

أثر برنامج تدريبي في تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط

لقمان بن خلفان المياحي^١، نصر بن ناصر الجابري^٢، عبد الله بن علي الجهوري^٣، حسين بن علي الخروصي^٤

^١ ماجستير طرق التدريس - مساعد مدير معهد العلوم الإسلامية بمسقط - سلطنة عُمان

^٢ ماجستير طرق التدريس مدرس اللغة الإنجليزية بمعهد العلوم الإسلامية بمسقط - سلطنة عُمان

^٣ ماجستير اللغة العربية وأدائها مدرس اللغة العربية بمعهد العلوم الإسلامية بمسقط - سلطنة عُمان

^٤ أستاذ مشارك - قسم علم النفس - جامعة السلطان قابوس - سلطنة عُمان

¹ E-mail: luqman1233@gmail.com

DOI: <https://doi.org/DOI:10.31559/EPS2020.7.3.5>

تاريخ قبول البحث: ٢٠٢٠/١/٢٠

تاريخ استلام البحث: ٢٠١٩/٨/١٨

المخلص:

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على أثر برنامج تدريبي في تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط، وما إذا كانت هناك فروق دالة إحصائية تعزى إلى متغيري الصف الدراسي والتوجه العلمي في تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة، وتكونت عينة الدراسة من ١٤٣ طالباً موزعين على الصفوف من العاشر إلى الثاني عشر. ولتحقيق أهداف الدراسة تم تحديد تسعة مفاهيم أساسية للثورة الصناعية الرابعة، كما تم تصميم البرنامج التدريبي ليخدم تمكين هذه المفاهيم التسعة، وقد وظفت الدراسة المنهج شبه التجريبي (المجموعة الواحدة مع تطبيق قبلي ويعدي). وقد أظهرت نتائج الدراسة فرقاً دالاً إحصائياً في المتوسط الحسابي لنتائج الاستبيانين لصالح التطبيق البعدي، كما أظهرت الدراسة فرقاً دالاً في أثر متغير الصف الدراسي. وخلصت الدراسة إلى مجموعة من المقترحات والتوصيات.

الكلمات المفتاحية: الثورة الصناعية الرابعة؛ مفاهيم التمكين؛ برنامج التدريب.

المقدمة:

تُشكل الثورة الصناعية الرابعة قطب الرحى الذي تدور حولها الممارسات التنموية المعاصرة في الدول المتقدمة ودول العالم الثالث على حد سواء، وتشمل هذه الممارسات تقنيات الإنتاج والنقل والتسويق، وعمليات التعليم، والرعاية الصحية. وإن كان السياسيون وخبراء الاقتصاد والتنمية هم الذين يحملون لواء التغيير والتطوير إلا إنه يقع على عاتق القائمين على العملية التعليمية مسؤولية إعداد جيل قادر على التعامل مع متغيرات هذه الثورة والإفادة منها، بمعنى آخر إعداد جيل متمكن من مفاهيم هذه الثورة وأدواتها، وقادر على مواجهة معضلاتها وجني ثمارها لا سيما أن التغيير في تقنيات الثورة الصناعية الرابعة لن تغير الأعمال التي يقوم بها الناس فحسب بل ستغيرهم هم. ويتوقع أن تشمل تغييرات الثورة الصناعية الرابعة الكثير من جوانب الحياة ذات الاتصال المباشر بالطلبة، كالفرض الوظيفية التي قد يلغى بعضها ويستبدل بعضها الآخر أو تستحدث وظائف جديدة وسيكون أكبر المستفيدين أصحاب المواهب الفكرية والمخترعين (العلمي، ٢٠١٧ ص ٧٨)، ومن الجوانب التي سيشملها التغيير طرق التعليم وإيصال المعلومة وتناولها وتداولها، كذلك يتوقع أن يطال هذا التغيير فلسفة الحياة ونظرة الفرد إلى نفسه والعالم.

وعليه ومن هذا المنطلق، كان لزاماً إعداد الطلبة وتجهيزهم معرفياً وشعورياً تجاه التحديات والفرص التي تقدمها الثورة الصناعية الرابعة باعتبارهم الجيل الذي سيجمل مشعل التنمية في البلاد، وستنطأ بهم أدوار محورية في تنفيذ الخطط التنموية والتي يؤمل منها اللحاق بركب الدول المتقدمة ومنافستها في ميادين المعرفة العلمية (علي، ٢٠١٨ ص ٨٠-٥). لذا وبعد التجربة الاستطلاعية اتضح للفريق البحثي وجود غيبش في مفاهيم الثورة الصناعية لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط في سلطنة عمان، لذا تسعى الدراسة الحالية للتأكد من هذه الفرضية عبر الطرق العلمية المتاحة ثم تنفيذ برنامج تدريبي لمواجهة هذا التحدي.

مشكلة الدراسة:

تتلخص مشكلة الدراسة في ملاحظة الفريق البحثي علامات لتدني تمكن طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط في سلطنة عمان من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة وضعف في اطلاعهم على التحديات التي ستواجههم خلالها، كذلك لاحظ الفريق أيضاً من خلال التجربة الاستطلاعية- عدم إدراك الطلبة للفرص المتاحة التي يمكنهم الاستفادة منها في هذه الثورة الصناعية. وعليه تشكل الدراسة محاولة علمية جادة لتجاوز هذا التحدي.

أسئلة الدراسة:

السؤال الأبرز في هذه الدراسة ما مدى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط؟ وينبثق من هذا السؤال الأسئلة الآتية:

١. ما هي مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة وفقاً للدراسات السابقة؟
٢. ما واقع الممارسات والسلوكيات الرقمية لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط؟
٣. ما أثر البرنامج التدريبي المقترح في تمكين طلبة المعهد من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة؟
٤. هل يختلف مستوى تمكين مفاهيم الثورة الصناعية لدى طلبة المعهد بنهاية البرنامج التدريبي باختلاف كل من الصف الدراسي ومسار التعليم؟

فرضيات الدراسة:

١. لا يوجد أثر للبرنامج التدريبي المقترح في تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط.
٢. لا يختلف مستوى تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية باختلاف الصف الدراسي.
٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية بين المسار العلمي والمسار الأدبي.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

١. التعريف بالثورة الصناعية الرابعة وتغييراتها المتوقعة لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط.
٢. الإسهام في تهيئة الطلبة نفسياً ومعرفياً لمتطلبات الثورة الصناعية.
٣. مواكبة الحراك الوطني والإقليمي تجاه الثورة الصناعية الرابعة، إذ كما هو معلوم أصبحت محور الخطة القادمة (٢٠٢٠-٢٠٤٠) للحكومة في سلطنة عمان.
٤. تقديم مفاهيم العمل والتعليم وفق منظور الثورة الصناعية الرابعة لدى الطلبة.
٥. الإسهام في إيجاد حلول إجرائية لمشكلة عدم مواكبة الطلبة لمفاهيم الثورة الصناعية الرابعة.

أهمية الدراسة:

١. تمثل الدراسة بعداً نوعياً للدراسات الإجرائية بوصفها تسبر موضوعاً على تماس مباشر بالخطط التنموية الوطنية، التي لا بد من مواكبتها، وتكييف البيئة التعليمية بمعهد العلوم الإسلامية بمسقط لتصبح أكثر مواءمة وأكثر خدمة للأهداف المرسومة.
٢. تنبع أهمية الدراسة من أهمية الموضوع المطروح وهو الثورة الصناعية الرابعة وتمكين مفاهيمها لدى الطلبة.

مصطلحات الدراسة:

- تمكين المفاهيم: هو زيادة قدرة الفرد والمجتمع على فهم التصورات العامة التي تمثل الخصائص الأساسية للشيء موضع التمثيل (لاند، ٢٠٠١ ص ١٩٦) ويتم الكشف عن درجة تمكين هذه المفاهيم لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط عبر تطبيق اختبار تحصيلي محكم.
- الثورة الصناعية الرابعة: هي العصر الصناعي الرابع التي يتميز بدمج التقنيات ببعضها، كما يتميز باختراق التكنولوجيا الناشئة في المجالات المختلفة بما فيها الروبوتات، والذكاء الاصطناعي، وتكنولوجيا النانو وغيرها (Schwab, 2016 p11)، وقد أطلق اسم الثورة الصناعية الرابعة لأول مرة في منتدى دافوس الاقتصادي بسويسرا عام ٢٠١٦ م.

الإطار النظري:

يُعد مصطلح الثورة الصناعية الرابعة رديفا لما يطلق عليه الثورة الرقمية (Philbeck & Davis 2018 p17)، وهو مصطلح كشف عنه كلاوس شواب^١ (Klaus Schwab) في كتاب نشره في يناير ٢٠١٦ يحمل العنوان نفسه، "الثورة الصناعية الرابعة". ولا يمكن بأية حال من الأحوال تجاوز ثلاث مفردات أساسية، هي على التوالي: الثورة وهي الكلمة التي تعكس التطور الهائل والسرعة والتغيير الكبير. والصناعية التي تضع الإطار العام لمجال هذه الثورة. أما لفظة الرابعة فللتأكيد على اعتراف هذه الثورة بسبقاتها والإفادة من منجزاتها. وعند الحديث عن الثورة الصناعية الرابعة فهذا يعني وجود ثلاث ثورات صناعية سابقة لها، كانت الأولى في أواخر القرن الثامن عشر وهي ثورة اختراع الآلات البخارية، فيما كانت الثورة الثاني في القرن التاسع عشر وهي ثورة اعتمدت على الحديد والصلب والسكك الحديدية. وفي القرن العشرين ظهرت الثورة الصناعية الثالثة معتمدة على الكهرباء والبتترول، وفي القرن الحادي والعشرين جاءت الثورة الرقمية (Philbeck & Davis, 2018 p12-21).

إذن تعتمد الثورة الصناعية الرابعة على التكنولوجيا والعمليات الرقمية في المقام الأول، وقد سعت الجهات الرسمية في سلطنة عمان إلى توظيف الثورة الصناعية الرابعة في رؤيتها التنموية القادمة ٢٠٤٠. فكان لابد من مواكبة هذه الثورة في الميدان التربوي وإعداد جيل قادر على التعامل مع كافة متطلباتها والوعي بإمكاناتها وفرصها، ولما كانت البرامج التدريبية أحد أهم الوسائل لمعالجة مثل هذه التحديات فقد تم اختيار تصميم برنامج تدريبي لتمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدى الطلبة.

وتجدر الإشارة إلى أن أغلب ما أجري من دراسات في موضوع الثورة الصناعية الرابعة وعلاقتها بالبيئة التربوية والتعليمية في مجمله متعلق بالتعلم التشاركي على الواقع الافتراضي والواقع المعزز، كما أنها في أغلبها تناقش التحديات المرتبطة بتسارع أهمية مواكبة التغيرات التي تفرضها النظم السيبرانية-المادية، وإنترنت الأشياء، واتساع العولمة، وما يترتب على كل هذه المعطيات من خلق احتياجات تعليمية وتدريبية جديدة بالغة الأهمية، وتتفق الدراسات في مجملها على أن الحاجة لصياغة جديدة لاستراتيجيات التعليم تزداد أهمية مع تطور معطيات الثورة الصناعية، والدراسات في هذا الجانب حديثة نسبياً، لا سيما في أدبيات الدراسات المنشورة باللغة العربية، حيث يجد فريق البحث ندرة في الدراسات المنشورة باللغة العربية في هذا المجال، في حين يجد زخمًا من الدراسات الأجنبية خاصة عقب إعلان إطلاق مسعى "الثورة الصناعية الرابعة" من قبل المنتدى الاقتصادي العالمي عام ٢٠١٦ على سلسلة من الطفرات الصناعية التي انطلقت وما زالت في طور انطلاقها (Philbeck & Davis, 2018 p12-21)، ولذا فإن الدراسات التي تناولت الثورة الصناعية الرابعة بمسماها والتي تسعى لتحديد المشكلات والتحديات المرتبطة بها هي دراسات حديثة، وبحكم ضرورة المواكبة والتعاشي مع الثورة الصناعية الرابعة كان الميدان التربوي والمؤسسة التعليمية أحد أهم الجوانب التي طالها أبحاث ودراسات الثورة الصناعية الرابعة. الجدير بالذكر أن هناك الكثير من الدراسات التي تناولت عناصر الثورة الصناعية الرابعة قبل إعلان مسماها الذي يتصف بالجمعية لتقنياتها، ولكنها تناولتها على أنها تقنيات منفردة، كالدراسات التي تناولت مثلا الواقع الافتراضي، والواقع المعزز، والواقع الافتراضي التشاركي، والروبوت، ولكننا سنقتصر هنا على الدراسات التي عكبت الإعلان الرسمي لانطلاق عصر الثورة الصناعية الرابعة. وفيما يلي عرض لأهم الدراسات التي تناولت تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة في البيئات التربوية والتعليمية والتدريبية.

هناك دراستان أجراهما جاشك وآخرون Jeschke, Vossen, Richert Groß, Schuster (٢٠١٦) عن استعدادية طلبة برامج الهندسة في الجامعات الألمانية للتعامل مع معطيات الثورة الصناعية الرابعة، وخاصة البيئة التعليمية الافتراضية التشاركية (Collaborative Virtual Learning Environments)، وسبب اعتناء الدراسات ببرامج الهندسة على وجه التحديد أن نطاقات الثورة الرابعة -على حد وصف الباحثين- ممثلة في إنترنت الأشياء والواقع الافتراضي التشاركي تلعب الدور الأكبر في رؤية مشاريع المصانع الذكية، وأن هذه الرؤية أسهمت في انصهار الواقع الحقيقي واندماجه بالواقع الافتراضي في برامج الهندسة بالمؤسسات الأكاديمية، وقد أجرت الدراسات مجموعة من الإجراءات التجريبية، وذلك بدمج المنهج في لعبة Minecraft ذات الطابع الافتراضي التشاركي المفتوح، وهدفت الدراسات لتحديد أنماط التفضيل لدى الطلبة في طبيعة الواقع الافتراضي التشاركي المستخدم في العملية التعليمية، وتوصل الفريق البحثي إلى وجود علاقة بين السلوك التواصل في البيئة الافتراضية (الإجراء) وارتفاع أداء الطلبة بمهارة حل المشكلات تشاركيًا في البيئات الافتراضية.

إحدى أهم الدراسات الحديثة دراسة أجراها زومباريللي وآخرون Zomparelli و Cioffi De Felice, Petrillo (٢٠١٨)، وهي دراسة تجريبية، هدفها التحقق من فاعلية برنامج يعتمد تطبيق تقنية الواقع الافتراضي المدمج في التدريب التربوي، كما تسعى لتحديد المتغيرات المؤثرة على فاعليتها، حيث خضع للدراسة عشرة مدرّبين تربويين من مختلف أنحاء ألمانيا، وتقوم التجربة على أن يؤدي كل المدرّبين المشاركين في الدراسة دورهم كمدّمين ومتعلمين في الوقت ذاته في بيئة افتراضية، ولتقييم فاعلية البرنامج والعملية التعليمية في ظروف الواقع الافتراضي المدمج، ومعرفة العوامل المؤثرة على العملية، قامت الدراسة بجمع بياناتها من خلال ملاحظة سلوكيات المدرّبين المشاركين، كما شملت أدوات الدراسة مقابلات شبه مركبة مع المدرّبين، وتسجيل فيديو يوثق مجرى العملية التدريبية في الواقع الافتراضي المدمج، ثم حلّلت البيانات باستخدام نماذج تحليل كميّة ونوعية، وتوصلت الدراسة إلى إمكانية تعزيز العملية التعليمية والتعليمية في بيئة افتراضية، كما أنها حددت المتغيرات المؤثرة في فاعلية البيئة الافتراضية التي تستخدم تقنيات

^١ مهندس ألماني واقتصادي مؤسس منتدى الاقتصادي العالمي، ورئيسه التنفيذي.

الواقع الافتراضي المدمج، من بين هذه المتغيرات التي حددتها الدراسة على أنها مؤثرة في أداء المدربين في بيئة تستخدم الواقع الافتراضي المدمج: خبرة المشاركين باستخدام الألعاب الالكترونية، والفئة العمرية التي ينتمون إليها، حيث أظهرت الدراسة أن ضعف أداء المدربين المشاركين يعزى إلى قلة انخراطهم في بيئات الواقع الافتراضي في سن مبكر.

ورغم أن هذه الأبحاث وغيرها أظهرت أن تقنيات الثورة الصناعية الرابعة ساهمت في تحسين الأداء التعلّمي، إلا أن البعد النفسي وتأثر المتعلم سلوكيا بالانغماس في البيئات الافتراضية والمعززة لم يتم تناوله بكثرة، بل إن أغلب ما جاء في هذه الدراسات من منظور علم النفس إنما تناول الجوانب النفسية كعوامل تؤثر على أداء المتعلم وقياس نجاحه في الاستفادة من معطيات الثورة الصناعية الرابعة، ومن بين الدراسات القليلة التي درست الجانب النفسي للمتعلم كمؤثر متأثر باستخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة دراسة أجراها تشين ويانج (Yang & Chen, 2018)، والتي هدفت إلى اكتشاف العلاقة بين إدراك المتعلمين وبين حضورهم بيئة تعليمية تستخدم تقنيات الواقع المعزز، وهي دراسة إجرائية واسعة استخدمت لعبة تعليمية بتقنية الواقع المعزز، واستخدمت في قياس المتغيرات النفسية للمجموعة الواحدة اختباراً قليلاً واختباراً بعدياً، كما قام الباحثان بتطوير مجموعة من أدوات البحث، شملت: اختبارات التحصيل العلمي، وكشوف متابعة حضور المتعلمين، واستبياناً لقياس إدراك المتعلمين لمفاهيم البيئة التعليمية ذات الواقع المعزز، وشملت عينة الدراسة ٦٠ متعلماً، وتم التحقق من نتائج الدراسة وتحليلها إحصائياً، وخلصت الدراسة إلى وجود ارتباط إيجابي وثيق بين إنجاز المتعلم في التحصيل الدراسي من جهة، وإدراكه لمفاهيم الواقع المعزز من جهة أخرى، كما أشارت نتائج الدراسة إلى أن ارتفاع معدلات الإدراك الحسي لبيئة الواقع المعزز يؤدي بصورة مباشرة لانضباط حضوره، وتفاعله مع البيئة التعليمية ذات الواقع المعزز، وهو ما ينعكس إيجاباً على الدافعية والتحصيل العلمي.

ولأن مفهوم الثورة الصناعية الرابعة مرتبط بحقبة جديدة من التصنيع الذكي الناجم عن تطور التكنولوجيا الرقمية والروبوت، تتمثل الرؤية الرئيسية لمفهوم الثورة الصناعية الرابعة في المصانع الذكية التي تستخدم تقنيات من بينها الواقع المعزز الذي يقوم على الدمج بين العالم الحقيقي والعالم الافتراضي، مما سيؤدي إلى تغير مفاهيم مرتبطة بالتدريب والتأهيل العلمي، لا سيما في المجالات المتعلقة بهندسة التصنيع والصيانة الذكية، ومن هنا انطلقت كثير من الدراسات الحديثة في إدراك وتمكين ومواكبة مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة، إلا إنها وفي السياق ذاته- ستجلب مخاطر وأبعاداً جديدة لنظم الأمن والسلامة، حيث استشرفت بعض الدراسات بمستقبل أنظمة السلامة ودخولها لأنظمة التعليم التقني، ونمّلت على بعضها هنا لأن السلامة والأمان هي بعض من أهم مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة التي تسعى دراستنا لقياس تمكّنها في البيئة التعليمية، وإحدى هذه الأبحاث دراسة أجراها هيرمان بينيسوفا وتيوبو Steiner Tupa and Hirman Benešová (٢٠١٨) حيث استلهموا أداة الدراسة من مصفوفة تقييم المخاطر، واستخدمت معها استبياناً كمياً جزئياً، على التعليم الصناعي القائم على تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، ومتطلبات تعليم العاملين في إنتاج الإلكترونيات.

وبالعودة لموضوع الدراسة الحالية، والتي تختص ببحث فاعلية برنامج يهدف لتمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة في البيئة التعليمية، فإن جزءاً منها مبني على نتائج دراسة مفاهيمية أجراها دورات وآخرون Cruz-Machado, Carbita, Duarte, و (٢٠١٨)، والتي هدفت لوضع هيكل نظري لعناصر البيئة التعليمية في ظروف تعنى بتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وذلك من خلال استكشاف ما تم بحثه حتى الآن، فقد قامت الدراسة بإجراء مراجعة شاملة لمقالات المجلات، وأوراق عمل بالمؤتمرات، والكتب، والتقارير الدولية حول أهمية الثورة الصناعية الرابعة، مع تأثيرها في خلق القيمة التنظيمية لعناصرها، وكيف يمكن لنظرية رأس المال الفكري أن تساعد في الاستفادة من فوائدها.

وخلاصة ما توصلت إليه هذه الدراسة التنظيرية أن الدراسات والأبحاث يجب أن تبدأ بإعداد العنصر البشري، حيث دفع ارتفاع وتيرة التسارع في التطور التكنولوجي إلى بلورة رؤية الثورة الصناعية الرابعة فيما يخص التعليم، وصناعة الإنسان، باعتبار الإنسان الثروة الأهم، حيث أصبحت المؤسسات عموماً، والمؤسسات التعليمية خصوصاً تركز بشكل متزايد على رأس المال الفكري (Intellectual Capitals) كمصدر رئيس لخلق قيمة للإنتاجية، وذلك من المنظور الاستراتيجي، كما يرتبط التعاون بالقدرة على قيام قطاع الثورة الصناعية الرابعة بتغيير طريقة إنشاء القيمة التي تتطلب من المؤسسات والأفراد إعادة التفكير في ما هو متوقع أو مطلوب من الأجهزة المتصلة بالإنترنت.

وأشارت تانريوجين (Tanriogen, 2018) في دراسة أجرتها عن الآثار المحتملة للثورة الصناعية الرابعة على نظام التعليم التركي، أشارت إلى أن ما تعرفه أنظمة التعليم حول العالم إنما يقتصر على أربع تقنيات من بين التقنيات الثمان الرئيسة التي تقدمها الثورة الصناعية الرابعة، تتمثل في: إنترنت الأشياء (Internet of Things)، والنظم السيبر-فيزيائية (Cyber-physical systems)، والتكامل الرأسي الأفقي (Vertical and Horizontal Integration)، والروبوت المستقل (Autonomous Robots)، أما في دراستها فقد هدفت تانريوجين (Tanriogen, 2018) إلى تقييم الآثار المترتبة على تبني نظام التعليم التركي للتقنيات الثمان مجتمعة، وهي عبارة عن دراسة حالة تعتمد على التحليل النوعي، تم التعامل فيها مع عينة الدراسة بالتحليل الشمولي الجمعي، وتم جمع البيانات عن طريق المقابلات الشخصية مع مجموعة التركيز، ولضبط تحديد العينة فقد اعتمدت الدراسة على آلية التمثيل الانتقائي الموجه، ولذا فقد ضمت العينة مديري مدارس ذوي خبرة، ومدربين مساعدين، ومعلمين ذوي خبرة بنظام التعليم، ومعلمين جدد، وتلخصت نتائج الدراسة في أن التحصيل الدراسي والإنجاز الأكاديمي يركزان على ثلاث من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وهي إنترنت الأشياء، والبيانات الهائلة، والنظم السيبر-فيزيائية، أما وظيفة المعلم فتأثرت بشكل كبير بتقنيتين، هما: الروبوت المستقل، والنظم السيبر-فيزيائية، ويترتب على هذه النتائج أن يتأثر بهذه المحددات عدد من المتغيرات في البيئة التعليمية ونظام التعليم، حيث تؤثر تقنيات الثورة الصناعية الرابعة بشكل مباشر

على التواصل المدرسي، والتحصيل الدراسي، والمفاهيم المدرسية، ومهام المعلم، والبنية الاجتماعية بشكل عام، وخرجت الدراسة بتوصيات أهمها أن يحظى موضوع التحصيل والأداء الأكاديمي بعناية بحثية في ضوء تأثره بالتقنيات الثمان المحددة للثورة الصناعية الرابعة.

بنظرة أشمل إلى أدبيات الدراسات السابقة حول موضوع تمكّن مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة وخصوصاً في البيئات التربوية والتعليمية في العالم العربي، يمكن ملاحظة الارتباك والتأخر الواضح في التعامل مع تحديات الثورة، فمع الاعتراف بأنها واقعٌ جديد، إلا إن طبيعة الدور الذي يؤديه الابتكار والتقدم التقني يفرض ضرورة إجراء دراسات تعنى بتمكّن أفراد كل منظومة من مفاهيمها كمدخل أساسي للإفادة من معطياتها، ويمكن الملاحظة من مجمل ما استُعرض من دراسات سابقة أن دافع إجرائها هو إدراك الباحثين أن الثورة الصناعية الرابعة بمفرداتها تحدث نقلة نوعية في أنظمة الإنتاج والتصنيع، بدءاً من مراحل التصميم والتخطيط، ولا ينتهي دورها عند عمليات التصنيع وإدارتها وتطوير جودتها.

كما أن مجمل الدراسات المستعرضة تؤكد السعي نحو تمكّن الأفراد من معطيات الثورة الرابعة ومفاهيمها له انعكاس على الكثير من جوانب إدارة المستقبل والاستعداد للتعامل معه، حيث إن هنا اعترافاً واضحاً في كل الدراسات بضرورة التعامل مع مفردات الثورة الصناعية الرابعة كفرصة كبيرة لتحسين أداء الأفراد والمجتمعات، وتطوير التعامل مع التقنيات المستخدمة في المؤسسات، كما تعترف أيضاً بأن الثورة الصناعية الرابعة مع اختلاف وتنوع جوانبها تبدأ من تحوّل المحتوى الرقمي إلى واقع معاش، والاتجاه نحو مركزية إدارة البيانات.

وتتفق أغلب الدراسات التي تم استعراضها في مجموعة من التوصيات، أبرزها: ضرورة تقبّل الواقع التقني الذي يفرض استخدام معطيات الثورة الصناعية الرابعة، والتأكيد على تخطيط إدارة الموارد التقنية المتاحة، وذلك - بطبيعة الحال - لا يتأتى إلا بتمكّن الأفراد من مفاهيم الثورة الصناعية، واستعدادهم لخطط التكامل والاندماج وتبادل البيانات. ومن خلال الدراسات السابقة توصلنا إلى المصطلحات الآتية:

البيانات الهائلة: ويطلق عليها البيانات الضخمة، وهي كمية بيانات كبيرة جداً تفوق قدرة التطبيقات المستخدمة، ولا يمكن إدارتها بقواعد البيانات العادية والشائعة. وهي حزمة البيانات الخام من نواتج شبكات التواصل الاجتماعي وشبكات الإنترنت. (الشوابكة، ٢٠١٦ ص ٢-١).

الروبوت الذاتي: هو روبوت مستقل ذاتي التحكم يستخدم لأغراض مختلفة طبية وعسكرية (Haralick & Shapiro, 1992).

المحاكاة: ويطلق عليها النمذجة، وهي صورة نظام قائم على الواقع الافتراضي ومحاكاة ما يحدث داخل هذا النظام لتوقع نتائج ما أو معالجة مشكلة. (Law & Kelton, 2000 p1-3)

إنترنت الأشياء: هو جيل جديد من الإنترنت يتيح التواصل مع الأجهزة المحيطة والتحكم بها عن طريق الإنترنت

الأمن السيبراني: هو أمن المعلومات المتاحة على الشبكة بما فيها المعلومات الشخصية والسرية والبيانات البنكية (Howard, Olson & Graham, 2016 p1).

الحوسبة السحابية: هو إتاحة البيانات إلكترونياً للمستخدمين والتطبيقات والنظم الإلكترونية، تحت الطلب عبر الإنترنت (Rittinghouse & Ransome, 2016 p8).

التصنيع المضاف: ويطلق عليها الطباعة ثلاثية الأبعاد، وتتيح طباعة أجسام ثلاثية الأبعاد مما يوفر إمكانية تفريد تصنيع الأجهزة (Zukas, J.A & Zukas, V 2015 p12).

الواقع المعزز: هي تكنولوجيا قائمة على إسقاط التصاميم الإلكترونية على بيئة المستخدم الحقيقية (الزبن، ٢٠١٨ ص ٧٩).

الممارسات السلوكية والرقمية: يقصد بها الفريق البحثي هو واقع تعامل الطلبة مع أجهزة التقنية الحديثة، بوصفها تجارب شخصية في توظيف التكنولوجيا في الحياة العامة.

محددات الدراسة:

الحدود المكانية: معهد العلوم الإسلامية بمسقط التابع لمركز السلطان قابوس العالي للثقافة والعلوم.

الحدود البشرية والزمانية: جميع طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط المقيدون خلال العام الدراسي (٢٠١٨-٢٠١٩).

الحدود الموضوعية: أثر برنامج تدريبي مقترح لتمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدى الطلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط.

منهجية الدراسة وأجرائها

منهج الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة مع قياس قبلي وقياس بعدي من أجل معرفة أثر الإجراءات المطبقة في البرنامج التدريبي على تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط.

عينة الدراسة:

شملت عينة الدراسة عدد (١٤٣) طالباً من طلبة المعهد من أصل (١٧٦) طالباً مقيداً بالمعهد في العام الدراسي ٢٠١٨ / ٢٠١٩م موزعين حسب الصف الدراسي كالتالي: ٥٣ طالباً في الصف العاشر، ٥١ طالباً في الصف الحادي عشر و ٣٩ طالباً في الصف الثاني عشر، وبقية طلبة المعهد والبالغ عددهم (٣٣) طالباً تم تطبيق العينة الاستطلاعية عليهم بعد إجراء التعديلات المقترحة التي قدمها المحكمون لبعض فقرات ومحاوير الاستبيان.

أداة الدراسة:

استخدمت الدراسة الاختبار التحصيلي بوصفه أداة رئيسة تطبق على جميع أفراد العينة قبل البرنامج التدريبي وبعده، ويهدف الاختبار إلى قياس مدى تمكن الطلبة المقيدون في المعهد من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة ومقاصدها وأهدافها، تمهيدا لتصميم برنامج تدريبي لتمكين هذه المفاهيم في ضوء نتائج هذا الاختبار. وتم تقسيم الاختبار إلى ثلاثة أقسام أساسية، القسم الأول يحوي البيانات الشخصية كالاسم والتوجه (مسار التعليم) والصف الدراسي، ويستخدم الاسم لمطابقة الاختبارين القبلي والبعدي، أما التوجه والصف فتم توظيفهما لغرض البحث في الفروق المتعلقة باختلاف الصف والتوجه في التطبيق البعدي. وجاء القسم الثاني لسبر الممارسات والسلوكيات الرقمية للطلاب وبحث واقع هذه الممارسات لدى طلبة المعهد. وجاء القسم الثالث والأخير من الاختبار مكوناً من سبع وعشرين مفردة من نوع الصواب والخطأ موزعة على تسعة مفاهيم من مفاهيم الثورة الصناعية وهي (تقنية النانو، الطباعة ثلاثية الأبعاد، الذكاء الاصطناعي، الأمن السبراني، الواقع المعزز، البيانات الضخمة، سلاسل الكتل block-chain، إنترنت الأشياء، الحوسبة السحابية) بواقع ثلاث مفردات لكل مفهوم وقد تم الاستعانة بأدبيات الدراسة الواردة في الجزء النظري من الدراسة لتحديد هذه المفاهيم التسعة، وهدفت المفردات لقياس مدى تمكن هؤلاء الطلبة من هذه المفاهيم حيث تراوحت مفردات الاختبار من حيث الصياغة بين سلبية وإيجابية حيث بلغ عدد المفردات السالبة (٦) مفردات، بينما بقية المفردات إيجابية وعددها (٢١) مفردة وكلها تقيس إما إدراك الطالب للمفهوم أو لفهمه للأبعاد التطبيقية.

صدق وثبات أداة الدراسة:

للتأكد من الصدق الظاهري للاختبار، تم عرضها على أربعة من المحكمين (ملحق ٢)، للحكم على درجة وضوح المفردات وارتباطها بالموضوع المراد دراسته ومناسبتها لعينة الدراسة، وقد تم الأخذ بأراء المحكمين، وخرج الفريق البحثي بالصورة الحالية للاختبار. ولتصحيح الاستجابات على الاختبار، تم منح الدرجة (١) للمفردات المشار إليها في الاستجابة ب (نعم)، والدرجة (٢) للمفردات المشار إليها في الاستجابة ب (لا)، بعد ذلك تم حساب معامل الثبات حسب طريقة الاتساق الداخلي باستخدام معادلة (ألفا كرونباخ) حيث بلغ (٠,٧٧)، وهو مستوى ثبات مقبول تربوياً.

البرنامج التدريبي

وبعد تطبيق الاستبيان القبلي جرى استخدام محاضرين متخصصين في مجال الثورة الصناعية الرابعة وتطبيقاتها، وعددهم (٨) محاضرين وكانت محاضراتهم موجهة وذلك بالتنسيق المسبق مع الباحثين، حيث تراوحت أساليب المحاضرين بين الإلقاء والمناقشة والتجارب العملية. وقد سعى الفريق البحثي لتوثيق كل الورش والمحاضرات عبر أنموذج تقرير فعالية للتأكد من أن المحاضر أو المدرب غطى كل النقاط المطلوبة. وقد حُكِّم البرنامج من قبل ثلاثة من المختصين في العملية التعليمية من جهة وفي التقنية من جهة أخرى وفي التدريب من جهة ثالثة (ملحق ٣). ولتعزيز ما تم مناقشته في المحاضرات جرى توظيف الإذاعة الصباحية، وذلك بكتابة فقرة يومية وبواقع ثلاث حلقات لكل مفهوم من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة التي تم تناولها في البرنامج. وبعد انتهاء البرنامج التدريبي جرى تطبيق الاستبانة مرة أخرى لقياس أثره في تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط.

المعالجة الإحصائية:

بعد انتهاء البرنامج التدريبي وتطبيق الاستبيان البعدي، تم إدخال نواتج تطبيق الاستبيان في برنامج المعالجة الإحصائية (SPSS)، وقد تم احتساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، كم تم توظيف اختبار ت للعينات المستقلة، واختبار ت لعينتين مترابطتين، وتحليل التباين الأحادي للإجابة عن أسئلة البحث.

نتائج الدراسة ومناقشتها

السؤال الأول: ما واقع الممارسات والسلوكيات الرقمية لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط؟

للإجابة عن السؤال الأول، تم حساب التكرارات والنسب المئوية للأجهزة الرقمية التي يستخدمها طلبة المعهد وكذلك للممارسات الرقمية التي يستخدمها الطلبة وكانت النتائج أن ٧٩.٧ من الطلبة يستخدمون الهواتف الذكية، فيما يستخدم ٥٥.٩ أجهزة اللابتوب، و٥٣.١ منهم يلعبون ألعاب الفيديو، أما بقية الأجهزة الإلكترونية فقد تراوحت نسب استخدامها بين ٢٦,٦ و ٩.٨.

ويلاحظ أن أعلى نسبة استخدام للأجهزة الرقمية من قبل طلبة المعهد كانت للهواتف الذكية ونسبة (٧٩,٧ %) وجاء بعدها مباشرة في الاستخدام الحواسيب الشخصية (اللاب توب) ونسبة (٥٥,٩ %)، بينما حصل قارئ الكتب الإلكترونية على أقل نسبة استخدام من قبل طلبة المعهد ، حيث بلغت نسبة استخدامهم لها (٩,٨ %) .

جدول (١): الأجهزة التي يمتلكها ويستخدمها طلاب معهد العلوم الإسلامية بمسقط

م	الأجهزة الإلكترونية	عدد الطلبة	النسبة المئوية
١	حاسوب مكتبي	٣٠	٢١,٠
٢	لابتوب	٨٠	٥٥,٩
٣	تاب	٣٢	٢٢,٤
٤	قارئ كتب إلكترونية	١٤	٩,٨
٥	هاتف ذكي	١١٤	٧٩,٧
٦	MP3	٣٨	٢٦,٦
٧	ألعاب فيديو	٧٦	٥٣,١
٨	أخرى	٣١	٢١,٧

ويرى الفريق البحثي أن حصول الهواتف الذكية على أعلى نسبة امتلاك أمر منطقي، فبالإضافة إلى أن هذه الهواتف متوفرة بكثرة، وأحيانا بأسعار مقبولة، وإلى كونها أصبحت ظاهرة عامة كذلك؛ فإن بعض الطلبة يستفيدون من هذه الهواتف في دراستهم كإنشاء بعض المجموعات التفاعلية للتدريس في بعض المواد، واستخدام شبكة المعلومات العالمية فيها للبحث عما يشكل عليهم في دراستهم.

وكذلك حصول الحواسيب الشخصية على ثاني أعلى نسبة في الأجهزة الرقمية التي يستخدمها طلبة المعهد منطقي أيضا ذلك لأن كثيرا من الطلبة يستخدمون هذه الحواسيب في إنجاز مشاريعهم التي يكلفون بها من قبل المعلمين. بينما حصل قارئ الكتب الإلكترونية على أقل نسبة امتلاك بين طلبة المعهد وقد يعود ذلك لندرتها في الأسواق المحلية فلا يوجد وكيل معتمد للقارئات الإلكترونية في السلطنة حتى وقت تحرير هذا البحث، وإن كان يمكن اقتنائها عبر المتاجر الإلكترونية أو الوسطاء المحليين، ويمكن أخذ جهاز الكندل أنموذجا والذي يباع في الغالب عبر متجر أمازون Amzon.com.

بينما في الممارسات الرقمية لدى طلبة المعهد فكانت النسب المئوية للسلوكيات تتراوح بين ٨٨,٨٪ لشبكات التواصل الاجتماعي و ٧,٧٪ لإدارة المواقع الإلكترونية. فنجد أن أعلى نسبة استخدام للممارسات السلوكية الرقمية تمثلت في استخدام شبكات التواصل الاجتماعي حيث بلغ عدد الطلبة الذين يستخدمون هذه البرامج ١٢٧ طالبا بنسبة (٨٨,٨٪)، وجاء بعدها مباشرة استخدام طلبة المعهد لمحركات البحث على الشبكة ونسبة (٧٢,٠٪)، بينما جاء في المرتبة الأخيرة من بين الممارسات الأقل استخداما من قبل طلبة المعهد هي إدارة المواقع الإلكترونية حيث لم يتجاوز عدد الطلبة الذين يمارسون ذلك سوى ١١ طالبا بنسبة (٧,٧٪) .

جدول (٢): الممارسات والسلوكيات الرقمية لطلاب معهد العلوم الإسلامية بمسقط

م	الممارسات والسلوكيات الرقمية	عدد الطلبة	النسبة المئوية
١	استخدام البريد الإلكتروني للتواصل	٤٤	٣٠,٨
٢	استخدام تطبيقات برامج Office	١٠١	٧٠,٦
٣	تنزيل وقراءة ملفات ومجلدات من الانترنت download	٨٠	٥٥,٩
٤	استخدام محركات البحث على الشبكة search	١٠٣	٧٢,٠
٥	إدارة موقع إلكتروني website	١١	٧,٧
٦	استخدام المدونات الإلكترونية	٣٢	٢٢,٤
٧	استخدام تطبيقات وبرامج مشاركة الملفات Drive	٥٨	٤٠,٦
٨	استخدام شبكات التواصل الاجتماعي	١٢٧	٨٨,٨
٩	ممارسات أخرى مثل ألعاب الفيديو	٧٦	٥٣,١

ويرجع الفريق البحثي هذه النتيجة إلى أن حصول استخدام شبكات التواصل الاجتماعي على النسبة الأعلى في امتلاك أغلب طلبة المعهد إما هواتف ذكية أو حواسيب شخصية ومن ناحية أخرى فإن هذه الشبكات وفرت فرصة لكثير من الطلبة للتعبير عن أفكارهم وآرائهم حول العديد من القضايا المختلفة.

وكذلك حصول (البحث في الشبكات) على المستوى الثاني من بين الممارسات السلوكية لدى طلبة المعهد ينسجم مع امتلاك أغلب الطلبة على الحواسيب الشخصية ولتوافر قاعة حاسوب في المعهد وثانية والمكتبة وأخرى في السكن الداخلي وكلها مرتبطة بشبكة الانترنت وهذا الأمر سهل على الطلبة استخدام الشبكة في البحث عن المعلومات المختلفة والمتجددة في فنون العلم .

بينما يعزى الفريق البحثي حصول (إدارة المواقع الإلكترونية) على النسبة الأقل من بين الممارسات الرقمية لطلبة المعهد إلى أن هذه الممارسة تحتاج بعض المهارات الخاصة التي لا تتوافر في كل الطلبة ولأنها تحتاج وقتاً طويلاً لا يستطيع أغلب الطلبة التوفيق بينه وبين الدراسة في المعهد خصوصاً وأن معاهد العلوم الإسلامية تتميز بزيادة عدد المواد الدراسية التي يدرسها الطالب مقارنة بأقرانهم في بعض المؤسسات التعليمية الأخرى كمدارس وزارة التربية والتعليم.

السؤال الثاني: ما أثر البرنامج التدريبي المقترح في تمكين طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة؟ للإجابة عن السؤال الثاني، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجاور مقياس التمكين من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة، والدرجة الكلية لمستوى التمكين بشكل عام، لكل من القياسين القبلي والبعدي، واستخدام اختبار "ت" للعينتين المترابطتين لمعرفة أثر البرنامج التدريبي في رفع مستوى التمكين من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة.

جدول (٣): نتائج اختبار "ت" للعينتين المترابطتين لمعرفة دلالة الفروق بين متوسط درجات القياسين القبلي والبعدي في مقياس التمكين من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة (ن=١٤٣)

المتغيرات	القياس القبلي		القياس البعدي		القيمة الاحتمالية	اتجاه الفروق
	ع	م	ع	م		
الحوسبة السحابية	٠,٢٨	١,٥٨	٠,٢٩	١,٤٤	٤,٠٢	قبلي
الطباعة ثلاثية الأبعاد	٠,٢٨	١,٧٧	٠,٢٠	١,٩٠	٤,٧٩	بعدي
الواقع المعزز	٠,٣١	١,٦٥	٠,٢٦	١,٨١	٦,٦٦	بعدي
البيانات الضخمة	٠,٣٢	١,٦٩	٠,٢٦	١,٨١	٦,٦٦	بعدي
الذكاء الاصطناعي	٠,٢٣	١,٨١	٠,٢٠	١,٨٩	٣,٧٣	بعدي
النانو	٠,٢٩	١,٧٥	٠,٢٢	١,٩١	٣,٣٣	بعدي
الأمن السيبراني	٠,٣١	١,٧٠	٠,٢	١,٨٦	٥,٦٩	بعدي
انترنت الأشياء	٠,٢٨	١,٦١	٠,٢٣	١,٦٣	٠,٧٩	---
البلوك شين	٠,٣١	١,٦١	٠,٢٨	١,٧٤	٣,٩٧	بعدي
المقياس ككل	٠,١٤	١,٦٨	٠,١٢	١,٧٨	٨,٣٢	بعدي

م = المتوسط الحسابي. ع = الانحراف المعياري.

حيث تبين للفريق البحثي وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من ٠,٠٠١ بين المتوسطات في القياسين القبلي والبعدي في مستوى تمكين عينة الدراسة من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة بشكل عام وفي جميع المحاور عدا محور "إنترنت الأشياء"، أما اتجاه باقي الفروق فجاء لصالح القياس البعدي في جميع المحاور ما عدا محور "الحوسبة السحابية"، ويعزو الفريق البحثي الاتجاه العكسي للفروق في محور "الحوسبة السحابية" نحو التطبيق القبلي، يعزونه إلى احتواء مضمونه على محتوى درسه الطلبة في منهج مادة الحاسوب بمصطلحات قريبة من مصطلحات العبارات في الاستبيان، في حين أن الفعالية المتعلقة بمحور الحوسبة السحابية استخدمت مصطلحات مختلفة، ولعل ذلك يعود لإشكالية في تعريب المصطلحات العلمية المتعلقة بالحوسبة والشبكات، أما عدم وجود فرق له دلالة إحصائية في محور إنترنت الأشياء فلا يبرره إلا وجود معرفة سابقة لما يتعلق بهذا المحور عموماً، كما أن الفعالية التي اعتنت بتقديم مفهوم "إنترنت الأشياء" راعت بشكل كبير تبسيط المعلومة مما أدى لعدم تعمق الفعالية في تفاصيل قد تشكل على المرحلة التعليمية لطلبة المعهد.

وحيث إن المتوسط الحسابي للقياس البعدي عموماً أعلى من المتوسط الحسابي للقياس القبلي، فإن الفروق تكون لصالح القياس البعدي، كما توضح النتائج أن أثر البرنامج المقترح للتمكين من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة يعتبر كبيراً، حيث أن قيمة معامل (d) بلغت (١,٤)، ومعيار كوهين (Cohen, 1988) يوضح أن حجم الأثر يعتبر كبيراً إذا بلغ (٠,٨) فأعلى، مما يدل على أنّ البرنامج كان له فاعلية كبيرة في رفع مستوى تمكين طلبة المعهد من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة، وأن أثره الكبير يدل على فاعلية جديرة بالاهتمام، وأن لدى طلبة المعهد الاستعدادية التي ترفع من فاعلية برنامج يقدمه متخصصون في مجالات الثورة الصناعية الرابعة، الأمر الذي يعزى إلى الأثر الإيجابي لبيئة المعهد التي تدعم التطور التقني، وتسعى لتوسيع آفاق الطلبة ومداركهم ليواكبوا ركب الثورة الصناعية الرابعة.

ولننظر في تفاصيل أثر البرنامج في رفع مستوى تمكين الطلبة من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجاور التمكين من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة، والمتوسط الكلي للتمكين بشكل عام في التطبيق البعدي، وللحكم على المتوسطات الحسابية لمعرفة مستوى التمكين اعتمد الباحثون على المعيار الآتي: يعتبر مستوى التمكين ضعيفاً إذا تراوح المتوسط الحسابي ما بين (١,٠٠)، و (١,٣٣)، ومتوسطاً (١,٣٤)، و (١,٦٦)، وعالياً (١,٦٧)، و (٢,٠٠).

وقد اتضح للفريق البحثي أن المتوسط الكلي لمقياس التمكين من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة بلغ (١,٧٨)، بمستوى تمكين عالٍ، وقد تراوحت المتوسطات الحسابية للمحاور ما بين ١,٩٠ لمحور تقنية النانو، و ١,٤٣ للحوسبة السحابية، وتبين أنّ كل المحاور حصلت على مستوى تمكين عالٍ،

باستثناء محوري "إنترنت الأشياء"، و"الحوسبة السحابية" اللذين حصلوا على مستوى تمكين متوسط، في حين حصل محور "تقنية النانو" على أعلى متوسط حسابي بلغ ١,٩٠، يليه في ذلك محور "الطباعة ثلاثية الأبعاد"، أما محور "الحوسبة السحابية" فقد حصل على أقل متوسط حسابي بلغ ١,٤٣. كما تم مقارنة هذه المتوسطات الفعلية بالمتوسط النظري البالغ (١,٥) باستخدام اختبار "ت" للعينة الواحدة (One-Sample Test). فقد تبين أن جميع قيم "ت" المحسوبة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من ٠,٠٠١، وبما أن جميع المتوسطات الحسابية أعلى من المتوسط النظري، وبدلالة إحصائية في جميع محاور مقياس التمكين من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة وفي المتوسط الكلي، فهذه النتيجة تشير إلى أن مستوى التمكين من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدى طلاب معهد العلوم الإسلامية بمسقط يعتبر عاليًا، وأن طلبة المعهد قد أفادوا من البرنامج، فالدلالة الإحصائية عند جميع المحاور تعتبر ذات أهمية، وتشير لتطور واضح في تمكين الطلبة ووعيمهم بمفاهيم الثورة الصناعية الرابعة بمحاورها المختلفة، ويرى فريق البحث أن البرنامج مع كونه فاعلا حسب الدلالات الإحصائية فإن فاعليته أفادت من البيئة العلمية للمعهد، ومن جاهزية الطلبة لمجاراة التطور العلمي في مختلف الجوانب التقنية.

السؤال الثالث هل يختلف مستوى تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدى طلبة المعهد باختلاف كل من الصف الدراسي ومسار التعليم؟

للإجابة عن السؤال الثالث، قسم الفريق البحثي السؤال إلى شقين الأول متعلق بمسار التعليم والآخر اختلاف الصف الدراسي، وقد تم افتراض الفرضيتين الصفريتين:

- لا يختلف مستوى تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية باختلاف الصف الدراسي.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط بين المسار

العلمي والمسار الأدبي.

أولاً: متغير مسار التعليم:

جدول (٤): نتائج اختبار "ت" للعينات المستقلة لمعرفة دلالة الفروق في مستوى التمكين من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة وفق مسار التعليم.

القيمة الاحتمالية	قيمة (ت)	أدبي (ن=١٩)		علمي (ن=٧١)		المتغيرات
		ع	م	ع	م	
٠,٤٢٠	٠,٨١	٠,٣٢	١,٣٥	٠,٢٧	١,٤٠	الحوسبة السحابية
٠,٤٧٧	٠,٧١	٠,١٧٨	١,٩٣	٠,١٩	١,٨٩	طباعة الأبعاد الثلاثية
٠,٤٧٠	٠,٧٢	٠,٢٨	١,٨٢	٠,٢٢	١,٨٧	الواقع المعزز
٠,٢٩٠	١,٢٧	٠,٣٠	١,٧٨	٠,٢٣	١,٨٦	البيانات الضخمة
٠,٢٣٨	١,١٩	٠,٣٠	١,٨٤	٠,١٥	١,٩٠	الذكاء الاصطناعي
٠,٥٨٨	٠,٥٤	٠,٢٧	١,٨٩	٠,١٩٧	١,٩٢	النانو
٠,٩٣٧	٠,٠٨	٠,٢٣	١,٨٦	٠,١٣	١,٨٦	الأمن السيبراني
٠,٧٩١	٠,٢٧	٠,٢٠	١,٦٥	٠,٢٣	١,٦٣	إنترنت الأشياء
٠,٩٣٥	٠,٠٨	٠,٢٨	١,٧٤	٠,٢٨	١,٧٤	البلوك شين
٠,٣٧٩	٠,٨٩	٠,١٤	١,٧٦	٠,١٠	١,٧٩	المقياس ككل

م: المتوسط الحسابي، ع: الانحراف المعياري

للإجابة عن الشق المتعلق بمتغير مسار التعليم، فقد تم احتساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحاور مقياس التمكين من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة، والمتوسط الكلي للمقياس بشكل عام، لكل من طلبة المسارين العلمي والأدبي، واستخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة لمعرفة أثر متغير مسار التعليم في مستوى التمكين من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة، وقد اتضح من خلال النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة > 0.05 بين متوسطات عينة الدراسة في مستوى التمكين من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة بشكل عام وفي كل المحاور وفقاً لمتغير مسار التعليم. وهذا يعني اتفاق نتائج البحث مع الفرضية الصفرية التي تنص (لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط بين المسار العلمي والمسار الأدبي) مما يمكن الاستدلال على أن مستوى تمكين الطلبة من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة متساوي بغض النظر عن اختلاف المسار أو توجه الطالب.

ثانياً: متغير الصف الدراسي:

وللإجابة عن الشق الثاني من السؤال والمتعلق بالصف الدراسي، فقد استخدم الفريق البحثي تحليل التباين الأحادي لمعرفة طبيعة الفروق بين المتوسطات الحسابية، وبعد قراءة خلاصة نتائج تحليل التباين الأحادي تبين أن قيمة "ف" المحسوبة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ٠,٠١ في مقياس التمكين من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة بشكل عام، وفي محوري الحوسبة السحابية والبيانات الضخمة فقط، أما بقية المحاور فلا توجد فروق ذات دلالة إحصائية فيها.

جدول (٥): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقياس التمكن من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة ومحوري الحوسبة السحابية والبيانات الضخمة، في مستويات الصف الدراسي

الصف	العدد	المتوسط الكلي		الحوسبة السحابية		البيانات الضخمة	
		ع	م	ع	م	ع	م
العاشر	٥٣	١,٧٧	٠,١٢	١,٥٠	٠,٢٩	١,٧٤	٠,٢٦
الحادي عشر	٥١	١,٧٥	٠,١٢	١,٣٢	٠,٢٩	١,٨٠	٠,٢٩
الثاني عشر	٣٩	١,٨٢	٠,٠٩	١,٥٠	٠,٢٢	١,٩٠	٠,١٧

م: المتوسط لحسابي، ع: الانحراف المعياري

كما استخدم اختبار شافية للمقارنات البعدية المتعددة، وأظهرت نتائج المتوسط الكلي للمقياس وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الصف الثاني عشر (م=١,٨٢) مقارنة بالصف الحادي عشر (م=١,٧٥) ولصالح الصف الثاني عشر، أما في محور الحوسبة السحابية فقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الصف الحادي عشر (م=١,٣٢)، وكل من الصف العاشر (م=١,٥٠) والثاني عشر (م=١,٥٠)، ولصالح هذين الصفين (العاشر، والثاني عشر)، وبالنسبة لنتائج محور البيانات الضخمة فقد ارتفع متوسط الصف الثاني عشر (م=١,٩١) مقارنة بالصف العاشر (م=١,٧٤) والجدول (٦) يبين خلاصة نتائج اختبار شافية لمتغير المؤهل الدراسي ويظهر الجدول (٥) ارتفاع المتوسط الحسابي للصف الثاني عشر في متوسط التطبيق مقارنة بالصفين الحادي عشر والثاني عشر، كما يلاحظ ارتفاع المتوسط الحسابي لمقياس التمكن من مفهوم البيانات الضخمة عند الصف الثاني عشر متقدماً على الصفين الحادي عشر والعاشر، فيما يتساوى الصفين العاشر والثاني عشر تقريباً في التمكن من مفهوم الحوسبة السحابية متقدمين على الصف الحادي عشر، وتعزى هذه الاختلافات الملاحظة في المتوسط العام للتطبيق وفي البيانات الضخمة المسجلة لصالح الصف الثاني عشر لأسباب تتعلق بتقدمهم في التكوين على أقرانهم ونضجهم المعرفي، فيما يمكن تفسير تفوق العاشر على الحادي عشر في الحوسبة السحابية وذلك لكون طلبة العاشر قريبي العهد بدراسة موضوع مشابه في مقرر اللغة الإنجليزية الخاص بهم.

جدول (٦): نتائج اختبار شافية لمتغير متغير الصف الدراسي

المتغير	الصف الدراسي	فرق المتوسطات	القيمة الاحتمالية	اتجاه الفروق
الحوسبة السحابية	العاشر	*٠,١٨	٠,٠٠٧	العاشر
	الثاني عشر	٠,٠٠	١,٠٠٠	--
البيانات الضخمة	العاشر	٠,١٧-	٠,٠١٤	الثاني عشر
	الثاني عشر	٠,٠٦-	٠,٥٠٦	--
المتوسط ككل	العاشر	٠,١٧-	٠,٠٠٨	الثاني عشر
	الثاني عشر	٠,١١-	٠,١٢٧	--
	العاشر	٠,٠٢	٠,٦٦١	--
	الثاني عشر	٠,٠٤٧٨٧-	٠,١٤٠	--
	العاشر	٠,٠٦٨١٩-	٠,٠٢١	الثاني عشر

التوصيات والمقترحات:

وبعد النتائج التي توصلت إليها الدراسة يوصي الفريق البحثي بـ:

- تضمين محتوى البرنامج التدريبي داخل مقر الحاسوب لطلبة الصف الحادي عشر.
- تضمين البرنامج لبعض الجوانب التطبيقية لتوسيع الفرق بين نتيجتي تطبيق الاستبيان القبلي والبعدي.
- تصميم وتنفيذ مقاطع مرئية، أو تطبيقات تفاعلية تعرض مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة.
- إجراء دراسة معمقة حول اختيارات الطلبة الدراسية المستقبلية ومدى مطابقتها للخطة التنموية في البلاد.
- تقديم بحث اجرائي يبحث السبل المثلى لتمكين الوعي بالمفاهيم عموماً، وإمكان تطبيقها في البيئة المعهية.
- إجراء دراسة علمية تبحث إمكان توظيف النظريات اللسانية الحديثة في تمكين مفاهيم الثورة الصناعية بصورة فاعلة وعملية تستثمر الوقت والجهد.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

١. الزين، حنان بنت أسعد، (٢٠١٨) برنامج تعليمي مقترح لتنمية مهارات تصميم تقنية الواقع المُعزّز لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن وأثره على زيادة دافعية التعلم لديهن، مجلة الفتح، السعودية ١٤ (٧٤)، ٧١-١٠٩.
٢. الشوابكة، يونس، (٢٠١٨) الوعي بمفهوم البيانات الضخمة لدى العاملين بالمكتبات الأكاديمية، دراسة حالة لمكتبة الجامعة الأردنية، المؤتمر الرابع والعشرين لجمعية المكتبات المتخصصة، مسقط عمان.
٣. العلمي، فواز، (٢٠١٧) الثورة الصناعية الرابعة، السجل العلمي لمندى أسبار الدولي ٢٠١٧ م: الإبداع والابتكار في سياق اقتصاد المعرفة - الثورة الصناعية الرابعة: مركز أسبار للدراسات والبحوث والإعلام، الرياض: مركز أسبار للدراسات والبحوث والإعلام، ٧٤ - ٧٨.
٤. علي، إيمان حسن، (٢٠١٨) أثر جودة التعليم على تنافسية الأداء الصناعي وتحديات الثورة الصناعية الرابعة: دراسة مقارنة بين مصر وسنغافورة، مجلة مصر المعاصرة: الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والإحصاء والتشريع ١٠٩ (٥٣١-٥٣٢)، ٥-٤١.
٥. لالاند، أندريه، (٢٠٠١) الطبعة ٢ موسوعة لالاند الفلسفية، ترجمة خليل أحمد خليل، منشورات عويدات، بيروت، لبنان.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- [1] Benešová. A., Hirman. M., Steiner. F., & Tupa. J., *Analysis of Education Requirements for Electronics Manufacturing within Concept Industry 4.0*, In 2018 41st International Spring Seminar on Electronics Technology (ISSE) (2018), (pp. 1-5). IEEE.
- [2] Chen. Y. H., & Wang. C. H., *Learner presence, perception, and learning achievements in augmented-reality-mediated learning environments*, Interactive Learning Environments, 26(5) (2018), 695-708, <https://doi.org/10.1080/10494820.2017.1399148>
- [3] Graham. J., Olson. R., & Howard. R., *Cyber security essentials*, Auerbach Publications, (2016).
- [4] Haralick. R. M., & Shapiro. L. G., *Computer and robot vision* (Vol. 1, pp. 28-48). Reading: Addison-wesley, (1992).
- [5] Law. A. M., & Kelton. W. D., *Simulation modeling and analysis* (Vol. 3). New York: McGraw-Hill, (2000).
- [6] Petrillo. A., De Felice. F., Cioffi. R., & Zomparelli. F., *Fourth industrial revolution: Current practices, challenges, and opportunities*, In Digital Transformation in Smart Manufacturing. InTech, (2018), <https://doi.org/10.5772/intechopen.72304>
- [7] Philbeck. T., & Davis. N., *The Fourth Industrial Revolution: Shaping a New Era.*, Journal of International Affairs, 72(1) (2018), 17-22.
- [8] Rittinghouse. J. W., & Ransome. J. F., *Cloud computing: implementation, management, and security*, CRC press, (2016).
- [9] Schuster. K., Groß. K., Vossen. R., Richert. A., & Jeschke. S., *Preparing for industry 4.0-collaborative virtual learning environments in engineering education*, In *Engineering Education 4.0* (pp. 477-487). Springer, Cham, (2016).
- [10] Schwab. K., *The Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum, Geneva Switzerland, (2016).
- [11] Tanriogen. Z. M., *African University Students' Intercultural Experiences with Impeding Factors: Case from Northern Cyprus*, Eurasian Journal of Educational Research (EJER), 18(77) (2018), 1-24, <https://doi.org/10.14689/ejer.2018.77.5>
- [12] Zukas. V., & Zukas. J. A., *An Introduction to 3D Printing*. Sarasota, FL: First Edition Design Publishing, (2015)
Retrieved from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1003128&lang=ar&site=eds-live&scope=site>



The Effect of a Training Program on Empowering the Concepts of Industry 4.0 among Students of Muscat Islamic Institute

Luqman bin Khalfan al-Mayahi ¹, Nasr bin Nasser al-Jabri ², Abdullah bin Ali al-Jahuri ³, Hussein bin Ali al-Kharusi ⁴

¹ Master of Teaching Methods, Assistant Director, Institute of Islamic Sciences, Muscat, Sultanate of Oman

² Master of Teaching Methods, English teacher, Institute of Islamic Sciences, Muscat, Sultanate of Oman

³ Master of Arabic Language and Literature, Arabic teacher, Institute of Islamic Sciences, Muscat, Sultanate of Oman

⁴ Associate Professor, Department of Psychology, Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman

¹ E-mail: luqman1233@gmail.com

Received Date : 18/8/2019

Accepted Date : 20/1/2020

DOI : <https://doi.org/DOI:10.31559/EPS2020.7.3.5>

Abstract: The present study aimed to identify the effect of a training program on empowering the concepts of Industry 4.0 among the students of Muscat Islamic Institute, and whether there were statistically significant differences attributed to the variables of (1) the grade and (2) the educational orientation (Natural Sciences vs. Human Sciences). To achieve the objectives of the study, nine basic Industry 4.0 concepts were addressed in a training program designed by the researchers to approach and serve the empowerment of the nine concepts. The study population consisted of 143 of the institute students (10, 11 and 12-graders). The study adopted the semi-experimental approach with a pre-test post-test model using a questionnaire. The results of the study showed a statistically significant difference in the arithmetic mean of the results of the two applications, in favor of the post-test questionnaire. The study also showed a statistically significant difference in the effect of the grade variable. The study concludes with a set of recommendations and future research suggestions.

Keywords: Industry 4.0; Empowering Concepts; Training Program.

References:

- [1] 'ly. Eyman Hsn, Athr Jwdh Alt'elym 'Ela Tnafsyh Alada' Alsna'a Wthdyat Althwrh Alsna'yh Alrab'h: Drash Mqarnh Byn Msr Wsnghafwrh, Mjlt Msr Alm'asrh: Aljm'yh Almsryh Llaqtsad Alsasy Walehsa' Walshry', 109 (531-532)5-14, (2018).
- [2] Al'lmy. Fwaz, Althwrh Alsna'yh Alrab'h, Alsjl Al'lmy Lmntda Asbar Aldwly 2017 M: Alebda' Walabtkar Fy SyaQ Aqtsad Alm'rfh - Althwrh Alsna'yh Alrab'h: Mrkz Asbar Lldrasat Walbhwth Wale'lam, Alryad: Mrkz Asbar Lldrasat Walbhwth Wale'lam, (2017), 74- 78.
- [3] Benešová. A., Hirman. M., Steiner. F., & Tupa. J., *Analysis of Education Requirements for Electronics Manufacturing within Concept Industry 4.0*, In 2018 41st International Spring Seminar on Electronics Technology (ISSE) (2018), (pp. 1-5). IEEE.
- [4] Chen. Y. H., & Wang. C. H., *Learner presence, perception, and learning achievements in augmented-reality-mediated learning environments*, *Interactive Learning Environments*, 26(5) (2018), 695-708, <https://doi.org/10.1080/10494820.2017.1399148>
- [5] Graham. J., Olson. R., & Howard. R., *Cyber security essentials*, Auerbach Publications, (2016).
- [6] Haralick. R. M., & Shapiro. L. G., *Computer and robot vision* (Vol. 1, pp. 28-48). Reading: Addison-wesley, (1992).
- [7] Laland. Andryh, Altb'h 2 Mwswh Laland Alfsfyh, Trjmh Khlyl Ahmd Khlyl, Mnshwrat 'wydat, Byrwt, Lbnan, (2001).
- [8] Law. A. M., & Kelton. W. D., *Simulation modeling and analysis* (Vol. 3). New York: McGraw-Hill, (2000).

- [9] Petrillo. A., De Felice. F., Cioffi. R., & Zomparelli. F., *Fourth industrial revolution: Current practices, challenges, and opportunities*, In Digital Transformation in Smart Manufacturing. InTech, (2018), <https://doi.org/10.5772/intechopen.72304>
- [10] Philbeck. T., & Davis. N., *The Fourth Industrial Revolution: Shaping a New Era.*, Journal of International Affairs, 72(1) (2018), 17-22.
- [11] Rittinghouse. J. W., & Ransome. J. F., *Cloud computing: implementation, management, and security*, CRC press, (2016).
- [12] Schuster. K., Groß. K., Vossen. R., Richert. A., & Jeschke. S., *Preparing for industry 4.0-collaborative virtual learning environments in engineering education*, In *Engineering Education 4.0* (pp. 477-487). Springer, Cham, (2016).
- [13] Schwab. K., *The Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum, Geneva Switzerland, (2016).
- [14] Alshwabkh. Ywns, Alw'y Bmfhw Albyanat Aldkxmh Lda Al'amlyn Balmktbat Alakadymh, Drast Halh Lmktbh Aljam'h Alardnyh, Alm'tmr Alrab' Wal'shryn Ljm'yt Almktbat Almtkhsh, Msqt 'man, (2018).
- [15] Tanriogen. Z. M., *African University Students' Intercultural Experiences with Impeding Factors: Case from Northern Cyprus*, Eurasian Journal of Educational Research (EJER), 18(77) (2018),1-24, <https://doi.org/10.14689/ejer.2018.77.5>
- [16] Zukas. V., & Zukas. J. A., *An Introduction to 3D Printing*. Sarasota, FL: First Edition Design Publishing, (2015) Retrieved from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1003128&lang=ar&site=eds-live&scope=site>
- [17] Alzyn. Hnan Bnt As'd, Brnamj T'lymy Mqtrh Ltnmyt Mharat Tsmym Tqnyt Alwaq' Almu'zz Lda Talbat Jam't Alamyrh Nwrh Bnt 'bd Alrhmn Wathrh 'la Zyadht Daf'yt Alt'lm Ldyhn, Mjlt Alfth, Als'wdyh 14(74) (2018), 71-109.

ملحق (١)

اختبار تحصيلي لقياس التمكن من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة

يسعى فريق بحثي من معهد العلوم الإسلامية بمسقط إلى قياس مدى تمكن الطلبة المقيدين في المعهد من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة ومقاصدها وأهدافها، تمهيدا لتصميم برنامج تدريبي لتمكين هذه المفاهيم في ضوء نتائج هذا الاستبيان. ويجب التنبه إلى أن البيانات أدناه سرية ولن يتم استخدامها خارج إطار الأغراض البحثية.

أولاً: البيانات الشخصية (أشر إلى الخيار المناسب)

<input type="checkbox"/>	الثاني عشر	<input type="checkbox"/>	الحادي عشر	<input type="checkbox"/>	العاشر	الصف:
<input type="checkbox"/>	غير محدد	<input type="checkbox"/>	أدي	<input type="checkbox"/>	علي	التوجه:

ثانياً: الممارسات والسلوكيات الرقمية للطلاب:

١- أشر إلى الأجهزة التي تمتلكها وتستخدمها:

- جهاز حاسوب مكتبي
- جهاز حاسوب محمول (لابتوب)
- جهاز لوحي (تاب)
- قارئ كتب الكترونية
- هاتف ذكي
- جهاز MP3
- ألعاب فيديو (video game)، أي نوع؟
- أجهزة أخرى، (اذكرها إن وجدت)

٢- أشر إلى الممارسات التقنية التي تقوم بها بنفسك بشكل منتظم:

- استخدام البريد الإلكتروني للتواصل
- استخدام تطبيقات البرامج المكتبية من Microsoft Office (الورد، أكسل، باور بوينت، وغيرها)
- تنزيل وقراءة ملفات ومجلدات من الإنترنت
- استخدام محركات البحث على الشبكة
- إدارة موقع إلكتروني
- استخدام المدونات الإلكترونية (ويكي، بلوج)
- استخدام تطبيقات وبرامج مشاركة الملفات والمجلدات (مثل Google drive, Dropbox, Skype، وغيرها)
- استخدام شبكات التواصل الاجتماعي (مثل Facebook, Instagram, WhatsApp)
- ممارسات واستخدامات أخرى، مثل ألعاب الفيديو وغيرها (اذكرها إن وجدت)

ثالثاً: التمكن من مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة: (أشر إلى الخيار المناسب)

م	الفقرة	الاستجابة	
		نعم	لا
١	الحوسبة السحابية ونقل البيانات تحت الطلب العائق الأول لتطوير إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي		
٢	الجيل الأخضر بسلطنة عمان فرصة ذهبية للاستثمار في الحوسبة السحابية نظراً لما يمتلكه من مقومات بيئية		
٣	من عيوب تطبيقات الحوسبة السحابية ارتفاع كلفة الصيانة مقارنة بالتطبيقات الشائعة الأخرى		
٤	الطباعة ثلاثية الأبعاد تدعم مراعاة الخصائص الفردية لكل مستخدم على حدة.		
٥	تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد تعزز فرص التغلب على صعوبات تصنيع أي شكل هندسي		
٦	الطباعة ثلاثية الأبعاد تتيح طباعة المنازل والأعضاء البشرية وقطع الغيار الدقيقة		
٧	إسقاط التصميم في بيئة المستخدم الحقيقية إحدى أهم مميزات الواقع المعزز		
٨	في تقنية الواقع المعزز يتم دمج الصورة بشكل مباشر مع التصميم الافتراضي "الرقمي"		
٩	من الإمكانيات التي تتيحها تقنية الواقع المعزز هو إجراء تجارب كيميائية افتراضية دون الحاجة للتعرض لمخاطر التفاعلات الكيميائية		
١٠	البيانات الهائلة هي البيانات التي يفوق عددها قدرة أدوات قواعد البيانات التقليدية		
١١	البيانات الهائلة لا تشمل رسائل البريد الإلكتروني ودرجات فيسبوك وتويتر والواتساب لأنها غير منظمة		
١٢	البيانات الهائلة أسهمت في ظهور شركات متخصصة في تحليلها ومعالجتها والإفادة منها		
١٣	الذكاء الاصطناعي هو برمجة الآلات لتصبح ذاتية التفاعل مع المتغيرات		
١٤	تطبيق الذكاء الاصطناعي قد يقلل من الحاجة المستمرة للبرمجة اليدوية للآلة		
١٥	ميزة التعرف الذاتي على الوجوه في الأيفون تعد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي		
١٦	تقنية النانو تعنى بدراسة الجزيئات متناهية الصغر		
١٧	من أهداف تبني تقنية النانو، التوصل لخواص جديدة للمادة تتعلق بالصلابة والوزن واللون		
١٨	لتقنية النانو القدرة على إيجاد مواد عالية الصلابة مقاومة للحرارة والبرودة الشديتين		

١٩	الأمن السبراني يقصد به الحفاظ على البيانات الموجودة على الأنظمة الإلكترونية
٢٠	الأمن السبراني أحد أهم جوانب الأمن الوطني لأي دولة حديثة
٢١	البيانات الشخصية للأفراد أصبحت أكثر عرضة للاختراق والوصول في بيئة تستخدم الثورة الصناعية الرابعة
٢٢	مصطلح إنترنت الأشياء يتعلق بالتسوق الإلكتروني وعمليات تبادل الأشياء عن طريق الشبكة العالمية
٢٣	تقنية إنترنت الأشياء لا تختلف عن تقنيات الواقع الافتراضي والتصميم متعدد الأبعاد
٢٤	تقنية إنترنت الأشياء تسمح بتواصل الأجهزة مع بعضها دون الحاجة لتدخل الإنسان في إدخال الأوامر
٢٥	العملات الافتراضية مثل (البيتكوين) إحدى تطبيقات البلوك شين.
٢٦	العدل والمساواة بين المستخدمين من أهم مميزات أنظمة البلوك شين
٢٧	البلوك شين أقل أماناً في حماية المعلومات من الأنظمة الأخرى

انتهى الاختبار شكراً لكم على التعاون