رهانات الذكاء الاصطناعي في تفعيل محاكاة العملية التعليمية في المدرسة الجزائرية - دراسة حالة الصف الثالث ثانوي

The bets of artificial intelligence in activating the simulation of the educational process in the Algerian school - a case study of the third secondary grade

إعداد

د. رياض زروقي

Dr. Riad Zarrouki

قسم البحث المدرسة ومحيطها، المعهد الوطني للبحث في التربية، الجزائر

وفاء لطرش

Wafaa Latrash

جامعة سطيف ٢، الجزائر

Doi: 10.21608/ejev.2023.277325

استلام البحث ١٧ / ١٠ / ٢٠٢٢

قبول البحث ٢ / ١١ / ٢٠٢٢

زروقي ، رياض و لطرش ، وفاء (٢٠٢٣). رهانات الذكاء الاصطناعي في تفعيل محاكاة العملية التعليمية في المدرسة الجزائرية - دراسة حالة الصف الثالث ثانوي . ***المجلة العربية للتربية النوعية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب ، مصر، ٧(٢٥) يناير ، ١٠١ – ١١٨.

http://jasq.journals.ekb.eg

رهانات الذكاء الاصطناعي في تفعيل محاكاة العملية التعليمية في المدرسة الجزائرية - دراسة حالة الصف الثالث ثانوي

المستخلص:

تشهد المنظومة التربوية في الجزائر نموا سريعا ارتبط أساسا بتطور تكنولوجيا الاعلام والاتصال وما توفره من مزايا تقلص كل من الجهد، الوقت والمال للوصول إلى الأهداف المرجوة، مستخدمة في ذلك خصائص الذكاء الاصطناعي، والذي اضحى من مقومات التطور في عصرنا الحالي، خاصة في مجال أساليب التعليم ومنها نجد التعليم بالمحاكاة. غير أن هذا الأمر تعتريه بعض العقبات التقنية والتأهيلية أين يحاول القائمين عليه التغلب على هذه العقبات من خلال كسب رهانات متعددة ومتداخلة. مما يدعونا لطرح تساؤل حول الرهانات الواجب كسبها قصد تفعيل محاكاة العملية التعليمية في المدرسة الجزائرية. وقد استخدمت في هذه الدراسة كل من أداتي استمارة الاستبيان والملاحظة بالمشاركة، أين وجهت الاستمارة إلى مجموعة من أساتذة التعليم الثانوي، وأُعتمد في تصميم الاستمارة على سلم ليكرت (Likert) الخماسي. وكإجابة على تساؤل الدراسة نجد أن دوافع استخدام المحاكاة في العملية التعليمية هي نفسها الدوافع التي يقرها القائمين على الصناعة ٤.٠ في العالم على غرار ربح الجهد، الحصول على معلومات العملية التعليمية في لحظتها، سهولة المراقبة وتقييم وتقويم العملية. وبالمقابل فإن للعقبات التي تعيق استخدام المحاكاة في العملية التعليمية خصوصيتها في الجزائر، وينجلي ذلك في الصراع القائم بين جيلين من الأساتذة والمعلمين، الجيل الأول من ذوي الخبرة والممارسة العملية وهم من المحافظين على نظام التسيير القديم وعدم المغامرة فيما يمكنه المساس باستقرار العملية التعليمية. أما الجيل الثاني وهم من الأساتذة المبتدئين، والذي تزامنت فترة دراستهم الجامعية مع ميلاد وازدهار تكونولوجيا الصناعة ٤.٠، حيث نجدهم أكثر حماسا لادخال هذه التكنولوجيا في المنظومة التربوية بالجزائر. وفيما يخص الجانب التقني فيستوجب الامر تعزيز البنى التحتية لتكنولوجيات الاتصال لتعميم استغلال مزايا تكنولوجيا الواب ٤.٠.

Abstract:

The educational system in Algeria is witnessing rapid growth, mainly related to the development of information and communication technology and the advantages it provides. The reduction of effort, time and money to reach the desired goals, using the characteristics of artificial intelligence, which has become one of the elements of development in our time, especially in the field of educational methods. And here we find

simulation education. However, this matter suffers with some technical and qualification obstacles as those in charge of it are trying to overcome these obstacles by winning multiple and overlapping bets. Which leads us to ask a question about the bets that must be won in order to activate the simulation of the educational process in the Algerian school. In this study, both the questionnaire and the participatory observation tools were used, where the form was directed to a group of secondary education teachers, and the questionnaire was designed on a five-way Likert scale. As an answer to the study's question, we find that the motives for using simulation in the educational process are the same as those recognized by those in charge of Industry 4.0 in the world, such as the profit of effort, access to real-time information on the educational process, ease of monitoring, evaluation and evaluation of the process. On the other hand, the obstacles that impede the use of simulation in the educational process are specific in Algeria, and this is evident in the conflict between two generations of professors and teachers, the first generation with experience and practical practice, and they are conservatives on the old management system and not to take risks in what could affect the stability of the educational process. As for the second generation, they are junior professors, whose university studies coincided with the birth and flourishing of Industry 4.0 technology, as we find them more enthusiastic about introducing this technology into the educational system in Algeria. With regard to the technical aspect, it is necessary to strengthen the infrastructure of communication technologies in order to fully exploit the advantages of WAP 4.0 technology.

مقدمـــــة :

سمح التطور الهائل للتكنولوجيا بظهور أفق جديدة لاستخدامات مخرجاتها، والتي تتميز بالعقلانية في الاستغلال والفعالية في التجسيد، وذلك من جراء امتداد الذكاء الطبيعي للعلماء والباحثين إلى الآلة، في محاولة للتغلب عى العقبات التي كانت كابحة للوصول إلى النتائج المرجوة من كل عملية إنتاجية (اقتصادية كانت أم تجارية

أو حتى فكرية)، الأمرالذي سمح بالادخار في عوامل عدة في كل أطوارهذه العملية على غرار الجهد، الوقت والمال، وكذلك الحصول على نتائج مثالية تقترب إلى حد كبير من النتائج المخطط لها مسبقا.

وفي مجالات الإنتاج الفكري الأكثر استغلالا لمخرجات الذكاء الاصطناعي نجد مجال المحاكاة في العملية التعليمية، إذ تسعى كل المنظومات التربوية في العالم إلى احتلال أكبر مساحة في العملية التعليمية، وذلك من خلال محاولة كسب رهانات الأهداف المسطرة على غرار فعالية العملية التعليمية، جودة التعليم، سرعة إيصال المعلومة إلى المتعلم وفي أحسن الأحوال وكذلك معرفة نقائصه والعمل على معالجتها آنيا.

وبما أن المنظومة التربوية في الجزائر تشهد تطورا سريعا في تكنولوجيات التربية، خاصة في مستوى الثالث ثانوي المؤهل لاجتياز شهادة البكالوريا، على غرار تزويد المدارس بالأجهزة والمعدات اللازمة لذلك وكذلك ربطها بوصلات للأنترنت وتوفير البرمجيات المساعدة في العمليات التعليمية والإدارية على حد سواء. غير أن هذا الأمر تعتريه بعض العقبات التقنية والتأهيلية أين يحاول القائمين على تجسيدها التغلب على هذه العقبات من خلال كسب رهانات متعددة ومتداخلة. مما يدعونا لطرح التساؤل التالي: **ما هي رهانات الذكاء الاصطناعي الواجب كسبها قصد تفعيل محاكاة العملية التعليمية في السنة الثالثة ثانوي بالمدرسة الجزائرية؟**

ومن أجل التعمق في البحث والدراسة عمدنا إلى تقسيم تساؤل الدراسة إلى ثلاثة أسئلة فرعية، تعالج أبعاد ومؤشرات متغيري الإشكالية، المستقل: "رهانات الذكاء الاصطناعي" والتابع "تفعيل محاكاة العملية التعليمية" وهذه التساؤلات هي:

١. ما هي الدوافع التي تستوجب استخدام الذكاء الاصطناعي في تفعيل محاكاة العملية التعليمية من وجهة نظر أساتذة التعليم الثانوي في الجزائر؟
٢. ما طبيعة العقبات التي تعيق استخدام الذكاء الاصطناعي في تفعيل محاكاة العملية التعليمية من وجهة نظر أساتذة التعليم الثانوي في الجزائر؟
٣. ما الدور الذي يستوجب على القائمين على المنظومة التربوية في الجزائر القيام به قصد تفعيل الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية من وجهة نظر أساتذة التعليم الثانوي في الجزائر؟

للإجابة على هذه التساؤلات، تطرقنا في الشق الأول للدراسة إلى تباين مكانة الذكاء الاصطناعي في المنظمات والتعمق في دراسته للاستفادة من إيجابياته والتقليل من مُعيقاته. وكذلك التعريف بتكنولوجيا المحاكاة وكيفية استخدامها ومزاياها.

أما في الشق الثاني سنحاول تسليط الضوء على العقبات التي يمكن أن تعيق استخدام هذه التكنولوجيا، والتي قسمناها في بحثنا هذا إلى نوعين من العقبات: عقبات تقنية وعقبات تأهيلية وقانونية. فإذا كانت العقبات التقنية مرتبطة باقتناء هذه

التكنولوجيا والتحكم فيها، فإن العقبات التأهيلية تكمن في تأهيل كل المنظومة التربوية لاحتضانها من خلال العامل البشري المؤهل وأنظمة المعلومات ERP (Enterprise ressource planning) المواكبة للعملية والتي تستطيع الأخذ بعين الاعتبار العمليات الخلفية Background processes لهذه التقنية.

وفي الأخير، وفي محاولة للإجابة على سؤال الاشكالية من خلال مناقشة نتائج التساؤلات الفرعية الثلاثة، والتي تناولت متغيري الاشكالية: المستقل: "رهانات الذكاء الاصطناعي" والتابع "تفعيل محاكاة العملية التعليمية" ، تم استخراج أبعادهما ومن ثمة المؤشرات والبحث الميداني لإيجاد عوامل الارتباط بينها. مع تسجيل بعض صعوبات القياس الميداني والتي يمكن ادراجها فيما يلي :

- صعوبة الوصول للمبحوثين وذلك من جراء تمنعهم عن التجاوب إما خوفا أو تهربا من الإجابة؛
- صعوبة قياس مؤشرات دوافع استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي وتأثيرها في فعالية محاكاة العملية التعليمية نظرا لتداخل عدة عوامل ومتغيرات في إحداث هذه الظاهرة؛
- الأخطاء التي يحتمل أن تنتج من جراء التحيز أو العشوائية في القياس الميداني.

١. "الصناعة ٤.٠" "Industry 4.0"

يتحدث الكاتب إدريس أبركان في كتابه "حرر ذهنك" " libérez votre serveau" عن وجود سوء استعمال للذهن البشري -وهي عبارة استعارها من الكاتب رنيه غينون-، وأن "حلم تغيير العالم" لا يحتاج سوى إلى تغيير طريقة استعمال العقل، فبدل إخضاع الواقع إلى معايير جاهزة وموروثة، ينبغي إعادة تكييف هذه المعايير مع الواقع. وهو ما يصوغه في العبارة التالية: "بدل أن نطلب من الطبيعة أن تنتج مثل مصانعنا، أحرى أن نجعل مصانعنا تنتج مثلما تفعل الطبيعة" (بن حسن، ٢٠١٧)، انطلاقا من هذه الفكرة نستشف أنه على المصنعين تكييف مصانعهم بشكل يجعل الطبيعة تأخذ مجراها، وذلك باستخدام مخرجات التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي في خطوط انتاجها، مما يجعل من ضرورة استخدام هذا الذكاء الاصطناعي أمر حتمي.

وهذا ما يذهب إليه الخبير المصري محمد عبد السلام البلشي حين يستشرف مستقبل تأثير الثورة الصناعية الرابعة على مختلف جوانب العملية التعليمية بما في ذلك المعلم، وذلك بظهور مفهوم "المعلم ٤.٠" وهو مفهوم يهدف إلى تمكين المعلم من إحداث التغيير في بيئة التعلم باستخدام الممارسات وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة. وتمكين المعلم بمتطلبات هذه الثورة الصناعية، بعد تحديد متطلبات تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية، ومبررات ضرورة تمكين

المعلمين من ذلك. (البلشي ، تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية، ٢٠٢٢، صفحة ٢٤٢)

تُعرف الصناعة ٤.٠ على أنها الاتجاه الثقيل الجديد للصناعة. وتسمى أيضًا الثورة الصناعية الرابعة، وهي تعرف بمفهوم المصنع الذكي. وراء هذا المفهوم يكمن مزيج من التقنيات التي تخدم مصنع المستقبل. وذلك بتوصيل الآلات بالإنترنت ، من خلال Internet of Things (Industrial IOT - IIOT)، وجمع البيانات في سحابات التخزين الافتراضي Cloud ، ومعالجتها من خلال خوارزميات الذكاء الاصطناعي، قصد تحسين العمليات وخفض التكاليف من خلال الصيانة الوقائية / التنبؤية. بشكل عام، تسمح الصناعة ٤.٠ بإدارة محسّنة ومركزة لمنشآتها ومعداتها وآلاتها وتقديم أفضل الأدوات التشغيلية والتجارية. (Iotfactory، ٢٠١٨)

يعرف فينغ اكسيا Feng Xia وفريق عمله، أنترنت الأشياء (Internet of Things IoT) أو أنترنت كل شيء (Internet of Everything IoE) على أنها تشير إلى الترابط الشبكي للأشياء اليومية، والذي غالبا ما يكون مجهزا بالذكاء الاصطناعي. إنترنت الأشياء سوف تزيد من انتشار الأنترنت من خلال دمج كل كائن للتفاعل عبر الأنظمة المضمنة، مما يؤدي إلى توزيع عالي لشبكة من الأجهزة التي تتواصل مع البشر وكذلك الأجهزة الأخرى. وقد فتح التقدم في التقنيات الأساسية لأنترنت الأشياء فرصا هائلة لعدد كبير من التطبيقات الجديدة التي تعد بتحسين نوعية حياتنا. (Xia, Yang, Wang, & Vinel, 2012, p. 1101) وتُعد "أنترنت الأشياء" هي أحد ركائز الذكاء الاصطناعي وفي نفس الوقت أحد منتجاته، فكما يعرف الجميع فقد بدأ الانترنت بشكل متواضع كمشروع لوكالة مشاريع البحوث المتقدمة لوزارة الدفاع الامريكية عام ١٩٦٩ وسمي في وقته (ARPAnet) وكان يربط عدة مواقع (أربعة فقط في البداية) والان من المتوقع ان يربط الانترنت اكثر من ٥٠ مليار جهاز (شيء) (Thing) بحلول عام ٢٠٢٠. (لطيف، ٢٠١٨، صفحة ٠٢)

تم استخدام مصطلح "الثورة الصناعية الرابعة" كمرادف لمصطلحات أخرى مثل "الإنترنت الصناعي" أو "المصنع الرقمي"، إلا أنها لا تعطي نظرة شمولية مثل مصطلح الثورة الصناعية الرابعة. فبينما ركزت الثورة الصناعية الثالثة على أتمتة الآلات الفردية والعمليات، تجمع الثورة الرابعة بين التحول الرقمي الشامل لكافة الأصول المادية والتكامل في المنظومة الرقمية مع الشركاء في سلسلة القيمة. ويعزز توليد، تحليل وإيصال البيانات بسلاسة المكاسب التي وعدت بها الثورة الصناعية الرابعة، والتي تنشر مجموعة كبيرة من التقنيات الحديثة لخلق القيمة. (pwc، ٢٠١٦)

كما تُقسم مستويات عمال وموظفي الشركات حسب معايير الصناعة ٤.٠ إلى ستة مستويات (أنظر الجدول رقم٠١)، وتشمل هذه المعايير قياس مؤشرات الأبعاد الستة الرئيسية للصناعة ٤.٠.

الجدول رقم ٠١: مستوى الشركات حسب تقسيم الصناعة ٤.٠ (impuls, 2019)

المستوى ٥	أعلى أداء	قادة Leaders	TOP PERFORMER	Level 5
المستوى ٤	خبير		EXPERT	Level 4
المستوى ٣	من ذوي		EXPERIENCED	Level 3
المستوى ٢	متوسط	متعلمون Learnes	INTERMEDIATE	Level 2
المستوى ١	مبتدئ	القادمين الجدد Newcomers	BEGINER	Level 1
المستوى ٠	خارجي		OUTSIDER	Level 0

مما سبق نستشفي أن العامل البشري هو الحلقة الهامة في الثوة الصناعية الرابعة، وبإسقاطها على العملية التعليمية نجد أن هذا الدور المحوري موجه أساسا للمعلم، إذ أصبح المعلم في ظل الثورة الصناعية الرابعة محفزًا رقميًا ومنسقًا في كل مراحل التعلم عند المتمدرسين.

٢. تكنولوجيا المحاكاة واستخداماتها

في بحثنا هذا سنحاول تسليط الضوء على احدى مخرجات هذا الذكاء الاصطناعي ألا وهي تكنولوجيا المحاكاة ومدى ضرورة استخدامها في العملية التعليمية. ولكي يتسنى لنا ذلك سنبين دور هذه التكنولوجيا في منظومة الصناعة الذكية أو ما يسمى بـ "الصناعة ٤.٠" "Industry 4.0"، وذلك بهدف استكشاف معارف جميع العوائق التي يواجهها المتمدرسين في التحصيل الجيد للمفاهيم والمعارف ومن ثم ادارتها فيما بينهم داخل القسم، على غرار التغلب على مجموعة من الصعاب على غرار صعوبة استيعاب المفاهيم من قبل المتمدرسين بشكل جيد، نتيجة تقديمها بصفة مدمجة في البرامج التعليمية، إضافة إلى الانفصال القائم بين كل من المحتوى النظري والتطبيقي للمادة المدرسة، ومن هنا لا يدرك المتمدرس سبب ارتباط أو عدم ارتباط متغير ما مع متغير أخر.

وتندرج تنولوجيا المحاكاة في الأبعاد الستة الرئيسية للصناعة ٤.٠ "الاستراتيجية والتنظيم، المصنع الذكي، العمليات الذكية، المنتجات الذكية، الخدمات التي تعتمد على البيانات و الموظفين" (أنظر الشكل رقم ٠١) والتي تعتبر أساس نموذج جاهزية المؤسسة، وتُعد هذه الأبعاد السمات المميزة للصناعة ٤.٠ في التكامل بين المؤسسات على مستوى العالم الظاهري والفعلي. حيث أتاح ظهور الرقمنة وفرة في بيانات الإنتاج وظهور عدد هائل من البرمجيات التي تقدم أشكال ونُهج جديدة لنظم تخطيط الإنتاج PPS وإدارة سلسلة التوريد SCM. (impuls, 2019) تُعرف

هذه السمات بالمتطلبات الفنية اللازمة في تخطيط الإنتاج لتحقيق النظام الذي يتحكم في نفسه بالعمليات الذكية عبر استخدامه للمعايير الثمانية عشرة التالية: (أنظر الجدول رقم ٠٢) وتُعد هذه المعايير أساس تكنولوجيا المحاكاة، إما بارتباط مباشر على غرار معايير المصنع الذكي، العمليات الذكية، الخدمات التي تعتمد على البيانات والموظفين، أو بارتباط غير مباشر ويشمل معايير الاستراتيجية والتنظيم والمنتجات الذكية (الدروس).

الشكل رقم ٠١: الأبعاد الرئيسية الستة للصناعة ٤.٠ (impuls, 2019)

الجدول رقم ٠٢: مستوى الشركات حسب تقسيم الصناعة ٤.٠

الرقم	المعايير		البعد
٠١	الاستراتيجية	Strategy	الاستراتيجية والتنظيم Strategy and organisation
٠٢	الاستثمارات	Investments	
٠٣	الابتكار في الإدارة	Innovation management	
٠٤	النمذجة الرقمية	Digital modeling	المصنع الذكي Smart Factory
٠٥	معدات البنية التحتية	Equipement infrastructure	
٠٦	استخدام البيانات	Data usage	
٠٧	نظام المعلومات	It systems	
٠٨	الاستخدام السحابي	Cloud usage	العمليات الذكية

٠٩	أمن نظام المعلومات	It security	Smart Operations
١٠	عمليات التحكم الذاتي	Autonomous processes	
١١	تبادل المعلومات	Information sharing	
١٢	وظائف الوظيفة الإضافية	Ict add-on fonctionalities	المنتجات الذكية Smart products
١٣	تحليلات البيانات في مرحلة الاستخدام	Data analitics in usage phase	
١٤	الخدمات القائمة على البيانات	Data-driven services	الخدمات التي تعتمد على البيانات Data-driven Services
١٥	حصة الإيرادات	Share of revenues	
١٦	حصة البيانات المستخدمة	Share of data used	
١٧	مجموعات مهارات الموظف	Employee skill sets	الموظفين Employees
١٨	اكتساب المهارات	Skill acquisition	

الإطار المنهجي للدراسة

١- تصميم أداة الدراسة وتوزيعها

تم اختيار الاستبيان كأداة أساسية لجمع المعلومات ووجهت إلى مجموعة من أساتذة التعليم الثانوي في مواد تعليمية على غرار: الرياضيات، الفيزياء، العلوم الطبيعية، التاريخ والجغرافيا واللغات. قدر عددهم بـ ٧٠أستاذ، وذلك قصد الوقوف على أرائهم لحصر أسباب تشكل فكرة استخدام تكنولوجيا المحاكاة والأساليب المعتمدة حاليا في العملية التعليمية، وقد تمت صياغة عبارات الاستبيان بما يتوافق مع إشكالية وتساؤلات الدراسة وأهدافها، وأُعتمد في تصميمها على سلم ليكرت (Likert) الخماسي.

تضمن الاستبيان قسمين: القسم الأول خاص بالفقرات المتعلقة بالبيانات الشخصية والوظيفية للمبحوثين (الجنس، العمر، سنوات الخبرة في المنصب الحالي، المجال الوظيفي). أما القسم الثاني فتضمن محوري الاستبيان؛ خصص أحدهما لدراسة: المتغير المستقل: "رهانات الذكاء الاصطناعي" والمحور الثاني لدراسة المتغير التابع "تفعيل محاكاة العملية التعليمية"، ووزع على مجموعة من المبحوثين قدر عددهم بـ ٣٥ مبحوث، أين تم التأكد من الاختبارات السيكوميترية (الصدق والثبات)، باستخدام كل من معامل بيرسون ومعامل ألفا كرونباخ.

بالنسبة للثبات، قُدرت قيمة معامل ألفا كرونباخ بـ ٠.٧٤، وهي قيمة تسمح لنا بإعتماد كل عبارات المقياس. وباستخدام الترتيب التنازلي لقيم معامل الارتباط لبيرسون، تم إعادة ترتيب عبارات كل محور. ومن ثمة إخراج الصيغة النهائية لاستمارة الاستبيان. صُمم الاستبيان الكترونيا بتاريخ ٠٣ ماي ٢٠٢٢، ونشر بنفس التاريخ.

تم ارسال الرابط عبر البريد الالكتروني إلى الأساتذة المعنيين بالدراسة، مستخدمين في ذلك العينة القصدية لتمثيل مجتمع البحث، وحددت الفترة الزمنية لتجميع الإجابات خلال الفصل الثالث من العام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٢، أي من ٠٥ أفريل إلى ١٥ ماي ٢٠٢٢. حيث أجاب على الاستبيان ٧٩ مبحوث.

بالموازاة مع اختيار الاستبيان كأداة لجمع البيانات، اعتمد الباحثان على أداتي الملاحظة والمقابلة الشفوية مع بعض المبحوثين على هامش حراسة امتحانات كل من شهادة التعليم الابتدائي (الإعدادية) وشهادة البكالوريا، أين تسنى للباحثة -بحكم أنها أستاذ مكون في التعليم- تسجيل بعض من الملاحظات ساعدت في تفسير نتائج تحليل بيانات الاستبيان. وكيفية بناء منتج حقيقي للمحاكاة من خلال الذكاء الاصطناعي.

نتائج الدراسة:

وزعت الاستمارة على ٧٠ أستاذ في المواد التالية: الرياضيات، الفيزياء، العلوم الطبيعية، التاريخ والجغرافيا واللغات، وكانت النتائج على النحو التالي:

المحور الأول: البيانات الشخصية

الجدول رقم ٠٣: البيانات الشخصية

الرقم	العبارة		التكرار	النسبة %
٠١	الجنس	ذكر	٢٠	٢٨,٥٧
		أنثى	٥٠	٧١,٤٣
٠٢	السن	أقل من ٣٠ سنة	٢٥	٣٥,٧١
		من ٣٠-٥٠ سنة	٣٥	٥٠
		أكثر من٥٠ سنة	١٠	١٤,٢٩
٠٣	الرتبة	أستاذ	٢٨	٤٠
		أستاذ رئيسي	٢٠	٢٨,٥٧
		أستاذ مكون	٢٢	٣١,٤٣
٠٤	المادة المدرسة	الرياضيات	٢١	٣٠
		الفيزياء	١٩	٢٧,١٤
		العلوم الطبيعية	١٤	٢٠
		التاريخ والجغرافيا	٠٩	١٢,٨٦
		اللغات	٠٧	١٠

من الجدول رقم ٠٣ المتضمن البيانات الشخصية للمبحوثين، نلاحظ أن الإناث تمثل قرابة ثلثي العينة بنسبة ٧١%، المقارنة بالذكور بنسبة ٢٨%، وهذا مرده خصوصية قطاع التربية واحتكامه إلى جنس الأنثى في التعليم أكثر من الذكور. أما بخصوص توزيع الأفراد بحسب السن فإن أكبر نسبة (٥٠%) كانت لمن يتراوح سنهم بين ٣٠ و٥٠ سنة- ليها شريحة الأقل من ٣٠ سنة بنسبة ٣٥%، وبعدها شريحة ما فوق ٥٠ سنة بنسبة ١٤,٢٩%.

وفيما يخص ترتيب الأساتذة حسب تصنيف القانون الأساسي لاساتذة التعليم الثانوي، نلاحظ تقارب في النسب بين الرتب الثلاث (مع أفضلية طفيفة برتبة الأستاذ): أستاذ بنسبة ٤٠% ، أستاذ رئيسي بنسبة ٢٨,٥٧% وأستاذ مكون بنسبة ٣١,٤٣%.

كما يظهر من خلال نتائج الجدول، وحسب المادة المدرسة فإن النسب متقاربة بالنسبة لأساتذة المواد العلمية، فالنسبة الأكبر كانت لأساتذة الرياضيات بـ ٣٠%، تليها نسبة أساتذة الفيزياء بـ ٢٧,١٤%، ثم نسبة أساتذة العلوم الطبيعية بـ ٢٠%، في حين أن نسب أساتذة المواد الأدبية تراوحت بين نسبة ١٢,٨٦% لأساتذة التاريخ والجغرافيا ونسبة ١٠% لأساتذة اللغات.

المحور الثاني: الدوافع التي تستوجب استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تفعيل محاكاة العملية التعليمية في المدرسة الجزائرية هي:

وافق بشدة كل المستجوبين عبر استمارة الاستبيان على أن كل من مؤشرات: ربح الوقت، تقليص الأخطاء المتعلقة بالجانب البشري ومطابقة أعمال المحاكاة في المدرسة للمعايير الدولية هي من الدوافع التي تستوجب استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في مجال محاكاة العملية التعليمية. ولم تقتصر هذه الدوافع عما سبق بل أقر كل المستجوبين على أن المؤشرات التالية: ربح الجهد، الاقتصاد في المصاريف، إمكانية ارسال هذه المعلومات إلى كل المعنيين بالعملية في في الوزارة ومديريات التربية، الحصول على معلومات عملية المحاكاة في لحظتها وسهولة مراقبة، تقييم وتقويم العملية تُعد كذلك من تلك الدوافع. غير أن هناك من عارض إمكانية أن تكون مؤشرات تقليص عدد التقنيين، عدم ضرورة التكوين العالي للتقنيين والاستغناء على التوثيق الورقي للعملية، دوافع لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تفعيل محاكاة العملية التعليمية.

الجدول رقم 04: الدوافع التي تستوجب استخدام الذكاء الاصطناعي في تفعيل محاكاة العملية التعليمية في المدرسة الجزائر

الرقم	العبارة	موافق تماما	موافق	محايد	معارض	معارض تماما
٠٥	ربح الوقت؛	٥٤	١٦	٠	٠	٠
٠٦	ربح الجهد؛	٥٠	٢٠	٠	٠	٠
٠٧	الاقتصاد في المصاريف؛	٥٤	١٦	٠	٠	٠
٠٨	تقليص الأخطاء المتعلقة بالجانب البشري؛	٥٤	١٦	٠	٠	٠
٠٩	تقليص عدد التقنيين؛	٤٣	٠٩	٠٥	١٣	٠
١٠	عدم ضرورة التكوين العالي للتقنيين؛	٢٧	٠٩	١١	٢٣	٠
١١	الحصول على معلومات عملية المحاكاة في لحظتها؛	٥٧	١٣	٠	٠	٠

١٢	إمكانية ارسال هذه المعلومات إلى كل المعنيين بالعملية في الوزارة ومديريات التربية؛	٥٥	١٥	٠	٠	٠
١٣	مطابقة أعمال المحاكاة في المدرسة للمعايير الدولية؛	٥١	١٢	٠٧	٠	٠
١٤	الاستغناء على التوثيق الورقي للعملية؛	٢٤	١٦	١٨	١٢	٠
١٥	سهولة مراقبة، تقييم وتقويم عملية المحاكاة؛	٢٠	٤٠	١٠	٠	٠

وعند استفسارنا حول سبب معارضتهم ذلك، أقر كل المستجوبون ف أن غالبية الأساتذة ذوي كبيري السن يجدون صعوبة في التأقلم مع مستجدات التعليم الرقمي والتقنية التي تصاحبه، وهذا ما يفسره علماء النفس بالخوف من التغيير في العمل وتتجلى أسباب هذا الخوف فيما يلي: (الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي، ٢٠١٧)

١. أسباب شخصية: مثل (الخوف من المجهول، تفضيل الاستقرار، القلق والاضطراب)؛
٢. أسباب ترتبط بطريقة إحداث التغيير: مثل (الوقت والموارد المتوفرة للتكيف، احترام الأفراد والمهارات، مصداقية عامل التغيير)؛
٣. أسباب مرتبطة بالنظام الاجتماعي: مثل (رفض غير المألوف، تماسك النظام، الانسجام مع المبادئ، قلة الفوائد المرجوة).

المحور الثالث: العقبات التي تعيق استخدام الذكاء الاصطناعي في تفعيل محاكاة العملية التعليمية في المدرسة الجزائرية

أقر أغلبية المستجوبين بوجود عقبات تعيق استخدام الذكاء الاصطناعي في تفعيل محاكاة العملية التعليمية في المدرسة الجزائرية، وذلك في كل معايير الأبعاد الستة للصناعة ٤.٠، غير أن حوالي سُبع المبحوثين، وهم الأكثر سنا، عارضوا وجود عقبات في كل من المعايير الثلاثة لبعد: الاستراتيجية والتنظيم وهي: الاستراتيجية، الاستثمارات والابتكار في الإدارة، ومعيار معدات البنية التحتية في بعد المصنع الذكي ومعيار حصة الإيرادات في معيار الخدمات التي تعتمد على البيانات. وحين استفسار المبحوثين عن سبب ذلك أكدوا كلهم أن الأساتذة كبيري السن لا يريدون إدانة التعليم التقليدي كعقبة في أي عملية تطوير العملية التعليمية ولا يحبذون المغامرة فيما هو جديد، خاصة إذا كان هذا الجديد كمقترح من طرف الأساتذة المبتدئين والأقل سنا، أو الفرق التقنية بشكل عام.

الجدول رقم ٠٥ : العقبات التي تعيق استخدام استخدام الذكاء الاصطناعي في تفعيل محاكاة العملية التعليمية في المدرسة الجزائرية

الرقم	العبارة	موافق تماما	موافق	محايد	معارض	معارض تماما
١٧	الاستراتيجية	٣١	٠	٢٩	١٠	٠
١٨	الاستثمارات	٨	٠	٥٥	٧	٠
١٩	الابتكار في الإدارة	٢٠	٢٠	٢٠	١٠	٠
٢٠	النمذجة الرقمية	٣٠	٣٠	١٠	٠	٠
٢١	معدات البنية التحتية	٢٦	٣٢	٠	١٢	٠
٢٢	استخدام البيانات	٣٠	٣٠	١٠	٠	٠
٢٣	نظام المعلومات	٣٠	٣٠	١٠	٠	٠
٢٤	الاستخدام السحابي	٣٨	٢١	11	٠	٠
٢٥	أمن نظام المعلومات	٤٠	٣٠	٠	٠	٠
٢٦	عمليات التحكم الذاتي	٣٠	٣٠	١٠	٠	٠
٢٧	تبادل المعلومات	٤٨	٢٢	٠	٠	٠
٢٨	وظائف الوظيفة الإضافية	٢١	٠	٤٩	٠	٠
٢٩	تحليلات البيانات في مرحلة الاستخدام	٣٠	٣٠	١٠	٠	٠
٣٠	الخدمات القائمة على البيانات	٣٣	١٧	٢٠	٠	٠
٣١	حصة الإيرادات	١١	٠	٤٧	١٢	٠
٣٢	حصة البيانات المستخدمة	٢٢	١٢	٣٦	٠	٠
٣٣	مجموعات مهارات الموظف	٣٠	٢٠	٢٠	٠	٠
٣٤	اكتساب المهارات	٤٠	٢٠	١٠	٠	٠

وبالمقابل فإن تواصل القائمين على تقنية الذكاء الاصطناعي في المستويات العليا تكون غالبا مع الأساتذة الأقل سنا والمبتدئين والفرق التقنية بحكم أن مكتسباتهم العلمية محينة مقارنة بالأساتذة من كبار السن.

وعن أسباب إقرار اغلبية المبحوثين عبر استمارة الاستبيان بوجود عقبات تعيق استخدام الذكاء الاصطناعي في تفعيل محاكاة العملية التعليمية في المدرسة الجزائرية، جاءت تفسيرات مبحوثي الندوة العلمية على النحو التالي:

١. فيما يخص الاستراتيجية والتنظيم:

تكمن عقبات الاستراتيجية في ضبابية إيصال تفاصيلها إلى المستخدمين، فبالرغم من اقرارهم بمبدأ تخصيص حجم المعلومات المتداول حسب مستوى المستخدمين، غير أنه يجب أن لا يصبح هذا المبدأ سبب في عدم وصول المعلومات الضرورية لتجسيد هذه الاستراتيجية. أما معيار الاستثمارات فهو مؤشر ذا وجهين: الوجه الأول يُعنى بالاستثمارات المخصصة من قبل الشركات الأم، والتي تعمل على تخصيص الاستثمارات اللازمة لتجسيد الاستراتيجية المعدة مسبقا. أما الوجه الثاني

فهو محاولة تقليص النفقات من طرف المسيرين المحليين، مما يتح لهم ترشيد النفقات إلى مستويات أعلى. وهذا ما يجعل من معيار الابتكار في الإدارة عائق كبير في ظل الصراع الخفي بين المسيرين الراغبين في الحفاظ على نمط العمل الحالي ونظرائهم الذين يسعون إلى الانتقال نحو تجسيد أبعاد الصناعة ٤.٠ في العملية التعليمية.

٢. فيما يخص المصنع الذكي (المدرسة الذكية):

وفيما يخص معايير بُعد المصنع الذكي، فتكمن أكبر العقبات في معيار معدات البنية التحتية، وهي نوعان: البنى التحتية القديمة والتي لا تراعي متطلبات الصناعة ٤.٠ مما يستوجب استثمارات كبيرة لتحديثها، أو تلك الجديدة والتي وإن كانت لا تعاني من نفس مشكل سابقتها إلا أن البنى التحتية للمنطقة المتواجدة فيها المدرسة لا تسمح بالاستغلال الأمثل لهذه البنى، ولعل أبرز مشكل يعترض البنى التحتية القديمة أو الخارجية المتصلة بالمدرسة هي البنى التحتية للاتصالات على غرار غياب الألياف البصرية أو قصور شبكات الأنترنت. وهذا ما يؤثرا سلبا في معايير النمذجة الرقمية، استخدام البيانات ونظام المعلومات.

٣. فيما يخص العمليات الذكية:

تكمن عقبات العمليات الذكية في نقص تدفق الانترنت، الأمر الذي من شأنه إعاقة عمليات التحكم الذاتي وتبادل المعلومات ومن ثمة المساس بأمن نظام المعلومات وجعله عرضة للقرصنة أو الاتلاف. مما يعيق استخدام سحابات التخزين الافتراضي Cloud وكل هذه المعايير هي صلب استغلال الذكاء الاصطناعي في تفعيل محاكاة العملية التعليمية في المدرسة الجزائرية.

٤. فيما يخص المنتجات الذكية:

بالرغم من عدم وجود رابط مباشر بين استخدام الذكاء الاصطناعي في تفعيل محاكاة العملية التعليمية في المدرسة الجزائرية ومعايير المنتجات الذكية، إلا أن هذه المنتجات قد تتأثر بمدى جودة إعداد معدات وبرامج المحاكاة وذلك من خلال أخطاء اليد العاملة من جهة والتي تعيق تحليل البيانات في مرحلة الاستخدام، ومن جهة أخرى تعقيدات بروتوكولات الإعداد والتثبيت. وهي ما اصطلح على تسميتها بوظائف الوظيفة الإضافية وما تشمله من كل العمليات الواجب القيام بها قصد الحصول على منتوج جيد وبمواصفات عالمية.

٥. فيما يخص الخدمات التي تعتمد على البيانات:

يكمن عصب تقنية الذكاء الاصطناعي في تفعيل محاكاة العملية التعليمية في الخدمات القائمة على البيانات وهي المعيار الذي يراه المستجوبين كعائق لاستخدامها بسبب التدفق البطيء لهذه البيانات. أما حصتي البيانات المستخدمة والإيرادات فهي تعتمد أساسا على هذا التدفق وهي أصلا من دوافع وجوب الانتقال إلى الصناعة ٤.٠ عامة واستخدام الذكاء الاصطناعي خاصة.

٦. فيما يخص الموظفين:

يسمح اكتساب المهارات وتصنيفها حسب مستوى كل موظف بالفهم الجيد لفلسفة استخدام الذكاء الاصطناعي في محاكاة العملية التعليمية، غير أن هذه المهارات لا تعتمد فقط على تخصص الموظف بل تتعاداها إلى تخصصات أخرى تتشعب مع بعضها البعض، ولعل أبرز هذه التخصصات نجد الاعلام الآلي واللغة الإنجليزية، فإن كان الأساتذة الشباب ملمين بهذه المهارات فإن من يكبرونهم سنا يفتقدونها. وبالمقابل نجد الأساتذة كبار السن يمتلكون الخبرة الكافية في التسيير وإدارة العملية التعليمية وهذا ما يفتقر إليه الأقل منهم سنا.

الخاتمة:

سمحت استخدامات الذكاء الاصطناعي بتوفير آليات جديدة في مجال محاكاة العملية التعليمية في المؤسسات التعليمية، تعمل على توفير الجهد والوقت. وكرد على السؤال: "ما هي الرهانات الواجب كسبها من خلال الذكاء الاصطناعي في تفعيل محاكاة العملية التعليمية في المدرسة الجزائرية؟" نجد أن دوافع استخدام هذه التكنولوجيا هي نفسها تلك الدوافع التي يقرها القائمين على الصناعة ٤.٠ في العالم على غرار ربح الجهد، الاقتصاد في المصاريف، الحصول على معلومات عملية التبديل في لحظتها وسهولة مراقبة، إمكانية ارسال هذه المعلومات إلى كل المعنيين بالعملية في المستويات الأعلى، تقييم وتقويم العملية.

غير أن طبيعة العقبات التي تعيق استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية لها خصوصيتها في الجزائر، إذ أنها تتمحورا أساسا على الصراع القائم بين جيلين من الأساتذة والمعلمين، الجيل الأول من ذوي الخبرة والممارسة العملية ونجدهم من المحافظين على نظام التسيير القديم وعدم المغامرة فيما يمكنه المساس باستقرار المؤسسة التعليمية. أما الجيل الثاني وهم من الأساتذة المبتدئين، والذي تزامنت فترة دراستهم الجامعية مع ميلاد وازدهار تكنولوجيا الصناعة ٤.٠، حيث نجدهم أكثر حماسا لادخال هذه التكنولوجيا في المءسسات التعليمية. خاصة أن الوزارة الوصية تدعم ذلك لكنها في نفس الوقت لا تتخلى عن أساتذتها المكونين من كبار السن والذين يستطيعون تذليل جميع الصعاب، خاصة أن بيئة العمل لم ترتقي إلى متطلبات تكنولوجيا الصناعة ٤.٠، ومن هذه المتطلبات البنى التحتية للمدارس والمحيط المتواجدة به.

مما سبق نستشف ضرورة أخذ القائمين على تطوير التعليم الرقمي في المدارس الجزائرية بعض التدابير للإسراع بتفعيل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في مجال محاكاة العملية التعليمية في المدرسة الجزائرية، ولعل أبرز هذه التدابير نجد:

١. إيجاد التناغم الأمثل بين الأساتذة القدامى والجدد قصد تذليل العقبات الناجمة عن التنافر في الأفكار والمنطلقات؛

٢. العمل على تدارك نقص البنى التحتية على مستوى المدارس والتي يجب أن تكون بمعايير تكنولوجيا الصناعة ٤.٠، وكذلك حث القائمين على الاتصالات الرقمية لتوفير بنى تحتية بنفس المعايير؛
٣. العمل على اكساب المهارات اللازمة والمتعددة التخصصات لكل أستاذ أو موظف في المؤسسات التعليمية، مما يسمح بالفهم الجيد لفلسفة استخدام الذكاء الاصطناعي ومن خلالها فلسفة الصناعة ٤.٠.

المراجع:

1. Xia, F., Yang, L., Wang, L., & Vinel, A. (2012, 06). Internet of Things. *INTERNATIONAL JOURNAL OF COMMUNICATION SYSTEMS*, 1101-1102.

٢. HiveDigit. (١٤ ٠٩، ٢٠١٩). *L'industrie 4.0 et IoT - Nouvelles opportunités pour l'Algérie*. تم الاسترداد من linkedin: https://www.linkedin.com/posts/hivedigit_lindustrie-40-et-iot-nouvelles-opportunit%C3%A9s-activity-6577999439116423168-rHij?fbclid=IwAR3FOBs7ugxw7aP3--4EkG-F-bXMxllrFMkRAhuH5mawaSQZkvQ0fxfjvVg

3. impuls. (2019, 08 21). *Smart operations*. Récupéré sur Industry 4.0 Readiness: https://www.industrie40-readiness.de/?lang=en

٤. Iotfactory. (٢٠١٨). *industrie 4.0*. تم الاسترداد من Iotfactory: https://iotfactory.eu/fr/solution/industrie-4-0/

٥. pwc. (٢٠١٦). *استطلاع الثورة الصناعية الرابعة (Industry ٤.٠) في الشرق الأوسط لعام ٢٠١٦*. لندن: pwc. تم الاسترداد من https://www.pwc.com/m1/en/publications/documents/middle-east-industry-4-0-survey-ar.pdf

٦. الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي. (٢٠١٧). *كيف تتعامل مع الخوف من التغيير في العمل؟* تم الاسترداد من الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي: https://www.abahe.uk/business-administration-enc/73620-how-do-you-deal-with-fear-of-change.html

7. العرب اليوم. (٠٥ ٠٩، ٢٠١٨). إيطاليا تتفوق على ألمانيا وتترأس عرش صناعة الأدوية. *العرب اليوم*. تاريخ الاسترداد ٢٠ ٠٨، ٢٠١٩، من https://www.arabstoday.net/318/105753-%D8%A5%D9%8A%D8%B7%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%A7-%D8%AA%D8%AA%D9%81%D9%88%D9%82-%D8%B9%D9%84%D9%89-%D8%A3%D9%84%D9%85%D8%A7%D9%86%D9%8A%D8%A7-%D9%88%D8%AA%D8%AA%D8%B1%D8%A3%D8%B3-%D8%B9%D8%B1%D8%B4-%D8%B5%D9%86%D8%A7%D8%B9%

8. شوقي بن حسن. (٢٤ ١٢، ٢٠١٧). *إدريس أبركان.. تحوّلات الحكمة الحديثة*. تاريخ الاسترداد ٠٢ ٠٨، ٢٠١٩، من العربي الجديد:

https://www.alaraby.co.uk/books/2017/12/24/%D8%A5%D8%AF%D8%B1%D9%8A%D8%B3-%D8%A3%D8%A8%D8%B1%D9%83%D8%A7%D9%86-%D8%AA%D8%AD%D9%88%D9%84%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%AD%D9%83%D9%85%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%AF%D9%8A%D8%AB%D8%A9

٩. فايز مراد دندش. (٢٠٠٤). *في أصول التربية*. الإسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.

١٠. محمد عبد السلام البلشي . (بلا تاريخ).

١١. محمد عبد السلام البلشي . (١٥ ٠٣، ٢٠٢٢). تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، ٠٥(٠٢)، الصفحات ٢٤١- ٣٤١. doi:http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

12. مصطفى صادق لطيف. (٠٢ ٠٥، ٢٠١٨). *كتاب مدخل الى انترنت الاشياء*. تم الاسترداد من مدونة مصطفى صادق العلمية: https://mustafasadiq0.com/2018/05/02/%d9%83%d8%aa%d8%a7%d8%a8-%d9%85%d8%af%d8%ae%d9%84-%d8%a7%d9%84%d9%89-%d8%a7%d9%86%d8%aa%d8%b1%d9%86%d8%aa-%d8%a7%d9%84%d8%a7%d8%b4%d9%8a%d8%a7%d8%a1-%d8%a8%d8%ac%d8%b2%d8%a3%d9%8a%d9%87-%d8%a8%d8%b9/