تَعزيزُ النضجِ الرَّقميّ لمدارسِ المُتفوقين الثَّانويَّةِ فِي العُلومِ والتكنولوجيَا "STEM" بِمصرَ علَى ضَوءِ حَوكَمةِ الذَّكاءِ الاصْطناعِيّ

إعـداد

د/ أسماء جمعة عبدالعزيز السيد
مدرس التربية المقارنة والإدارة التعليمية
كلية التربية- جامعة المنوفية

د/ أميرة سمير على عيسي
مدرس أصول التربية
كلية التربية- جامعة المنوفية

الملخص.

تُواجه المدارس المُعاصرة تغيرات وتحولات تكنولوجيه هائله، الامر الذي يفرض عليها ضرورة تبني واتخاذ العديد من الإجراءات التي تضمن تعزيز نضجها الرقمي، ومن التقنيات الحديثة التي يُمكن استخدامها وتوظيفها في تعزيز النضج الرقمي لتلك المدارس تقنيات الذكاء الاصطناعي.

وفي إطار الاهتمام بالاستخدام الآمن والمسئول لتقنيات الذكاء الاصطناعي، ظهرت حوكمة الذكاء الاصطناعي التي تضمن استخدام وإدارة الذكاء الاصطناعي بشكل آمن وأخلاقي، والالتزام بتحقيق شفافية ومُساءلة ورقابة تقنياته؛ لذلك فالاستفادة من حوكمة الذكاء الاصطناعي تُسهم في تعزيز النضج الرقمي للمدارس المُعاصرة.

ويتمثل الهدف الرئيس للبحث في التوصل إلى إجراءات مُقترحة لتعزيز النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي.

وانطلاقًا من طبيعة البحث ومُشكلته وتحقيقًا لأهدافه، فإن البحث الحالي استعان بالمنهج الوصفي، مُستخدمًا الاستبانة كأداة بحثية؛ للتعرف على واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، وطُبقت هذه الاستبانة على عينة مُكونة من(١٢٣) من مُعلمي وقيادات مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المُنوفية، الغربية، القليوبية).

وتوصل البحث إلى أن إجمالي توافر أبعاد النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المُنوفية، الغربية، القليوبية) جاء بدرجة مُتوسطة من وجهة نظر أفراد عينة البحث، وفي ضوء النتائج قدم البحث مجموعة من الآليات المُقترحة لتعزيز النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي.

الكلمات المفتاحية:

النضج الرقمي، حوكمة الذكاء الاصطناعي، مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا "STEM".

Reinforing The Digital Maturity Of Secondary Schools For Excellence In Science And Technology "STEM" In Egypt In Light Of Artificial Intelligence Governance

Abstract:

Contemporary schools are facing massive technological changes and transformations, which requires them to adopt and implement numerous measures to enhance their Digital Maturity. Among the modern technologies that can be used and leveraged to reinforce the digital maturity of these schools is Artificial Intelligence Techniques.

In the context of concern for the safe and responsible use of AI technologies, AI governance has emerged, ensuring the safe and ethical use and management of AI, and a commitment to ensuring transparency, accountability, and oversight of its technologies. Therefore, leveraging AI governance contributes to reinforing the digital maturity of contemporary schools.

The main objective of the research is to develop proposed measures to reinforce the Digital Maturity of secondary schools for excellence in science and technology"STEM" in Egypt on the light of artificial intelligence governance.

Based on the nature of the research, its problem, and to achieve its objectives, the current research used the descriptive approach, using the questionnaire as a research tool to identify the reality of the Digital Maturity of secondary schools for excellence in science and technology"STEM". This questionnaire was applied to a sample consisting of (123) teachers and leaders of secondary schools for excellence in science and technology"STEM" in the governorates of (Menofia, Gharbia, Qalyubia).

The study concluded that the overall degree of availability of Digital Maturity dimensions in secondary schools for excellence in science and technology"STEM" in the governorates of (Menofia, Gharbia, Qalyubia)was average from the perspective of the study sample members. In light of the results, the study presented a set of proposed mechanisms to reinforce the Digital Maturity of secondary schools for excellence in science and technology"STEM" in Egypt in light of the artificial intelligence governance.

Keywords: Digital Maturity, Artificial Intelligence Governance, Secondary Schools For Excellence In Science And Technology"STEM".

تَعزيزُ النضجِ الرَّقميّ لمدارسِ المُتفوقين الثَّانويَّةِ فِي العُلومِ والتكنولوجيَا "STEM" بِمصرَ علَى ضَوءِ حَوكَمةِ الذَّكاءِ الاصْطناعِيّ

إعـداد

د/ أسماء جمعة عبدالعزيز السيد
مدرس التربية المقارنة والإدارة التعليمية
كلية التربية- جامعة المنوفية

د/ أميرة سمير على عيسي
مدرس أصول التربية
كلية التربية- جامعة المنوفية

القسم الاول: الإطار العام للبحث

مُقدمة:

شـهدت المُجتمعـات والمُؤسسـات المُعاصـرة تغيـرات وتطـورات هائلـة فـي مجـال تقنيـة المعلومات والذكاء الاصطناعي، الأمـر الَّـذي فـرض علـى تلـك المُؤسسـات ضـرورة التأهيـل والاستعداد حتى تتمكن من الاستجابة لتلك التغيـرات التكنولوجيـة المُتسـارعة والتفاعـل معهـا، حيث أصبح من الضروري على المُؤسسات أن تُعيد النظر في أدواتها وتقنياتها وأن تسعى إلى الاستخدام الأمثل والفعال للتقنيات الرقمية الحديثـة، نظـرًا لأن نجـاح المُؤسسـات أصـبح يعتمـد على قدرتها على مُواكبة التطورات التكنولوجية التي تُشكل تحديًّا عصريًّا للمُؤسسات الناجحة، كما يتطلب منها العمل على إثبات قدرتها ومُلاءمتها للتطورات التقنية المُتغيرة باستمرار.

وتُعـد المُؤسسـات التعليميـة أحـد المُؤسسـات المُجتمعيـة الخدميـة الأكثـر تـأثرًا بمُتطلبـات التطوير التكنولوجي والرقمي، فهي مُطالبة أكثر من غيرها من المُؤسسات بضرورة التكيـف بشكل مُستمر مـع التحـول الرقمـي؛ وذلـك بفهـم ماهيـة العمليـات والمراحـل ومعرفـة فـي أي مرحلة من مراحل التحول تتواجد، وكيف يُمكـن تكييفهـا بشـكلٍ مُتزايـدٍ للمُنافسـة بفاعليـة فـي بيئة رقمية وذلك بتطبيق التقنيـات الجديـدة مـن خـلال اسـتراتيجية المُؤسسـة الرقميـة، الثقافـة الرقمية، العمليـات الرقميـة، المهـارات الرقميـة، البنيـة التحتيـة الرقميـة، والتسـويق الرقمـي؛ لتلبية حاجات وتوقعات المُستفيدين، وذلك ما يندرج تحـت مُصـطلح النضـج الرقمي(معمـر و وافية، ٢٠٢٣، ص٣٧١)*.

* اتبعت الباحثتان نظام التوثيق العلمي للدراسات والبحوث التربوية وفق دليل جمعية علم النفس الأمريكية APA (الإصدار السادس).

ويُعتبر النضج الرقمي**"Digital Maturity"** طريقة لتقييم ما حققته المُؤسسات من حيث إجراءات التحول الرقمي، ويُحدد مدي تكيفها مع التقنيات الرقمية؛ وذلك لجعل عملياتها أكثر كفاءة وفعالية(Pradipta & Noviaristanti, 2020, p.1040)، حيث يقيس مدي استعداد المُؤسسات لتلبية الاحتياجات الرقمية للمُستفيدين باستمرار نتيجة التغير التكنولوجي المُتزايد، فالمُؤسسات ذات النضج الرقمي الأعلى تحصل على نتائج أفضل، لأنها تُركز على جودة المُنتجات والخدمات ورضا المُستفيدين (Pedrini & Frederico, 2018, p.15)، ويهدف النضج الرقمي إلي تزويد العاملين والقيادات العليا للمُؤسسة بنظرة عامة عن مُستوي أدائها الرقمي، بما يُساهم في تطوير العمليات الرقمية من أجل تحسين مُستوي نضجها الرقمي(OECD, 2022, p.5).

وتظهر أهمية النضج الرقمي في كونه يُساعد في تحديد الوضع الحالي لرقمنة المُؤسسات، بما يسمح بإلقاء نظرة أعمق على اتجاهاتها واستراتيجيتها الرقمية وتقديم استراتيجية تحسين مُستمرة، فالمُؤسسة الناضجة رقميًّا هي القادرة على تلبية مُتطلباتها مع ضمان التماسك الشامل والتوافق الاستراتيجي طوال عملية التنفيذ (Rathna, Mohan & Pavithra, 2023, P.88)، حيث أكدت دراسة ميتلر و بينتو (Mettler & Pinto, 2018, P.106) على أن النضج الرقمي يمنح المُؤسسة إحساسًا واضحًا بالمكان الَّذي تقف فيه مُقارنة بالمُنافسين الآخرين.

ويُمثل النضج الرقمي المرحلة الأخيرة من التحول الرقمي، الَّذي تسعي المُؤسسات إلى تحقيقه، حيث يتم دمج التكنولوجيا بسلاسة في جميع عملياتها، فالنضج الرقمي لا يقتصر دوره فقط على التطوير التكنولوجي، بل يتخطى ذلك ليشمل كل العمليات الإدارية داخل أي مُؤسسة والَّذي بدوره يُؤثر في تبسيط إجراءاتها وإلغاء كافة التعاملات التي لا تُضيف قيمة(غنيم و شلبي، ٢٠٢٤، ص٢١١).

وبذلك أصبح تحقيق النضج الرقمي ليس مُجرد خيار، بل ضرورة للمُؤسسات التي تهدف إلى الازدهار في بيئة تنافسية، فهو مقياس شامل يشمل البنية التحتية الرقمية في المُؤسسة،

والمهارات الرقمية، وكفاءة عملياتها الرقمية، كما أنه بناء مُتعدد الأوجه يتطلب تقييمًا شاملًا لفهم موقف المُؤسسة رقميًّا، فالمُؤسسات التي تتمتع بثقافة رقمية عالية تتفوق على المُؤسسات التي لا تتمتع بثقافة رقمية عالية، فهي تتمتع بأداء رقمي أعلي(Han, 2020, p.81)؛ ومن ثم، فيُعد تحقيق النضج الرقمي توجهًا عالميًّا ومطلبًا ضروريًّا لأي مُؤسسة في الوقت الراهن، فقد أكدت العديد من الدراسات على أهمية تحقيقه للمُؤسسات، كدراسة عبد العال و يوسف(٢٠٢٣، ص٢٣٩)، ودراسة كلافار، كارمونا، فرنانديز و لورنس (Clavar, Carmona, Fernandez & Llorens, 2023, p.12) ، ودراسة عبدالله (Abdullah, 2024, p.1483)؛ لما له من دور في تحقيق التحول الرقمي وتطوير عمليات إدارة المعرفة الذكية للمُؤسسات، بما يُسهم في تحسين أدائها الرقمي.

وفي ظل ما تشهده دول العالم من تطورًا هائلاً في مجالات التقنيات الحديثة وتكنولوجيا المعلومات، حيث حقق الذكاء الاصطناعي بتقنياته المُختلفة التفوق على الذكاء البشري، وحقق نجاحًا كبيرًا في جميع المجالات ومنها التعليم وإداراته، فقد فرضت التطورات المُتلاحقة في تقنيات الذكاء الاصطناعي على المُؤسسات التعليمية ضرورة الاستفادة منها وتوظيفها في تحقيق أهدافها وأدوارها، نظرًا لما تُقدمه هذه التقنية من نقلة نوعية في جوانب العمل ورفع مُستوى الخريجين وتحسين قدراتهم على المُنافسة في سوق العمل المحلي والدولي.

ويُعبر الذكاء الاصطناعي عن مجموعة من التقنيات والأدوات التي تُستخدم لإنشاء أنظمة تكنولوجية يُمكنها تنفيذ مهام تُعتبر ذكية بشكل مُماثل لتلك التي يُنفذها البشر، ويتضمن الذكاء الاصطناعي عدة مجالات مثل التعلم الآلي، ومُعالجة اللغات الطبيعية، والروبوتات، والرؤية الحاسوبية، والتخطيط والتنبؤ(Chhillar & Aguilera, 2022, p.1198).

ويعتمد مُستقبل الذكاء الاصطناعي بشكل كبير على كيفية إدارته وتنظيمه، فإذا تم التمكن من وضع أطر حكومية ومُؤسسية مُتكاملة ومرنة، فإن الذكاء الاصطناعي يكون أداة فعالة وحاسمة لتحقيق التقدم الاجتماعي والاقتصادي، ولكن إذا تركت الأمور تسير دون ضبط فإن العالم سيواجه مُستقبلاً محفوفًا بالمخاطر، فالذكاء الاصطناعي يحمل بين طياته

القدرة على تجاوز العقل البشري، مما يُوجد مخاطر وجودية للبشرية إن لم يتم توجيهه بعناية من خلال تبني الحكومات والمُؤسسات والأفراد استراتيجيات حوكمة فعالة تضمن استخدام هذه التكنولوجيا بما يُحقق الصالح العام(المكاوي و أحمد، ٢٠٢٤، ص٤٥٤).

ولقد شهد عام ٢٠٢٣م وضع حجر الأساس في حوكمة الذكاء الاصطناعي**"Artificial Intelligence Governance"**، حيث اتجهت العديد من الحكومات وشركات التكنولوجيا ومعاهد التقنية لإصدار وثائق تتضمن مبادئ تطوير الذكاء الاصطناعي في كافة المجالات، وإن كان أكثر هذه الوثائق، إن لم يكن جميعها، استرشاديًّا وليس إلزاميًّا، لكن مع تصاعد هذا الاتجاه، قد تتحول إلى قواعد قانونية تحكم عملية تطوير الذكاء الاصطناعي(خليفة، ٢٠٢٤، ص٤١).

وتتمحور حوكمة الذكاء الاصطناعي حول تطوير سياسات وإجراءات ومُمارسات تضمن استخدام التقنيات الذكية بشكل فعال وأخلاقي، حيث تتزايد استخداماتها بالمُؤسسات، ويُمكن أن تشمل هذه التقنيات استخدام الذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي، والتحليل الضخم للبيانات، وغيرها، كما تُتيح هذه التقنيات فرصًا لتحسين الكفاءة والإنتاجية وتقليل الأخطاء الإدارية(الزدجالي، ٢٠٢٣، ص٣٤٠)، فحوكمة الذكاء الاصطناعي الفعالة والمُستمرة ضرورية لإطلاق العنان للتقدم التكنولوجي والفوائد التي يُمكن أن يُحققها الذكاء الاصطناعي ومُعالجة الاضطراب الناجم عن استخدامه(Al Dajeh, 2024, p.300)

وتُؤدي حوكمة الذكاء الاصطناعي دورًا مُهمًا في التخفيف من التحديات التي تُواجهه وزيادة إمكاناته في المُؤسسات، وترتبط الحوكمة ارتباطًا إيجابيًّا قويًّا بالأداء المُؤسسي، حيث تتألف حوكمة الذكاء الاصطناعي من مجموعة القواعد والمُمارسات والعمليات المُستخدمة لضمان استدامة تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في المُؤسسة وتوسيع استراتيجياتها وأهدافها(Wodi, 2024, p.p.9-10)، ومن ثم تكمن أهمية حوكمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الذكاء الاصطناعي في استمرارية العمل، والاستفادة من مُميزاته في تحسين الكفاءة

وزيادة الشفافية والمُساءلة في الأنشطة الإدارية والتعليمية، وسهولة الوصول إلى مُختلف الخدمات بشكل أسرع، وانخفاض تكاليفها.

وتهدف حوكمة الذكاء الاصطناعي إلى توفير بيئة إبداعية في إطار التخطيط والتنظيم والتنفيذ والمُراقبة والمُساءلة والمُحاسبية، واحترام التشريعات والقوانين واللوائح والإرشادات المُتجددة لتقويم أداء المُؤسسات بشفافية ونزاهة وعدالة عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفق المُستجدات التكنولوجية والتحديات العالمية(عيداروس و حسين، ٢٠٢٤، ص٤٧٦).

ويتضح مما سبق أن حوكمة الذكاء الاصطناعي أصبحت أحد الأساليب الرقمية الحديثة التي قادت إلى نقلة نوعية في الاستخدام الآمن والفعال لتقنيات الذكاء الاصطناعي والاستفادة من مُميزاتها في تعزيز النضج الرقمي للمُؤسسات التعليمية.

وانطلاقًا من كون المُؤسسات التعليمية في ظل التحديات الراهنة والمُستقبلية، تُمثل أقوى المُرتكزات وأكثرها ثباتًا لتحقيق التنمية المُستدامة والأهداف المُجتمعية الأخرى، باعتبارها الرصيد الاستراتيجي الَّذي يُغذي المُجتمع بكل احتياجاته من الموارد البشرية للنهوض بأعباء التنمية في مجالات الحياة المُختلفة، مما يفرض على إدارة هذه المُؤسسات ضرورة مُواكبة المداخل المُعاصرة، بما يُساعدها على الاضطلاع بدورها في التعامل مع التحديات الرقمية التي تُواجهها.

وإذا كان ما سبق ينطبق على المُؤسسات التعليمية عامة، فهو أكثر انطباقًا على مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا "STEM"؛ وذلك نظرًا للطبيعة الخاصة لهذه المدارس وطبيعة التعليم بها، والقائم على استخدام وتوظيف التكنولوجيا في العملية التعليمية، وقيام الطلاب بالمشروعات التعليمية، حيث إن تجربة التعليم في تلك المدارس تجعل الطلاب يعملون بشكل تعاوني في مجموعات باستخدام القياسات أو الحسابات الرياضية، ودمج التكنولوجيا للبحث عن المبادئ العلمية، وإجراء التجارب باستخدام الطريقة العلمية(Seage & Turegun, 2020, P.135)

ولقد أنشأت تلك المدارس في مصر بمُوجب القرار الوزاري رقم(٣٦٩) لسنة٢٠١١م، والَّذي نصت مادته رقم(١) على أن تكون تابعة لوزارة التربية والتعليم، ونصت مادته رقم(٢) على أن تهدف تلك المدارس إلى رعاية الموهوبين والمُتفوقين والاهتمام بقدراتهم، وتدريس المناهج المُتطورة في العلوم والتكنولوجيا، وتطوير استخدام أساليب تكنولوجيا المعلومات لتطوير العملية التعليمية، كما حددت المادة رقم(٣) أن يكون لكل مدرسة من هذه المدارس مجلس إدارة يصدر بتشكيله قرارًا من وزير التربية والتعليم لمدة ثلاثة أعوام، ويكون من ضمن اختصاصاته وضع الخطط ومناهج العمل داخل المدرسة إداريًّا وفنيًّا وماليًّا بما يكفل رعاية الموهوبين والمُتفوقين والاهتمام بقدراتهم، وتطوير الأداء التعليمي داخل المدرسة بما يُحقق تنمية القدرات العقلية والتكنولوجيا المُتطورة، وتوفير أحدث الأدوات والمُعينات التعليمية والتكنولوجيا المُتطورة، وتحديد سُبل تحقيق فكرة المدرسة الذكية التي تقوم على الإبداع والاختراع والتواصل مع مراكز الامتياز العلمي على المُستويين المحلي والعالمي(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، ٢٠١١، ص ص٦-٧)، وفي إطار الاهتمام بتلك المدارس صدر القرار الوزاري رقم(٣٨٢) لسنة ٢٠١٢ الَّذي نص في المادة رقم(٢٠) على أن تحتوى كل مدرسة على مكتبة تشتمل على مصادر متنوعة سواء سمعية أو بصرية بالإضافة إلى مكتبة رقمية تشتمل على كل المواد العلمية الرقمية التي يحتاجها الطالب(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٢، ص٨)، كما اهتمت الدولة المصرية بفتح العديد من تلك المدارس حتي وصل عددها إلى (٢١)مدرسة في العام الدراسي٢٠٢٣/٢٠٢٤، منهم (١٧)مدرسة مُشتركة للبنين والبنات(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني، ٢٠٢٤)، وتستكمل الوزارة جهودها لفتح مدارس جديدة في بقية المُحافظات؛ تحقيقًا للتوجيهات الرئاسية بالتوسع في هذه المدارس؛ وذلك لإعداد مُواطنين لديهم القدرة على مُواجهة تحديات المُجتمع القائم على العلم والتكنولوجيا، وإعداد طلاب قادرين على الإبداع والابتكار، ومن ثم تلبية احتياجات سوق العمل في القرن الحادي والعشرين.

مُشكلة البحث:

بالرغم من الجهود التي تبذلها الدولة المصرية لتطوير أداء مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، بما يُساعدها في تعزيز نضجها الرقمي وقدرتها التنافسية بين مثيلاتها من المدارس، إلا أن الوضع الراهن يُشير إلى أنها تُعاني من ضعف في أبعاد نضجها الرقمي، كما يلي:

(١) مُشكلات تتعلق بالاستراتيجية الرقمية، ومنها:

- ضعف الاهتمام بوجود خطة استراتيجية خاصة بتلك المدارس، والاعتماد على الخطة الحالية، فلا تُوجد خطة استراتيجية شاملة تُوجه عملها وتُراعي احتياجاتها(عبد الرحمن، ٢٠٢١، ص٢٢٠).
- غياب التخطيط الاستراتيجي، بالإضافة إلى غياب الرؤية الشاملة لرعاية الموهوبين والمُتفوقين من أجل توجيه طاقاتهم وقدراتهم(يوسف، ٢٠٢١، ص٣٤٢).

(٢) **مُشكلات تتعلق بالعمليات الرقمية،** ومنها:

- جمود النمط الإداري، وقلة استيعابه للطرق والأساليب الحديثة التي تفرضها استخدامات تكنولوجيا المعلومات(سليمان، ٢٠٢٣، ص٢٥٦).
- اتسام العمليات الداخلية بالمركزية والجمود، وضعف الاتصالات وصعوبة تبادل المعلومات والخبرات بين الأعضاء، وتعقد الإجراءات الإدارية(السيد و مهدي، ٢٠٢٤، ص٤٣).

(٣) **مُشكلات تتعلق بالثقافة الرقمية،** ومنها:

- قلة الاهتمام بتوجيه العاملين للاطلاع على كل ما هو جديد، وقلة الاهتمام بتشجيع مُبادرات تحسين أدائهم.
- ضعف الاهتمام ببعض القيم كالتعاون والثقة والالتزام من خلال مُتابعة العاملين ومدي التزامهم بأداء المهام المُوكلة إليهم، وذلك ينعكس عليهم بقلة رغبتهم في التعلم والتدريب والإبداع، وضعف إحساسهم بجدوي ما يتعلموه من تكنولوجيا تعليمية(زناتي، ٢٠٢٠، ص٨٦).

- ضعف وعي العاملين بالمعرفة التربوية حول العلوم والتكنولوجيا والهندسة، وقلة تشجيع الأفكار والمُبادرات البناءة المطروحة من قبلهم(بسطوروس، ٢٠٢٣، ص٢٣٠).

(٤) **مُشكلات تتعلق بالمهارات الرقمية**، ومنها:

- قلة اهتمام إدارة المدرسة بتحسين الأداء الرقمي للعاملين واطلاعهم على كل ما هو جديد(الهجرسي و الملاحي، ٢٠٢٣، ص٨٤).
- غياب التعاون مع الأكاديمية المهنية للمعلمين، فالبرامج التدريبية المُقدمة للمديرين والمُعلمين يتم تحديدها من قبل الوحدة المركزية ل STEM بوزارة التربية والتعليم وفقًا لما تراه مُناسبًا وليس بناء على تحديد احتياجاتهم التدريبية(السيد و مهدي، ٢٠٢٤، ص٦٤).

(٥) **مُشكلات تتعلق بالبنية التحتية الرقمية**، ومنها:

- قلة توافر أجهزة الحاسب والمُختبرات(مسيل و عبد العظيم، ٢٠٢١، ص١٣٨).
- ضعف البنية التحتية التكنولوجية لبعض المدارس؛ مما يتسبب عنه انقطاع خدمات الإنترنت والكهرباء في بعض الأحيان(يوسف، ٢٠٢١، ص٣٤٤).
- سوء المباني السكنية وتدني الخدمات المُقدمة للطلاب(السيد و مهدي، ٢٠٢٤، ص٦٤).

(٦) **مُشكلات تتعلق بالتسويق الرقمي**، ومنها:

- ضعف كفاءة المُخرجات التعليمية، وقلة مُواكبتها لمُتطلبات سوق العمل(بسطوروس، ٢٠٢٣، ص٢٢٩).
- القصور في تسويق مشاريع الطلاب لتخرج إلى حيز التنفيذ(الهجرسي و الملاحي، ٢٠٢٣، ص٧٩).

وبعد استعراض بعض المُشكلات التي تُعاني منها مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر, واستطلاعًا لمُشكلة البحث والاحتكاك بها ميدانيًّا قامت الباحثتان بدراسة

استطلاعية في شهر مارس٢٠٢٥م؛ للتعرف على واقع النضج الرقمي ببعض مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظتي المنوفية والغربية، ويُوضح نتائج تلك الدراسة الاستطلاعية من خلال الجدول الآتي:

جدول(١) نتائج الدراسة الاستطلاعية للتعرف على واقع النضج الرقمي ببعض مدراس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظتي المنوفية والغربية "ن= ٢٧"

م	العبـــارة	التكرار	النسبة المئوية
١	تُعِد المدرسة استراتيجية رقمية واضحة ومُعلنة لكافة الأطراف المعنية الداخلية والخارجية.	١	%٣.٧
٢	تُدعم رؤية المدرسة تعزيز النضج الرقمي لدي منسوبيها.	١٤	%٥١.٩
٣	تستخدم المدرسة الأنظمة الذكية في تطوير عملياتها الداخلية.	٦	%٢٢.٢
٤	يُتيح الهيكل التنظيمي للمدرسة حرية الاتصال وتبادل المعلومات بين أعضائها.	٥	%١٨.٥
٥	تُنظم المدرسة ورش عمل وندوات إلكترونية لتوعية أعضائها بأهمية التقنيات الرقمية.	١٦	%٥٩.٣
٦	تتوافر قيادة مدرسية لديها وعي بأهمية تعزيز النضج الرقمي.	٨	%٢٩.٦
٧	تُدرب المدرسة أعضاء مُجتمعها المدرسي على التكنولوجيا الذكية.	١٨	%٦٦.٦
٨	تُخصص المدرسة جزءًا من ميزانيتها لتحسين أداء أعضاء مُجتمعها المدرسي.	٣	%١١.١
٩	تُوفر المدرسة أنظمة الصحة والسلامة في المباني كأنظمة المُراقبة والإنذار والحماية.	٩	%٣٣.٣
١٠	تُوفر المدرسة أنظمة رقمية لتقويم أدائها وتطويره باستمرار.	٧	%٢٥.٩
١١	تقوم المدرسة بإجراء البحوث والدراسات الاستقصائية عبر الانترنت للتعرف على احتياجات المُستفيدين.	٤	%١٤.٨
١٢	تُقدم المدرسة جوائز وهدايا تشجيعية لجذب انتباه مُتصفحي منصاتها الإلكترونية حول مُختلف خدماتها.	٢	%٧.٤

يتضح من الجدول(١) السابق، أن استجابات أفراد عينة الدراسة الاستطلاعية الَّذين بلغ عددهم (٢٧) من أعضاء المُجتمع المدرسي ببعض مدراس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظتي المنوفية والغربية، جاءت ما بين(مُتوافرة- غير مُتوافرة)، ودلت هذه النتائج؛ على وجود ضعف في النضج الرقمي بهذه المدارس، كما ذكرتها عينة الدراسة الاستطلاعية، كغياب الاستراتيجية الرقمية، وقلة الجوائز والهدايا المُقدمة لجذب انتباه

مُتصفحي منصاتها الإلكترونية، وقلة الميزانية المُخصصة لتحسين أداء أعضائها، وقلة الاهتمام بالتعرف على احتياجات المُستفيدين، وقلة استخدامها للأنظمة الذكية في تطوير عملياتها الداخلية، بالإضافة إلى قلة وجود قيادة مدرسية واعية بأهمية تعزيز النضج الرقمي بالمدرسة.

ومما سبق يتبين ضعف النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر، مما يتطلب حاجة تلك المدارس إلى بذل جهود حقيقية يُمكن من خلالها تعزيز نضجها الرقمي على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي، وعليه يُمكن صياغة مُشكلة البحث الحالي بالسؤال الرئيس التالي:

كيف يُمكن تعزيز النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي؟

وينبثق من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

(١) ما الأسس النظرية لحوكمة الذكاء الاصطناعي ودورها في تعزيز النضج الرقمي للمدارس في الأدبيات الإدارية والتربوية المُعاصرة ؟

(٢) ما واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا وحوكمة الذكاء الاصطناعي بمصر من المنظور الوثائقي ونتائج الدراسات السابقة ذات الصلة؟

(٣) ما واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر من وجهة نظر أعضاء مُجتمعها المدرسي- ميدانيًّا؟

(٤) ما الآليات المُقترحة لتعزيز النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي؟

أهداف البحث:

يسعي البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف التالية:

(١) الوقوف على الأسس النظرية لحوكمة الذكاء الاصطناعي ودورها في تعزيز النضج الرقمي للمدارس في الأدبيات الإدارية والتربوية المُعاصرة.

(٢) التعرف على واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا وحوكمة الذكاء الاصطناعي بمصر من المنظور الوثائقي ونتائج الدراسات السابقة ذات الصلة.

(٣) التعرف على الواقع الميداني للنضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر من وجهة نظر أعضاء مُجتمعها المدرسي.

(٤) الوصول إلى مجموعة من الآليات المُقترحة لتعزيز النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي.

أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث الحالي مما يلي:

(١) أهمية موضوع البحث، والَّذي يتمثل في حوكمة الذكاء الاصطناعي ودورها في تعزيز النضج الرقمي للمُؤسسات التعليمية.

(٢) يأتي هذا البحث تزامنًا مع الجهود القومية لتطوير التعليم بشكل عام، والتعليم الثانوي بشكل خاص، والَّذي يُعد ركيزة أساسية لتنمية المُجتمع، ويحتاج إلى بذل الجهود اللازمة من أجل الارتقاء به.

(٣) قلة بل وندرة الأبحاث والدراسات العربية التي تناولت النضج الرقمي وحوكمة الذكاء الاصطناعي على مُستوى المُؤسسات التعليمية بشكل عام والمدارس بشكل خاص، على حد علم الباحثتان، ومن ثم يُقدم البحث إضافة علمية جديدة لحقل المعرفة العلمية.

(٤) قد تُفيد نتائج البحث الحالي في تبصير المسئولين عن التعليم الثانوي بمصر بأهمية تعزيز النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا.

(٥) قد يفتح البحث ونتائجه أمام الباحثين آفاقًا ومجالات بحثية جديدة؛ تُساعدهم في إجراء مزيد من البحوث العلمية التي تتناول النضج الرقمي وحوكمة الذكاء الاصطناعي من جوانب مُختلفة، وكذلك إجراء مزيد من الدراسات الميدانية في مُؤسسات تعليمية أخرى أو بيئات جغرافية وثقافية مُختلفة ومُقارنتها بنتائج البحث الحالي.

مُصطلحات البحث:

تمثلت أهم مُصطلحات البحث الحالي فيما يلي:

(١) النضج الرقمي Digital maturity :

يعـود أصـل كلمـة النضـج فـي اللغـة إلـى ينضَـج، نَضَـجاً، ونُضّـجاً ونِضـاجًا، فهـو ناضِج(عمر، ٢٠٠٨، ص٢٢٢٥)، كما يُعرف حسب قاموس المعجم الوسيط بنضج، ينضـج، نضجًا، فهو ناضج أي مُكتمل النمو(مجمع اللغة العربية، ٢٠٠٥، ص٩٢٧).

ويُعـرف النضـج اصـطلاحًا بأنـه الاكتمـال أو الاسـتعداد المُسـتهدف، والَّـذي يُعـد نتـاج لتحقيق تطوير في النظـام(Burmann, Deiters & Meister, 2021, p.2)، ومـن ثـم يُمكن تعريف النضج بأنه اكتمال النمو والقدرة على الاستجابة للمواقف بشكل مُناسب.

أما الرقمي في اللغة، فهو اسم منسوب إلى رقم، فاللغة الرقميـة مـثلًا، هـي لغـة تُعـد خصيصًا تُستخدم في الحاسبات الإلكترونية كوسيلة للعمل بها(عمر، ٢٠٠٨، ص٩٣٠).

ويُعـرف الرقمـي اصـطلاحًا بأنـه تبنـي التقنيـات الرقميـة مـن قبـل المُؤسسـات لتحسـين عملياتهـا (Yezhebay, Sengirova, Igali, Abdallah & Shehab, 2021, p.1)، كما يُعرف بأنه استخدام تكنولوجيا المعلومات لتقديم حلول أكثـر كفـاءة (Martinez, largo & Carmona, 2019, p.1) ، ومن ثم، فـالرقمي هـو اسـتخدام التقنيـات الرقميـة في تحسين وتطوير أداء المؤسسة.

ويُعرف النضج الرقمي بأنه تقييم لما حققته المُؤسسة بالفعل من حيث إجراء التحـول الرقمي، ويُحدد قدرة عملياتها على التكيف مع الرقمنـة (Ilin, Levaniuk & Dubgorn, 2020, p.168)، كمـا يُعـرف بأنـه درجـة الرقمنـة التـي تُحققهـا المُؤسسـات، مـن خـلال استخدام التقنيـات الرقميـة فـي جميـع عملياتهـا وأنشـطتها للارتقـاء بمُسـتوي الخدمـة المُقدمـة للمُستفيدين(Nerima & Ralyte, 2021, p.296) .

ويقصد بالنضج الرقمي قدرة المُؤسسة على الاستجابة بسرعة للتطـورات والاتجاهـات المُتغيـرة والتكيـف مـع بيئـة تسـتخدم التقنيـات الرقميـة بشـكلٍ فعـالٍ؛ لتحسـين جـودة عملياتهـا، وصـولًا للميزة التنافسية والحفاظ عليها بما يُحقق أهدافها(صديق، ٢٠٢٥، ص٤٥٢).

ويُمكن تعريف النضج الرقمي إجرائيًّا "بأنه تقييم لما حققته مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا من خلال استخدام التقنيات الرقمية في جميع عملياتها، بما يُؤثر علي المهام والأشخاص والثقافة السائدة والهيكل التنظيمي والبنية التحتية للمدرسة، أي إعادة تفكير المدرسة في عملياتها وأدائها من منظور تقني من أجل تحسين مُستوي الخدمة المُقدمة للمُستفيدين".

(٢) حوكمة الذكاء الاصطناعيArtificial Intelligence Governance:

يعود أصل كلمة الحوكمة في اللغة إلى حَكَمَ يحكُم، حُكْمًا وحِكْمةً، فهو حكيم، وحكُم الشَّخصُ: صار حكيمًا، وهو أن تصدر أعمالُه وأقوالُه عن رويّة ورأي سديد، ويحكم البلاد، أي يتولى تيسير شئونها وإدارتها(معجم المعاني الجامع، ٢٠٢٥).

وتُعرف الحوكمة اصطلاحًا بأنها الطريقة التي تُدار بها المُؤسسات وكيفية الرقابة عليها لتحقيق أهدافها(عابدين، ٢٠٢١، ص١٤)، كما عرفها أحمد و أمين(٢٠٢١، ص٦٦) بأنها مجموعة القواعد والإجراءات اللازمة لصنع القرارات الرشيدة التي تهدف إلى تحقيق الجودة والتميز في أداء المُؤسسات عن طريق اختيار الأساليب المُناسبة والفعالة لتحقيق الخطط الاستراتيجية والأهداف المطلوبة.

كما تُعرف الحوكمة بأنها النظام الَّذي يتم من خلاله توجيه أنشطة المُؤسسة ورقابتها ومُتابعة تنفيذ خططها وتطوير أدائها(Hilb, 2020, p.852).

باستقراء التعريفات السابقة يُمكن تعريف الحوكمة إجرائيًّا بأنها "مجموعة من الآليات والإجراءات والأنظمة والقواعد التي تهدف إلى تحقيق الجودة والتميز في الأداء من خلال اختيار الأساليب الفعالة من أجل إدارة المُؤسسات وتحقيق أهدافها بكفاءة وفعالية".

أما الذكاء في اللغة مصدر ذَكَا وذكُوَ، وذَكِيَ، وذَكاءُ الإنْسانِ أي قُدْرَتُهُ على الفَهْمِ والإسْتِنْتاجِ والتَّحْليلِ والتَّمْييزِ بِقُوَّةِ فِطْرَتهِ وَذَكاءِ خاطِرِهِ، أما الذكاء الاصطناعي في اللغة هو قدرة آلة أو جهاز ما على أداء بعض الأنشطة التي تحتاج إلى ذكاء مثل الاستدلال الفعليّ والإصلاح الذَّاتيّ(عمر، ٢٠٠٨، ص٨١٨).

ويُعرف الذكاء الاصطناعي اصطلاحًا بأنه مجموعة من الأنظمة التي تعتمد في عملها على الآلة، والتي تُحاكي القدرات الذهنية للعقل البشري وأنماط عملها، ويُمكن الاستفادة منها لإنشاء نظم تعليمية مُبتكرة(أحمد، ٢٠٢٣، ص١٢)، كما يُعرف بأنه قدرة الآلات على القيام بمهام معينة تُحاكي وتُشابه تلك التي يقوم بها الإنسان، كالقدرة على التفكير والإدراك والتعلم وحل المُشكلات واتخاذ القرار أو التعلم من التجارب السابقة أو غيرها من العمليات الأخرى التي تتطلب عمليات ذهنية يقوم بها البشر(Hajam & Gahir, 2024, p.336).

كما يُعرف بأنه مجموعة من الأساليب والتقنيات والطرق الجديدة والمُتطورة في برمجة الأنظمة الحاسوبية، والتي تستخدم لتطوير أنظمة تُحاكي الذكاء البشرى والقيام ببعض وظائفه المُعقدة مثل التخطيط والتنظيم والتنفيذ في حل المُشكلات والتفكير العقلي والمنطقي(Filgueiras, 2024, p.350).

وعليه يُمكن تعريف الذكاء الاصطناعي إجرائيًا بأنه "مجموعة من التقنيات والأدوات التي تُستخدم لإنشاء أنظمة تكنولوجية ذكية قادرة على أداء المهام المرتبطة بالإنسان، ويتضمن ذلك القدرة على التفكير والتعليم والتعلم من التجارب السابقة، واستخدامها لتوفير مسارات تعليمية إبداعية".

وفي هذا السياق تُعرف حوكمة الذكاء الاصطناعي بأنها الهياكل والعمليات والآليات والاستراتيجيات التي تُؤدي إلى إنتاج وتنفيذ قواعد رسمية وغير رسمية لتوجيه وتنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي وفرض المُساءلة عليه (Chhillar & Aguilera, 2022, p.1208)، كما تُعرف بأنها مجموعة من القواعد والمُمارسات والعمليات والأدوات التكنولوجية التي يتم استخدامها لضمان استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بما يتوافق مع استراتيجيات المُؤسسة وأهدافها وقيمها (Birkstedt, Minkkinen, Tandon & Mantymaki, 2023, p.155).

وُيقصد بحوكمة الذكاء الاصطناعي أنها مُجمل الأطر والمبادئ التي تضمن كلاً من الشفافية والنزاهة والمسئولية والموثوقية وغيرها من مبادئ الحوكمة وخصائصها في أنظمة

الذكاء الاصطناعي بهدف توفيقها مع أهداف التعليم، وإضفاء الثقة والآمن لدى مُستخدمي هذه التقنية(توامدية و عمارة، ٢٠٢٤، ص٤٥١)، كما تتضمن حوكمة الذكاء الاصطناعي صياغة الأطر والسياسات واللوائح التي تُحدد وتحكم استخدام الذكاء الاصطناعي(Ibrahim, 2024, p.500) .

وباستقراء ما سبق يُمكن تعريف حوكمة الذكاء الاصطناعي إجرائيًّا بأنها "مجموعة من السياسات والقواعد والإجراءات المُتضمنة تطبيق الشفافية والمُساءلة والرقابة في إدارة وتوجيه استخدام الذكاء الاصطناعي من أجل ضمان الاستخدام الآمن والمسئول للذكاء الاصطناعي والإفادة منه في المُؤسسات التعليمية".

(٣) مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا Secondary Schools For Excellence In Science And Technology "STEM" :

تُعرف وزارة التربية والتعليم المصرية مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بأنها مدارس لرعاية المُتفوقين في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتهدف إلى الاهتمام بقدراتهم، وتعظيم دور العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا، وتطبيق مناهج وطرق تدريس جديدة تعتمد على المشروعات الاستقصائية والمدخل التكاملي في التدريس، وتحقيق التكامل بين منهج العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا، وإعداد طالب قادر على التصميم والإبداع والتفكير النقدي والتعلم التعاوني، وإعداد قاعدة علمية مُتميزة مُؤهلة للتعليم الجامعي والبحث العلمي، وتمنح شهادة الثانوية المصرية في العلوم والتكنولوجيا كشهادة مُعادلة للمدرسة الثانوية العامة ومناهجها(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٢، ص١)، وقد تبنت الباحثتان هذا التعريف نظرًا لشموليته.

حدود البحث:

تمثلت حدود البحث الحالي في ما يلي:

(١) **الحدود الموضوعية**: اقتصر البحث الحالي على تناول ستة أبعاد للنضج الرقمي وهي(الاستراتيجية الرقمية، العمليات الرقمية، الثقافة الرقمية، المهارات الرقمية، البنية التحتية الرقمية، والتسويق الرقمي)؛ وذلك لكون هذه الأبعاد الأكثر ارتباطًا بتعزيز

النضج الرقمي، كما اقتصر البحث على تناول حوكمة الذكاء الاصطناعي بمبادئها وعملياتها ودورها في تعزيز النضج الرقمي للمُؤسسات التعليمية.

(٢) **الحدود البشرية**: اقتصر البحث الحالي في دراسته الميدانية على عينة مُمثلة من أعضاء المُجتمع المدرسي بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المُنوفية، الغربية، القليوبية).

(٣) **الحدود المكانية**: اقتصر البحث الحالي على تطبيق الدراسة الميدانية في مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية).

(٤) **الحدود الزمنية**: طُبقت أداة الدراسة الميدانية بالبحث الحالي على عينة البحث من مُنتصف شهر مايو وحتي نهاية شهر يونيو٢٠٢٥م.

منهج البحث وأداته:

استخدمت الباحثتان المنهج الوصفي نظرًا لطبيعة البحث، في مُحاولة للإجابة عن أسئلته، وتحقيقًا لأهدافه، والَّذي يتم من خلاله وصف الظاهرة- موضوع البحث- اعتمادًا على جمع الحقائق والبيانات، وتصنيفها، ومُعالجتها، وتحليلها تحليلًا كافيًا ودقيقًا؛ لاستخلاص دلالتها والوصول إلى نتائج أو تعميمات عن الظاهرة أو الموضوع محل الدراسة، كما أنه كثيرًا ما يتعدى الوصف إلى التفسير(درويش، ٢٠١٨، ص١١٨)، حيث تم من خلاله التعرف على الإطار الفكري والمفاهيمى لكل من النضج الرقمي وحوكمة الذكاء الاصطناعي، وتمثلت أداة البحث في استبانة للتعرف على واقع النضج الرقمي بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، وتم تطبيقها على عينة من أعضاء المُجتمع المدرسي بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية).

الدراسات السابقة والتعليق عليها:

تمّ تناول بعض البحوث والدراسات ذات الصلة بمُتغيري البحث الحالي وتم عرض هذه الدراسات وفق الترتيب الزمني من الأقدم إلى الأحدث على النحو التالي:

أولًا: الدراسات السابقة المُتعلقة بالنضج الرقمي:

(١) دراسة افنتلر و اجلوفســـو(Ifenthaler & Egloffstein, 2020) بعنوان "تطوير وتنفيذ نموذج نضج التحول الرقمي"، وهدفت إلي سد الفجوة في نموذج تبني التكنولوجيا في المُؤسسات التعليمية من خلال تطوير نموذج للنضج الرقمي قائم على أسس نظرية، واعتمدت على المنهج الوصفي وأسلوب دراسة الحالة، وتوصلت إلى أنَّ العلاقة بين الثقافة الرقمية والقدرات التنظيمية غير واضحة، وأكدت على ضرورة قيام المُؤسسات التعليمية بتنمية الثقافة الرقمية لأعضائها لتحسين أدائها التنظيمي.

(٢) دراسة لين، ليفانيوك، و دوبجورن(Llin, Levaniuk & Dubgorn, 2020) بعنوان "تقييم النضج الرقمي للمُؤسسات"، وهدفت إلى تقييم مُستوي النضج الرقمي للمُؤسسات الحديثة التي تشهد تحولًا رقميًّا، واعتمدت على المنهج الوصفي، وتوصلت إلى تحديد ثلاثة مُستويات للنضج الرقمي للمُؤسسات وتشمل: مُستوى المُبتدئين يتمثل في المُؤسسات التي بدأت في استخدام التكنولوجيا، ولكنها ما زالت في مراحلها الأولي، ومُستوى المُتقدمون يتمثل في المُؤسسات التي حققت تقدمًا ملحوظًا، ولكنها ما زالت بحاجة إلى التحسين، ومُستوى الرواد يتمثل في المُؤسسات التي حققت أعلى مُستويات النضج الرقمي، كما توصلت إلى أن وجود استراتيجية رقمية وثقافة رقمية وبنية تحتية رقمية يُعد من أهم عوامل نجاح أي مُؤسسة رقميًّا.

(٣) دراسة حواس، عبد الله، و سهو(٢٠٢٢) بعنوان "انعكاس النضج الرقمي على تسريع الحوكمة الإلكترونية في المُؤسسات العراقية: دراسة تحليلية لعينة من المُؤسسات الحكومية الخدمية"، وهدفت إلي التعرف على مُستوي النضج الرقمي في المُؤسسات الحكومية والَّذي سيساهم في زيادة كفاءتها، واعتمدت على المنهج الوصفي، واستخدمت الاستبانة كأداة لجمع البيانات، وتوصلت إلي وجود علاقة ارتباط معنوية وإيجابية بين الحوكمة الإلكترونية وتحقيق النضج الرقمي للمُؤسسات العراقية التي تم التطبيق عليها.

(٤) دراسة السيابية(٢٠٢٢) بعنوان "أثر الحوكمة الإلكترونية والنضج الرقمي على أداء المُؤسسات الحكومية بسلطنة عمان"، وهدفت إلي التعرف على واقع الحوكمة

الإلكترونية والنضج الرقمي في المُؤسسات الحكومية بسلطنة عمان، ومعرفة مدي تأثير الحوكمة الإلكترونية بأبعادها والنضج الرقمي بأبعاده على الأداء المُؤسسي، واعتمدت على المنهج الوصفي، واستخدمت الاستبانة كأداة لجمع البيانات، وتوصلت إلى وجود تأثير للحوكمة الإلكترونية بأبعادها(المُشاركة، الشفافية، المُساءلة، والانفتاح)، والنضج الرقمي بأبعاده (الثقافة الحكومية، التقنيات التكنولوجية، الهياكل التنظيمية، والرؤي والتصورات) على أداء المُؤسسات.

(٥) **دراسة شهاب(٢٠٢٢) بعنوان "دراسة مُقارنة للتدويل الافتراضي في الجامعات الفلندية وجامعات ولاية نيويورك الأمريكية وإمكان الإفادة منها في مصر على ضوء نموذج النضج الرقمي"**، وهدفت إلي الاستفادة من خبرتي فلندا وجامعة ولاية نيويورك لتطوير التدويل الافتراضي بالتعليم الجامعي المصري، واعتمدت على المنهج المُقارن، ونموذج النضج الرقمي لتحليل الخبرات الأجنبية، وتوصلت إلى وضع تصور لتطوير التدويل الافتراضي بالتعليم الجامعي المصري على ضوء نموذج النضج الرقمي، يتضمن عدة محاور، وهي: الالتزام المُؤسسي، الهياكل الإدارية، التبادل الافتراضي، الشراكات الدولية، أعضاء هيئة التدريس، تدويل البحث العلمي، مع تقديم آليات وإجراءات تنفيذية لكل محور.

(٦) **دراسة كلافار، كارمونا، فرنانديز، و لورنس (Clavar,Carmona, Fernandez & Llorens, 2023) بعنوان "تعزيز النضج الرقمي للجامعات الإسبانية"**، وهدفت إلى تطوير الجامعات الإسبانية نحو نموذج الجامعة الرقمية، واعتمدت على المنهج الوصفي، مُستخدمة نموذج(md4u)، وهو نموذج جديد للنضج الرقمي للجامعات؛ وذلك بتحليل النضج الرقمي لأكثر من ٦٠جامعة إسبانية، وتوصلت إلى التأكيد على زيادة النضج الرقمي للجامعات الإسبانية منذ عام ٢٠٢٠م، كما أكدت على ضرورة توعية قادة الجامعات بزيادة نضجها الرقمي لجعلها قادرة على المُنافسة في بيئة رقمية مُتغيرة.

(٧) **دراسة عبدالله(Abdullah, 2024) بعنوان "النضج الرقمي للجامعات المصرية: نموذج تخطيط المشروع المُوجه نحو الأهداف"**، وهدفت إلي التعرف على واقع النضج الرقمي للجامعات المصرية، واعتمدت على المنهج الوصفي، مُستخدمة نموذج للنضج الرقمي يعتمد على نهج الإطار المنطقي(LFA) أو تخطيط المشروع المُوجه نحو الأهداف، وتوصلت إلى وضع نموذج للنضج الرقمي وأبعاده، وهي: القيادة والتخطيط والإدارة وضمان الجودة والبحث العلمي والتدريس والتعلم الرقمي وخدمة المُجتمع والبنية التحتية الرقمية والثقافة الرقمية، والَّذي يُمكن الجامعات من قياس وضعها الحالي وتوجيه استراتيجياتها في المُستقبل.

(٨) **دراسة شبياواك و كوجوسكي(spiewak & Kujawski, 2024) بعنوان "النضج الرقمي للجامعات- المفهوم والدراسة التمهيدية"**، وهدفت إلي معرفة نموذج النضج الرقمي للجامعات، وتقديم نتائج دراسة تمهيدية، واعتمدت على المنهج الوصفي، واستخدمت الاستبانة كأداة لجمع البيانات، وتوصلت نتائج الدراسة التمهيدية إلى افتقار الجامعات البولندية المُطبق عليها إلى الإرشادات المُتعلقة باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، كما قدمت تصور لتطوير نموذج النضج الرقمي للجامعات في بولندا.

(٩) **دراسة داودي(٢٠٢٤) بعنوان "العلاقات العامة الرقمية: خطوة نحو النضج الرقمي للمُؤسسات أم تراجع عن الضوابط المهنية والأخلاقية"**، وهدفت إلي معرفة كيفية قيام العاملين بتحقيق التوازن بين الجانب التقني والجانب المهني والأخلاقي من أجل الوصول إلي النضج الرقمي، واعتمدت على المنهج الوصفي، واستخدمت الاستبانة كأداة لجمع البيانات، وتوصلت إلى التأكيد على ضرورة تدريب وتأهيل العاملين، وحماية الملكية الفكرية، والخصوصية، وتطبيق الشفافية والمصداقية، والاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحقيق النضج الرقمي للمُؤسسات.

(١٠) **دراسة صديق(٢٠٢٥) بعنوان "تطوير إدارة المعرفة الذكية بالجامعات المصرية على ضوء مُتطلبات النضج الرقمي"**، وهدفت إلى التعرف على واقع إدارة المعرفة الذكية والنضج الرقمي بالجامعات المصرية، واعتمدت على المنهج الوصفي، وتوصلت

لمجموعة من الآليات المُقترحة لإدارة المعرفة الذكية بالجامعات المصرية على ضوء مُتطلبات النضج الرقمي، وهي: الاستراتيجية الرقمية، الثقافة الرقمية، البنية التحتية الرقمية، العمليات الرقمية، المهارات الرقمية.

ثانيًا: الدراسات السابقة المُتعلقة بحوكمة الذكاء الاصطناعي:

(١) **دراسة تايهاغ(Taeihagh, 2021) بعنوان "حوكمة الذكاء الاصطناعي"**، وهدفت إلى توضيح أهمية حوكمة الذكاء الاصطناعي ومناهجها واستراتيجياتها، واستكشاف التحديات القانونية والتنظيمية للذكاء الاصطناعي، واعتمدت على المنهج الوصفي، وتوصلت إلى ضرورة تمكين الباحثين والمُستخدمين من فهم مخاطر وتحديات الذكاء الاصطناعي، وقدمت مجموعة من السبل المُستقبلية لاستكشاف استراتيجيات حوكمة الذكاء الاصطناعي.

(٢) **دراسة شيويه و بانج(Xue & Pang, 2022) بعنوان "الحوكمة الأخلاقية للذكاء الاصطناعي: إطار تحليلي مُتكامل"**، وهدفت إلى تحديد مسارات الاستخدام الأخلاقي لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وتحديد الأدوار والمسئوليات ذات الصلة للمُشاركين في تطبيق وتطوير الذكاء الاصطناعي، واعتمدت على المنهج الوصفي، وتوصلت إلى ضرورة إنشاء آلية تعاونية للحوكمة الأخلاقية للذكاء الاصطناعي، وتعزيز الوعي بأهمية حوكمة الذكاء الاصطناعي في التخفيف من التحديات الأخلاقية التي تُواجه استخدام التقنيات الذكية.

(٣) **دراسة ويرتز، ويرير، و كيل(Wirtz, Weyerer & Kehl, 2022) بعنوان "حوكمة الذكاء الاصطناعي: إطار تكاملي قائم على المخاطر والمبادئ التوجيهية"**، وهدفت إلى مُناقشة ومُعالجة التحدي المُتزايد المُتمثل في إدارة الذكاء الاصطناعي، وتحديد مخاطر الذكاء الاصطناعي، ووضع المبادئ التوجيهية القانونية والتنظيمية للتخفيف من هذه المخاطر، واعتمدت على المنهج الوصفي بمراجعة الأدبيات حول مخاطر الذكاء الاصطناعي، وتوصلت إلى تقديم إطار حوكمة تكاملي مُوجه نحو مخاطر الذكاء الاصطناعي، وتقديم تحليل شامل للتحديات التي تُواجه الذكاء الاصطناعي.

(٤) **دراسة الزدجالي(٢٠٢٣) بعنوان "حوكمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد البشرية بالمُؤسسات"**، وهدفت إلى تحليل دور حوكمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد البشرية بالمُؤسسات، وتحديد العوائق والتحديات التى تُواجه استخدام التقنيات الذكية في هذا المجال، وتقديم التوصيات والحلول لتحسين حوكمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد البشرية، واعتمدت على المنهج الوصفي، وتوصلت إلى ضرورة وضع سياسات وإجراءات واضحة لضمان الحوكمة الفعالة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد البشرية؛ وذلك لضمان الامتثال للمعايير القانونية والتنظيمية والأخلاقية.

(٥) **دراسة بيركستيدت، مينكينين، تاندون، و مانتيماكي (Birkstedt, Minkkinen, Tandon & Mantymaki, 2023) بعنوان "حوكمة الذكاء الاصطناعي: الموضوعات والفجوات المعرفية والأجندات المُستقبلية"**، وهدفت إلى مراجعة منهجية للأدبيات المُتعلقة بحوكمة الذكاء الاصطناعي، واعتمدت على المنهج الوصفي، وأكدت على ضرورة تحديد المبادئ الأخلاقية لاستخدام الذكاء الاصطناعي وترجمة هذه المبادئ إلى مُمارسات من خلال حوكمة الذكاء الاصطناعي، وقدمت أربع أجندات مُستقبلية لحوكمة الذكاء الاصطناعي، واقترحت إنشاء وحدة للإشراف على الذكاء الاصطناعي.

(٦) **دراسة كاميليري(Camilleri, 2023) بعنوان "حوكمة الذكاء الاصطناعي: الاعتبارات الأخلاقية وتداعياتها على المسئولية الاجتماعية"**، وهدفت إلى مُناقشة الفوائد والتحديات المُحتملة للذكاء الاصطناعي، وتسليط الضوء على المبادئ التوجيهية والتنظيمية لمُطوري أنظمة الذكاء الاصطناعي، وتحديد الأبعاد الأساسية لحوكمة الذكاء الاصطناعي، واعتمدت على المنهج الوصفي، وتوصلت إلى ضرورة زيادة الوعي بأهمية حوكمة الذكاء الاصطناعي، ووصف أطر الحوكمة والمبادئ التوجيهية التنظيمية التي تُركز على تقنيات الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى ضرورة تعزيز السلوكيات المسئولة اجتماعيًّا وأخلاقيًّا لمُطوري الذكاء الاصطناعي.

(٧) **دراسة توامدية و عمارة(٢٠٢٤) بعنوان "حوكمة الذكاء الاصطناعي كآلية لتعزيز التعليم الإلكتروني"** وهدفت إلى تسليط الضوء على المفاهيم الأساسية للذكاء

الاصطناعي والتعليم الإلكتروني، ومعرفة مُختلف المبادئ التوجيهية والأطر التي تُجسد المفهوم الفعلي للحوكمة التي بدورها تُحدد أفضل المُمارسات والتطبيقات القائمة على الذكاء الاصطناعي واستخدامها بالشكل المُناسب الَّذي يخدم أهداف التعليم الإلكتروني، واعتمدت على المنهج الوصفي، وتوصلت إلى ضرورة ضبط الذكاء الاصطناعي ووضعه في إطار قانوني وأخلاقي والتوجه نحو حوكمة شاملة وعالمية له، ووضع برامج تدريبية مُناسبة لكل من الطلبة والأساتذة والمُعلمين في مجال التكنولوجيات الحديثة والتركيز على الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم الإلكتروني.

(٨) **دراسة المكاوي و أحمد(٢٠٢٤) بعنوان "مُتطلبات حوكمة الذكاء الاصطناعي بالجامعات المصرية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس"**، وهدفت إلى التعرف على مُتطلبات حوكمة الذكاء الاصطناعي بالجامعات المصرية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس من خلال إطار مفاهيمي يعكس ملامح حوكمة الذكاء الاصطناعي في الجامعات والجهود المبذولة محليًّا وإقليميًّا وعالميًّا لحوكمته، وصولًا إلى تحديد مُتطلبات حوكمة الذكاء الاصطناعي في الجامعات المصرية، واعتمدت على المنهج الوصفي، وتوصلت إلى مُوافقة عينة الدراسة على أهمية مُتطلبات حوكمة الذكاء الاصطناعي بالجامعات المصرية بدرجة عالية جدًا، وقدمت آليات مُقترحة لتفعيل مُتطلبات حوكمة الذكاء الاصطناعي في الجامعات المصرية.

(٩) **دراسة ماروالا(Marwala, 2024) بعنوان "إطار عمل لحوكمة الذكاء الاصطناعي"**، وهدفت إلى توضيح القضايا والتحديات المُتعلقة بالذكاء الاصطناعي، ومُحاولة اقتراح منهجيات استراتيجية للإشراف المُناسب والآمن على تقنياته، واعتمدت على المنهج الوصفي، وتوصلت إلى ضرورة تنفيذ الأطر والهياكل المُؤسسية لحوكمة الذكاء الاصطناعي، ووضع السياسات واللوائح للسيطرة عليه، واقتراح تشريعات للاستخدام الآمن للذكاء الاصطناعي.

(١٠) **دراسة عيدراوس و حسين(٢٠٢٤) بعنوان "حوكمة الذكاء الاصطناعي مدخل لترسيخ ثقافة الابتكار المُستدام بجامعة المنوفية"**، وهدفت إلى التعرف على واقع حوكمة الذكاء الاصطناعي لترسيخ ثقافة الابتكار المُستدام بجامعة المنوفية، واعتمدت على المنهج الوصفي، واستخدمت الاستبانة كأداة لجمع البيانات، وتوصلت إلى ضعف واقع تطبيق حوكمة الذكاء الاصطناعي لترسيخ ثقافة الابتكار المُستدام بجامعة المنوفية، وقدمت رؤية استراتيجية لتطبيق حوكمة الذكاء الاصطناعي لترسيخ ثقافة الابتكار المُستدام بجامعة المنوفية مُتضمنة مُنطلقاتها وأبعادها ومُكوناتها، وآليات تنفيذها.

(١١) **دراسة باباجيانيديس، ميكاليف، و كونبوي (Papagiannidis, Mikalef & Conboy, 2025) بعنوان"حوكمة الذكاء الاصطناعي المسئولة: إطار للمُراجعة والبحث"**، وهدفت إلى توضيح كيفية تنفيذ وتطبيق حوكمة الذكاء الاصطناعي، وتوضيح مبادئ حوكمة الذكاء الاصطناعي وتأثيراتها على المُؤسسات المُختلفة، واعتمدت على المنهج الوصفي، وتوصلت إلى إطار مفاهيمي لحوكمة الذكاء الاصطناعي المسئول، وقدمت مجموعة من المُمارسات والإجراءات القابلة للتنفيذ والمُتعلقة بتطبيق حوكمة الذكاء الاصطناعي.

التعليق على الدراسات السابقة:

يُمكن عرض أوجه التشابه والاختلاف وجوانب الإفادة من هذه الدراسات وبيان موقع الدراسة الحالية منها، وذلك على النحو التالي:

(١) أوجه التشابه مع الدراسات السابقة:

- اتفق البحث الحالي مع مُعظم الدراسات السابقة في التأكيد على أهمية مُتغيري(النضج الرقمي، وحوكمة الذكاء الاصطناعي) بمُختلف المُؤسسات العامة والتعليمية.
- تشابه البحث الحالي مع مُعظم الدراسات السابقة في استخدام المنهج الوصفي لتحقيق أهدافه.

(٢) أوجه الاختلاف مع الدراسات السابقة:

- يختلف البحث الحالي عن الدراسات السابقة في مُجتمع الدراسة المُتمثل في أعضاء المُجتمع المدرسي بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر.

- يختلف البحث الحالي عن الدراسات السابقة في الربط بين مُتغيري النضج الرقمي وحوكمة الذكاء الاصطناعي، فلا تُوجد دراسة مصرية أو عربية أو أجنبية قامت بتعزيز النضج الرقمي على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي في المُؤسسات التعليمية عامة، ومدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا خاصة؛ الأمر الَّذي يُمثل دافعًا قويًّا لبحث هذا الموضوع.

(٣) أوجه الإفادة من الدراسات السابقة:

- استفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة في التأكيد على أهميته ومُواكبته للتوجهات العالمية الحديثة، كما أنها كانت مُنطلقًا للبحث، والوقوف على آخر ما توصل إليه الباحثين.
- استفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة في التأطير النظري للبحث، والتوصل للمراجع المُتصلة بالموضوع، وصياغة بعض فقرات الاستبانة، وتفسير نتائج الدراسة الميدانية، ووضع الآليات المُقترحة لتعزيز النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي.

خطوات السير في البحث:

سار البحث وفقًا للخطوات الآتية:

- **الخطوة الأولى**: تحديد الإطار العام للبحث؛ وتضمن مُقدمة البحث، ومُشكلته وأسئلته، وأهدافه، وأهميته، وحدوده، ومُصطلحاته، ومنهجه، والدراسات السابقة، ومُثلت هذه الخطوة القسم الأول من البحث، والَّذي جاء تحت عنوان **"الإطار العام للبحث"**
- **الخطوة الثانية**: بناء الإطار النظري للبحث؛ وتضمن الأسس النظرية للنضج الرقمي وحوكمة الذكاء الاصطناعي، ودور حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز النضج الرقمي؛ وذلك إجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، وتُمثل هذه الخطوة القسم

الثاني من البحث، والَّذي جاء بعنوان **"النضج الرقمي وحوكمة الذكاء الاصطناعي: إطار نظري".**

- **الخطوة الثالثة**: دراسة نظرية تحليلية لحوكمة الذكاء الاصطناعي والنضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر"STEM" من منظور الأدبيات والوثائق والتقارير الرسمية، مُبينًا نبذة عن مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر وأهدافها، والجهود المصرية لحوكمة الذكاء الاصطناعي، والجهود المبذولة لتحقيق النضج الرقمي بهذه المدارس وأهم مُعوقاته, وذلك إجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث، وقد تم ترجمة هذه الخطوة في القسم الثالث من البحث، والَّذي جاء تحت عنوان **"حوكمة الذكاء الاصطناعي والنضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا "STEM" بجمهورية مصر العربية: دراسة نظرية وثائقية.**
- **الخطوة الرابعة:** الدراسة الميدانية، وتضمنت إجراءات الدراسة الميدانية وأهدافها، وإعداد الاستبانة وتقنينها، ومُجتمع البحث وعينته وتوصيفها، ثم تطبيق الاستبانة على عينة البحث وتحليل النتائج وتفسيرها؛ وذلك إجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث، وقد تم ترجمة هذه الخطوة في القسم الرابع من البحث، تحت عنوان **"واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر: دراسة ميدانية".**
- **الخطوة الخامسة:** وضع آليات مُقترحة لتعزيز النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي؛ وذلك إجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث، وقد تم ترجمة هذه الخطوة في القسم الخامس من البحث، تحت عنوان**"الآليات المُقترحة لتعزيز النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر في ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي".**

القسم الثاني: النضج الرقمي وحوكمة الذكاء الاصطناعي: "إطار نظري"

يتضمن الإطار النظري للبحث الحالي ثلاثة مباحث أساسية: حيث يتناول المبحث الأول تحديد الأسس النظرية للنضج الرقمي بالمُؤسسات التعليمية، والمبحث الثاني يتناول تحديد الأسس النظرية لحوكمة الذكاء الاصطناعي بالمُؤسسات التعليمية، بينما يتناول المبحث الثالث دور حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز النضج الرقمي بالمُؤسسات التعليمية، ويُمكن عرض هذه المباحث بالتفصيل على النحو التالي:

المبحث الأول: الإطار النظري للنضج الرقمي بالمُؤسسات التعليمية:

يُعد النضج الرقمي توجهًا عالميًّا ومطلبًا ضروريًّا لأي مُؤسسة تعليمية، حيث يُمثل قدرة المُؤسسة على استخدام التقنيات الرقمية وإحداث تغيرات في عملياتها، بما يُؤدي إلى تطوير أدائها الرقمي وتعزيز قدرتها التنافسية، وسوف يعرض هذا المبحث النضج الرقمي من حيث مفهومه، والمُصطلحات المُتعلقة به، وأهدافه، وأهميته، وأبعاده، وذلك على النحو التالي:

أولًا: مفهوم النضج الرقمي والمصطلحات المُتعلقة به:

لقد تعددت وجهات نظر الباحثين حول مفهوم النضج الرقمي وفقًا لطبيعة أهدافهم ووفقًا لاختصاصاتهم، وفيما يلي توضيح ذلك:

يُعرف النضج الرقمي بأنَّه عملية تدريجية لدمج وتنفيذ عمليات المُؤسسة ومواردها البشرية في إطار رقمي، بما يُحقق استعداد المُؤسسة لتبني التغيير والوصول إلى المرحلة الأخيرة من التحول الرقمي(Aslanova & Kulichkina, 2020, P.444).

ويُعرف النضج الرقمي بأنه عملية تتكون من تغيير الاتجاه التقليدي للمُؤسسات إلى استراتيجية أعمال رقمية أكثر كفاءة، وهذا التغيير يُؤثر على المهام والأشخاص والثقافة السائدة والبني التحتية والهيكل التنظيمي (Weritz, Braojos & Matute, 2020, P.2)، فهو مقياس لقدرة المُؤسسة على استخدام التقنيات الرقمية، حيث يُعد عامل رئيس في نجاح المُؤسسات التي تشرع في التحول الرقمي (Proskurnina, Karpinski, Rayevnyeva & Kochan, 2021, P.3) .

ويُقصد بالنضج الرقمي أنه عملية تمر بها المُؤسسة في الاستعداد للبيئة الرقمية، حيث يصف مدي تطور الرقمنة على مُستوي المُؤسسة(Golden, 2022, p.5)، كما أنه يُعد طريقة منهجية لضمان الاستعداد والتكيف مع التحول الرقمي في المُؤسسة(مظهر، ٢٠٢٤، ص١٥٥).

ووفقًا للقواسمي(٢٠٢٥، ص١١٠) فالنضج الرقمي هو قدرة المُؤسسة على إحداث تغييرات في عملياتها من أجل الوصول للتحول الرقمي.

ومن ثم يُمكن تعريف النضج الرقمي إجرائيًا بأنه تقييم لما حققته المدرسة من خلال استخدام التقنيات الرقمية في جميع عملياتها، بما يُؤثر علي المهام والأشخاص والثقافة السائدة والهيكل التنظيمي والبنية التحتية للمدرسة، أي إعادة تفكير المدرسة في عملياتها وأدائها من منظور تقني من أجل تحسين مُستوي الخدمة المُقدمة للمُستفيدين.

وبالنسبة للمُصطلحات المُتعلقة بالنضج الرقمي:

تُوجد بعض المفاهيم والمُصطلحات المُتعلقة بالنضج الرقمي؛ كالتحول الرقمي والمُؤسسات الناضجة والنامية رقميًا، ويُمكن التمييز بينهم على النحو الآتي:

(١) النضج الرقمي والتحول الرقمي:

يرتبط النضج الرقمي ارتباطًا وثيقًا بالتحول الرقمي، فالنضج الرقمي يُمثل المرحلة الأخيرة من التحول الرقمي الَّذي تسعي المُؤسسات إلي تحقيقه، حيث تهدف المُؤسسات لزيادة مُستوى نضجها للوصول إلى التحول الرقمي (Botha, Bossink, Schachtebeck & Nieuwenhuizen, 2024, p.111)

وعلي الرغم من ارتباط النضج الرقمي بالتحول الرقمي، إلا أنه يُمكن التمييز بينهم، فالنضج الرقمي بمثابة وصف للوضع الراهن للمُؤسسة فيما يخص التحول الرقمي، وما حققته من إنجاز لكي تتمكن من تبني البيئة الرقمية التي تُمكنها من المُنافسة، حيث يتخطى النضج الرقمي مرحلة توظيف التكنولوجيا ليصل إلي تمكن المُؤسسة من التعامل مع المعلومات والمهام المُختلفة باستخدام تكنولوجيا المعلومات مُتضمنة تغيير في العمليات والمهارات والثقافة السائدة(Teichert, 2019, p.1675)، أما التحول الرقمي يُشير إلي

تغيرات جوهرية في الطريقة التي تعمل بها المُؤسسة، لإعداد العاملين لاستخدام التكنولوجيا الرقمية بكفاءة وأمان(Milic & Divjak, 2022, p.255).

كما أن النضج الرقمي يُمثل خارطة الطريق للتحول الرقمي، فعندما تُقَيم المُؤسسة مُستوى نضجها، يُمكنها وضع استراتيجيات وخطط واضحة للتحول الرقمي، فهو تقييم لمدي نجاح خطط التحول الرقمي للمُؤسسة، أما التحول الرقمي فهو يتطلب دمج التكنولوجيا الرقمية في جميع مهام وأنشطة المُؤسسة، فالعلاقة بين النضج الرقمي والتحول الرقمي هي علاقة تكاملية؛ حيث يُسهم كل منهما في نجاح الآخر، وكلا منهما مُهم لتحقيق النجاح في البيئة الرقمية، لكنهما يُمثلان مراحل مُختلفة من التطور الرقمي للمُؤسسات(صديق، ٢٠٢٥، ص٤٨٧).

يتضح مما سبق وجود ارتباط بين النضج الرقمي والتحول الرقمي، فيمثل النضج الرقمي المرحلة الأخيرة من التحول الرقمي، حيث يُشير إلي مدي قدرة المُؤسسة على استخدام التكنولوجيا الرقمية بشكلٍ فعالٍ لتحسين الأداء، بينما التحول الرقمي فهو عملية دمج التكنولوجيا في جميع مهام وعمليات المُؤسسة، أي إعادة هيكلة العمليات والأنظمة لتحسين الكفاءة وزيادة رضا المُستفيدين.

(٢) المُؤسسات الناضجة والنامية رقميًّا:

أشارت العديد من الدراسات كدراسة فاسيليفا(Vassileva, 2017, p.48)، ودراسة بالابان، ريدجيب، و كالوبا(Balaban, Redjep & Calopa, 2018, P.4)، ودراسة أفكار، صيامسي، تمارا، و فورينتو (Afkar, Syamsi, Tamara & Furinto, 2020, p.360)، ودراسة رابو، كوياتكوسكي، موغ، و جوديرجان (Abbu, Kwiatkowski, Mugge & Gudergan, 2020, p.7) إلى وجود فروق بين المُؤسسات الناضجة والنامية رقميًّا، ويُمكن توضيحها من الجدول التالي:

جدول(٢)الفرق بين المُؤسسات الناضجة والنامية رقميًّا

المُؤسسات الناضجة رقمياً	المُؤسسات النامية رقميًا
هي مُؤسسات طبقت أحدث الدورات التدريبية الرقمية.	هي مُؤسسات غير مُستنيرة لما هو رقمي.
لديها قادة مُبتكرون ومُستجيبون للتغيير المُتزايد والمُتسارع.	لديها قادة غير مُستجيبون للتغيير المُتزايد والمُتسارع.
لديها أعلي مُستوى نضج في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.	لديها أدني مُستوى نضج في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
مُصنفة في شريحة المُتميزين لاستخدام التكنولوجيا.	مُصنفة في شريحة المُترددين لاستخدام التكنولوجيا.

(الجدول من إعداد الباحثتان اعتمادًا علي المراجع السابقة)

يتضح من الجدول السابق، أن المُؤسسات الناضجة رقميًّا تختلف عن المُؤسسات النامية رقميًّا، فالمُؤسسات الناضجة رقميًّا هي التي طبقت أحدث الأجهزة التكنولوجية، ومن ثم تتمكن من التواصل مع المُستفيدين بكل سهولة ويسر وفي أي وقت، ولديها قادة مُبتكرون ومُستجيبون للتغيير، كما أنها تكتسب مكانة سوقية لا يُضاهيها بها أحد من المُنافسين، ولذلك؛ فهي مُصنفة في شريحة التميز لاستخدام التكنولوجيا.

ثانيًا: أهداف النضج الرقمي:

يهدف النضج الرقمي إلي تحقيق مجموعة من الأهداف، ومنها ما يلي:

- تنمية المهارات الرقمية لأفراد المُؤسسة؛ بما يُؤهلهم لتطبيق أفضل المُمارسات الرقمية، وبالتالي يُزيد من تطور المُؤسسة وتقدمها(حباكة، ٢٠٢٢، ص٣٣٥).
- مُساعدة المُؤسسات في تقييم عملياتها لمعرفة مدي استعدادها للتحول الرقمي، فهو بمثابة خارطة الطريق للتحول الرقمي للمُؤسسة، وذلك لتحقيق الرقمنة للمُؤسسة والاستفادة منها(Carolis, Macchi, Negri & Terzi , 2017, P.7).
- تحديد الأهداف الاستراتيجية للمُؤسسات، وتحديد مجالات التحسين الرقمية، وبالتالي تعزيز التنمية المُجتمعية والتعليمية مُقارنة بالمُؤسسات الأخرى (spiewak & Kujawski, 2024, p.4252) .

- تحقيق النجاح للمُؤسسة القادرة على التكيف مع التغييرات الرقمية، فكلما كانت المُؤسسة أكثر نضجًا رقميًّا، كلما كانت أكثر نجاحًا (Lemarquis & Guerin, 2022, p.2).
- تحقيق الميزة التنافسية للمُؤسسات الرائدة في العديد من مُؤشرات الأداء، كجودة المُنتج ورضا المُستفيدين، وقلة الوقت المُستغرق لطرح المُنتج في الأسواق، وبالتالي امتلاك القدرة المالية والتنظيمية لدعم وتنفيذ الابتكارات وتحقيق الميزة التنافسية (Proskurnina, Karpinski, Rayevnyeva & Kochan, 2021, P.3) .

يتضح مما سبق أن تعزيز النضج الرقمي للمدرسة يهدف إلي تحقيق نجاحها وميزتها التنافسية، فهو يُساعدها في الوصول إلى أعلي المُستويات من تطبيق تكنولوجيا المعلومات في جميع مهامها وعملياتها وأنشطتها، والتكيف مع التغيرات الرقمية، ومن ثم تحقيق أداء رقمي أفضل للمدرسة، بما يُسهم في تحسين جودتها وزيادة كفاءتها.

ثالثًا: أهمية النضج الرقمي:

تتمثل أهمية تحقيق النضج الرقمي للمُؤسسات التعليمية إلى دوره فيما يلي:

- يُستخدم كمعيار لتقييم الأداء الرقمي للمُؤسسة، يُمكن من خلاله تحديد الوضع الحالي للمُؤسسة واستنتاج اقتراحات لتحسين أدائها الرقمي (Haryanti, Rakhmawati & Subriad, 2023, p.4) .
- التعرف على نقاط القوة والضعف للمُؤسسة، ومُساعدتها في اختيار أولوياتها الرقمية؛ وذلك لتنفيذ خطة عملها الرقمية(Fayon, 2018, p.14).
- تحسين العمليات الداخلية للمُؤسسة؛ وذلك من خلال مُحاولة التعرف على الضروري وغير الضروري من الإجراءات، وتبسيط العمليات بما يُؤدي إلى تقليل التكاليف وزيادة الكفاءة والفعالية وتحسين الأداء الرقمي للمُؤسسة(غنيم و شلبي، ٢٠٢٤، ص٢١١).

- يصف ما حققته المُؤسسة بالفعل من جهود فيما يتعلق بالتحول الرقمي، فهو يُشير إلي الأطر المرجعية المعيارية التي تُطبقها المُؤسسة لتحديد وضعها الحالي من النضج الرقمي؛ للمُساهمة في تحقيق تحولها الرقمي(Thordsen & Bick, 2023, p.949).
- قياس مدي استعداد المُؤسسة لفهم وتلبية احتياجات المُستفيدين ومُختلف الجهات التنظيمية والتكيف معهم باستمرار، وإدراكها لدور تكنولوجيا المعلومات في تقديم خدمات عالية الجودة(Mettler & Pinto, 2018, p.110).
- اكتساب مكانة سوقية لا يُضاهيها بها أحد من المُنافسين؛ وذلك لقدرتها على تقديم خدمات المُستفيدين ذات جودة عالية(الحدادي، ٢٠٢٢، ص٧٦).

يتضح مما سبق أن أهمية تحقيق النضج الرقمي للمدرسة تكمن في قدرته على مُساعدتها في تقييم عملياتها لمعرفة مدي استعدادها للتحول الرقمي، بما يُساعدها في التعرف على نقاط قوتها وضعفها، واتخاذ الإجراءات اللازمة لمُعالجة نقاط ضعفها وتحسين أدائها الرقمي، وصولاً إلي التحسين المُستمر وإكسابها مكانة مُتميزة بين المدارس المُنافسة.

رابعًا: أبعاد النضج الرقمي:

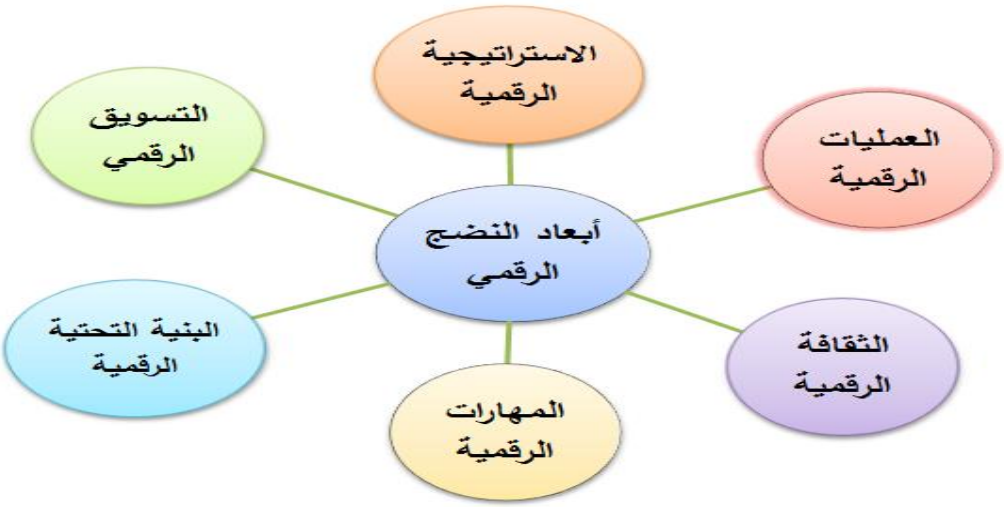
تعددت وتنوعت أبعاد النضج الرقمي حسب وجهة نظر الباحثين ومجالات عملهم، وتم عرض بعض الآراء لأبرز الباحثين حول أبعاد النضج الرقمي بالتسلسل الزمني وفق حدود علم الباحثتان وإطلاعهما، كما في الجدول التالي:

جدول(٣) آراء بعض الباحثين حول أبعاد النضج الرقمي

	الدراسة / الأبعاد	النضج الرقمي	الاستراتيجية الرقمية	المهارات الرقمية	العمليات الرقمية	الهيكل التنظيمي	الثقافة الرقمية	البنية التحتية الرقمية	التسويق الرقمي
١	(Balaban, Redjep & Calopa, 2018, P.12)	✓		✓			✓	✓	
٢	(Aslanova & Kulichkina, 2020, P.445)		✓	✓	✓			✓	
٣	(Afkar, Syamsi, Tamara & Furinto, 2020, p.361)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
٤	(Salume, Barbosa, Pinto & Sousa, 2021, p.p.5-9)		✓	✓			✓	✓	✓
٥	(حواس، عبد الله، و سهو، ٢٠٢٢، ص٢٨١)		✓	✓			✓		
٦	(شهاب، ٢٠٢٢، ص٢٤١)		✓	✓	✓		✓	✓	
٧	(Thordsen & Bick, 2023, p.952)		✓				✓	✓	✓
٨	(معتمر و وافية، ٢٠٢٣، ص٣٨٥)	✓	✓	✓	✓			✓	
٩	(عبد القادر و عبد الله، ٢٠٢٣، ص١٧)		✓		✓		✓	✓	✓
١٠	(Jakel, Fischerkeller, Oberhoff & Albert, 2024, P.797)	✓		✓	✓		✓		✓
١١	(Haryanti, Rakhmawati & Subriadi, 2024, P.1566)		✓	✓	✓	✓	✓		✓
١٢	(Botha, Bossink, Schachtebeck & Nieuwenhuizen, 2024, p.115)	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
١٣	(صديق، ٢٠٢٥، ص ص ٤٩٠-٥٠١)		✓	✓	✓		✓	✓	
	المجموع	٥	١١	١١	٩	٢	١١	١٠	٦
	النسبة المئوية	٣٨,٥	٨٤,٦	٨٤,٦	٦٩	١٥,٤	٨٤,٦	٧٦,٩	٤٦,٢

(الجدول من إعداد الباحثتان اعتمادًا على المراجع السابقة)

وباستعراض الجدول السابق يتضح أن هناك ستة أبعاد أساسية حصلت على أعلى نسب اتفاق بين الباحثين، هذه الأبعاد هي(الاستراتيجية الرقمية، العمليات الرقمية، الثقافة الرقمية، المهارات الرقمية، البنية التحتية الرقمية، والتسويق الرقمي)؛ ولذا اعتمدت الباحثتان على هذه الأبعاد كونها من أكثر الأبعاد استخدامًا من قبل الباحثين، بالإضافة إلى أنها تتفق مع أهداف البحث الحالي، ويُمكن توضيحها من خلال الشكل التالي:



شكل(١) يُوضح أبعاد النضج الرقمي (الشكل من إعداد الباحثتان)

ويُمكن تناول هذه الأبعاد بشيء من التفصيل على النحو التالي:

(١) الاستراتيجية الرقمية:

استراتيجية المُؤسسة هي خطة عملها على المدي الطويل؛ بما يُحقق ميزتها التنافسية لتلبية احتياجات وتوقعات المُستفيدين(Boufim & Barka, 2021, p.5)، فهي تُركز بشكل أكبر على رؤية المُؤسسة ورسالتها (Haryanti, Rakhmawati & Subriadi, 2024, P.1567).

وتُعتبر استراتيجية المُؤسسة الرقمية عنصرًا أساسيًّا لتعزيز النضج الرقمي، فالمُؤسسة لكي تُصبح ناضجة رقميًّا وتُحافظ على قدرتها التنافسية، فيجب على قادتها صياغة وتنفيذ استراتيجية رقمية تُؤدي إلى أداء رقمي أفضل (Kahraman, Haktanir, 2023, p.543).

وتُعد الاستراتيجية الرقمية بمثابة خارطة طريق تُوجه المُؤسسات نحو تحقيق أهدافها الرقمية، وبدون استراتيجية رقمية واضحة قد تُواجه المُؤسسات صعوبات في تحديد أولوياتها أو تخصيص الموارد بشكلٍ فعالٍ، فالمُؤسسات التي تمتلك استراتيجيات رقمية واضحة تكون أكثر قدرة على التكيف مع التغيرات السريعة وتحقيق الابتكار المُستدام،

فالاستراتيجية الرقمية هي إطار عمل واضح يُحدد الأهداف الرقمية التي تسعي المُؤسسة لتحقيقها(صديق، ٢٠٢٥، ص٤٩٣)؛ لذا يستلزم أن تكون هذه الاستراتيجية دقيقة ومُتوافقة مع الاستراتيجية العامة للمُؤسسة، وعلى المُؤسسات مُواءمة هيكلها التنظيمي ومواردها البشرية مع الاستراتيجية الرقمية المُقترحة(Urrego & Pena, 2021, p.4)، حيث تُعتبر ضرورة رقمية في ظل التغيرات التكنولوجية المُستمرة، فلم تُعد الاستراتيجية شيئًا يُمكن تحديده كل ثلاث إلى خمس سنوات، بل هي هدف مُتغير يتم تحديثه باستمرار (Gileva, Galimova, Babkin & Gorshenina, 2022, p.4) .

يتضح مما سبق أن تعزيز النضج الرقمي للمدرسة لا يقتصر على اكتساب التقنيات الرقمية والقدرة على استخدامها، بل يتطلب إعداد استراتيجية رقمية مُحددة وواضحة، وعلى القادة تعزيزها من خلال الفهم الواضح لأهدافها، وتحديد الإجراءات اللازمة لتنفيذها.

(٢) العمليات الرقمية:

تُعرف العمليات الرقمية بأنها ميكنة جميع مهام وأنشطة المُؤسسة، باستخدام التقنيات الرقمية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ لتسهيل العمليات الإدارية بأسرع وقت وبأقل تكلفة، وتقديم خدمات أفضل لجميع منسوبي المُؤسسة، بهدف الحفاظ على عمل المُؤسسة(السبيعي، ٢٠٢٤، ص٦٧٥)، فهي تحويل أنشطة عمل المُؤسسة من النموذج الورقي إلي النموذج الرقمي؛ وذلك لتحسين جودة المُؤسسة وكفاءتها الرقمية (Boute & mieghem, 2021, p.178).

وتتطلب الإدارة الرقمية إعادة هندسة الهياكل والعمليات والإجراءات في المُؤسسات، بحيث تتناسب مع مُتطلبات تعزيز النضج الرقمي، فقد يتطلب هذا الأمر استحداث إدارات وإلغاء أخري، وتبسيط إجراءات العمل(محمد، ٢٠٢٣، ص٥٦٢)، ويُعد أهم عنصر لتحقيق مُستوى عالٍ من النضج الرقمي هو استعداد الإدارة للتغير وإعادة هيكلة عملياتها وتحسين مهاراتها الإدارية واستعداد الأفراد العاملين ووعيهم بالتغييرات المُقبلة (Aslanova & Kulichkina, 2020, p.445) .

يتضح مما سبق أن العمليات الرقمية تُعتبر بعد مُهم للنضج الرقمي، فهي الخطوات التي تقوم بها المُؤسسة لتحويل عملياتها من النموذج الورقي إلى النموذج الرقمي، حيث يتم التعامل مع جميع المُستفيدين رقميًّا بدءًا من مرحلة التخطيط حتي التنفيذ بصورته النهائية، بالاعتماد على التقنيات والبرمجيات والروبوتات وغيرها من الأدوات التي تُساعد على تحسين جودة الخدمات والمُنتجات حتى تكون فريدة من نوعها ومُختلفة عن المُنافسين بما يُحقق أهدافها.

(٣) الثقافة الرقمية:

تُعرف الثقافة الرقمية بأنها مجموعة القيم والمعارف والمهارات التكنولوجية التي تُمكن الأفراد من التعامل مع التقنيات الحديثة وتوظيفها بدقة؛ من أجل مُواكبة العصر الرقمي(ألماظ، ٢٠٢٣، ص٢١)، فالمُؤسسة التي تطمح لتحقيق النجاح في العصر الرقمي، عليها أن تُعزز بيئتها التعليمية، وأن تُطور فرق عملها، والأهم من ذلك تنشر ثقافة رقمية تُدعم عملية التغيير(Rodriguez, Pedregosa, Moreno & Millan, 2023, p.3).

وتتمثل ضرورة نشر الثقافة الرقمية في أهميتها على مُستوى الأفراد والمُؤسسات، فالفرد الَّذي لا يُحسن استخدام الحاسب وشبكة الإنترنت يُعاني من أمية المعرفة المُتمثلة بالجهل بأهمية التقنيات الرقمية وبمهارات استخدامها، فنجاحه سيكون بمُستوى ثقافته الرقمية، أما على مُستوى المُؤسسات، فإن نجاح المُؤسسة واستمرارها يعتمد على مُستوى تعاملها مع النظم الرقمية ومُواكبتها للتطورات السريعة(محمدي و بخوش، ٢٠٢١، ص٥)، كما أن الثقافة الرقمية عامل جذب للمواهب الرقمية، وذلك لأن جيل الألفية ينجذب بشكل عام إلي المُؤسسات الرقمية، حيث أنهم مُطلعون على ثقافة المُؤسسة من خلال مواقع الويب المُختلفة التي يتم استخدامها بشكل مُتزايد (Hemerling, Ilmann, Danoesastro, Stutts & Ahern, 2018, P.2).

يتضح مما سبق أن نشر الثقافة الرقمية يُسهم في تعزيز النضج الرقمي للمدرسة، لأنه يُسهم في دعم وتأييد التغيير، فالثقافة الرقمية هي مجموعة القيم والمُعتقدات والسلوكيات التي تُميز المُؤسسة وتُؤثر على كيفية عمل الأفراد بداخلها، وتربط بينهم، كما تُعبر عن مُستوى

ولائهم للمُؤسسة وشعورهم بالمسئولية تجاهها، وتُوجه سلوكهم، وبالتالي، فتلعب دورًا رئيسيًّا في التكيف مع التغيرات السريعة في البيئة الرقمية.

(٤) المهارات الرقمية:

تُعد المهارات الرقمية أهم أبعاد النضج الرقمي، ويُقصد بها القدرات التي تمتلكها الكوادر البشرية وتُمكنهم من استخدام الأجهزة والتقنيات الرقمية وإدارة المُحتوى الرقمي ومُشاركته بشكلٍ فعالٍ ومُبدعٍ، بما يُؤدي إلى زيادة الدقة والكفاءة والجودة والإنتاجية(عبد الحميد و شعبان، ٢٠٢٢، ص٣١)، فانتشار التقنيات الرقمية داخل المُؤسسات يتطلب مهارات خاصة في التعامل مع الحاسب الآلي، وطرق إدخال البيانات واسترجاعها وحفظها ونقلها وأرشفتها، وطرق تنفيذ الرقابة الإلكترونية، وهذا كله يتطلب كوادر بشرية مُدربة يُمكنها التعامل مع المُتطلبات المادية والتقنية، كمهارة حل المُشكلات المُعقدة والتفكير الاستراتيجي والإبداعي والتواصل والتفاوض(Canina & Bruno, 2021, p.1)؛ لذا يتم العمل على إكساب أعضاء المُجتمع المدرسي المهارات الرقمية، وإكسابهم مهارات التعامل مع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والاهتمام بتوفير كادر إداري مُخصص لتطبيقات الجيل الرابع من الإنترنت(Teichert, 2019, p.1681) .

فتوفير الكوادر البشرية القادرة على التعامل الرقمي يُعد العنصر الأهم لتعزيز النضج الرقمي بالمُؤسسة، فمن الضروري الاعتناء بهم وإعادة تقييم مهاراتهم وقدراتهم، وأن يكون لديهم رؤية واضحة للتحول الرقمي ومعرفة جيدة بالأدوات الرقمية (Salume, Barbosa, Pinto & Sousa, 2021, p.8)

يتضح مما سبق أن تنمية المهارات الرقمية لأعضاء المُجتمع المدرسي يُعد أحد مُتطلبات تعزيز نضجها الرقمي، فالمهارات الرقمية تتمثل في قدرة المدرسة على بناء القدرات الرقمية لدي أعضائها، من خلال تدريبهم على كيفية استخدام الأجهزة التقنية الحديثة؛ وذلك بهدف توفير عنصر بشري قادر على التعامل مع البيئة الرقمية، فتعزيز

النضج الرقمي للمدرسة لا يتطلب فقط الاستثمار في التكنولوجيا، بل أيضًا تطوير المهارات والقدرات البشرية لأعضائها.

(٥) البنية التحتية الرقمية:

يُعد توفير البنية التحتية الرقمية أحد الأبعاد الأساسية للنضج الرقمي، وتتمثل في التجهيزات التكنولوجية اللازمة لتوفير بيئة مادية للمُؤسسة، تُمكن نُظم المعلومات والاتصالات من تقديم الخدمات والمهام التي يتطلبها المُجتمع الرقمي(عبد العال و يوسف،٢٠٢٣، ص١٤١)، فيتطلب توظيف التقنية الرقمية في المُؤسسات توفير شبكة حديثة للاتصالات السلكية واللاسلكية تكون قادرة على تحقيق التواصل ونقل المعلومات بين المُؤسسات، كأجهزة الحاسوب الشخصية والمحمولة والهاتف الشبكي والماسح الضوئي والطابعات وغيرها من الأجهزة التي تُمكن من الاتصال بالشبكة العالمية والداخلية وتُحقق الاستفادة القصوى من خدماتها(شعبان، ٢٠٢٤، ص٣٦٥)، وتقوم بتوليد وتخزين وتطبيق المعرفة، والتركيز على العمليات بصورة أكثر رقمية، مما يُؤدي لتوفير الوقت والجهد وزيادة الكفاءة والإنتاجية(Ryan, Fenton, Ahmed & Scarf, 2020, p.50) .

يتضح مما سبق أن توفير البنية التحتية الرقمية بالمدارس يُسهم في تعزيز نضجها الرقمي، فالبنية التحتية الرقمية هي الإطار المُتكامل الَّذي تعمل فيه الشبكات الرقمية والأجهزة الذكية ومراكز المعلومات ومصادرها وأجهزة إدارة قواعد البيانات والاتصال الإلكتروني والبرمجيات، وغيرها من الأجهزة والمُستحدثات التكنولوجية الداعمة لنظم العمل الرقمية؛ لذا على المدارس إعادة النظر في بنيتها الأساسية من أجهزة ومعدات وبرمجيات وتحديثها باستمرار حتى تُواكب التطورات التكنولوجية المُتسارعة.

(٦) التسويق الرقمي:

ويُقصد به استخدام الأدوات والتقنيات الرقمية، مثل مواقع الويب والبريد الإلكتروني وتطبيقات الوسائط الاجتماعية والإعلانات الإلكترونية، وغيرها من الوسائل الرقمية في تسويق المُنتجات والخدمات(Desai, 2019, P.196)، فهو استخدام التقنيات

الرقمية للتواصل مع المُستفيدين بسهولة ويسر (Rathna, Mohan & Pavithra, 2023, P.87).

ويُساهم التسويق الرقمي في إيجاد بيئة تسويقية مُتطورة تُتيح العديد من الفرص أمام المُؤسسات، كإمكانية الوصول للأسواق العالمية، وتخفيض التكاليف ومرونة الأسعار، وتقديم المُنتجات والخدمات وفقًا لاحتياجات المُستفيدين، واستحداث قنوات توزيعية جديدة، وتحقيق مزايا تنافسية وموقع استراتيجي مُتميز، وتبني أساليب ترويجية تفاعلية مع المُستفيدين والتواصل معهم من أجل كسب ولائهم وبيع مُنتجاتها(إسماعيل و علي، ٢٠٢٤، ص٦٤).

وغالبًا ما يتضمن التسويق الرقمي بعضًا من مبادئ التسويق التقليدي، حيث تجمع المُؤسسات بين تقنيات التسويق التقليدية والرقمية في استراتيجيتها، إذ يتضمن التسويق الرقمي للمُستفيدين عدد من القنوات الرقمية بما في ذلك مواقع الويب والأجهزة المحمولة ومنصات التواصل الاجتماعي (Siakalli, Masouras & Papademetriou, 2017, p.128).

يتضح مما سبق أن التسويق الرقمي يُسهم في تعزيز النضج الرقمي للمدرسة، كونه يُركز على استخدام الإنترنت والتقنيات الرقمية ذات الصلة به كشبكة الويب العالمية والبريد الإلكتروني ومُحركات البحث والمُدونات ووسائل التواصل الاجتماعي والفيديو وغيرها من أجل تنفيذ عمليات وأنشطة التسويق بطريقة رقمية، وإيجاد المُستفيدين، والتواصل معهم وتقديم الخدمات لهم في أسرع وقت.

وبمُراجعة الأبعاد السابقة، يتضح أن النضج الرقمي يقوم على ستة أبعاد أساسية تتمثل في الاستراتيجية الرقمية التي تُعتبر بمثابة خارطة طريق تُوجه المُؤسسات نحو تحقيق أهدافها الرقمية، والعمليات الرقمية التي يتم من خلالها تحويل جميع مهام وأنشطة المُؤسسة من النموذج الورقي إلى النموذج الرقمي، بالإضافة إلى الثقافة الرقمية التي تُعد بمثابة مجموعة القيم والمُعتقدات والسلوكيات التي تُمكن الأفراد داخل المُؤسسة من التعامل مع التقنيات الرقمية، فضلًا عن المهارات الرقمية التي تُسهم في توفير عنصر بشري قادر على

التعامل مع البيئة الرقمية، كما تتمثل البنية التحتية الرقمية في الأجهزة والمُستحدثات التكنولوجية الداعمة لنظم العمل الرقمية، وأخيرًا التسويق الرقمي والَّذي يتم من خلاله استخدام التقنيات الرقمية في تنفيذ عمليات وأنشطة التسويق، وهذه الأبعاد الستة تترابط مع بعضها بما يُسهم في تعزيز النضج الرقمي للمُؤسسات التعليمية، ورفع كفاءتها وتحسين جودة أدائها الرقمي.

المبحث الثاني: الإطار النظري لحوكمة الذكاء الاصطناعي بالمُؤسسات التعليمية:

يُعد الذكاء الاصطناعي من التقنيات الحديثة التي تُحدث تغيرات جذرية في مُختلف المجالات، حيث يُؤدي وظائف مُعقدة وذكية مُرتبطة بالتفكير البشري، ويعمل على تحسين أداء المُؤسسات وإنتاجيتها، فضلًا عن تحسين جودة عملية التعليم والتعلم؛ لذا يجب استخدام هذه التقنيات بشكل مسئول وفقًا للمعايير الأخلاقية المُناسبة، ومن ثم حظى موضوع الذكاء الاصطناعي بصفة عامة وحوكمة الذكاء الاصطناعي بصفة خاصة باهتمام العلماء والباحثين والمُختصين، وفيما يلي نتناول مفهوم حوكمة الذكاء الاصطناعي وأهميتها وأهدافها وعملياتها ومبادئها بشئ من التفصيل على النحو التالي:

أولًا: مفهوم حوكمة الذكاء الاصطناعي:

تُعد حوكمة الذكاء الاصطناعي أحد المُصطلحات الإدارية الحديثة التي ظهرت في السنوات الأخيرة، حيث تُعتبر نتاج اندماج مفهومي الذكاء الاصطناعي والحوكمة (Niazi, 2024, p.2)، وقبل التطرق لمفهوم حوكمة الذكاء الاصطناعي يجدر الإشارة إلى تناول المُصطلحين اللذين يُشكلا الإطار البنائي لهذا المفهوم بشكلٍ واضحٍ على النحو التالي:

يُشير مُصطلح الحوكمة إلى الوسائل والطرق التي يتم من خلالها إدارة وتنظيم العمل بالمُؤسسة وعلاقتها التنظيمية بالمُؤسسات الأخرى(Wang & Siau, 2018, p.3)، وعرف عابدين(٢٠٢٠، ص٢٥) الحوكمة بأنها مجموعة من النظم والقرارات والسياسات التي تتبعها المُؤسسة لتحقيق الجودة والتميز في اختيار الأساليب الفعالة والقادرة على تحقيق أهدافها.

وتُعرف الحوكمة أيضًا بأنها مجموعة من السياسات أو الأطر أو الإجراءات التي تستخدمها المُؤسسة لتحقيق أهدافها، وتجعلها مسئولة أمام أعضائها وأعضاء المُجتمع الخارجي(Chhillar & Aguilera, 2022, p.1202) ، فهي مجموعة القواعد والضوابط والقوانين التي تعمل عليها إدارة المُؤسسات(حمزة، ٢٠٢٣، ص٢٠)، ومن ثم تتطلب الحوكمة ضرورة وجود نُظم تحكم العلاقات بين الأطراف الأساسية للمُؤسسة، وتُحدد مسئولية كل طرف وحقوقه في نفس الوقت، بما يُسهم في تحقيق الشفافية والعدالة وتحقيق الأهداف المُؤسسية، وبذلك تُعد الحوكمة من الركائز الأساسية لكافة المُؤسسات والإدارات سواء كانت عامة أو خاصة.

وإذا كان الذكاء الاصطناعي ثورة تكنولوجية هائلة وفعالة في العصر الحالي، حيث تتنافس الدول على الاستفادة من هذه الثورات التكنولوجية من أجل تحقيق التقدم والابتكار والإبداع في المُستقبل، فقد فتحت تقنيات الذكاء الاصطناعي مجالات وآفاق عديدة وفرصًا جديدة للتقدم(زناتي، ٢٠٢٣، ص٣٠٩)، ويُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه الأنظمة الحاسوبية التي يُمكنها مُحاكاة عمليات الذكاء الطبيعي التي يعرضها البشر، مثل التعلم والاستدلال والتصحيح الذاتي من خلال تحليل بيئتها واتخاذ الإجراءات بدرجة مُعينة من الاستقلالية لتحقيق أهداف مُحددة(Larsson, 2020, p.440).

ويُشير الذكاء الاصطناعي إلى أنه قدرة الآلة على مُحاكاة العقل البشري في السلوك والإدراك والفهم والتعلم، وترتكز فلسفته على منح الآلات بمُختلف أشكالها القدرة على أداء المهام وبذل الجهود التي كان الإنسان يقوم بها سابقًا(محمد، ٢٠٢١، ص١٢٨)، كما أنه علم مبني على القواعد الرياضية والأجهزة والبرامج التي يتم تجميعها في الحاسبات الآلية التي تقوم بدورها في العديد من المهام والعمليات التي يُمكن للإنسان أن يقوم بها في تطوير أداء المُؤسسات، وتتميز بالسرعة والدقة في إيجاد الحلول للمُشكلات المُعقدة(فرغلي، ٢٠٢٤، ص٥٢٤)، ومن ثم يُعتبر الذكاء الاصطناعي من أبرز تقنيات الحاسوب التي أفرزتها ثورة

المعلومات التكنولوجية الحديثة، وفكرته الرئيسة مُفادها جعل الآلات تُفكر وتقوم بأداء المهام بطريقة ابتكارية مُشابهة لطريقة تفكير الإنسان الخلاق المُبدع.

وللإفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي وتقليل المخاطر الناجمة عن استخدامها، يتوجب على المُؤسسات وضع المعايير الأخلاقية والتشريعات القانونية موضع الاعتبار، وذلك عن طريق حوكمة الذكاء الاصطناعي، حيث عرف عبدالكريم(٢٠٢٤، ص٣٥٨) حوكمة الذكاء الاصطناعي بأنها مجموعة من المعايير الحاكمة لإنتاج وبرمجة واستخدام الذكاء الاصطناعي، من خلال التوجيه السليم للتعامل معها، وتوفير قدر من الوعي بالواجبات التي ينبغي الالتزام بها تجاه الإنسان وحقوقه.

ووفقًا لـ عريبي(٢٠٢٤، ص٢) فحوكمة الذكاء الاصطناعي تُعرف بأنها الإطار الَّذي يتم من خلاله تطبيق مبادئ وقواعد وأخلاقيات الاستخدام الآمن والمسئول والموثوق لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وذلك بهدف ضمان استخدام تقنياته الذكية بشكل مسئول وأكثر حذرًا من أجل تقليل المخاطر المُرتبطة بتلك التقنيات، كما عرف نيازي(Niazi, 2024, p.3) حوكمة الذكاء الاصطناعي بأنها إطار تنظيمي يتم من خلاله وضع آليات قانونية مُحددة بهدف السيطرة على تقنيات الذكاء الاصطناعي التي أصبحت تتميز بالاستقلالية في منظومة العمل لضمان تطوير الذكاء الاصطناعي المسئول.

وتُعرف حوكمة الذكاء الاصطناعي أيضًا بأنها النظام الَّذي تستخدمه المُؤسسة لإدارة وتطوير واستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي، ويشمل مجموعة واسعة من الهياكل والسياسات والمهارات والمُمارسات والآليات التي تُوجه استخدام الذكاء الاصطناعي ومُراقبته وإدارته(Human Technology Institute, 2024, p.1)، كما تُعرف بأنها مجموعة من المُمارسات لتطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي ونشرها ومُراقبتها بطريقة آمنة وأخلاقية وجديرة بالثقة تضمن الاستخدام الآمن والمسئول لتقنيات الذكاء الاصطناعي(Papagiannidis, Mikalef & Conboy, 2025, p.6)

ومن خلال التعريفات السابقة يتضح أن مفهوم حوكمة الذكاء الاصطناعي يتضمن ما يلي:

- مجموعة من السياسات والقواعد والمعايير التي تحكم وتُحدد وتُقنن استخدام وتطوير وإدارة الذكاء الاصطناعي بشكل سليم.
- مجموعة من اللوائح والأطر التي تُوجه تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي ونشرها وصيانتها.
- مجموعة من المبادئ والقيم التي تُوجه السلوك الأخلاقي في تطوير واستخدام أنظمة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي بطريقة عادلة ومسئولة وأخلاقية.
- مجموعة من المُمارسات والإجراءات التي تُوضع من أجل الاستخدام الآمن لتقنيات الذكاء الاصطناعي.

ثانيًا: أهمية حوكمة الذكاء الاصطناعي:

يُعد الذكاء الاصطناعي تطبيقات حاسوبية قادرة على أداء المهام المُرتبطة بالإنسان، ويتضمن ذلك القدرة على التفكير أو التعليم أو التعلم من التجارب السابقة، واستخدامها لتوفير مسارات تعليمية إبداعية، وتعزيز عمليتي التعليم والتعلم تمهيدًا للوصول إلى الابتكار والإبداع(Ibrahim, 2024, p.505)، فالذكاء الاصطناعي له أهمية مُتزايدة في الحياة اليومية ومُختلف المجالات، مما يُثير توقعات قدرة الذكاء الاصطناعي على تعزيز رفاهية الإنسان وكذلك المخاوف بشأن المخاطر التي تُهدد استقلالية الإنسان وسلامته (Criado, Sandoval-Almazan & Gil-Garcia, 2024, p.p.10-11)

وعلى الرغم من الفوائد المُحتملة لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، إلا أن هناك العديد من العواقب غير المقصودة أو التأثيرات السلبية التي تنشأ من استخدامها(Valle-Cruz, Garcia-Contreras & Gil-Garcia, 2024, p.355) ؛ لذا أكد مُعظم العلماء والسياسيين ومُطوري الذكاء الاصطناعي على أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تحتاج إلى التطوير بطريقة أخلاقية وموثوقة تُركز على الإنسان (Kieslich, Keller & Starke, 2022, p.1)، ومن ثم فإن الانتشار الواسع والسريع للذكاء الاصطناعي في

جميع أنواع الأنشطة التنظيمية يتطلب نشر هذه التقنيات بطريقة أخلاقية ومسئولة، ووضع السياسات واللوائح والمبادئ التوجيهية الوطنية والدولية من أجل تنظيم وتنفيذ ومُراقبة الذكاء الاصطناعي.

وقد أدى تزايد استخدام الذكاء الاصطناعي في مُختلف المجالات الحياتية، وتزايد المخاوف من أضراره الجسيمة التي قد تصل إلى حد انقراض البشر وتجاوز ذكائهم، واحتدام المُنافسة الدولية على تطوير تقنياته وتطوير نماذج جديدة منه إلى بذل مزيد من الجهود لتطبيق حوكمة الذكاء الاصطناعي، ووضع قواعد وإجراءات مُحددة تكفل تنظيم تطويره، وتحديد مسئوليات مُطوريه ضمانًا لحماية حقوق مُستخدميه(Almeida, Santos & Farias, 2021, p.p.505-506) .

وتُعتبر حوكمة الذكاء الاصطناعي الفعالة أمرًا بالغ الأهمية لتحسين مزايا الذكاء الاصطناعي مع تقليل مخاطره(Julian, 2024, p.1)، حيث أكدت نتائج دراسة الليلي (Al Lily, 2024, p.p.9-10) على ضرورة توفير ميثاق أو إطار أخلاقي ونظم للمُساءلة القانونية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ للاستفادة من هذه التقنيات والتقليل من الأضرار والمخاطر المُحتملة والمُتوقعة لاستخدام مثل هذه التقنيات، كما أكدت دراسة الميدا و جونيور(Almeida & Junior, 2025, P.2) على أهمية تطبيق المبادئ الأخلاقية لتعظيم فوائد الذكاء الاصطناعي وتقليل مخاطره.

ويتوافق ذلك مع ما أكدته دراسة عفيفي(٢٠٢٤، ص١٣) بأن عدم التقيد بأخلاقيات الذكاء الاصطناعي يتسبب في مُشكلات أخلاقية كثيرة مثل انتحال الشخصيات، والظلم والتجني واتهام الآخرين، واختراق خصوصياتهم وعدم مُراعاة حقوق الملكية الفكرية، كما أكدت دراسة ويرتز، وييرر، و كيل(Wirtz, Weyerer & Kehl, 2022, p.2) على أن حوكمة الذكاء الاصطناعي الفعالة هي التي يُمكنها التخفيف من هذه المخاطر بما يضمن التطوير والاستخدام الآمن والمسئول والمُفيد للذكاء الاصطناعي.

وفي هذا السياق أكدت دراسة ميداجليا، جيل جارسيا، و باردو (Medaglia, Gil-Garcia & Pardo, 2023, p.125) على ضرورة تقديم إرشادات وأطر قانونية

وتنظيمية لتقليل المخاطر المُحتملة للذكاء الاصطناعي، كما أوصت دراسة أبو دوح(٢٠٢٤، ٣٨٩) بضرورة السعي لتحقيق حوكمة الذكاء الاصطناعي؛ للتغلب على المخاطر التي تفرضها تقنيات الذكاء الاصطناعي على الدول والمُؤسسات والأفراد وعلى الأجيال القادمة، وهذا يتفق مع دراسة كونيغستورفر(Konigstorfer, 2024, p.546) التي أكدت على أهمية حوكمة الذكاء الاصطناعي في النشر الأخلاقي والمسئول لتقنيات الذكاء الاصطناعي.

وتُعد حوكمة الذكاء الاصطناعي مجالًا فرعيًّا من أخلاقيات الذكاء الاصطناعي، حيث أنها عبارة عن مجموعة من الآليات والهياكل اللازمة لتجنب المخاطر والنتائج السيئة من استخدام الذكاء الاصطناعي وتحقيق نتائج جيدة في إطار أخلاقيات الذكاء الاصطناعي(Erman & Furendal, 2024, p.422).

وتكمن أهمية حوكمة الذكاء الاصطناعي في القدرة على التخفيف من المخاطر المُرتبطة بتطبيقاته، بما في ذلك التحيز وانتهاكات الخصوصية والنتائج غير القابلة للتفسير، حيث تعمل على بناء الثقة وضمان استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لأغراض تتوافق مع التوقعات القانونية والمُجتمعية(المكاوي و أحمد، ٢٠٢٤، ص٤٦١)، وبذلك أصبح التوجه نحو حوكمة الذكاء الاصطناعي أمرًا حتميًّا، ويجب أن تُحاول الدول والمُؤسسات والهيئات العالمية تحقيقه، بما يُسهم في وضع أطر ومبادئ للذكاء الاصطناعي تُعزز الثقة الرقمية في استخدامه(توامدية و عمارة، ٢٠٢٤، ص٤٥٢).

وعليه، تُمثل حوكمة الذكاء الاصطناعي أمرًا ضروريًّا للوصول إلى حالة الامتثال والثقة والكفاءة في تطوير وتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحقيق التوازن بين الابتكار التكنولوجي والسلامة، وضمان عدم انتهاك أنظمة الذكاء الاصطناعي لحقوق الإنسان وخصوصيته(Al Dajeh, 2024, p.300) ؛ لذا تعد حوكمة الذكاء الاصطناعي ضرورية لتحقيق الاستخدام السليم والمُفيد، والحد من المخاطر والتحديات الجديدة التي تُهدد بتعطيل الاتجاهات السياسية والاقتصادية (Tun, Naing, Malik & Abdul Rahman, 2025, p.5).

وتتجلى أهمية حوكمة الذكاء الاصطناعي في أن الاستخدام العشوائي للذكاء الاصطناعي يُمكن أن يقود المُؤسسات التعليمية إلى مخاطر كبيرة يتمثل أهمها في التهديدات القانونية والمالية الناجمة عن الاختراقات الأمنية وسرقة البيانات وغيرها، إلى جانب الضرر الَّذي يلحق بالسمعة التنظيمية للمُؤسسة بسبب سوء استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وبذلك، فإن حوكمة الذكاء الاصطناعي ليست مُجرد مطلب إلزامي، ولكنها ضرورة استراتيجية للتخفيف من هذه المخاطر والتهديدات، وتعزيز الثقة في تقنيات الذكاء الاصطناعي(المكاوي و أحمد، ٢٠٢٤، ص ص٤٦١- ٤٦٢)، ومن ثم فإن أحد أهم الأسباب التي تحول دون الاستفادة التامة من تقنيات الذكاء الاصطناعي هو غياب الحوكمة وعدم الاحتكام إلى أسس سليمة واضحة في استخدام تقنياته، حيث إنها القاعدة التي تُبنى عليها الاستخدام الآمن لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وهي المُحرك لعناصر التميز والإبداع والابتكار وتعزيز قدرتها التنافسية، هذا الأمر يُزيد من الحاجة الماسة إلى تطبيق حوكمة الذكاء الاصطناعي في المُؤسسات التعليمية.

وتستند حوكمة الذكاء الاصطناعي إلى قواعد رسمية بما في ذلك القوانين التشريعية واللوائح المُلزمة والمبادئ التوجيهية التي تهدف إلى تطوير وصيانة أنظمة الذكاء الاصطناعي، فهي تُمثل في الأساس إطارًا تنظيميًّا يُمكن أن يُدعم مُمارسي الذكاء الاصطناعي في صياغة استراتيجياتهم(Camilleri, 2023, p.6)؛ لذا فإن فهم وإدارة المخاطر التي يفرضها الذكاء الاصطناعي أمر بالغ الأهمية لتحقيق فوائد استخدام هذه التقنيات وزيادة الاستقلالية والسلامة والكفاءة والجودة(Taeihagh, 2021, p.143).

ويتضح مما سبق أهمية حوكمة الذكاء الاصطناعي من خلال ما يأتي:

- ضمان الضبط والترشيد والاستثمار الأمثل لتقنيات الذكاء الاصطناعي.
- تنظيم العلاقة بين كافة المُستفيدين والمُستخدمين داخل وخارج المُؤسسة التعليمية.
- تحقيق الاستخدام السليم والآمن لتقنيات الذكاء الاصطناعي.
- ضمان الالتزام بالشفافية والرقابة في تقنيات الذكاء الاصطناعي.

- تعزيز المصداقية والمُساءلة والمُمارسات الديمقراطية داخل المُؤسسات التعليمية.
- تصميم نظم وتقنيات الذكاء الاصطناعي وتطويرها واستخدامها بما يتماشى مع القيم الأخلاقية والمعايير القانونية والمبادئ التنظيمية.
- مُساعدة المُؤسسات على تحقيق أهدافها بأفضل السبل المُمكنة، حيث تُؤدي دورًا محوريًّا في تطوير الأنشطة التي تقوم تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنفيذها وتيسيرها.

ثالثًا: أهداف حوكمة الذكاء الاصطناعي:

تُمثل حوكمة الذكاء الاصطناعي أمرًا حيويًّا وضروريًّا، حيث تهدف إلى ضمان استخدام التقنيات الذكية بشكل أخلاقي وفعال، وتشمل حوكمة الذكاء الاصطناعي تحديد الغرض من استخدام التقنيات الذكية، وضمان شفافية استخدامها، وحماية خصوصية الأفراد والمُؤسسات، وتحقيق التنوع وتكافؤ الفرص، وتوفير التدريب والتعليمات اللازمة للعاملين لاستخدام التقنيات الذكية بشكل صحيح(الزدجالي، ٢٠٢٣، ص٣٤٠)، فالأساس المنطقي وراء حوكمة الذكاء الاصطناعي هو ضمان أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تُدعم الأفراد والمُؤسسات في تحقيق أهدافهم طويلة الأجل، مع حماية مصالح جميع المُستفيدين(Camilleri, 2023, p.7).

وتسعى حوكمة الذكاء الاصطناعي إلى توفير مسارات للقضايا الأخلاقية الناشئة عن ظهور الذكاء الاصطناعي وتطبيقه وتطويره، واستكشاف أطر الحوكمة الحالية (Xue & Pang, 2022, p.46)، كما تهدف إلى إنشاء الإطار القانوني لمنع التحيزات وتعزيز المُساواة والشفافية والمُساءلة لتقنيات الذكاء الاصطناعي (Casanovas, Koker, Hashmi, Noriega & Keyzer, 2022, p.1)

وبذلك تُركز حوكمة الذكاء الاصطناعي على ضمان تشغيل أنظمة الذكاء الاصطناعي بشكل صحيح وفعال وآمن، وتلبية المُتطلبات والسياسات القانونية للمُؤسسة فيما يتعلق بالقدرة على التفسير والإنصاف والمُساءلة والأمن والسلامة (Schneider, Abraham,

(Meske & Brocke, 2023, p.234)، كما تهدف حوكمة الذكاء الاصطناعي إلى خلق قيمة مثالية من الذكاء الاصطناعي من خلال الحفاظ على التوازن بين تحقيق الفوائد وتحسين مُستويات المخاطر من استخدام تقنياته (Birkstedt, Minkkinen, Tandon & Mantymaki, 2023, p.144)

ويتمثل الهدف الأساسي من حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز الثقة في استخدامه من خلال المبادئ التوجيهية للاستخدام الأخلاقي للذكاء الاصطناعي، وهذا في مُختلف المراحل التي يمر بها بدءًا من مرحلة التخطيط مُرورًا بالتصميم والتنفيذ ليصل إلى مرحلة المُراقبة، الأمر الَّذي يُسهم في وضع إطار لحوكمة الذكاء الاصطناعي من أجل تعزيز الثقة لدى المُستفيدين(توامدية و عمارة، ٢٠٢٤، ٤٥٣)، فالهدف الأساسي من إنشاء وتصميم الذكاء الاصطناعي الجدير بالثقة ينبغي أن يكون الحد من عدم اليقين والمخاطر، وتحديد أفضل استراتيجيات الحوكمة لإدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي وتطويره-(Harrison & Luna Reyes, 2022, p.506)، ومن ثم تهدف حوكمة الذكاء الاصطناعي إلى ضمان أن تظل أدوات وأنظمة الذكاء الاصطناعي آمنة وأخلاقية، ولذلك تُوفر حوكمة الذكاء الاصطناعي نهجًا مُنظمًا للتخفيف من مخاطر استخدامه.

وفي سياق المُؤسسات التعليمية أكدت دراسة عيداروس و حسين(٢٠٢٤، ص ص٤٧٥-٤٧٦) على أن حوكمة الذكاء الاصطناعي تهدف في مُجملها إلى تحقيق نقلة إبداعية في النظم التعليمية، وتوفير بيئة إبداعية في إطار جوانب التخطيط والتنظيم والتنفيذ والمُراقبة والمُساءلة والمُحاسبية واحترام التشريعات والقوانين واللوائح والإرشادات المُتجددة للعمل على تقويم أداء المُؤسسات التعليمية بشفافية ونزاهة وعدالة عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفق المُستجدات والتحديات العالمية.

على ضوء ما سبق يتبين أن الدعوة إلى تطبيق حوكمة الذكاء الاصطناعي في المُؤسسات التعليمية باعتبارها خيارًا استرتيجيًّا عصريًّا يقف وراءها العديد من المُبررات والأهداف التي تسعى إلى تحقيقها من أهمها: تعزيز الثقة في استخدام الذكاء الاصطناعي بين المُستخدمين والمُستفيدين، وضمان الاستخدام الآمن والمسئول للذكاء الاصطناعي، والإدارة

الرشيدة للمخاطر المُحيطة بتقنياته والتخفيف من التحديات التي تُواجه استخدامها، وجعل أنظمة الذكاء الاصطناعي قابلة للمُساءلة بين القائمين على تصميمها وتطويرها وتطبيقها، وجعلها عادلة باتخاذ الإجراءات التي تضمن الشفافية والأمان، وخضوعها للتحكم من قبل المُستخدمين، مما يُؤدي إلى تحسين الأداء المُؤسسي وتحقيق التميز والتنافسية.

رابعًا: عمليات حوكمة الذكاء الاصطناعي:

تتعدد عمليات حوكمة الذكاء الاصطناعي اللازمة لتحقيق ضبط وضمان الاستخدام الآمن للذكاء الاصطناعي بكفاءة وجودة عالية، وتحسين وتطوير الأداء بشكل يضمن مُواكبتها للتطورات التكنولوجية الذكية، ومن أهم تلك العمليات تخطيط وتنظيم ورقابة الذكاء الاصطناعي، والتي يُمكن توضيحها من خلال الشكل الآتي:

شكل(٢) يُوضح عمليات حوكمة الذكاء الاصطناعي(الشكل من إعداد الباحثتان)

ويُمكن تناول هذه العمليات بالتفصيل على النحو التالي:

(١) تخطيط الذكاء الاصطناعي:

يُعد تخطيط الذكاء الاصطناعي عملية ضرورية ومُهمة من عمليات حوكمة الذكاء الاصطناعي، حيث يتمثل الهدف الرئيس من تخطيط الذكاء الاصطناعي في وضع استراتيجيات للتخفيف من المخاطر المُحتملة للذكاء الاصطناعي، وتحديد الجهات المسئولة

عن تصميم وتطوير وتشغيل أنظمة الذكاء الاصطناعي لضمان الالتزام بالمبادئ والمعايير الأخلاقية لاستخدامه(Wang & Siau, 2018, p.3).

ويتضمن تخطيط الذكاء الاصطناعي وضع خطط استراتيجية يسعى القادة إلى تحقيقها وتوظيف الذكاء الاصطناعي لتنفيذها، ومُواجهة المُشكلات والمخاطر المُحتملة لاستخدامه قبل حدوثها، وتحديد الاحتياجات المادية والبشرية، واتخاذ القرارات المبنية على دقة البيانات والمعلومات(عيداروس و حسين، ٢٠٢٤، ص٤٧٩)، ومن ثم يجب التخطيط الجيد لتقنيات الذكاء الاصطناعي من أجل تحقيق النتائج المرجوة بشكلٍ فعالٍ.

ويتضح مما سبق أن تخطيط الذكاء الاصطناعي عملية ديناميكية ومُستمرة تسعى إلى التخفيف من المخاطر المُحتملة لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وفهم كيفية عمل أنظمة الذكاء الاصطناعي للتحقق من صحة النتائج واتخاذ القرارات الأخلاقية بما يضمن الاستخدام الآمن والفعال للذكاء الاصطناعي والاستفادة منه في تطوير المُؤسسات التعليمية.

(٢) تنظيم الذكاء الاصطناعي:

يُعد تنظيم الذكاء الاصطناعي أحد العمليات المُهمة لحوكمة الذكاء الاصطناعي، حيث يعمل على دعم الأنظمة والقواعد واللوائح التي تحكم الاستخدام الآمن لتقنيات الذكاء الاصطناعي، ويهتم بتوفير فريق مُتخصص لمُتابعة حوكمة الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها(Birkstedt, Minkkinen, Tandon & Mantymaki, 2023, p.148).

ويُعرف تنظيم الذكاء الاصطناعي بأنه الإطار الَّذي يتم بمُوجبه تطوير سياسات وقوانين لتعزيز وتطوير الذكاء الاصطناعي بما يضمن جعل أنظمة الذكاء الاصطناعي شفافة وقابلة للفهم مع وجود آليات للمُساءلة (Almeida, & Santos & Farias, 2021, p.506)، ومن ثم فتنظيم الذكاء الاصطناعي هو مجموعة من المُمارسات التي يتم على ضوئها وضع سياسات وقوانين لضمان الاستخدام الآمن والمسئول والأخلاقي للذكاء الاصطناعي، بهدف تعزيز الابتكار وإدارة المخاطر المُرتبطة بتقنياته.

ويُؤدي تنظيم الذكاء الاصطناعي إلى تحديد وتوزيع المسئوليات القانونية عن القرارات والإجراءات التي تتخذها أنظمة الذكاء الاصطناعي، وتوفير بيئة تنظيمية تكنولوجية تُساهم

فـي تحفيـز التطـور التكنولـوجي بشـكل مُسـتدام، وتنميـة المـوارد البشـرية المُتخصصـة فـي استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بكفاءة عالية& Schneider, Abraham, Meske) (Brocke, 2023, p.237 ، وفـي هذا السياق أكدت دراسـة رادو (Radu, 2021, p.181) على أهمية تنظيم الذكاء الاصطناعي كونه الاستجابة الرئيسة للتحول نحـو حوكمـة الذكاء الاصطناعي.

وبذلك أصبح تنظـيم الـذكاء الاصـطناعي ضـروريًّا لتطـوير الـذكاء الاصـطناعي وإدارة المخاطر المُرتبطة به، كما أنه يُمثل تحـديًّا بسـبب سـرعة تطـور التكنولوجيـا وتعقيـداتها ممـا يتطلب أنظمة حوكمة مُبتكرة، بما يضمن إدارة الذكاء الاصطناعي بشكل أكثر كفاءة وفاعلية (Marwala, 2024, p.4)، ويتطلـب تنظـيم الـذكاء الاصـطناعي تـوفير قيـادات واعيـة بمُتطلبات ومُتغيرات الإدارة الإبداعية الذكية، والاقتناع بأهمية تنظيم الذكاء الاصـطناعي فـي تحقيق الأهداف، كما يتطلب تنسيق الجهود والصلاحيات والمُسئوليات القانونية(عيداروس و حسين، ٢٠٢٤، ص٤٧٩).

ويتضح مما سبق أن تنظيم الذكاء الاصطناعي يُمثل ركنًا رئيسيًّا في بناء حوكمـة الـذكاء الاصـطناعي، حيـث أنـه يُسـاعد فـي وضـع سياسـات وقـوانين لتعزيـز وتطـوير الـذكاء الاصطناعي، وبناء أنظمة ذكاء اصطناعي موثوقة تلتزم بالمبـادئ الأخلاقيـة، بالإضـافة إلـى التخفيف من الآثار السلبية المُحتملة مثل التحيز وانتهاك الخصوصية.

(٣) رقابة الذكاء الاصطناعي:

تتضمن رقابة الذكاء الاصطناعي مجموعة من الإجـراءات والمُمارسـات الرقابيـة التـي يـتم مـن خلالهـا الـتحكم فـي تطـوير الـذكاء الاصـطناعي واسـتخدامه (Birkstedt, Minkkinen, Tandon & Mantymaki, 2023, p.149) ، وتهـدف رقابـة الـذكاء الاصطناعي إلى تشخيص مواطن القوة لتعزيزها، ومـواطن الضـعف لمُواجهتهـا، وتصـحيح مسارات الأعمال وتقديم تغذية راجعة فورية، وتقييم الأداء، وذلـك لضـمان الاسـتخدام الآمـن والمسئول لتقنيات الذكاء الاصطناعي(عيداروس و حسين، ٢٠٢٤، ص٤٨١).

وتعتمد رقابة الذكاء الاصطناعي على وضع آليات رقابية وإشرافية؛ لضمان توافق أنظمة الذكاء الاصطناعي مع القيم الأخلاقية والمُجتمعية ومُواجهة مخاطر استخدامه(Papagiannidis, Mikalef & Conboy, 2025, p.8)، ومن ثم فإن رقابة الذكاء الاصطناعي تُمثل الإطار الَّذي يشمل القواعد والمُمارسات التي تهدف إلى ضمان أن تكون أنظمة الذكاء الاصطناعي مسئولة وأخلاقية وتتصدى للمخاطر الناتجة عن التطور التكنولوجي.

وتُساعد رقابة الذكاء الاصطناعي على ضمان الاستخدام الآمن لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وفي هذا السياق أكدت دراسة كاميليري(Camilleri, 2023, p.11) على ضرورة تبني سياسات وتدابير رقابية لضمان تحسين مُستويات الأمان من استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والحد من مخاطره المُحتملة على قدر الإمكان.

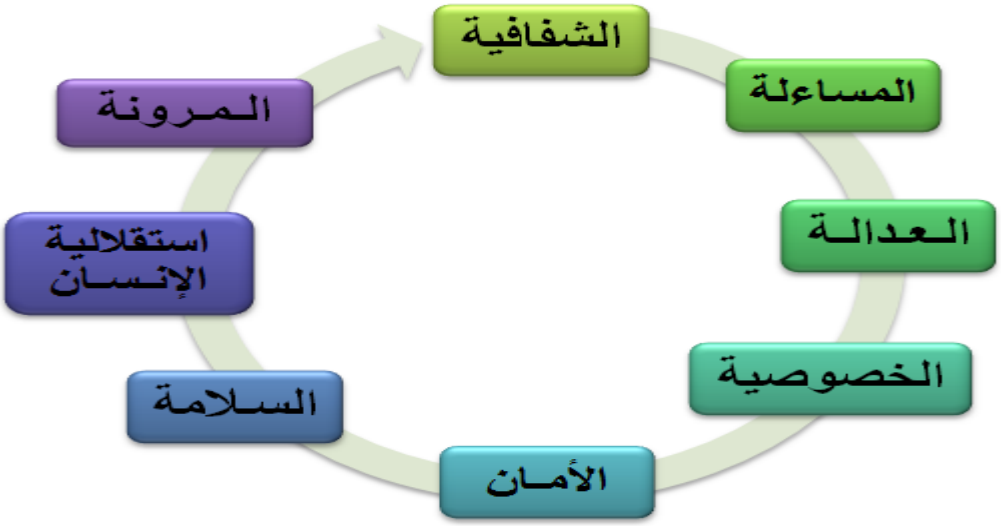
وعليه، فإن رقابة الذكاء الاصطناعي من أهم العمليات التي تُحقق حوكمة الذكاء الاصطناعي، كونها تُساعد على تحقيق الاستخدام الآمن لتقنيات الذكاء الاصطناعي بطريقة فعالة، وتضمن الالتزام بالقوانين والمعايير الأخلاقية، فضلًا عن تنفيذ كافة التدابير اللازمة لمُواجهة كافة المخاطر الرقمية.

وبناء على ما سبق يتضح أن حوكمة الذكاء الاصطناعي تُعد من أبرز استراتيجيات الوقاية من مخاطر وتحديات الذكاء الاصطناعي، حيث تعمل على تطوير واستخدام الذكاء الاصطناعي بطريقة آمنة، وتخفيض درجة المخاطر المُتعلقة باستخدام تقنياته، وتعزيز الشفافية والرقابة والمُساءلة، وكذلك الالتزام بالنظم والقوانين والمعايير الأخلاقية المُتعلقة باستخدامه، بما يُسهم في رفع كفاءة المُؤسسات وتحسين جودة أدائها.

خامسًا: مبادئ حوكمة الذكاء الاصطناعي:

تُعد حوكمة الذكاء الاصطناعي منظومة من المعايير القانونية والمبادئ الأخلاقية، والإجراءات التنفيذية الواجب مُراعاتها والعمل بمُقتضاها عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث أشارت العديد من الدراسات إلى مجموعة من المبادئ التوجيهية التي يتم

تضمينها في سياسات وعمليات حوكمة الذكاء الاصطناعي، يُمكن توضيحها من خلال الشكل الآتي:



شكل(٣) يُوضح مبادئ حوكمة الذكاء الاصطناعي(الشكل من إعداد الباحثتان)

ويتضح من الشكل السابق أن مبادئ حوكمة الذكاء الاصطناعي تشمل ما يلي:

(١) الشفافية:

تُعد الشفافية مبدأ رئيس من مبادئ حوكمة الذكاء الاصطناعي؛ حيث تعني القدرة على تفسير وشرح كل عمليات وإجراءات أنظمة الذكاء الاصطناعي والقرارات الناتجة عن هذه الإجراءات(Palladino, 2023, p.p.6-7)، وتهتم شفافية الذكاء الاصطناعي بالقدرة على تفسير تقنيات الذكاء الاصطناعي بما في ذلك خوارزمياتها وتطبيقاتها، وبما يضمن إمكانية الوصول إلى أنظمة الذكاء الاصطناعي بكل سهولة، وتمكين الأفراد من استخدامها والاستفادة منها بشكل آمن(Simon, Yuting, Jungpil & Valerie, 2024, p.88)، حيث يجب أن تتسم أنظمة الذكاء الاصطناعي بالشفافية وسهولة الفهم والتفسير من قبل صُناع السياسات والجهات التنظيمية(Al Dajeh, 2024, p.301)، ومن ثم فإن شفافية الذكاء الاصطناعي تُؤدي دورًا مُهمًا في تطوير الذكاء الاصطناعي الجدير بالثقة، كما تُعد

خطوة إلزامية نحو سلامة ومصداقية الذكاء الاصطناعي في المُؤسسات التعليمية، الأمر الَّذي يُؤكد على الحاجة إلى توفير درجة عالية من الشفافية عند تصميم وتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي والسياسات والتشريعات المُتعلقة بها ومدى مُمارستها ومُؤشرات تطبيقها.

(٢) المُساءلة:

تُعد مُساءلة الذكاء الاصطناعي جوهر حوكمة الذكاء الاصطناعي، حيث تتضمن المُمارسات الرسمية بمُقتضى التشريعات والسياسات والقواعد التي تهدف إلى ضمان الاستخدام الآمن والمسئول لتطبيقات الذكاء الاصطناعي(Hilb, 2020, p.858)، كما يُقصد بها تحمل المسئولية عن قرارات أنظمة الذكاء الاصطناعي لضمان الأداء السليم، والتأكد من وجود آليات للتصحيح والمُعالجة في حالة حدوث خطأ(Camilleri, 2023, p.9)، وتُؤدي مُساءلة الذكاء الاصطناعي إلى اتساق العمليات والقرارات وانسجامها مع التشريعات والأنظمة واللوائح والتعليمات الصادرة من الجهات ذات الصلة، بالإضافة إلى مُراقبة الالتزام بالمعايير الأخلاقية عند استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي (Papagiannidis, Mikalef & Conboy, 2025, p.7) ، ومن ثم؛ يجب أن يتضمن تطبيق الذكاء الاصطناعي في المُؤسسات التعليمية مُواءمة أنظمته مع المعايير القانونية الوطنية والدولية بما يُؤدي إلى ضمان الاستخدام الآمن والمسئول لتطبيقاته.

(٣) العدالة:

تُشكل عدالة الذكاء الاصطناعي إحدى مبادئ حوكمة الذكاء الاصطناعي؛ التي تعمل على مُراعاة تصميم بيانات وخوارزميات الذكاء الاصطناعي بطريقة غير تمييزية وغير مُتحيزة، لضمان العدالة والمُساواة، والتأكد من أن أنظمة الذكاء الاصطناعي المُستخدمة لا تُؤدي إلى تهميش الفئات الضعيفة أو إلى تفاقم التحيز والتمييز القائم على أساس العرق والجنس والوضع الاجتماعي والاقتصادي(Al Dajeh, 2024, p.303)، ومن ثم نجد أن عدالة الذكاء الاصطناعي تسعى إلى على تخفيف جوانب التحيز والتمييز الناشئة عن أنظمة الذكاء الاصطناعي ومُعالجتها وإتاحة الفرصة للجميع لتحسين أوضاعهم.

(٤) الخصوصية:

يُركز هذا المبدأ على ضمان التعامل مع البيانات بشكل مُناسب أثناء تصميم وتطوير ونشر أنظمة الذكاء الاصطناعي (Simon, Yuting, Jungpil & Valerie, 2024, p.89)؛ لذا يجب احترام الخصوصية لتأمين البيانات والمعلومات الشخصية الحساسة والحفاظ على الثقة في أنظمة الذكاء الاصطناعي باستخدام قواعد الخصوصية الصارمة(Marwala, 2024, p.2)، ومن ثم يجب أن يتضمن تطبيق الذكاء الاصطناعي الاحترام الكامل للخصوصية وحماية البيانات، وتطبيق آليات كافية لإدارة البيانات مع مُراعاة جودتها وسلامتها.

(٥) الأمان:

يُؤكد هذا المبدأ على توفير الحماية الكافية لأنظمة الذكاء الاصطناعي من التهديدات الخارجية، مثل الهجمات الإلكترونية (Simon, Yuting, Jungpil & Valerie, 2024, p.89)، الأمر الَّذي يستلزم أن تكون أنظمة الذكاء الاصطناعي آمنة بشكلٍ كافٍ، حيث يجب أن تتخذ المُؤسسة سياسات وتدابير وقائية تتعلق بمُراقبة بياناتها والتحكم فيها، إضافة إلى تصميم أنظمة الذكاء الاصطناعي وتنفيذها بطريقة تضمن الحماية من الهجمات والجرائم الإلكترونية وانتهاكات البيانات والتهديدات المُختلفة (Papagiannidis, Mikalef & Conboy, 2025, p.8).

(٦) السلامة:

يتناول هذا المبدأ ضمان تشغيل أنظمة الذكاء الاصطناعي بشكلٍ موثوقٍ دون التسبب في ضرر للكائنات الحية وتعرضها للتهديدات الخارجية، ويرتبط هذا المبدأ ارتباطًا وثيقًا بمنع الأضرار؛ لذا يجب أن تكون أنظمة الذكاء الاصطناعي استباقية في تعاملها مع المخاطر وتعمل باستمرار على تقليل الضرر غير المُقصود وغير المُتوقع، حيث إن إنشاء تدابير السلامة واختبارها مُسبقًا أمر بالغ الأهمية (Papagiannidis, Mikalef & Conboy, 2025, p.9)، وفي هذا السياق أكدت دراسة ماروالا(Marwala, 2024, p.2) على ضرورة إعطاء الأولوية لمبدأ السلامة بما يُقلل من الحوادث والمُشكلات الناتجة عن

الاستخدام الخاطئ لتقنيات الذكاء الاصطناعي، ويُشجع على الالتزام الأخلاقي والامتثال القانوني عند استخدامه.

(٧) استقلالية الإنسان:

يُركز هذا المبدأ على التأكد من أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تتوافق مع القيم الإنسانية، ولا تقوض استقلالية الإنسان أو استبداله، كما أنه يضمن أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تُستخدم بطريقة تُكمل وتُعزز الأداء البشري وتتوافق مع المبادئ والقيم الإنسانية الأساسية(Kieslich, Keller & Starke, 2022, p.3) ؛ لذلك تعمل أنظمة الذكاء الاصطناعي على تمكين الأفراد والسماح لهم باتخاذ قرارات مُستنيرة، وتعزيز حقوقهم الأساسية، بما يضمن الرقابة البشرية عند استخدام تقنياته.

(٨) المرونة:

يُؤكد هذا المبدأ على أن تتسم أنظمة الذكاء الاصطناعي بالمرونة والسرعة والقابلية للتعديل بما يكفي لاستيعاب الاختلافات الثقافية وسد الفجوات عبر الأنظمة القانونية الوطنية المُختلفة، حيث تختلف أنظمة الذكاء الاصطناعي عن الأنظمة الأخرى، وذلك بحكم التطورات التكنولوجية فائقة السرعة(Wang & Siau, 2018, p.3).

ويتضح مما سبق ضرورة تبني سياسات ولوائح تنظيمية ومبادئ توجيهية وأطر حوكمة لتوجيه التطوير الأخلاقي والآمن للذكاء الاصطناعي، والحماية من سوء الاستخدام المُحتمل لأنظمته وتقنياته، وتطوير ونشر أنظمة آمنة وجديرة بالثقة وأخلاقية للذكاء الاصطناعي؛ وذلك لضمان المُساءلة والشفافية لأنظمة الذكاء الاصطناعي من أجل تخفيف مخاطره المُتعددة.

المبحث الثالث: دور حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز أبعاد النضج الرقمي بالمُؤسسات التعليمية:

تتزايد أهمية وتأثير الذكاء الاصطناعي بشكلٍ مُطردٍ في العديد من المجالات، حيث إن انتشار الذكاء الاصطناعي وتقدمه المُستمر يجعل تجنبه أمرًا مُستحيلًا، وتتضح أهمية الذكاء الاصطناعي بتطبيقاته المُختلفة في الارتقاء بأداء المُؤسسات التعليمية من خلال تقديم

الحلول للمُشكلات المُعقدة التي تُواجهها، ومُعالجة البيانات الضخمة التي تمتلكها، وتحليلها في أقل وقت مُمكن(Hajam & Gahir, 2024, p.336)، وفي هذا السياق أكدت دراسة تشيان، سياو، و ناه(Qian, Siau &Nah, 2024, p.2) على أن التقدم السريع والانتشار المُتزايد للذكاء الاصطناعي سيكون له تأثير كبير على مُستقبل الوظائف ومُستقبل المُجتمع، كما سيكون هناك العديد من التحديات والمخاطر المُصاحبة للاستخدام المُتزايد للذكاء الاصطناعي.

وقد ظهر مفهوم حوكمة الذكاء الاصطناعي لتوجيه الإفادة من تطبيقاته والوقاية من الأخطار المُتوقع حدوثها نتيجة للانتشار الهائل للذكاء الاصطناعي، وذلك بهدف الإفادة من تطبيقاته وتجنب مخاطره أو التخفيف من حدتها، من خلال تقييد وتحديد أطر استخدامه، الأمر الَّذي يفرض ضرورة أخذ الحيطة والاستعداد لأي أخطار قد تنتج عن سياسات أو آليات أو أدوات تطوير الذكاء الاصطناعي(المكاوي و أحمد، ٢٠٢٤، ص٤٥٢).

وتعتمد حوكمة الذكاء الاصطناعي على قواعد رسمية، بما في ذلك القوانين والتشريعات واللوائح المُلزمة، علاوة على المبادئ الأخلاقية التي تهدف إلى تطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي وصيانتها، فالأساس المنطقي وراء هذه الحوكمة هو التأكد من أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تُدعم الأفراد والمُؤسسات في تحقيق أهدافهم مع حماية مصالح الجميع، وتتطلب حوكمة الذكاء الاصطناعي أن يلتزم قادة المُؤسسات بالتشريعات والقوانين واللوائح ذات الصلة، واتباع القواعد والمعايير الأخلاقية في التعامل مع قضايا الذكاء الاصطناعي(أبو دوح، ٢٠٢٤، ص٣٨٦).

ولذلك أصبحت حوكمة الذكاء الاصطناعي حتمية لا بد منها، حيث إن إعادة ضبط وحوكمة الذكاء الاصطناعي ليست مُجرد تحدي تقني، بل هي في الأساس تحدي أخلاقي وفلسفي واجتماعي، فالذكاء الاصطناعي رغم قوته هو سلاح ذو حدين؛ ولتحقيق الفائدة القصوى منه يتطلب حكمة كبيرة وقدرة على النظر نحو أفق طويل يضمن علاقة مُتناغمة بين الإنسان والآلة(Wang & Siau, 2018, p.2).

وتُعد حوكمة الذكاء الاصطناعي أحد المداخل الحديثة والفعالة التي تسعى إلى استكشاف وإدخال استراتيجيات جديدة لتحقيق فوائد أنظمة الذكاء الاصطناعي مع مُعالجة مخاطره وأضراره على الأفراد والمُجتمع ككل (Human Technology Institute, 2024, p.1)، ومن ثم تتضح أهمية وضرورة تطبيق حوكمة الذكاء الاصطناعي للاستفادة من تقنياته في تحسين الأداء الرقمي وتعزيز النضج الرقمي للمُؤسسات التعليمية، فالنضج الرقمي يُمثل المرحلة الأخيرة من التحول الرقمي الَّذي تسعي المُؤسسات إلي تحقيقه؛ لذا تسعى المُؤسسات لزيادة مُستوي نضجها الرقمي للوصول إلى التحول الرقمي (Botha, Bossink, Schachtebeck & Nieuwenhuizen, 2024, p.111) ، وفي هذا السياق أكدت دراسة السيابية(٢٠٢٢، ص١٤٧) على دور الحوكمة الإلكترونية في تعزيز النضج الرقمي للمُؤسسات بما يُساعدها على مُواكبة مُتطلبات الثورة التكنولوجية، كما أكدت دراسة حواس، عبدالله، و سهو(٢٠٢٢، ص٢٨٩) على وجود علاقة ارتباط إيجابية بين الحوكمة الإلكترونية وتحقيق النضج الرقمي للمُؤسسات، الأمر الَّذي يُؤكد على أهمية الحوكمة الإلكترونية في تعزيز النضج الرقمي، ومن ثم يُمكن توضيح دور حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز أبعاد النضج الرقمي للمُؤسسات التعليمية من خلال ما يأتي:

(١) دور حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز الاستراتيجية الرقمية بالمُؤسسات التعليمية:

تُعد حوكمة الذكاء الاصطناعي هيكل القواعد والمُمارسات والعمليات المُستخدمة لضمان أن تقنية الذكاء الاصطناعي تُدعم وتُوسع استراتيجيات المُؤسسة وأهدافها(Schneider, Abraham, Meske & Brocke, 2023, p.233) ، حيث إن حوكمة الذكاء الاصطناعي يتم إنشاؤها وتطبيقها بشفافية؛ للتغلب على التحديات الرئيسة التي يستلزم مُواجهتها قبل تنفيذ تطبيقات الذكاء الاصطناعي (Ibrahim, 2024, p.501)، وفي ظل سعى المُؤسسات التعليمية إلى تحقيق نضجها الرقمي، فينبغي أن يكون لديها استراتيجية رقمية تكون بمثابة خارطة الطريق لتوجيه أعمالها الرقمية، وتُمكنها من

مُواجهـة التحـديات التقنيـة، ومـن ثـم فـإن حوكمـة الـذكاء الاصـطناعي تُسـاعد فـي تعزيـز الاستراتيجية الرقمية بالمدارس من خلال ما يلي:

- وضع رؤية رقمية تتناسب مع طبيعة التحديات والتغيرات المحلية والإقليمية والدولية لتكون مُتكاملة وشاملة للواقع من حيث مدى توافر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتوافر البنى التحتية المناسبة إلى جانب الموارد البشرية المُؤهلة للتعامل مع تلك المُعطيات بفاعلية في ظل الحاجات الحالية والمُستقبلية للنظم الرقمية نوعًا وحجمًا.
- التحديد الدقيق للأهداف والغايات الاستراتيجية بما يتوافق مع الخطة الاستراتيجية للمدرسة لمواكبة مُختلف التطبيقات الحديثة للذكاء الاصطناعي.
- تقديم المُساعدة الفنية لأعضاء المُجتمع المدرسي فيما يختص بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحقيق رؤية المدرسة ورسالتها.
- تقييم الوضع الحالي للمدرسة من حيث الأنظمة والعمليات والقدرات التقنية والتحديات التي تُواجهها، بما يُساعدها على بناء خياراتها الاستراتيجية ومسارات عملها الاستباقية وإكسابها ميزة تنافسية مُستدامة.
- تبني استراتيجية المدرسة التحول إلى الأنظمة الذكية(الروبوت، الهواتف الذكية، النظم الخبيرة، وتقنية النانو)، حيث يُؤدي التبني المُبكر لأدوات الذكاء الاصطناعي في العمل المدرسي إلى تحقيق فوائد بيئية واقتصادية.
- الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في وضع خطة تنفيذية لتحقيق جودة الأداء الرقمي للمدرسة.
- تضمين استراتيجية المدرسة أنشطة فريدة تكون مجالًا للتنافس التكنولوجي، حيث تُساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحويل المُحتوى التعليمي لأنشطة إلكترونية تفاعلية من خلال أحدث البرامج والتقنيات المُتطورة بهدف تحسين مُستوى أداء المدرسة.

- إنشاء نظام إلكتروني يسمح للمدرسة بتطبيق خطة العمل المُقترحة واستثمارها بجدية وفاعلية في تعزيز النضج الرقمي للمدرسة.
- الفحص الدوري المُستمر للاستراتيجية الرقمية للوقوف على نقاط القوة وتدعيمها، ونقاط الضعف ومعالجتها، واستشعار الفرص والتهديدات المحيطة لضمان مُرونتها وقدرتها على التكيف.

ويتضح مما سبق أهمية دور حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز الاستراتيجية الرقمية من خلال بناء رؤية استراتيجية رقمية واضحة ومرنة تعكس وضع تقنيات الذكاء الاصطناعي في المدرسة، وتبني مجموعة مُتنوعة من الأدوات والأساليب المُختلفة التي تُساعد على صياغة وتحديد رؤية المدرسة ورسالتها وأهدافها الاستراتيجية، وما تُريد أن تكون عليه في المُستقبل، وذلك من خلال تحليل الفجوة الرقمية بين ما تمتلكه من أدوات وقدرات وبين ما لا تمتلكه، والقدرة على استثمارها، وتحقيق المُلاءمة والتكامل بين أعمال المدرسة المُختلفة مع الرؤية الاستراتيجية الرقمية.

(٢) دور حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز العمليات الرقمية بالمُؤسسات التعليمية:

تُعد حوكمة الذكاء الاصطناعي إطار يُجسد المُمارسات التي على المُؤسسات تنفيذها عند تصميم الذكاء الاصطناعي وتطويره لضمان موثوقية أنظمة الذكاء الاصطناعي وسلامتها(Papagiannidis, Mikalef & Conboy, 2025, p.6)، وفي هذا السياق أكدت دراسة نيازي(Niazi, 2024, p.6) على أهمية حوكمة الذكاء الاصطناعي؛ وذلك لدورها في إنجاز المهام والعمليات الصعبة التي لا يستطيع الإنسان القيام بها، والمُساعدة في تحقيق أهداف عمليتي التعليم والتعلم وتحقيق أقصى استفادة مُمكنة من تقنيات الذكاء الاصطناعي، ومن ثم تُساعد حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز العمليات الرقمية بالمدارس من خلال ما يلي:

- توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في إحداث تغييرات جوهرية في الهيكل التنظيمي للمدرسة.

- إتاحة مزيد من تفويض السلطات والصلاحيات لأفراد المُجتمع المدرسي لتحقيق التغيير المطلوب والعمل على تحسين كفاءة ومرونة العمل المدرسي.
- توظيف التقنيات الذكية في تعزيز الاتصال والتواصل المُستمر بين جميع أعضاء المُجتمع المدرسي، فضلًا عن إتاحة مصادر المعلومات لكل أعضاء المُجتمع المدرسي في أي وقت وفي أي مكان.
- توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إنجاز العمليات الإدارية في المدرسة.
- إعادة النظر في الإجراءات الإدارية التي تعوق التنفيذ بما يضمن سرعة ودقة إنجاز الأعمال والمهام الإدارية.
- التقويم الدوري المُستمر للأداء المُؤسسي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ لتحديد الإجراءات المطلوب تطويرها.
- الاستفادة من نتائج عمليات التقويم في دعم جوانب القوة، وتحديد جوانب الضعف التي يجب تداركها وتلافيها مُستقبلًا، وتطوير الأداء المُؤسسي في ضوئها.
- أتمتة العمليات والأنشطة المدرسية باستخدام التكنولوجيا الحديثة وتقنيات الذكاء الاصطناعي، وذلك من خلال عقد بروتوكلات تعاون مع الشركات المُتخصصة في هذا المجال.
- الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات وصنع القرارات.
- توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في عملية الرقابة والمُتابعة المُستمرة لأعضاء المُجتمع المدرسي.

وعلى ضوء ما سبق تتضح أهمية دور حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز العمليات الرقمية بالمدارس، حيث تُؤكد حوكمة الذكاء الاصطناعي على استخدام وتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في كافة عملياتها وخدماتها وفي التخطيط للبرامج والأنشطة والمشروعات التعليمية وتنفيذها، ومُراقبتها من أجل إخضاعها للمُساءلة، وجعلها أكثر شفافية، بهدف تطوير الأداء وتلبية توقعات وتطلعات واحتياجات الجهات المُستفيدة، حيث

ظهرت الحاجة إلى إدارة مدرسية تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ نظرًا لقدرتها على توفير العديد من التسهيلات والإمكانات وتقديمها لأعضاء المُجتمع المدرسي ومُساعدتهم في أداء مهامهم.

(٣) دور حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز الثقافة الرقمية بالمُؤسسات التعليمية:

تُمثل حوكمة الذكاء الاصطناعي كيانًا يتألف من العمليات والمبادئ لتوجيه عملية ابتكار وتطوير ومُراقبة أنظمة الذكاء الاصطناعي الجديرة بالثقة بشكلٍ مُستمرٍ؛ لضمان تقييمها وتنفيذها بشكلٍ مسئولٍ، بالإضافة إلى توافقها مع المعايير التنظيمية والمُجتمعية (Hassan, Borycki & Kushniruk, 2024, p.4)، وقد ساهم الاستخدام الواسع لتقنيات الذكاء الاصطناعي في إيجاد أساليب جديدة وأنماط مُبتكرة، حيث تمتلك تقنيات الذكاء الاصطناعي القدرة على إحداث ثورة في السلوكيات والمُمارسات المُتعلقة باستخدام التكنولوجيا الرقمية(Al Lily, 2024, p.7)، وفي هذا السياق أكدت دراسة سوكول و إيوجا (Socol & Iuga, 2024, P.48) على أهمية حوكمة الذكاء الاصطناعي في صياغة سياسات تضمن توافق تقنيات الذكاء الاصطناعي مع القيم الوطنية، ومن ثم تُساعد حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز الثقافة الرقمية بالمدارس من خلال ما يلي:

- نشر ثقافة تبني الأنظمة الذكية وتطبيقاتها المُختلفة لدى أعضاء المُجتمع المدرسي، وإمكانية توظيفها في إنجاز المهام والعمليات التعليمية بما يُعزز النضج الرقمي للمدرسة.
- تنمية وعي أعضاء المُجتمع المدرسي بأهمية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكلٍ مُستمرٍ.
- تبني ميثاق أخلاقي لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مُختلف مجالات العمل المدرسي.
- توعية القيادات المدرسية بأهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة مهامهم الوظيفية.

- تعزيز قيم الأمانة العلمية واحترام الملكية الفكرية والنزاهة لدى أعضاء المُجتمع المدرسي عند استخدامهم لتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- تحفيز المُعلمين على تصميم المواد التعليمية باستخدام التقنيات الذكية، بما يُعزز التعلم النشط الفعال.
- عقد ورش عمل وندوات تثقيفية لأعضاء المُجتمع المدرسي لتزويدهم بالجديد حول تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها ودورها في تحسين العمليات المدرسية.
- تشجيع أعضاء المُجتمع المدرسي على الاستخدام الآمن والفعال للأدوات والتقنيات المُتاحة بالمدرسة.

ويتضح مما سبق أهمية دور حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز الثقافة الرقمية بالمدارس، حيث أنها تعمل على تغيير وإدارة الثقافة السائدة بالمدرسة المُتمثلة في قيم واتجاهات ومُعتقدات أعضائها نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، من خلال نشر الثقافة الرقمية التي يستطيع بها القائد المدرسي التأثير في سلوك جميع أعضاء المُجتمع المدرسي بهدف توعيتهم بأهمية تحقيق النضج الرقمي للمدرسة.

(٤) دور حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز المهارات الرقمية بالمُؤسسات التعليمية:

تُعد حوكمة الذكاء الاصطناعي إطار تنظيمي مُتعدد الأطراف يُسهل الإجراءات الجماعية لضمان تطوير وإدارة الذكاء الاصطناعي(Niazi, 2024, p.3)، حيث يُؤدي تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد البشرية إلى تحسين كفاءة وفعالية عملياتها، وتعزيز رضاهم وولائهم للمُؤسسة وتوفير الوقت والجهد والموارد، وزيادة الإنتاجية وتحسين الأداء العام للمُؤسسة(الزدجالي، ٢٠٢٣، ص٣٥١)، وفي هذا السياق أكدت دراسة باباجانيديس، ميكاليف، و كونبوي ,Papagiannidis, Mikalef & Conboy, 2025) (p.6 على أن تدريب الأفراد على تقنيات الذكاء الاصطناعي يُعد ركيزة أساسية للاستفادة منها، حيث تتضمن حوكمة الذكاء الاصطناعي حوافز لتشجيع الأفراد على الاستخدام الآمن

والمسئول لهذه التقنيات، لذلك تُساعد حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز المهارات الرقمية بالمدارس من خلال ما يلي:

- استطلاع آراء أعضاء المُجتمع المدرسي عن رغباتهم واحتياجاتهم من برامج التنمية المهنية والتي تتناسب مع الذكاء الاصطناعي وانعكاساته على العملية التعليمية.
- تنظيم قائمة بالبرامج التدريبية المهنية لتدريب أعضاء المُجتمع المدرسي على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في العملية التعليمية.
- تدريب أعضاء المُجتمع المدرسي على القيام بتصميم المُقررات الإلكترونية ورفعها على المنصات التعليمية.
- تدريب أعضاء المُجتمع المدرسي على التعامل مع الفصول الافتراضية.
- التنمية المهنية المُستمرة لأعضاء المُجتمع المدرسي على تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- عقد اللقاءات التعريفية مع خبراء الذكاء الاصطناعي عن فرصه وتحدياته التعليمية والمُجتمعية.
- الاستعانة بالمنصات التعليمية الإلكترونية في عقد الدورات التدريبية لأعضاء المُجتمع المدرسي.
- دعم تدريب أعضاء المُجتمع المدرسي بالإمكانات والمُستلزمات المادية والبشرية المطلوبة.
- انتقاء واختيار المُدربين الأكفاء لتدريب أعضاء المُجتمع المدرسي، وضرورة تقويم أدائهم بشكل جاد أثناء عملية التدريب.
- الاهتمام بمبدأ المُشاركة عند وضع برامج التنمية المهنية لأعضاء المُجتمع المدرسي، وذلك بمُشاركتهم في رسم سياسات التنمية المهنية التي ستقدم لهم على ضوء احتياجاتهم الفعلية أكاديميًّا ومهنيًّا وثقافيًّا.
- استضافة علماء زائرين داخل المدرسة لتبادل المعرفة والخبرات المُعتمدة على التعلم الذكي.

- نشر الوعي بأهمية التطوير واستشراف المُستقبل من خلال التدريب على كل ما هو جديد، واكتساب المهارات التي تتطلبها الثورة الرقمية والذكاء الاصطناعي وتوظيفها.

ويتضح مما سبق أهمية دور حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز المهارات الرقمية بالمدارس، حيث أنها تؤدي دورًا مُهمًا في التنمية المهنية المُستمرة لأعضاء المُجتمع المدرسي، وتوفير الإمكانات والمُستلزمات المادية والبشرية المطلوبة لتنمية مهاراتهم الرقمية، وتعزيز المُمارسات القائمة على الاستخدام المُكثف لتقنيات الذكاء الاصطناعي وتمكينهم من أساسيات التعلم الإلكتروني والتعلم الذكي والفصول الافتراضية، وتدريبهم على تقنيات وأدوات التقييم الرقمي واكتساب المهارات الرقمية التي تُساعدهم على إدارة وصناعة ونشر المُحتوى الرقمي المُتميز.

(٥) دور حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز البنية التحتية الرقمية بالمُؤسسات التعليمية:

تُعبر حوكمة الذكاء الاصطناعي عن الآليات والهياكل اللازمة لتجنب المخاطر الناتجة عن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي(Erman & Furendal, 2024, p.423)، وفي هذا السياق أكدت دراسة تون، ناينج، مالك، و عبد الرحمن (Tun, Naing, Malik & Abdul Rahman, 2025, p.5) على أن تبني حوكمة الذكاء الاصطناعي من شأنه أن يُسهل إنشاء تقنيات الذكاء الاصطناعي وتعزيز البنية التحتية الرقمية للمُؤسسة، ومن ثم تُساعد حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز البنية التحتية الرقمية للمدارس، وذلك من خلال ما يلي:

- توفير بيئة تعليمية ذكية آمنة تسمح بالتعلم والاستكشاف المفتوح لجميع أفراد المُجتمع المدرسي في سياق رقمي.
- توفير برامج تعليمية ذكية تتكيف مع الطلاب وفقًا لرغباتهم واحتياجاتهم وقدراتهم الخاصة.

- توفير وسائل وأدوات تقنية ذكية تُقدم دعم فوري للمُتعلمين بناء على احتياجاتهم الفردية.
- توفير الشبكات وأدوات الاتصالات الذكية من أجل التعاون في العمل داخل المدرسة.
- توفير المكتبات الرقمية ومصادر التعلم الإلكترونية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي وإتاحتها لجميع أعضاء المُجتمع المدرسي.
- الاستخدام الأمثل للموارد المادية والمُعدات والأدوات الذكية داخل المدرسة من أجل ترشيد الطاقة.
- توفير إدارة ذكية لمباني المدرسة، مع المُراقبة الأمنية المُؤتمتة.
- إتاحة الإنترنت الَّذي يُسهل التواصل والتفاعل المُستمر بين أعضاء المُجتمع المدرسي سواء من خلال وسائل الاتصال الرسمية أو من خلال ووسائل التواصل الاجتماعي.
- توفير جهاز فني لصيانة الأجهزة والمُعدات التقنية وتقديم الدعم الفني المُستمر لها.
- التحديث المُستمر للأدوات والأجهزة التقنية المُتاحة بالمدرسة، حتى تتصف هذه الأجهزة والمُعدات بالكفاءة في الأداء والحداثة في النوعية، والجودة في المُواصفات بما يُحقق أهداف المدرسة.

ويتضح مما سبق أن حوكمة الذكاء الاصطناعي يُعد أحد مداخل الإصلاح والتطوير الَّذي تسعى المدارس نحو تطبيقه، والأخذ به، لما له من دور كبير في تعزيز البنية التحتية الرقمية للمدرسة وزيادة قدرتها التنافسية؛ من خلال توفير بنية تحتية مُتكاملة تتناسب مع مُتطلبات التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي، وتصميم قاعدة البيانات والمعلومات الإلكترونية الخاصة بالمدارس، وتصميم شبكة حاسوبية ذات سرعة فائقة ومُتاحة وسهلة في استخدامها لكل أعضاء المُجتمع المدرسي، وفي نفس الوقت توفير بيئة ذكية آمنة للطلاب ولجميع أعضاء المُجتمع المدرسي.

(٦) دور حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز التسويق الرقمي بالمُؤسسات التعليمية:

تُعد حوكمة الذكاء الاصطناعي مجموعة مُتنوعة من الآليات والأدوات والحلول التي تُؤثر على تطوير الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته (Birkstedt, Minkkinen, Tandon

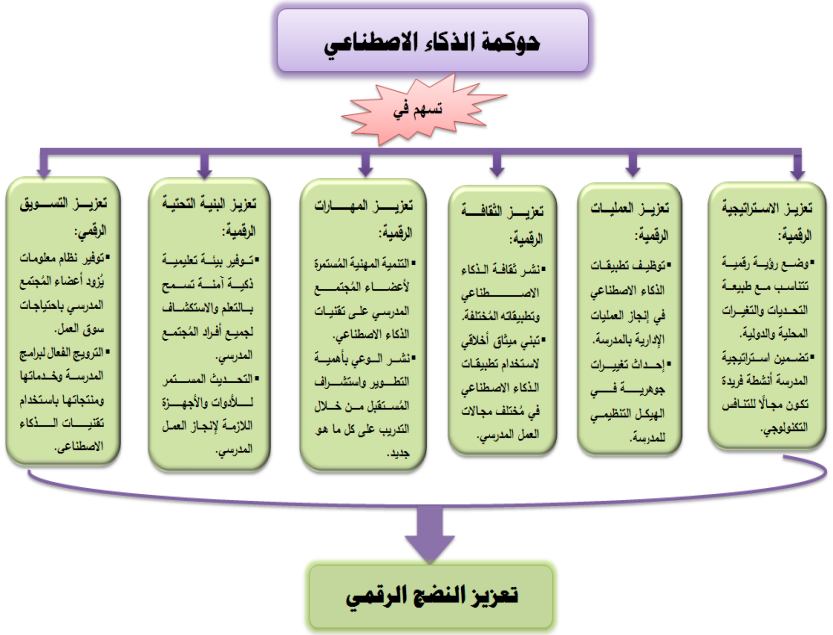
(Mantymaki, 2023, p.144 &) ، فتقنيات الذكاء الاصطناعي ساعدت على تقديم تقنيات رقمية ذكية مكنت المُؤسسات من الابتكار في كل عناصر المزيج التسويقي والتحديث المُستمر لاستراتيجياتها التسويقية وجذب الجهات المُستفيدة والاحتفاظ بهم بكفاءة أكبر من الطرق التقليدية؛ ولذلك تُساعد حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز التسويق الرقمي بالمدارس من خلال ما يلي:

- إجراء البحوث التسويقية المُختلفة لمعرفة احتياجات ورغبات المُستفيدين من الخدمات والبرامج والمُنتجات المُتنوعة للمدرسة.
- دراسة وتحليل نقاط القوة والضعف في برامج وخدمات وأنظمة المدرسة والمُؤسسات المُنافسة لها.
- تصميم نظام معلومات تسويقي يُزود أعضاء المُجتمع المدرسي بالمعلومات عن سوق العمل استجابة لاحتياجات السوق ومُؤسساته من كفاءات علمية مُتخصصة.
- أتمتة التسويق على مُستوى المدرسة وإداراتها، واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تسويق الخدمات المدرسية، وتحليل المعلومات السوقية، وسلوك الجهات المُستفيدة.
- الاستفادة من الخوارزميات الذكية لمنصات التواصل الاجتماعي لتحليل سلوك الجهات المُستفيدة وتصنيفهم حسب سلوكهم ورغباتهم وطرق البحث التي يتعاملون بها على منصات التواصل الاجتماعي.
- تفعيل المواقع الإلكترونية للمدرسة بمُختلف اللغات الأجنبية وذلك لخلق بيئة تعليمية أكثر تنوعًا لجذب الطلاب الدوليين.
- الترويج الفعال للمدرسة وبرامجها وخدماتها في البيئة المُحيطة بها من خلال استخدام أساليب ووسائل تقنية مُتنوعة في الترويج.
- تقديم الاستشارات العلمية الذكية لرجال الأعمال، ومُؤسسات الأعمال والشركات الخاصة.

- الاستفادة من الخوارزميات الذكية لمنصات التواصل الاجتماعي لعرض إعلانات ذات مُحتويات مُختلفة عن الخدمات والمُنتجات المدرسية على الفئات المُناسبة من جمهور المُستفيدين.

ويتضح مما سبق أهمية حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز التسويق الرقمي، ودعم المُمارسات التسويقية وتحقيق الابتكار التسويقي الَّذي يُحافظ على تفوق المدرسة ومركزها التنافسي، كما أنها تُساعد على الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في الوصول إلى مُختلف المُستفيدين والتعرف على سلوكهم والتنبؤ بسلوكهم المُستقبلي، وتلبية رغباتهم بشكل أفضل من المُنافسين، فالذكاء الاصطناعي من أهم التقنيات التي يتم استخدامها من أجل البقاء والاستمرارية؛ لما له من تأثير إيجابي على كسب رضا الجهات المُستفيدة وتقديم المُنتجات والخدمات التي تتوافق مع احتياجاتهم ورغباتهم.

وفي ضوء ما تم عرضه يُمكن توضيح دور حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز النضج الرقمي بالشكل التالي:



شكل(٤) **يُوضح دور حوكمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز النضج الرقمي(الشكل من إعداد الباحثتان)**

ويتضح من الشكل السابق أن حوكمة الذكاء الاصطناعي بمبادئها وعملياتها تُؤدي دورًا مُهمًا وفعالًا في تعزيز النضج الرقمي للمدرسة وتحسين أدائها، وذلك من خلال الاستخدام

الآمن لتقنيات الذكاء الاصطناعي في إنجاز المهام والعمليات الإدارية المُختلفة والتنمية المهنية لأعضاء المُجتمع المدرسي على تقنيات الذكاء الاصطناعي، والاستفادة من هذه التقنيات في الترويج الفعال لبرامج المدرسة ومُنتجاتها وخدماتها بما يضمن الاستجابة السريعة للتغيرات والتحديات التكنولوجية ومُواجهتها وهو ما يجعلها قادرة على البقاء والحفاظ على ميزتها التنافسية المُستدامة.

القسم الثالث: حوكمة الذكاء الاصطناعي والنضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا (STEM) بمصر **"دراسة نظرية وثائقية"**

يعرض هذا القسم حوكمة الذكاء الاصطناعي والنضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا"STEM" بمصر من منظور الأدبيات والوثائق والتقارير الرسمية؛ في إشارة إلى نبذة مُختصرة عن هذه المدارس، ويُمكن توضيح ذلك بالتفصيل على النحو الآتي:

أولًا: نبذة مُختصرة عن مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا "STEM" بمصر:

تم إنشاء مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر بمُقتضي القرار الوزاري رقم(٣٦٩) لسنة٢٠١١م، الَّذي نص في المادة رقم(١)، على إنشائها بحيث تكون تابعة لوزارة التربية والتعليم(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، ٢٠١١، ص٦)، حيث قامت الدولة المصرية بالتعاون مع الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية بإنشاء أول مدرستين لتعليم المُتفوقين في مصر في السادس من أكتوبر والمعادي(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، ٢٠١١).

وفي إطار الاهتمام بهذه المدارس، صدر القرار الوزاري رقم(٢٠٢) لسنة٢٠١٢م، الَّذي نص في المادة رقم(١) على أن تمنح مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا شهادة الثانوية العامة في العلوم والتكنولوجيا من مدارس المُتفوقين في العلوم والتكنولوجيا، وهي مُعادلة لشهادة الثانوية العامة المصرية(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية

والتعليم، ٢٠١٢، ص١)، وتبعه إصدار القرار الوزاري رقم(٣٨٢) لسنة٢٠١٢م، الّذي نص في المادة رقم(١٧) على أن تقوم الدراسة بتلك المدارس على أساس استخدام طريقة المشروعات والوحدات التكاملية القائمة على البحث والاستقصاء عبر المواد الدراسية المُختلفة، ويتم اختيار المُقررات الدراسية بهذه المدارس في إطار المعايير القومية والعالمية لنظام STEM، كما يجوز لمجلس الإدارة إضافة بعض المُقررات والأنشطة بعد العرض على وزير التربية والتعليم، كما نص نفس القرار في المادة رقم(٢١) على أن يعتمد المُعلم أثناء التدريس على المدخل الاستقصائي القائم على المشروعات التكاملية، وذلك من خلال العمل التعاوني في مجموعات صغيرة، بالإضافة إلى التعلم الإلكتروني من خلال الكمبيوتر المحمول الّذي يتسلمه الطالب من المدرسة(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٢، ص ص٧-٨).

وتتنوع الأهداف التي تسعي مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا "STEM" بمصر إلي تحقيقها، حيث حددت وزارة التربية والتعليم أهداف تلك المدارس، فيما يلي(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، ٢٠١١، ص٧):

- رعاية الموهوبين والمُتفوقين والاهتمام بقدراتهم.
- تدريس المناهج المُتطورة في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا.
- تطوير استخدام أساليب تكنولوجيا المعلومات لتطوير العملية التعليمية.
- الاهتمام بترسيخ القيم الروحية والتربوية وتعميق قيم التسامح والانفتاح على العالم.
- فتح المجال أمام القدرات الكامنة الإبداعية للطلاب.

ثم قامت وزارة التربية والتعليم بتعديل أهداف تلك المدارس لتكون كالتالي(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٢، ص١):

- رعاية المُتفوقين في العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا والاهتمام بقدراتهم.
- تعظيم دور العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا في التعليم المصري.

- تشجيع التوجه نحو التخصصات العلمية لدي نسبة كبيرة من الطلاب في المرحلة الثانوية.
- تطبيق مناهج وطرق تدريس جديدة تعتمد على المشروعات الاستقصائية والمدخل التكاملي في التدريس.
- إكساب وتنمية ميول ومهارات الطلاب وزيادة مُشاركتهم وتحصيلهم في العلوم والرياضيات.
- تحقيق التكامل بين منهج العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة بما يكشف عن مدي الارتباط بين هذه المجالات؛ لإعداد طالب لديه القدرة على التصميم والإبداع والتفكير النقدي.
- إكساب الطلاب مهارات التعلم التعاوني.
- إعداد قاعدة علمية مُتميزة ومُؤهلة للتعليم الجامعي والبحث العلمي.

وباستقراء أهداف مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا "STEM" بمصر سواء التي أقرتها الوزارة عام٢٠١١م أو في العام التالي، يتضح أنها بدأت بخمسة أهداف ثم تم تعديلها بعد عام فقط لتصبح ثمانية أهداف أكثر تفصيلًا وشمولًا وتنوعًا، حيث ركزت على رعاية الموهوبين والمُتفوقين والاهتمام بقدراتهم، وتدريس المناهج المُتطورة في العلوم والتكنولوجيا، وتطوير استخدام أساليب تكنولوجيا المعلومات لتطوير العملية التعليمية، والاهتمام بترسيخ القيم الروحية والتربوية، وفتح المجال أمام القدرات الإبداعية للطلاب، وتحقيق الترابط والتكامل بين مجالاتها؛ وذلك من خلال تطبيق طرق تدريس تعتمد على المدخل التكاملي في التدريس، وإكساب العاملين المهارات الرقمية للتعامل مع المُستجدات الحديثة وتجهيز البنية التحتية للمدارس وزيادة مُشاركة الطلاب لتكوين كوادر بشرية مُبدعة وقادرة على مُواكبة التغييرات المُتسارعة؛ وهو ما يتطلب ضرورة تحقيق النضج الرقمي لتلك المدارس؛ بما ينعكس بالإيجاب على أدائها وتحقيق أهدافها الإدارية والتعليمية.

ثانيًا: الجهود المصرية المبذولة لحوكمة الذكاء الاصطناعي:

يُعد التوجه نحو حوكمة الذكاء الاصطناعي أمرًا حتميًّا وتحديًّا تحاول الدول والمُؤسسات والهيئات العالمية تحقيقه، حيث تُساهم حوكمة الذكاء الاصطناعي في وضع أطر ومبادئ للذكاء الاصطناعي تُعزز من الثقة الرقمية في استخدامه؛ لذا يجب الرجوع إلى المرجعيات الأخلاقية والثقافية حتى يكون للذكاء الاصطناعي الدور الإيجابي في حياة البشرية(توامدية و عمارة، ٢٠٢٤، ص٤٥٢)، وتحتل حوكمة الذكاء الاصطناعي مكانة أكبر على الساحة السياسية، حيث اهتمت مُعظم الحكومات وصناع السياسات على المُستوى الوطني والدولي بوضع استراتيجيات لحوكمة الذكاء الاصطناعي ووسائل تحقيقها(Djeffal, Siewert & Wurster, 2022, p.7)، ومع استمرار تقدم تقنيات الذكاء الاصطناعي والاعتماد عليها بشكل واسع، أصبحت حوكمتها قضية رئيسية يتم مُناقشتها من قبل العديد من الأطراف المعنية، حيث تتضمن حوكمة الذكاء الاصطناعي وضع الأطر والسياسات والمُمارسات التي تهدف إلى ضمان تطوير وإدارة أنظمة الذكاء الاصطناعي، بما يتوافق مع المبادي الأخلاقية والمُتطلبات القانونية والقيم المُجتمعية، ووضع إرشادات للاستخدام المسئول للذكاء الاصطناعي، وإدارة المخاطر المُرتبطة بتقنياته.

وفي إطار حرص الدولة المصرية على وضع إرشادات أخلاقية لاستخدام الذكاء الاصطناعي، أصدر رئيس مجلس الوزراء القرار رقم(٢٨٨٩) لسنة٢٠١٩م بشأن تشكيل المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي برئاسة وزير الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، ويختص المجلس بوضع الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي والإشراف على تنفيذها ومُتابعتها وتحديثها تماشيًّا مع التطورات الدولية في هذا المجال، ووضع السياسات والتوصيات المُتعلقة بالأطر الفنية والقانونية والاقتصادية المُتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتعاون مع الجهات الإقليمية والدولية ذات الصلة لتبادل الخبرات والمعارف واختيار أفضل تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تُساعد على تقديم خدمات ذكية مُستدامة وآمنة، وإعداد التوصيات الخاصة بالتشريعات ذات الصلة بمجالات الذكاء الاصطناعي ومُقترحات تعديلها بما يُحقق دعم آليات التنفيذ وتحقيق الحماية والتأمين اللازم(جمهورية مصر العربية، مجلس الوزراء، ٢٠١٩، ص ص٢-٣).

كما شرعت مصر من مُنطلق إيمانها الراسخ بأهمية الذكاء الاصطناعي في اتخاذ خطوات جادة نحو تحقيق الذكاء الاصطناعي بشكلٍ شاملٍ، حيث تم إطلاق الإصدار الأول من الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي، والتي أكدت على أنه بالرغم من فوائد الذكاء الاصطناعي التي لا يُمكن إنكارها، قد يتسبب سوء استخدامه في أضرار مُحتملة على الأفراد أو المُجتمعات؛ لذا يجب وجود السياسات واللوائح التنظيمية والتشريعات لمُواجهة سوء الاستخدام سواء أكان أخلاقيًّا أو اجتماعيًّا أو اقتصاديًّا، وتحقيقًا لذلك ينبغي إنشاء مسار خاص لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي تحت مظلة المجلس الوطني ليقوم بما يلي(جمهورية مصر العربية، المجلس الأعلى للذكاء الاصطناعي، ٢٠٢١، ص٤٧):

- وضع المبادئ الإرشادية للذكاء الاصطناعي المسئول والأخلاقي لتكون بمثابة مرجع لمُمارسي الذكاء الاصطناعي في مصر.
- تقديم المشورة بشأن الاستخدام الأخلاقي والقانوني للذكاء الاصطناعي والبيانات والقضايا الأخلاقية والقانونية والإدارية ذات الصلة.
- تحديد المُشكلات الأخلاقية التي يُمكن أن تنشأ مع استخدام الذكاء الاصطناعي في مصر.
- التواصل والتنسيق مع الجهات الحكومية المُتبعة لإصدار تشريعات ولوائح تنظيمية متى وحيث تستدعي الضرورة.

وفي هذا السياق تم إصدار الميثاق الأخلاقي المصري للذكاء الاصطناعي، والَّذي يُعد بمثابة المُحاولة الأولى لتوضيح وتفسير المبادئ التوجيهية المُختلفة المُتعلقة بالذكاء الاصطناعي الأخلاقي والمسئول، والتي تم تكييفها مع السياق المحلي ودمجها مع رؤى قابلة للتنفيذ للمُساعدة في ضمان التطوير والإدارة والاستخدام المسئول لأنظمة الذكاء الاصطناعي في الدولة، ومن ثم فقد حظيت جهود مصر باعتراف عالمي لأنها أصبحت أول دولة عربية أو إفريقية تلتزم بمبادئ مُنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بشأن الذكاء الاصطناعي المسئول(جمهورية مصر العربية، المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي، ٢٠٢٣، ص ص١-

٢)، كما أكدت دراسة طاهر(٢٠٢٤، ص٦١٥) على أن مصر تأخذ خطوات مُهمة في مجال الحوكمة القانونية للذكاء الاصطناعي، حيث سعت إلى تطوير إطار تشريعي يُنظم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتعزيز الشفافية والمُساءلة والأمان والخصوصية في استخدام الذكاء الاصطناعي، وضمان تحقيق الفوائد المُحتملة دون إلحاق الضرر بالفرد والمُجتمع.

ومع تزايد استخدام الأنظمة الذكية، أطلقت مصر الإصدار الثاني من الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي التي تتمثل رسالتها في إقامة صناعة للذكاء الاصطناعي مدعومة بالحوكمة والتكنولوجيا والبيانات والبنية التحتية والنظام البيئي والمهارات لضمان استدامتها وقدرتها التنافسية لأغراض تعزيز التنمية في مصر، كما تهدف إلى ضمان الاستخدام الأخلاقي والمسئول للذكاء الاصطناعي من خلال وضع إطار تنظيمي شامل للذكاء الاصطناعي وتفعيل الميثاق الأخلاقي ووضع نواة لهيئة تنظيمية واضحة والإسهام بفعالية في الجهود العالمية والقيام بدور فعال في مُختلف المحافل الدولية بشأن الذكاء الاصطناعي(جمهورية مصر العربية، المجلس الأعلى للذكاء الاصطناعي، ٢٠٢٥، ص٧).

وفي هذا الإطار، اهتمت وزارة التربية والتعليم اهتمامًا بالغًا بمجال الذكاء الاصطناعي، باعتباره أحد الركائز الرئيسة لتطوير التعليم وإعداد أجيال قادرة على مُواكبة المُستقبل، حيث أجرت الوزارة دراسة شاملة حول تجارب بعض الدول الرائدة في مجال الذكاء الاصطناعي في التعليم، وتم استخلاص أبرز المُمارسات الناجحة التي يُمكن الاستفادة منها، ومن ثم تم إدراج مناهج الذكاء الاصطناعي والبرمجة بالمدارس المصرية في مراحل تعليمية مُتعددة؛ لضمان بناء قاعدة معرفية واسعة، والتركيز على الجوانب التطبيقية للذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى إدراك أهمية تأهيل وتدريب الكوادر البشرية في هذا المجال، والاستثمار في البنية التحتية الرقمية، والمُختبرات المُتخصصة، والعناية الشديدة بأخلاقيات الذكاء الاصطناعي وتأثيراته الاجتماعية(البوابة الإلكترونية لوزارة التربية والتعليم والتعليم الفني، ٢٠٢٥).

وباستقراء ما سبق يتضح مدى اهتمام الدولة المصرية بوضع استراتيجيات وطنية تهدف إلى تعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي في مُختلف القطاعات ومنها التعليم بما يُسهم

في تحسين جودة الحياة وتطوير الأداء المُؤسسي، واستجابة لتحديات الذكاء الاصطناعي كانت هناك أيضًا العديد من الجهود المبذولة لضمان الاستخدام الآمن والمسئول لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وتطويره وفقًا للمعايير الأخلاقية العالمية، والتي من شأنها تعزيز الثقة في هذه التقنيات، والمُساعدة في حماية حقوق الأفراد والمُجتمعات، بما يُدعم الابتكار ويُحد من المخاطر المُرتبطة بتطوير تقنيات وأنظمة الذكاء الاصطناعي.

ثالثًا: الجهود المبذولة لتحقيق النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا "STEM" بمصر:

تبذل الدولة المصرية العديد من الجهود لتحقيق النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا**"**STEM**"**، ويُمكن عرض هذه الجهود في عدة جوانب، وذلك على النحو التالي:

(١) التنظيم الإداري لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا "STEM" بمصر:

بذلت الدولة المصرية العديد من الجهود التي تعكس الاهتمام بالتنظيم الإداري لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا **"**STEM" لتحسين أدائها، حيث صدر القرار الوزاري رقم(٣٦٩) لسنة٢٠١١م، الَّذي نص في المادة رقم(٣)، على أن يكون لكل مدرسة من مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا مجلس إدارة، يصدر بتشكيله قرارًا من وزير التربية والتعليم لمدة ثلاثة أعوام، ويكون لكل مدرسة مجلس أمناء، ونص في المادة رقم(٤) على أن يختص مجلس إدارة المدرسة بالعديد من المهام، كالتقويم المُستمر للأداء التعليمي داخل المدرسة وتطويره، وتوفير أحدث الأدوات والمُعينات التعليمية والتكنولوجية المُتطورة، وتحديد سُبل تحقيق فكرة المدرسة الذكية التي تقوم على الإبداع والاختراع والتواصل مع مراكز الامتياز العلمي على المُستويين العالمي والمحلي(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، ٢٠١١، ص٧).

كما صدر القرار الوزاري رقم(١٧٢) لسنة٢٠١٤م، الَّذي نص في المادة رقم(١)على إنشاء وحدة مُؤقتة لدعم مدارس المُتفوقين لحين الانتهاء من وضع الهيكل التنظيمي الجديد للوزارة، بحيث تتبع هذه الوحدة الإدارة المركزية للتعليم الثانوي بقطاع التعليم العام، ومقرها ديوان عام وزارة التربية والتعليم بالقاهرة، ونص في المادة رقم(٢) على أن تختص الوحدة بالعديد من المهام، كالتنسيق مع الخبراء وكافة الجهات في الوزارة والمراكز التابعة لها في مشروع مدارس دعم المُتفوقين ومُتابعة سير العملية التربوية في هذه المدارس، والمُساعدة في تحقيق رسالة هذه المدارس ورعاية المُتفوقين في العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا، والاهتمام بقدراتهم، واتخاذ الإجراءات اللازمة لتقويم كفاءة تلك المدارس بشكل كامل وقياس مدي قدرتها على القيام بدورها، ومُمارستها للتجديد الذاتي المُستمر(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٤، ص١).

يتضح مما سبق اهتمام الدولة المصرية بالتنظيم الإداري لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، حيث يوجد مجلس لإدارة المدرسة يختص بوضع الخطط والتقويم المُستمر للأداء التعليمي داخل المدرسة وتوفير أحدث الأدوات التكنولوجية والتعليمية المُتطورة.

(٢) العاملين بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا "STEM" بمصر:

بذلت الدولة المصرية العديد من الجهود التي تعكس الاهتمام بالعاملين بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا من أجل تحسين أدائهم وتمكينهم من أداء أدوراهم المُختلفة، حيث صدر القرار الوزاري رقم(٣٨٢) لسنة٢٠١٢م، الَّذي نص في المادة رقم(١٠)على أن يُحدد مُدير المدرسة احتياجاتها من المُعلمين والإداريين وأمناء المعامل في الأسبوع الأول من شهر يونيو، ويعرضها على مجلس إدارة المدرسة للمُوافقة عليها، وإرسالها إلى الإدارة المركزية للتعليم الثانوي في موعد أقصاه الأسبوع الأخير من شهر يونيو لتلبيتها قبل بداية العام الدراسي، ونص في المادة رقم(١٢)على وضع شروط ومعايير لمن يتم اختيارهم من أعضاء هيئة التدريس، أو الإداريين، وغيرهم الَّذين تحتاجهم تلك المدارس لمدة عام قابل للتجديد، تتمثل في: من سبق لهم السفر بالخارج في بعثات تعليمية

واطلع على أحدث طرق التدريس، والحاصلين على درجة الماجستير أو الدكتوراه من المُدرسين العاملين في وزارة التربية والتعليم، وأعضاء هيئة التدريس بالجامعات المصرية، وذوي الكفاءة المُتميزة في التدريس من المدارس التجريبية، وأخيرًا المُتخصصين في اللغة الإنجليزية، ويفضل من اجتاز اختبارات المُستوي في اللغة، كما نص في المادة رقم(١٣) على أن يتم تدريب المُعلمين الجدد على التدريس القائم على الاستقصاء بنظام المشروعات وعلى المدخل التكاملي بنظام الكابسون، والعمل التعاوني واللغة الإنجليزية قبل بدء عملهم(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٢، ص ص٥-٦).

يتضح مما سبق اهتمام الدولة المصرية بالعاملين بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، حيث تم وضع شروط ومعايير واضحة للعاملين بتلك المدارس، كاختيار المُعلمين الحاصلين على درجة الماجستير أو الدكتوراه، وذوي الكفاءة المُتميزة، ومن سبق لهم السفر في بعثات خارجية؛ وذلك يعكس الحرص على انتقاء واستقطاب أفضل العناصر البشرية للعمل بتلك المدارس.

(٣) البنية التحتية بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا "STEM" بمصر:

تتمثل البنية التحتية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا في المبنى المدرسي والأجهزة والمعامل، وتُعد من المدخلات الهامة للمدرسة لما لها من تأثير كبير على كفاءة العملية التعليمية، وفي إطار اهتمام الدولة المصرية بهذه المدارس، فقد بذلت العديد من الجهود التي تعكس الاهتمام بالبنية التحتية بتلك المدارس، حيث صدر القرار الوزاري رقم(٣٦٩) لسنة٢٠١١م، الَّذي نص في المادة رقم(٧) على أن يكون عدد الطلاب في الفصل الدراسي الواحد خمسة وعشرون طالبًا(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، ٢٠١١، ص٨)، كما صدر القرار الوزاري رقم(٣٨٢) لسنة٢٠١٢م، الَّذي نص في المادة رقم(٢٠)على أن تحتوي كل مدرسة من تلك المدارس على مكتبة تشتمل على مصادر مُتنوعة سواء سمعية أو بصرية، بالإضافة إلى مكتبة رقمية تشتمل على كل المواد العلمية الرقمية التي يحتاجها الطالب(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٢، ص٨).

يتضح مما سبق اهتمام الدولة المصرية بالبنية التحتية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا؛ حيث اتجهت إلى إنشاء بنية تحتية لتلك المدارس ذات مُواصفات عالمية تتناسب مع الظروف البيئية والتعليمية لنظام "STEM"، من حيث توفير المعامل والتجهيزات والفصول الدراسية والسكن المناسب للطلاب بتلك المدارس.

وفي ضوء التحليل الوثائقي السابق للجهود المصرية المُبذولة لتحقيق النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، يتضح مدي اهتمام الدولة المصرية بهذه المدارس كإصدار قرارات وزارية تُنظم العمل بتلك المدارس إداريًّا وفنيًّا وماليًّا، وتحديد معايير وشروط لاختيار العاملين بها، ووضع خطط ومناهج بما يكفل رعاية المُتفوقين والاهتمام بقدراتهم، وتوفير أحدث الأدوات والمُعينات التعليمية والتكنولوجية المُتطورة، الأمر الَّذي يُؤدي إلى تحسين أدائها الرقمي في ظل التغيرات التكنولوجية المُتسارعة.

رابعًا: مُعوقات تحقيق النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا "STEM"بمصر:

وعلى الرغم من الجهود السابقة إلا أنها غير كافية لتحقيق النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر، فقد أكدت العديد من الدراسات على أن تلك المدارس تُعاني من ضعف في أبعاد نضجها الرقمي، وفيما يلي توضيح ذلك:

(١) مُعوقات تتعلق بالاستراتيجية الرقمية:

أكدت بعض الدراسات على وجود مُعوقات تحول دون تحقيق الاستراتيجية الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر، ومنها ما يلي:

- ضعف الاهتمام بوجود خطة استراتيجية على مُستوى الدولة خاصة بتلك المدارس، فلا تُوجد خطة استراتيجية شاملة تُوجه عملها وتُراعي احتياجاتها(عبد الرحمن، ٢٠٢١، ص٢٢٠).

- غياب الرؤية والتخطيط الاستراتيجي بتلك المدارس، بالإضافة إلى غياب الرؤية الشاملة لرعاية الموهوبين والمُتفوقين من أجل توجيه طاقاتهم وقدراتهم(يوسف، ٢٠٢١، ص٣٤٢).
- الافتقار لوجود خطة واضحة لمُتابعة التحسين المُستمر بتلك المدارس(النجار، ٢٠٢٢"ب"، ص٤٥).

(٢) مُعوقات تتعلق بالعمليات الرقمية:

أشارت بعض الدراسات إلى وجود مُعوقات تحول دون تحقيق العمليات الرقمية بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر، ومنها ما يلي:

- اعتماد نظم الإدارة بتلك المدارس على القرارات الوزارية دون إصدار قوانين تُنظم العمل بداخلها(توفيق و عبد المطلب، ٢٠١٩، ص٦٥).
- جمود اللوائح والتشريعات، إلى جانب تعقد الإجراءات الإدارية بتلك المدارس(الدرس، ٢٠٢٠، ص٩٧).
- جمود النمط الإداري، وقلة استيعابه للطرق وللأساليب الحديثة التي تفرضها استخدامات تكنولوجيا المعلومات(سليمان، ٢٠٢٣، ص٢٥٦).
- اتسام العمليات الداخلية بتلك المدارس بالمركزية والجمود، وضعف الاتصالات وصعوبة تبادل المعلومات والخبرات بين الأعضاء(السيد و مهدي، ٢٠٢٤، ص٤٣).

(٣) مُعوقات تتعلق بالثقافة الرقمية:

أشارت بعض الدراسات إلى وجود مُعوقات تحول دون نشر الثقافة الرقمية للعاملين بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر، ومنها ما يلي:

- ندرة وعي العاملين بتلك المدارس بطبيعة نظامها وبكيفية تطبيقه(محمود، ٢٠١٧، ص٣٧٦).

- قلة الاهتمام بتعزيز العاملين للاطلاع على كل ما هو جديد، وقلة الاهتمام بتشجيع مُبادرات تحسين أدائهم.
- قلة رغبة العاملين في التعلم والتدريب والإبداع، وعدم إحساسهم بجدوي ما يتعلموه من تكنولوجيا تعليمية(زناتي، ٢٠٢٠، ص٨٦).

(٤) مُعوقات تتعلق بالمهارات الرقمية:

أكدت بعض الدراسات على وجود مُعوقات تحول دون تنمية المهارات الرقمية للعاملين بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر، ومنها ما يلي:

- ضعف قدرة النظام التعليمي في مصر عامة على مُساعدة الطلاب لاكتساب المهارات الأساسية في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(رداد، ٢٠١٩، ص٢٨٠).
- وجود قصور في إعداد مُعلم تلك المدارس؛ حيث لا تُوجد دورات تدريبية لإعداده أثناء الخدمة(شحاتة، ٢٠١٩، ص٢٤١٩).
- عدم وجود قسم مُتخصص بمُعظم كليات التربية في الجامعات المصرية لإعداد مُعلمي مدارس المُتفوقين بنظام الإعداد التكاملي، وتدني خبراتهم ومهارات التدريس لديهم في ضوء مدخل تكامل تدريس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضة(حسن و فرغلي،٢٠٢٢، ص١٧٥).
- قلة اهتمام إدارة المدرسة بتحسين أداء العاملين واطلاعهم على كل ما هو جديد(الهجرسي و الملاحي، ٢٠٢٣، ص٨٤).
- عدم وجود خطة استراتيجية للتعاون مع الأكاديمية المهنية الخاصة بتدريب المُعلمين، فالبرامج التدريبية المُقدمة للمُديرين والمُعلمين يتم تحديدها من قبل الوحدة المركزية ل STEM بوزارة التربية والتعليم وفقًا لما تراه تلك الوحدة مُناسبًا وليس بناء على احتياجاتهم(السيد و مهدي، ٢٠٢٤، ص٦٤).

(٥) مُعوقات تتعلق بالبنية التحتية الرقمية:

أشارت بعض الدراسات إلى وجود مُعوقات تحول دون توفير البنية التحتية الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر، ومنها ما يلي:

- ضعف البنية التحتية التكنولوجية بتلك المدارس(مخلوف، ٢٠١٨، ص٩٢).
- قلة التمويل المُقدم لتلك المدارس، فالتمويل مركزي حكومي يعتمد على موارد الوزارة، كما أن المُشاركة المُجتمعية تكاد تكون معدومة(قطري، ٢٠١٨، ص٥١٠).
- ضعف أعمال الصيانة بتلك المدارس(توفيق و عبد المطلب، ٢٠١٩، ص٤١).
- ضعف قوة الإنترنت بتلك المدارس، حيث لا تتناسب سرعته مع مُتطلبات الطلاب وأعدادهم، خاصة وأن العملية التعليمية تقوم على تكنولوجيا المعلومات والإنترنت سواء خلال اليوم الدراسي أو بعده بمقر سكن الطلاب(رداد، ٢٠١٩، ص٢٨٠).

(٦) مُعوقات تتعلق بالتسويق الرقمي:

أكدت بعض الدراسات على وجود مُعوقات تحول دون تحقيق التسويق الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر، ومنها ما يلي:

- قلة اهتمام المدرسة بوضع خطط تسويقية خاصة بها(الدياسطي، ٢٠٢٠، ص٧).
- ضعف كفاءة المُخرجات التعليمية لتلك المدارس وقلة مُواكبتها لمُتطلبات سوق العمل(بسطوروس، ٢٠٢٣، ص٢٢٩).
- قصور دور تلك المدارس في تسويق مشاريع طلابها لتخرج إلى حيز التنفيذ(الهجرسي و الملاحي، ٢٠٢٣، ص٧٩).

وباستقراء ما سبق يتضح أن مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر تُعاني من ضعف في أبعاد نضجها الرقمي، كما وصفته الأدبيات والدراسات السابقة، ومن ثم كان من مستلزمات هذا البحث دراسة الواقع الميداني للنضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر، وهو ما يتناوله البحث في القسم التالي.

القسم الرابع: واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا"STEM" بمصر: "دراسة ميدانية"

في إطار أهداف البحث الحالي، يتناول هذا القسم أحد هذه الأهداف، والمُتمثل في الوقوف على واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر ميدانيًّا من وجهة نظر أفراد عينة البحث، وسيتم عرض الدراسة الميدانية من حيث إجراءاتها ونتائجها كما يلي:

أولًا: إجراءات الدراسة الميدانية:

في سبيل إجراءات الدراسة الميدانية قامت الباحثتان بتحديد ومُعالجة الأبعاد التالية:

(١) الهدف من الدراسة الميدانية:

تسعي الدراسة الميدانية الحالية للوقوف على واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر؛ وذلك من خلال معرفة درجة توافره من قبل أعضاء المُجتمع المدرسي بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، والمُتمثل في(قيادات مدرسية-معلمين).

(٢) مُجتمع البحث وعينته:

نظرًا لصعوبة تطبيق الاستبانة على المجتمع الأصلي بأكمله والذي يتمثل في مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بجميع مُحافظات جمهورية مصر العربية، فقد لجأت الباحثتان إلى تطبيق الاستبانة على مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا ببعض المُحافظات، حيث تم تطبيق الاستبانة على مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)، وقد بلغ عدد مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا في هذه المحافظات(مدرستان، مدرسة، مدرسة) على الترتيب، وبلغ عدد أفراد العينة المُتمثلة في القيادات المدرسية والمُعلمين في هذه المدارس(١٩٤)فردًا وفقًا لآخر إحصائية للعام الدراسي٢٠٢٤/٢٠٢٥(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني، ٢٠٢٥)، وحرصت الباحثتان على توزيع أداة البحث على كل أفراد العينة سواء بطريقة ورقية أو بطريقة إلكترونية، ولكن لم تتمكنا من

الحصول إلا على(١٢٣) استجابة صالحة للتحليل الإحصائي، وهي عينة البحث الحالي، وهم يُمثلون(٦٣,٤٪)من المُجتمع الأصلي للبحث، وتُعد هذه النسبة مُمثلة للمُجتمع الأصلي تمثيلًا دقيقًا، ويُمكن وصف عينة البحث حسب مُتغيرات(النوع، الوظيفة، وسنوات الخبرة) من خلال الجدول التالي:

جدول(٤) وصف عينة البحث وفقًا لمُتغيرات(النوع– الوظيفة– سنوات الخبرة)

متغيرات البحث	النوع		الوظيفة		سنوات الخبرة	
	ذكر	أنثى	قيادات مدرسية	معلمين	أقل من خمس سنوات	أكثر من خمس سنوات
العدد	٧٧	٤٦	٤	١١٩	٥٨	٦٥
النسبة المئوية	%٦٢.٦	%٣٧.٤	%٣.٣	%٩٦.٧	%٤٧.٢	%٥٢.٨
الإجمالي (١٢٣)						

يتضح من الجدول(٤) السابق تنوع أفراد العينة ما بين ذكور وإناث وكانت النسبة الأكبر لصالح الذكور بنسبة(٦٢,٦٪)، في حين تنوعت عينة البحث من حيث الوظيفة وكانت النسبة الأكبر للمعلمين بنسبة(٩٦,٧٪)، كما تنوعت عينة البحث من حيث سنوات الخبرة وكانت النسبة الأكبر لصالح الأكثر من خمس سنوات بنسبة(٥٢,٨٪).

(٣) أداة البحث:

اعتمد البحث الحالي علي الاستبانة كأداة للدراسة الميدانية، للتعرف علي واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية) من وجهة نظر أفراد العينة، وقد مرت الاستبانة أثناء إعدادها بعدة مراحل:

(١/٣) إعداد الصورة المبدئية للاستبانة:

أعدت الباحثتان الصورة المبدئية للاستبانة من خلال جمع البيانات المطلوبة في كل بعد من أبعاد الاستبانة، بالاعتماد على ما ورد في الأدب النظري للنضج الرقمي ومسح عدد كبير من البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث.

(٢/٣) صياغة محاور الاستبانة:

تم تقسيم الاستبانة إلى قسمين، بحيث تضمن القسم الأول البيانات الديموغرافية المطلوبة من أفراد العينة، في حين تضمن القسم الثاني أبعاد الاستبانة وعباراتها في صورتها المبدئية من(٦٢)عبارة مُوزعة على ستة أبعاد رئيسة؛ يتعلق أولها: بالاستراتيجية الرقمية، ويتضمن(١٢) عبارة، وثانيها: العمليات الرقمية، ويتضمن(١٢)عبارة، وثالثها: الثقافة الرقمية، ويتضمن(١٠)عبارات، ورابعها: المهارات الرقمية، ويتضمن(٩)عبارات، وخامسها: البنية التحتية، ويتضمن(١٠)عبارات، وسادسها: التسويق الرقمي، ويتضمن(٩)عبارات، وفى نهاية عبارات كل بعد تم إضافة "عبارات أخري يُمكن إضافتها"؛ وذلك لإتاحة الفرصة للسادة المُحكمين لإضافة عبارات أخري للاستفادة منها في الصورة النهائية للاستبانة.

(٣/٣) عرض الصورة المبدئية على المُحكمين:

قامت الباحثتان بعرض الصورة المبدئية للاستبانة على مجموعة من السادة المُحكمين من أساتذة أصول التربية والتربية المُقارنة والإدارة التعليمية، بلغ عددهم(١٣) مُحكمًا(مُلحق:١)؛ لإبداء آرائهم حول أبعاد الاستبانة، وتحديد مدى انتماء كل عبارة للبعد الَّذي تندرج منه، ومدى مُناسبتها للبعد وقياسها للواقع الفعلي، ومدى وضوح العبارات، وتوضيح العبارات التي تُعطي أكثر من معنى؛ للاستفادة من آرائهم ومُلاحظاتهم في تعديل الصورة المبدئية للاستبانة؛ لتصبح أكثر مُلائمة وتمثيلًا لجوانب البحث، وللحصول على استجابات صريحة من المُستجيبين.

(٤/٣) الاستبانة في صورتها النهائية:

وعلى ضوء آراء السادة المُحكمين تم إجراء بعض التعديلات على الصورة المبدئية، وقد تمثلت في حذف بعض العبارات، وإعادة الصياغة اللغوية لبعض العبارات الأخرى، واستبعاد ما يرونه غير مُناسب في بعض العبارات، وإضافة عبارات أخرى للاستبانة، وبعد الأخذ بمُلاحظات السادة المُحكمين، تم حذف بعض العبارات، وإضافة

عبارات أخري، فأصبحت الاستبانة في صورتها النهائية مُكونة من(٥٥)عبارة مُوزعة على ستة أبعاد رئيسة، والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول(٥)الاستبانة وعدد العبارات المُمثلة لكل بعد

القسم الأول: البيانات الأساسية(الديموغرافية): ١-الاسم (اختياري) ٢-النوع ٣- الوظيفة ٤-سنوات الخبرة	
القسم الثاني: واقع أبعاد النضج الرقمي لمدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)	عدد العبارات
البعد الأول: الاستراتيجية الرقمية	١٠
البعد الثاني: العمليات الرقمية	١٠
البعد الثالث: الثقافة الرقمية	٨
البعد الرابع: المهارات الرقمية	٨
البعد الخامس: البنية التحتية الرقمية	١٠
البعد السادس: التسويق الرقمي	٩
الاستبانة ككل	٥٥

يتضح من الجدول(٥) السابق، أن الاستبانة في صورتها النهائية اشتملت على قسمين، بحيث تضمن القسم الأول: البيانات الأساسية الديموغرافية لأفراد العينة، والقسم الثاني تضمن أبعاد الاستبانة، وتمّ استخدام مقياس ليكرت Likert الثلاثي(كبيرة، مُتوسطة، ضعيفة) بأوزان نسبية على الترتيب(٣، ٢، ١) لاستجابات أفراد العينة، وقد طُلب من المُستجيب وضع علامة(✓) أمام الاستجابة التي تُعبر عن رأيه في درجة توافر العبارة.

(٤)صدق وثبات أداة البحث:

(١/٤) صدق الاستبانة:

تمّ التحقق من صدق الاستبانة بطريقتين هما:

- **صدق المُحكمين(الصدق الظاهري):**

وذلك من خلال عرض أداة البحث (الاستبانة) على مجموعة من السادة المُحكمين ذوي الخبرة والاختصاص في مجال أصول التربية والتربية المُقارنة والإدارة التعليمية؛

من أجل إبداء الرأي حول مدى مُلاءمة الاستبانة للهدف الَّذي وضعت من أجله، ومدى سلامة المُفردات من حيث دقتها وصياغتها اللغوية، وقد أبدوا بعض المُلاحظات؛ مما استدعى تعديل بعض المُفردات وإضافة البعض الآخر، وأجمعوا على صلاحية الاستبانة للتطبيق الميداني، وهو ما طمأن الباحثتان لصلاحيتها للتطبيق الميداني.

- **صدق الاتساق الداخلي:**

وذلك من خلال حساب مُعامل الارتباط بيرسون؛ حيث تم حساب مُعامل الارتباط بين درجات أفراد العينة على كل عبارة والدرجة الكلية للبُعد الَّذي تنتمي إليه على النحو التالي:

جدول(٦) مُعامل الارتباط بين العبارات والأبعاد لاستبانة واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية) ن=٢٥

البُعد الأول: الاستراتيجية الرقمية		البُعد الثاني: العمليات الرقمية		البعد الثالث: الثقافة الرقمية		البُعد الرابع: المهارات الرقمية		البُعد الخامس: البنية التحتية الرقمية		البُعد السادس: التسويق الرقمي	
رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط
١	**٠,٦٣٧	١	**٠,٥٠٧	١	**٠,٦٢٧	١	**٠,٥٢٠	١	**٠,٥٦٦	١	**٠,٧٠٤
٢	**٠,٦٣١	٢	**٠,٥٤٢	٢	**٠,٥٥٣	٢	**٠,٦٨٤	٢	**٠,٦٩١	٢	**٠,٦٥٦
٣	**٠,٥٢٠	٣	**٠,٧٢١	٣	**٠,٦٧٣	٣	**٠,٥٩٠	٣	**٠,٦٧٣	٣	**٠,٥٧٨
٤	**٠,٥٦٢	٤	**٠,٧٠٢	٤	**٠,٥١٧	٤	**٠,٦٢٤	٤	**٠,٥٧٦	٤	**٠,٦٥٣
٥	**٠,٧٦٦	٥	**٠,٧٧٣	٥	**٠,٦٤٩	٥	**٠,٥٥١	٥	**٠,٨٥٧	٥	**٠,٧١٥
٦	**٠,٦١٢	٦	**٠,٦٧٠	٦	**٠,٥٥٧	٦	**٠,٧٢٣	٦	**٠,٧٠٥	٦	**٠,٦٩٤
٧	**٠,٥٨٢	٧	**٠,٧٦٣	٧	**٠,٧٠٢	٧	**٠,٧٤٩	٧	**٠,٦٢٤	٧	**٠,٦٧٨
٨	**٠,٦٧٦	٨	**٠,٦٧٥	٨	**٠,٦٦٧	٨	**٠,٧٨٦	٨	**٠,٧٨٥	٨	**٠,٧٣٩
٩	**٠,٦٥٥	٩	**٠,٥٤٢					٩	**٠,٧٧٥	٩	**٠,٧٣٦
١٠	**٠,٥٦٨	١٠	**٠,٦٨٠					١٠	**٠,٧٣٣		

*** دالة عند مُستوى(٠,٠٥) ** دالة عند مُستوى(٠,٠١)**

يتضح من الجدول(٦) السابق، أن قيم مُعامل ارتباط كل عبارة والدرجة الكلية للبُعد الّذي تنتمي إليه مُوجبة ودالة إحصائيًّا عند مُستوى(٠,٠١)، مما يدل على أن الاستبانة تتمتع بدرجة صدق مُرتفعة، ويُؤكد ذلك قوة الارتباط الداخلي بين جميع أبعاد وعبارات الاستبانة، وهو ما يُدعم تأكيد صدق الاستبانة كأداة للدراسة، وصلاحيتها للتطبيق الميداني.

(٢/٤) ثبات الاستبانة:

تمّ التحقق من ثبات أداة البحث (الاستبانة) باستخدام مُعامل ألفا كرونباخ Alpha Cronbach's، حيث تمّ حساب ثبات أبعاد الاستبانة، وحساب ثبات الاستبانة ككل، ويُمكن توضيح ذلك من خلال الجدول الآتي:

جدول (٧) حساب ثبات الاستبانة باستخدام مُعامل ألفا كرونباخ

أبعاد الاستبانة	معامل الثبات
البعد الأول: الاستراتيجية الرقمية	٠.٨١٣
البعد الثاني: العمليات الرقمية	٠.٨٦٥
البعد الثالث: الثقافة الرقمية	٠.٨٢٢
البعد الرابع: المهارات الرقمية	٠.٧٩١
البعد الخامس: البنية التحتية الرقمية	٠.٩٠٤
البعد السادس: التسويق الرقمي	٠.٩٣٣
الاستبانة كلها	٠.٩٥٦

يتضح من الجدول(٧) السابق، أن قيم الثبات لأبعاد الاستبانة كلها بلغت(٠,٩٥٦)؛ وهذا يُشير إلى أن الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الثبات؛ مما يُؤكد على ثبات أبعاد الاستبانة، وبذلك يُمكن القول إنها صالحة للتطبيق لقياس واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية) من وجهة نظر أفراد العينة.

ثانيًا: إجراءات تطبيق الاستبانة:

بعد الحصول على المُوافقة الإدارية الخاصة بتطبيق الاستبانة من عميد الكلية ومُديريات التربية والتعليم بمُحافظات المنوفية والغربية والقليوبية (مُلحق:٢)، (مُلحق:٣)، (مُلحق:٤) على الترتيب، وبعد التحقق من صدق وثبات الاستبانة، بدأت عملية التطبيق على أفراد العينة من مُنتصف شهر مايو وحتي نهاية شهر يونيو٢٠٢٥م، حيث قامت الباحثتان بالخطوات الآتية:

- تصميم استبانة إلكترونية على جوجل درايف Google Drive، وتم ضبط صياغة الاستبانة الإلكترونية، بحيث تكون الإجابة إجبارية على جميع الأسئلة.
- استعانت الباحثتان بشبكات التواصل الاجتماعي Facebook والواتساب Whatapp والبريد الإلكتروني للوصول إلى أكبر عدد مُمكن من أفراد العينة.
- لجأت الباحثتان في بعض الأحيان إلى استخدام الاستبانة في شكلها الورقي للتطبيق على بعض المُعلمين والقيادات بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية).
- تم إغلاق الرد على الاستبانة الإلكترونية، ونقل النتائج من تطبيق جوجل درايف إلى نموذج إكسل Excel، وإدخال الاستبيانات الورقية إلى نموذج إكسل، ثم نقلها إلى برنامج SPSS.

واتساقًا مع طبيعة البحث والأهداف التي يسعى إلى تحقيقها، فقد تمّ تحليل البيانات باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية(SPSS) الإصدار السادس والعشرون، بالاعتماد على الأساليب الإحصائية الآتية:

- مُعامل ارتباط بيرسون، واستخدمته الباحثتان لحساب صدق الاتساق الداخلي للاستبانة.
- مُعامل ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha، واستخدمته الباحثتان لقياس الثبات الكلي للاستبانة.

- التكـــرارات Freaqucies والنســـبة المئويـــة Percentage، والأوزان النسبية Relative Weights والانحرافات المعيارية Stand deviation؛ للتعرف على واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية).

وللحكم على واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية) من وجهة نظر أفراد العينة، تم الاستناد إلى مجموعة من المعايير الإحصائية كما هو مُوضح بالجدول الآتي:

جدول(٨) معايير الحكم على واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)

مدى الوزن النسبي	درجة التوافر
من ١ إلى ١,٦٦	ضعيفة (صغيرة)
من ١,٦٧ إلى ٢,٣٣	مُتوسطة
من ٢,٣٤ إلى ٣	كبيرة

يتضح من الجدول (٨) السابق ما يلي:

- إذا كان الوزن النسبي للاستجابات من ١ إلى١,٦٦، فإن درجة التوافر تكون ضعيفة.
- إذا كان الوزن النسبي للاستجابات من ١,٦٧ إلى٢,٣٣، فإن درجة التوافر تكون مُتوسطة.
- إذا كان الوزن النسبي للاستجابات من ٢,٣٤ إلى ٣، فإن درجة التوافر تكون كبيرة.

ثالثًا: نتائج الدراسة الميدانية وتفسيرها:

بعد إجراء المُعالجات الإحصائية لبيانات البحث، تّم عرض النتائج الخاصة بآراء أفراد العينة حول درجة توافر أبعاد النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)، وتم عرض وتفسير النتائج التي تم

التوصل إليها ومُناقشتها بصورتين، الأولى منهما بصورة مُجملة والأخرى بصورة مُفصلة، وذلك على النحو الآتي:

(١) النتائج الخاصة بآراء أفراد العينة حول واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)، بصورة مجملة:

ويُمكن توضيح هذه النتائج من خلال الجدول الآتي:

جدول(٩) الوزن النسبي والانحراف المعياري والترتيب لآراء أفراد العينة حول واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية) بصورة مُجملة

البعد	عدد العبارات	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	درجة التوافر	الترتيب
الاستراتيجية الرقمية	١٠	١.٩٧	٠.٢٣	مُتوسطة	٤
العمليات الرقمية	١٠	١.٨٩	٠.٣٠	مُتوسطة	٥
الثقافة الرقمية	٨	٢.٠٩	٠.٣٨	مُتوسطة	٢
المهارات الرقمية	٨	٢.١٢	٠.١٦	مُتوسطة	١
البنية التحتية الرقمية	١٠	١.٨٦	٠.٣١	مُتوسطة	٦
التسويق الرقمي	٩	١.٩٩	٠.٢٤	مُتوسطة	٣
الدرجة الكلية	٥٥	١.٩٨	٠.١٣	مُتوسطة	

يتضح من الجدول(٩) السابق، أن واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية) جاء بدرجة مُتوسطة من وجهة نظر أفراد عينة البحث؛ حيث بلغ الوزن النسبي للاستبانة ككل(١,٩٨)، وانحراف معياري قدره(٠,١٣)، وربما يرجع ذلك إلى عدم وجود استراتيجية رقمية خاصة بتلك المدارس، وسيادة المركزية والبيروقراطية في إدارتها، فلا تُوجد لوائح داخلية للعمل بتلك المدارس، وإنما يتم الاعتماد على القرارات الوزارية، مما يُؤثر سلبًا على أداء العاملين وكفاءتهم، بالإضافة إلى ضعف البنية التحتية الرقمية، وقلة الدعم المُقدم لتلك المدارس، وهذا يتفق مع دراسة عبد العال و يوسف(٢٠٢٣، ص٢٣٣) التي أكدت على أن مُستوى النضج الرقمي للمُؤسسات التعليمية كان مُتوسطًا.

(٢) النتائج الخاصة بآراء أفراد العينة حول واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية) بصورة مُفصلة:

يتم عرض النتائج الخاصة بكل بُعد من أبعاد النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية) على النحو الآتي:

(١/٢) النتائج الخاصة بآراء أفراد العينة حول واقع الاستراتيجية الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية):

ويُمكن توضيح هذه النتائج من خلال الجدول الآتي:

جدول(١٠)التكرارات والنسب المئوية والأوزان النسبية والانحرافات المعيارية والترتيب لآراء أفراد العينة حول واقع الاستراتيجية الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)

العبارة		الاستجابات			الوزن النسبي	الانحراف المعياري	كا٢	درجة التوافر	الترتيب
		ضعيفة	مُتوسطة	كبيرة					
١-تسعي المدرسة إلى وضع استراتيجية رقمية واضحة ومعلنة لجميع الأطراف المعنية.	ك	٣٣	٤٣	٤٧	٢,١١	٠,٨٠	**٢,٥٤	مُتوسطة	٣
	%	٢٦,٨	٣٥	٣٨,٢					
٢-تدعم رؤية المدرسة تعزيز النضج الرقمي لدي منسوبيها	ك	٢٠	٣٨	٦٥	٢,٣٦	٠,٧٥	**٢٥,٠٢	كبيرة	٢
	%	١٦,٣	٣١	٥٢,٨					
٣-تتضمن أهداف المدرسة التحول إلي الأنظمة الذكية "الروبوت- الهواتف الذكية- تقنية النانو".	ك	٤٥	٤١	٣٧	١,٩٣	٠,٨٢	**٠,٧٨	مُتوسطة	٦
	%	٣٦,٦	٣٣,٣	٣٠,١					
٤-توظف المدرسة التقنيات الذكية في نشر رؤيتها ورسالتها لدى منسوبيها.	ك	٢٥	٧٦	٢٢	١,٩٧	٠,٦٢	**٤٤,٩٣	مُتوسطة	٥
	%	٢٠,٣	٦١,٨	١٨					
٥-تسمح المدرسة لأعضاء مُجتمعها المدرسي بالمشاركة في صياغة رؤيتها ورسالتها الرقمية.	ك	٣١	٥٤	٣٨	٢,٠٦	٠,٧٥	**٦,٧٨	مُتوسطة	٤
	%	٢٥	٤٤	٣١					
٦-تحرص المدرسة على وضع ضوابط تشريعية تحكم استخدام التقنيات الرقمية.	ك	٤٢	٦١	٢٠	١,٨٢	٠,٦٨	**٢٠,٥٤	مُتوسطة	٧
	%	٣٤,١	٤٩,٦	١٦,٣					
٧-تسعي المدرسة إلى توعية أعضائها بأهمية وضع استراتيجية رقمية.	ك	١٤	٤٢	٦٧	٢,٤٣	٠,٦٩	**٣٤,٢٩	كبيرة	١
	%	١١,٤	٣٤,١	٥٤,٥					
٨-تحرص المدرسة على ابتكار أنشطة فريدة تكون مجالًا للتنافس التكنولوجي	ك	٧١	٣١	٢١	١,٥٩	٠,٧٧	**٣٤,١٥	ضعيفة	١٠
	%	٥٧,٧	٢٥,٢	١٧,١					
٩-تستفيد المدرسة من الأطراف الخارجية في عقد شراكات تدعم النضج الرقمي في كافة خدماتها.	ك	٤٦	٥٩	١٨	١,٧٧	٠,٦٩	**٢١,٤١	مُتوسطة	٨
	%	٣٧,٤	٤٨	١٤,٦					
١٠-تضع المدرسة خطط لتحسين أدائها الرقمي.	ك	٦٦	٣٩	١٨	١,٦١	٠,٧٣	**٢٨,٢٤	ضعيفة	٩
	%	٥٣,٧	٣١,٧	١٤,٦					
الإجمالي(متوسط الوزن النسبي للعبارات)					١,٩٧	٠,٢٣		مُتوسطة	

(*) دال عند مستوي دلالة(٠,٠٥) (**) دال عند مستوي دلالة(٠,٠١)

يتضح من الجدول(١٠)السابق؛ والمُتعلق بواقع الاستراتيجية الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)، ما يأتي:

- جميع قيم(**كا**^{2}) جاءت دالة إحصائيًّا عند مُستوى دلالة(٠,٠١)، ودرجات حرية(٢)؛ مما يعني أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين التكرارات المُشاهدة، والتكرارات المُتوقعة؛ مما يدل على أن آراء أفراد العينة حول مُفردات هذا البعد مُتسقة مع نفسها، وأن هذه المُفردات تُميز آراء أفراد عينة البحث نحو اتجاه مُعين، وعدم تشتت التكرارات حول بدائل الاختيار الثلاثة.
- إجمالي الوزن النسبي لاستجابات أفراد عينة البحث على هذا البعد؛ بلغت(١,٩٧)، وانحراف معياري(٠,٢٣)، ودرجة توافر مُتوسطة؛ وهذا يُشير إلى اتفاق أفراد العينة على أن تلك المدارس لا زالت تفتقر إلى الاهتمام بوضع استراتيجية رقمية، وهذا يتفق مع دراسة بسطوروس(٢٠٢٣، ص٢٢٩) التي أكدت على عدم وجود خطة استراتيجية رقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر، بالرغم من تأكيد العديد من الدراسات، كدراسة صديق(٢٠٢٥، ٤٩٢)، ودراسة كاهرمن و هاكتانير (Kahraman, Haktanir, 2023, p.543) على أهمية وجود استراتيجية رقمية للمُؤسسات لتعزيز نضجها الرقمي؛ بحيث تعمل على توجيه الجهود لتحقيق التحول الرقمي لها.
- **احتلت العبارة(٧)"تسعي المدرسة إلى توعية أعضائها بأهمية وضع استراتيجية رقمية"** المرتبة الأولي بدرجة توافر كبيرة وبوزن نسبي(٢,٤٣)، ويُشير ذلك إلى اتفاق أفراد العينة على سعي إدارة مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا إلى توعية أعضائها بأهمية وضع استراتيجية رقمية للمدرسة تكون بمثابة خطة عمل، تعمل على تركيز الجهود والتحكم في العمليات وتوجيهها نحو تحقيق أهدافها في العالم الرقمي، وهذا يتفق مع دراسة الحدادي(٢٠٢٢، ص١١٨) التي أكدت على أهمية توعية العاملين بوضع استراتيجية رقمية للمُؤسسة لتعزيز نضجها الرقمي.

- جاءت العبارة(٢) **"تُدعم رؤية المدرسة تعزيز النضج الرقمي لدي منسوبيها"** في المرتبة الثانية بدرجة توافر كبيرة، وبوزن نسبي(٢,٣٦)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على تدعيم رؤية المدرسة لتعزيز النضج الرقمي لدي أعضائها؛ وذلك تماشيًّا مع سياسة الدولة، فقد اتخذت الدولة المصرية بعض الإجراءات لتعزيز النضج الرقمي بتلك المدارس، كتدريب العاملين على التقنيات الحديثة وتجهيز المعامل بأحدث الأجهزة وتزويد كل مدرسة بمكتبة رقمية، بالإضافة إلى تزويد كل طالب بجهاز تابلت، وهذا يتفق مع دراسة النجار(٢٠٢٢"ب"، ص٤٣) التي أكدت على وجود رؤية ورسالة واضحة للمدرسة تسعي من خلالها إلى تطوير استخدام أساليب تكنولوجيا المعلومات لتطوير العملية التعليمية.
- **احتلت العبارة(١٠)" تضع المدرسة خطط لتحسين أدائها الرقمي"** المرتبة قبل الأخيرة بدرجة توافر ضعيفة وبوزن نسبي(١,٦١)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على قلة اهتمام المدرسة بوضع خطط لتحسين أدائها الرقمي، وربما يرجع ذلك لضعف أساليب التقويم المُتبعة بالمدرسة واتسامها بالتقليدية والنمطية، وقلة الاعتماد على أساليب واستراتيجيات التقويم الحديثة التي تُمكنها من معرفة نقاط الضعف في أدائها الرقمي ووضع خطط لتحسينه، وهذا يتفق مع دراسة الهجرسي و الملاحي(٢٠٢٣، ص٨٤) التي أكدت على قلة اهتمام المدرسة بمُتابعة تحسين الأداء الرقمي للعاملين.
- **جاءت العبارة(٨)"تحرص المدرسة على ابتكار أنشطة فريدة تكون مجالًا للتنافس التكنولوجي"** في المرتبة الأخيرة بدرجة توافر ضعيفة وبوزن نسبي(١,٥٩)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على ضعف اهتمام المدرسة بالأنشطة والبحوث الابتكارية التي تُمثل مجالًا للمُنافسة مع المدارس الأخرى المُناظرة، وهذا يتفق مع دراسة توفيق و عبد المطلب(٢٠١٩، ص٥٧) التي أكدت على أن مشاريع الطلاب بتلك المدارس لا تخرج إلى حيز التنفيذ.

(٢/٢)النتائج الخاصة بآراء أفراد العينة حول واقع العمليات الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية):

ويُمكن توضيح هذه النتائج من خلال الجدول الآتي:

جدول (١١)التكرارات والنسب المئوية والأوزان النسبية والانحرافات المعيارية والترتيب لآراء أفراد العينة حول واقع العمليات الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)

العبارة		الاستجابات			الوزن النسبي	الانحراف المعياري	كا٢	درجة التوافر	الترتيب
		ضعيفة	مُتوسطة	كبيرة					
١-توظف المدرسة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في دعم كافة مجالات العمل المدرسي.	ك	٢٢	٣٣	٦٨	٢,٣٧	٠,٧٧	**٢٨,١٥	كبيرة	١
	%	١٧,٩	٢٦,٨	٥٥,٣					
٢-تقوم إدارة المدرسة بتحويل عملياتها من الأساليب التقليدية إلى الأساليب الرقمية.	ك	٢٥	٦٢	٣٦	٢,٠٨	٠,٧٠	**١٧,٦١	مُتوسطة	٣
	%	٢٠,٣	٥٠,٤	٢٩,٣					
٣-توفر إدارة المدرسة كافة البيانات والتقارير الكترونيًا للاستفادة منها في العمليات الرقمية.	ك	٤٦	٥٨	١٩	١,٧٨	٠,٦٩	**١٩,٤٦	مُتوسطة	٦
	%	٣٧,٤	٤٧,٢	١٥,٤					
٤-تستخدم المدرسة نظم معلومات إدارية متطورة تغطي كافة مجالات العمل داخل المدرسة.	ك	٤٥	٥٣	٢٥	١,٨٤	٠,٧٤	**١٠,١٥	مُتوسطة	٥
	%	٣٦,٦	٤٣,١	٢٠,٣					
٥-يوظف قادة المدرسه التقنيات الحديثة؛ لتحقيق التواصل الفعال مع أعضاء المُجتمع المدرسي.	ك	٤٥	٤٣	٣٥	١,٩٢	٠,٨٠	**١,٣٧	مُتوسطة	٤
	%	٣٦,٦	٣٥	٢٨,٥					
٦-تستفيد المدرسه من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات وصنع القرارات.	ك	٥٩	٤٤	٢٠	١,٦٨	٠,٧٤	**١٨,٨٨	مُتوسطة	٨
	%	٤٨	٣٥,٨	١٦,٣					
٧-يتميز الهيكل التنظيمي للمدرسة بالمرونة للتكيف مع التغيرات الحالية والمستقبلية.	ك	٧١	٣٣	١٩	١,٥٨	٠,٧٥	**٣٥,٣٢	ضعيفة	٩
	%	٥٧,٧	٢٦,٨	١٥,٤					
٨-توفر المدرسه شبكات اتصال فعالة وحديثة تربط بين وحداتها الإدارية.	ك	٦٣	٣٣	٢٧	١,٧١	٠,٨١	**١٨,١٥	مُتوسطة	٧
	%	٥١,٢	٢٦,٨	٢٢					
٩-تتوافر بالمدرسه موارد مالية ومادية كافية لتنفيذ العمليات الرقمية.	ك	٧٢	٣٣	١٨	١,٥٦	٠,٧٤	**٣٧,٩٠	ضعيفة	١٠
	%	٥٨,٥	٢٦,٨	١٤,٦					
١٠-تحرص المدرسه على متابعة مدى التقدم في رقمنة عملياتها الإدارية.	ك	١٩	٤٢	٦٢	٢,٣٥	٠,٧٣	**٢٢,٥٨	كبيرة	٢
	%	١٥,٤	٣٤,١	٥٠,٤					
الإجمالي(متوسط الوزن النسبي للعبارات)					١,٨٩	٠,٣٠		مُتوسطة	

(*) دال عند مستوي دلالة(٠,٠٥) (**) دال عند مستوي دلالة(٠,٠١)

يتضح من الجدول(١١)السابق؛ والمُتعلق بواقع العمليات الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)، ما يأتي:

- جميع قيم(**كا**٢) جاءت دالة إحصائيًّا عند مُستوى دلالة(٠,٠١)، ودرجات حرية(٢)؛ مما يعني أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين التكرارات المُشاهدة، والتكرارات المُتوقعة؛ مما يدل على أن آراء أفراد العينة حول مُفردات هذا البعد مُتسقة مع نفسها، وأن هذه المُفردات تُميز آراء أفراد العينة نحو اتجاه مُعين، وعدم تشتت التكرارات حول بدائل الاختيار الثلاثة.
- إجمالي الوزن النسبي لاستجابات أفراد عينة البحث على هذا البعد؛ بلغت(**١,٨٩**)، وانحراف معياري(٠,٣٠)، ودرجة توافر مُتوسطة؛ وهذا يُشير إلى اتفاق أفراد العينة على اتسام العمليات الإدارية بتلك المدارس بالمركزية والجمود، واتباع المداخل الإدارية التقليدية، وقلة الاهتمام بتنفيذ العمليات الرقمية، وهذا يتفق مع دراسة الدرس(٢٠٢٠، ص٩٧) التي أكدت على تعقد الإجراءات الإدارية بتلك المدارس، ودراسة السيد و مهدي(٢٠٢٤، ص٤٣) التي أكدت على اتسام العمليات الداخلية بتلك المدارس بالمركزية والجمود.
- **احتلت العبارة(١)"تُوظف المدرسة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في دعم كافة مجالات العمل المدرسي"** المرتبة الأولي بدرجة توافر كبيرة وبوزن نسبي(٢,٣٧)، وهذا يُشير إلى اتفاق أفراد العينة على قيام المدرسة بتوظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عملها؛ وذلك يرجع لطبيعة النظام التعليمي بتلك المدارس، فهو نظام تعليمي تعتمد فيه طريقة التعلم على البحث والتجريب، وتطبيق الأنشطة التطبيقية وأنشطة التكنولوجيا الرقمية، وتطبيق مناهج تدريس جديدة تعتمد على المشروعات الاستقصائية وتحقيق التكامل بين منهج العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة، وهذا يتفق مع دراسة سليمان(٢٠٢٣، ص٢٣٢) التي أكدت على قيام مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بتوظيف التكنولوجيا لأداء مهامها.

- جاءت العبارة(١٠)**"تحرص المدرسة على مُتابعة مدي التقدم في رقمنة عملياتها الإدارية"** في المرتبة الثانية بدرجة توافر كبيرة، وبوزن نسبي(٢,٣٥)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على حرص مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا على تطوير عملياتها الإدارية من تخطيط وإشراف ومُتابعة مدي رقمنتها؛ وذلك من أجل رفع كفاءتها الإدارية لمُواكبة نظامها التعليمي الرقمي، وهذا يتفق مع دراسة رفاعي(٢٠١٥، ص٤٣٠) التي أكدت على حرص مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا على رقمنة عملياتها الإدارية.
- **احتلت العبارة(٧) "يتميز الهيكل التنظيمي للمدرسة بالمرونة للتكيف مع التغيرات الحالية والمُستقبلية"** المرتبة قبل الأخيرة بدرجة توافر ضعيفة وبوزن نسبي(١,٥٨)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على أن الهيكل التنظيمي لتلك المدارس ما زال يفتقر إلى المُرونة الكافية التي تسمح باستحداث وحدات تنظيمية للتكيف مع المُتغيرات المُعاصرة، فهو يتسم بالمركزية والجمود، وذلك وفقًا للقرار الوزاري رقم(١٧٢) لسنة٢٠١٤م، الَّذي نص في المادة رقم(١) على إنشاء وحدة مركزية بالوزارة تسمي وحدة STEM، بحيث تكون مسئولة عن هذه المدارس، ولا يجوز للمدارس التصرف إلا بالرجوع لهذه الوحدة(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٤، ص١)، وهذا يتفق مع دراسة قطري(٢٠١٨، ص٥١٠) التي أكدت على مركزية الإدارة وسلطة اتخاذ القرار.
- **جاءت العبارة(٩)"تتوافر بالمدرسة موارد مالية ومادية كافية لتنفيذ العمليات الرقمية"** في المرتبة الأخيرة بدرجة توافر ضعيفة وبوزن نسبي(١,٥٦)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على ضعف الميزانية المُخصصة لتلك المدارس خاصة بعد انقطاع المعونة الأمريكية لها منذ عام٢٠١٧م، مما أدي لضعف تنفيذ العمليات الرقمية، وهذا يتفق مع دراسة رضوان(٢٠١٩، ص١٣١) التي أكدت على ضعف المُخصصات المالية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر.

(٣/٢) النتائج الخاصة بآراء أفراد العينة حول واقع الثقافة الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية):

ويُمكن توضيح هذه النتائج من خلال الجدول الآتي:

جدول (١٢) التكرارات والنسب المئوية والأوزان النسبية والانحرافات المعيارية والترتيب لآراء أفراد العينة حول واقع الثقافة الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)

العبـــــارة		الاستجابات			الوزن النسبي	الانحراف المعياري	كـــا٢	درجة التوافر	الترتيب
		ضعيفة	مُتوسطة	كبيرة					
١- تغرس المدرسة ثقافة تبني الأنظمة الذكية لدى أعضاء المُجتمع المدرسي.	ك	١٥	٣٩	٦٩	٢,٤٤	٠,٧٠	٣٥,٧١**	كبيرة	١
	%	١٢,٢	٣١,٧	٥٦,١					
٢- تنظم المدرسة ورش عمل وندوات إلكترونية لتوضيح أهمية استخدام التقنيات الرقمية في إنجاز الأعمال.	ك	٢٨	٥١	٤٤	٢,١٣	٠,٧٦	٦,٧٨**	مُتوسطة	٥
	%	٢٢,٨	٤١,٥	٣٥,٨					
٣- تضع المدرسة قواعد تضمن سياسة الخصوصية والسلامة والاستخدام الأمن للتقنيات الرقمية بداخلها.	ك	٢٨	٣٤	٦١	٢,٢٧	٠,٨١	١٥,٠٧**	مُتوسطة	٤
	%	٢٢,٨	٢٧,٦	٤٩,٦					
٤- تتوافر قيادات مدرسية لديها وعي بأهمية تعزيز النضج الرقمي.	ك	٦٦	٣٤	٢٣	١,٦٥	٠,٧٨	٢٤,٣٤**	ضعيفة	٧
	%	٥٣,٧	٢٧,٦	١٨,٧					
٥- تحفز المدرسة أعضاء مُجتمعها المدرسي على الاستخدام الأمن والفعال للأدوات والتقنيات المتاحة.	ك	٢٠	٤٥	٥٨	٢,٣١	٠,٧٤	١٨,١٩**	مُتوسطة	٣
	%	١٦,٣	٣٦,٦	٤٧,٢					
٦- تصمم المدرسة لوحات إرشادية حول كيفية الاستخدام السليم للتقنيات المتاحة بالمدرسة.	ك	٢٤	٢٨	٧١	٢,٣٨	٠,٧٩	٣٣,١٢**	كبيرة	٢
	%	١٩,٥	٢٢,٨	٥٧,٧					
٧- تواكب المدرسة التغيرات الحديثة في التقنيات الرقمية.	ك	٦٨	٣٤	٢١	١,٦٢	٠,٧٦	٢٨,٧٣**	ضعيفة	٨
	%	٥٥,٣	٢٧,٦	١٧,١					
٨- تحفز المدرسة المعلمين على تصميم المواد التعليمية باستخدام التقنيات الذكية، بما يعزز التعلم النشط الفعال.	ك	٣٤	٦٦	٢٣	١,٩١	٠,٦٨	٢٤,٣٤**	مُتوسطة	٦
	%	٢٧,٦	٥٣,٧	١٨,٧					
الإجمالي(متوسط الوزن النسبي للعبارات)					٢,٠٩	٠,٣٨		مُتوسطة	

(*)دال عند مستوي دلالة(٠,٠٥) (**)دال عند مستوي دلالة(٠,٠١)

يتضح من الجدول(١١)السابق؛ والمُتعلق بواقع الثقافة الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)، ما يأتي:

- جميع قيم(**كا**٢) جاءت دالة إحصائيًّا عند مُستوى دلالة(٠,٠١)، ودرجات حرية(٢)؛ مما يعني أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين التكرارات المُشاهدة، والتكرارات المُتوقعة؛ مما يدل على أن آراء أفراد العينة حول مُفردات هذا البعد مُتسقة مع نفسها، وأن هذه المُفردات تُميز آراء أفراد عينة البحث نحو اتجاه مُعين، وعدم تشتت التكرارات حول بدائل الاختيار الثلاثة.
- إجمالي الوزن النسبي لاستجابات أفراد عينة البحث على هذا البعد؛ بلغت(٢,٠٩)، وانحراف معياري(٠,٣٨)، ودرجة توافر مُتوسطة؛ وهذا يُشير إلى اتفاق أفراد العينة على ضعف وعي العاملين بتلك المدارس بطبيعة نظامها التعليمي القائم على العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وبكيفية تطبيقه، وقلة اهتمام المدرسة بتشجيعهم للاطلاع على كل ما هو جديد وتقني، وهذا يتفق مع دراسة محمود(٢٠١٧، ص٣٧٦) التي أكدت على ضعف ثقافة العاملين بتلك المدارس المُرتبطة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة، بالرغم من أن دراسة غنيم و شلبي(٢٠٢٤، ص٢٣٦) أكدت على أهمية قيام المُؤسسات بعقد الندوات واللقاءات وعمل كُتيبات وإرشادات ومُلصقات عبر صفحاتها الإلكترونية؛ وذلك لنشر الثقافة الرقمية لأعضائها؛ لما لها من دور مُهم في تعزيز نضجها الرقمي.
- **احتلت العبارة(١)"تغرس المدرسة ثقافة تبني الأنظمة الذكية لدي أعضاء المُجتمع المدرسي"** المرتبة الأولي بدرجة توافر كبيرة وبوزن نسبي(٢,٤٤)، ويُشير ذلك إلى اتفاق أفراد العينة على حرص المدرسة على غرس ثقافة تبني الأنظمة الذكية لدي أعضائها؛ وذلك لمُواكبة توجه الدولة إلى التحول الرقمي، فنقص الوعي لدي أعضاء المُجتمع المدرسي بتبني ثقافة الأنظمة الذكية سيعوق المدرسة عن مواكبة التحول الرقمي؛ وذلك لمُقاومتهم للتغيير والخوف من المُخاطرة وتجربة الجديد والرغبة في الإبقاء على النماذج التقليدية.

- جاءت العبارة(٦)**"تصمم المدرسة لوحات إرشادية حول كيفية الاستخدام السليم للتقنيات المتاحة بالمدرسة"** في المرتبة الثانية بدرجة توافر كبيرة، وبوزن نسبي(٢,٣٨)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على قيام المدرسة بتصميم لوحات إرشادية لتوعية أعضائها بكيفية الاستخدام السليم للتقنيات المُتاحة بالمدرسة للحفاظ عليها.
- **احتلت العبارة(٤)"تتوافر قيادات مدرسية لديها وعي بأهمية تعزيز النضج الرقمي"** المرتبة قبل الأخيرة بدرجة توافر ضعيفة وبوزن نسبي(١,٦٥)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على أن القيادات المدرسية بتلك المدارس ما زالت تفتقر إلى الوعي بأهمية تعزيز النضج الرقمي للمدرسة، فعلى الرغم من وجود شروط لشغل وظيفة قائد لتلك المدارس(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٢، ص٦)، إلا أنها تضمنت الشروط الاعتيادية لشغل وظيفة قائد لأي مدرسة تقليدية، ولم تتطلب أي شروط لامتلاكهم الخبرات والمهارات التكنولوجية التي تتطلبها طبيعة العمل والدراسة بهذه المدارس، وهذا يتفق مع دراسة سليمان(٢٠٢٣، ص٢١٨) التي أكدت على ضعف امتلاك القيادات المدرسية بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا للخبرات والمهارات التكنولوجية.
- **جاءت العبارة(٧)"تواكب المدرسة التغيرات الحديثة في التقنيات الرقمية"** في المرتبة الأخيرة بدرجة توافر ضعيفة وبوزن نسبي(١,٦٢)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على قلة مُواكبة المدرسة للتغييرات الحديثة في التقنيات الرقمية، وربما يرجع ذلك إلى ضعف ثقافة العاملين بأهمية مُواكبة التغيرات في التقنيات الرقمية مما يتسبب في عدم قدرتها على مُواكبتها بجانب ما تحتاجه من أموال لشراء كل ما يستجد منها، مع قلة التمويل المُقدم لتلك المدارس.

(٤/٢) النتائج الخاصة بآراء أفراد العينة حول واقع المهارات الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية):

ويُمكن توضيح هذه النتائج من خلال الجدول الآتي:

جدول(١٣)التكرارات والنسب المئوية والأوزان النسبية والانحرافات المعيارية والترتيب لآراء أفراد العينة حول واقع المهارات الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)

العبارة		الاستجابات			الوزن النسبي	الانحراف المعياري	كا٢	درجة التوافر	الترتيب
		ضعيفة	مُتوسطة	كبيرة					
١-تضع المدرسة خطة لتنمية القدرات والمهارات الرقمية لأعضاء مُجتمعها المدرسي.	ك	١٦	٤٧	٦٠	٢,٣٦	٠,٧٠	٢٤,٩٣**	كبيرة	٣
	%	١٣	٣٨,٢	٤٨,٨					
٢-تستعين المدرسة بمتخصصين في مجال تكنولوجيا المعلومات على درجة من الاحترافية للبرمجيات الحديثة.	ك	٣٨	٥٠	٣٥	١,٩٧	٠,٧٧	٣,٠٧**	مُتوسطة	٦
	%	٣٠,٩	٤٠,٧	٢٨,٥					
٣-تعقد المدرسة دورات توعوية لأعضائها حول أخلاقيات استخدام التقنيات الحديثة.	ك	١٩	٣٣	٧١	٢,٤٢	٠,٧٥	٣٥,٣٢**	كبيرة	١
	%	١٥,٤	٢٦,٨	٥٧,٧					
٤-تنظم المدرسة دورات لتحسين مستوي اللغة الانجليزية لأعضائها؛ لتفعيل تعاملهم مع التقنيات الحديثة.	ك	١٦	٤٣	٦٤	٢,٣٩	٠,٧١	٢٨,٢٤**	كبيرة	٢
	%	١٣	٣٥	٥٢					
٥-تمكن المدرسة أعضائها من استخدام أنظمة التدريس الذكية.	ك	٢٩	٤٣	٥١	٢,١٨	٠,٧٩	٦,٠٥**	مُتوسطة	٥
	%	٢٣,٦	٣٥	٤١,٥					
٦-تحدث المدرسة نظم التعليم والتدريب الحالية لمواكبة متطلبات تعزيز النضج الرقمي.	ك	٥٨	٣٩	٢٦	١,٧٤	٠,٧٨	١٢,٦٣**	مُتوسطة	٧
	%	٤٧,٢	٣١,٧	٢١,١					
٧-توظف المدرسة بعض تقنيات الذكاء الاصطناعي لدعم أعضاء مُجتمعها المدرسي في تحقيق الترقي المهني.	ك	١٦	٥٨	٤٩	٢,٢٧	٠,٦٨	٢٣,٨٥**	مُتوسطة	٤
	%	١٣	٤٧,٢	٣٩,٨					
٨-يرتبط نظام الحوافز والمكافآت في المدرسة باستخدام التقنية الحديثة.	ك	٦٦	٣٤	٢٣	١,٦٥	٠,٧٨	٢٤,٣٤**	ضعيفة	٨
	%	٥٣,٧	٢٧,٦	١٨,٧					
الإجمالي(متوسط الوزن النسبي للعبارات)					٢.١٢	٠.١٦		مُتوسطة	

(*) دال عند مستوي دلالة(٠,٠٥) (**) دال عند مستوي دلالة(٠,٠١)

يتضح من الجدول(١٣)السابق؛ والمُتعلق بواقع المهارات الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)، ما يلي:

- جميع قيم(**كا**^{2})جاءت دالة إحصائيًّا عند مُستوى دلالة(٠,٠١)، ودرجات حرية(٢)؛ مما يعني أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين التكرارات المُشاهدة، والتكرارات المُتوقعة؛ مما يدل على أن آراء أفراد العينة حول مُفردات هذا البعد مُتسقة مع نفسها، وأن هذه المُفردات تُميز آراء أفراد العينة نحو اتجاه مُعين، وعدم تشتت التكرارات حول بدائل الاختيار الثلاثة.
- إجمالي الوزن النسبي لاستجابات أفراد عينة البحث على هذا البعد؛ بلغت(٢,١٢)، وانحراف معياري(٠,١٦)، ودرجة توافر مُتوسطة؛ وهذا يُشير إلى اتفاق أفراد العينة على ضعف المهارات الرقمية للعاملين بتلك المدارس، وهذا يتفق مع دراسة الهجرسي و الملاحي(٢٠٢٣، ص٨٤) التي أكدت على قلة اهتمام إدارة المدرسة بتحسين الأداء الرقمي للعاملين واطلاعهم على كل ما هو جديد، بالرغم من تأكيد دراسة بسطوروس(٢٠٢٣، ص٢٣٠) على ضرورة تدريب العاملين بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا على استخدام التكنولوجيا.
- **احتلت العبارة(٣)"تعقد المدرسة دورات توعوية لأعضائها حول أخلاقيات استخدام التقنيات الحديثة "**المرتبة الأولي بدرجة توافر كبيرة وبوزن نسبي(٢,٤٢)، وربما يُشير ذلك إلى اتفاق أفراد العينة على قيام المدرسة بعقد دورات توعوية لأعضائها حول أخلاقيات استخدام التقنيات الحديثة؛ وذلك للتأكيد على أهمية توظيف التكنولوجيا بالمدرسة بما يتفق مع قيم وعادات وتقاليد المُجتمع، وهذا يتفق مع دراسة سليمان(٢٠٢٣، ص٢٣٩) التي أكدت على قيام المدرسة بعقد دورات توعوية لأعضائها حول أخلاقيات استخدام التكنولوجيا.
- جاءت العبارة(٤)**"تُنظم المدرسة دورات لتحسين مُستوى اللغة الإنجليزية لأعضائها"** في المرتبة الثانية بدرجة توافر كبيرة، وبوزن نسبي(٢,٣٩)، وهذا يدل على اتفاق أفراد

العينة على قيام المدرسة بتنظيم دورات تدريبية لتحسين مُستوى اللغة الإنجليزية لأعضائها، وربما يرجع ذلك لطبيعة الدراسة بتلك المدارس، فتدريس منهج STEM يكون باللغة الإنجليزية؛ وذلك تلبية للقرار الوزاري رقم(٣٨٢) لسنة٢٠١٢م الَّذي نص في المادة رقم(١٣) على تدريب العاملين بمدارس STEM لتحسين مُستوى اللغة الإنجليزية لديهم(جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٢، ص٦).

- **احتلت العبارة(٦)" تحدث المدرسة نظم التعليم والتدريب الحالية لمواكبة مُتطلبات تعزيز النضج الرقمي"** المرتبة قبل الأخيرة بدرجة توافر مُتوسطة وبوزن نسبي(١,٧٤)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على قلة قيام المدرسة بتحديث أنظمة التعليم والتدريب الحالية، وربما يرجع ذلك إلى قلة المُخصصات المالية لتلك المدارس التي تمنعها من تحديث نظم التعليم والتدريب، وهذا يتفق مع دراسة مسيل و منصور(٢٠١٦، ص٢٥٧) التي أكدت على قلة التمويل المُقدم لتلك المدارس.
- **جاءت العبارة(٨)"يرتبط نظام الحوافز والمُكافآت في المدرسة باستخدام التقنية الحديثة"** في المرتبة الأخيرة بدرجة توافر ضعيفة وبوزن نسبي(١,٦٥)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على قلة ربط الحوافز والمُكافآت في المدرسة باستخدام التقنيات الحديثة، فالحوافز والمُكافآت القليلة المُقدمة بالمدرسة ترتبط بالأعياد والمُناسبات ولا ترتبط باستخدام التقنيات الحديثة، وهذا يتفق مع دراسة حسن و فرغلي(٢٠٢٢، ص١٩٢) التي أكدت على قلة الحوافز والمُكافآت والأموال المُخصصة لإثابة العاملين المُستخدمين للتقنيات الحديثة بتلك المدارس، ودراسة مخلوف(٢٠١٨، ص٨٦) التي أكدت على قلة الحوافز المالية والمادية المُقدمة للعاملين المُتميزين في الأداء الرقمي بتلك المدارس.

(٥/٢) النتائج الخاصة بآراء أفراد العينة حول واقع البنية التحتية الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية):
ويُمكن توضيح هذه النتائج من خلال الجدول الآتي:

جدول(١٤)التكرارات والنسب المئوية والأوزان النسبية والانحرافات المعيارية والترتيب لآراء أفراد العينة حول واقع البنية التحتية الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)

العبارة		الاستجابات			الوزن النسبي	الانحراف المعياري	كا٢	درجة التوافر	الترتيب
		ضعيفة	مُتوسطة	كبيرة					
١-تتوافر الأجهزة التقنية الحديثة(حواسيب- شاشات تفاعلية- كاميرات- أجهزة بث) في المدرسة.	ك	٢٠	٤٠	٦٣	٢,٣٥	٠,٧٥	**٢٢,٥٨	كبيرة	٢
	%	١٦,٣	٣٢,٥	٥١,٢					
٢-تتوافر شبكة إنترنت فائقة السرعة وواسعة النطاق بالمدرسة.	ك	٨١	٢٤	١٨	١,٤٩	٠,٧٤	**٥٨,٩٨	ضعيفة	١٠
	%	٦٥,٩	١٩,٥	١٤,٦					
٣-تحدث المدرسة الأجهزة الإلكترونية المستخدمة لتواكب أحدث التقنيات العالمية.	ك	٧٣	٢٧	٢٣	١,٥٩	٠,٧٩	**٣٧,٦٦	ضعيفة	٨
	%	٥٩,٣	٢٢	١٨,٧					
٤-تجهز المدرسة الفصول الدراسية بوسائل تعليمية تكنولوجية متطورة.	ك	٢٠	٣٦	٦٧	٢,٣٨	٠,٧٥	**٢٧,٨٥	كبيرة	١
	%	١٦,٣	٢٩,٣	٥٤,٥					
٥-توفر المدرسة انظمة الصحة والسلامة في المباني كأنظمة المراقبة والإنذار والحماية.	ك	٤١	٤٨	٣٤	١,٩٤	٠,٧٨	**٢,٣٩	مُتوسطة	٤
	%	٣٣,٣	٣٩	٢٧,٦					
٦-تيسر التكنولوجيا الذكية المستخدمة في المدرسة الاتصال بين المدرسة والادارات التعليمية.	ك	٤٤	٥٧	٢٢	١,٨٢	٠,٧١	**١٥,٢٧	مُتوسطة	٥
	%	٣٥,٨	٤٦,٣	١٧,٩					
٧-تتوافر قاعدة بيانات خاصة بالمدرسة ويُمكن للجميع الاستفادة منها.	ك	٦٤	٣٥	٢٤	١,٦٧	٠,٧٨	**٢٠,٨٣	مُتوسطة	٧
	%	٥٢	٢٨,٥	١٩,٥					
٨-توفر المدرسة بريد إلكتروني مؤسسي لكل العاملين بها.	ك	٥٥	٤٦	٢٢	١,٧٣	٠,٧٥	**١٤,١٩	مُتوسطة	٦
	%	٤٤,٧	٣٧,٤	١٧,٩					
٩-توفر المدرسة الصيانة الدورية للأجهزة والمعدات التكنولوجية المتاحة باستمرار.	ك	٧٤	٣٤	١٥	١,٥٢	٠,٧٠	**٤٤,٢٤	ضعيفة	٩
	%	٦٠,٢	٢٧,٦	١٢,٢					
١٠-توفر المدرسة بيئة تعليمية تسمح بالتعلم والاستكشاف المفتوح لجميع أفراد المُجتمع المدرسي في سياق رقمي.	ك	٢٧	٦٠	٣٦	٢,٠٧	٠,٧١	**١٤,١٩	مُتوسطة	٣
	%	٢٢	٤٨,٨	٢٩,٣					
الإجمالي(متوسط الوزن النسبي للعبارات)					١,٨٦	٠,٣١		مُتوسطة	

(*) دال عند مُستوى دلالة(٠,٠٥) (**) دال عند مُستوى دلالة(٠,٠١)

يتضح من الجدول(١٤)السابق؛ والمُتعلق بواقع البنية التحتية الرقمية لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)، ما يلي:

- جميع قيم(**كا**^{2}) جاءت دالة إحصائيًّا عند مُستوى دلالة(٠,٠١)، ودرجات حرية(٢)؛ مما يعني أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين التكرارات المُشاهدة، والتكرارات المُتوقعة؛ مما يدل على أن آراء أفراد العينة حول مُفردات هذا البعد مُتسقة مع نفسها، وأن هذه المُفردات تُميز آراء أفراد العينة نحو اتجاه مُعين، وعدم تشتت التكرارات حول بدائل الاختيار الثلاثة.
- إجمالي الوزن النسبي لاستجابات أفراد عينة البحث على هذا البعد؛ بلغت(١,٨٦)، وانحراف معياري(٠,٣١)، ودرجة توافر مُتوسطة؛ وهذا يُشير إلى اتفاق أفراد العينة على حاجة مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا إلى الاهتمام بالبنية التحتية وتزويدها بأحدث التقنيات الرقمية؛ وذلك لتعزيز نضجها الرقمي، وهذا يتفق مع دراسة صبيح(٢٠٢٠، ص٥٥٢) التي أكدت على أهمية توفير مصادر تمويل داعمة للبنية التحتية التكنولوجية بالمُؤسسات التعليمية، وتوفير أجهزة حاسب آلي، وأجهزة ربط شبكي بين المُؤسسات كافة، وكذلك توفير مُختبرات افتراضية وصيانة دورية رقمية.
- **احتلت العبارة(٤)"تُجهز المدرسة الفصول الدراسية بوسائل تعليمية تكنولوجية مُتطورة"** المرتبة الأولي بدرجة توافر كبيرة وبوزن نسبي(٢,٣٨)، وربما يُشير ذلك إلى اتفاق أفراد العينة على أن الكثير من الفصول الدراسية بتلك المدارس مُجهزة بأحدث الوسائل التعليمية؛ وذلك نظرًا لطبيعة الدراسة بتلك المدارس، وهذا يتفق مع دراسة السيد و مهدي(٢٠٢٤، ص٦٤) التي أكدت على تجهيز مدارسSTEM بأحدث الوسائل التعليمية.
- جاءت العبارة(١)**"تتوافر الأجهزة التقنية الحديثة(حواسيب- شاشات تفاعلية- كاميرات- أجهزة بث) في المدرسة"** في المرتبة الثانية بدرجة توافر كبيرة، وبوزن نسبي(٢,٣٥)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على توافر أجهزة تقنية حديثة في تلك المدارس؛ وربما يرجع ذلك إلى اهتمام الوزارة بتزويد تلك المدارس بمعامل وتجهيزها

بأحدث الأجهزة، وهذا يتفق مع دراسة النجار(٢٠٢٢"أ"، ص١٣٩) التي أكدت على تزويد معامل تلك المدارس بجهاز لقياس الكونستريش وجهاز للطرد المركزي وأجهزة خاصة بالتفاعلات الكيميائية، بالإضافة إلى تزويدها بمعمل ألفاب لاب والَّذي يُعد من أهم المعامل بتلك المدارس؛ لأنه المعمل الخاص بإعداد المشروعات وهو مُجهز بأحدث الأجهزة المُتطورة.

- **احتلت العبارة(٩)"تُوفر المدرسة الصيانة الدورية للأجهزة والمُعدات التكنولوجية المُتاحة باستمرار"** المرتبة قبل الأخيرة بدرجة توافر ضعيفة وبوزن نسبي(١,٥٢)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على وجود قصور في نظام الصيانة بتلك المدارس، وهذا يتفق مع دراسة توفيق و عبد المطلب(٢٠١٩، ص٤١)، ودراسة حسن و فرغلي(٢٠٢٢، ص١٩٢) حيث أكدوا على وجود أجهزة مُعطلة بالمعامل ولم يتم إصلاحها، بالإضافة إلى وجود تعطيل في شاشات Data Show في بعض المعامل.
- **جاءت العبارة(٢)" تتوافر شبكة إنترنت فائقة السرعة وواسعة النطاق بالمدرسة"** في المرتبة الأخيرة بدرجة توافر ضعيفة وبوزن نسبي(١,٤٩)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على ضعف وجود شبكة إنترنت عالية السرعة بتلك المدارس؛ وذلك لضعف الميزانية المُخصصة لتلك المدارس التي تعوق الإدارة من توفير شبكة إنترنت عالية السرعة، وهذا يتفق مع دراسة يوسف(٢٠٢١، ص٣٤٤) التي أكدت على ضعف شبكة الإنترنت ببعض مدارس STEM.

(٦/٢)النتائج الخاصة بآراء أفراد العينة حول واقع التسويق الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية):

ويُمكن توضيح هذه النتائج من خلال الجدول الآتي:

جدول (١٥)التكرارات والنسب المئوية والأوزان النسبية والانحرافات المعيارية والترتيب لآراء أفراد العينة حول واقع التسويق الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)

العبارة		الاستجابات			الوزن النسبي	الانحراف المعياري	كا٢	درجة التوافر	الترتيب
		ضعيفة	مُتوسطة	كبيرة					
١- توظف المدرسة التقنيات الحديثة في نشر خدماتها ومنتجاتها بين الجهات المُستفيدة.	ك	٢١	٣٠	٧٢	٢,٤١	٠,٧٧	٣٦,١٥**	كبيرة	١
	%	١٧,١	٢٤,٤	٥٨,٥					
٢- تحدث المدرسة باستمرار المعلومات المُتعلقة بخدماتها على موقعها الالكتروني.	ك	٢٤	٣١	٦٨	٢,٣٦	٠,٧٩	٢٧,٢٧**	كبيرة	٢
	%	١٩,٥	٢٥,٢	٥٥,٣					
٣- تخصص المدرسة موظفين للتواصل المباشر مع المُستفيدين عبر موقعها على شبكة الويب.	ك	٣٩	٥٥	٢٩	١,٩٢	٠,٧٤	٨,٣٩**	مُتوسطة	٥
	%	٣١,٧	٤٤,٧	٢٣,٦					
٤- تخصص المدرسة موقع الكتروني لتسويق خدماتها على شبكة الانترنت.	ك	٥٧	٣٥	٣١	١,٧٩	٠,٨٢	٩,٥٦**	مُتوسطة	٧
	%	٤٦,٣	٢٨,٥	٢٥,٢					
٥- تقوم المدرسة بإجراء الدراسات الاستقصائية عبر الانترنت؛ للتعرف على احتياجات الجهات المُستفيدة.	ك	٤٥	٤٨	٣٠	١,٨٨	٠,٧٧	٤,٥٤**	مُتوسطة	٦
	%	٣٦,٦	٣٩	٢٤,٤					
٦- تقدم المدرسة عروضًا جذابة لترويج وتنشيط الطلب على خدماتها عبر موقعها الالكتروني.	ك	٧٤	٢٧	٢٢	١,٥٨	٠,٧٨	٤٠,١٥**	ضعيفة	٩
	%	٦٠,٢	٢٢	١٧,٩					
٧- توفر المدرسة وسائل الدفع الالكتروني للجهات المُستفيدة من خدماتها.	ك	٢١	٥٥	٤٧	٢,٢١	٠,٧١	١٥,٤١**	مُتوسطة	٣
	%	١٧,١	٤٤,٧	٣٨,٢					
٨- تضع المدرسة خطط لتسويق المشروعات الطلابية.	ك	٦٩	٣١	٢٣	١,٦٣	٠,٧٨	٢٩,٤٦**	ضعيفة	٨
	%	٥٦,١	٢٥,٢	١٨,٧					
٩- تستفيد المدرسة من خبرات المدارس الدولية الرائدة في التسويق الرقمي للخدمات التعليمية.	ك	٢٢	٦٠	٤١	٢,١٥	٠,٧٠	١٧,٦١**	مُتوسطة	٤
	%	١٧,٩	٤٨,٨	٣٣,٣					
الإجمالي(متوسط الوزن النسبي للعبارات)					١,٩٩	٠,٢٤		مُتوسطة	

(*) دال عند مُستوى دلالة(٠,٠٥) (**) دال عند مُستوى دلالة(٠,٠١)

يتضح من الجدول(١٥)السابق؛ والمُتعلق بواقع التسويق الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)، ما يلي:

- جميع قيم(**كا**٢) جاءت دالة إحصائيًّا عند مُستوى دلالة(٠,٠١)، ودرجات حرية(٢)؛ مما يعني أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين التكرارات المُشاهدة، والتكرارات المُتوقعة؛ مما يدل على أن آراء أفراد العينة حول مُفردات هذا البعد مُتسقة مع نفسها، وأن هذه المُفردات تُميز آراء أفراد عينة البحث نحو اتجاه مُعين، وعدم تشتت التكرارات حول بدائل الاختيار الثلاثة.
- إجمالي الوزن النسبي لاستجابات أفراد عينة البحث على هذا البعد؛ بلغت(١,٩٩)، وانحراف معياري(٠,٢٤)، ودرجة توافر مُتوسطة؛ وهذا يُشير إلى اتفاق أفراد العينة على قلة اهتمام تلك المدارس بالتسويق الرقمي لخدماتها، بالرغم من تأكيد العديد من الدراسات، كدراسة بسطويسي(٢٠٢٤، ص١٢١٨)، ودراسة إسماعيل و على(٢٠٢٤، ص١٢٤) على أهمية قيام المُؤسسات بالتسويق الرقمي لخدماتها، باعتباره أحد الاستراتيجيات الحديثة والمهمة والَّذي يسهم في مُساعدتها على تقديم خدماتها ومنتجاتها وأفكارها، بما يُعظم وظيفتها في خدمة المُجتمع.
- احتلت العبارة(١)**"تُوظف المدرسة التقنيات الحديثة في نشر خدماتها ومُنتجاتها بين الجهات المُستفيدة"** المرتبة الأولي بدرجة توافر كبيرة، وبوزن نسبي(٢,٤١)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على قيام المدرسة بتوظيف التقنيات الحديثة في نشر خدماتها؛ وربما يرجع ذلك لطبيعة الدراسة بتلك المدارس، فهي تعتمد على البحث والتجريب، وتطبيق الأنشطة التطبيقية وأنشطة التكنولوجيا الرقمية، وتطبيق مناهج تدريس جديدة؛ ولذلك فهي مُزودة بأجهزة حديثة وبشبكة إنترنت وغيرها من التقنيات الحديثة التي تُوظفها في نشر خدماتها للمُستفيدين، وهذا يتفق مع دراسة النجار(٢٠٢٢"أ"، ص١٣٩)، ودراسة السيد و مهدي(٢٠٢٤، ص٦٤) الَّذين أكدوا على تزويد مدارس STEM بمصر بالأجهزة والتقنيات الحديثة.

- **جاءت العبارة(٢)"تُحدث المدرسة باستمرار المعلومات المُتعلقة بخدماتها على موقعها الالكتروني"** في المرتبة الثانية بدرجة توافر كبيرة وبوزن نسبي(٢,٣٦)، وربما يُشير ذلك إلى اتفاق أفراد العينة على قيام المدرسة بتحديث المعلومات المُتعلقة بخدماتها باستمرار على موقعها الإلكتروني؛ وربما يرجع ذلك إلى رغبتها في جذب الطلاب إليها.
- **احتلت العبارة(٨)"تضع المدرسة خطط لتسويق المشروعات الطلابية"** المرتبة قبل الأخيرة بدرجة توافر ضعيفة وبوزن نسبي(١,٦٣)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على قلة قيام المدرسة بتسويق المشروعات الطلابية للجهات المستفيدة، وهذا يتفق مع دراسة الدياسطي(٢٠٢٠، ص٧) التي أكدت على قلة اهتمام مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بوضع خطط لتسويق المشروعات الطلابية.
- **جاءت العبارة(٦)"تُقدم المدرسة عروضًا جذابة لترويج وتنشيط الطلب على خدماتها عبر موقعها الإلكتروني"** في المرتبة الأخيرة بدرجة توافر ضعيفة وبوزن نسبي(١,٥٨)، وهذا يدل على اتفاق أفراد العينة على قلة المُخصصات المالية المُتاحة لتلك المدارس، وبذلك فهي غير قادرة على تقديم عروض جذابة لترويج وتنشيط الطلب لخدماتها عبر موقعها الالكتروني، وهذا يتفق مع دراسة مسيل و عبد العظيم(٢٠٢١، ص١٤٢) التي أكدت على ضعف التمويل المُخصص لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر.

مُلخص بأهم نتائج الدراسة الميدانية:

يُمكن تلخيص أهم نتائج الدراسة الميدانية في الآتي:

- جاءت درجة توافر واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية) بدرجة مُتوسطة، وذلك بوزن نسبي بلغ(١,٩٨).

- كانت أعلى أبعاد النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية) توافرًا هو بعد "المهارات الرقمية"؛ حيث بلغ وزنه النسبي(٢,١٢).
- كانت أقل أبعاد النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية) توافرًا هو بعد "البنية التحتية الرقمية"؛ حيث بلغ وزنه النسبي(١,٨٦).

وبناءً على نتائج الدراسة الميدانية حول واقع النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمُحافظات(المنوفية، الغربية، القليوبية)، يُمكن القول أنه يُمكن تعزيزه، من خلال الاستفادة من حوكمة الذكاء الاصطناعي؛ باعتبارها أحد الأساليب الرقمية الحديثة التي قادت إلى نقلة نوعية في الاستخدام الآمن لتقنيات الذكاء الاصطناعي، ومن ثم الاستفادة من مميزات الذكاء الاصطناعي في تعزيز النضج الرقمي للمُؤسسات التعليمية؛ ولذلك يُمكن اقتراح بعض الآليات لتعزيز النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي، وذلك كما هو موضح في القسم التالي من البحث.

القسم الخامس: الآليات المُقترحة لتعزيز النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي

تأسيسًا على ما سبق عرضه في الإطار النظري عن النضج الرقمي وحوكمة الذكاء الاصطناعي، وما تم التوصل إليه من نتائج من خلال الدراسة النظرية والميدانية؛ يُمكن طرح مجموعة من الآليات المُقترحة لتعزيز أبعاد النضج الرقمي لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي، والتي تتمثل فيما يأتي:

(١) الآليات المُقترحة لتعزيز الاستراتيجية الرقمية على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي:

يُمكن تعزيز الاستراتيجية الرقمية بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي من خلال ما يلي:

- توعية أعضاء المُجتمع المدرسي بأهمية وضع استراتيجية رقمية للمدرسة تُساعد في تحقيق نضجها الرقمي.
- تشجيع أعضاء المُجتمع المدرسي على المُشاركة في صياغة الرؤية الاستراتيجية للمدرسة، من خلال عقد دورات تدريبية وورش عمل دورية لتنمية مهاراتهم في التخطيط الاستراتيجي، وتقديم حوافز مُناسبة للمُشاركين في وضع الخطط الاستراتيجية للمدرسة.
- صياغة ووضع رؤية رقمية تسعى من خلالها المدرسة إلى تعزيز نضجها الرقمي حتى تكون قادرة على إعادة بناء قدراتها الديناميكية الحالية بشكل جديد ومُبتكر يُمكنها من التعامل بمرونة مع الضغوط التنافسية.
- توظيف التقنيات الذكية في نشر رؤية المدرسة ورسالتها لدى جميع منسوبيها.
- تشكيل فريق عمل تكون مُهمته مُتابعة مدى الالتزام بالرؤية والرسالة المُقترحة للمدرسة في ضوء التطورات التكنولوجية المُتسارعة.
- صياغة أهداف وغايات استراتيجية قابلة للقياس ومُحددة زمنيًّا وتتوافق مع تحقيق رؤية المدرسة ورسالتها بفعالية، وتتضمن التحول إلي الأنظمة الذكية مثل "الروبوت- الهواتف الذكية- تقنية النانو".
- تقييم الوضع الحالي للمدرسة بما في ذلك الأنظمة والعمليات الحالية والبنية التحتية الرقمية والأدوات والبرامج الرقمية المُتاحة بالمدرسة والقدرات التقنية والتحديات التي تُواجهها.
- تحليل نقاط القوة ونقاط الضعف والفرص والتهديدات وتحديد الفجوات بين الوضع الحالي للمدرسة ورؤيتها المُستقبلية المنشودة لفهم الوضع التنافسي للمدرسة.
- عقد اجتماعات دورية لوضع بدائل استراتيجية تتضمن إحداث تعديلات للعمليات والمُمارسات الإدارية بالمدرسة وتوفير مصادر لمواردها المالية والمادية والتكنولوجية لاستثمار الفرص ومُواجهة التهديدات الرقمية.

- الاستعانة بخبراء في التخطيط الاستراتيجي أو أعضاء المُجتمع المدرسي ممن لديهم الخبرة في إعداد الخطط الاستراتيجية وفق الخطوات العلمية المدروسة.
- الاستفادة من نماذج الخطط الاستراتيجية للمدارس المُناظرة في مُواجهة التحديات والتطورات الرقمية واتخاذ الإجراءات والمُبادرات الاستباقية المُناسبة لتجنب هذه المخاطر وفقًا لقدرتها.
- وضع خطة تفصيلية رقمية تكون بمثابة خارطة الطريق نحو تعزيز النضج الرقمي للمدرسة، بحيث يتم تحديد التقنيات المُناسبة مثل(الحوسبة السحابية والذكاء الاصطناعي، تحليلات البيانات الضخمة، إنترنت الأشياء)، ووضع جداول زمنية، وتحديد الأولويات، والأطراف المسئولة عن تنفيذ كل مرحلة، والإجراءات والأنشطة التنفيذية التي يُمكن من خلالها استثمار تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز النضج الرقمي للمدرسة.
- تخصيص ميزانية كافية لتطبيق الاستراتيجية الرقمية الخاصة بالمدرسة مع تحديد مصادرها لضمان نجاح تنفيذها.
- الإعلان عن الاستراتيجية المُقترحة على موقع المدرسة وإتاحتها لأعضاء المُجتمع المدرسي ولجميع الجهات والأطراف المعنية بما يُساعدهم في فهم الوضع الاستراتيجي والتنافسي للمدرسة.
- مُتابعة تنفيذ الاستراتيجية الرقمية؛ للتأكد من أنها تسير وفق الأهداف الموضوعة، من خلال وضع آليات لمُتابعتها كتقارير الإنجاز لتحديد ما تم تحقيقه من أهداف أو وضع خطة للمُتابعة يتم على أساسها معرفة مدى تحقق الأهداف الموضوعة.
- وضع مُؤشرات ومعايير مُحددة لقياس مدى التقدم والنجاح في تحقيق الأهداف الاستراتيجية ومدى توافقها مع الأهداف المرجوة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل النظم الخبيرة والشبكات العصبية.

- توفير نظام معلوماتي تكنولوجي فعال لمُتابعة ورصد التطورات والمُستجدات المُحيطة بالمدرسة وإمكانية توظيف المعرفة التنظيمية الخارجية وحفظها ومُشاركتها للاستفادة منها في إعادة توجيه استراتيجياتها لإحداث التجديد والتطوير في خدماتها المُتنوعة.
- تكليف فرق عمل لرصد ومُتابعة التطورات التكنولوجية المُحيطة بالمدرسة بما يُساعدها على الاستجابة السريعة لأية تعديلات تتفق وخطتها الاستراتيجية.
- تحديث الاستراتيجية الرقمية للمدرسة بناء على المُراجعة الدورية المُستمرة للاستراتيجية والنتائج المُتحققة لضمان مرونتها وقدرتها على التكيف مع التطورات التكنولوجية المُتغيرة.

(٢) الآليات المُقترحة لتعزيز العمليات الرقمية على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي:

يُمكن تعزيز العمليات الرقمية بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي من خلال ما يلي:

- تبني الأنظمة الذكية في تطوير الهيكل التنظيمي للمدرسة من خلال استخدام تقنيات وأساليب جديدة تُساعد على تحديث الهيكل التنظيمي للمدرسة، وذلك بإدخال وحدات إدارية جديدة أو حذف وحدات أخرى، مع مُراعاة مُرونة الهيكل التنظيمي للمدرسة للتكيف مع التغيرات الحالية والمُستقبلية.
- الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين عملية صنع القرارات المدرسية، حيث يُؤدي الذكاء الاصطناعي دورًا بارزًا في اتخاذ قرارات أكثر فعالية وكفاءة من خلال قيامه بتحليل كميات هائلة من البيانات للكشف عن رُؤى قيمة في الوقت الفعلي مما يُمكن المدرسة من اتخاذ قرارات قائمة على تلك البيانات والاستجابة السريعة للظروف المُحيطة، ومن ثم الحفاظ على ميزتها التنافسية.
- الاستعانة بأدوات البحث الذكي وتصنيف المُحتوى في الوصول إلى المعلومات المُهمة بسرعة مما يُمكن أعضاء المُجتمع المدرسي من استرداد جميع المعلومات التي يحتاجونها في وقت قياسي.

- إعداد قاعدة بيانات إلكترونية يُسجل عليها كل شيء يتعلق بالطلاب(علميًّا -ثقافيًّا- اجتماعيًّا- نفسيًّا)، وكذلك كل ما يتعلق بأعضاء المُجتمع المدرسي من حيث(السن- المُؤهل- تاريخ التعيين- عدد الدورات التدريبية التي حصل عليها- الأنشطة وكل ما يتصل به)، وكذلك بيانات عن المُكونات المادية للمدرسة، مثل(المباني- القاعات- المكاتب- المقاعد- غرف الأنشطة)، مع مُراعاة ضرورة تحديثها باستمرار.
- استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي ونظام البصمة الإلكترونية لمُتابعة التزام أعضاء المُجتمع المدرسي بالحضور والانصراف وفقًا لساعات العمل الرسمية.
- استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في عمليات التخطيط المالي وإعداد المُوازنة السنوية للمدرسة، وفي نظم المُحاسبة والرقابة المالية.
- التوسع في نظم الدفع الإلكترونية في المُعاملات المالية لتحقيق المزيد من الشفافية والمصداقية في تحصيل الإيرادات المدرسية، وإيضاح كافة الإيرادات والمصروفات بسهولة ويسر.
- إنشاء مواقع رقمية للتواصل بين أفراد المُجتمع المدرسي يتم من خلالها استقبال والرد على أسئلتهم واستفساراتهم، وذلك من خلال شبكة التواصل الاجتماعي والبريد الإلكتروني، واستخدام قنوات الاتصال الإلكترونية لتسهيل عملية نشر وتبادل المعلومات والقرارات بين أعضاء المُجتمع المدرسي من جهة والإدارة التعليمية من جهة أخرى، وإعلان القرارات المدرسية المُتخذة والمعلومات والبيانات الأساسية للمدرسة بصورة رقمية على موقعها الإلكتروني.
- رقمنة الأعمال الإدارية بالمدرسة من خلال استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تخزين واسترجاع الوثائق والتشريعات والقوانين والإجراءات المُنظمة للعمل داخل المدرسة، وإعداد النشرات والأدلة والمُذكرات والخطابات والتقارير بصورة رقمية.

- أتمتة العمليات الإدارية المدرسية لتحقيق أعلى مُستويات الكفاءة والإنتاجية من خلال استخدام الأنظمة الذكية التي تُؤدي إلى تنفيذ المهام الإدارية بطريقة أسرع وأكثر دقة، وتقليل الأخطاء البشرية.
- الاستعانة بتقنيات الذكاء الاصطناعي في أتمتة المهام المُتكررة، حيث يتولى الذكاء الاصطناعي مُهمة تنفيذ المهام المُتكررة بشكل آلي مثل إدخال البيانات وجدولتها، مما يمنح أعضاء المُجتمع المدرسي المزيد من الوقت للتركيز على المهام الأكثر أهمية، وذلك من خلال روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي التي تقوم بالتعامل مع الاستفسارات الروتينية وإعطاء ردود سريعة ودقيقة.
- استثمار الروبوتات الذكية في أداء المهام الإدارية المُعقدة مثل إعداد الميزانية، ترتيب رغبات وطلبات الطلاب، وإجراءات التسجيل، والجداول الدراسية، وقبول الأوراق واستخراج الشهادات، بما يُساعد المدرسة على تقديم خدماتها بسرعة وتميز.
- استخدام الأنظمة الخبيرة في حل المُشكلات المُعقدة، حيث تقوم هذه الأنظمة بمُحاكاة قدرات الخبراء البشر في التفكير والتحليل والاستنتاج.
- إصدار أدلة إرشادية على الموقع الإلكتروني للمدرسة تُوضح الإجراءات المُنظمة للعمل داخل المدرسة من أجل تبسيط إجراءات العمل، مع اختصار الإجراءات غير الضرورية ما أمكن ذلك، وتوفير إجراءات إلكترونية سريعة ودقيقة لتأدية العمل، عن طريق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتقليل تكلفة إجراءات العمل، واختصار الوقت اللازم لإنهاء المُعاملات، والتخلص من بطئ الأنظمة التقليدية والمركزية في إجراءات العمل.
- تسجيل وأرشفة كافة البيانات والمعلومات والقرارات الخاصة بإدارة المدرسة رقميًّا، ومُراجعتها والتأكد من صحتها ودقتها، والتحليل العلمي لمُحتوى البيانات والمعلومات والوثائق الرقمية، وعمل مُلخصات وتقارير ودراسات ورسوم وأشكال بيانية تُسهل الاستفادة منها.

- تحديث نظم تقييم الأداء بشكل مُستمر، وتقييم أداء جميع أعضاء المُجتمع المدرسي بصورة رقمية بعيدًا عن الوساطة والمحسوبية والمُحاباة من خلال تنفيذ اختبارات تقييم الأداء باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، فضلًا عن إعداد أدلة إرشادية تُوضح آليات وإجراءات تقييم الأداء، ونشرها على الموقع الإلكتروني للمدرسة.
- إعداد سجلات آلية أرشيفية وتعريفية لأعضاء المُجتمع المدرسي، لتحديد المهام المنوطة بهم، ومكان عملها، ومُتابعة شئونهم العملية بصورة رقمية، من حيث الراتب، ومنح الإجازات والنقل الوظيفي، والانتداب وغير ذلك.
- إعداد سجل رقمي لكل فرد من أفراد المُجتمع المدرسي يُدون فيه مدير المدرسة الإيجابيات والسلبيات الخاصة بأداء كل فرد وفقًا لمهام وظيفته، وكذلك المُخالفات التي ارتكبها، وما تم اتخاذه بشأنها من إجراءات، والاستعانة بهذا السجل عند إعداد تقارير تقويم الأداء، وإطلاع جميع الأفراد على الجوانب الإيجابية والسلبية في أدائهم خلال عملية التقييم، مع تقديم تغذية راجعة رقمية بناءًا على تقارير تقييم الأداء.
- عقد الاجتماعات المدرسية بصورة رقمية من خلال الاستعانة بشبكة الإنترنت لعقد الاجتماعات عن بعد بواسطة برمجيات مُعينة، حيث أصبحت الاجتماعات الرقمية أكثر فعالية من حيث التكلفة مُقارنة بالاجتماعات الفعلية، كما تسمح الاجتماعات الرقمية بمُشاركة مجموعة مُتنوعة من المعلومات في الوقت الفعلي مع جميع المُشاركين.
- وضع نظام للتحكم في خصوصية البيانات والمعلومات وجودتها وتكاملها لضمان الحفاظ على سرية وأمن المعلومات المُهمة.
- استخدام تقنيات الاتصال الحديثة لتفعيل قنوات الاتصال بين أعضاء المُجتمع المدرسي والمُستويات التنظيمية الأعلى لتيسير التواصل وتبادل الخبرات فيما بينهم.

(٣) الآليات المُقترحة لتعزيز الثقافة الرقمية على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي:

يُمكن تعزيز الثقافة الرقمية بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي من خلال ما يلي:

- تنمية ونشر ثقافة النضج الرقمي بين أعضاء المُجتمع المدرسي من خلال تنظيم ندوات دورية مع أعضاء المُجتمع المدرسي لتوضيح أهمية استخدام التقنيات الرقمية في إنجاز الأعمال المدرسية.
- وضع خطة عملية لنشر الثقافة الرقمية لدى منسوبي المدرسة وتنمية الوعي بأهمية دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في الحياة المدرسية.
- توجيه أعضاء المُجتمع المدرسي للتعاون فيما بينهم في نشر الثقافة الرقمية وتنمية مهاراتهم في التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إنجاز أعمالهم.
- الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في نشر ثقافة النضج الرقمي وما يُستجد من تقنيات حديثة بين أعضاء المُجتمع المدرسي.
- الاستعانة بخبراء الذكاء الاصطناعي في تنظيم ندوات وحلقات نقاش لنشر قيم الثقافة الرقمية بين أعضاء المُجتمع المدرسي.
- عقد سيمينارات وورش عمل دورية لعرض التجارب والخبرات المحلية والدولية الناجحة في مجال التقنيات الحديثة، وإتاحة الفرصة أمام أعضاء المُجتمع المدرسي للاستفادة منها في إنجاز مهامهم.
- تشكيل لجان وفرق تضم خبراء في علم الأخلاق؛ بهدف وضع معايير مهنية وأخلاقية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- عقد سلسلة من الندوات والحلقات النقاشية وورش العمل لمنسوبي المدرسة، تتضمن القواعد المُنظمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي بالمدرسة، وتُوضح الحقوق والواجبات المطلوب منهم الالتزام بها وعواقب مُخالفتها.
- تنظيم لقاءات رقمية دورية مع أفراد المُجتمع المدرسي لشرح ومُناقشة المفاهيم المُتعلقة بحوكمة الذكاء الاصطناعي والمخاطر والتهديدات المُصاحبة لاستخدام

تقنيات الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى تجارب بعض الدول المُتقدمة في مجال حوكمة الذكاء الاصطناعي.

- إعداد ميثاق أخلاقي لاستخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في العملية التعليمية، وذلك بتوفير الأطر الأخلاقية التي تضبط وتُنظم عمل أنظمة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتضمن أن تكون تلك الأنظمة والتطبيقات قابلة للتفسير وآمنة وعادلة بما يضمن الثقة في كيفية الاستفادة منها واستخدامها.
- إصدار كتيبات ونشرات تتضمن تعليمات واضحة لتنظيم تعامل الطلاب وأعضاء المُجتمع المدرسي مع تقنيات الذكاء الاصطناعي وكيفية استخدامها بطريقة آمنة وسليمة.
- تصميم لوحات ومُلصقات إرشادية تُحث أعضاء المُجتمع المدرسي على الالتزام بأخلاقيات وقواعد الاستخدام الآمن والموثوق لتقنيات الذكاء الاصطناعي داخل المدرسة وأثناء العملية التعليمية.
- توعية أعضاء المُجتمع المدرسي بأهمية الانفتاح على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي مع الحفاظ على هوية المُجتمع وخصوصيته الاجتماعية والثقافية والدينية؛ للإفادة منها في تشكيل هوية خاصة لمُستخدمي الذكاء الاصطناعي.
- فرض غرامات مالية حال استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بطريقة غير أخلاقية أو إنسانية مثل الانتحال واختراق خصوصية الآخرين في المدرسة.
- تعزيز الثقة المُتبادلة بين القيادات المدرسية وأعضاء المُجتمع المدرسي من خلال تطبيق مبدأ الشفافية وإتاحة المعلومات المُرتبطة بالعمل المدرسي، وتوفير قدر من التقدير والاحترام المُتبادل بينهم، وإقامة علاقات تعاونية إيجابية بين أعضاء المُجتمع المدرسي.
- تبني آليات مُبتكرة لتبادل المعرفة بين أعضاء المُجتمع المدرسي كالمُنتديات الداخلية، وجلسات المائدة المُستديرة لتنمية ثقافة العمل الجماعي بينهم.

- تصميم استبيانات إلكترونية وتوزيعها على أعضاء المُجتمع المدرسي للتعرف على احتياجاتهم ومُشكلاتهم المُرتبطة بالعمل ومُناقشة الحلول المُمكنة.
- تبني القيادات المدرسية الأفكار الابتكارية والممارسات الجديدة لأعضاء المُجتمع المدرسي وحثهم على تجريبها وتنفيذها، والإعلان عنها عبر الموقع الإلكتروني للمدرسة، وإنشاء بنك لأفكارهم الإبداعية على مُستوى المدرسة والإدارة والمُديرية التعليمية.

(٤) الآليات المُقترحة لتعزيز المهارات الرقمية على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي:

يُمكن تعزيز المهارات الرقمية بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي من خلال ما يلي:

- توفير برامج تدريب مُستمرة تهدف إلى تعزيز المهارات الرقمية لأعضاء المُجتمع المدرسي.
- تحفيز أعضاء المُجتمع المدرسي على التحسين المُستمر لقدراتهم ومهاراتهم ومعارفهم من خلال حضور دورات تدريبية وورش عمل ترتبط باحتياجاتهم وتتناسب مع المهام والمسئوليات الجديدة المنوطة بهم.
- وضع خطة لتنمية المهارات الرقمية لدى أعضاء المُجتمع المدرسي مع بداية الفصل الدراسي بحيث يُحدد منها العضو ما يُناسبه من موضوعات واحتياجات تدريبية.
- تنظيم دورات تدريبية لتحسين مُستوى اللغة الإنجليزية لأعضاء المُجتمع المدرسي؛ لتمكينهم من التعامل مع التقنيات الحديثة.
- تدريب أعضاء المُجتمع المدرسي على التقنيات الذكية لإكسابهم القدرة على معرفة مُتطلبات التغيير، حيث تُوفر التطبيقات الذكية حلولًا جديدة تُساعد على التصدي للتغيرات والتحديات التي يُواجهونها.
- عقد ندوات إلكترونية عن طريق البث المُباشر يُحاضر فيها خبراء الذكاء الاصطناعي لنشر الوعي بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.

- تدريب أعضاء المُجتمع المدرسي على الاستخدام الآمن والمسئول لتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- تحديث نظم وبرامج التدريب الحالية لأعضاء المُجتمع المدرسي من أجل تلبية احتياجاتهم ومُتطلباتهم وإكسابهم معرفة ومهارات جديدة تُساعدهم على التجديد والابتكار في أداء أعمالهم.
- الاستعانة بخبراء ومُتخصصين من ذوي الخبرة في إنشاء بيئة تعليمية افتراضية غنية بالخبرات المُختلفة.
- تدريب أعضاء المُجتمع المدرسي على إعداد الاختبارات الإلكترونية وتصحيح الواجبات المنزلية بواسطة البرامج الحاسوبية.
- الاهتمام بأسلوب التعلم من الأقران كأحد أساليب التنمية المهنية بأن يعتاد أعضاء المُجتمع المدرسي التحدث مع بعضهم البعض حول مُمارساتهم المهنية لإيجاد لغة مُشتركة بينهم.
- استخدام أسلوب التعلم التعاوني في التدريب، والَّذي يقوم على الاعتماد المُتبادل والعمل الجماعي بين أعضاء المُجتمع المدرسي.
- توفير قاعدة بيانات تتضمن معلومات عن برامج التدريب وأسماء السادة المُدربين والمُتدربين والدورات التدريبية التي حصل عليها كل عضو من أعضاء المُجتمع المدرسي.
- توفير نظام للمُتابعة والتقويم المُستمر لمنظومة التدريب، وذلك من خلال توفير ضوابط موضوعية، ومعايير تُحدد جودة التدريب، وباشتراك كل من المُدرب والمُتدرب؛ وذلك للتعرف على نقاط القوة والضعف في برامج التدريب ومُحاولة علاجها.
- وضع خطة وسياسة مُحددة لجذب الكوادر والكفاءات البشرية المُبتكرة والرائدة في مجال الذكاء الاصطناعي.

- التطوير المُستمر لمهارات أعضاء المُجتمع المدرسي لرفع مُستوى كفاءتهم في الأداء وإنجاز المهام المُوكلة إليهم.
- التوسع في استخدام أنظمة السداد الإلكتروني لحجز ودفع رسوم الدورات التدريبية.
- تزويد أعضاء المُجتمع المدرسي بمهارات التعامل مع المكتبات الرقمية والموسوعات العلمية.
- تشجيع أعضاء المُجتمع المدرسي على التنمية المهنية الذاتية عن طريق توفير مصادر التعلم وقواعد البيانات اللازمة لأنشطة التعلم الذاتي، وحثهم على المُشاركة في المُؤتمرات والندوات العلمية.
- توفير مُكآفات مادية وتشجيعية لأعضاء المُجتمع المدرسي الَّذين يستخدمون التقنيات الحديثة في إنجاز مهامهم.
- إنشاء شبكة من مُجتمعات التعلم المهنية داخل المدارس لدعم التطوير المهني لأعضاء المُجتمع المدرسي.

(٥) الآليات المُقترحة لتعزيز البنية التحتية الرقمية على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي:

يُمكن تعزيز البنية التحتية الرقمية بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي من خلال ما يلي:

- توفير بنية تحتية تكنولوجية مُتطورة وفائقة الجودة، من خلال توفير كافة الإمكانات المادية والتكنولوجية من معامل وبرمجيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- توفير التمويل اللازم لتطوير البنية التحتية للمدرسة بما يجعلها قادرة على تلبية احتياجات وتوقعات المُستفيدين والتطوير فى خدماتها وتقديمها بشكل مُبتكر وبجودة عالية تُحافظ بها على وضعها الاستراتيجي التنافسي المُتميز.
- التحديث المُستمر للأجهزة الإلكترونية المُستخدمة بالمدرسة لتُواكب أحدث التقنيات العالمية.
- الصيانة الدورية المُستمرة للأجهزة والمُعدات التكنولوجية المُتاحة بالمدرسة لضمان استمرارية عملها وفعاليتها.

- إنشاء منصات إلكترونية مُتكاملة سواء للتدريس أو العمل عن بعد، فالكتاب المدرسي لم يُعد هو المصدر الوحيد للتعلم، بل أصبحت المنصات التعليمية بما تُتيحه من مواد تعليمية ومُحتوى تعليمي ثري، مصدرًا لا يُمكن الاستغناء عنه في التعلم المُستند إلى الذكاء الاصطناعي بما يُقدمه من برامج وتطبيقات ذكية.
- توصيل شبكات الإنترنت لكل المباني والقاعات الدراسية والمكتبات حتى يتسنى لجميع أعضاء المُجتمع المدرسي استخدامها.
- تقديم الدعم الفني والاستشاري لبناء وتطوير البنية التحتية للمدرسة وشبكات المعلومات مما يُمكنها من استمرارية تطبيقات نظم المعلومات، واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، وذلك من خلال وضع خطة لهذا الدعم.
- توفير المعامل والورش الغنية بالمصادر التعليمية، حتى يتمكن الطالب من إجراء التجارب في المعمل، ومُشاهدة نتائجها بنفسه، ويُمكن أيضًا الاستعانة بالتجارب العملية الافتراضية، في حالة تعذر حدوث ذلك في الواقع لأسباب قلة توافرها أو صعوبة تنفيذها.
- إنشاء نظام أمني إلكتروني لحماية البيانات والمعلومات الخاصة بجميع أعضاء المُجتمع المدرسي من القرصنة الإلكترونية.
- توفير شبكات اتصال قوية ذات سرعات فائقة تربط شبكة معلومات المدرسة بجميع شبكات المعلومات بالمدارس الأخرى بما يسمح بسهولة ومرونة تواصل جميع الأطراف المعنية بالعملية التعليمية.
- تزويد المكتبات المدرسية بمُختلف المراجع الإلكترونية، وكذلك توصيلها بشبكة الإنترنت لتيسير التزود بالمعلومات وبناء المعارف المُختلفة.
- توفير مُناخ تنظيمي داعم للتغيير والابتكار بين أعضاء المُجتمع المدرسي يُيسر سبل الاتصال والتعاون ويحتضن الأفكار الإبداعية والاستفادة منها في تطوير المدرسة بما يُحقق لها التميز التنافسي.

- التعاون مع وسائل الإعلام المُتنوعة من خلال التغطية الإعلامية والمُشاركة في البرامج المُختلفة بهدف تحفيز رجال الأعمال والمُؤسسات على تمويل المدرسة.
- توفير تقنية الوصول السريع للتعليمات لجميع أعضاء المُجتمع المدرسي من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- الاستعانة بمُتخصصين ذوي كفاءة عالية لتقديم الدعم الفني ومُعالجة أعطال الشبكات قبل تطبيق برامج الذكاء الاصطناعي.
- تجهيز الفصول الدراسية بأحدث الوسائل التعليمية التكنولوجية من حواسيب ذكية وشاشات تفاعلية وكاميرات وأجهزة بث حديثة.
- توفير أنظمة الصحة والسلامة في المباني المدرسية، وتوفير الخدمات الذكية كالتنظيف الآلي والبطاقات الذكية وكاميرات الأمان الذكية.
- تشجيع مُساهمات الأفراد ومُؤسسات القطاع الخاص ومُؤسسات المُجتمع المدني لزيادة الموارد المالية للمدرسة بما يُساعدها على التطوير والتجديد المُستمر في بنيتها التحتية.
- إتاحة تطبيقات ذكية للتعامل المُنظم مع قاعدة البيانات الإلكترونية والمعلومات الخاصة بالمدرسة.
- تزويد الفصول بمصادر التعلم الذكية، بما يسمح بتوفير بيئة تعلم مدعومة بالتكنولوجيا تُوفر التغذية الراجعة والتوجيهات والتلميحات المُناسبة للطلاب.

(٦) الآليات المُقترحة لتعزيز التسويق الرقمي على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي:

يُمكن تعزيز التسويق الرقمي بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر على ضوء حوكمة الذكاء الاصطناعي من خلال ما يلي:

- الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الإعلان والترويج عن مُنتجات وخدمات المدرسة، حيث يُمكن لهذه التطبيقات الاستجابة لاستفسارات المُستفيدين، وتقديم المُساعدة في الوقت المُناسب، والتواصل معهم من خلال ردود أفعالهم على

الإعلانات، وكذلك يُمكن الاستفادة منها في التحليلات التنبؤية التي تُساعد على اتخاذ قرارات مُتعلقة بسلوك المُستفيدين واتجاهاتهم.

- تنظيم مُلتقى سنوى يستضيف خبراء استشاريين في مجال التسويق الرقمي لعمل لقاءات مع أعضاء المُجتمع المدرسي لتوضيح مزايا التسويق الرقمي وكيفية وضع الخطط اللازمة لتنفيذه.
- الاستعانة بمُصمم جرافيك مُتخصص في إعداد وتصميم المُلصقات الإعلانية والدعاية للمُنتجات والخدمات المدرسية وكتباتها بطريقة جذابة.
- نشر إعلانات خاصة بمُتطلبات وشروط الالتحاق بالمدرسة وبرامجها وخدماتها ومُنتجاتها عبر مُختلف قنواتها التسويقية الإلكترونية.
- توظيف التقنيات الذكية في الإعلان عن المزايا التنافسية للبرامج والخدمات التعليمية التي تُقدمها المدرسة بين الجهات المُستفيدة.
- تصميم موقع تسويقي للخدمات المدرسية بجانب موقعها الرسمي على شبكة الإنترنت، والعمل على تضمين كلمات مفتاحية مُناسبة لهذا الموقع والأكثر بحثًا من قبل الجهات المُستفيدة.
- تصميم أدلة إرشادية تعريفية باللغتين العربية والإنجليزية حول مُختلف الخدمات والمُنتجات التي تُقدمها المدرسة عبر قنواتها التسويقية الإلكترونية.
- إنشاء مركز داخل المدرسة لتسويق خدماتها ومُنتجاتها إلى مُختلف الجهات المُستفيدة.
- تقديم عروض جذابة لترويج وتنشيط الطلب على الخدمات والمُنتجات المدرسية عبر موقعها الإلكتروني.
- توظيف التقنيات الذكية لعمل جدولة لنشر المُحتوى الخدمي للمدرسة بمواعيد تتناسب مع الجمهور المُستهدف.

- الاستفادة من الخوارزميات الذكية لمنصات التواصل الاجتماعي لتتبع سلوك مُستخدميها واستنتاج النوايا المُستقبلية لهم بناء على التفكير المنطقي.
- توظيف التقنيات الذكية في قراءة ردود الجهات المُستفيدة وتحليلها لمعرفة مدى رضاهم عن خدمات ومُنتجات المدرسة.
- توظيف تقنيات ذكية للبحث عن أهم الهاشتاجات التي تحظى باهتمام كبير من الجهات المُستفيدة وتوظيفها في الحملات التسويقية.
- تحليل مُحتوى الوسائط الرقمية والمواقع الإلكترونية الرسمية للمدرسة، وذلك للتعرف على آراء المُؤسسات التعليمية والمُجتمعية في الخدمات والمُنتجات التي تُقدمها المدرسة.
- استخدام مُحادثات الرد الآلى لمُساعدة المُستفيدين على تصفح الموقع، والإجابة عن أسئلتهم واستفساراتهم بدقة وسرعة.
- توظيف تقنيات ذكية لمُراقبة الشبكات الاجتماعية لتحليل ما تقوله الجهات المُستفيدة عن الخدمات والمُنتجات التي تُقدمها المدرسة.
- تحديد رسوم وأسعار الخدمات والمُنتجات الموجودة بالمدرسة عبر منصاتها الإلكترونية، وتغير تلك الأسعار في ضوء تغيرات الطلب عليها.
- مُراعاة المدرسة أسعار الخدمات الإلكترونية بالمدارس المُماثلة عند تسعير خدماتها، وتفعيل الخصومات السعرية لخدماتها ومُنتجاتها لتحفيز الجهات المُستفيدة على طلب الخدمة عبر موقعها الإلكتروني.
- تقديم جوائز وهدايا تشجيعية لجذب انتباه مُتصفحي المنصات الإلكترونية للمدرسة حول مُختلف خدماتها ومُنتجاتها.
- استهداف قطاعات سوقية جديدة من خلال استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعى فى إنشاء حملات تسويقية مُستهدفة لجذب مُختلف الجهات المُستفيدة.

- توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التواصل المُستمر مع الجهات المُستفيدة، وذلك للتعرف على اتجاهاتهم واحتياجاتهم وتقديم مُختلف المُساعدات والاستشارات المدرسية.
- توفير وسائل الدفع الإلكتروني للجهات المُستفيدة من خدمات ومُنتجات المدرسة، وعقد شراكات مع مصارف بنكية مُختلفة لتسهيل سداد رسوم الخدمات المدرسية إلكترونيًّا.
- الدراسة المُستمرة لاحتياجات سوق العمل ومُتطلباته الحالية واستشراف احتياجاته المُستقبلية، وذلك من خلال تقارير عن احتياجات سوق العمل والجهات المُستفيدة يقوم بإعدادها فريق مُتخصص يتضمن مُمثلين من المدرسة من جهة، ومُمثلين من المُؤسسات التعليمية والمُؤسسات ذات الصلة من جهة أخرى.
- الاستفادة من المواقع الإلكترونية للمدرسة في فتح قنوات جديدة فعالة للتواصل مع المُستفيدين عن طريق طرح استطلاعات للرأي واستبيانات لتقييم جودة الخدمة ونماذج للاقتراحات والشكاوى للتعرف على توقعاتهم وآرائهم في تطوير الخدمات والبرامج المُقدمة.
- تقييم مُختلف الخدمات والمُنتجات المدرسية عبر موقعها الإلكتروني من خلال تطبيق استمارات التقييم الإلكترونية وإعداد نموذج عبر الإنترنت باستخدام رمز الاستجابة السريعة الَّذي يُمكن لجميع الجهات المُستفيدة الوصول إليه بسهولة وتقييم الخدمات والمُنتجات المدرسية.

وباستقراء ما سبق يتضح أهمية حوكمة الذكاء الاصطناعي باعتبارها وسيلة وأداة فعالة يُمكن استخدامها في تعزيز النضج الرقمي للمدرسة، حيث تقوم حوكمة الذكاء الاصطناعي بدور مُهم للغاية في تحقيق الاستخدام الآمن والمسئول لتقنيات الذكاء الاصطناعي، الأمر الَّذي يُؤدي إلى الارتقاء بالأداء الرقمي للمدرسة وتعزيز نضجها الرقمي.

بحوث مُستقبلية مُقترحة:

تقترح الباحثتان مجموعة من البحوث المُستقبلية، وهي على النحو التالي:

- سيناريوهات مُقترحة لتعزيز النضج الرقمي لجامعة المنوفية.
- استراتيجية مُقترحة لتطوير الأداء الرقمي لجامعة المنوفية في ضوء مدخل حوكمة الذكاء الاصطناعي.
- مُتطلبات تطبيق حوكمة الذكاء الاصطناعي في مُؤسسات التعليم قبل الجامعي.
- حوكمة الذكاء الاصطناعي مدخل لتحقيق التميز المُؤسسي بجامعة المنوفية.
- مُعوقات تطبيق حوكمة الذكاء الاصطناعي بمُؤسسات التعليم الجامعي.

قـــائـــمـــة المـــراجـــع

أولًا: المراجع العربية:

١. أبو دوح، خالد كاظم(٢٠٢٤). الذكاء الاصطناعي من الفرص اللامحدودة إلى ضرورة الحوكمة. *آفاق مستقبلية*. مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار. *(٤)*: ٣٨١-٣٩٠.

٢. أحمد، دينا على حامد(٢٠٢٣). استراتيجية مُقترحة لمواجهة مخاطر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في البحث التربوي: تشات جي بي تيGPT Chat نموذجا. *مجلة كلية التربية*. كلية التربية. جامعة بنها. *٣٤(١٣٥)*:١-٧٤.

٣. أحمد، نجاح رحومة، و أمين، مصطفى أحمد(٢٠٢١). تفعيل الحوكمة الرقمية للجامعات المصرية في ضوء أبعاد اليقظة الاستراتيجية تصور مقترح. *مجلة البحث العلمي في التربية*. كلية البنات للاداب والعلوم و التربية. جامعة عين شمس. *٩(٢٢)*: ٥٦-١١٠.

٤. إسماعيل، آمال محمد إبراهيم و على، عزه أحمد صادق(٢٠٢٤). توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التسويق الإلكتروني لخدمات الجامعات المصرية(دراسة ميدانية). *مجلة كلية التربية بالغردقة*. جامعة جنوب الوادي. *١٧(١)*: ١-١٨١.

٥. ألماظ، محمد السيد(٢٠٢٣). مُتطلبات نشر الثقافة الرقمية بالجامعات المصرية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس. *مجلة العلوم التربوية*. *١(٤)*: ١-٩٦.

٦. بسطوروس، مريم سعد(٢٠٢٣). المُعوقات التي تُواجه تفعيل مدارس STEM في مصر في ضوء خبرات بعض الدول المتقدمة "دراسة تحليلية". *المجلة التربوية لتعليم الكبار*. كلية التربية. جامعة أسيوط. *٥(٣)*: ٢٠٣-٢٣٩.

٧. بسطويسي، نشوة سعد محمد(٢٠٢٤). آليات مُقترحة لمُتطلبات تحقيق التسويق الإلكتروني للخدمات الجامعية بجامعة قناة السويس في ضوء التحول الرقمي. *مجلة كلية التربية*. جامعة سوهاج. *١١٧(٤)*: ١٢١٢-١٣٢٦.

٨. البوابة الإلكترونية لوزارة التربية والتعليم والتعليم الفني(٢٠٢٥). متاح على: https://www.sis.gov.eg/Story/318987/%D9%88%D8%B2%D9%8A%D8%B1 تاريخ الإطلاع ٢٠٢٥/٨/٣٠

٩. توامدية، مسعودة و عمارة، البشير(٢٠٢٤). حوكمة الذكاء الاصطناعي كآلية لتعزيز التعليم الإلكتروني. *مجلة اقتصاد المال والأعمال*. جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي. *٨(٢)*: ٤٤٧-٤٦٠.

١٠. توفيق، صلاح الدين محمد و عبد المطلب، أحمد عابد إبراهيم(٢٠١٩). مستقبل مدارس المُتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM من منظور منهجية ستة سيجما وأسلوب السيناريو. *مجلة كلية التربية*. كلية التربية. جامعة بنها. *١١٨(١)*: ١-٨٨.

١١. جمهورية مصر العربية. المجلس الأعلى للذكاء الاصطناعي(٢٠٢١). *الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي*. وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات. جمهورية مصر العربية: المجلس الأعلى للذكاء الاصطناعي.

١٢. _____ (٢٠٢٣). *الميثاق المصري للذكاء الاصطناعي المسئول*. جمهورية مصر العربية: المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي.

١٣. _____ (٢٠٢٥). *الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي الإصدار الثاني(٢٠٢٥-٢٠٣٠)*. جمهورية مصر العربية: المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي.

١٤. جمهورية مصر العربية، مجلس الوزراء(٢٠١٩). *قرار رئيس مجلس الوزراء رقم ٢٨٨٩ لسنة ٢٠١٩*. *الجريدة الرسمية. (٤٧مكرر)*: ٢-٤.

١٥. جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم(٢٠١١). قرار *وزاري رقم(٣٦٩) بتاريخ ٢٠١٢/١٠/١١* بشأن نظام مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا. القاهرة: وزارة التربية والتعليم.

١٦. _____ (٢٠١١). *قرار وزاري رقم(٢٨٩) بتاريخ ٢٠١١/٨/٢٤* بشأن إعادة تنظيم مجلس الأمناء والآباء والمعلمين. القاهرة: وزارة التربية والتعليم.

١٧. _____(٢٠١١). *تقرير عن وحدة الدعم الفني لمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا*. القاهرة: وزارة التربية والتعليم.

١٨. _____ (٢٠١٢). *قرار وزاري رقم(٢٠٢) بتاريخ ٢٠١٢/٧/٣* بشأن نظام امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا. *الوقائع المصرية. (٢٠٠)*. القاهرة: وزارة التربية والتعليم.

١٩. _____ (٢٠١٢). *قرار وزاري رقم(٣٨٢) بتاريخ ٢٠١٢/١٠/٢ بشأن نظام مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا*. القاهرة: وزارة التربية والتعليم.

٢٠. _____ (٢٠١٤). *قرار وزاري رقم(١٧٢) بتاريخ ٢٠١٤/٤/١٤ بشأن إنشاء وحدة مدارس المُتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM"*. القاهرة: وزارة التربية والتعليم.

٢١. جمهورية مصر العربية، وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني(٢٠٢٤). *بيان بأعداد مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا"STEM" بجمهورية مصر العربية حتي العام الدراسي(٢٠٢٣/٢٠٢٤)*. القاهرة: وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني.

٢٢. _____ (٢٠٢٥). *بيان بأعداد المعلمين والقيادات المدرسية بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمصر خلال العام الدراسي٢٠٢٤/٢٠٢٥م*. القاهرة: وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني.

٢٣. حباكة، أمل سعيد محمد(٢٠٢٢). مُتطلبات تحقيق النضج المؤسسي بالمدارس الثانوية الفنية الصناعية في مصر: دراسة تحليلية. *المجلة التربوية*. كلية التربية. جامعة سوهاج. (٩٩): ٣١٧-٣٧٨.

٢٤. الحدادي، علياء عبد اللطيف(٢٠٢٢). *أبعاد الشراكات الاستراتيجية وتأثيرها في تعزيز النضج الرقمي "دراسة استطلاعية لآراء عينة من القيادات الإدارية في شركات الاتصالات النقالة العاملة في العراق*. رسالة ماجستير. كلية الإدارة والاقتصاد. جامعة تريت بالعراق.

٢٥. حسن، صلاح عبد الله و فرغلي، أسماء صلاح(٢٠٢٢). تفعيل التمكين الرقمي لدي معلمي مدارس المُتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM) في ضوء بعض التغيرات المعاصرة- دراسة ميدانية بمحافظة أسيوط. *مجلة كلية التربية*. جامعة بني سويف. *١٩(١١٤)*: ١٣٩-٢١٢.

٢٦. حمزة، محمد سليمان(٢٠٢٣). *الحوكمة الرشيدة : الأهداف المعايير، المُتطلبات، العناصر، الفوائد والمرتكزات*. لندن: E-kutub ltd .

٢٧. حواس، ثامر عكاب، عبد الله، عبد الله محمود، و سهو، نزهان محمد(٢٠٢٢). انعكاس النضج الرقمي على تسريع الحوكمة الإلكترونية في المنظمات العراقية دراسة تحليلية لعينة من المنظمات الحكومية الخدمية. *مجلة رماح للبحوث والدراسات*. الأردن. *١٧(٢)*: ٢٧٥-٢٩٢.

٢٨. خليفة، إيهاب(٢٠٢٤). AI TRISM: خطوات نحو حوكمة فعالة للذكاء الاصطناعي في ٢٠٢٤. *آفاق مستقبلية*. مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار. *(٤)*: ٤١-٤٦

٢٩. داودي، وداد(٢٠٢٤). العلاقات العامة الرقمية: خطوة نحو النضج الرقمي للمُؤسسات أم تراجع عن الضوابط المهنية والأخلاقيات. *مجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية*. جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف. *١٦(٢)*: ٧١-٧٩.

٣٠. الدرس، مني السيد(٢٠٢٠). مُتطلبات تطبيق القيادة الريادية بمدارس المُتفوقين في STEM في جمهورية مصر العربية. *مجلة كلية التربية*. جامعة عين شمس. *١(٤٤)*: ٥٧-١٠٨.

٣١. درويش، محمود أحمد(٢٠١٨). *مناهج البحث في العلوم الإنسانية*. القاهرة: مؤسسة الأمة العربية للنشر والتوزيع.

٣٢. الدياسطي، مروة بكر مختار(٢٠٢٠). تسويق المشروعات الطلابية بمدارس المُتفوقين الثانوية للعلوم والتكنولوجيا في ضوء استراتيجية المحيط الأزرق. *مجلة كلية التربية*. جامعة كفر الشيخ. *٢٠(١)*: ١-٧٠.

٣٣. رداد، أشرف منصور(٢٠١٩). الثقافة المعلوماتية لطلاب مدارس المُتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM في مصر ودور النظام التعليمي بتلك المدارس في تعزيزها: دراسة ميدانية. *المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات*. الجمعية المصرية للمكتبات والمعلومات والأرشيف. *٦(٢)*: ٢٣٩-٢٩٣.

٣٤. رضوان، عمر نصير مهران(٢٠١٩). مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (stem) في الولايات المتحدة الأمريكية ومصر: دراسة مقارنة. *مجلة الإدارة التربوية*. الجمعية المصرية للتربية المقارنة والادارة التعليمية. *(١٢)*: ١١-١٤١.

٣٥. رفاعي، عقيل محمود(٢٠١٥). بطاقة الأداء المتوازن كمدخل لتقييم الأداء الإداري لمديري مدارس المُتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM) بجمهورية مصر العربية. *مجلة كلية التربية*. جامعة عين شمس. *٣٤(١)*: ٣٧٩-٤٤٦.

٣٦. الزدجالي، عاطف بن محمد بن مراد(٢٠٢٣). حوكمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد البشرية بالمُؤسسات. *المجلة الأكاديمية للأبحاث والنشر العلمي*. *(٥١)*: ٣٣٨-٣٥٥.

٣٧. زناتي، أمل محسوب محمد(٢٠٢٠). تطوير إدارة المواهب بمدارس المُتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM في مصر على ضوء الريادة الاستراتيجية. *مجلة كلية التربية*. جامعة عين شمس. *٤٤(٣)*: ٧٥- ٢٥٠.

٣٨. زناتي، أمل محسوب محمد(٢٠٢٣). إدارة الاعتماد لمُؤسسات التعليم قبل الجامعي في مصر باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي: دراسة مستقبلية. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*. كلية التربية. جامعة عين شمس. *٤٧(٢)*: ٢٧١-٤٢٦.

٣٩. السبيعي، رسوم عبد الله ناصر(٢٠٢٤). تصور مقترح لتطوير الإدارات الجامعية بالمملكة العربية السعودية في ضوء عمليات الإدارة الرقمية. *مجلة كلية التربية بتفهنا الأشراف*. جامعة الأزهر. *٢(٣)*: ٦٦٦-٧٤٨.

٤٠. سليمان، شريف عبد الله(٢٠٢٣). ممارسات القيادة الرقمية بمدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM في مصر: دراسة تحليلية. *مجلة الإدارة التربوية*. الجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية. *١٠(٣٧)*: ١٥٨-٢٨٠.

٤١. السيابية، تركية بنت سليمان بن ناصر(٢٠٢٢). *أثر الحوكمة الالكترونية والنضج الرقمي على أداء المُؤسسات الحكومية بسلطنة عمان*. رسالة ماجستير. كلية إدارة الأعمال. جامعة الشرقية.

٤٢. السيد، سماح السيد، ومهدي، فاطمة محمد(٢٠٢٤). استراتيجية مُقترحة لتطوير أداء مدارس المُتفوقين للعلوم والتكنولوجيا المصرية STEM في ضوء مدخل مُجتمعات التعلم الرقمية. *مجلة البحث العلمي في التربية*. جامعة عين شمس. *٢٥(٩)*: ١-٩٦.

٤٣. شحاته، عبد الباسط محمد(٢٠١٩). المبادرات والتجارب العالمية في إعداد معلم STEM في كل من فلندا وسنغافورة واستراليا وإمكانية الإفادة منها في تطوير إعداد معلم

STEM في مصر. *المجلة التربوية*. كلية التربية. جامعة سوهاج. *(٦٨)*: ٢٤١٥-٢٤٦٢.

٤٤. شعبان، عطاء عبد الكريم(٢٠٢٤). تفعيل دور الإدارة المدرسية في تحقيق مُتطلبات التحول الرقمي بمدارس التعليم الثانوي العام في مصر: تصور مقترح. *مجلة تطوير الأداء الجامعي*. جامعة المنصورة. ٢٦*(٢)*: ٣٤٥-٣٨٢.

٤٥. شهاب، لبني محمود عبد الكريم(٢٠٢٢). دراسة مقارنة للتدويل الافتراضي في الجامعات الفلندية وجامعات ولاية نيويورك الأمريكية وإمكان الإفادة منها في مصر على ضوء نموذج النضج الرقمي. *مجلة كلية التربية*. جامعة سوهاج. *(٩٤)*: ٢٠٩-٢٩٠.

٤٦. صبيح، رواء محمد عثمان(٢٠٢٠). تصور مقترح لآليات تحقيق التمكين الرقمي بجامعة الزقازيق وعلاقتها بجائحة كورونا في ضوء الخبرة الهندية. *مجلة كلية التربية*. جامعة عين شمس. *٤(٤١)*: ٤٣٩-٥٦٣.

٤٧. صديق، أسماء أبو بكر(٢٠٢٥). تطوير إدارة المعرفة الذكية بالجامعات المصرية على ضوء مُتطلبات النضج الرقمي. *مجلة الإدارة التربوية*. الجمعية المصرية للتربية المقارنة والادارة التعليمية. (٤٦): ٤٣٥-٥٥٠.

٤٨. طاهر، هالة محمد إمام محمد(٢٠٢٤). الحوكمة القانونية للذكاء الاصطناعي في مصر: التحديات والفرص. *مجلة البحوث القانونية والاقتصادية*. كلية الحقوق. جامعة بني سويف. ٣٦*(٢)*: ٦١١-٦٣٩.

٤٩. عابدين، عصام مهدي(٢٠٢٠). *موسوعة الحوكمة في الشركات والبنوك*. ج١. القاهرة: دار محمود للنشر والتوزيع.

٥٠. عابدين، عصام مهدي(٢٠٢١). *موسوعة الحوكمة في الشركات والبنوك*. ج٢. القاهرة: دار محمود للنشر والتوزيع.

٥١. عبد الحميد، يوسف محمد و شعبان، سحر محمد(٢٠٢٢). إعادة التفكير في التعليم والتدريب في العصر الرقمي: المهارات الرقمية والنماذج الجديدة للتعليم. *مجلة كلية الخدمة الاجتماعية للدراسات والبحوث الاجتماعية*. جامعة الفيوم. *(٢٧)*: ١٥-٦٠.

٥٢. عبد الرحمن، محمد فتحي(٢٠٢١). مُجتمعات التعلم والممارسة الافتراضية مدخلًا للتنمية المهنية لمديري ومعلمي مدارس (STEM) المصرية في ضوء الخبرة الأمريكية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*. جامعة الفيوم. *١٥(١٣)*: ٢١٤-٣٩٩.

٥٣. عبد العال، نجلاء عبد التواب، و يوسف، سلوي حلمي على(٢٠٢٣). تصور مقترح لتعزيز التحول الرقمي بجامعة بني سويف في ضوء نموذج نضج التراصف الاستراتيجي. *مجلة كلية التربية*. جامعة بني سويف. *٢٠(١١٩)*: ٧٠-٢٦٠.

٥٤. عبد القادر، علياء عبد اللطيف، و عبد الله، عبد الله محمود(٢٠٢٣). تقييم واقع النضج الرقمي في شركات الاتصالات العراقية. *مجلة بحوث الاقتصاد والمناجمنت*. الجزائر. *٤(٢)*: ١٠-٢٩.

٥٥. عبدالكريم، عبدالرازق عبدالكريم عبدالرازق(٢٠٢٤). المخاطر الأخلاقية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي "دراسة تحليلية". *مجلة كلية التربية ببنها*. كلية التربية. جامعة بنها. *١٣٧(١)*: ٣٢٩-٣٧٦.

٥٦. عربيي، زينة مالك(٢٠٢٤). المبادرة العالمية لحوكمة الذكاء الاصطناعي .. والأهداف المتوخاة منها. *مركز حمورابي للبحوث والدراسات الاستراتيجية*. بغداد: ١-١٠.

٥٧. عفيفي، محمد بن يوسف(٢٠٢٤). المُشكلات التربوية للذكاء الاصطناعي. *العلوم التربوية. كلية الدراسات العليا للتربية. جامعة القاهرة. ١(٣)*: ١-٢٠.

٥٨. عمر، أحمد مختار(٢٠٠٨) *معجم اللغة العربية المعاصرة*. مج٢. القاهرة: عالم الكتب.

٥٩. عيداروس، أحمد نجم الدين و حسين، أسماء أشرف عرندس(٢٠٢٤). حوكمة الذكاء الاصطناعي مدخل لترسيخ ثقافة الابتكار المستدام بجامعة المنوفية. *مجلة كلية التربية*. كلية التربية. جامعة المنوفية. *٤(٢)*: ٤٤٩-٥٧٩.

٦٠. غنيم، أحمد محمد السيد وشلبي، أحمد مأمون محمد(٢٠٢٤). أثر مُتطلبات النضج الرقمي على تبسيط اجراءات إنتاج الخدمة "دراسة ميدانية بالتطبيق على الخدمات البريدية بمحافظة دمياط". *مجلة راية للعلوم التجارية*. جامعة دمياط. *٣(٨)*: ٢٠٨-٢٤٤.

٦١. فرغلي، أسماء صلاح محمد(٢٠٢٤). التنمية المهنية لقدرات أعضاء هيئة التدريس بالجامعات المصرية في ضوء فلسفة الذكاء الاصطناعي. *مجلة كلية التربية*. كلية التربية. جامعة المنوفية. *٢(٢)*: ٥١١-٦٠٠.

٦٢. قطري، محمود على(٢٠١٨). تطوير مدارس المُتفوقين الثانوية للعلوم والتكنولوجيا (stem) في مصر على ضوء خبرة الولايات المتحدة الأمريكية. *مجلة كلية التربية*. جامعة الأزهر. *١٨٨(٥)*: ٤٨١-٥٠٥.

٦٣. القواسمي، معاوية فهد داود(٢٠٢٥). *التحول الرقمي في المصارف الاسلامية- دراسة تطبيقية على المصارف في دولة فلسطين*. فلسطين: دار الجنان للنشر والتوزيع.

٦٤. مجمع اللغة العربية(٢٠٠٥). *المعجم الوسيط*. القاهرة: مكتبة الشروق الدولية.

٦٥. محمد، محمد عادل(٢٠٢٣). مُتطلبات تطبيق التحول الرقمي في تحقيق أهداف المُؤسسات التعليمية بمصر. *مجلة كلية التربية*. جامعة بنها. *٣٤(١٣٣)*: ٥٤٠-٥٧٠.

٦٦. محمد، مديحة فخري محمود(٢٠٢١). تصور مقترح لإعادة هندسة الجامعات المصرية على ضوء فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*. كلية التربية. جامعة الفيوم. *١٥(١)*: ١١٤-٢٥٦.

٦٧. محمدي، صليحة و بخوش، سامي(٢٠٢١). الثقافة الرقمية: دراسة تحليلية في المفهوم. *المجلة الجزائرية للأمن والتنمية*. الجزائر. *١٠(٢)*: ١-١٠.

٦٨. محمود، أشرف محمود أحمد(٢٠١٧). البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في كل من الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا وإمكانية الإفادة منها في مصر. *مجلة العلوم التربوية*. كلية التربية بقنا. جامعة جنوب الوادي. *(٣٠)*: ١٧١-٤٠٤.

٦٩. مخلوف، سميحة على(٢٠١٨). تفعيل الإدارة المدرسية بمدارس المُتفوقين للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) على ضوء أهدافها. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*. *جامعة الفيوم. ١(٩)*: ٤٤-١٠٩.

٧٠. مسيل، محمود عطا عبد الخالق، و عبد العظيم، حنان زاهر عبد الخالق(٢٠٢١). كفايات مديري مدارس المُتفوقين في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في

الولايات المتحدة الأمريكية وإمكان الإفادة منها في مصر. *المجلة التربوية*. كلية التربية. جامعة سوهاج. *(٨٥)*: ١٩-١٨٢.

٧١. مسيل، محمود عطا محمد و منصور، فيولا منير عبده(٢٠١٦). المدارس الثانوية للمُتفوقين في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتطبيقاتها بالولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الإفادة منها في مصر. *مجلة التربية المقارنة والدولية*. جامعة عين شمس. *٢(٦)*: ١١٣-٣١٤.

٧٢. معجم المعاني(٢٠٢٤). *معجم المعاني الإلكتروني لكل رسم معنى*. متاح في: https://www.almaany.com/ar/dict/ar تاريخ الإطلاع ٢٠٢٥/٤/١٣.

٧٣. معمر، ملياني ووافية، دزاير(٢٠٢٣). واقع النضج الرقمي في بنك التنمية المحلية. *مجلة الابداع*. الجزائر. *١٣(١)*: ٣٧٠-٣٨٨.

٧٤. المكاوي، إسماعيل خالد على و أحمد، وليد سعيد أحمد سيد(٢٠٢٤). مُتطلبات حوكمة الذكاء الاصطناعي بالجامعات المصرية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس. *مجلة التربية*. كلية التربية. جامعة الأزهر. *٢٠٤(٣)*: ٤٤٧-٥٠٨.

٧٥. النجار، هانم موسي مصطفي(٢٠٢٢"أ"). *دراسة تقويمية لمدارس المُتفوقين للعلوم والتكنولوجيا (STEM)في ضوء مفهوم اقتصاد المعرفة "دراسة حالة"*. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة المنوفية.

٧٦. النجار، هانم موسي مصطفي(٢٠٢٢"ب"). الخبرات العالمية لمدارس STEM وإمكانية الإفادة منها في مصر لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة. *مجلة كلية التربية*. جامعة المنوفية. *٣٧(عدد خاص)*: ٢-٥٨.

٧٧. الهجرسي، أمل معوض والملاحي، وفاء مجيد(٢٠٢٣). مُشكلات مدارس المُتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM وكيفية معالجتها في ضوء بعض الخبرات العالمية المعاصرة. *مجلة كلية التربية*. جامعة دمياط. *٣٨(٨٧)*: ١-١٣٢.

٧٨. يوسف، داليا طه محمود(٢٠٢١). تطوير نظام مدارس STEM بجمهورية مصر العربية على ضوء خبرة الولايات الأمريكية وسنغافورة. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*. *١٥(٢)*: ٣٣٧-٤٦٨.

ثـانيًا: المـراجـع الأجـنـبـيـة:

79. Abbu, H., Kwiatkowski, A., Mugge, P. & Gudergan, G.(2020). Digital Leadership - Character and Competency Differentiates Digitally Mature Organizations. *IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC*): 1-10.
80. Abdullah, M.(2024). Digital maturity of the Egyptian universities: goal-oriented project planning model. *Studies In Higher Education*. *49(8):* 1463-1485.
81. Afkar, E., Syamsi, R., Tamara, D. & Furinto, A.(2020). Industry Digital Maturities during Covid-19: Empirical Evidence from Indonesia. *International Journal of Supply Chain Management . 9(5):* 358-365.
82. Al Dajeh, B. M.(2024) Artificial Intelligence Governance. *Journal of Ecohumanism. 3(4)*: 300 – 313.
83. Al Lily, M.(2024). The AI president: a country governed by artificial intelligence. *Emerald Publishing Limited*: 1-14
84. Almeida, P. G. R. & Junior, C. D. D.(2025). Artifiial intelligence governance: Understanding how public organizations implement it. *Government Information Quarterly.(42)*: 1-18
85. Almeida, P. G. R. & Santos, C. D. & Farias, J. S.(2021). Artifcial Intelligence Regulation: a framework for governance. *Ethics and Information Technology. (23):*505–525.
86. Aslanova, I. & Kulichkina, A.(2020). Digital Maturity: Definition and Model. *2nd International Scientific and Practical Conference* "Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth" (MTDE 2020). *(138):* 443-449.
87. Balaban, I., Redjep, B. & Calopa, M.(2018). The Analysis of Digital Maturity of Schools in Croatia. *International Journal of Emerging Technologies in learning*. *13(6*): 3-15.
88. Birkstedt, T., Minkkinen, M., Tandon, A., & Mantymaki, M.(2023). AI governance: themes, knowledge gaps and future agendas. *Internet Research. 33(7):* 133-167
89. Botha, C., Bossink, B., Schachtebeck, C. & Nieuwenhuizen, C.(2024). Key Dimensions That Measure the Digital Maturity Levels of Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs). Researchgate. *Journal of technology management & innovation*. *19(1):* 110-130.

90. Boufim, M. & Barka, H.(2021). Digital Marketing: Five Stages Maturity Model for Digital Marketing Strategy Implementation. *International Journal of Business and Technology Studies and Research*. *3(3):* 1-16.
91. Boute, R. & Mieghem, J.(2021). Digital operations: Autonomous automation and the smart execution of work. Management and Business Review. *1(1):*177-186.
92. Burmann, A., Deiters, W. & Meister, S.(2021). Digital Maturity of Hospitals in Practice: A Qualitative Design-Approach. *Twenty-Ninth European Conference on Information Systems*. Marrakesh, Morocco: 1-7.
93. Camilleri, M. A.(2023). Artificial intelligence governance: Ethical considerations and implications for social responsibility. *Expert Systems. (41)*:1-15.
94. Canina, M. & Bruno, C.(2021). Design and Creativity For Developing Digital Maturity Skills. *International conference on engineering and product design education.* Denimark: *1-6.*
95. Carolis, A., Macchi, M., Negri, E. & Terzi, S.(2017). A Maturity Model for Assessing the Digital Readiness of Manufacturing Companies. *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems*: 1-9.
96. Casanovas, P., Koker, L., Hashmi, M., Noriega, P. & Keyzer, P.(2022). Artificial Intelligence Governance, Ethics and Law (AIGEL). Proceedings of Artifiial Intelligence Governance Ethics and Law (AIGEL). *Selected Papers:* 1-8.
97. Chhillar, D. & Aguilera, R. V.(2022). An Eye for Artificial Intelligence: Insights Into the Governance of Artificial Intelligence and Vision for Future Research. *Business & Society*. *61(5)*: 1197–1241.
98. Clavar, J., Carmona, R., Fernandez, A. & Llorens, F.(2023). Digital maturity evolution of Spanish universities. *Conference: EUNIS Congres At: Vigo (Spain*): 1-12.
99. Criado, J. I., Sandoval-Almazan, R., Gil-Garcia, J. R.(2024). Artificial intelligence and public administration:Understanding actors, governance, and policy from micro, meso, and macro perspectives. *Public Policy and Adminis tration. 0(0)*: 1–12
100. Desai, V.(2019). Digital Marketing: A Review. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD)*. Conference Issue: 196-200.

101. Djeffal, C., Siewert, M. B. & Wurster, S.(2022). Role of the state and responsibility in governing artificial intelligence: a comparative analysis of AI strategies. *Journal of European Public Policy*: 1-23. Doi: 10.1080/13501763.2022.2094987.
102. Erman, E. & Furendal, M.(2024). Artificial Intelligence and the Political Legitimacy of Global Governance. *Political Studies. 72(2)*: 421 – 441.
103. Fayon, D.(2018). *Mesure de la maturité numérique des acteurs du secteur bancaire, dans une perspective de transformation digitale*. Paris. Saint-Aubin, France: l'Université Paris-Saclay.
104. Filgueiras, F.(2024). Artificial intelligence and education governance. *Education, Citizenship and Social Justice. 19(3)*: 349–361.
105. Gileva, T., Galimova, M., Babkin, A. & Gorshenina, M.(2022). Strategic management of industrial enterprise digital maturity in a global economic space of the ecosystem economy. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science . 816(1)*: 1-9.
106. Golden, G.(2022). *Digital readiness and digital maturity in Croatia's higher education system*. Croatia: OECD review team.
107. Hajam, K. B. & Gahir, S.(2024). Unveiling the Attitudes of University Stud ents Toward Ar tifi cial Intelligence. *Journal of Educational Technology Systems. 52(3)*: 335–345.
108. Han, S.(2020). *Customer Participation in Digital Transformation, Value Co-Creation and Firm Performance: An Empirical Study in China Information Communication & Technology Industry*. PhD theses. Durham University.
109. Harrison, T. M. & Luna-Reyes, L. F.(2022). Cultivating Trustworthy Artificial Intelligence in Digital Government. *Social Science Computer Review.4(2)*: 494-511.
110. Haryanti, T., Rakhmawati, N. & Subriadi, A.(2024). Assessing the Digital Transformation Landscapes of Organization: The Digital Transformation Self-Assessment Maturity Model. *Procedia Computer Science.* Elisever. *(234):* 1561-1569.
111. Haryanti,T., Rakhmawati, N. & Subriad, A.(2023). The Extended Digital Maturity Model. *Big Data and Cognitive Computing (BDCC)*. *7(1):* 1-28.
112. Hassan, M., Borycki, E. M., Kushniruk, A. W.(2024). Artificial intelligence governance framework for healthcare. *Healthcare Management Forum. 0(0)*: 1–6.

113.Hemerling, J., Kilmann, J., Danoesastro, M., Stutts, L. & Ahern, C.(2018). It's not a digital transformation without a digital culture. *Report by the Boston Consulting Group*: 1-11.

114.Hilb, M.(2020). Toward artifcial governance? The role of artifcial intelligence in shaping the future of corporate governance. *Journal of Management and Governance. (24*): 851–870.

115.Human Technology Institute(2024).Essential Components of AI Governance. AI governance snapshot. *Shaping our Future Symposium*: 1-6.

116.Ibrahim, N. M. H.(2024). Artificial Intelligence (AI) and Saudi Arabia's Governance. *Journal of Developing Societies.40(4)*: 500–530.

117.Ifenthaler, D. & Egloffstein, M.(2020). Development and Implementation of a Maturity Model of Digital Transformation.. *Tech Trends*. *(64)*: 302–309

118.Ilin, I., Levaniuk, D. & Dubgorn, A.(2020). Assessment of digital Maturity of enterprises. *International Scientific Conference Energy Management of Municipal Facilities and Sustainable Energy Technologies EMMFT*. Springer: 167-177.

119.Jakel, J., Fischerkeller, F., Oberhoff, T. & Albert, K.(2024). Development OF A Maturity Model For The Digital Trasformation Of Companies In The Context Of Construction Industry 4.0. *Journal Of Information Technology In Construction*. *(29):* 778-809.

120.Julian, P.(2024). On a More Comprehensive Governance of Artificial Intelligence. *Social Science Research Council*: 1-4.

121.Kahraman, C & Haktanır, E. (2023). *Intelligent Systems in Digital Transformation.* Switzerland: Springer.

122.Kieslich, K., Keller, B. & Starke, C.(2022). Artificial intelligence ethics by design. Evaluating public perception on the importance of ethical design principles of artificial intelligence. *Big Data & Society*: 1 –15. Doi: 10.1177/20539517221092956.

123.Konigstorfer, F.(2024). A comprehensive review of techniques for documenting artifi cial intelligence. *Emerald Publishing Limited. 26(5)*: 545-559.

124.Larsson, S.(2020). On the Governance of Artificia l Intelligence through Ethics Guidelines. *Asian Journal of Law and Society. (7)*: 437–451.

125.Lemarquis, G. & Guerin, M.(2022). A b2b engagement Exploration Through The lens Of Buyer-Sellerrel ationship digital maturity . *CBIM International Conference Atlanta*. United States.

126.Martinez, A., largo., F. & Carmona, R.(2019). *Digital maturity model for universities (MD4U)*.UK: Cateora Santander.

127.Marwala, T.(2024). Framework for the Governance of Artifi cial Intelligence. *Technology Brief. (5)*: 1-5.

128.Medaglia, R., Gil-Garcia, J. R. & Pardo, T. A.(2023). Artificial Intelligence in Government: Taking Stock and Moving Forward. *Social Science Computer Review. 41(1)*: 123–140.

129.Mettler,T. & Pinto, R.(2018). Evolutionary paths and influencing factors towards digital maturity: An analysis of the status quo in Swiss hospitals. *Technological Forecasting and Social Change*. ELSIVER. *(133)*: 104-117.

130.Milić, M. & Divjak, B.(2022). Digital Maturity of Schools - Explanation, Literature Review and Analysis. *Proceedings of the Central European Conference on Information and Intelligent Systems:* 255-261.

131.Nerima, M. & Ralyte, J.(2021). Towards a Digital Maturity Balance Model for Public Organizations.*in book: Research Challenges in Information Science*. Springer International publishing: 295-310.

132.Niazi, M.(2024). Conceptualizing Global Governance of AI. Digital *Working Paper*. Policy Hub: 1-15.

133.OECD.(2022). *Digital Transformation Maturity Model*. Paris: OECD.

134.Palladino, N.(2023). A 'biased' emerging governance regime for artifiial intelligence? How AI ethics get skewed moving from principles to practices. *Telecommunications Policy.(47)*: 1-20.

135.Papagiannidis, E., Mikalef, P. & Conboy, K.(2025). Responsible artifiial intelligence governance: A review and research framework. *Journal of Strategic Information Systems.(34)*:1-18

136.Pedrini, C. & Frederico, G.(2018). Information Technology Maturity Evaluation in a Large Brazilian Cosmetics Industry. *International Journal of Business Administration*. *9(4)*: 15-24.

137.Pradipta, F. & Noviaristanti, S.(2020). Analysis Of Digital Maturity Model in family Business Company(case study): CV. Mutiara Perkasa Abadi. *E-proceeding of Management*. *7(1)*: 1038-1045.

138.Proskurnina, N., Karpinski, M., Rayevnyeva, O. & Kochan, R.(2021). Digital maturity of retall enterprises in ukraine: technology of

definition and directions of improvement. *In book: Digital Transformation* : 3-21.

139. Qian, Y., Siau, K. L. & Nah, F. F.(2024). Societal impacts of artifiial intelligence: Ethical, legal, and governance issues. *Societal Impacts. (3)*: 1-5.

140. Radu, R.(2021). Steering The Governance Of Artifiial Intelligence: National Strategies In Perspective. *Policy And Society. 40(2)*: 178–193.

141. Rathna, R., Mohan, S. & Pavithra, P.(2023). Digital Marketing: Five Stages Maturity Model For Digital Marketing Strategy Implenemention. In book: *Contemporary Issues and trends in digital marketing*: 87-92.

142. Rodríguez, A., Pedregosa, C., Moreno, A. & Millan, A.(2023). Digitalization beyond technology: Proposing an explanatory and predictive model for digital culture in organizations. *Journal of Innovation & Knowledge*. *8(3):* 1-14.

143. Ryan, W., Fenton, A., Ahmed, W. & Scarf, P.(2020). Recognizing events 4.0: the digital maturity of events. *International Journal of Event and Festival Management*. *11(1):* 47-68.

144. Salume, P., Barbosa, M., Pinto, M. & Sousa, P.(2021). Key dimensions of digital maturity: A study with retail sector companies in Brazil. Revista de Administração Mackenzie. *RAM, Sao Paulo*. *22(6):* 1–29.

145. Schneider, J., Abraham, R., Meske, C. & Brocke, J. V.(2023). Artificial Intelligence Governance For Businesses. *Information Systems Management. 40(.3)*: 229–249.

146. Seage, S. & Turegün, M.(2020). The Effects of Blended Learning of STEM Achievement of Elementary School Students. *International Journal of Research in Education (IJRES)*. 6(1): 134-140.

147. Siakalli, M., Masouras, A. & Papademetriou, C.(2017). e-Marketing in the Hotel Industry: Marketing Mix Strategies. In book: *Strategic Innovative Marketing:* 123-129.

148. Simon, C., Yuting, G., Jungpil, H. & Valerie, S.(2024). Th Evolution of AI Governance. *Zurich Open Repository and Archive*. University of Zurich. *57(9):* 80-92.

149. Socol, A. & Iuga, I. C.(2024). Address ing brain drain and strengthening governance for advancing government readiness in artificial intelligence (AI). *Kybernetes. 53(13)*: 47-71.

150. Śpiewak, J. & Kujawski, J.(2024). Digital maturity of universities. A research concept and an introductory study. *Procedia Computer Science*. *246(2):* 4251-4259.
151. Taeihagh, A.(2021). Governance Of Artifiial Intelligence. *Policy And Society. 40(2)*: 137–157.
152. Teichert, R.(2019). Digital transformation maturity: asystematic review of litere. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. *67(6):*1673-1687.
153. Thordsen, T. & Bick, M.(2023). A decade of digital maturity models: much ado about nothing. *Information Systems and e-Business Managemen. (21):* 947-976.
154. Tun, H. M., Naing, L., Malik, O. A. & Abdul Rahman, H.(2025). Navigating ASEAN Region Artificial Intelligence (AI) Governance Readiness in Healthcare. *Health Policy and Technolog:*1-23. Doi: https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2025.100981
155. Urrego, R. & Pena, J.(2021). Digital Maturity Models: A Systematic Literature Review. *The ISPIM Innovation Conference – Innovating in Times of Crisis*. 7-10 June. LUT Scientific and Expertise Publications: 1-15.
156. Valle-Cruz, D., Garcia-Contreras, R. & Gil-Garcia, J. R.(2024). Exploring the negative impacts of artificial intelligence in government: the dark side of intelligent algorithms and cognitive machines. *International Review of Administrative Sciences. 90(2)*: 353–368.
157. Vassileva, B.(2017). Marketing 4.0: How Technologies Transform Marketing Organization. *Óbuda University e-Bulletin*. *7(1)*: 47-56.
158. Wang, W., & Siau, K.(2018). Artifiial Intelligence: A Study on Governance, Policies, and Regulations. *AIS Electronic Library. (40)*: 1-7.
159. Weritz, p., Braojos, j. & Matute, j.(2020). Exploring the Antecedents of Digital Transformation: Dynamic Capabilities and Digital Culture Aspects to Achieve Digital Maturity. 26th Americas Conference on Information Systems(AMCIS) .Salt Lake City. Virtual. United States:1-10.
160. Wirtz, B. W., Weyerer, J. C. & Kehl, I.(2022). Governance of artifiial intelligence: A risk and guideline-based integrative framework. *Government Information Quarterly. (39)*: 1-17.
161. Wodi, A.(2024). Artificial Intelligence (AI) Governance: An Overview: 1-58. Available at:

https://ssrn.com/abstract=4840769 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4840769

162. Xue, L. & Pang, Z.(2022). Ethical governance of artifi cial intelligence: An integrated analytical framework. *Journal of Digital Economy.(1)*: 44-52.

163. Yezhebay, A., Sengirova, V., Igali, D., Abdallah, Y. & Shehab, E.(2021). Digital Maturity and Readiness Model for Kazakhstan SMEs. *Conference: IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies*. 28-30 April: 1-7.

مُلحق رقم(١) قائمة بأسماء السادة مُحكمي الاستبانة "مرتبة ترتيبًا هجائيًا"

م	الاسم	الدرجة العلمية	الكلية - الجامعة
١	أ.د/ إبراهيم عباس الزهيري	أستاذ التربية المُقارنة والإدارة التعليمية	كلية التربية – جامعة حلوان
٢	أ.د/ أحمد محمود عياد	أستاذ أصول التربية	كلية التربية – جامعة المنوفية
٣	أ. م. د/ ايمان حمدي رجب	أستاذ الإدارة التربوية والسياسة التعليمية المُساعد	كلية التربية – جامعة الفيوم
٤	أ.م. د/حنان زاهر عبدالخالق عبدالعظيم	أستاذ التربية المقارنة الإدارة التعليمية المُساعد	كلية التربية – جامعة الزقازيق
٥	أ.د/ سعيد إسماعيل القاضي	أستاذ أصول التربية	كلية التربية – جامعة أسوان
٦	أ.د/ فاروق جعفر عبد الحكيم مرزوق	أستاذ أصول التربية	كلية الدراسات العليا للتربية – جامعة القاهرة
٧	أ. م.د/ لمياء عبد المجيد شيحة	أستاذ أصول التربية المُساعد	كلية التربية – جامعة المنوفية
٨	أ.د/ محمد عبد الخالق مدبولي	أستاذ أصول التربية	كلية التربية – جامعة حلوان
٩	أ.د/ محمد محمد يونس	أستاذ أصول التربية	كلية التربية – جامعة المنوفية
١٠	أ.د/ منال فتحي سمحان	أستاذ أصول التربية	كلية التربية – جامعة المنوفية
١١	أ.د/ نهلة عبد القادر هاشم	أستاذ التربية المُقارنة والإدارة التعليمية	كلية التربية – جامعة عين شمس
١٢	أ. م.د/ هناء محمد جلال	أستاذ الإدارة التعليمية المُساعد	كلية التربية – جامعة المنوفية
١٣	أ.د/ هنداوي محمد حافظ رضوان	أستاذ التربية المُقارنة والإدارة التعليمية	كلية التربية – جامعة حلوان

مُلحق رقم(٢) خطاب الموافقة على تطبيق الاستبانة بمدارس المُتفوقين للعلوم والتكنولوجيا بمحافظة المنوفية

إدارة البحوث العلمية
Academic Research Department

السيد الأستاذ/ وكيل وزارة التربية والتعليم بالمنوفية

تحية طيبة وبعد،،،،،،

الرجاء من سيادتكم التكرم بتسهيل مهمة الباحثتان

د/أسماء جمعة عبد العزيز المدرس بقسم أصول التربية بكلية التربية جامعة المنوفية

د/أميرة سمير علي عيسي المدرس بقسم أصول التربية بكلية التربية جامعة المنوفية

في تطبيق استبانه للتعرف علي واقع النضج الرقمي بمدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمحافظة المنوفية

وتفضلوا بقبول وافر التحية والاحترام ،،،

عميد الكلية

أ.د/ ناهد محمد غنيم

مدير إدارة البحوث العلمية

أ/ إيهاب عبد الفتاح العبد

مُلحق رقم(٣) خطاب الموافقة على تطبيق الاستبانة بمدارس المُتفوقين للعلوم والتكنولوجيا بمحافظة الغربية

إدارة البحوث العلمية
Academic Research Department

السيد الأستاذ / وكيل وزارة التربية والتعليم بمحافظة الغربية

تحية طيبة وبعد ،،،

الرجاء من سيادتكم تسهيل مهمة الباحثتان

د/ أسماء جمعة عبدالعزيز المدرس بقسم أصول التربية بكلية التربية جامعة المنوفية

د/أميرة سمير على عيسى المدرس بقسم أصول التربية بكلية التربية جامعة المنوفية

في تطبيق استبانة للتعرف على واقع النضج الرقمي بمدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمحافظة الغربية

وتفضلوا سيادتكم بقبول وافر الاحترام والتقدير ،،،،

مدير إدارة البحوث العلمية
(أ/ إيهاب عبدالفتاح العبد)

عميد الكلية
د/ ناهد محمد غنيم

مُلحق رقم(٤) خطاب الموافقة على تطبيق الاستبانة بمدارس المُتفوقين للعلوم والتكنولوجيا بمحافظة القليوبية

إدارة البحوث العلمية
Academic Research Department

السيد الأستاذ / وكيل وزارة التربية والتعليم بمحافظة القليوبية

تحية طيبة وبعد ،،،

الرجاء من سيادتكم تسهيل مهمة الباحثتان

د/ أسماء جمعة عبدالعزيز المدرس بقسم أصول التربية بكلية التربية جامعة المنوفية

د/أميرة سمير على عيسى المدرس بقسم أصول التربية بكلية التربية جامعة المنوفية

في تطبيق استبانة للتعرف على واقع النضج الرقمي بمدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا بمحافظة القليوبية

وتفضلوا سيادتكم بقبول وافر الاحترام والتقدير ،،،

مدير إدارة البحوث العلمية
(أ/ إيهاب عبدالفتاح العبد)

عميد الكلية
أ.د/ ناهد محمد غنيم