التمكين التدريبي في ظل التحول الرقمي الذكي

ا.د./ خالد محمد فرجون
استاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم بتربية حلوان
ووكيل الكلية لشئون التعليم وقائم بالعمادة (سابقا)

التمكين التدريبي في ظل التحول الرقمي الذكي

ا.د./ خالد محمد فرجون (*)

يعرف عن التدريب Training بأنه نشاط يهتمّ بنقل المعلومات والمهارات؛ بغرض تطوير أداء المتدرب، ومساعدته على الوصول لحد التمكين للمعارف والمهارات التي تجعله يتمتع بأدائه ويحقق اهداف المؤسسة التابع لها.

لذا مهما تعددت اهداف التدريب من تعزيز لتطبيق العمل بشكل فعال وممتع، والسعي إلى حلّ الثغرات الموجودة بين المعايير المُحدّدة وبين الأداء الحقيقيّ للمتدربين، والدعم لانتمائهم إلى وظائفهم؛ وربط زيادة انتاجهم مع ادائهم الوظيفيّ، وتطوير مهاراتهم، ودعمهم للحصول على المؤهّلات المناسبة لترقيتهم، فإن هذه الأهداف من الصعب تحقيقها والوصول لحد التمكين التدريبي، دون خلق الرغبة لدى هؤلاء المتدربين لحاجتهم من داخلهم لهذا التدريب، وهذا لا يتم دون اختيار أنسب الطرق لتدريبهم، وبعدها سيحرصون على هذا التدريب ويسعون لتحقيقه على اكمل وجه.

ويعد تحفيز المتدربين على التحسين المستمر لجودة منتجاتهم؛ وتقديم التدريب المناسب لهم، وتعزيز ادوارهم؛ وتطوير تعاملهم مع الآلات والاجهزة باستخدام افضل الطرق الأكثر أماناً وسهولة؛ ممّا يؤدي إلى تقليل تعرضهم للمخاطر، علاوة على المساهمة في تطورهم التكنولوجيّ المستمر؛ من أجل تهيئتهم للتعامل مع الوظائف المستقبلية في ظل الاخذ بالنظم الحديثة.

ولا شك ان الاخذ بالمستحدثات وتكاملها مع نظم الذكاء الاصطناعي في مجال التدريب والتأهيل من بعد؛ أصبح من الضروريات خلال الفترة الحالية في ظل ما تسعى اليه الدولة من التطوير في مناحي الحياة المختلفة، وغالباً ما يكون ذلك بالتنسيق مع الجهات البحثية في الجامعات وبالشراكة والتعاون مع القطاع الخاص، وذلك بهدف مواكبة المتغيرات وتقديم نموذج عالمي لإعادة هيكلة رأس المال البشري وفق معايير

* أستاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم - كلية التربية- جامعة حلوان.

الجودة القائمة على هذه النظم، خاصة وانه لم تمر السنوات الخمسة القادمة في مصر وسيصبح الذكاء الاصطناعي هو حجر الزاوية في كافة عمليات التعليم والتدريب ومناحي الحياة المختلفة، بل من المتوقع أن يصبح المدرب الناجح هو المتابع للتكنولوجيات الذكية والأخذ بها.

وإذا كانت "تكنولوجيا التعليم والتدريب" كبناء علمي تطبيقي يسعى للتطوير المستمر والبحث عن حلول مبتكرة لتكوين كيان متكامل يجمع بين البيئة الواقعية والالكترونية لتحقيق تعلم وتدرب مشـوق وفعال" (خالد فرجون، ٢٠١٧ ، ٦) يجعلني أتساءل في مجال التدريب على وجه الخصوص؛ هل نحن راضون على التحول الرقمي داخل مؤسساتنا التعليمية والتدريبية بصورته الحالية؟، هل موافقون عن التحول الرقمي بصورته الحالية دون وعي بمتطلباته؟، هل نحن على استعداد للتحول الرقمي داخل جامعتنا دون بنية معلوماتية وتكنولوجية لوجوده؟، وقبل كل ذلك هل نحن جاهزون للتحول الرقمي دون وعي ثقافي بقيمته داخل مؤسسات التعليم والتدريب ؟... وهذا ما يذكرني بما أشار اليه تقرير Forrester عام ٢٠١٨ بعنوان "حالة التحول المؤسف والمسمى بالتحول الرقمي Digital Transformation ، حيث وجد أن ٢١٪ من ١٥٥٩ من صانعي القرار بالعالم المتقدم في قطاع الأعمال والتدريب على استخدام تكنولوجيا المعلومات يعتبرون تحويلاتهم الرقمية كاملة بهذا المعنى، وهنا نسأل هل يجوز ان نرضي كتربويين بهذا التحول في قطاع أهم من الاعمال وهو قطاع صناعة الانسان.

لقد بدى للبعض عدم وضوح مفهوم "التحول الرقمي" إذ يعتقدون أن "التحول الرقمي" يعني تحويل العمليات اليدوية والتناظرية في التعليم والتدريب الى عمليات رقمية عبر شاشات إلكترونية. والمشكلة تكمن في عدم وضوح كلمة "رقمية" لأنها تثير الخلط، بل توجه البعض نحو المحادثة على الفور للتكنولوجيا الرقمية دون وعي بتوظيفها الصحيح.

لذا لابد ان نفرق في البداية بين الرقمنة والتحول الرقمي، حيث يقصد بالرقمنة Digitization ؛ تحويل وإعادة عرض المعلومات التناظرية كالمستندات الورقية والأصوات والرسومات والصور بصيغة رقمية، والتي يمكن استخدامها من خلال أنظمة الكمبيوتر بطرق متعددة ثم استغلال التكنولوجيا الرقمية في عمليات النشاط وإجراءات

العمل اعتماداً على البيانات والمعارف الرقمية بهدف تحسين الإجراءات في العملية التعليمية أو التدريبية.

أما التحول الرقمي Digital Transformation فيأخذ مسار اوسع حيث يغطي كافة جوانب الأعمال، إذ يستخدم العمليات والتكنولوجيات الرقمية لإنشاء تطبيقات واستخدامات جديدة اثناء العمل بأكمله.

لذا فالتحول الرقمي الذكي، ليس التحول الرقمي فقط، لأن ما اقصده سيساعد تلك المؤسسات التدريبية على التوسع والانتشار في نطاق أوسع والوصول إلى شريحة أكبر من المتدربين والمتدربين من بعد، إي أن هذا التحول سيحمل العديد من الفوائد ليس فقط للمتدربين والمتدربين؛ ولكن للمؤسسات التدريبية ذاتها، حيث يوفر التكلفة والجهد بشكل كبير ويُحسن الكفاءة التشغيلية وينظمها بين عناصر العملية التعليمية والتدريبية بأكملها، كما أنه يحّسن الجودة التعليمية والتدريبية ويبسط الإجراءات للحصول على الخدمات المقدمة للمستفيدين، كما يخلق فرص لتقديم خدمات تعليمية وتدريبية مبتكرة وإبداعية بعيداً عن الطرق التقليدية التي قدمت من قبل وقت بزوغ الرقمية بمفهومها القديم.

لذا عند إعادة التفكير في احتياجاتنا المستقبلية نجد أن التحول الرقمي لم يعد هو المطلوب فقط، إذ تغير مفهوم هذه التطبيقات والاستخدامات مع التطور الملحوظ في العاميين الماضيين فقط وقبل بزوغ جائحو كورونا، حيث تطور المفهوم وأصبح لا يعني فقط كل تغير استراتيجي في المنظومة الرقمية، ولكن اشترط أن تتكامل معه النظم الذكية المعدة مسبقاً، كما تطلب توفير قنوات جديدة من العائدات تعتمد على التواصل البيني للآلات دون الحاجة للإنسان؛ رغبة في زيادة دقة مخرجات المؤسسة التي تسعى للتطوير والتي تتمثل في جودة الخريجين في المؤسسات التعليمية والتدريبية (خالد فرجون، ٢٠٢٠، ٥).

ومع ذلك نجد أن ادخال التحول الرقمي الذكي بصورة غير مقننة غالبا ما يصحبه كثير من التحديات في كافة المجالات ومنها مجال التدريب، إذ لا يمكن أن

تحقق منظومة التحول أهدافها ويحدث التطوير في جوانب البيئة التدريبية، دون الإيفاء بمتطلباتها ، فالتحول الرقمي الذكي لا يعني فقط تطبيق التكنولوجيا الرقمية ؛ بل هو نظام شامل متكامل داخل المؤسسة التدريبية حيث يتطرق لطريقة وأسلوب عملها داخلياً وخارجياً؛ بل ويحدث احياناً من خلال تبادل المعلومات بين الأجهزة ذاتها دون الحاجة لتدخل الانسان، كما يجب أنه يشمل على تقديم الخدمات للمتدربين بشكل أسهل وأسرع اعتمادا على التكنولوجيات المتنوعة كالحوسبة السحابية والبيانات الضخمة والأنظمة الذكية (Piotr Adamczewski, 2017,6).

علاوة على ما سبق فإن هذا التحول لا يجب أن يقتصر على المؤسسة التدريبية فقط بل يسهم في ربطها مع غيرها بحيث يمكن أنجاز الأعمال المشتركة بمرونة وانسجام دون الحاجة للتكرار، حيث يصل بهذه المؤسسات التدريبية معا لتحقيق الأهداف المرجوة.

لقد أصبحت الضرورة ملحة أكثر مما مضى لتحول المؤسسة التدريبية الى أن تصبح متمكنة رقمياً وبصورة ذكية، ويعود ذلك وبشكل أساسي إلى التطور المتسارع في استخدام وسائل تكنولوجيا المعلومات وأدواتها في كافة مناحي الحياة وفي أسواق العمل العالمية سواء كانت متعلقة بمؤسسات التدريب وبالعاملين داخلها.

ومن ثم لا يمكن أن يحدث هذا التحول دون توفير بنية تحتية رقمية من البرامج، والأجهزة، والبيانات الضخمة، ثم الاعداد الثقافي والمهني للمورد البشرية بما فيها من قيادات وإداريين ومدربين ومتدربين مع التثقيف المستمر لما حول البيئة التدريبية عبر وسائل الاعلام المختلفة، وذلك بهدف نشر الوعي بمفهوم هذا التحول لتحقيق التأهيل للمجتمع بأكمله لتحقيق التمكين الرقمي الذكي، إذ لا يمكن ان يتحقق هذا التمكين بمفهومه الجديد دون توفر مناخ يخلق لدى المدربين والمتدربين الحاجة داخلهم لهذا التحول (Piotr Adamczewski, 2015, 10).

أنواع التدريب وفق الأنظمة الرقمية:

- **توجيه المتدربين الجُدد:** هو نمط من التدريب عبر شبكة المعلومات، يهتمّ بتعليم العاملين الجُدد وفق مجموعة من المهارات الأساسيّة وفق وسائل التدريب الافتراضية بأنماط عرض ثنائية وثلاثية الابعاد داخل البيئات الافتراضية؛ حتى يتمكنوا من أداء عملهم في البيئات الواقعية بطريقة صحيحة.
- **التدريب أثناء العمل:** هو تدريب داخل بيئات افتراضية بهدف تطوير المهارات والمعارف الخاصة بالعاملين الحاليين، بحيث يساهم في تطوير مهاراتهم لتتناسب مع المتطلبات الجديدة للعمل.
- **التدريب بهدف الترقية:** هو تدريب من خلال البيئات الافتراضية يعتمد على تميُّز الأفراد بكفاءة أكبر، والحصول مهارات جديدة؛ نتيجةً للفرق بين المنصب السابق والمنصب الجديد؛ لذلك عندما ينتقل الفرد إلى منصب جديد يجب أن يحصل على تدريب كافٍ؛ بهدف اكتساب المهارات المناسبة للعمل الجديد، ونظرا لضيق الوقت وصعوبة توفير امأكن محددة وازمنة مناسبة، فيعد التدريب عبر الوسائل الرقمية أنسب الحلول لذلك.
- **التدريب وفقاً لنوع الوظيفة:**
- **التدريب المهنيّ:** هو التدريب المرتبط مع العاملين في مجال المهن الميكانيكيّة واليدويّة والأعمال الحرفيّة، وغالبا ما يكون التدريب في البيئات الواقعية مكلف وعرضة للمخاطر، مما يستلزم في البداية التدريب داخل البيئات الافتراضية، ولذا فإن هذا النوع يزود المتدربين بالأساليب المناسبة للتعامل مع المهن التي تعتمد على استخدام مهارات حركيّة ويدويّة.
- **التدريب التخصصيّ:** هو نوع من أنواع التدريب يهتمّ بالمعارف المتخصصة والخاصة بالأفراد أصحاب التخصصات، مثل: الأطباء، والمهندسين، وغالبا ما يكون التدريب عبر البيئات الافتراضية وخاصة ثلاثية الابعاد من الأنماط المناسبة لما تحتويه هذه البيئات من تنمية القدرة على إدراك البعد الثالث، فمثلا في حالة الأطباء تيسر عليه هذه البيئات التفاعل مع جسم الانسان ومكوناته والتحكم في كل أعضائه وتكبيرها واستخدام أدق الأدوات لعمل جراحة وتدريب الأطباء الجدد، وهذا ما يصعب تحقيقه في البيئات الحقيقية.

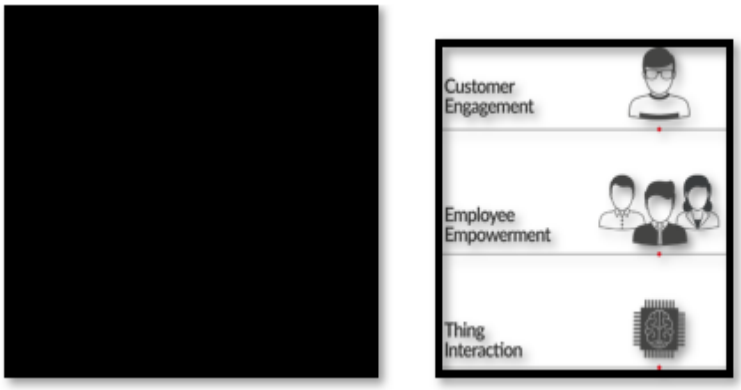
- **التدريب الإداريّ:** هو التدريب الذي يساهم بتوصيل المهارات الإداريّة المناسبة للأفراد في أي مستوى من مستويات الإدارة، ويسهم التدريب من خلال البيئات الافتراضية في تنمية المهارات الإدارية كالتدريب على برامج المحاسبة وغيرها والتعامل مع امثلة لحساب تكاليف المشروعات دون الوقوع في مخاطر عند التعامل مع البيئات الواقعية.

- **التدريب وفقاً للمكان:**
- **التدريب داخل المنشأة:** وهو ما يُعرف باسم التدريب الداخليّ، ويعتمد على تصميم الشركات والمؤسسات لبرامج خاصة بالتدريب، أو السعي إلى شراء برامج جاهزة تُديرها المُنشأة بشكل ذاتيّ، أو من خلال الاستعانة بمتخصصين بالتدريب من خارج المنشأة، ويمثل التدريب الرقمي خطوة ضرورة وهامة لنجاح هذا النوع من التدريب.
- **التدريب خارج المنشأة:** هو التدريب الذي تعتمد فيه المنشآت على الاستعانة بمنشآت أُخرى، أو مراكز متخصّصة بتقديم البرامج التدريبيّة، أو استخدام برامج التدريب التي توفرها العديد من الجهات، وتشمل: الندوات، والمؤتمرات، وغيرها من وسائل التدريب الأُخرى، وقد شهد هذا النوع من التدريب طفرة كبيرة بعد ظهور التدريب من بعد من خلال التدريب من خلال البيئات الافتراضية دون الحاجة للخروج (Peri Elmokadem, 2019).

التحول الذكي والتمكّين التدريبي:

تمثل التكنولوجيات الرقمية في ظل الذكاء الاصطناعي وبالتحديد مع ظهور "المنصة الذكية السحابية The Intelligent Cloud Platform"، التي يدعمها إطار التحول الرقمي الذكي Intelligent Digital Transformation framework ، طفرة كبيرة في انشاء البيئات التدريبية ، حيث أصبحت تعتمد على استخدام انترنت الأشياء والبيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية، مما يسر كثيرا في انتشار العديد من المؤسسات التدريبية في الدول المتقدمة وساعده نحو تحقيق التمكّن التعليمي، كما ساعد في توفير خدماتها، خاصة ان أعداد الأجهزة المتصلة بإنترنت الأشياء حول

العالم ازداد بطريقة ملحوظة عام ٢٠١٩ ووصل لما يقارب من 8.4 مليارات جهاز، مع توقع وصول هذا الرقم إلى مئات المليارات. وبحسب توقعات مؤشر "سيسكو" للتواصل الشبكي المرئي، سيكون أكثر من ٥٠٠ مليار جهاز وشيء متصلاً بالإنترنت بحلول العام ٢٠٣٠، ما يعني أن المرحلة الحالية والمستمرة من التحول الرقمي أكبر أثراً وأكثر صعوبة من مراحل التحول التكنولوجي في مراحل سابقة، إذ أحسن توظيفها، وهذا ما يبرزه شكل (١) لدور المنصة السحابية بالتنسيق مع الانظمة الذكية لتحقق التحول الرقمي الذكى.



شكل (١) مكونات "المنصة الذكية السحابية" متوفرة على
http://www.netways.com/intelligent.html

مما يعني أن "التحول الذكي" تطبيق للقدرات التحليلية المتقدمة لإنشاء عمليات ومنتجات وأصول التعليم والتعلم والتدريب المستمر التي تعمل على تحسين كفاءة الأعمال والتشغيل بحيث تعزز قيمة المتدرب، وتخفف التزاماته ومخاطر الأمان به، وتكشف فرص جديدة وتساعده على الابتكار وتقلل من التركيز على "ماذا" ، ولكن تركز على "لماذا" حتى يصبح التعليم والتدريب الحقيقي والافتراضي مشوق وفعال فيتحقق التمكين التدريبي.

من هذا المنطلق فإن الوضع الحالي للتحول الرقمي في التدريب لا يعني ما اقصده، ولكن اقصد: القدرة على التفاعل والتعلم والتدريب والتطور بشكل مستمر مع كل الأشياء داخل الموقف التعليمي والتدريبي، ولا يمكن ان يتجزأ فيقول البعض فلنبدأ ثم

نطور فيما بعد، فنحن بحاجة لبداية صحيحة في كل عناصر العملية التدريبية؛ كالبشر والبيئات والأدوات والمواد التعليمية، والمصادر بكافة أنواعها، العمليات التدريبية والأساليب والاستراتيجيات، الخدمات التعليمية المقدمة للمدرب والمتدرب، كافة اشكال ومحتويات المباني، بحيث يتضمن هذا التحول إنشاء البيئات التعليمية والتدريبية المدمجة؛ الحقيقية والالكترونية بحيث يتحقق التطوير بمفهومه الحقيقي.

عناصر التحول الرقمي الذكي في التدريب:

شكل (٢) عناصر التحول الرقمي الذكي

- **البيانات الكبيرة Big Data:**

تعد الوقود الذي يكمن وراء التحول الذكي لأنها تتضمن المجموعة المتنامية من البيانات المهيكلة وغير المهيكلة التي تتضمنها الأنماط والعلاقات والرؤى. وكلما كانت البيانات أكثر دقة وتكامل وسرعة في زمن الوصول، كان ذلك أفضل. ولا شك أن التكامل بين البيانات الكبيرة وانترنت الأشياء خير مثال لتحقيق التحول الرقمي في الفترة القليلة الماضية. ومن هذا المنطلق يجب أن تتسم البيانات الكبيرة بالتنوع، بجانب اعتمادها على التحليلات الذكية بشكل يتماشى مع أهداف المؤسسة وتوقعاتها في المستقبل، بحيث لا يمكن اتخاذ أي قرار دون الرجوع لنتائج تحليل هذه البيانات.

شكل (٣) تمثيل لمنظومة البيانات الكبيرة

- **التحليلات المتقدمة Advanced Analytics:**

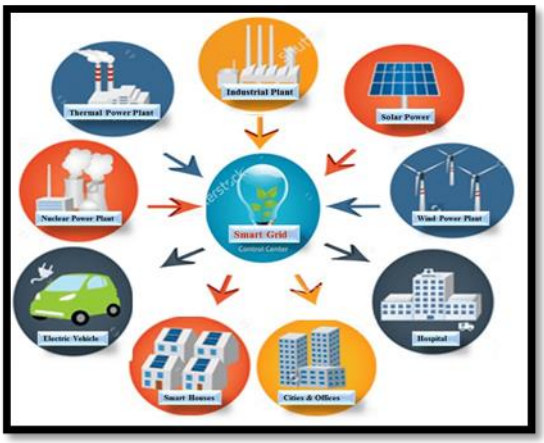
تعتمد على مجموعة من الأدوات التحليلية المتقدمة كالإحصاء، استخراج البيانات، التحليلات التنبؤية، التدريب الآلي، التعلم العميق، تعلم التعزيز، والتي تعد المرجع للإثارة أو للكشف عن رؤى المتدربين وأولياء الامور والمتدربين والنظم الإدارية والتعليمية والتدريبية عند الرجوع اليها.

شكل (٤) الاطلاع على التحليلات المتقدمة

- **التطبيقات الذكية Smart Applications:**

هي أنظمة مبتكرة تجمع كميات هائلة من البيانات من أجهزة الاستشعار والمصادر الأخرى، باستخدام خوارزميات التعلم والتدريب الآلي والتحليلات التنبؤية لجعل

هذه المعلومات قابلة للتنفيذ للمستخدمين ولتحسين التواصل بينهم أو بين اجهزتهم، كما انها وسيلة لتقديم رؤى قابلة للتنفيذ والتقاط التفاعلات والإجراءات الناتجة من البشر والآلات أثناء تفاعلهم مع التطبيق. وتتحدد في مجال التدريب في إعادة تصميم مصادر التدريب والاستراتيجيات التدريبية واستخدامها وانتاجها وادارتها وتقويمها وتطويرها من خلال نفس خوارزميات التعلم والتدريب الالي والتحليلات التنبؤية للتطبيقات الذكية للتعليم والتدريب (Data science central, 2020).



شكل (٥) امثلة للتطبيقات الذكية

- **العمليات Operating:**

تتمثل في مجموعة من النشاطات أو المهام المرتبة والمترابطة التي تنتج خدمة معينة أو منتج معين للمتدربين، ومن ثم يجب على المؤسسات التدريبية إرساء بناء تكنولوجي فعال يسمح بتطوير العمليات على الصعيدين الداخلي والخارجي وذلك لضمان التطبيق الأمثل للتحول الرقمي الذكي داخلها، ويتضمن ذلك الموائمة الداخلية والخارجية في إنجازات العمليات مع وجود رقابة في إنجاز العمليات والذي يعتبر أحد المفاتيح الرئيسية في المدخلات والمخرجات لهذه المنظمة (Stefano Magistrettia & et. al, 2019,22).

ورغم عدم مجيء العناصر البشرية ضمن عملية التحول الذكي بصورة صريحة؛ إلا انها المسئولة على إتمام كافة العناصر سالفة الذكر، إذا ينبغي على كل المدربين والاداريين داخل المؤسسة التدريبية الالمام بهذه الجوانب حيث لا يقتصر نجاح هذه الجوانب على المتخصصين والفنيين فقط؛ حيث لا يمكن الانتقال لخطوة تالية دون التكامل بينهم، إذ من الصعب على أي مؤسسة تدريبية أن تطبق النظم الرقمية الذكية دون التدريب المستمر لكل العاملين بها. ورغم وجوب توفير فئة من الكوادر المؤهلة القادرة على استخدام البيانات وتحليلها لاتخاذ قرارات فعالة، خاصة أن دخول الذكاء الاصطناعي على هذا التحول الرقمي جعل من هذه البيانات منارة للحكم على الأشياء قبل الشروع اليها، إلا أن التكامل بين كافة القائمين على عملية التحول الرقمي هو أساس النجاح لتحقيق الأهداف المرجوة.

نظام التدريب التفاعلي الذكي كمثال للتمكين التدريبي:

ان أهم ما يميز التحول الرقمي الذكي تحقيق الميزة التنافسية للوصول إلى التميز في الأداء وزيادة الإنتاجية وتقليل الأخطاء، علاوة على تحقيق المزيد من الكفاءة للخريجين مع تخفيض تكاليف عملية التدريب، ويستند النظام المطروح Smart Interactive Training System Based on Wearable Devices على التحول النظام الحالي الى النظام الرقمي الذكي، وقد نشـر بحث لذلك في اغسطس عام ٢٠١٩. إذ يعد نظام تعليم تدريبي تفاعلي ذكي قائم على توظيف الأجهزة القابلة للارتداء، الشبيه بساعة اليد، كما يعتمد على استخدامه لالتقاط إيماءات المتدرب بهدف تدريبه وفق استعداداته بدقة ونقلها للمدرب بهدف زيادة التفاعل Liang, Jia-Ming & et al., 2019).

كما يتميز هذا النظام بتسجيل كافة الايماءات والحركات للمتدرب، وتسجيل كافة النقاط الأساسية لعملية التعلم والتدريب وفقا لنظام تحليل البيانات العميق القائم على الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة. وبهذه الطريقة، يمكن أن توفير قدر من المعلومات للمدربين لإجراء تعديلات فورية داخل الموقف التدريبي وتقديم المقترحات تباعاً.

علاوة على ما سبق فإن ما جلبته هذه الأجهزة الذكية من تغيرات هائلة تتطلب ضرورة التحري عن أفضل نظام تدريب تفاعلي ذكي يصلح مع طبيعة ومواصفات التدريب المطلوب، بحيث تصبح عمليات التدريب أكثر تشويقًا وتركيزًا.

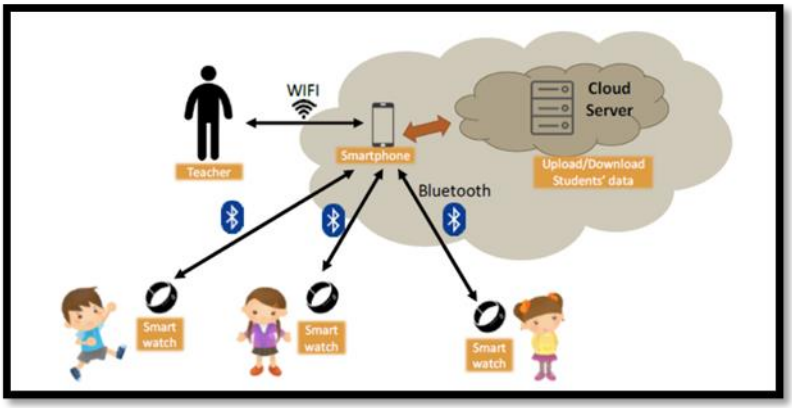
تصميم النظام المقترح:

أولا: يعتمد هذا النظام على دمج الساعات الذكية والهاتف الذكي وبعض الخدمات القائمة على تحسين عمليات التدريب لكل من المدربين والمتدربين.

ثانيًا ، تم تصميم النظام استنادًا إلى تقنيات الاستشعار القابلة للارتداء وتقنيات التعلم الآلي لتوفير وظائف تفاعلية مثيرة للاهتمام ، بما في ذلك: (١) التجميع العشوائي للمتدربين ؛ (٢) مراقبة إيماءة اليد لكل متدرب ؛ (٣) المنافسة الجماعية بين المدربين/ المتدربين ؛ (٤) الاستجواب الفوري لما داخل المتدرب ؛ (٥) المعلومات المادية. و (٦) تحليل أداء التدريب والتنبؤ به، مما يجعل المتدربين أكثر تركيزًا في المعمل او الورشة والاستمتاع بعملية التدريب

ثالثًا، من خلال التجارب الميدانية، تم التحقق من صحة عملية التدريب بتجربة عملية مقننة .

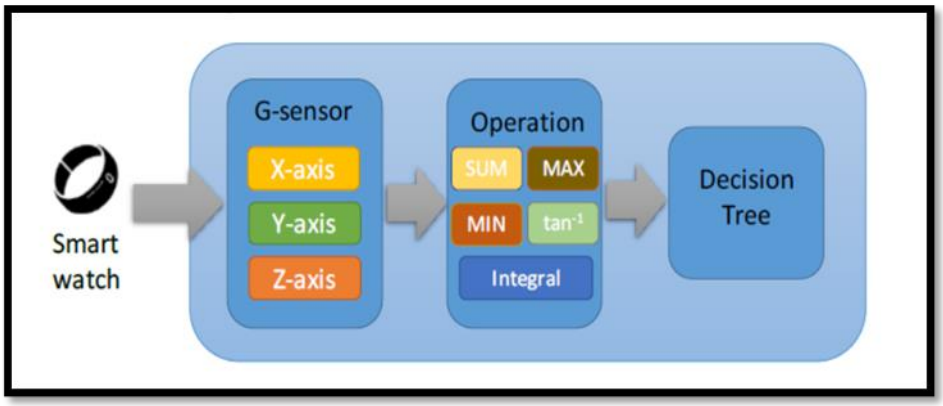
يوضح الشكل (٦) بنية النظام ، والذي يتكون من ثلاثة مكونات: (١) ساعة تفاعلية ذكية ؛ (٢) التطبيق الذكي من جانب المدرب. و(٣) نظام التحليل المستند إلى الذكاء الاصطناعي ومجموعة الخبراء.



شكل (٦) نظام التحليل المستند على الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة

- **الساعة الذكية التفاعلية Smart Interactive Watch:** يتمثل دورها في جمع تفاعلات التدريب، حيث تتضمن التفاعلات من حيث عدد مرات رفع الأيدي والإجابة على الأسئلة ، ووقت الاستجابة المقابل في المسابقات الشخصية / الجماعية ؛ كما تتضمن ايضاً المعلومات المادية مثل معدل ضربات القلب وقوة التمرين (كعدد خطوات المشي) ، ووتيرة النشاط اثناء التدريب، وما إلى ذلك. كما أنها مسؤولة عن المدرب والنظام القائم على الحوسبة السحابية بالمعلومات والاحصائيات المعبرة عن المتدرب.
- **التطبيق الذكي من جانب المدربTrainer-side Smart App** : لتلقي المعلومات التفاعلية من الساعة الذكية وتوفير وظائف خاصة للتدريب حتى يتمكن المدرب من فهم حالة المتدرب على الفور وفق وظائف محددة هي كما يلي:
  - التجمع العشوائي : حيث يتم إبلاغ المتدربين وتقسيمهم إلى عدد محدد من المجموعات وفقًا لاحتياجات المدرب، مثل التعرف على حجم المجموعة أو انسب نمط للتدريب وفق الأسلوب المعرفي لكل متدرب.
  - إجابة إيماءة اليد : التعرف على إجابة السؤال "نعم" او "لا" من خلال إيماءة اليد "○" و "x" من الساعات الذكية (من خلال تحريك الأيدي في دائرة وحركة متقاطعة ، على التوالي) واكتشاف إجابة السؤال متعدد الخيارات من خلال إيماءة اليد "↑" و "↓" و "←" و "→" عن طريق التلويح بالأيدي في الأعلى والأسفل واليسار واليمين. بعد تلقي الإجابات من الساعات الذكية من خلال اتصال عبر الـ Bluetooth ، وفي ضوء هذه الايماءات سيقوم هذا التطبيق بفحص النتائج تلقائيًا وإرسال الملاحظات إلى الساعات الذكية ثم القيام بالاهتزاز لنقل الاستجابة. ويلاحظ أن أنشطة الإيماءة اليدوية يتم التعرف عليها استنادًا إلى مخطط التوزيع التشعيبي للقرارات، والذي يعد نموذجًا للتعلم الآلي، من خلال الإشارة إلى قيم مقياس التسارع ثلاثي المحاور من الساعة الذكية. ويظهر المخطط الانسيابي للتعرف على الإيماءات اليدوية في الشكل (٧) .

- المنافسة الجماعية: وتتم بعد تجميع المتدربين، بحيث يمكن للمدرب الحصول على نتائج التفاعل ورتبة كل متدرب ودرجاته لتحقيق المنافسة الجماعية سواء التنافسية أو التعاونية.
- استجابة فورية: يمكن للمتدربين طرح الأسئلة بهدوء وعلى انفراد من خلال النقر على الساعة الذكية، والتي تعد أكثر ملاءمة لفئة المتدربين الانطوائيين.
- المكالمة التلقائية: من خلال الاتصال بين الساعة الذكية، يمكن تحقيق مكالمة كل متعلم تلقائيًا لتقليل إهدار الوقت اثناء التدريب.



شكل (٧) مخطط انسيابي للتدريب الالي للتعرف على إجابة ايماءات اليد

- **نظام التحليل المستندة على الحوسبة السحابية Cloud-based Analysis System:** حيث يستند على البيانات التي تم جمعها من الساعات الذكية والتطبيق من جانب المدرب، ومن خلال الاستعانة بنظام الحوسبة السحابية؛ لتحقيق التحليل العميق للتنبؤ بأداء التدرب والتنبؤ به على أساس تكنولوجيا التدريب الآلي من خلال الإشارة إلى نتائج إجابة المتدربين، والمنافسة الجماعية، لحظة التغذية المرتدة، والمعلومات المادية، ثم إجراء التنبؤ بنتائج التعلم والتدريب في المستقبل. وكذلك، يمكن للنظام توفير نصائح التدريب واقتراحات التدريب للمتدربين والمدربين على التوالي. وعلى وجه التحديد، فقد استخدم طريقتين للتنبؤ وفق هذا النظام الذكي لحساب الدرجات المتوقعة ، والتي قد تحدث تنبؤات في الدرجات غير المعقولة عندما يكون الأداء العام لجميع المستويات ما بين جيدًا جدًا أو سيئً.

"رابعا" تنفيذ النظام والتحقق من الأداء:

تم تنفيذ النظام بعد تحديد مواصفات الأجهزة على النحو التالي: حيث أشار مصممي النظام بأنه تم تطوير الساعة الذكية من طراز Alfa Bracelet DS62 التي تنتجها شركة Alfaloop Inc. ، تايوان بنظام التشغيل هو Alfa OS v1.0. كما استخدمت الوحدة اللاسلكية هي Bluetooth 4.0 ، والتي تُستخدم للاتصال بالتطبيق الذكي من جانب المدرب. وقد تم تطوير النظام الذكي استنادًا إلى نظام Android والذي يعمل على الهاتف الذكي (الطراز: ze550kl، الذي تم إنتاجه بواسطة ASUSTeK Computer Inc.، Taiwan ، مع Qualcomm S615 و ٢ GB RAM و ١٦ GB ROM). وقد تم ربط هذا النظام للعمل على النظام السحابي تبعاً للنظام الأساسي Intel Core i5-6400 CPU 2.70 جيجاهرتز وذاكرة DDR3-1600 بسعة ٤ جيجا بايت SDRAM و 1 TB HDD ونظام التشغيل هو Windows 10 Pro (٦٤ بت)، حيث تكون قاعدة البيانات هي MariaDB v10.

وقد تم التحقق من الأداء من خلال ما اظهرته التجارب الميدانية في مدرسة جيهشو الثانوية بتايوان. حيث بلغ إجمالي عدد المتدربين بمتوسط ١٨ عامًا، وقد قسم المدرب المتدربين إلى ست مجموعات من خلال وظيفة التجمع العشوائي، حيث تضم كل مجموعة ثلاثة متعلمين، ثم طرح المدرب عشرة أسئلة من خلال الاستجواب الفوري، وتم تنفيذ خمسة أسئلة في مسابقة المجموعة. وأخيرًا ، تم الانتهاء من ثلاثة اختبارات من خلال إيماءة اليد.

وللتحقق من عملية التدريب ، أجريت التجربة للتحقق من تأثير النتائج التفاعلية للمتدربين من النظام المقترح على أداء التعلم والتدريب ، حيث تم احتساب النتائج التفاعلية على أساس إيماءة اليد ، والمنافسة الجماعية، والاستجواب الفوري، الخ ، التي تم جمعها من قبل النظام المقترح. حيث تبين أن معظم أداء المتدربين؛ يرتبط إيجابيا بالنتائج التفاعلية. وأن هذا النظام قدم نظامًا تدريبياً تفاعليًا ذكيًا يتكامل مع تطبيق الساعات الذكية والهواتف الذكية الذي يمكن أن يخلق مزيدًا من التفاعلات بين المدربين والمتدربين مع توفير إمكانية تدريب أكثر ابتكارا. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أيضًا إلهام

التدربين وزيادة تركيزهم اثناء التدريب. كما استفاد النظام من تكنولوجيا التدريب الآلي وتحليل البيانات بناءً على نتائج التفاعل والمعلومات الفسيولوجية وأداء الدراسة للمتدربين في الوقت الفعلي. وهذا سهل على المدربين ضبط عملية التدريب وتعزيز كفاءة التعلم والتدريب لهم.

تحديات التحول الرقمي الذكي:

تمثل نقص الكفاءات المتمكنة داخل المؤسسة التعليمية والتدريبية لتحقيق برامج التحول الرقمي الذكي تحدياً كبيراً، بجانب ثقافة العاملين داخل هذه المؤسسات وسعيهم نحو مجابهة كل ما هو جديد لنشر هذه التكنولوجيا الذكية، وما سيحدث من تغيير لأدوارهم داخل المؤسسة، كما يأتي في المرحلة الثانية نقص الميزانيات المرصودة لهذا التحول الذكي، بجانب عدم اقتناع بعض القيادات بهذا التحول من داخلهم رغم الافصاح عن اهميته. كما تأتي في النهاية عدد من العوامل المرتبطة بالتهديدات الأمنية الناتجة عن استخدام شبكة المعلومات والبيانات الضخمة والحفظ وفق الحوسبة السحابية، ومع ذلك يمكن التغلب على هذه التحديات في ظل الطفرة الكبيرة التي تسعى الى تحقيقها القيادة السياسية في الفترة الحالية في كافة نواحي الحياة داخل مصر.

المـــراجـــع

خالد محمد فرجون (٢٠١٧). بحوث تكنولوجيا التعليم بين التكرار والابهار، ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العلمي الرابع عشر بكلية التربية جامعة الفيوم – في الفترة بين ٢٤-٢٦/١٠/٢٠١٧.

التحول الرقمي الذكي "خطوة حقيقية للتمكين التعليمي" (٢٠٢٠). ورقة عمل مقدمة للمؤتمر الدولي الثاني لكلية التربية جامعة حلوان بعنوان "اقتصاد المعرفة والتمكين الرقمي للتعليم ٢٦-٢٧ فبراير ٢٠٢٠ بقاعة المؤتمرات بكلية السياحة والفنادق.

Adamczewski Piotr. (2015). Polish SMEs as Intelligent Organizations – Conditions of the ICT Support, [in:] IT for Practice 2015, Technical University of Ostrava, Ostrava, pp. 7-21.

Knowledge Management in Intelligent Organizations in Times of the Digital Transformation: Findings of a Study of the Polish SME Sector. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu 2017, 75, 4. available 10/1/2020 at. https://www.researchgate.net/profile/A_S_Gubik/publication/321610360_The_Effect_of_Business_Knowledge_on_the_Internationalisation_of_Small_and_Medium_Sized_Enterprises/links/5a28fe06aca2727dd8871c44/The-Effect-of-Business-Knowledge-on-the-Internationalisation-of-Small-and-Medium-Sized-Enterprises.pdf#page=53

Data science central (2020). available 14/1/2020 at. https://www.datasciencecentral.com/profiles/blogs/it-s-not-digital-transformation-it-s-intelligence-transformatio-1

Elmokadem, Peri (2019). 7 Types of Online Employee Training Programs available 42/2/2021 at. https://www.uscreen.tv/blog/6-types-online-employee-training-programs/

Net ways (2020). Intelligent Digital Transformation, available 10/1/2020 at. http://www.netways.com/intelligent.html.

StefanoMagistrettia, ClaudioDell'Eraa & AntonioMesseni Petruzzellib (2019). How intelligent is Watson? Enabling digital transformation through artificial intelligence, Business Horizons, Volume 62, Issue 6, November–December 2019, 819-829.