الذكاء الاصطناعي ومستقبل التعليم عن بعد
Artificial Intelligence and the Future of Distance Education.

أ.د. مليكة مذكور *

¹ العنوان جامعة حسيبة بن بوعلي ، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية بالشلف - الجزائر، m.medkour@univ-chlef.dz

تاريخ النشر: 15./10./2021..

تاريخ القبول: 21./06./2021..

تاريخ الإرسال: 2021/06/03

ملخص:

يرتبط التعليم عن بعد في عصرنا بشكل عام بالتطبيقات التي وفرتها تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي التي هيأت بيئة رقمية متميزة للبحث ومعالجة المعلومات وتخزينها، وبما أن الذكاء الاصطناعي قد أثبت فعاليته و نجاحته في مجالات عديدة من حياتنا مثل الصناعة، والاتصالات والتجارة، وتنظيم النقل وغيرها من المجالات الأخرى، فمن الممكن أيضا أن يكون أداة فعالة لتطوير التعليم عن بعد، خاصة بعد تطور النظم الخبيرة التي حلت كمستشار بشري في كثير من المجالات، الأمر الذي يطرح إمكانية أن يكون التعليم في المستقبل افتراضيا، وبالخصوص إذا وضعنا في حسابنا معطيات فلاسفة المستقبل اللذين يتوقعون أن تكون المرحلة المقبلة من البشرية هي مرحلة اللقاء والاندماج بين البيولوجي والتكنولوجي.

وهو ما يقودنا إلى طرح الاشكالية التالية: كيف يمكن الاستفادة من تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم عن بعد، وما هي آفاق هذا الاستخدام في ضوء التطورات المتسارعة للذكاء الاصطناعي؟. ما هي القيمة المضافة التي من الممكن أن يوفرها للتعليم عن بعد؟. **الكلمات المفتاحية:** التعليم عن بعد، الذكاء الاصطناعي، النظم الخبيرة، تطبيقات الذكاء الاصطناعي، عصر الصناعة، عصر ما بعد الصناعة، الثورة الصناعية الرابعة.

Abstract :

Distance education of our time is linked to applications provided by Artificial Intelligence technology that have created a distinct digital environment for research, processing and storing information, Since Artificial Intelligence has proven effective in many areas of our lives such as industry, communications and commerce, transport regulation and others, it can also be an effective tool for the development of distance education, Especially after the development of expert systems that have been resolved as a human adviser in many areas, which raises the possibility that future education can be virtual, Especially if we take into account the data of future philosophers who expect the next stage of humanity to be the stage of encounter and integration between biology and technology.

Problematic:

How can Artificial intelligence technology be used to develop distance education, and what are the prospects for such use?. What added value can it provide for distance education.?

Keywords: Distance Education; Artificial Intelligence; Expert Systems; Artificial Intelligence Applications; Industrial Age; Post-Industrial Era; Fourth Industrial Revolution.

بدأ الذكاء الاصطناعي منذ ستينيات القرن العشرين يغزو مجالات واسعة من حياة الإنسان، امتد استعماله من تخزين المعلومات و إرسالها، إلى الاعتماد عليه في مجالات أدق وأخص كالصناعة والتجارة وغيرها، لكن سرعان ما امتد إلى مجالات لم يكن إنسان الماضي يحلم بها، وهي امتداده إلى مجالات الصحة والتعليم، وانتقل من كونه أداة مساعدة إلى كونه أداة فاعلة، وقد كتب (فيفك وادوا) (Vivek Wadhwa) في مجلة الواشنطن بوست مقالة بعنوان " إن مستقبل التعليم سيكون افتراضيا" The future of education is virtual " بيّن فيها أن الدورات التدريبية المفتوحة عبر الإنترنت (MOOCs) كان من المفترض أن تحدث ثورة في التعليم، لكن هذه الطريقة رغم أهميتها إلا أنها لم ترق إلى مستوى التوقعات، فلقد وضعت المعلمين أمام الكاميرات وتصوير الفيديوهات- تمامًا كما فعلت البرامج التلفزيونية الأولى مع نجوم الراديو والميكروفون، لكن هذا على وشك التغيير من خلال استخدام الواقع الافتراضي والذكاء الاصطناعي وأجهزة الاستشعار، حيث سنتكلم عن ذكاء اصطناعي، ومعلم رقمي، وصفوف افتراضية، وواقع معزز" (Wadhwa، 2018)

وهو ما يبيّن أن التعليم في عصرنا على الرغم من اعتماده على تكنولوجيا المعلومات كوسائل داعمة ومكملة للتعليم، إلا أن تكنولوجيا المستقبل ستضعنا أمام واقع جديد مختلف تماما عما ألفناه من قبل أين سيكون للذكاء الاصطناعي دور فاعل ومؤثر في التعليم عموما والتعليم عن بعد خصوصا.

ولهذا فمن المتوقع أن المرحلة المقبلة ستزداد فيها نسبة اعتمادنا على الذكاء الاصطناعي خاصة مع التطورات المذهلة التي يشهدها هذا المجال، والتفاعل الحاصل بين تكنولوجيا المعلومات وبحوث الدماغ المعاصرة، التي أسفرت عن " ظهور فرع جديد من نظرية الحوسبة أطلق عليه نظرية القدرة على التعلم Learnability أو نظرية التعلم الصورية Formal تحدف إلى تحديد مقومات البيئة المناسبة لتحقيق الهدف المحدد من وراء عملية التعليم وأدواته والمعايير التي يقاس على أساسها مدى نجاحه" (علي، 2009، صفحة 141). هذه النظرية لا تعنى بالتعلم الذاتي للحواسيب والروبوتات فحسب، بل تعنى أيضا بالاستفادة من أبحاث هذا المجال وتوظيفها في مجال التعليم، وهو الأمر الذي يدفعنا إلى التفكير بجدية أكبر في نماذج تعليم وتعلم جديدة لعصر جديد، كما يستلزم استخدام هذه التقنيات لإعادة التفكير في طبيعة التعليم، و أدوار المعلمين والطلاب، والبيئة التعليمية من جديد، أي الانتقال من التعليم الذي تميّز به عصر الصناعة الذي أفرز صبغ التعليم وتطبيقاتها الحالية، إلى التعليم الذي فرضه عصر المعلومات ومجتمع المعرفة، أو عصر ما بعد الصناعة، وكذا التفكير في التعليم الذي سيتكشف من خلال الثورة الصناعية الرابعة.

خاصة إذا أخذنا بعين الاعتبار ما ذهب إليه ألفين توفلر (Alvin Toffler)(1928-2016) الذي بيّن في كتابه "صدمة المستقبل" أن الشكل الحالي من التعليم آخذ في الزوال، وينبغي أن نتسلح بتعليم يتماشى مع متطلبات العصر حيث يقول: " إن مدارسنا تتراجع في اتجاه نظام يحتمل أكثر من اتجاهها نحو المجتمع الجديد الذي ينبثق، إن طاقاتها الهائلة مازالت موجهة لصياغة رجال من طراز عصر التصنيع- رجال مسلحين من أجل البقاء في ظل نظام سيموت هو ذاته قبل أن تدركهم الوفاة، ومن أجل تفادي صدمة المستقبل يجب أن نخلق نظاما تعليميا يناسب عصر ما فوق التصنيع، وحتى نفعل ينبغي لنا أن نبحث عن وسائلنا وغاياتنا في المستقبل بدلا من أن نبحث عنها في الماضي" (توفلر، 1990، صفحة 420).

وإذا كانت جائحة كورونا مؤخرا قد ساهمت في التسريع و التعجيل بعملية التوجه نحو إلزامية اعتماد المؤسسات التعليمية على الوسائل التكنولوجية في التعليم، فإن هذه الوسائل ستفرض نفسها تدريجيا في المستقبل سواء كبدايات أو طرق مساعدة أو فاعلة وموجهة، ومن بين الطرق المعتمدة استخدام أساليب وتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، من أجل رفع وتحسين كفاءة العملية التعليمية وجعلها أكثر إثارة وفعالية، وذلك لما تقدمه من إمكانيات وقدرات للحاسب الآلي و لما عرّفته مؤخرا من تطورات وتطبيقات يمكن استغلالها في تطوير عملية التعليم عن بعد وزيادة فعاليته، وكذا المساهمة في حل الإشكاليات التي تترتب عن هذه العملية التعليمية وإيجاد القرارات والحلول اللازمة لها أو المساعدة على ذلك، وذلك بما يقدمه الذكاء الاصطناعي من خوارزميات وقواعد معرفة، وأنظمة الخبرة، وشبكات عصبية وغيرها، وهو ما دفعنا إلى طرح الإشكالية التالية: كيف يمكن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم عن بعد؟ ماهي آفاق هذا الاستخدام في ضوء التطورات المتسارعة للذكاء الاصطناعي؟ وما هي القيمة المضافة التي يمكن أن يوفرها للتعليم عن بعد؟.

قبل الإشارة إلى دور الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم عن بعد، لابد بداية من تعريف التعليم عن بعد وتحديد علاقته بالذكاء الاصطناعي، ذلك لأن التعليم في شكله التقليدي إذا كان عملية تتميّز بخاصية التفاعل بين المعلم والمتعلم، يتم من خلالها نقل وتزويد المتعلم بالمعلومات والأفكار و المعارف والعلوم إلى الأجيال الناشئة، بهدف تحصيل العلم والخبرة والمهارات، فإن هذه الغاية سرعان ما غيرت اتجاه هدفها بالتوجه نحو خلق وعي جديد يتماشى مع تطورات العصر بعد أن أصبحت المعلومات متاحة للجميع، وذلك بالتوجه نحو تدريب المتعلم على كيفية الحصول على المعرفة ومهارات التفكير والنقد، والاعتماد أكثر فأكثر على الاستعانة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ومع تغير متطلبات العصر استحدثت أشكال جديدة من التعليم من بينها التعليم عن بعد، فما هو التعليم عن بعد، وهل يمكن للذكاء الاصطناعي أن يوازن بين استقلالية المتعلم والتقليل من حاجته إلى التفاعل الذي كان يتم بشكل متزامن مع المعلم في التعليم الكلاسيكي؟، أي هل يمكن للذكاء الاصطناعي تعويض دور الأستاذ والتقليل من مشكلة غياب التفاعل والحوار هذه المساحة النفسية التواصلية التي تفتقد إليها بعض أشكال التعليم عن بعد؟، خاصة وقد أشرنا إلى أن التعليم في جوهره هو تجربة تعليمية اجتماعية، وهل يمكنه الاستجابة للاحتياجات الفردية لكل متعلم؟.

1 . تعريف التعليم عن بعد:

التعليم عن بعد هو تجربة تعليمية و مفهوم تربوي يصف عالم العلاقات بين المعلم والمتعلم في بيئة تعلم غير تقليدية يتم فيها الفصل بين المعلمين والمتعلمين في المكان أو الزمان أو كلاهما، ويتم فيها الوصول إلى المتعلم بالاعتماد على التقنية ووسائل الاتصالات المعاصرة، وله عدة تعاريف اختلفت على مدار سنوات عدة خلقت فقد عرفه : أوتو بيترس (Otto Peters) (1926)" مركزا على دور التكنولوجيا بقوله: "إن التعليم أو التدريب عن بعد هو أسلوب لتحقيق الأهداف سواء كانت معرفية أو مهارية أو وجدانية، ويتم تنظيم هذا التعليم بواسطة المؤسسات المهنية وطبقاً لمبادئها بما في ذلك الاستخدام الواسع للوسائط التكنولوجية، وخصوصاً بغرض إعادة إنتاج المواد التعليمية ذات الجودة العالية والتي تجعل من الممكن تعليم عدد كبير من الطلاب في نفس الوقت مهما كان مكان تواجدهم، وهذا ما يعتبره البعض شكلاً تصنيعياً للتعليم والتعلم" (سيمونسن، 2015، صفحة 04).

أما مايكل مور (Michael Moore) فقد عرف مصطلح "التعليم عن بعد" على أنه مجموعة من طرق التدريس تشتق فيها أهداف التعليم من أهداف التعلم بما في ذلك الأهداف التي تتطلب تواجد الطلاب، ولذلك فإن الاتصال بين المعلم والمتعلم ينبغي تدعيمه بواسطة أي مواد أو وسائط مطبوعة أو ميكانيكية أو إلكترونية وغيرها (سيمونسن، 2015، صفحة 04).

وقد عرفته منظمة الأمم المتحدة للتربية والثقافة والعلوم على أنه "عملية نقل المعرفة إلى المتعلم في موقع إقامته أو عمله بدلا من انتقال المتعلم إلى المؤسسة التعليمية، وهو مبني على أساس إيصال المعرفة والمهارات والمواد التعليمية إلى المتعلم عبر الوسائط وأساليب تقنية مختلفة حيث يكون المتعلم بعيدا أو منفصلا عن المعلم أو القائم على العملية التعليمية، وتستخدم التكنولوجيا من أجل ملئ الفجوة بين كل من الطرفين بما يحاكي الاتصال الذي يحدث وجهًا لوجه، إذا التعليم عن بعد ما هو إلا تفاعلات تعليمية يكون فيها المعلم والمتعلم منفصلين عن بعضهما زمانيا أو مكانيا أو كلاهما" (اليونيسكو، 2020، صفحة 14).

وهو ما يبيّن أن التعليم عن بعد يعتمد بالدرجة الأولى على الاتصال بواسطة التكنولوجيا فهو تعليم يقوم على استخدام التقنيات والوسائط لتسهيل المعاملات التعليمية، وتُحرّك ثلاث عناصر أساسية هي المعلم والمتعلم والمحتوى التعليمي. ويمكن استخلاص أهم خصائص التعليم عن بعد كما يلي:

- التعليم عن بعد تسيّره وتخطط له المؤسسات التعليمية النظامية والمعلمين، وهذا ما يميّزه عن مفهوم التعلم الذاتي أو الدراسة المستقلة.
 - التعليم عن بعد يقوم على مفهوم التباعد بين المعلم والطلاب زمانيا أو مكانيا أو كلاهما.
 - يعتمد التعليم عن بعد على الوسائط التكنولوجية لتحقيق التواصل والتفاعل سواء كان هذا التفاعل متزامنا أو غير متزامن.
- وإذا كان التعليم عن بعد قد ظهر على السطح وسلطت عليه الأضواء مؤخرا، إلا أنه ليس تعليما جديدا، فقد ظهر منذ أكثر من مائة سنة في أشكال مختلفة بدأت بالتعليم بالمراسلة الذي اعتمد في الجيل الأول من التعليم عن بعد ثم تطور إلى الاعتماد على المؤتمرات عن بعد (المسجلة) والمنصات الإلكترونية والتعليم المتلفز في جيله الثاني إلى غاية التعليم عن بعد القائم على الذكاء الاصطناعي ووسائل الاتصالات المعاصرة في جيله الثالث حيث يتم الاعتماد على وسائط الاتصال عالية التفاعل والتي تؤمن إلى حد ما الحوار بين المعلمين والمتعلمين داخل المجموعات مثل

المحاضرات والمؤتمرات عبر الكمبيوتر، وهو ما يمكن المعلمين عن بعد من المشاركة في تكوين المعرفة ومناقشتها، و توفير طرق متميزة للتفاعل التربوي، حيث تستخدم قدرات الكمبيوتر على معالجة تدفق المعلومات والتحكم في عملية التعلم من خلال التقدم التدريجي في وضع البرمجيات الخبيرة / الذكية.

ولهذا يمكن القول إن التعليم عن بعد في صيغته التقليدية هو نتيجة من نتائج عصر التصنيع، أما الاعتماد على الذكاء الاصطناعي بتطوراته الحالية و الموعودة وتوظيفها في التعليم عن بعد فهو نتيجة من نتائج عصر ما بعد الصناعة، والثورة الصناعية الرابعة. فما الذي يميز التعليم عن بعد بين هذه المحطات الثلاث؟، خاصة وأن العديد من المفكرين يربطون تطور المجتمعات وتطور أنماط تعليمها بحسب تطور نمطها الاقتصادي، و لهذا فقد كان لكل مرحلة صناعية تأثيرها الواضح على التعليم مثلما سنرى فيما بعد.

2 . مراحل تطور التعليم عن بعد:

2. 1 التعليم في مجتمع ما قبل الصناعة:

يجمع العديد من الباحثين على أن التعليم عن بعد هو وليد المجتمع الصناعي، الأمر الذي يجعل التعليم قبله يعتمد على التواصل المباشر الذي يقوم على نقل خبرات وتجارب القدامى ومعارفهم و يعد ببيتز أوتو(Peters Otto) (1926) من أوائل اللذين ربطوا التعليم عن بعد بالمجتمع الصناعي حيث أشار سنة 1988 إلى أن " التعليم عن بعد يمكن فهمه وممارسته بالمقارنة مع الإنتاج الصناعي للسلع، كما ذكر أن التعليم التقليدي والشفهي والجماعي يعتبر شكلاً من أشكال التعليم ما قبل الصناعي، ولهذا فالتدريس عن بعد لا يمكن أن يكون موجوداً قبل العصر الصناعي" (Simonson، 1999، صفحة 06)، والأمر ذاته أشار إليه توفلر مبيّناً أن: " المجتمعات الجامدة يزحف الماضي فيها إلى الحاضر ويعيد نفسه في المستقبل، وفي مثل هذا المجتمع تكون الطريقة المثلى لإعداد الطفل هي تزويده بمهارات الماضي - لأنها نفس المهارات التي سيحتاج إليها في المستقبل [...] وهكذا يسلم الأب لولده كل التكتيكات الأبوية إلى جانب مجموعة تقليدية جدلية التحديد من القيم، كانت المعرفة تنتقل لا بواسطة أخصائيين مركزيين في المدارس، لكن من خلال الأسرة والمؤسسات الدينية ونظام التلمذة المهنية [...] وكان منهج التعليم في الماضي هو الماضي نفسه (توفلر، 1990، صفحة 420).

2.2 التعليم عن بعد في المجتمع الصناعي:

من المعروف أن الثورة الصناعية التي شهدتها المجتمعات المتقدمة مرت بمراحل عرفت من خلالها تحولات كبيرة انعكست على المجتمع في جانبه الاقتصادي والاجتماعي والعلمي، فمن الثورة الصناعية الأولى التي اعتمدت على الفحم وقوة البخار وغيرت حياتنا واقتصادنا من الزراعة إلى التصنيع إلى الثورة الصناعية الثانية التي اعتمدت على الكهرباء والطاقة، إلى الثورة الصناعية الثالثة التي قادها الكمبيوتر و اعتمدت على المعلومات إلى الثورة الصناعية الرابعة التي يعيش العالم اليوم على أعتابها وهي ثورة مقوماتها الذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء وتكنولوجيا النانو، والحوسبة الكمومية، والسيارات ذاتية القيادة، وغيرها، كل هذا كان له تأثير واضح سواء في ظهور التعليم عن بعد أو في أشكال التواصل بين المعلمين والمتعلمين ووسائله مثلما سنشير إلى ذلك فيما بعد .

ولهذا فالتعليم كان مثله مثل غيره من القطاعات الأخرى تأثر بهذه التحولات المرحلية، وعلى العموم يمكن القول إن التعليم في عصر الآلة أو في عصر الصناعة كان له شكل آخر مختلف عما عُرف سابقاً، لأن التصنيع حسب ما أورده توفلر " كان في حاجة إلى طراز آخر من الرجال، لقد تطلب مهارات لا تستطيع الأسرة والكنيسة وحدها أن تقدمها، كما أحدث هزة في القيم وفوق كل هذا تطلّب من الإنسان أن يكون إحساساً جديداً بالزمن، كانت جماعية التعليم هي الأداة التي أوجدتها التصنيع من أجل أن ينتج له طراز البالغين الذي يحتاج إليه، كانت المشكلة هي كيف يعد الأطفال إعداداً مسبقاً للتكيف مع عالم جديد، عالم من العمل التكراري داخل أربعة جدران،... وكان الحل هو نظام تعليمي يحاكي في بنائه هذا العالم الجديد... ولكن كانت الفكرة بأكملها من تجميع كتل من التلاميذ (المواد الخام) لتعالج بواسطة مدرسين (العمال) في مدرسة تحتل موقعا مركزيا (المصنع)، كان لمحة من عبقرية التنظيم الصناعي... كان تنظيم المعرفة على شكل نظم ثابتة في حد ذاته مؤسسا على مفهومات صناعية، كان التلاميذ يسرون من مكان إلى آخر في صفوف منظمة، ثم يجلسون حيث قرر لهم أن يجلسوا، وكانت الأجراس تفرع معلنة تغيير الوقت، وهكذا صارت الحياة الداخلية للمدرسة بمثابة مرآة توعبية، ومدخلا مثاليا إلى المجتمع الصناعي" (توفلر، 1990، الصفحات 420-421)، وهو ما يبيّن أن التعليم كان قادراً على تلبية الاحتياجات التعليمية النموذجية للاقتصاد الصناعي، وكان استجابة له، ولهذا استطاع المجتمع الصناعي وضع نظام تعليمي يتيح توفير عدد كبير من المتعلمين المدربين والمتخصصين بما يلي حاجات المجتمع الصناعي.

لكن ظهور عدد كبير ممن يرغب في متابعة التعليم ولا يستطيع ذلك بسبب الالتزامات الاجتماعية والوظيفية دفع إلى التفكير في التعليم عن بعد، فظهرت بذلك الحاجة إلى وضع نظام تعليمي لمن لا يستطيع الانتظام في المؤسسات التعليمية بسبب ظروفه، ولهذا يمكن القول إن التعليم عن بعد هو نتيجة من النتائج التي أحدثها التصنيع.

وقد ربط بيترز أوتو إنتاج وتوزيع التعليم عن بعد بالإنتاج الصناعي للسلع، في نظرية أسماها بنظرية "تصنيع التدريس" Theory of Industrialization of Teaching حيث وضع رؤيته للتعليم عن بعد على أساس أنه تصنيع لعملية التعليم والتعلم، ومن خلال بحث أجراه لتحليل المؤسسات التعليمية العاملة في مجال التعليم عن بعد في الستينات من القرن العشرين؛ وضع افتراضاً يقوم على أساس إمكانية تحليل التعليم عن بعد مقارنة مع عمليات التصنيع الخاصة بالمنتجات، وذلك باستخدام النظرية الاقتصادية والصناعية كما يلي:

- **تقسيم العمل : Division of labor** : ويعني تجزئة المهمة إلى مهام أصغر، وفي التعليم عن بعد فإن أفراداً مستقلين ينجزون مهاماً مستقلة: مثل توصيل المعلومات، و إرشاد المتعلمين، وقياس أدائهم، وتسجيل تلك القياسات.

- **الميكنة: Mechanization** : وهي تعني استخدام الآلات لإنجاز العمل، فالتعليم عن بعد يصبح مستحيلاً بدون وجود الآلات، وتعتبر آلات نسخ المعلومات ونقلها من بين الآلات المطلوبة في نظم التعليم عن بعد، وسوف تشمل النظم المستقبلية للتعليم عن بعد على تسهيلات وإمكانات إضافية لوسائل الاتصال الحديثة ونظم معالجة البيانات.

- **خط التجميع : Assembly line** : وهي تعني طريقة في العمل يستمر فيها العامل في مكانه المحدد، بينما تتحرك المنتجات أمامه في طريقها للتجميع جزءاً بجزء.

- **الإنتاج الجماعي Mass Production** : لاحظ "بيترز" أنه بسبب الطلب العالي على التعليم الجامعي؛ فإن هناك اتجاهًا متزايداً نحو زيادة كم المخرجات التعليمية والتي قد لا تتفق مع أشكال التعليم التقليدي الحالية، ولذلك فإن الإنتاج الجماعي للتعليم عن بعد يمكنه أن يعزز من جودة هذه المخرجات.

- **المعقولة : Rationalization** ويعني استخدام القياسات المنهجية لاختزال الكم المطلوب من مدخلات الجهد والوقت والتكلفة. وفي التعليم عن بعد؛ فإن أساليب التفكير والاتجاهات والإجراءات المستخدمة تنصب جميعاً في محاولة لدعم إمكانية تقديم التعليم بأقل المدخلات (سيمونسن، 2015، الصفحات 19-20).

وقد تطور التعليم عن بعد في المجتمع الصناعي تدريجياً بداية بالتعليم بالمراسلة، لكنه تطور تدريجياً فيما بعد إلى الاعتماد على البث الإذاعي والتلفزيوني، ثم أخذ في التطور مع تطور التكنولوجيات الحديثة وثورة الاتصالات التي استطاعت أن تقدم إمكانات هائلة لنقل المعلومات وممارسة التعليم عن بعد، تعليم يعتمد إلى حد كبير على الدراسة المستقلة، ويتحدى التعليم التقليدي عن بعد، ومن أمثلة ذلك ظهور الجامعة المفتوحة البريطانية التي كانت سبقة إلى اعتماد هذا النوع من التعليم، أما في العالم العربي فقد ظهرت بعض المبادرات العربية مثل جامعة القدس المفتوحة في فلسطين، جامعة التكوين المتواصل في الجزائر وغيرها.

وحسب ما أورده توفلر فإن المجتمعات المعاصرة تسير نحو التلاشي التدريجي لعصر التصنيع، وبداية تطورات ما بعد الصناعة، وهو ما يبيّن أن التعليم عن بعد سيشهد الدخول في حقبة جديدة من التعليم عن بعد، فكيف سيتغير وفقاً لها؟.

2. 3 التعليم عن بعد في المجتمع ما بعد الصناعي:

تحدث الكثير من المفكرين عن مجتمع ما بعد الصناعة (post-Industrial) أو مجتمع المعلومات (Information society) من باب التنبؤ المستقبلي أو من باب التعريف ومن هؤلاء المفكرين: دانيال بيل، ألفين توفلر، آلان تورين، مارشال ماكلوهان، مانيوال زينبقوي، أرموند ماتيلارد، وقد أطلق هؤلاء المفكرين على هذا العصر تسميات متعددة كالقرية الكونية، عصر ما بعد الحداثة، عصر ما بعد الصناعة، الموجة الثالثة، الثورة التكنولوجية الثالثة، مجتمع المعلومات، وقد أطلقت تسمية مجتمعات ما بعد التصنيع للتأكيد على مدى اختلافها عن المجتمعات الصناعية التي سبقتها وإشارة إلى دخول المجتمعات الصناعية مرحلة أصبحت فيها المعلومات مورداً استراتيجياً حيوياً لا يقل أهمية عن الموارد الأخرى الطاقوية التي اعتمدها الثورة الصناعية الأولى والثانية، لكونها أصبحت عنصراً لا غنى عنه في الحياة اليومية، وفي اتخاذ القرارات وفي نشاطات البحث العلمي، وهي الركيزة الأساسية للتقدم العلمي والحضاري والتنمية.

فالمعرفة في عصرنا أصبحت قوة " Knowledge is Power " على حد تعبير فرانسيس بيكون (Francis Bacon)، (1561-1626) حيث أصبحت تمثل رأس المال الحقيقي في هذه المرحلة التي نعيشها، ومن يملكها يملك السيطرة على كل المجالات، خاصة بعد أن زاد حجم تأثيرها على الحياة الاقتصادية والاجتماعية، وأصبحت كل نشاطات الإنسان المعاصر تعتمد في حركتها وتطورها وتقدمها على المعرفة، فأصبحت بذلك موردا أساسيا من الموارد الاقتصادية باعتبارها رأس مال فكري وقيمة مضافة، شأنها شأن الموارد الطبيعية، ومن ثم أصبح للمعرفة بعدا اقتصاديا، إذ أصبح معدل تقدم الدول وتصنيفها يقاس بمدى قدرة أفرادها على إنتاج المعرفة وامتلاكها واستثمارها وتطبيقها وتحويلها إلى خدمات وسلع، لأن قدرة الانسان على استثمار الموارد المادية والبشرية رهينة بقدرته على استثمار المعلومات، ولهذا أصبح استثمار هذا المورد الحيوي هو المعيار الوحيد الذي يعتمد عليه الآن في التمييز بين المجتمعات المتقدمة ومجتمعات الدول النامية" (مذكور، 2020، صفحة 96).

ولهذا فالتعليم عن بعد في مجتمع ما بعد الصناعة وثورة المعلومات هو تعليم صناعي أيضا، ولكن ما يميّزه هو اختلاف نوعية الوسائط بين المعلم والمتعلم بين عالم المجتمع ما بعد الصناعي(والثورة التكنولوجية الثالثة وعالم ما بعد الحداثة) و عالم المجتمع الصناعي (والثورة التكنولوجية الثانية والحداثة).

وقد حدد الكثير من الفلاسفة أمثال آلان تورين، ألفين توفلر، ودانيال بيل وغيرهم المقصود بالمجتمع ما بعد الصناعي، ورغم تفاوتهم في تحديد ملامحه إلا أنهم يجمعون على أنه يعد تجاوزا كيفيا للثورة العلمية التكنولوجية التي حدثت في المجتمع الصناعي، وأن المعرفة هي التي تصنع شكل هذا العالم وتحدد معالمه، وقد ارتبط هذا المصطلح في البداية بعالم الاجتماع الفرنسي آلان تورين(Alain Touraine)(1925) في كتابه "المجتمع ما بعد الصناعي" الصادر سنة 1969، ثم تطور مع الأمريكي دانيال بيل(Daniel Bell)(1919-2011) في كتابه "مجيء المجتمع ما بعد الصناعي: مشروع في التنبؤ الاجتماعي" (The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting) الصادر سنة 1973 حيث بيّن هذا الأخير أن المجتمع ما بعد الصناعي يشير إلى المجتمعات الرأسمالية المتقدمة التي خضعت لعملية تحول كبرى فانتقلت من اقتصاد قائم على الصناعة التي تعتمد على الطاقة إلى مجتمع يقوم النجاح الاقتصادي فيه على المعرفة؛ وفي هذا المجتمع ليس العمل الصناعي هو الذي يلعب الدور الرئيسي بل المعرفة؛ ليس القطاع الصناعي ولكن قطاع الخدمات، يقول دانيال بيل " يقوم مجتمع ما بعد الصناعة على الخدمات.. ما يهم فيه ليس قوة العضلات الخام، أو الطاقة؛ ما يهم هو المعلومات، الشخص المركزي في هذا المجتمع هو المحترف، فهو مجهز بالتعليم والتدريب لتقديم أنواع المهارات التي يتطلبها المجتمع ما بعد الصناعي، من الأمور المركزية في المجتمع ما بعد الصناعي حقيقة أن مصادر الابتكار هي تدوينات المعرفة النظرية... إن الخدمات في المقام الأول "خدمات بشرية" و "خدمات مهنية وتقنية"، ولهذا السبب كانت التوسعات الرئيسية في التوظيف في السنوات الأخيرة في المقام الأول في الخدمات الإنسانية مثل التعليم و الصحة، بينما كانت المجالات الرئيسية الأخرى تتمثل في البحث والتطوير ومعالجة البيانات وما شابه ذلك" (Bell, 1976، صفحة 576).

ولهذا فعصر ما بعد التصنيع يحتاج إلى ثورة تعليمية جديدة تكون مشدودة إلى المستقبل وليس إلى الماضي يعتمد في تطوره بصورة أساسية على المعلومات، وفي مجتمع المعلومات أو المجتمع ما بعد الصناعي سيكون هناك تركيز قوي على العملية التعليمية بشكل مختلف، حيث يتم التركيز على الإبداع وإنتاج الأفكار، لأن التكنولوجيا ستهتم بالأعمال الآلية التي سيتحرر منها الإنسان، ولهذا فالتعليم في هذه المرحلة يحتاج إلى تعليم ينسجم مع عصر ما بعد التصنيع.

وهنا ستزداد الحاجة إلى التعليم عن بعد كما أشار إلى ذلك توفلر فالتعليم عن بعد إذا كان نتيجة من النتائج التي أحدثتها التصنيع، فإنه بسبب الانفجار المعرفي، سيصبح التعليم المستمر أمراً ضرورياً وملحاً، حيث يقول : على مدى أجيال افترضنا ببساطة أن أنسب تعليم هو ذلك الذي يقع داخل المدرسة، ولكن إذا كان التعليم الجديد سيحاكي مجتمع الغد، فهل ينبغي أن يتم في مدرسة أصلاً؟، كما أشار إلى أن المرحلة المقبلة سيتزايد فيها التعليم عن بعد، وسيشجع نمو هذا الاتجاه تحسین الوسائل التعليمية التي تعتمد على الكمبيوتر وتسجيلات الفيديو الالكترونية، وغيرها، كما أشار أيضا إلى التعلم مدى الحياة الذي سيصبح ضرورة ملحة تقتضها سياسة التعليم لعصر ما بعد التصنيع، حيث يجب أن نضع في حسابنا استمرار التعليم بامتداد عمر الفرد (توفلر، 1990، الصفحات 426-427-428) وهو ما أكده العديد من الباحثين الذين ربطوا التوظيف في المستقبل بالتعليم عن بعد لأنه الطريق الذي بإمكانه أن يرفع من كفاءتهم لأنه يوفر بيئة مفتوحة غير مقيدة بزمان أو مكان أو عمر معيّن، وهو ما فتح الباب للحديث عن التعليم المستمر والتعليم مدى الحياة.

كما أن التعليم عن بعد في هذه المرحلة ينبغي أن يساير حقبة جديدة من مجتمع مابعد الصناعة ومجتمع المعلومات، ويمهد لتعليم آخر مستقبلي هو التعليم عن بعد في مجتمع ما بعد المعلومات أو الثورة الصناعية الرابعة، حيث من المرجح ظهور ممارسات وعواقب ما بعد الإنسانية إلى التعليم عن بعد كظهور الكائنات الحية السيبرانية " Cyborg"، أو الإنسان المعزز الذي يقوم على التهجين بين الآلة والإنسان، واللقاء المرتقب بين البيولوجي والتكنولوجي، فما المقصود بالثورة الصناعية الرابعة وما تداعياتها على التعليم عن بعد؟.

وإذا كانت ثورة تكنولوجيا الاتصالات سمحت بتغييرات مهمة في إنتاج المعلومات وتخزينها والوصول إليها و أدى هذا إلى ما سمي بالثورة الثالثة ثورة ما بعد الصناعة أو مجتمع المعلومات، فإن المجتمعات المعاصرة تسير اليوم تدريجياً نحو الثورة الصناعية الرابعة.

2 . 4 الثورة الصناعية الرابعة والتعليم عن بعد:

الثورة الصناعية الرابعة (Industrial Revolution 4.0) وتعرف باختصار بـ(4IR) هي ظاهرة بدأت الإشارة إليها في السنوات الأخيرة تشير إلى أننا بدأنا ندخل عصر الثورة الصناعية في طورها الرابع من حيث استخدامها للتقنية التي تدمج بين البيولوجي والتكنولوجي و التي هي محصلة الثورات الصناعية السابقة ونتيجة لها، وهي التسمية التي أطلقها كلود شواب (Klaus Schwab) (1938) المؤسس والرئيس التنفيذي للمنتدى الاقتصادي العالمي من خلال الورقة الأساسية للقمّة الاقتصادية في دافوس بسويسرا سنة 2016، ووضّح فيها ما أسماه بالثورة الصناعية الرابعة مثلما سنبين هذا فيما بعد.

تعتمد هذه الثورة الصناعية على اقتصاد الأتمتة، والأتمتة (Automation) مفهوم شامل يستهدف العمليات والأنظمة التصنيعية لتعمل بشكل ذاتي ومن دون تدخل مباشر للإنسان عبر استعمال البرمجة والتحكم الحوسب، وهو الأمر الذي سيجعل التكنولوجيا تحل محل الإنسان أو تنوب عنه في القيام بكثير من الأعمال بطريقة آلية منظمة، وسيتمدد الأمر بعد ذلك إلى القطاعات الإنتاجية والخدماتية، لذا يمكن القول إننا " الآن في مرحلة جديدة حيث لا يقتصر اندماج العديد من التقنيات على أتمتة الإنتاج فحسب، بل يؤدي أيضاً إلى أتمتة المعرفة... لأن البشر طوروا أخيراً قدرة الحوسبة لتخزين كميات هائلة من البيانات، والتي بدورها يمكن أن تمكّن من التعلم الآلي للحواسيب من خلال الأنظمة الفيزيائية الإلكترونية التي ستغير تفاعلنا مع العالم المادي (Gleason, 2018, p. 02).

وقد حدد كلوب شواب - الذي هو أحد المنظرين لهذه المرحلة- ملامح الثورة الصناعية الرابعة مبيّناً بأنها ثورة تجمع بين الأجهزة والبرمجيات والبيولوجيا: وتعتمد على الروبوتات والذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا النانو وإنترنت الأشياء وما إلى ذلك حيث يقول : ومن المنتظر حدوث تحول كبير في البشرية مستقبلاً، هذه الثورة يمكن ملاحظتها في الإمكانيات غير المحدودة لوجود مليارات من الأشخاص المتصلين بالأجهزة المحمولة، مما أدى إلى طاقة معالجة غير مسبوقه وقدرات تخزين ووصول إلى المعرفة، وفي التقاء مذهل لاختراقات التكنولوجيا الناشئة، والتي تغطي مجالات واسعة مثل الذكاء الاصطناعي (AI) والروبوتات الذكية، إنترنت الأشياء (حيث يكون كل ما حولنا من طرقات وأشياء وخدمات متصلة بالإنسان بواسطة تقنيات التواصل المعاصرة)، السيارات المستقلة، الطباعة ثلاثية الأبعاد، تقنية النانو، التكنولوجيا الحيوية، علوم المواد، تخزين الطاقة والحوسبة الكمية... الخ؛ ولهذا فإننا سنشهد في المستقبل تحولات عميقة في جميع جوانب حياة الإنسان من الصناعات التي تميزت بظهور نماذج أعمال جديدة، وتعطيل شاغلي الوظائف وإعادة تشكيل أنظمة الإنتاج والاستهلاك والنقل، وعلى الجبهة المجتمعية هناك تحول نموذجي في الطريقة التي نعيش ونعمل وتواصل بها مع بعضنا البعض، وكذلك في كيفية التعبير عن أنفسنا وإعلامنا وترفيهنا، وكذا إعادة تشكيل الحكومات والمؤسسات، هذا بالإضافة إلى ظهور أنظمة جديدة للتعليم والرعاية الصحية والنقل، ولهذا يخلص كلاوس شواب في الأخير إلى أننا على مشارف ثورة تكنولوجية ستغير حياة الإنسان تغييراً جذرياً وتقلبها رأساً على عقب، وستضع الإنسان أمام تحولات جديدة لا تشبه أي شيء عرفته البشرية من قبل، بل ولا نعرف حتى الآن كيف سيتكشف ذلك، ولكن هناك شيئاً واحداً واضحاً وهو أن الاستجابة لهذه التحديات يجب أن تكون متكاملة وشاملة بحيث تشمل الجميع، وعلى الجميع العمل معاً لفهم التغييرات الناشئة بشكل أفضل، ولهذا يجب أن تكون لدينا رؤية شاملة ومشاركة عالمياً حول كيفية قيام التكنولوجيا بتغيير حياتنا وحياة أجيال المستقبل، وكيف تعيد تشكيل السياق الاقتصادي والاجتماعي والثقافي والإنساني الذي نعيش فيه (Klaus, 2016, pp. 7-8).

ولهذا يمكن القول إن التعليم عن بعد وفق هذه المعطيات المشار إليها سابقاً من المتوقع أن تحدث فيه ثورة كوبرنيكية لم تشهدها البشرية من قبل، وتعتمد بالأساس على فكرة التهجين بين ما هو بيولوجي وما هو رقمي وظهور الكائنات السيبرانية، وعلى الرغم من أن ملامح التعليم في هذه

المرحلة غير واضحة الأبعاد والمعالم، لأن التطور التعليمي والمجتمعي متأخر قياسا لما يحدث في مجال الذكاء الاصطناعي من تطورات، لكن الأکید أن التعليم عن بعد سيشهد نقلة نوعية، الأمر ينذر بصعوبات بالغة لتدارك الفرق بين المجالين.

3 . الذكاء الاصطناعي والتعليم عن بعد:

لا يختلف اثنان على أن التعليم عن بعد ارتبط تطوره بتكنولوجيا الاتصال والذكاء الاصطناعي، وبالتالي فكل تطور في الثاني بإمكانه أن ينعكس على الأول، ودليل ذلك سيورة التطور التدريجي التي شهدتها التعليم عن بعد من المراسلة إلى الاعتماد على التلفزيون والأقراص المدججة وشرائط الفيديو والمحاضرات عن بعد التي تمكن الطالب والمتعلمين من استقبال التعليم الموجّه من مكان إلى مكان آخر و التفاعل معه، وصولا إلى الاعتماد على الأنظمة الذكية وبرامج الكمبيوتر في التعلم من خلال الاعتماد على دورات تدريبية وتكوينية، ومن خلال البرمجيات الذكية التي تحاكي التعليم في الواقع، وهو ما يكشف أن التطورات المتسارعة في تكنولوجيا الاتصالات والكمبيوتر سينعكس في التحسينات المتتالية للتعليم عن بعد، فما هو الذكاء الاصطناعي وكيف نستفيد منه في التعليم عن بعد؟.

3.1 تعريف الذكاء الاصطناعي :

الذكاء الاصطناعي (يطلق عليه اختصارا (AI) هو أحد العلوم التي نتجت عن الثورة التكنولوجية المعاصرة، بدأ رسميا في عام 1956 في كلية دارتموث في هانوفر بالولايات المتحدة الأمريكية، خلال انعقاد مدرسة صيفية نظمها أربعة باحثين أمريكيين: جون مكارثي، مارفن مينسكي، ناثنيل روتشستر وكلود شانون، ومن وجهة نظر جون مكارثي ومارفن مينسكي، كما هو الحال بالنسبة للقائمين الآخرين على المدرسة الصيفية بكلية دارتموث، كان الذكاء الاصطناعي يهدف في البداية إلى محاكاة كل واحدة من مختلف قدرات الذكاء بواسطة الآلات، وذلك من خلال فهم العمليات الذهنية المعقدة التي يقوم بها العقل البشري أثناء ممارسته التفكير وكيفية معالجته للمعلومات، ومن ثم يتم ترجمة هذه العمليات الذهنية إلى ما يوازيها من عمليات حوسبية تزيد من قدرة الحاسب على حل المشاكل المعقدة، ولهذا عرّف الذكاء الاصطناعي في البداية بأنه:

"أحد مجالات الكمبيوتر يختص ببرمجتها لأداء المهام التي ينجزها الإنسان وتتطلب نوعا من الذكاء" (Luger, 2004, p. 01)

وقد عرفه جون مكارثي (1927) (John McCarthy) بأنه "علم هندسة وصناعة الآلات الذكية التي تقوم بمحاكاة العمليات العقلية الأساسية لسلوكيات البشرية الذكية، وبناء أنظمة اصطناعية تمكن الكمبيوتر من القيام بأعمال لا يمكن تحقيقها إلا عن طريق الذكاء البشري، وقد اقترح في ندوة دارتموث، إطلاق مصطلح الذكاء الاصطناعي على هذه الأبحاث، ولهذا أصبح يعرف باسم "أبو الذكاء الاصطناعي" (Du, 2008, p. 02).

لكن أهداف الذكاء الاصطناعي لم تتوقف عند هذا الحد، بل أصبح يهدف ليس إلى محاكاة العمليات العقلية للإنسان ومحاوله حوسبتها وفهمها، بل إلى جعل الحواسيب تكتسب صفة الذكاء ويكون لها القدرة على القيام بأشياء كانت إلى عهد قريب حكرا على الإنسان كالتفكير والتعلم والإبداع والتخاطب وغيرها.

وقد استُخدم الذكاء الاصطناعي في حل العديد من المسائل الرياضية ثم امتد إلى مجال الصناعة وباقي مجالات حياة الإنسان، يعتمد الذكاء الاصطناعي على الخوارزميات التي تقود إلى حل إشكالية ما ، كما أصبح يعتمد مؤخرا على الشبكات العصبية الاصطناعية والنظم الخبيرة.

3.2 تعريف الخوارزمية: (Algorithms):

الخوارزمية هي عبارة عن مجموعة من الخطوات المتسلسلة-الرياضية والمنطقية- التي تتصف بالانضباط والوضوح والتي تؤدي إلى حل مسألة ما، وما يلزمها من خطوات إدخال وإخراج، والحقيقة إن الخوارزميات غالبا ما تكون عبارة عن قيم مخرجة تمثل الحل لمسألة ما ترتبط بعلاقة رياضية ومنطقية مع القيم المدخلة (Itmazi, 2017, p. 241).

وبعبارة أخرى يمكن القول إن الخوارزمية هي عبارة عن تعليمات محددة في سلسلة من الأوامر الدقيقة القابلة للتنفيذ في الأنظمة الحاسوبية، تشكل هذه الخوارزميات قاعدة أساسية للاستنتاج واتخاذ القرارات، وترجع جذورها تاريخيا إلى العالم الرياضي محمد بن موسى الخوارزمي (توفي حوالي 380هـ-850م)، الذي يرجع له الفضل في التأسيس لها، وهناك من يسط الخوارزمية أكثر ليوظفها في كل المجالات، فيجعل تصرفات الإنسان كلها مسبوقة وموجهة بخوارزميات معينة، فمجرد اتخاذ قرار معين ووضع خطوات معينة لتنفيذه هو في حد ذاته خوارزمية.

تعمل كل خوارزمية من أجل ضمان البنية التحتية لحل المشكلات ذات الصلة، وتقديم حلول فعالة للمشاكل القائمة على العالم الحقيقي، وقد تطورت الخوارزميات من الاعتماد على الجبر البوليني الذي يتم بمقتضاه الحكم على الأشياء بقيمتي الصدق أو الكذب إلى الاعتماد على المنطق الغائم والمجموعات الغائمة التي تحاكي في عملها عمليات التفكير البشري ما جعله أقرب إلى تفكير الإنسان.

3. 3 الشبكات العصبية الاصطناعية :

الشبكات العصبية الاصطناعية هي أنظمة معالجة بيانات متوازية وموزعة، تم تطويرها لاستخدامها في محاكاة مميزات ووظائف الدماغ البشري، حيث تم تقديمها كنماذج محاكية للخلايا العصبية البيولوجية التي تستطيع القيام بمهام ضخمة في زمن قليل (Kumar, 2015, pp. 17-18)، وقد قدمت كبديل لتقنيات الخوارزمية التقليدية التي تقوم على التتالي والتي هيمنت على الذكاء الآلي في البداية، تهدف هذه الشبكات العصبية الاصطناعية إلى نمذجة سلوك الشبكات العصبية البيولوجية، من أجل تطوير طريقة الحوسبة المتوازية للحواسيب، وتطوير قدراتها على المعالجة الضخمة للمعلومات التي تكون موزعة بين الخلية العصبية والعصبونات على التوازي لا على التتالي، "مستلهمين في ذلك طريقة العمل البيولوجية ومحاولة تطبيقها في التصميمات التكنولوجية" (كيفن، 2013، صفحة 142)، الأمر الذي أكسب الحواسيب سرعة فائقة في معالجة المعلومات وأكسبها القدرة على التعلم الذاتي، كما ساهم أيضا في زيادة قدرتها على تحليل البيانات المعقدة التي تتميز بالغموض من خلال الشبكات العصبية الاصطناعية المرنة التي تعمل وفق المنطق المرن (الغائم). الأمر الذي مكّنها أيضا من سرعة اتخاذ القرارات وفهم تعقيدات العالم الواقعي، حيث "يقوم النظام الذاتي التعلم أو العصبي المرن بتغيير أو بتعديل قواعده تبعا لعينات البيانات الجديدة، تماما كما يقوم كل نموذج نراه أو نسمعه أو نذوقه أو نشعر به بتغيير رؤيتنا للعالم إلى حد ما" (كوسكو، 2014، صفحة 242)، وهو ما يمكن أن نستفيد منه في التعليم عن بعد في تقديم المادة التعليمية التي يمكن تكييفها حسب قدرات المتعلم، وهو ما يكسب التعليم عن بعد صفة المرونة أيضا.

4. 3 الأنظمة الخبيرة: (Expert systems)

النظام الخبير في الكمبيوتر هو ذلك النظام الذي يستخدم فيه الكمبيوتر على نطاق واسع للبت في كثير من الأمور والمشكلات في مجالات الطب والكيمياء والزراعة وغير ذلك، وهي برمجيات تسعى لتمثيل الخبرة التي تجعل الإنسان خبيرا في مجال ما، ويتكون هذا النظام من قاعدة معرفة (يمكن استخلاصها من الخبير الإنساني) وآلة استنتاجية (تضم القوانين والعمليات المنطقية التي نتوصل بالاعتماد عليها إلى إصدار الأحكام)، ويعمل هذا النظام طبقا لقواعد معطاة له مسبقا - خوارزميات - تبعا لكل مجال يعمل فيه (جونستون، 1988، صفحة 217)، ويستعان بالنظم الخبيرة في مجالات شتى إذ يمكنها التعامل مع مشكلة معينة يتم البحث عن إجابة لها مثل الخبراء وتقديم توصيات للحل، ومن أمثلة ذلك النظم الخبيرة التي تساعد على تشخيص الأمراض، البرص، التنقيب على البترول، إدارة وسائل النقل... إلخ، وقد استخدمت مؤخرا في تقديم دور الاستشارة والمتابعة في التعليم عن بعد.

4. 4 تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم عن بعد:

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم عن بعد بدرجات متفاوتة حاليا تتراوح بين دوره كأداة لمعالجة المعلومات وتخزينها إلى دوره كمساعد في التعليم عن بعد وصولا إلى آفاق يتوقع فيها أن يكون منافسا قويا للإنسان في هذا المجال مثلما أشار إلى هذا (Joseph E. Aoun) في مقدمة مؤلفه:

"Robot-Proof Higher Education in the Age of Artificial Intelligence"

ومن بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي نذكر ما يلي:

1. 4 التعليم عن بعد و برامج المحاكاة (Simulation) :

يعرف الواقع الافتراضي بأنه " تجسيد وهمي غير حقيقي للواقع، أو عالم بديل يتشكل في الحاسب ويمكن للإنسان أن يتفاعل معه بنفس طريقة تفاعله مع العالم الحقيقي " (بسيوني، 2015، صفحة 07) وعلى الرغم من أن هذا الواقع ليس هو الواقع المادي، لكنه واقع لا يقل أهمية عنه في دوره التعليمي، خاصة وأن الواقع الافتراضي في عصرنا قد غزى مجالات واسعة من حياتنا " ليس على مستوى المعلوماتية و الاتصال، بل على مستوى أعمق وواسع النطاق، لقد أصاب الافتراضي الأجساد وسَيَّر الاقتصاد والأطر الجماعية للإنسان، وحتى طرق العيش المشترك، وتركيبه ال"نحن": لقد بتنا اليوم نتحدث عن مجتمعات افتراضية، وعن شركات افتراضية، عملة افتراضية، أقسام افتراضية، عن ديمقراطية افتراضية... إن الأمر يتصل بموجة عارمة وبحركة جارفة تتجاوز إلى حد بعيد سبل الحوسبة المعلوماتية (ليفي، 2018، صفحة 09) حتى بات

الافتراضي (virtual) في عصرنا واقعا عقليا ممكنا وليس موهوما، واقعا ينافس الوجود الفعلي من حيث المبررات، ولهذا نجد غاستون باشلار في كتابه "تكوين العقل العلمي" يقول: "إن الواقعي ليس أبداً ما قد نعتقده، إنما هو دوماً ما كان علينا أن نفكر فيه" (باشلار، 1981، صفحة 115).

هذا الواقع الافتراضي المفكر فيه قد غدى في عصرنا أداة تعليمية تُعتمد في الحواسيب حيث أصبح الافتراضي "ضمن منظور الحاسوب" كل عملية قادرة بفضل تقنيات البرامج على تقليد سلوك رقمي، بمعزل عن دعامة المادة" (فيال، 2018، صفحة 141) مثال ذلك برامج الكمبيوتر التي تقوم بخلق واقع افتراضي مشابه للواقع الحقيقي والتي تعد من الاعتبارات الواعدة لمستقبل التعليم عن بعد، حيث "يوضع المتعلم في مثل هذه البرامج - في موقف مماثل مواقف الحياة الواقعية التي سوف يمارسها في حياته العملية- ليقوم بأداء دوره فيه، ويكون مسؤولاً عن قراراته التي يتخذها والمتعلقة بأدائه، ولا يترتب على خطئه أي ضرر أو خطورة، إنما يمكنه تدارك الخطأ، وإتباع الصواب، مثال ذلك محاكاة قيادة الطائرات، كما تستخدم برامج المحاكاة في التعليم في موضوعات العلوم خاصة في الكيمياء والفيزياء، حيث يضع المتعلم الحلول المختلفة، وينفذ التجارب وكأنه في معمل حقيقي، وتتميز هذه البرامج بأنها تتقبل خطأ المتعلم في قراراته، وتجعل المتعلم متحكماً في تعلمه، بحيث يتعلم من أخطائه، مما يجعل التعلم أكثر ثباتاً" (الشهاري، 2018، صفحة 188) وممتعة وإثارة، كما يساعد الطلاب على تحيل المشكلات وطرح الحلول والغوص في تفاصيل ما كان للإنسان أن يصل إليها في بعض العلوم التي تتسم التجارب فيها بالخطورة كدراسة البراكين والزلازل والتجارب النووية وأعماق المحيطات، والتصاميم الهندسية وغيرها، ولهذا فمن المتوقع أن يتزايد الاعتماد على الواقع المعزز والافتراضي والذكاء الاصطناعي في السنوات القادمة لتصميم البرامج التعليمية في التعليم عن بعد.

4. 2. النظم الخبيرة والتعليم عن بعد:

في النظم الخبيرة يقوم الحاسوب بمحاكاة الذكاء البشري، حيث يتم برجة الحاسوب ببرامج لأداء المهام التي يقوم بها الإنسان في الحالة العادية والتي تتطلب نوعاً من الذكاء، و يتولى الحاسوب في هذه الحالة مهمة إعطاء النصائح والتوجيهات التي تدعم التقدم في عملية التعلم، فهي تساعد المتعلم على تشخيص المشاكل واتخاذ القرارات والحلول، كما تساعد الأساتذة أيضاً في تقييم المشاريع والبحوث. وقد تم استخدام أجهزة الكمبيوتر في البيئات التعليمية لتنفيذ التطبيقات التي تحتاج إلى خبرة، مثل تجميع المعلومات وتخزينها وعرضها وتقييمها، الأمر الذي من شأنه أن يقلل من الحاجة الدائمة لتواجد الخبير البشري أو تعويضه، ولهذا فاستخدام الأنظمة الخبيرة يمكن من "التقاط وتقليد معرفة الخبير في بيئة اصطناعية كما أن استخدام أنظمة الكمبيوتر التي لديها القدرة على التواصل مع الأشخاص باستخدام اللغة الطبيعية من شأنه أن يعوض الحاجة إلى الخبير وتقديم نتائج سريعة (Utku Kose, 2015, p. 136). فتقوم الأنظمة الخبيرة في هذه الحالة بمحاكاة ما يمكن أن يقوم به الخبير البشري في الحالة العادية، الأمر الذي يمكنها إلى حد ما من تعويض غياب المعلمين وليس استبدالهم، وتعويض نقص الجانب التفاعلي في العملية التعليمية عن بعد، أي أن النظم الخبيرة في هذه الحالة تلعب دور المدرس المساعد، لأن نصائح وتوجيهات الخبير البشري لا يمكن الحصول عليها في أي وقت وفي أي مكان، بينما النظم الخبيرة يمكن استشارتها في أي وقت، ولهذا فالنظم الخبيرة تعد من أبرز الحلول التي يمكن استخدامها في التعليم عن بعد، دليل ذلك النظم الخبيرة التي تساعد على التعلم التدريجي للرياضيات مثل الدورة التي يقدمها برنامج Global Freshman Academy في ولاية أريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية لتعليم الرياضيات التي استخدمت فيها تقنية ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces) (التقييم والتعلم في مجالات المعرفة) واعتمدت على الذكاء الاصطناعي لتسهيل التعلم المفتوح الهائل عبر الإنترنت)، وكذا برامج تعليم قواعد اللغات والمحادثة وغيرها، والتي تُحدّد البرامج فيها حسب قدرات المتعلم التي تظهر من خلال الإجابات التي يقدمها على الأسئلة و التي تساعد في تحديد مستواه، كما تساعد أيضاً في استخلاص الأخطاء التي يقع فيها المتعلم ومعالجتها، وبالتالي يمكن الاستفادة منها في مساعدة الأساتذة على تقييم الطلبة واختبارهم، وهو ما يكشف أن التعليم عن بعد يمكن للذكاء الاصطناعي فيه أن لا يكتفي بدوره كأداة فقط، بل يتعداه إلى دور المساعد على إتمام وتحسين العملية التعليمية. كما بإمكانه أيضاً التقليل من الطريقة الجافة الخاصة بالمنصات التي توضع فيها الدروس دون مراعاة أو تدرج في المعلومة ودون مراعاة للتباين بين الطلبة في مستوى الفهم، لأن المحتوى التعليمي المعقد والغامض والذي يحتمل عدة قراءات لا يمكن نقله عبر النص المكتوب فقط، وإن كانت هذه الفكرة شائعة في تعليم العلوم التي تتطلب نوعاً من الآلية، ويمكن أن تخضع للأتمتة، فإن تطبيقها في العلوم الاجتماعية والانسانية يحتاج إلى بحوث مستفيضة.

" On the Intersection of Artificial Intelligence and Distance Education "

إلى آفاق الاعتماد على الأنظمة الخبيرة للمعلمين والمتعلمين على حد سواء فهي بإمكانها أن تساعد:

- المتعلمون: من خلال إمكانها تقديم حلول موجهة للطلاب (مثل تحسين خبرات الطلاب في التعلم، والكفاءات على طول أنشطة التعلم ... إلخ).
- المربون: من خلال تقديم حلول موجهة للمعلمين (مثل دعم المعلمين على طول أنشطتهم التعليمية عبر أنظمة خبيرة، وتمكين المعلمين من تخطيط دوراتهم بطريقة فعالة ... إلخ).
- تقديم حلول عامة تركز على الأنشطة التي يقوم بها كل من المعلمين والطلاب.
- تقديم حلول عامة تهدف إلى تحسين العمليات القائمة على التعليم عن بعد (تصميم نماذج ذكية للتعليم عن بعد).
- تقديم حلول محددة تركز على مشاكل محددة ضمن أنشطة التعليم عن بعد (مثل أداء الاختبارات، وتقييم أداء الطلاب، والدرجات المحصل عليها، وتتبع الأنشطة التعليمية ... إلخ) (Utku Kose, 2015, p. 06).

5 . الذكاء الفائق وآفاق التعليم عن بعد :

إن التطور المتسارع لتكنولوجيا الاتصالات و المعلومات من شأنه أن يحدث فرقا شاسعا في التعليم المستقبلي، ولهذا فمن المتوقع أن تكون الثورة الصناعية الرابعة القائمة على ما يسمى بـ "الأنظمة الفيزيائية السيبرانية" هي نموذج التطوير التالي للتعليم عن بعد. وهو يبرز بشكل واضح في ظهور نظم "التحكم عن بعد" التي تنطوي على قدرات جديدة تماما للأشخاص والألات، بحيث تصبح التكنولوجيا جزءا لا يتجزأ من المجتمعات وحتى من أجسادنا البشرية.

وبما أن هذا العصر هو عصر الذكاء الاصطناعي و عصر علم الوراثة وتكنولوجيا النانو والروبوتات التي تبشر بعصر التفرد فإن العديد من علماء المستقبليات يصورون اللقاء المقبل بين البيولوجي والتكنولوجي على أساس أنه عصر الفردة، والعصر السيبراني وفي هذا يقول راي كيرزويل (ray kurzweil)(1948) "ندخل الآن في عصر جديد، وأنا أسميه المفردة، إنه اندماج بين الذكاء البشري وذكاء الماكينة مما سيخلق شيئا أكبر من ذاته" (بروتمان، 2005، صفحة 221)، أي يؤدي إلى ظهور ذكاء هجين خارق بعد أن نوسع ذاكرتنا ونزيد من سرعة وفعالية قدراتنا العقلية، مما يؤدي إلى ظهور ما يسميه بعض الفلاسفة بالإنسان الكامل أو السوبرمان، هذه الفكرة التي بدأت من يوتوبيا فلسفية - أشار إليها نيتشه الذي بين في العديد من مؤلفاته أن تطور الإنسان سيستمر في المستقبل وسينشأ نموذج من البشرية أرقى من الإنسان الحالي وأقرب إلى الكمال يمكن أن نسميه السوبرمان- إلى عمل علمي يشتغل عليه العديد من العلماء لتطوير قدرات الإنسان العقلية والنفسية والبيولوجية من خلال الاستعانة بالوسائط الالكترونية أو الذكاء المعزز للوصول إلى ذكاء خارق.

وهذا الأمر سيكون ممكنا حسب فلاسفة المستقبليات- أمثال ميشيو كاكو و راي كيرزويل وغيرهما- عندما يتمكن ذكاء الحواسيب من تخطي الذكاء البشري، عندما تصل الحواسيب إلى مستوى التعلم الذاتي وليس الاكتفاء فقط باستخراج المعلومات واسترجاعها، وذلك يجعل النظم الخبيرة تتعلم من تلقاء ذاتها دون الحاجة إلى الخبير البشري.

وذلك لأن الحواسيب عندما ستتمكن "من تعلم المعرفة من وثائق اللغة البشرية والعالم المحيط بها، فإنها ستكون قادرة على القراءة بنفسها، وفهم وتوصيف ما تقرأه، وسيكون لدينا عندئذ كمبيوتراتنا التي تقرأ كل المواد المطبوعة في العالم، مثل الكتب والمجلات والدوريات العلمية وغيرها من المواد المتاحة، وأخيرا ستجمع الآلات المعلومات بنفسها عن طريق التفاعل مع العالم المادي، والتعامل مع وسائل الإعلام وخدمات المعلومات بجميع أشكالها، وتبادل المعلومات فيما بينها" (كيرزويل، 2009، صفحة 18)، وعندها ستتمكن الأنظمة الخبيرة في الحواسيب من تجميع كل المعارف حول كل موضوع يحتاج إلى خبرة من خبراء وتخزينها في قاعدة بيانات، وهو ما يمكن أن يجعلها في المستقبل تنافس الخبير البشري من حيث تقديم المعلومات للمتعلمين، وكذا تقديم النصح والمشورة، وتقديم بيئة تعليمية مرنة يراعى فيها مستوى المتعلم وقدراته، وذلك لما تتمتع به من سرعة ودقة في تخزين المعلومات واسترجاعها وسرعة البحث عن موضوع ما في مواقع متعددة وفي زمن قياسي.

وعلى الرغم من أن هذا الأمر في عصرنا لا يعدو كونه مجرد فرضيات مستقبلية، لكنه لا تخلو من المعقولة، إذا أخذنا في حسابنا التطورات المتسارعة للذكاء الاصطناعي، حيث تسير الحواسيب في عصرنا عبر تطورات أسية لتصبح أدق وأسرع وأصغر أكثر فأكثر لتصبح غير مرئية وبحجم الخلايا في جسمنا، خاصة وأن الجزء الذكي من الحاسوب صغير جدا وبإمكان تقنية النانو أن تزيد في صغره ودقته مستقبلا.

ومن ثمة يصبح بالإمكان دعم ذكائنا البيولوجي بهذه الرقاقات الالكترونية الداعمة" وقد بدأنا الآن نفعل ذلك بالفعل مع أفراد لديهم مشاكل طبية و أوجه عجز شديدة، فهناك عمليات لزراعة أعصاب لمرض باركنسون حيث تحل العصبونات المزروعة في مرض باركنسون محل عصبونات قشرة المخ التي دمرها المرض، وكذا عمليات زرع لقوقعة الأذن في حالة الصمم، وثمة جيل جديد بازغ من هذه القواقع للزرع يوفر ألف درجة من الوضوح في الترددات، سوف تتيح للأفراد الصم أن يسمعو الموسيقى لأول مرة، وبالتالي فقد توّضح -حسب رأي كيرزويل- أنه من الممكن فهم مناطق المخ البشري والجهاز العصبي، وأن نعيد تجهيز هذه المناطق بواسطة حوسبة إلكترونية تتفاعل مع المخ وتؤدي تلك الوظائف، وقد تم بالفعل البرهنة علميا على أنه من الممكن أن يحدث التواصل في كلا الاتجاهين بين الأجهزة الالكترونية والعصبونات البيولوجية، ولكن هذا سيحدث في النهاية لناكلنا، سنتمكن بغير جراحة من أن ندخل ماكينات مهندسة نانويا داخل تيار الدم، وتستطيع هذه الماكينات أن تمر من خلال الشعيرات الدموية للمخ، هذه الروبوتات الذكية الدقيقة الحجم "النانوبوتات" التي في حجم خلية الدم سوف تكون قادرة بالفعل على الذهاب إلى المخ وعلى التفاعل مع العصبونات البيولوجية (بروكمان، 2005، الصفحات 225-226-227). وهو ما يمكنها من التفاعل مع الخلايا العصبية البيولوجية لتوسّع بشكل هائل في تجربة الإنسان بابتكار واقع افتراضي انطلقا من الجهاز العصبي، كما ستساعد مليارات النانوبوت في الأوعية الشعرية للمخ و تحدث توسعا هائلا في الذكاء الإنساني (شنايدر، 2011، صفحة 347).

الأمر الذي يكشف أن تكنولوجيا النانو (Nano Technology) ستفتح أمام الإنسان آفاقا واسعة وستغيّر من علاقتنا مع التكنولوجيا وستفتح أمام التعليم عن بعد آفاقا جديدة في مجال تطوير تعليم العلوم المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

الخاتمة:

التعليم عن بعد لم يعد في عصرنا خيارا بل استراتيجية مكتملة ومتممة لتكوين الإنسان، حتى يستجيب لمتغيرات العصر ويسايرها وحتى يتمكن الباحث والطالب من تحسين مستواه في ظل الانفجار المعرفي المتزايد، لكن التعليم عن بعد ليس بديلا عن التعليم الكلاسيكي وإن كان هو بدوره يجب أن توظّف فيه التقنية والتكنولوجيا والذكاء الاصطناعي كعوامل مساعدة في العملية التعليمية، أي يجب أن نعتمد على مناهج وبرامج مختلفة بما يستجيب لمتغيرات المرحلة المقبلة، ذلك لأننا متجهون نحو تعليم مختلف مستقبلا يطغى عليه استعمال التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي، خاصة وأن التطورات الحالية له بيّنت قدرتها على حل بعض الإشكاليات التي يعاني منها التعليم عن بعد في جيله الأول والثاني، إذ استطاع الذكاء الاصطناعي أن يقلل من افتقار التعليم عن بعد للخاصية التفاعلية بين الأستاذ والطالب - خاصة ما تخلقه المنصات الالكترونية من صعوبات فهي وإن كانت تزود الطلاب بالمعلومات، إلا أنها تجعلهم يتلعونها دون تفكير أو تحليل أو مناقشة- كما تفتقر أيضا إلى خاصية التدرج في التعليم ومراعاة التباين والتفاوت في الذكاء والمستوى بين الطلبة، وهو ما يمكن التقليل منه عن طريق النظم الخبيرة التي يمكن أن تلعب دور الخبير البشري، وعبر البرامج الذكية التي يمكنها فرز الطلبة حسب مستواهم العلمي والمعرفي، كما يمكنها أيضا مساعدة الأساتذة على تقييم تحصيل الطلبة وتحديد نقاط القوة والضعف لديهم، وكذا المساهمة في تعزيز فهمنا للواقع الفعلي من خلال تطوير التعليم الذي يقوم على الواقع الافتراضي.

لذا يمكن القول إن التطورات المقبلة للتعليم عن بعد ستكون انعكاسا للتطورات الحاصلة في مجال الذكاء الاصطناعي ويرتبط مستقبلها بمستقبله.

قائمة المصادر والمراجع

1. ألفين توفلر. (1990). صدمة المستقبل، المتغيرات في عالم الغد (ط2). (تر محمد علي ناصف) القاهرة: الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية.
2. بارت كوسكو. (2014). التفكير المرن العلم الجديد للمنطق المرن (ط1). (تر خالد هندي شلهوب) سوريا: منشورات دار علاء الدين.

3. بيبير ليفي. (2018). *عالمنا الافتراضيما هو؟ وما علاقته بالواقع؟* (ط1). (تررياض الكحال) المنامة: هيئة البحرين للثقافة والآثار.
4. جون بروكمان. (2005). *الانسانيون الجدد* (ط1). القاهرة: المجلس الأعلى للثقافة.
5. دونالد، ميتشي / روري جونستون. (فبراير، 1988). *آلة المعرفة: الذكاء الاصطناعي ومستقبل الإنسان*. مجلة العربي(351).
6. راي كيرزويل. (2009). *عصر الآلات الروحانية ، عندما تتخطى الآلات الذكاء البشري* (ط1). (تر عزت عامر) الإمارات العربية المتحدة: كلمة وكلمات عربية.
7. سوزان شنايدر. (2011). *الخيال العلمي والفلسفة من السفر عبر الزمن إلى الذكاء الفائق* (ط1). (تر عزت عامر) القاهرة: المركز القومي للترجمة، القاهرة.
8. عبد الحميد بسيوني. (2015). *تكنولوجيا وتطبيقات ومشروعات الواقع الافتراضي* (ط1). القاهرة: دار النشر للجامعات.
9. غاستون باشلار. (1981). *تكوين العقل العلمي* (ط1). (تر خليل أحمد خليل) بيروت: المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع.
10. لي أيرز شلوسر ، مايكل سيمونسن. (2015). *نظريات التعليم عن بعد ومصطلحات التعليم الالكتروني* (ط2). (تر نبيل جاد عزمي) مسقط: مكتبة بيروت.
11. محضار أحمد حسن الشهاري. (2018). *التكنولوجيا في عمليتي التعليم والتعلم* (ط1). د بلد.
12. مليكة مذكور. (2020). *هل المعرفة خاصة إنسانية حقاً؟ مجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، 12(01)*.
13. منشورات اليونيسكو. (2020). *التعليم عن بعد وأدواته الاستراتيجية*. منظمة الأمم المتحدة للتربية والتعليم والثقافة.
14. نبيل علي. (2009). *العقل العربي ومجتمع المعرفة* (دط). الكويت: سلسلة عالم الكتب ، المجلس الوطني للثقافة والآداب.
15. واريك كيفن. (2013). *أساسيات الذكاء الاصطناعي* (ط1). (تر هاشم أحمد) القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب.
16. Bell, Daniel. «The Coming of the Post-Industrial Society.» *The Educational Forum* 04, n° 40 (1976).
17. Du, yi and Deyi li. *Artificial Intelligence with Uncertainty*. Boca Raton, Landon New York: Chapman, hall/crc taylor, francis group, 2008.
18. Gleason, Nancy W. *Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution*. palgrave macmillan, 2018.
19. Itmazi, Jamil Ahmed. *Fundamentals of Computers and Programming: An Arabic Textbook*. Phillips Publishin, 2017.
20. Klaus, Schwab. *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum, 2016.
21. Kumar, Neha Yadav - Anupam Yadav Manoj. *An Introduction to Neural Network Methods for Differential Equations*. New York, London, Springer, 2015.
22. Luger, George f. *Artificial Intelligence (Structures and strategies for complex problem solving)*. 5th ed. England: Addison Wesley, 2004.

-
23. Simonson, Michael. «Equivalency theory and distance education.» *TechTrends* 43, n° 05 (November 1999).
 24. Utku Kose, Durmus Koc. *Artificial Intelligence Applications in Distance Education* . USA: Information Science Reference, 2015.
 25. Wadhwa, Vvek. «The Future of Education is Virtual.» *washingtonpost*, 2018: <http://www.washingtonpost.com/news/innovations/wp/2018/01/23/the-future-of-education-is-virtual>.