دور محدد حيث تخصص كل آلة لصناعة ترس بعينه، وقد لا تتمكن من صناعة ترس آخر مختلف في الشكل أو الحجم، أصبحت هناك آلات وماكينات تقوم بصناعة أي شيء تتخيله بكفاءة وسرعة أكبر (http://www.ruoaa.com) . وبأسعار مناسبة، وتوفر الوقت والجهد، كما أنه يمكن تطبيقها الآن في نفس الوقت على مجموعات مختلفة من المواد، وتتيح للمطورين القدرة على طباعة أجزاء متداخلة معقدة التركيب، كما يمكن صناعة أجزاء من مواد مختلفة وبمواصفات ميكانيكية وفيزيائية مختلفة ثم تركيبها مع بعضها البعض، كما أن التكنولوجيات المتقدمة للطباعة ثلاثية الأبعاد تنتج نماذج تشابه كثيراً منظر وملمس ووظيفة النموذج الأولي للمنتج.

مميزات طباعة ثلاثية الأبعاد:

- سهولة تعديل التصميم، مع امكانية نسخ التصميمات.
- لا توجد حدود لمدى تعقيد التصميم، حيث يتيح الحصول على أجزاء كبيرة الحجم، والأجزاء البارزة، والأجزاء المتداخلة.
- نظام استرجاع متكامل للخامات.
- لا تستخدم أدوات أو أجهزة كثيرة وبذلك يختصر الوقت والتكلفة.
- المنتج في طريقة الطباعة الثلاثية تنافس أداء مثيلاتها التي صنعت بطرق التشكيل التقليدية.
- تكلفة أقل بالنسبة للأشكال المعقدة.

توظيف طباعة ثلاثية الأبعاد في التعليم التقني والتدريب المهني (www.learning-otb.com):

- توفير مجسمات كوسائل تعليمية أكثر واقعية، مثل أجزاء من قطع السيارات.
- تطوير أجزاء الروبوتات لدعم التعليم التقني والمهني، والتي تدرس علومها في تكييف الطلاب لعملية الإنتاج المتعلقة بتطوير الصناعات.
- طباعة نماذج لتصاميم طلاب الهندسة والتصميم والحرف المهنية.
- صناعة القطع الأثرية لطلاب التدريب المهني.
- طباعة تركيبية لجزيئات المواد لطلاب الكيمياء.
- طباعة أجزاء الجسم والأعضاء لطلاب الأحياء والطب.
- تجسيد المعادلات الرياضية بالمجسمات ثلاثية الأبعاد.

التوصيات:

- ضرورة وجود تنسيق بين كليات ومراكز التعليم التقني والتدريب المهني وسوق العمل.
- بناء كوادر تدريسية متميزة بكليات التعليم التقني ومراكز التدريب المهني قادرة على توظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية.
- تطوير المناهج البرامج التعليمية بحيث تتوافق مع تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.
- بناء جيل رقمي قادر على استخدام وإنتاج أجهزة ومحتويات تدعم تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

المراجع:

١. إبراهيم الفار (٢٠١٥). تربويات تكنولوجيا العصر الرقمي، كلية التربية، جامعة طنطا.

٢. أحمد منير (٢٠١٨). تقنية سلسلة الثقة (الكتل) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي.

٣. جمال الدين إبراهيم العمرجي (٢٠١٧). فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس التاريخ للصف الأول الثانوي على تنمية التحصيل ومهارات التفكير التاريخي والدافعية للتعلم باستخدام التقنيات لدى الطلاب، المجلة التربوية الدولية المتخصصة، مج. ٦.

٤. فوزي يوسف العبد (٢٠١٢). تطوير التعليم والتدريب التقني والمهني لمواجهة التحديات التي تواجه الشباب في سوق العمل.

٥. محمد عبدالله محمد يحيى (٢٠١٠). مستعرض التكنولوجيا.

٦. منظمة التعاون الإسلامي (٢٠١٥). التحديات الرئيسية للشباب في دول منظمة التعاون الإسلامي، SCSRIC

٧. منير ماهر أحمد (٢٠١٨) العملات الافتراضية المشفرة: البتكوين نموذجا، مجلة اسرا العالمية للبحوث الشرعية، ماليزيا

المراجع الأجنبية:

٨. Ashton, K. (٢٠٠٩). That ‘Internet of Thing. Retrieved fromhttp://www.rfidjournal.com/articles/view?٤٩٨٦

٩. Chin-Ming, C., & Yen Nung, T. (٢٠١١). Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools.

١٠. International Telecommunications Union, ٢٠١٢,*Overview of The Internet of Things.*

١١. Vermesan, O., Harrison, M., Vogt, H., Kalaboukas, K., Tomasella, M., Wouters, K., & Gusmeroli, S. (٢٠٠٩, September). *Internet of Things: Strategic Research Road Map* [PDF]. CERP-IoT.

المواقع الإلكترونية:

١٢. **-www.manpower.gov.om**

١٣. -https://www.educouncil.gov.om

١٤. https://ar.wikipedia.org

١٥. https://www.new-educ.com.

١٦. http://techreviewpanarab.com

١٧. http://www.icyf-dc.org

١٨. www.cisco.com

١٩. https://bit-chain.com

٢٠. http://namthaja.com/#٣ddef

٢١. www.learning-otb.com

٢٢. http://www.ruoaa.com

٢٣. http://namthaja.com/#٣ddef

٢٤. www.taqnia٢٤.com