درجة توافر مهارات المستقبل في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لدى معلمي ومعلمات الفيزياء من وجهة نظر المشرفين والمشرفات بمحافظة جدة

إعداد

عفراء محمد العتيبي* د. سعد ظافر الشهري**

المقدمة:

أدى ظهور تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة مؤخراً إلى تغير طرق العمل البشرية، وهو ما نشهده في العصر الحالي؛ نتيجة للتقدم المعرفي والتقني. وتزامن ظهور هذا المصطلح مع إقامة المنتدى الاقتصادي العالمي (٢٠١٦) في دافوس بجمهورية سويسرا، حيث كان كلاوس شواب Klaus Shcwab أول من استخدم هذا المصطلح بصورة علمية، وأطلق عنوان "الثورة الصناعية الرابعة" شعاراً لدورته السادسة والأربعين. وتمتاز هذه الثورة بدمج الأنظمة التقنية الذكية، وتكاملها مع الانسان، وإزالة الحدود الفاصلة بين المجالات الحيوية، الرقمية، والمادية. ونتج عنها بعض التقنيات كالحوسبة الكمية، المركبات ذاتية القيادة، الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء (Oke et al., 2020).

وتعد هذه الثورة محط اهتمام جميع دول العالم، وإدراكاً لأهميتها أنشأت المملكة العربية السعودية مركزاً لها، والذي يعد الخامس على المستوى العالمي (واس اقتصادي، ٢٠١٩). وتشكل متطلباتها تحدياً لبعض الدول، حيث أصبحت هذه البلدان مطالبة بتطوير مؤسساتها التربوية، كونها تعد من أوائل المؤسسات التي تقع على عاتقها مسؤولية التعامل مع هذه المتطلبات.

وفي إطار الجهود الدولية في هذا الشأن كان هناك تجارب لعدد من الدول؛ لمواءمة عملية التعليم والتعلم، مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة مثل: فنلندا، أمريكا، سنغافورة (اتحاد الغرف العربية دائرة البحوث الاقتصادية، ٢٠١٩).

---

* باحثة ماجستير في المناهج والتدريس بجامعة جدة

** أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد بجامعة جدة

وكنتيجة لهذه المواءمة، فقد أصبحت المؤسسات التربوية ملزمة بالإيمان بدور معلميها؛ فلم يعد يقتصر دورهم على اكساب طلابهم المعرفة المرتبطة بالمحتوى فقط، بل لابد أن يكونوا مؤهلين لإعداد كوادر بشرية ذات كفاءة عالية، ويمتلكون المهارات اللازمة.

وأكد كلاً من راهاتنولو ومونوتو Wrahatnolo and Munoto (2018) بضرورة تمكين المعلمين وإعطاءهم المسؤولية، لإعداد طلابهم لوظائف لم يتم استحداثها حتى الآن، وذلك عن طريق تنمية بعض المهارات التي تساعدهم في التعامل معها. ويتبع هذه المسؤولية تغيرات في أدوار ومهارات المعلمين، تتطلب الاهتمام بإعدادهم وتمكينهم أكاديمياً، تقنياً، وشخصياً (الدهشان، ٢٠١٩). وهو ما أكدت عليه العديد من المؤتمرات والمنتديات ومنها: منتدى أسبار الدولي للإبداع والابتكار في سياق اقتصاد المعرفة والثورة الصناعية الرابعة (٢٠١٧)، مؤتمر الثورة الصناعية الرابعة وأثرها على التعليم المقام بسلطنة عمان (٢٠١٩)، مؤتمر الثورة الصناعية الرابعة والتعلم الذكي بالقاهرة (٢٠١٩)، ومؤتمر الخليج للتعليم (الثورة الصناعية الرابعة ودور التعليم) في جدة (٢٠٢٠).

وفي إطار الاهتمام الدولي بالتعليم في عصر الثورة الصناعية الرابعة، اتضح أن هناك ضعف في المهارات المستقبلية لدى المعلمين (Bezuidenhout, 2018). وبناء عليه فقد أصبحت مهارات المستقبل للمعلم أحد متطلبات العصر الحالي (راشد، ٢٠١٧: خليل، ٢٠١٧). ومن هذا المنطلق تأتي أهمية مهارات المستقبل للمعلم، حيث لابد أن يمتلكها، كونه لن يستطيع أن يزود طلابه بها إن لم تكن جزء من سلوكه التدريسي. وتعرف على أنها قدرة المعلم على القيام بعمل ما، واستعداده للتصرف بطريقة ذاتية التنظيم (Williamson, 2021). ولها العديد من التصنيفات، التي تنوعت لاختلاف التركيز عليها من قبل الأنظمة التعليمية، التي تعتمد على أهدافها الخاصة في تصنيفها. وقامت منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي (٢٠١٩)، بتصنيفها إلى مهارات تفكير، مهارات تواصل، مهارات تقنية.

ويحتل معلم العلوم مكانة ذات أهمية في إعداد الطلاب للحياة، والانسجام مع متطلباتها التي تنطلق بالاعتماد على التقنية (عريشي، ٢٠١٨). وتمثلت أبرز متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالتعليم؛ في تطوير مناهج العلوم بفروعها: الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، وذلك لتنمية مهارات الطلاب في مجالاتها المختلفة مثل: الروبوتات، والتقنية الحيوية (الدهشان، ٢٠١٩).

وفي ضوء ذلك فإن لمعلم الفيزياء، دوراً استراتيجياً في تنمية هذه المهارات، من خلال اتباع التوجهات الحديثة في التربية العلمية، وجعل عملية التعلم في الفصول الدراسية أكثر فاعلية، عن طريق توظيف طرق تدريس، وتقنيات تعليمية حديثة، تساعد في ربط محتوى مقرراته بواقع الطالب، وهو ما اشارت اليه معايير معلمي الفيزياء بالمملكة العربية السعودية (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠٢٠).

مشكلة الدراسة:

مع الاهتمام المتزايد بمهارات المستقبل كان هناك جهوداً وطنية لتأهيل وتطوير المعلمين في ضوءها. فقد أقرت هيئة تقويم التعليم والتدريب (٢٠١٧) في وثيقتها المعنونة بـ "المعايير والمسارات المهنية للمعلمين"، بضرورة امتلاك المعلمين لمهارات المستقبل. وفي ضوء تطلعات رؤية (٢٠٣٠) المتمثلة في التطوير المهني للمعلمين، وامتثالاً للمؤتمرات العلمية التي دعت إلى ضرورة تطوير أداء المعلمين، وتنمية مهاراتهم المستقبلية، مثل مؤتمر إعداد المعلم وتدريبه في ضوء مطالب التنمية ومستجدات العصر، والمنعقد بجامعة أم القرى (٢٠١٦)، ومؤتمر المعلم وعصر المعرفة: الفرص والتحديات تحت شعار معلم متجدد لعالم متغير والمنعقد في جامعة الملك خالد (٢٠١٦). ونتيجة لتوصية دراسة الحطيبي (٢٠١٨)، عريشي (٢٠١٩)، بأهمية تنمية مهارات المستقبل لدى المعلمين، فقد جاءت هذه الدراسة للتعرف عليها في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لتمكين معلمي الفيزياء في المرحلة الثانوية منها، حيث هدفت إلى تقصي درجة توافر مهارات المستقبل في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لدى معلمي ومعلمات الفيزياء من وجهة نظر المشرفين والمشرفات بمحافظة جدة.

أسئلة الدراسة:

١. ما درجة توافر مهارات المستقبل (التقنية، التشاركية، التواصل، التفكير) في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لدى معلمي ومعلمات الفيزياء من وجهة نظر المشرفين والمشرفات بمحافظة جدة؟

أهداف الدراسة:

١. التعرف على درجة توافر مهارات المستقبل (التقنية، التشاركية، التواصل، التفكير) في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لدى معلمي ومعلمات الفيزياء من وجهة نظر المشرفين والمشرفات بمحافظة جدة.

أهمية الدراسة:

١. تمثل استجابة للاتجاهات العالمية ونتائج الأبحاث التي تدور حول تنمية وتطوير مهارات المعلم، والتي تنادي بضرورة تنميتها في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.
٢. تحفيز المعلمين والمعلمات نحو الاهتمام بتنمية مهارات المستقبل عند طلبتهم، وذلك بأخذ هذه المهارات بعين الاعتبار عند التدريس.
٣. توجيه نظر القائمين على تدريب المعلمين والمعلمات، إلى إقامة دورات وورش عمل تسهم في تنمية هذه المهارات لديهم.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على معرفة درجة توافر مهارات المستقبل في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لدى معلمي ومعلمات الفيزياء من وجهة نظر المشرفين والمشرفات بمحافظة جدة. بالإضافة لاقتصارها على مهارات المستقبل التالية (مهارة التقنية، مهارة التشارك، مهارة التواصل، مهارة التفكير).

الحدود المكانية: المملكة العربية السعودية – محافظة جدة.

الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٣هـ.

الحدود البشرية: مشرفي ومشرفات الفيزياء التابعين لمكاتب التعليم العام بمحافظة جدة.

مصطلحات الدراسة:

١. الثورة الصناعية الرابعة:

اصطلاحاً: هي ثورة النظم الرقمية المادية، أو ثورة الإنترنت، فسرعة التقدم الرقمي فيها ليس له سابقة، وذلك بسبب ربطها لمليارات من البشر عن طريق الأجهزة الرقمية، التي لديها قدرة على الوصول للبيانات بشكل غير محدود، ونتج عنها عدد من التقنيات مثل: الحوسبة الكمية، الروبوتات، الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، والطباعة ثلاثية الأبعاد وغيرها (Schwab, 2016). وقد تبنى الباحثان هذا التعريف بدراستهم.

٢. مهارات المستقبل

اصطلاحاً: هي القدرات التي تسمح للأشخاص أن يكونوا منتظمين، وقادرين على اتخاذ القرارات العملية السليمة، مع التطورات المتسارعة في جميع المجالات (Williamson, 2020).

اجرائياً: مجموعة من المهارات التي تم تحديدها في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وتمثلت في مهارة التقنية، مهارة التشارك، مهارة التواصل، ومهارة التفكير، التي ينبغي توافرها عند معلمي ومعلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية، بهدف تمكينهم من التعامل مع متطلبات هذه الثورة، وقيست درجة توافرها عن طريق استبانة تم توزيعها على مشرفي ومشرفات الفيزياء بمحافظة جدة.

محددات الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة على وجهات نظر شخصية، لمشرفي ومشرفات الفيزياء بمحافظة جدة، من واقع تجربتهم العملية.

أدبيات الدراسة

تناول هذا الجزء الإطار المفاهيمي، المرتبط بمتغيرات الدراسة، والدراسات السابقة، حيث تم استعراض الإطار المفاهيمي أولاً، ومن ثم الدراسات السابقة، ويليها التعقيب والتعليق عليها.

أولاً: الإطار المفاهيمي:

الثورة الصناعية الرابعة ومهارات المستقبل:

نظرًا لقدرتها على إحداث ثورة جذرية في مختلف مجالات الحياة، يشهد العالم اليوم العديد من التغيرات والتحولات التي أثرت على جميع مؤسساته الاجتماعية، الاقتصادية، والتعليمية، وذلك نتيجة لظهور ما يسمى بالثورة الصناعية الرابعة. ويختلف طابعها عن الثورات الثلاث السابقة، في كونها تسعى إلى استبدال العمل المعرفي والبشري، بمجموعة من التقنيات الحديثة التي تربط بين العوالم المادية، الرقمية، والحيوية (Schwab, 2017; Nicoletti, 2020).

ونتيجة لذلك وجب البحث عن طرق مناسبة للتعامل معها. وتتمثل احداها في إلزام الدول مؤسساتها بشكل عام، والتعليمية منها بشكل خاص، بإعداد كوادر بشرية تمتلك مهارات عالية؛ لما لهم من دور مهم وحيوي، حيث إن مستقبل الدول مرتبط بمدى قدرتها على تنمية وتطوير كوادرها.

وبالرجوع إلى الأدبيات اتضح أن هذه المهارات قد يطلق عليها مهارات المستقبل أو مهارات القرن الحادي والعشرين، أو المهارات الناعمة (Larmer et al., 2015; Williamson, 2020). وهذه الدراسة ستتبنى مصطلح مهارات المستقبل.

وفي ضوء ما تقدم، وايمانا من الدول بأهمية امتلاك كوادرها لمهارات المستقبل في ضوء متطلبات هذه الثورة، فسيتم تناولها بمزيد من التفصيل ادناه.

متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في التربية العلمية وعلاقتها بمهارات المستقبل:

لم تكن النظم التعليمية بمنأى عن تأثيرات الثورة الصناعية الرابعة، حيث تمثل مؤسساتها ميدان للحصول على المعرفة وتحليلها وتطبيقها، واكتساب مهارات المستقبل ونموها. ويشير المنتدى الاقتصادي العالمي (٢٠١٦) إلى أن أبرز احتياجات النظم التعليمية في المستقبل لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، تتمثل في التدريس الفعال.

وتقع هذه المسؤولية على عاتق جميع المقررات الدراسية باختلاف تخصصاتها، إلا ان التخصصات العلمية تمثل سياقاً جوهرياً لتنمية تلك المهارات. وذلك من خلال مساعدة الطلاب على بناء الأدلة العلمية، واستخدام المحاكاة، والتعلم القائم على الاستقصاء (National Research Council, 2010, 2011). وتنوه غانم (٢٠١٤) أنه يمكن لمعلم العلوم التخطيط لخبرات حقيقية تسهم في الوصول إلى الفهم العميق، الذي يقود لتنمية المهارات المستقبلية لدى طلابه، عن طريق استخدام استراتيجيات وأساليب مدعمة بتقنيات حديثة، لتدريس المحتوى.

ولتحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لا بد أولاً، من إعادة تحديد أهداف التعليم، لمواكبة التحولات التقنية الناتجة عنها، وذلك عن طريق توظيف المعرفة بدلاً من اكتسابها، وتوظيف تقنياتها في العملية التعليمية (الدهشان، ٢٠١٩)، (Marr, 2019). بالإضافة لأهمية تحقيق التعلم المستمر مدى الحياة، فوفقًا لدراسة معهد ديل للتكنولوجيا ومعهد المستقبل (٢٠١٧)، فإن (٨٥٪) من المهن في عام (٢٠٣٠) ليست موجودة الآن، وبالتالي أصبح تدريب الطلاب الأكفاء على التعلم مدى الحياة أمرًا مهمًا لإعدادهم للمهن المستقبلية، لذا وجب على المعلمين استخدام طرق تدريس فعالة تحث على التفكير والتخطيط وتنمي مهارات المستقبل (Marr, 2019). ويرى الباحثين أن طبيعة مقررات العلوم والفيزياء على وجه الخصوص، كعلم تطبيقي مرتبط بالواقع، تساعد في تدريسها بطريقة تفاعلية، تزيد من بقاء أثر تعلمها، وهو ما سينعكس على تنمية مهارات المستقبل. وعلى المستوى المحلي، أطلقت المملكة العربية السعودية مؤخراً، برنامج تنمية القدرات البشرية، الذي يعزز فرص التعلم مدى الحياة، وينمي مهارات المستقبل، وذلك إيمانا منها بأهميته (رؤية ٢٠٣٠، ٢٠٢١). فضلاً عن ضرورة تحسين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات؛ لأن الوظائف المستقبلية تتطلب امتلاك كوادرها قدرات ومهارات مستقبلية مرتبطة بمدخل (STEM)، فعلى الرغم من أن الآلات يمكنها بالفعل التعامل مع العديد من المهام، إلا أن

رأس المال البشري لا يزال أفضل في التفكير الإبداعي والناقد، بالإضافة للتفاعل الاجتماعي، فيجب إعدادهم للتعاون المستقبلي مع الآلات (Marr, 2019). من خلال جعل المدارس مركزًا للصناعات الإبداعية، عن طريق تقديم تعليم معزز وفق هذا المدخل، الذي يقدم خبرات عملية تناسب قدرات الطلاب، وتوفر بيئات تمكنهم من استخدام الأدوات التقنية المتنوعة، التي تحفز فضولهم وإبداعهم، وتطور مهاراتهم المستقبلية. كما أنه لا بد من تعزيز المهارات المستقبلية للمعلمين، التي ستنعكس على تغير مسؤولياتهم، بحيث يصبحون مرشدين، موجهين، وميسرين، ويستخدمون الأدوات التقنية المعاصرة عند تعليم طلابهم لتسهيل عملية تعلمهم (Marr, 2019).

في ضوء ما تقدم، يظهر التكامل بين التربية العلمية ومهارات المستقبل، في كون المقررات العلمية تساعد الطلاب على المشاركة الفعالة في عملية التعلم، لإتاحتها الفرصة لهم في بناء معرفتهم بأنفسهم، وهو ما يضمن تحقيق فهم أعمق، ويقودهم إلى تنمية مهارات المستقبل لديهم، التي ستساعدهم في مواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

ومما سبق، تتضح أهمية إعداد الكوادر البشرية، من خلال مساعدتها على امتلاك مهارات المستقبل، التي ستمكنها من العمل مع الآلات في فرق افتراضية. وهو ما يستلزم إعادة النظر في أهداف التعلم، استراتيجيات التدريس، التقويم، وإعداد معلم ذو قدرة على اكساب طلابه هذه المهارات وتنميتها لديهم (Schuster et al., 2016). ولما للأخير من أدوار محورية وأثر ملحوظ، في تنمية مهارات المستقبل الناتجة عن متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، فسيتم تناول هذه الأدوار بمزيد من التفصيل فيما يلي.

أدوار معلم الفيزياء ومهاراته المستقبلية في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة:

لمواكبة التغيرات التي أحدثتها الثورة الصناعية الرابعة، فينبغي على النظم التعليمية أن تعيد تشكيل أدوار ومهارات معلميها المستقبلية. لتمكينهم من التعامل مع متطلباتها، وذلك باعتبارهم أحد ركائزها، ولما لهم من أهمية في توجيه العملية التعليمية نحو تحقيق أهدافها (Baygin et al., 2016).

وبناء على ذلك، فقد تم استحداث بعضاً من هذه الأدوار والمهارات، في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة (شلبي، ٢٠١٤)، (Sripai & Wanawan, 2018)، حيث تحول دور المعلم من ناقل للمعرفة، إلى مرشد وموجه لطلابه لاكتساب المعرفة بأنفسهم، ولم يعد دوره يركز على تزويد الطلاب بالجانب المعرفي فقط، بل الاهتمام بالجوانب المهارية والوجدانية لتحقيق نمو متكامل. وقدرته على مواكبة التطورات الجديدة في طرق التدريس وأساليب التقويم، وكل ما يتصل

بمقرره الدراسي، وتطوير نفسه أكاديمياً ومهنياً، لينتج المعرفة ذات العلاقة بتخصصه، ويوظفها في حل المشكلات الاجتماعية. وفي ضوء متطلبات هذه الثورة، فالمهارات الرقمية للمعلمين ستساعدهم في التعرف على أحدث التقنيات التعليمية، لتعزيز عملية التعلم، من خلال توظيفها في تطوير وتقديم محتوى تعليمي إلكتروني جذاب، يتضمن أنشطة تعليمية، وواجبات، وامتحانات إلكترونية. وتنعكس مهارات المعلم القيادية على طلابه بشكل ملحوظ، وقد تظهر في تبنيه مواقف إيجابية لحل المشكلات التعليمية في مجتمعه، وتمتعه بحس المسؤولية من خلال تقديم حلول ورؤى للتحديات التي تواجه المجتمع، وسرعة تكيفه مع فرق العمل من المعلمين، ودعمه لطلابه مع السماح لهم بالاستقلالية، عن طريق إتاحة مشاركتهم في النقاشات، والتعبير عن أفكارهم بحرية، والتعاون مع أقرانهم في فرق عمل. ولتحقيق جوهر العملية التربوية، فمن الممكن توفير مناخ تعليمي ودي، يشجع فيه المعلم طلابه على إنتاج المعرفة، والإبداع، والتعلم الذاتي، فضلاً عن توظيفه بعض أدوات التعلم المتنوعة، لتنمية مهاراتهم المستقبلية. ولدوره الفعال في المجتمع، فثقافته العلمية تساعده في تقبل الثقافات الأخرى، وهو ما ينعكس على تأهيل طلابه للتعامل مع هذه الثقافات، من خلال تنميته لتفكيرهم الناقد، الذي سيساعدهم في تقييم العالم الخارجي. ووفقاً لدوره هذا، فيمكنه تنمية قيم المواطنة لدى طلابه، من خلال جعلهم متفاعلين مع قضايا مجتمعهم.

وفي ذات السياق، يوضح بارونج وماير (2018) Parong and Mayer أن لمعلم العلوم قدرة على توظيف الأدوات التقنية الحديثة في التدريس، من خلال عمل التجارب العلمية باستخدام الواقع الافتراضي، أو التفاعل مع أنظمة الجسم عبر الواقع المعزز. ويمكن أن يكون لمعلم الفيزياء بعض الأدوار في ضوء متطلبات هذه الثورة، تتمثل في قدرته على توظيف بعض التقنيات التي تناسب طبيعة مقرراته التفاعلية، وتربطها بواقع الطلاب مثل الروبوتات، وإنترنت الأشياء. فضلاً عن قدرته على ربط ما توصلت اليه هذه الثورة من تقنيات بمحتوى مقررات الفيزياء، التي تعد أساسا لها. بالإضافة لامتلاكه مهارات المستقبل، التي ستساعده على التخطيط والتفكير العميق لبناء خبرات تعليمية تناسب قدرات طلابه، ويمكن تقسيم هذه المهارات إلى أربع مهارات رئيسة، هي مهارة التقنية، وتتمثل في قدرته على توظيف الأدوات التقنية الحديثة، والتنويع فيما بينها، بما يسهم في زيادة فاعلية الحصة الدراسية. ومهارة التشارك، المتمثلة في قدرته على تحقيق قيم المواطنة لدى طلابه، ومساهمته معهم مجتمعيا، فضلا عن تعاونه خلال الأنشطة

المدرسية. ومهارة التواصل، التي تتمثل في تمتعه بالمسؤولية، واحترامه لوجهات نظر طلابه وللكادر التعليمي، عوضا عن توفيره مناخ ودي للتعلم. وأخيراً، مهارة التفكير، المتمثلة في قدرته على اثراء محتويات المقرر وعرضها بصورة سلسة، وتوظيفه لاستراتيجيات تعليميه متنوعة تركز على التعلم النشط (الحطيبي ٢٠١٨؛ القطيم ٢٠٢١).

ثانياً: الدراسات السابقة:

دراسة (القطيم، ٢٠٢١)

هدفت الدراسة إلى تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي ومعلمات العلوم في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من وجهة نظرهم، واستخدمت المنهجية الكمية بالتصميم الوصفي المسحي، وطبقت أدواتها (استبانة)، على عينة من (٣٩١) معلم ومعلمة من محافظة المجمعة بالمملكة العربية السعودية. وأظهرت النتائج أن هناك موافقة بدرجة عالية بين أفراد الدراسة على الاحتياجات التدريبية لمعلمي ومعلمات العلوم.

دراسة (Dovgyi et al., 2020)

هدفت الدراسة إلى التعرف على مستوى تعليم العلوم في عصر الثورة الصناعية الرابعة، واستخدمت المنهجية النوعية، وطبقت أدواتها (بطاقة تحليل وملاحظة). على عينة من الوثائق. وأظهرت النتائج انخفاض قدرة مؤسسات التعليم الوطنية في أوكرانيا تجاه تحديات الثورة، وأنه رغم اهتمام تعليم العلوم الأوكراني بالثورة إلا أن هناك حاجة لتحويل تعليم العلوم وفق متطلباتها ليتم في سياقات إبداعية تفاعلية تحاكيها.

دراسة (الحطيبي، ٢٠١٨)

هدفت الدراسة إلى تقويم الأداءات التدريسية لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء مهارات المستقبل (استخدام الحاسب، التشارك، التواصل، التفكير)، واستخدمت المنهجية الكمية بالتصميم الوصفي المسحي، وطبقت أدواتها (استبانة)، على عينة من معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة. وأظهرت النتائج ضرورة العمل على تحسين أداءات تدريس معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة بما يتناسب مع مهارات المستقبل، بالإضافة إلى أن مهارة التواصل مثلت الأعلى أهمية مقارنة بباقي المهارات، مقابل مهارة التقنية التي مثلت الأقل أهمية.

دراسة (عريشي، ٢٠١٩)

هدفت الدراسة إلى التعرف على مجموعة من مهارات المستقبل اللازمة التي يجب الأخذ بها عند إعداد معلم العلوم في ظل الثورة المعرفية، واستخدمت المنهجية الكمية بالتصميم الوصفي

التحليلي، وطبقت أدواتها (بطاقة تحليل)، على عينة مكونة من الوثائق والدراسات. وأظهرت النتائج ضرورة الأخذ بتنمية مهارات المستقبل عند إعداد معلم العلوم.

دراسة (العنزي، ٢٠٢٠)

هدفت الدراسة إلى تطوير الممارسات التدريسية لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مهارات المستقبل، واستخدمت المنهجية النوعية، وطبقت أدواتها (مقابلة وملاحظة)، على عينة مكونة من معلمتي فيزياء و(٣) طالبات في المرحلة الثانوية. وأظهرت النتائج أن الممارسات التدريسية لمعلمات الفيزياء في المرحلة الثانوية تمتاز بتضمينها مهارات متعددة بدرجات متفاوتة، فقد ظهرت مهارة التواصل بدرجة عالية، ومهارة التفكير بدرجة متوسطة.

التعليق والتعقيب على الدراسات السابقة:

يتضح من خلال سرد ومسح الدراسات السابقة، تأكيدها على أهمية مهارات المستقبل، وضرورة تنميتها لدى المعلمين والمعلمات، وهي دراسة الحطيبي (٢٠١٨)، وعريشي (٢٠١٩). وجاءت هذه الدراسة كمحاولة جادة لسد النقص في البحوث التربوية.

١. اختلف هدف الدراسة مع دراسة كلاً من (القطيم، ٢٠٢٠)، (Dovgyi et al., 2020)، (الحطيبي، ٢٠١٨)، (عريشي، ٢٠١٩)، و(العنزي، ٢٠٢٠).

٢. اختلفت عينة الدراسة مع دراسة كلاً من (القطيم، ٢٠٢١)، (الحطيبي، ٢٠١٨)، (العنزي، ٢٠٢٠)، و(عريشي، ٢٠١٨).

٣. اتفقت الدراسة مع دراسة كلاً من (القطيم، ٢٠٢١)، و(الحطيبي، ٢٠١٨)، بتوظيف المنهجية الكمية بتصميم وصفي مسحي. واختلف مع دراسة كلاً من (العنزي، ٢٠٢٠)، (Dovgyi, 2020)، و(عريشي، ٢٠١٨).

٤. اتفقت أداة الدراسة، مع دراسة كلاً من (القطيم، ٢٠٢٠)، (الحطيبي، ٢٠١٨). واختلفت مع دراسة (Dovgyi, 2020)، (عريشي، ٢٠١٨)، و(العنزي، ٢٠٢٠).

من أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة، تحديد مشكلة الدراسة، وصياغة أسئلتها وأهدافها. إثراء الإطار النظري، ودعم محاوره. بناء وإعداد أداة الدراسة. تفسير النتائج تفسيراً علمياً وموضوعياً، ومقارنتها بنتائج الدراسات السابقة.

منهجية الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة استخدمت المنهجية الكمية بالتصميم الوصفي المسحي، ويعد أحد التصاميم الشائع استخدامها في البحوث التربوية (Creswell, 2012). وهو عبارة عن إجراءات يقوم الباحث بإتباعها، لوصف الآراء (Rubbin & Babbie, 2009). واستخدم باعتباره الأنسب لطبيعة الدراسة.

مجتمع الدراسة:

تحدد المجتمع بجميع مشرفي ومشرفات الفيزياء في التعليم العام بمحافظة جدة. والذي بلغ عدده (٣٥) مشرفاً ومشرفةً، وتم اختياره كعينة. حيث من الممكن اعتبار عينة البحث هي مجتمعه، في حال كان عدد أفراده أقل من (٥٠) (Morris, 2004).

جدول (١) (٢) (٣)، توضح التوزيع التكراري لمجتمع الدراسة، حسب الجنس، المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة، كلاً على حدة، وذلك على حسب عدد المستجيبين منهم، والذي بلغ (٣٠) مشرفاً ومشرفةً.

١.توزيع أفراد مجتمع الدراسة وفق متغير الجنس

جدول (١) توزيع أفراد مجتمع الدراسة وفقاً لمتغير الجنس

الجنس	العدد	النسبة المئوية
ذكر	١٧	٥٦,٧٪
أنثى	١٣	٤٣,٣٪
الكلي	٣٠	١٠٠٪

يتضح من جدول (١) أن استجابات افراد مجتمع الدراسة بناء على الجنس، تنقسم إلى (٥٦,٧٪) ذكور، و(٤٣,٣٪) إناث. وتعكس النتيجة السابقة مشاركة كلا الجنسين، مما سيساعد على تكوين آراء مختلفة حول درجة توافر مهارات المستقبل عند معلمي ومعلمات الفيزياء.

٢.توزيع أفراد مجتمع الدراسة وفق متغير المؤهل العلمي

جدول (٢) توزيع أفراد مجتمع الدراسة وفقاً لمتغير المؤهل العلمي

المؤهل العلمي	العدد	النسبة المئوية
بكالوريوس	١٧	٥٦,٧٪
ماجستير	٩	٣٠٪
دكتوراه	٤	١٣,٣٪
الكلي	٣٠	١٠٠٪

يتضح من الجدول السابق، أن معظم المشرفين والمشرفات، امتلكوا مؤهل البكالوريوس بنسبة (٥٦,٧٪)، في حين كان (٣٠٪) منهم حاصلين على مؤهل الماجستير، وامتلك (١٣,٣٪) منهم مؤهل الدكتوراه. وتعكس النتيجة السابقة تنوع المؤهلات العلمية، التي حصل عليها أفراد مجتمع الدراسة، الأمر الذي يعطي نتائج أكثر شمولية وتنوع.

٣.توزيع أفراد مجتمع الدراسة وفق متغير سنوات الخبرة

جدول (٣) توزيع أفراد مجتمع الدراسة وفقاً لمتغير سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	التكرار	النسبة المئوية
١٠ سنوات فأكثر	٣٠	١٠٠٪

يوضح جدول (٣) أن جميع أفراد مجتمع الدراسة، يمتلكون خبرة (١٠) سنوات فأكثر. وتعكس النتيجة السابقة الخبرة الكبيرة، لأفراد عينة الدراسة في الميدان التعليمي، مما يجعلهم قادرين على إعطاء نتائج أكثر دقة، لتعاملهم مع شريحة كبيرة من معلمي ومعلمات الفيزياء لسنوات طويلة.

أداة الدراسة الاستبانة:

تتكون الاستبانة من مجموعة من الأسئلة، وتهدف إلى جمع وجهات نظر المستجيبين، حول العناصر المصممة بها لجمع المعلومات المناسبة للتحليل، حيث يضع المشاركون علامة على إجاباتهم (Creswell & Guetterman, 2019).

ولتصميم الاستبانة تم أولا فحص أسئلة الدراسة لتوضيح الأفكار أو المتغيرات الرئيسة بها، تلاها مراجعة للمراجع ذات العلاقة، والدراسات السابقة. وتم الاعتماد في بناء الاستبانة على دراسة القطيم (٢٠٢١)، الحطيبي (٢٠١٨). وقسمت الاستبانة إلى قسمين، حيث احتوى القسم الأول على مقدمة تعريفية بموضوع الدراسة، ونوع البيانات والمعلومات التي خطط الباحثان لجمعها، كما أكدت على تحري الدقة والموضوعية في الإجابة، للوصول إلى نتائج علمية دقيقة من قبل المشرفين والمشرفات المشاركين، وأن الإجابات سرية ولن تستخدم إلا لغرض البحث العلمي. في حين شمل القسم الثاني محاور الاستبانة التي قسمت إلى اربعة محاور رئيسة، ويتضمن كل محور مهارة رئيسة من مهارات المستقبل، ويوضح جدول (٤) ذلك.

جدول (٤) توزيع المهارات ومؤشراتها

المحور	المؤشرات	ترقيم الفقرات
مهارة التقنية	٨ مؤشرات	١–٨
مهارة التشارك	٧ مؤشرات	٩–١٥
مهارة التواصل	٧ مؤشرات	١٦–٢٢
مهارة التفكير	٩ مؤشرات	٢٣–٣١
الكلي	٣١ مؤشرا	١–٣١

في ضوء الجدول السابق، يتضح أن عدد فقرات أداة الاستبانة الكلي (٣١) فقرة، وتم تحديد مقياس رتبي، للإجابة عن محاورها، وهو يساعد في توفير خيارات استجابة، بحيث يرتب المشاركين من خلالها السمات، من الأكثر أهمية إلى الأقل أهمية (Creswell, 2012). حيث تكون الإجابة عن طريق اختيارهم إحدى خمسة بدائل أمام كل فقرة، وتأخذ (أوافق بشدة) خمس درجات، (أوافق) أربع درجات، (محايد) ثلاث درجات، (لا أوافق) درجتين، (لا أوافق بشدة) درجة واحدة. وتم تحديد طول فئات المقياس الخماسي (Pimentel, 2010) وفق جدول (٥).

جدول (٥) درجة الموافقة لاستجابات أفراد مجتمع الدراسة على الاستبانة

موافق بشدة	موافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
٤.٢١– ٥.٠	٣.٤١– ٤.٢٠	٢.٦١– ٣.٤٠	١.٨١– ٢.٦٠	١.٨٠

ونظرا لظروف جائحة كورونا (Covid-19)، تم بناء الاستبانة إلكترونياً بالاعتماد على نماذج قوقل جوجل (Google Forms)، ووضعها في شكل رابط الكتروني، ومن ثم ارسالها.

صدق الأداة

تمت مراجعة الدراسات السابقة من أجل اعتماد وإثراء بعض الأسئلة، وتمت صياغة الفقرات الواردة في هذه الاستبانة لتناسب مشرفي ومشرفات الفيزياء، وحرص الباحثان على التناسق المنطقي للموضوعات للحصول على بيانات ثرية تلبي أهداف الدراسة. وتم قياس صدق وثبات الاستبانة كالتالي:

الصدق الظاهري

يتحقق الصدق الظاهري، إذا كانت الدرجات من الأداة تُظهر أن محتوى الاختبار يتعلق بما يهدف الاختبار إلى قياسه. وعادةً ما يتم قياسه من خلال التطبيق على مجموعة تجريبية، أو الذهاب الى لجنة من المحكمين والخبراء (Creswell, 2012).

وفي هذه الدراسة، بعد الانتهاء من بناء الاستبانة في صورتها الأولية، والتي تكونت من (٤) مهارات رئيسة، يندرج أسفل كل منها (١٠) مؤشرات، ومجموعها الكلي (٤٠) مؤشر، تم عرضها

على (١٠) محكمين مختصين في مناهج وطرق تدريس العلوم حيث تم ارسال نموذج تحكيم مرفق معه الاستبانة، إلى المحكمين يوضح موضوع الدراسة، وتقويم جودة الاستبانة، وذلك من خلال: وضوح العبارة، ومدى انتمائها للمحور، ودقة الصياغة اللغوية، وأهميتها، وإضافة أي تعديلات يرونها مناسبة. وبعد استعادة النسخ المحكمة عُدلت بعض فقرات الاستبانة. واقتصرت آرائهم في تعديل صياغة بعض العبارات، أو دمجها، أو حذفها.

جدول (٦) تعديلات المحكمين على الاستبانة في صورتها الأولية

العبارة قبل التعديل	العبارة بعد التعديل
استخدامهم الأدوات الرقمية في إدارة وقتهم	حذف
إلمامهم بأساسيات الأمن على الإنترنت	القدرة على البحث عن المعلومات الموثوقة في الانترنت
استخدامهم الأجهزة المحمولة في التعليم	حذف
توظيفهم تقنيات تلاءم مقرر الفيزياء مثل المعمل الافتراضي	دمج العبارتين في عبارة توظيف تقنيات الواقع المعزز في تدريس الفيزياء
توظيفهم تقنيات تلاءم مقرر الفيزياء مثل الواقع المعزز	
مساعدتهم في تحقيق المواطنة المحلية والعالمية	المساعدة في تحقيق قيم المواطنة
إسهامهم في تحسين حياة أفراد مجتمعه اليومية	المساهمة في تحسين وتطوير المجتمع من خلال المشاركة المجتمعية
تدريبهم لطلابهم على كيفية المشاركة بفعالية في الحياة المدنية	حذف
امتلاكهم مهارات اجتماعية وثقافية متنوعة	حذف
مشاركتهم في الأنشطة الثقافية والمجتمعية داخل وخارج المدرسة	المشاركة في الأنشطة الثقافية داخل المدرسة
تنظيمهم للمادة العلمية الاثرائية وعرضها بصورة منطقية	نقلها لمحور مهارات التفكير وأصبحت العبارة عرض المادة العلمية بصورة سلسة
دعمهم لدافعية طلابهم وتعزيزها	تعزيز دافعية الطلاب
امتلاكهم صفات قيادية	حذف
تقديرهم للتعددية الثقافية بين الطلاب	حذف
استخدامهم للتفكير الناقد لتنمية أدائهم المهني	حذف
تركيز على التعلم القائم على المشاريع	التركيز على التعلم النشط

ثبات الأداة

يساعد الثبات في التأكد من أن جميع فقرات الاداة مرتبطة ببعضها البعض، وهو معني بالاتساق الداخلي، الذي يقيس درجة ارتباط كل فقرة من فقرات الاستبانة، مع الدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه (Nunnally 1978; Bryman, 2012; Creswell, 2012). وقد اعتمدت هذه الدراسة طريقة اختبار ألفا كرونباخ (Cronbach's alpha)، حيث شاع استخدامه؛ لدمجه في برامج الحاسب الخاصة بتحليل البيانات الكمية (Creswell, 2012).

تم تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية مكونة من (١٥) مشرف، ومشرفة، لحساب الاتساق الداخلي، والثبات. وقبل ذلك، تم تطبيق اختبار شابيرو (Shapiro Walik)، لمعرفة تجانس البيانات، أي هل تتبع التوزيع الطبيعي أم لا.

جدول (٧) نتائج اختبار شابيرو لتجانس البيانات

المهارة	متوسط حسابي	انحراف معياري	قيمة الاختبار	مستوى الدلالة
التقنية	٤,٥٤	٠.٤٨	٠,٨٨	٠.٠٠٢
التشارك	٤.٦٣	٠.٤١	٠,٧٧	٠,٠٠
التواصل	٤.٣٩	٠.٥٩	٠,٨٣	٠,٠٠
التفكير	٤.٥٣	٠.٤٩	٠,٨٨	٠,٠٠٢

يتضح من الجدول السابق، أن مستويات الدلالة لكل المهارات ($\alpha \leq 0.05$)، وبالتالي فإن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي، أي أنها فقدت شرط التجانس.

وبناء على ما سبق، وفضلا عن اتباع استجابات الاستبانة مقياس ليكرت الخماسي والذي يعد مقياس رتبي، فقد تقرر الاعتماد على معامل ارتباط سبيرمان، لحساب الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة؛ كونه الأنسب في هذه الحالة لتحقق شروطه (Creswell, 2012).

جدول (٨) معاملات ارتباط سبيرمان بين درجة كل فقرة، ودرجة المحور التابعة له

رقم العبارة	المحور معامل الارتباط مهارة التقنية	المحور معامل الارتباط مهارة التشارك	المحور معامل الارتباط مهارة التواصل	المحور معامل الارتباط مهارة التفكير
١	٠,٧٤**	٠,٧٣**	٠,٧٢**	٠,٨٠**
٢	٠,٧٩**	٠,٩٢**	٠,٨٩**	٠.٧٩**
٣	٠,٨٣**	٠,٧٩**	٠,٨٥**	٠,٨٨**
٤	٠,٨١**	٠,٧٦**	٠,٨٤**	٠,٨٤**
٥	٠,٧٨**	٠,١٠**	٠,٨٦**	٠,٨٩**

٦	٠,٨٦**	٠,٨٥**	٠,٨٧**	٠,٨٦**
٧	٠,٧٩**	٠,٨٩**	٠,٨٥**	٠,٨٣**
٨	٠,٨٥**	–	–	٠,٨٠**
٩	–	–	–	٠,٧٠**

** دال إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من (٠.٠١)

جدول (٩) معاملات ارتباط سبيرمان بين درجة كل محور والدرجة الكلية للاستبانة

المحور	معامل الارتباط
التقنية	٠,٩٠**
التشارك	٠,٨٥**
التواصل	٠,٧٨**
التفكير	٠,٩٣**

** دال إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من (٠.٠١)

يتضح من الجدولين (٨)، (٩) أن قيم معامل الارتباط بين درجة كل فقرة، والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي له، وبين درجة كل محور والدرجة الكلية للاستبانة، دالة إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من (٠.٠١)، مما يدل على تماسك هذه المحاور وصلاحيتها للتطبيق على مجتمع الدراسة.

وتم حساب ثبات الاستبانة، للتأكد من اتساقها وتجانسها، باستخدام معامل ألفا كرو نباخ للعينة الاستطلاعية.

جدول (١٠) معاملات ثبات ألفا كرو نباخ لمحاور الاستبانة

المحور	معامل الثبات
التقنية	٠,٩٤
التشارك	٠.٩٠
التواصل	٠,٩٤
التفكير	٠,٩٦
الكلي	٠,٩٥

يتضح من الجدول (١٠) أن قيم معاملات الثبات أكبر من (٠,٨٠)، أي أنها مقبولة، مما يدل على ثبات هذه الاستبانة وصلاحيتها للتطبيق على مجتمع الدراسة (Cortina, 1993).

أساليب المعالجة الإحصائية

تم استخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statical Package for the Social Science (SPSS) لشيوعه في أبحاث التعليم (Muijs, 2010). واعتمد الباحثان الإصدار (٢٠) منه. واستخدمت الاحصاءات الوصفية.

عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

الإجابة عن أسئلة الدراسة:

الإجابة عن السؤال الأول والذي ينص على "ما درجة توافر مهارات المستقبل (تقنية، تشارك، تواصل، تفكير) في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لدى معلمي ومعلمات الفيزياء من وجهة نظر المشرفين والمشرفات بمحافظة جدة"؟

تم استخراج حساب المتوسطات الحسابية، لمعرفة مدى ارتفاع أو انخفاض استجابات أفراد مجتمع الدراسة عن المحاور الرئيسة، والانحرافات المعيارية، لمعرفة مدى انحراف استجابات أفراد مجتمع الدراسة لكل فقرة من فقرات متغيرات الدراسة، ولكل محور من المحاور الرئيسة عن متوسطها الحسابي:

جدول (١١) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توافر مهارات المستقبل

المهارة	متوسط حسابي	انحراف معياري	الرتبة
تقنية	٤,١٨	٠.٧٣	٢
تشاركية	٣,٨٧	٠.٨٠	٤
تواصل	٤.٥٢	٠.٥٤	١
تفكير	٤.١٠	٠.٨١	٣
الكلي	٤.١٥	٠,٦٦	

تظهر نتائج جدول (١١) أن المهارة المستقبلية الأعلى مرتبة هي "التواصل" بمتوسط حسابي يساوي (٤,٥٢). وقد يعود ذلك إلى أن طبيعة مقرر الفيزياء التفاعلية، ربما تسهم في تعزيز سبل تواصل المعلمين والمعلمات مع طلابهم، حيث انها تعتمد على المناقشة والتعمق، وهو ما يتطلب من المعلمين والمعلمات تكوين علاقات جيدة تعين طلابهم على التعلم واستمراريته.

في حين كانت "مهارة التشارك" هي المهارة المستقبلية الأقل مرتبة بمتوسط حسابي يساوي (٣,٨٧). وقد يعزى ذلك، إلى عدم وجود الوعي الكافي للمعلمين والمعلمات حول أهمية المشاركة،

في الأنشطة داخل أو خارج المدرسة، التي قد يرون أنها ليست من مهامهم، لوجود مسؤولي الأنشطة المتخصصين في هذا الشأن.

وأظهرت الإحصائيات الوصفية أعلاه، أن وجهات نظر المشرفين والمشرفات حول درجة توافر مهارات المستقبل لدى معلمي ومعلمات الفيزياء في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، كانت بشكل عام إيجابية وواضحة، ويظهر هذا من خلال المتوسط الحسابي للمحور الكلي للمهارات (٤,١٥). وتتماشى هذه النتيجة مع نتيجة دراسة العنزي (٢٠٢٠)، التي توصلت إلى أن الممارسات التدريسية لمعلمات الفيزياء في المرحلة الثانوية تتضمن مهارة التواصل بدرجة عالية، ومهارة التفكير بدرجة متوسطة. ومع دراسة الحطيبي (٢٠١٨) في أن مهارة التواصل الأعلى أهمية، إلا أنها في المقابل تختلف معها، في كون مهارة استخدام الحاسب الأقل أهمية، وهي التي تقابل مهارة التقنية في هذه الدراسة.

جدول (١٢) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توافر مهارة التقنية

الفقرة	متوسط حسابي	انحراف معياري	الرتبة
١.توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية في التدريس	٤.١٧	٠.٩١	٦
٢.توظيف تطبيقات التعلم عن بعد في التدريس	٤.٤٣	٠.٥٧	٣
٣.توظيف تقنيات الحوسبة المادية (اردوينو، مايكروبت) في تدريس الفيزياء	٣,٤٧	١,١٩	٨
٤.التنويع في أساليب التدريس الرقمية	٤,٢٧	٠.٨٧	٥
٥.القدرة على البحث عن المعلومات الموثوقة في الانترنت	٤.٤٧	٠,٦٨	٢
٦.توظيف تقنيات الواقع المعزز في تدريس الفيزياء	٤.١٠	١,٠٦	٤
٧.توظيف السبورة الذكية في تدريس الفيزياء	٤.٥٧	٠,٥٧	١
٨.تفعيل البريد الإلكتروني من خلال التعامل مع تطبيقاته	٣,٩٣	١,٠٨	٧
المهارة بشكل عام	٤,١٨	٠,٧٣	

وفقاً لجدول (١٢)، تم تصنيف عبارة "توظيف السبورة الذكية في تدريس الفيزياء" أعلى من العبارات الأخرى بمتوسط حسابي يساوي (٤,٥٧). وهذا على الأرجح لأن المعلمين والمعلمات مطالبين بتفعيلها أثناء التدريس.

في حين كان "توظيف تقنيات الحوسبة المادية (اردوينو Arduino، مايكروبت Micro: bit) في تدريس الفيزياء" هو العبارة الأقل تصنيفًا بمتوسط حسابي يساوي (٣,٤٧). وربما يعود السبب في ذلك، إلى كونها تقنية حديثة بدأ التدريب عليها مؤخراً في مجال التعليم بالمملكة العربية السعودية (المركز الوطني للتطوير المهني التعليمي،٢٠١٩)، وعلى رغم من ارتباطها الوثيق بتقنيات الثورة الصناعية الرابعة، إلا ان معلمي ومعلمات الفيزياء لم يكن مطلوبا منهم توظيفها بشكل رسمي أثناء التدريس.

جدول (١٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توافر مهارة التشارك

الفقرة	متوسط حسابي	انحراف معياري	الرتبة
١.المساعدة في تحقيق قيم المواطنة	٤.٣٣	٠.٨٤	١
٢.تدريب الطلاب على كيفية المشاركة الفاعلة في الأنشطة الحياتية	٤,٢٠	١,٠٣	٢
٣.المساهمة في تحسين وتطوير المجتمع من خلال المشاركة المجتمعية	٤.٢٣	٠.٩٠	٤
٤.المشاركة في الأنشطة الثقافية داخل المدرسة	٤.٢٠	٠.٩٣	٣
٥.التعاون مع المراكز البحثية التربوية والمنظمات غير الحكومية	٢,٢٣	١,٣١	٧
٦.الإيمان بأهمية البحث العلمي	٤.٠٣	١,١٦	٥
٧.المشاركة في انتاج الأبحاث في مجال تخصصهم	٣,٨٧	١,٣١	٦
المهارة بشكل عام	٣,٨٧	٠,٨٠	

فيما يتعلق بمهارة التشارك، يوضح جدول (١٣) أن "المساعدة في تحقيق قيم المواطنة" كان العنصر الأعلى تصنيفًا بمتوسط حسابي يساوي (٤,٣٣). وقد يعزى ذلك، لأهميتها، ولكون تنميتها واجبة على الجميع، ولما للمعلمين من دور جوهري في حياة طلابهم، فمن مسؤولياتهم تعزيزها لديهم في كل وقت.

في حين حصلت "التعاون مع المراكز البحثية التربوية والمنظمات غير الحكومية" على اقل متوسط حسابي يساوي (٢,٢٣). وقد يعود ذلك، لوجود فجوة بين المراكز البحثية، والجهة المسؤولة عن تدريب المعلمين، تظهر في عدم وجود اتفاقيات أو شراكات بينهم، للتدريب على كل ما يخص البحث العلمي، وهو ما قد يساعد المعلمين في إدراك أهميته.

جدول (١٤) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توافر مهارة التواصل

الفقرة	متوسط حسابي	انحراف معياري	الرتبة
١.احترام الطلاب وتقديرهم	٤.٧٣	٠.٤٥	١
٢.تعزيز دافعية الطلاب	٤.٥٠	٠.٦٣	٤
٣.التمتع بحس المسؤولية	٤.٦٠	٠.٦٢	٢
٤.التعامل مع الطلاب بروح العمل الجماعي	٤.٥٠	٠.٦٨	٥
٥.التحلي بالمرونة في بعض المواقف	٤.٤٣	٠.٧٣	٦
٦.تقبل اراء ووجهات نظر الآخرين	٤.٣٧	٠.٨٩	٧
٧.توفير المناخ الودي للتعلم	٤.٥٠	٠.٥١	٣
المهارة بشكل عام	٤.٥٢	٠.٥٤	

يشير جدول (١٤)، إلى أن معظم المشرفين والمشرفات مقتنعين بتوفر مهارة التواصل في معلمي ومعلمات الفيزياء. حيث جاءت عبارة "احترام الطلاب وتقديرهم" بدرجة عالية، وبمتوسط حسابي يساوي (٤,٧٣). وقد يعزى ذلك إلى التأكيد على أهمية الاحترام في مؤسسات المجتمع كاملة بما فيها المدارس، حيث يفترض أن يسود بين كادرها التعليمي وطلابها.

بينما كانت عبارة "تقبل آراء ووجهات نظر الآخرين" هي الأقل مرتبة، وبمتوسط حسابي يساوي (٤,٣٧). وقد يعود ذلك لعدم امتلاك بعض أفراد الكادر التعليمي والاشرافي لمهارات الذكاء الاجتماعي، مما يقلل من مرونتهم العملية، ويخلق اختلاف في وجهات النظر بينهم.

جدول (١٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لدرجة توافر مهارة التفكير

الفقرة	متوسط حسابي	انحراف معياري	الرتبة
١.القدرة على البحث عن المعلومات التي تثري المقرر	٤.٢٠	١,٠٠	٢
٢.القدرة على تحليل المعلومات	٤.٠٧	١,٠٢	٧
٣.القدرة على تقويم مدى جودة المعلومات	٤,٠٧	٠.٩٤	٦
٤.عرض المادة العلمية بصورة سلسة	٤.٣٧	٠.٦٢	١
٥.القدرة على إيجاد حلول للمشكلات بطريقة إبداعية	٤.٠٣	٠.٩٣	٨

٦.تنمية اتجاهات إيجابية لدى الطلاب نحو الفيزياء	٤.١٧	٠.٩١	٤
٧.توظيف نتائج البحوث الإجرائية في المجتمع المدرسي	٣,٧٣	١,١٤	٩
٨.توظيف استراتيجيات تعليمية متنوعة	٤.١٠	٠.٩٦	٥
٩.التركيز على التعلم النشط	٤,٢٠	١,١٠	٣
المهارة بشكل عام	٤,١٠	٠,٨١	

وفقاً لجدول (١٥)، في مهارة التفكير، كان "عرض المادة العلمية بصورة سلسة" هو الأعلى مرتبة بمتوسط حسابي يساوي (٤,٣٧). قد يعود ذلك، إلى أن معلمي ومعلمات الفيزياء، قد تلقوا تدريبياً تربوياً قبل دخولهم للميدان التعليمي. وتم تدريبهم على كيفية استعراض المحتوى التعليمي، عن طريق توظيف بعض طرق التدريس، التي تتناسب مع قدرات وخصائص الطلاب. فضلاً عن ان طبيعة مقررات الفيزياء، تتطلب شرحها، وتفسيرها، وربطها بواقع الطلاب بصورة سلسة ومبسطة.

في المقابل، لم تُعتبر "توظيف نتائج البحوث الإجرائية في المجتمع المدرسي" مهارة يمكن توفرها بشكل كبير لدى المعلمين والمعلمات من وجهة نظر المشرفين والمشرفات، حيث حصلت على متوسط حسابي يساوي (٣,٧٣). قد يعزى ذلك، لعدم إدراك المعلمين لأهمية البحث العلمي، أو لم يتلقوا دورات تدريبية أو ورش عمل، تؤهلهم لامتلاك مهاراته.

توصيات الدراسة:

١. الاهتمام بجانب التشارك في العملية التعليمية، خارج الصف الدراسي، والعمل على تعزيز مشاركة معلمي ومعلمات الفيزياء، في الأنشطة المجتمعية.
٢. تكثيف الدورات وورش العمل، ذات الصلة بتقنيات الثورة الصناعية الرابعة، كالحوسبة المادية.

مقترحات الدراسة:

١. درجة توافر مهارات المستقبل في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لدى معلمي العلوم من وجهة نظر المشرفين والمعلمين أنفسهم.
٢. وجهات نظر معلمي ومعلمات الفيزياء بمحافظة جدة حول درجة توافر مهارات المستقبل في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لديهم.

المراجع

المراجع العربية:

حدادة، علي. (٢٠١٩م). تحديث المناهج التعليمية لمواكبة متطلبات الثورة الرقمية الثانية. *اتحاد الغرف العربية*، (٤٢).

الحطيبي، دينا. (٢٠١٨م). تقويم أداءات تدريس معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة على ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، *٩* (١)، ٢٦٢- ٢٩١.

الدهشان، جمال. (٢٠١٩م). برامج اعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. *المجلة التربوية*، *٦٨* ، ٣١٥٣- ٣١٩٩.

شلبي، نوال. (٢٠١٤م). إطار مقترح لدمج مهارات القرن الحادي والعشرين في مناهج العلوم بالتعليم الأساسي في مصر. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، *٣* (١٠)، ١-٣٣.

عريشي، زهور. (٢٠١٨م). الكفايات اللازمة لإعداد معلم العلوم في القرن الحادي والعشرين. *مجلة البحث العلمي في التربية*، *٤٣* (٩)، ١٧٥- ١٩٠.

العنزي، وفاء. (٢٠٢٠م). الممارسات التدريسية لمعلمات الفيزياء في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين. *المجلة العلمية بكلية التربية*، *٣٦* (٤)، ٤٣٥- ٤٦٤.

غانم، تفيدة. (٢٠١٤م). فاعلية استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم القائمة على نظرية الذكاءات المتعددة في تنمية بعض مهارات القرن الواحد والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية*، ٤٤٣- ٥٥٥.

القطيم، أسماء. (٢٠٢١م). الاحتياجات التدريبية لمعلمي ومعلمات العلوم في ضوء تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة. *مجلة العلوم التربوية*، *٧* (١)، ٤٧- ٨٧.

خليل، سيد. (٢٠١٩م، أغسطس). *احتياجات معلمي العلوم للتنمية المهنية في ضوء معطيات العصر الرقمي*. ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي التاسع عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية، عين شمس، مصر. تم الاسترجاع من https://2u.pw/V4yXM

راشد، محيي الدين. (٢٠١٩م، أغسطس). *دور تدريس العلوم في تنمية مهارات التعلم في القرن الحادي والعشرين*. ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي التاسع عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية، عين شمس، مصر. تم الاسترجاع من https://2u.pw/s83za

رؤية المملكة ٢٠٣٠. (٢٠١٦م). تم الاسترجاع يوليو ٣٠، ٢٠٢١، من http://vision2030.gov.sa

رؤية المملكة ٢٠٣٠. (٢٠٢١م). تم الاسترجاع سبتمبر ٢٧، ٢٠٢١، من https://www.vision2030.gov.sa/ar/v2030/vrps/hcdp/

المركز الوطني للتطوير المهني التعليمي. (٢٠١٦م). تم الاسترجاع نوفمبر ١٦، ٢٠٢٠، من https://ncepd.moe.gov.sa/ar/MediaCenter/News/Pages/news_15.aspx

منتدى أسبار الدولي ٢٠١٧، *الإبداع والابتكار في سياق اقتصاد المعرفة والثورة الصناعية الرابعة ٢٠١٧، منتدى أسبار الدولي، الرياض، المملكة العربية السعودية، ١٤–١٦ نوفمبر ٢٠١٧.*

منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (٢٠١٩). مستقبل التربية والمهارات ٢٠٣٠ مسترجع من http://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-2030/OECD_Learning_Compass_2030_Concept_Note_Series.pdf

مؤتمر الثورة الصناعية الرابعة ٢٠١٩، *الثورة الصناعية الرابعة وأثرها على التعليم ٢٠١٩، المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة شمال الباطنة، صحار، سلطنة عمان، ٢٣–٢٥ يناير ٢٠١٩.*

مؤتمر الثورة الصناعية الرابعة ٢٠١٩، *الثورة الصناعية الرابعة والتعلم الذكي ٢٠١٩، المنتدى العربي للتنمية التكنولوجية، القاهرة، جمهورية مصر العربية، ٢٦–٢٩ سبتمبر ٢٠١٩.*

مؤتمر الخليج الحادي عشر للتعليم ٢٠٢٠، مواجهة *التحديات في ظل الثورة الصناعية الرابعة ٢٠٢٠، جامعة الأعمال والتكنولوجيا، جدة، المملكة العربية السعودية، ٢٣–٢٤ نوفمبر ٢٠٢٠.*

مؤتمر إعداد المعلم وتدريبه ٢٠١٦، *إعداد وتدريب المعلم في ضوء مطالب التنمية ومستجدات العصر ٢٠١٦، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية، ١–٣ فبراير ٢٠١٦.*

مؤتمر المعلم وعصر المعرفة: الفرص والتحديات ٢٠١٦، *معلم متجدد لعالم متغير ٢٠١٦، جامعة الملك خالد، أبها، المملكة العربية السعودية، ٢٩–٣٠ نوفمبر ٢٠١٦.*

هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠١٧م). تم الاسترجاع أغسطس ١٢، ٢٠٢١، من https://cutt.us/Tq5nM

هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠٢٠). *الإطار الوطني للمؤهلات*. https://cutt.us/hMkW3

واس اقتصادي. (٢٠١٩م). تم الاسترجاع أغسطس ١٥، ٢٠٢٠، من https://2u.pw/mfNHw

المراجع العربية المترجمة:

Hadada, Ali. (2019). Updating Educational Curriculums for Coping with the Requirements of the 2nd Digital Revolution. *Federation of Arab Chambers*, (42).

Al Hatibi, Dina. (2018). Evaluating teaching performance for middle school science teachers based on the twenty-first century skills. *International Journal of Research in Educational Sciences, 1* (4), 262-291.

Al Dahshan, Jamal. (2019). Teacher preparation programs to keep update with the requirements of the fourth industrial revolution. *Educational Journal, 68*, 3153-3199.

Khalil, Said. (2017, August). *The needs of science teachers for professional development based on the outcomes of the digital age*. Paper presented at the 19th scientific conference of the Egyptian Society for Scientific Education, Ain Shams, Egypt. Retrieved from https://2u.pw/V4yXM

Rashid, Mohie Aldeen. (2017, August). *The role of science teaches in developing learning skills in the twenty first century*. Paper presented at the 19th scientific conference of the Egyptian Society for Scientific Education, Ain Shams, Egypt. Retrieved from https://2u.pw/s83za

Saudi Vision 2030. (2016). Retrieved July 30, 2021, from http://vision2030.gov.sa

Saudi Vision 2030. (2021). Retrieved September 27, 2021, from https://www.vision2030.gov.sa/ar/v2030/vrps/hcdp/

Shalabi, Nawal. (2014). A proposed framework of integrating twenty-first century skills in science curricula in the basic education in Egypt. *The International Journal of Specialized Education, 3* (10), 1-33.

Arishi, Zohor. (2018). The required competencies to prepare a science teacher in the twenty-first century. *Journal of Scientific Research in Education, 43* (9), 175-190.

Al Enezy, Wafaa. (2020). Teaching practices of physics teachers in the light of twenty-first century skills. *The Scientific Journal of the College of Education, 36* (4), 435-464.

Ghanem, Tafidah. (2014). Effectiveness of a suggested strategic in teaching science based on the theory of multiple intelligences in development some 21st Century Skills for Middle School Students. *Journal of the College of Education*, 443-555.

Al-Qateem, Asmaa. (2021). Training needs of science teachers in the light of the of the Fourth Industrial Revolution applications. *Journal of Educational Sciences, 7* (1), 47-87.

National Center for Educational Professional Development. (2016). Retrieved November 16, 2020, from https://ncepd.moe.gov.sa/ar/MediaCenter/News/Pages/news_15.aspx

ASPAR Forum 2017, *Creativity and Innovation in the Context of Knowledge Economy and the 4th Industrial Revolution 2017, ASPAR Forum, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia, 14-16 November 2017.*

The 4th Industrial Revolution an International Conference 2019, *The 4th Industrial Revolution and its Impact on Education 2019, The General Directorate of Education in North Al Batinah Governorate, Sohar, Oman, 23-25 January 2019.*

The 4th Industrial Revolution Conference 2019, *The 4th Industrial Revolution and Smart Learning 2019, Arab Forum for Technological Development, Cairo, Egypt, 26-29 Sptember 2019.*

The 11th Gulf Conference for Education 2020, *Facing challenges under the 4th industrial revolution 2020, Business and Technology University, Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia, 23-24 November 2020.*

Teacher Preparation and Training Conference 2016, *Teacher preparation and training Considering development 2016, Umm Al-Qura University, Makkah Al Mukarramah, Kingdom of Saudi Arabia, 1-3 February 2016.*

The Teacher and the Age of Knowledge Conference: Opportunities and Challenges 2016, *Renewed teacher for a changing world 2016, King Khaled University, Abha, Kingdom of Saudi Arabia, 29-30 November 2016.*

WAS Economic. (2019). Retrieved August 15, 2020, from https://2u.pw/mfNHw

Education and Training Evaluation Commission. (2017). Retrieved August 12, 2021, from https://cutt.us/Tq5nM

المراجع الأجنبية:

Baygin, M., Yetis, H., Karakose, M., & Akin, E. (2016, September). *An effect analysis of industry 4.0 to higher education*. Paper presented at 15th international conference on information technology based

higher education and training, Istanbul, Turkey. Retrieved from https:// 10.1109/ITHET.2016.7760744

Bezuidenhout, A. (2018). Analysing the importance-competence gap of distance educators with the increased utilisation of online learning strategies in a developing world context. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, *19*(3), 264-281.

Conover, J. (1999). *Practical nonparametric statistics*. New York: john wiley & sons.

Cortina, M. (1993). What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of applied psychology*, *78*(1), 98.

Creswell, W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research.* Boston: Pearson.

Creswell, H., & Guetterman, C. (2019). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. New Jersey: Pearson Education.

Dovgyi, Nebrat, Svyrydenko & Babiichuk. (2020). Science Education in the Age of Industry 4.0: Challenges to Economic Development and Human Capital Growth in Ukraine. *Scientific Bulletin of National Mining University, 1*(6), 146–151.

Institute for the Future. (2016). Retrieved August 1, 2021, from https://2u.pw/PM094

Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). Gold Standard PBL Essential Project Design Elements. *BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION*. 1-4.

Lester, Cho & Lochmiller. (2020). Learning to do qualitative data analysis: A starting point. *Human Resource Development Review*, *19*(1), 94-106.

Marr, B. (2019). *8 Things Every School Must Do to Prepare for the 4th Industrial Revolution*. Retrieved from https://2u.pw/7qE4c

McGraw, B. (1956). Legal aspects of termination of pregnancy on psychiatric grounds. *Obstetrical & Gynecological Survey*, *11*(5).

Morris, E. (2004). *Sampling from small populations*. Retrieved from https://2u.pw/XYSoO

Muijs, D. (2010). *Doing quantitative research in education with SPSS*. London: Sage.

National Research Council. (2010). *Exploring the intersection of science education and 21st century skills*. Washington: The National Academies Press.

National Research Council. (2011). ***Assessing 21st century skills: Committee on the Assessment of 21st Century Skills.*** **Washington: The National Academies Press.**

Nicoletti, B. (2020). ***Procurement 4.0 and the fourth industrial revolutio the opportunities and challenges of a digital world*****. Italy: Springer Nature.**

Nunnally, C. (1978). ***Psychometric Theory*****. New York: Taylor & Francis Group.**

Oke, A., & Fernandes, P. (2020). Innovations in teaching and learning: Exploring the perceptions of the education sector on the 4th industrial revolution (4IR). ***Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*****, *6*(2), 31.**

Organization for Economic Cooperation and Development. (2019). Retrieved October 2, 2021, from https://cutt.us/r0c93

Parong, J., & Mayer, E. (2018). Learning science in immersive virtual reality. ***Journal of Educational Psychology*****, *110*(6), 785.**

Pimentel, L., (2010). A note on the usage of Likert Scaling for research data analysis. ***USM R&D Journal*****, *18*(2), 109-112.**

Schuster, Grob, Vossen, Richert & Jeschke. (2016, June). ***Preparing for industry 4.0 collaborative virtual learning environments in engineering education in engineering education 4.0*****. Paper presented at the International Conference on E-Learning in the Workplace, New York, USA. Retrieved from https://core.ac.uk/download/pdf/36625303.pdf**

Schwab, K. (2017). ***The fourth industrial revolution*****. New York: World Economic Forum.**

Sripai, S., & Wanawan, K. (2018). Latent Profile Analysis of the Good Teacher Characteristics in the 21st. ***Educational Research and Reviews, 13 (4),136- 143.***

Wrahatnolo, T., & Munoto, A. (2018). 21st centuries skill implication on educational system. ***Materials Science and Engineering, 11*****(2), 55-48.**

WEF (World Economic Forum) 2016, ***The future of jobs: Employment skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution 2016, Davos, Geneva, Switzerland, 20-23 January 2016.***

WEF (World Economic Forum) 2018, ***The Fourth Industrial Revolution 2018, Davos, Geneva, Switzerland, 23-26 January 2018.***

Williamson, M. (2020). ***Future Skills the Future of Learning and Higher Education*****. Berlin: Ulf Daniel Ehlers.**

الملخص

هدفت الدراسة إلى التعرف على درجة توافر مهارات المستقبل لدى معلمي ومعلمات الفيزياء من وجهة نظر المشرفين والمشرفات بمحافظة جدة. وللإجابة عن أسئلتها وتحقيق أهدافها استخدمت المنهجية الكمية بتصميم وصفي مسحي، وقد تكون مجتمعها من مشرفي ومشرفات الفيزياء بمحافظة جدة، وعددهم (٣٥) مشرف ومشرفة. وطبقت على جميع أفراد المجتمع. وتم تصميم استبانة لتحقيق أهدافها. وأظهرت نتائجها توفر مهارة التواصل بشكل كبير وبمتوسط حسابي يساوي (٤,٧٣)، بينما حصلت مهارة التشارك على الترتيب الأخير بمتوسط حسابي يساوي (٤,١٠). وأوصت الدراسة الاهتمام بجانب التشارك في العملية التعليمية، خارج الصف الدراسي، والعمل على تعزيز مشاركة معلمي ومعلمات الفيزياء، في الأنشطة المجتمعية. بالإضافة إلى تكثيف الدورات وورش العمل، ذات الصلة بتقنيات الثورة الصناعية الرابعة، كالحوسبة المادية. واقترحت عمل دراسة للتعرف على درجة توافر مهارات المستقبل في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لدى معلمي التخصصات العلمية من وجهة نظر المشرفين والمعلمين أنفسهم. بالإضافة إلى دراسة لمعرفة وجهات نظر معلمي ومعلمات الفيزياء بمحافظة جدة حول درجة توافر مهارات المستقبل في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لديهم.

الكلمات المفتاحية: مهارات المستقبل، الثورة الصناعية الرابعة، معلمي الفيزياء.

The Degree of Availability of Future Skills Based on The Fourth Industrial Revolution Among Physics Teachers from Supervisors' Point of View

By

Al-Otaibi Afra Mohammed

Master Researcher at University of Jeddah

AALOTAIBI0564.stu@uj.edu.sa

Dr: Al-Shehri, Saad Zafir

Assistant professor of Science Education at University of Jeddah

szalshehri@uj.edu.sa

Abstract:

This study aims to determine the degree of availability of the future skills based on the fourth industrial revolution among physics teachers from supervisors' point of view. To answer the study questions and accomplish its objectives, a quantitative methodology with a descriptive survey was used. A study population comprised physics supervisors in the City of Jeddah. The study concluded that the communication skills were the highest mean with 4.73. In contrast, the participation skills were ranked last, with a mean of 4.10. The study recommended paying attention to participation in the educational process, outside the classroom, and working to enhance physics teachers' participation in community activities. Moreover, enhancing the teachers' future skills making a training program based on the 4th Industrial Revolution applications such as physical computing. The study suggested conducting a study to identify The Degree of Availability of Future Skills Based on The Fourth Industrial Revolution Among Science Teachers from Supervisors' Point of View. In addition to a study to find out the views of physics teachers in Jeddah on the degree of availability of future skills Based on The Fourth Industrial Revolution Among Physics Teachers from Supervisors' Point of View

Keywords: Future Skills, The Fourth Industrial Revolution, Physics Teachers.