كلية التربية

كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم

إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)

=======

تقييم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء معايير الثورة الصناعية الرابعة

إعـــداد

ايمان وفقي أحمد أبودهب

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

كليه التربيه – جامعه سوهاج

﴿ المجلد الثامن والثلاثون – العدد الأول –جزء ثاني- يناير ٢٠٢٢م ﴾

http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

الملخص :

هدف البحث الى معرفة درجة تقييم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء معايير الثورة الصناعية الرابعة .

وأهتم البحث بتقديم قائمة لمعايير الثورة الصناعية الرابعة ومنهجية القياس وتقييم منهج الفيزياء مبني على معايير الثورة الصناعية واستخدمت الباحثة المنهج الوصفى التحليلى وقامت بإعداد استمارة بتحليل المحتوي .

وأوصت الدراسة بمقترح مستوي رفيع لمقرر اساسيات عصر الثورة الصناعية الرابعة .

الكلمات المفتاحية : تقييم منهج الفيزياء – معايير الثورة الصناعية الرابعة .

Summary :

The aim of the research is to know the degree of evaluation of the physics curriculum for the first secondary grade in light of the criteria of the fourth industrial revolution. The research was concerned with providing a list of the criteria of the Fourth Industrial Revolution and the methodology of measurement and evaluation of the physics curriculum based on the criteria of the Industrial Revolution. The researcher used the descriptive analytical approach and prepared a form to analyze the content.

The study recommended a high-level proposal for the basics of the fourth industrial revolution era.

Keywords: evaluation of the physics curriculum - standards of the fourth industrial revolution.

مقدمة

نتيجة التغييرات في نهج تعليم العلوم على المستوى العالمي، زاد الاهتمام بقضية تحديث محتوى الفيزياء بالكتب المدرسية التي يمكن أن تؤثر على الطلاب بالمعرفة والمواقف والمهارات، لتتسيقها بشكل أفضل مع تغيرات الحياة الحالية كما جاء في دراسة أبو عاذره (٢٠١٩،ص١٠٠) ، حيث يهتم المؤلفين وخبراء إنتاج الفيزياء بالكتب المدرسية، وبالتالي فإن عملية تقييم المناهج تبدو أكثر أهمية ويعتبر دورها في عملية تطوير المناهج الدراسية وبالتالي تطوير التعليم، حيث أن منهج الفيزياء الفعال في الواقع هو منهج يعتمد على عملية حل المشكلات، ويجب الاهتمام بتضمين مهارات التفكير بدلاً من توفير المحتوى العلمي فقط، ويجب استخدام أساليب التعلم النشطة في تدريس المواد العلمية ومناهج الفيزياء، حيث تساعد على الفهم للمنهج بشكل فعال، لذلك من الضروري دراسة التقييم للمناهج الدراسية بشكل مستمر لتحقيق التحسين الفعال والمستمر وتحديث الكتب المدرسية، ويؤكد العديد من خبراء التعليم أن أحد العوامل الرئيسية المثبطة التي تمنع حدوث تغييرات كبيرة في نظام التعليم هو قيود التقاليد القديمة وغير العلمية على توفير التعليم والتقييم، لذلك من الضروري دراسة درجة تقييم المناهج بشكل دوري مستمر والقيام بالتطوير والتعديل تبعا لمتغيرات العصر والتكنولوجيا الحديثة (Shekarbaghani,٢٠١٦,p١١٢) .

ظهر مصطلح الثورة الصناعية الرابعة كنتيجة للتكامل والتأثيرات المركبة للعديد من "التقنيات الأُسية"، مثل الذكاء الاصطناعي والتقنيات الحيوية والمواد النانوية، وأكثر التقنيات الأسية شيوعًا هي الزيادة الهائلة في طاقة الكمبيوتر وتقليل تكلفة التخزين، والتي تخضع لمعايير العلاقة الهندسية المعروفة باسم قانون مور، كما تناول عبد الحميد في دراسته (عبد الحميد،٢٠٢١،ص١٨٦)، وعندما يتم الجمع بين أحد هذه التقنيات الرقمية الأسية (التقنيات، التكنولوجيا الحيوية، وتكنولوجيا النانو والذكاء الاصطناعي) مع أخرى تتوسع التقنيات المتطورة أضعافًا مضاعفة وتضاعف وتيرة التغيير، وتأثيرات الثورة الصناعية الرابعة كبيرة فهي تحدث تغيرات عميقة وسريعة على المجتمع، مما يجعل الحاجة ملحة إلى استجابة التعليم لتلك

المتغيرات، نظرًا لأن قوة تقنيات الثورة الصناعية الرابعة سواء التأثيرات الاجتماعية الإيجابية أو الأضرار البيئية المدمرة تقع على عاتقنا، وكذلك احتمال فقدان السيطرة بشكل لا رجعة فيه على شبكات عوامل الذكاء الاصطناعي القوية مع زيادة الاستقلالية داخل القطاعات المالية وداخل البنية التحتية الحضرية، ويلزم ذلك إجراء تغييرات جوهرية على مناهج العلوم والتكنولوجيا وذلك للسماح للطلاب بتطوير قدراتهم في المجالات الناشئة بسرعة كمجالات علم الجينوم وعلوم البيانات والذكاء الاصطناعي والروبوتات والمواد النانوية، وكما ذكر مسلم في دراسته (مسلم،٢٠٢١،ص٤٧٩) انه يجب إعادة النظر في العلوم الأساسية كالفيزياء والكيمياء والأحياء، والعمل على تطوير المناهج وطرق التدريس وإدراج الكمبيوتر في طرق تدريس تلك العلوم، فقد تتطلب الاستجابات التعليمية للثورة الصناعية الرابعة إعادة هيكلة المؤسسات لتوفير برامج وإدارات علمية جديدة في المجالات الناشئة متعددة التخصصات لتوفير موظفين مدربين بشكل أكثر كفاءة للمساعدة في هذا التقدم (Penprase,٢٠١٨,P.٢١٥) .

- مشكلة الدراسة

لقد شهد أواخر القرن الواحد والعشرين تغيرات متتالية كثيرة على مختلف المستويات السياسية والاجتماعية والتربوية والتقنية، أدت إلى اتساع مجالات المعرفة وأهمية التطبيق العملي لتلك المعرفة، وأصبح من الضروري امتلاك الأفراد لمهارات تمكنهم من مواكبة الحياة والعمل في ظل هذه التغيرات، كما أشار خلف الله في دراسته(خلف الله،٢٠١٧،ص٥٩٢)، وتقوم مناهج العلوم بدور أساسي في تطوير المجتمع، حيث أنها تنتج إنسان مثقف قادر على استثمار المعرفة في تطبيقات الحياة، وتعتبر الفيزياء من أكثر العلوم أهمية إذ تعد أم العلوم كما هي السبب الذي يعود إليه التطور والتقدم العلمي، لذلك لابد من اكتساب معرفة ملائمة في مجال الفيزياء، والاهتمام بتطوير مناهجها لتواكب تكنولوجيا العصر الحديث، خاصة في عصر الثورة الصناعية الرابعة، والتي تتسم بالتغيرات السريعة في التكنولوجيا، والتغير الجذري في سوق العمل، حيث أنه في عصر الثورة الصناعية قد تستبدل مهن بأُخرى تعتمد على التكنولوجيا

الرقمية، وكما أشار البقمي، والجبر ف دراستهما (البقمي، والجبر،٢٠١٩،ص ٦٤٢) أنه لابد من الاهتمام بمناهج العلوم على وجه العموم، ومناهج الفيزياء على وجه الخصوص بمراجعتها وتقييمها باستمرار لتصبح ملائمة لعصر التكنولوجيا والثورة الصناعية الرابعة، وينتج عن دراسة تلك المناهج المطورة أفراد لديهم من المهارات ما يؤهله لشغل تلك الوظائف الرقمية الحديثة، ويجب البدء بتطوير وتقويم مناهج التعليم في المرحلة التعليمية الأساسية الثانوية والتي تعتبر المرحلة الأساسية في معرفة الأفراد كما ذكر عبد الحميد ف دراسته (عبد الحميد،٢٠٢١،ص١٨٥) ، ومن هنا تتبلور مشكلة الدراسة في الرد على التساؤل الآتي: ما درجة تقييم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء معايير الثورة الصناعية الرابعة؟

- تساؤلات الدراسة

تسعى الدراسة للإجابة على التساؤل الرئيسي التالي: ما درجة تقييم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء معايير الثورة الصناعية الرابعة؟

ويتفرع من السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما هي معايير الثورة الصناعية الرابعة؟
٢. ما هو مدى تلبية منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي لمعايير الثورة الصناعية الرابعة؟
٣. ما هو مستوى تطبيق منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي لمعايير الثورة الصناعية الرابعة للخروج بتوصيات للتطوير؟

- أهمية الدراسة:

تعتبر مادة الفيزياء من المواد الأساسية العلمية التي يدرسها الطلاب، فهي تنمي التفكير وتساعد الطلاب على فهم الظواهر الطبيعية المحيطة بهم، بالإضافة لمعرفة القوانين التي تربط بين هذه الظواهر، وتهتم الدراسة الحالية بدراسة درجة تقييم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي فهي المرحلة السنة الأولى لدراسة تلك المادة، حيث تعتبر تقييم المنهج في هذه المرحلة أساسي وفعال لتقييم أساس تعليم الفيزياء عند الطلاب (فريحات،٢٠٢٠،ص١٠٢)، وتكمن أهمية هذه

الدراسة في التعرف على درجة تقييم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء معايير الثورة الصناعية الرابعة، وتبرز هذه الأهمية على النحو النظري والتطبيقي:

الأهمية النظرية:

١- تقديم أدوات في عملية تقييم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي.

٢- تقديم قائمة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة.

٣- تقديم قياس مبني على معايير الثورة الصناعية يتم تطبيقه في تقييم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي.

الأهمية التطبيقية:

١- توجيه أنظار مطوري التعليم لأهمية تقييم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي مقارنة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة بهدف تطوير التعليم.

٢- قد تساعد الدراسة الحالية القائمين على تطوير التعليم بالاستفادة من نتائج التقييم للقيام على نقاط الضعف في مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي والعمل على تحسينها.

٣- تقديم نموذج للقائمين على تطوير التعليم بالمعايير التي يجب أن يتبناها ويطبقها منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي لكي تتماشى مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

- أهداف الدراسة

١. تحديد قائمة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة.

٢. الوقوف على مدى تلبية منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي لمعايير الثورة الصناعية الرابعة.

٣. تحديد مستوى تطبيق منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي لمعايير الثورة الصناعية الرابعة للخروج بتوصيات للتطوير.

- منهج الدراسة:

اتبعت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، الذي يقوم على جمع البيانات وتبويبها وتصنيفها، والقيام بالتحليل الدقيق للبيانات، وتفسير جزئي لتلك البيانات.

- أداة الدراسة:

قامت الباحثة بإعداد استمارة تحليل المحتوى لموضوعات وأهداف الدروس في مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي، كما تم عمل قائمة خاصة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة، بالإضافة إعداد الباحثة مقياس مبني على معايير الثورة الصناعية الرابعة تم تطبيقه على المحتوى الذي تم تحليله، وذلك استرشاداً بما ورد في دراسة مسلم (٢٠٢١)، والفتلي (٢٠٢٠)، والبقمي والجبر (٢٠١٩)، وراميلا (٢٠١٨)، وخلف الله (٢٠١٧)، وصبري (٢٠٢٠)،

- عينة ومجتمع الدراسة:

اتخذت الباحثة عينة الدراسة من دروس مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي بجمهورية مصر العربية، حيث تمثل هذه العينة مجتمع الدراسة الذي يحوي دروس مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي بجمهورية مصر العربية.

- حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: تقتصر الدراسة الحالية على التعرف على درجة تقييم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء معايير الثورة الصناعية الرابعة.

الحدود المكانية: تم تطبيق هذه الدراسة على منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي بجمهورية مصر العربية.

- مصطلحات الدراسة:

تقييم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي:

التقييم: "هو إصدار حكم على مدى تحقيق الأهداف المنشودة على النحو الذي تحدده تلك الأهداف بغرض التحسين والتقدير " (مسلم،٢٠٢١، ص٤٨٣).

وعرفته الباحثة إجرائيا على أنه عملية منظمة الهدف منها جمع البيانات حول منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي بهدف إعطاء حكم ودرجة لتلك المناهج لتحقيقها أهداف الثورة الصناعية الرابعة.

معايير الثورة الصناعية الرابعة:

معايير: "هي مجموعة من النصوص المعبرة عن المستوى النوعي الذي يجب أن يكون متواجدا في جميع المجالات الأساسية والمكونة لأي برنامج" (البلوي،٢٠٢١، ص١٠١)

وعرفته الباحثة إجرائيا على أنه مجموعة القواعد الأساسية والمواصفات التي يجب أن تتوفر في مجال ما ليتوافق ما متطلباته.

الثورة الصناعية الرابعة: " هي ثورة مرتكزة على الثورة الرقمية التي تجعل التكنولوجيا جزء أساسي في المجتمعات التعليمية باختراقها مختلف المجالات والمتمركز فيها لتطويرها عبر العديد من الوسائل: مثل الروبوتات والذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحيوية وإنترنت الأشياء" (خلف،٢٠١٩، ص٢٩).

وتعرفها الباحثة إجرائيا على أنها مجموعة القواعد والقوانين اللازم توافرها لتحقيق التكنولوجيا الحديثة والرقمية.

الإطار النظري

عصر الثورة الصناعية الرابعة يستلزم دخول الذكاء الاصطناعي في مختلف أشكال الحياة من نقل ورعاية صحة وتعليم وقانون وإعلانات، فكل الوظائف وأماكن العمل ستتأثر بدخول الذكاء الاصطناعي كما جاء في (دراسة رينالدو٢٠١٩)، وهنا يتضح ضرورة احتواء المناهج الدراسية على النظريات الأساسية التي تتعلق بالذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء الصناعية، ويجب أن تجمع المناهج الدراسية بين التعليم والصناعة بطرق حديثة غير تقليدية، والاستفادة من المؤسسات التي تعمل بتقنيات إنترنت الأشياء في مجال التعليم وذلك بتوفير فرص الإبداع والبحث والابتكار والتعرف على التكنولوجيا(مالك، وعاصم،٢٠١٩،ص١١٦).

- تقييم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي:

أولا: أهمية تقييم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي:

للمناهج التعليمية أهمية كبيرة في النظام التعليمي، حيث أنها الوسيلة الحقيقية لتحقيق التنمية في المجتمع ونهضته، حيث ذكر (راميلا،٢٠١٨) في دراسته أنها الوسيلة الفعالة لمواجهة تحديات العصر الحديث، وللمساهمة في حل المشكلات، إذا تحققت في هذه المناهج المعايير المناسبة للتعليم، حيث تساعد على تكوين جيل مثقف واعي قادر على التعامل مع التحديات والمتغيرات للعصر الحالي، حيث أن المناهج التعليمية أكثر ما يتأثر بالتغيرات وتحديات العصر الحديث، وهذا ما جعل عملية مراجعة ومتابعة وتقويم المناهج التعليمية تحديا يواجه المختصين في العملية التعليمية كما تناول (الثلاب وآخرون،٢٠٢١)، و(مختار،٢٠١٩) في دراستهم، حيث يلزم القيام بوضع الخطط التي تدعم تقييم المناهج التعليمية باستمرار للقيام بمراجعتها وتطوير محتواها باستمرار ليتماشى مع الاتجاهات العالمية المعاصرة وهذا ما أشار إليه (مسلم،٢٠٢٠)، و(ستاردمان،٢٠١٩) في دراستهم (مسلم،٢٠٢٠،ص٤٨٠).

وحيث أن تعليم العلوم يعتبر الركيزة الأساسية لتطوير المجتمعات، فيجب الاهتمام بتحليله والقيام بمراجعته باستمرار خاصة منهج الفيزياء التي يتعرض للتغيير المستمر في المفاهيم توافقا مع التطور المستمر في التكنولوجيا والعلوم الحديثة كما ذكر (البقمي،والجبر،٢٠١٩) في دراستهم، كما أن علم الفيزياء له دور أساسي في العلوم النظرية الأخرى مثل الأحياء والكيمياء والرياضيات والجيولوجيا والفلك، والعلوم العملية كالطب والزراعة والهندسة، فعلم الفيزياء كما أشار (السلاب،٢٠٢١) في بحثه هو علم متشعب المجالات يشمل ظواهر الكون ودقائق المواد، ومن هنا يتضح أهمية علم الفيزياء وضرورة الاهتمام بتدريسه بطرق صحيحة والوقوف على مناهجه بالمراجعة والتقييم والتطوير المستمر، وكما تناولت دراسة (فريحات، ٢٠٢٠)، ودراسة (نازو، ٢٠٢٠)، ودراسة (الأشقر، ٢٠١٩) أن عملية التقويم للمناهج الدراسية هو السبيل والطريقة التي تساعد بها أنظمة التعليم على تحقيق أهدافها فهو المدخل لتطوير المنظومة التعليمية، وهو ما أكدته دراسة (الفتلي،٢٠٢٠) (الفتلي،٢٠٢٠،ص٥٣).

ونظرا لأن المرحلة الثانوية هي مرحلة مهمة وأساسية في التعليم، حيث أنها المرحلة المؤهلة للتعليم الجامعي ومرحلة تحديد التخصصات المختلفة كما تناول (المطوع،٢٠١٧) في بحثه، لذلك لابد أن تتميز مناهج المرحلة الثانوية بالكفاءة والجودة، ويجب الاهتمام بهذه المرحلة من بدايتها من بداية الصف الأول الثانوي كما أشار(إسماعيل،٢٠١٧) في دراسته ، لذلك لابد أن تتأسس مناهج هذه المرحلة وطرق تدريسها وتقويمها وفق متطلبات نمو المجتمع واستعدادات الطلبة، ولذلك يجب أن تخضع هذه المناهج للمراجعة والتقييم المستمر، وهو ما أكدته دراسة (الجودي،٢٠١٨)، ودراسة (خلف الله،٢٠١٧) (خلف الله،٢٠١٧، ص٥٩٨).

ثانيا: معايير تدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية:

هناك عدة معايير للفيزياء بالمرحلة الثانوية، حسب الجمعية القومية لمدرسي العلوم، سيتم ذكرها كالتالي (البلوي،٢٠٢١، ص١٠٥):

١- فهم المبادئ والمفاهيم الأساسية في الفيزياء كالفيزياء الذرية والنووية، والكهرباء، والميكانيكا، والمغناطيسية، والأمواج، وميكانيكا الكم، والحرارة، والنشاط الإشعاعي.

٢- فهم الترابط بين الفيزياء والعلوم الأخرى كالأحياء والكيمياء وعلم الأرض والفضاء.

٣- توظيف علوم الرياضيات في مسائل الفيزياء، مثل التكامل والتفاضل والمعادلات التفاضلية.

٤- ربط علم الفيزياء بالواقع المعاصر والقضايا المجتمعية والتاريخية والتكنولوجية.

٥- احتواء منهج الفيزياء على أنشطة الاستقصاء والقدرة على التحليل والتفسير للنتائج وتحديد المصادر.

- الثورة الصناعية الرابعة:

أولا: مفهوم الثورة الصناعية الرابعة:

كما ذكر (فرجون،٢٠١٩) في دراسته " هي دمج التكنولوجيا المادية والرقمية والبيولوجية، وطمس الخطوط الفاصلة بينها، واقتراحها لطرق جديدة عما قدمته الثورات السابقة، بحيث تصبح

التكنولوجيا جزء لا يتجزأ من المجتمع، والأجسام البشرية"(فرجون،٢٠١٩، ص٧٩)، ومن الأمثلة على ذلك استخدام التكنولوجيا لمساعدة أصحاب الهمم للتكيف مع المجتمع والتعامل بشكل طبيعي، وربط حركات المجتمع بشبكات وتكنولوجيا الفضاء الخارجي، والمقاربات الجديدة للحوكمة، والتعديلات الجنية.

وكما ذكر (الحداد ٢٠٢١) في دراسته فإن الثورة الصناعية الرابعة تمثل" الرقمنة الإبداعية القائمة على التكامل متعدد الأغراض، والإمكانات المتفاعلة لعدد كبير من الخوارزميات الذكية والحاملة بداخلها لكم كبير من البيانات" (Gellies,٢٠١٥,p.١١).

فالثورة الصناعية الرابعة كما أشار(جيليس،٢٠١٥) تشمل التكنولوجيا الهائلة في مجال الذكاء الاصطناعي، والمركبات ذاتية القيادة، وعلم المواد، والتكنولوجية الحيوية، وتكنولوجيا النانو، وعلم الروبوتات، وسلسلة الكتل، والحوسبة الكمومية (Gellies,٢٠١٥,p.١١).

وعرف شواب الثورة الصناعية الرابعة على أنها" ثورة الأنظمة الفيزيائية السيبرانية، أي عصر الاتصالات العالمية وثورة الإنترنت، حيث إن سرعة التقدم التكنولوجي ليس لها سابقة تاريخية في ربطها للمليارات من الناس من خلال الأجهزة المحمولة التي لها طاقة معالجة غير مسبوقة، وتخزين ووصول غير محدود إلى المعرفة، وسوف تتضاعف هذه الإمكانيات من خلال اختراقات التكنولوجيا الناشئة في مجالات مثل الذكاء الاصطناعي، والروبوتات، وانترنت الأشياء، والمركبات ذاتية الحكم، والطباعة ثلاثية الأبعاد، وتكنولوجيا النانو، والتكنولوجية الحيوية، وعلم المواد، وتخزين الطاقة، والحوسبة الكمومية (Schwap,٢٠١٦,p.p٧٨-٨٣).

وتعرف الثورة الصناعية الرابعة بأنها "التغير التكنولوجي الرائد كمحرك للتحول لجميع الصناعات، وأجزاء المجتمع كافة، وهو سلسلة من التحولات غير المسبوقة في الطريقة التي تنشأ بها القيمة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية وتبادلها وتوسيعها، وترتبط هذه التحولات في القيم ارتباطا وثيقا بظهور تقنيات جديدة تمتد عبر العوالم: الرقمية، والفيزيائية والبيولوجية، متحدة ومعززة بعضها البعض"(philbeck,٢٠١٩,p.١٧).

كما تعرف الثورة الصناعية الرابعة على أنها" البيئة الحالية والمتطورة التي تغير الطريقة التي نعيش ونعمل بها، لما تتميز بتقنيات غير مسبوقة، مثل انترنت الأشياء، والروبوتات، والواقع الافتراضي، والذكاء الاصطناعي" (علاء، ٢٠٢٠، ص١٥٠).

وتناول (عبد الحميد،٢٠٢١) مقومات الثورة الصناعية الرابعة التي تختلف بين مقومات مادية ومقومات بيولوجية ومقومات رقمية، حيث أن المقومات المادية هي الذكاء الاصطناعي والطباعة ثلاثية الأبعاد والروبوتات والمركبات ذاتيو القيادة، والمقومات البيولوجية وتشمل التقنيات الوراثية، والتقنية الرقمية وهي عبارة عن التعاملات الالكترونية، وجميع هذه المقومات مترابطة وتتطور بسرعة كبيرة (عبد الحميد،٢٠٢١، ص١٩٩).

وتعتمد الثورة الصناعية الرابعة (الصناعة ٤.٠) على مفهوم المصنع الذكي، حيث يتم دمج الآلات مع البشر من خلال الأنظمة الفيزيائية الإلكترونية (CPS) بمعنى آخر الثورة الصناعية الرابعة هي مستوى جديد من التنظيم يدير ويتحكم في سلسلة القيمة الكاملة للمنتجات الشخصية لتلبية احتياجات العملاء، وتعتبر الرقمنة من أهم عناصر الثورة الصناعية الرابعة لأنها تسمح بربط الإنسان والتكنولوجيا، وتغطي الثورة الصناعية الرابعة ثلاثة جوانب أساسية: (١.Felice,et.al,٢٠١٨,P).

١. الرقمنة وزيادة التكامل بين تطوير سلاسل القيمة الرأسية والأفقية: تطوير خدمات المنتجات للمستهلك، وأوامر العملاء الرقمية، ونقل البيانات الأوتوماتيكي، وأنظمة خدمة العملاء المتكاملة.

٢. رقمنة عروض المنتجات والخدمات بتكوين أوصاف كاملة للمنتج وعروضه الخدمات من خلال الشبكات الذكية.

٣. مقدمة لنماذج الأعمال التجارية المبتكرة: أدت إلى مستوى عالٍ من التفاعل بين الأنظمة والفرص التكنولوجية التي أنشأت حلول الرقمية المتكاملة وجديدة. إن أساس الإنترنت الصناعي هو التوفر والتحكم المتكامل في الوقت الفعلي للأنظمة عبر المؤسسة.

ثانيا: ظهور مصطلح الثورة الصناعية الرابعة:

ظهر مصطلح الثورة الصناعية الرابعة لأول مرة في المنتدى الاقتصادي العالمي في دافوس عام ٢٠١٦ كما تناول(فرجون،٢٠١٦) في دراسته، وأُطلق على "الحلقة الأخيرة من سلسلة الثورات الصناعية، وهي تلك الثورة الصناعية التي بصدد انطلاقها بسرعة في الفترة الحالية"، والتي تتعلق بإنترنت الأشياء والتقنيات الهائلة في مجال الذكاء الاصطناعي، والطباعة

ثلاثية الأبعاد بالإضافة للعديد من التطبيقات التكنولوجية التي تستلزم من صناع القرار ادراج تلك المعلومات في المناهج التعليمية الخاصة بمنهج الفيزياء للصف الأول الثانوي، بحيث يملك الطالب المهارات اللازمة للعصر الحالي من التطورات والتكنولوجيا (فرجون،٢٠١٩،ص٧٧).

ثالثا: خصائص الثورة الصناعية الرابعة:

أشار (بدران، ٢٠١٨) إلى خصائص الثورة الصناعية الرابعة كما يلي:

١- أصبح للروبوتات مكانة كبيرة في عصر الثورة الصناعية الرابعة، حيث أن الكثير من الأعمال أصبحت تتم بواسطتها.

٢- انتشر الذكاء الاصطناعي في الكثير من الأماكن.

٣- ارتبطت المصانع والأكاديميات بشكل كبر في عصر الثورة الصناعية الرابعة، حيث صار كلاهما مصدرا للتعليم والابتكار.

٤- أصبحت عملية نقل المعلومات وتخزينها وتداولها وانتقالها أكثر انفتاحا وانتشارا، وزاد التواصل المجتمعي.

٥- توفر العديد من الأنظمة الجديدة مثل أنظمة التحكم والرقابة والاتصالات (محمود،٢٠٢١،ص٢١٩).

رابعا: المهارات التعليمية المطلوبة في عصر الثورة الصناعية الرابعة:

وكما تناول (زيتون،٢٠٢٠) في دراسته أنه من الضروري لتلبية متطلبات الثورة الصناعية الرابعة إعادة النظر في الهدف من التعليم، والاهتمام بالعلوم وتطويرها وادراج التكنولوجيا في المناهج الدراسية، بالإضافة للاهتمام بمهارات الطلاب البشرية والتركيز على إكسابهم المهارات الحياتية المطلوبة، وتحسين مهارتهم التفكيرية والعمل على دعم قدراتهم من خلال مناهج تعليمية مناسبة وطرق تدريس مختلفة غير تقليدية (زيتون،٢٠٢٠، ص٢٤٣).

وفيما يلي أهم المهارات الضرورية لعصر الثورة الصناعية في الفترة الزمنية ٢٠١٥-٢٠٢٠(مالك، وعاصم،٢٠١٩، ص١١٦).

في عام ٢٠١٥ كان ترتيب أهم المهارات لعصر الثورة الصناعية كالتالي:

١- مهارة حل المشكلات المعقدة.

٢- مهارة التنسيق مع الآخرين.

٣- مهارة إدارة الآخرين.

٤- مهارة التفكير الناقد.

٥- مهارة القدرة على التفاوض.

٦- مهارة ضمان الجودة.

٧- مهارة توجيه الخدمات.

٨- مهارة صنع القرار والقدرة على إصدار الأحكام.

٩- مهارة الاستماع النشط.

١٠-مهارة الإبداع.

وفي عام ٢٠٢٠ كانت أولوية المهارات اللازمة لعصر الثورة الصناعية ما يلي:

١- مهارة حل المشكلات المعقدة.

٢- مهارة التفكير الناقد.

٣- مهارة الإبداع.

٤- مهارة إدارة الآخرين.

٥- مهارة التنسيق مع الأفراد.

٦- مهارة الذكاء الانفعالي.

٧- مهارة صنع القرار والقدرة على إصدار الأحكام.

٨- مهارة توجيه الخدمات.

٩- مهارة القدرة على التفاوض.

١٠-مهارة المرونة في المعرفة.

ومن الملاحظ اختلاف أولويات المهارات اللازمة لعصر الثورة الصناعية بمرور خمس سنوات، حيث تقدمت مهارة التفكير الناقد من المستوى الرابع في ٢٠١٥ إلى المستوى الثاني في ٢٠٢٠، كما تقدم الإبداع من المستوى العاشر في ٢٠١٥للمستوى الثالث في ٢٠٢٠، والقدرة على اتخاذ القرارات وإصدار الحكم أصبح في المستوى السابع في ٢٠٢٠ بعد أن كان في المستوى الثامن في ٢٠١٥، بالإضافة لوجود مهارات جديدة لمتطلبات عصر الثورة الصناعية في ٢٠٢٠ كالذكاء الانفعالي والمرونة المعرفية، كما تم ترحيل بعد المهارات كضمان الجودة والاستماع النشط، ويتضح تقدم مهارة الإبداع بشكل واضح(مالك، وعاصم،٢٠١٩،ص١١٦).

ومما سبق يتضح اختلاف أولويات المهارات المطلوبة لعصر الثورة الصناعية الرابعة بمرور عدد قليل من السنوات خمس سنوات، الأمر الذي يتطلب متابعة المناهج الدراسية باستمرار ومراجعتها وتقييمها لتصبح ملائمة ومناسبة مع عصر الثورة الصناعية، وتقليل الفجوة بين مهارات الخريجين وحاجة سوق العمل والعصر الحالي، بل إنشاء جيل بمواصفات ومهارات وكفاءات عالية تتناسب مع احتياجات عصر التكنولوجيا الحالي.

كما أشار خميس (٢٠١٣) أن من أهم المهارات التكنولوجية اللازم اكتسابها للطلاب في مجتمع المعرفة عدة مهارات، وهي: (خميس،٢٠١٣، ص١)

١- القدرة على الوصول إلى المعلومات بدقة: ويكون ذلك من خلال استخدام أجهزة الحاسب الآلي وبرامجه وشبكاته للوصول للمعلومات في أسرع وقت وبأقل مجهود، بالإضافة لاستخدام أجهزة الاتصالات الرقمية.

٢- معالجة المعلومات: وذلك بالاستفادة من برامج الحاسب الآلي في الحصول على المعرفة والقيام بتنظيمها وتخزينها باستخدام الأجهزة الرقمية المختلفة كالمسجلات الرقمية والكاميرات الرقمية، يتبع ذلك نشر المعلومات ومشاركتها عبر شبكات الانترنت.

٣- إنتاج المعرفة: وذلك بالقيام باختيار المعرفة والقيام بتقييمها وفق معايير معينة.

٤- التشارك في المعرفة: وتكون بالعمل مع مجتمعات المعرفة والتشارك فيما بينهم لبناء المعرفة، ويلزم لذلك عدة مهارات مثل طريقة التفكير الابتكارية، والقدرة على حل المشكلات، والتفكير الناقد.

٥- نشر المعرفة: ويحدث ذلك بالاستفادة من برامج الانترنت العديدة وتوظيفها لمشاركة المعرفة، مثل البرد الالكتروني، ومواقع الويب، والمواقع الإخبارية، والمدونات ومؤتمرات الويب، وشبكات التوصل الاجتماعي، ومواقع المعرفة، وشبكات التواصل الاجتماعي.

٦- إدارة المعرفة: ويكون باستخدام برامج الحاسب الآلي وشبكاته في تداول المعرفة.

٧- استخدام المعرفة: ويكون باستخدام برامج الحاسب الآلي وشبكاته في استخدام المعرفة وظيفيا كاستخدام في الدراسات والأبحاث العلمية والمقالات.

وذكر خميس (٢٠١٣) أنه بحسب المجلس القومي لتقومي المناهج في أيرلندا، فإن المجالات المطلوبة في مجتمع المعرفة ما يلي:

القدرة على الحصول على المعلومات بسهولة وتحليلها وتنظيمها واختيارها بكفاءة واستخدامها ومشاركتها وتوصيلها بطريقة صحيحة أخلاقية (خميس،٢٠١٣، ص١).

ويتضح مما سبق أهمية تقويم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي باستمرار والوقوف على نقاط القوة والضعف للقيام بتطوير المنهج باستمرار لتلبيته متطلبات العصر الحالي وتناسبه مع معايير الثورة الصناعية الرابعة>

خامسا: أهمية الثورة الصناعية الرابعة

أكد شميت (٢٠١٥) خمسة أسباب وراء أهمية الثورة الصناعية الرابعة، وُينظر إليها على أنها ثورة في عصر تكنولوجيا المعلومات وعمليات السوق المفتوحة (١٤.Hudson,et.al.٢٠١٧,p)

أولاً: تخفف الثورة الصناعية الرابعة من عبء التحديات الحالية التي تواجه المصنّعين من أجل جعل الشركات أكثر مرونة واستجابة لاتجاهات الأعمال، ومن بين هذه التحديات تحديات تقلبات السوق المتزايدة، ودورات حياة المنتج الأقصر، وزيادة المنتج وسلاسل التوريد العالمية.

ثانيًا: تمكن الثورة الصناعية الرابعة من تحول الاقتصادات الحديثة لتصبح أكثر ابتكارا وبالتالي زيادة الإنتاجية، ومن المتوقع أن يتم استخدام التقنيات الحديثة مثل السلاسل الرقمية والأنظمة الذكية والإنترنت الصناعي لتسريع الابتكارات.

ثالثًا: تضع الثورة الصناعية الرابعة المستهلك مشاركا في المنتج، حيث تتركز عله جميع الأنشطة، وعملية تخصيص المنتجات من أهم الأنشطة في سلسلة المنتج، والرقمنة ستسهل هذه العمليات، والذي بدوره سيؤدي إلى عملية تصميم أسرع.

رابعا: الثورة الصناعية الرابعة تضع الإنسان في مركز الإنتاج، وسوف يتم تخصيص العمال عند الحاجة إلى المساعدة، وبالتالي، سيكون هناك مطالب أعلى في القوى العاملة لمهارات الإدارة للمشاريع المعقدة، وسيكون العمل أكثر مرونة.

خامسا: الازدهار المستدام من خلال استخدام التقنيات الحديثة لإيجاد حلول للتحديات المتعلقة بالطاقة والموارد والبيئة والتأثيرات الاجتماعية والاقتصادية، ويمكن للحلول المبتكرة أن تقلل من استهلاك الطاقة، ومساعدة الشركات على الحفاظ على أعمالها مع نماذج الأعمال الحالية والجديدة، واستخدام التقنيات الجديدة للإنتاج في جميع أنحاء العالم.

سادسا: تقنيات (معايير) الثورة الصناعية الرابعة:

- الذكاء الاصطناعي:

١- تعريف الذكاء الاصطناعي:

أشار (عبد المنعم، وإسماعيل،٢٠٢١) إلى مفهوم الذكاء الاصطناعي بأنه "الأنظمة أو الأجهزة التي تحاكي الذكاء البشري لأداء المهام المختلفة التي يمكنها كذلك أن تحسمن من نفسها استنادا إلى المعلومات التي تجمعها، وتتسم تلك الأجهزة بالقدرة على التفكير الفائق وتحليل البيانات"(عبد المنعم،وإسماعيل،٢٠٢١،ص٧).

فالذكاء الاصطناعي هو مجموعة أجهزة وبرامج متطورة تعمل على محاكاة العقل البشري، ومجموعة كبيرة من البيانات يتم معالجتها للوصول للاستنتاجات التي من شأنها محاكاة العقل البشري، وقد زاد انتشار الذكاء الاصطناعي في الفترة الأخيرة بسبب قلة تكلفة تصنيع

أجهزة الحاسب الآلي والأجهزة المحمولة، بالإضافة لزادة انتشار شبكات الانترنت والأجهزة المحمولة الأمر الذي ساعد على عرض وتخزين البيانات باستخدام الحوسبة السحابية، مع توافر قدر كبير من البيانات والمعلومات عبر شبكات الانترنت مما كون ثورة معلومات في البيانات الضخمة التي زاد معدل نموها منذ ٢٠٢١ إلى ٢٠%سنويا.

أنواع الذكاء الاصطناعي بحسب مجالات تطبيقاته:

تناول (عبد المنعم، وإسماعيل،٢٠٢١) مجالات الذكاء الاصطناعي والتي تشتمل على ست مجالات رئيسية:

١- تعلم الآلة: وهو العلم الذي تقوم الآلة من خلاله من ترجمة البيانات والتحقق منها باستخدام خوارزميات معقدة تتم ترميزها بلغة تستطيع الآلة فهمها، ويتم ذلك بهدف معالجة بعض المشكلات التي تقابل الإنسان.

٢- الشبكة العصبية: فكرة عملها محاكاة للجهاز العصبي للمخ، فهي تقوم بدمج الإدراك مع الآلات للقيام بالمهام المعقدة بطريقة سهلة.

٣- الروبوتات: هو علم يتم فيه دمج علوم الحاسب الآلي مع الهندسة الكهربية والميكانيكية والعديد من العلوم الأخرى، ويشمل هذا العلم إنتاج الروبوتات وتصميمها وتشغيلها، بطريقة تساعد الإنسان في المهام الشاقة مثل الشحن والنقل للأجسام الكبيرة، وقد تم استخدام الروبوتات للإنتاج في العديد من الصناعات التحويلية، حيث أن أنظمة الروبوتات الحديثة أكثر مرونة واستقلالية وذكية وقادرة على التواصل والتعاون مع بعضهم البعض وحتى لديهم القدرة على التعلم ، مما أدى إلى الجيل التالي من الأنظمة الروبوتية، والروبوتات الحديثة يمكن أن تعمل بشكل جيد في معظم العمليات في المصنع الذكي، فيمكن استخدامها لتوزيع المواد وتخصيصها بكفاءة في التجميع، ويمكن أن يوفر تطبيق الروبوتات الحديثة تكلفة للمصنع، والعديد من المزايا لما تتميز به من القدرات الواسعة.

٤- النظم الخبرة: تطورت هذه الأنظمة التي تساعد البشر في عملية صنع القرار، وذلك باستخدام التفكير النطقي في التعامل مع المشاكل المعقدة.

٥- النطق الضبابي: تقوم تلك الأنظمة بتحليل البيانات الغير مؤكدة والحالات الغير صحيحة، وذلك بقياس درجة صحة الفرضيات الموجودة، وتعمل هذه الأنظمة بدمج لنظم صنع القرار مع التفكير البشري للوصول لحلول مشكلات تواجه البشر.

٦- البرمجة اللغوية العصبية: وتقوم هذه الأنظمة بتبسيط تعامل الآلات مع اللغات البشرية كاللغة الإنجليزية ودلالة المشاعر الإنسانية (عبد المنعم، وإسماعيل،٢٠٢١، ص ص٨ -١٠).

- انترنت الأشياء

ارتبط مصطلح الثورة الصناعية الرابعة بإنترنت الأشياء، حيث كان أول استخدام لإنترنت الأشياء من قبل "كيفين أشتون" في معهد ماساشوت للتكنولوجيا، حيث تحدث عن استخدام الأجهزة والمعدات الكبيرة لتخزين البيانات بدون تدخل الإنسان، وارتبط مصطلح انترنت الأشياء بجعل التعامل يحدث بين المعدات من دون تدخل للعنصر البشري، وقد تم استخدام انترنت الأشياء فيما بعد في الصناعة، والاستفادة من تفعيل أنظمة كاملة على أساس البيانات التي تمت بها تغذية هذه المعدات واستجابة تلك الأنظمة لمتطلبات الإنسان بكل ذكاء.

ومن التطبيقات على إنترنت الأشياء الصناعية استخدامه في القياسات الذكية كالمدن الذكية، واستخدامه في صناعات البترول والغاز والطاقة والرعاية الصحية بالإضافة لاستخدامه في الزراعة، ومن فوائد استخدام انترنت الأشياء الصناعية توفير التكاليف، وتطوير نماذج العمل، والاتجاه نحو الابتكار والإبداع، وتطوير الخدمات والمنتجات، وتوفير مصادر جديدة للأرباح حيث تعتبر البيانات هي الأموال، كما يوفر استخدام إنترنت الأشياء الصناعية الاستخدام الأقل للعنصر البشري وذلك يؤدي لرفع الطاقة التشغيلية لأقصى حد لها، وبالطبع دقة متناهية في الأداء، وكما أشار (عبد المنعم، وإسماعيل،٢٠٢١) في دراستهم فإن باستخدام انترنت الأشياء الصناعية لا يتم الاستغناء عن العنصر البشري بل توفير أفضل اتصال بين المعدات والآلات والعنصر البشري، بتحقيق أعلى كفاءة، أفضل إنتاجية وأقل كلفة وأقل وقت مع

الحرص على السلامة الصناعية، بالإضافة لتوظيفه في الجودة والمراقبة والصيانة(فرجون،٢٠١٩،ص٧٧).

وانترنت الأشياء الذي هو جزء من إنترنت الأشياء الصناعية والذي يندرج تحت تكنولوجيا استخدام البيانات الضخمة، والذي يقوم على جمع تلك البيانات الكبيرة وتوظيفها لتغذيتها في المعدات لرفع الكفاءة التشغيلية، ومن هنا يأتي دور العنصر البشري الجديد الذي يختلف دوره في الاستفادة من تلك التقنيات الحديثة وتوظيفها للحصول على أعلى نتائج، الأمر الذي يلزم توضيح لأهمية استخدام انترنت الأشياء في المناهج التعليمية، وتزود المناهج بالمهارات الجديدة التي يحتاجها الطلبة لفهم واستيعاب هذه التكنولوجيا الجديدة

(Diterich,٢٠١٦,p.٢٦).

- تحليلات البيانات الضخمة

أدركت شركات التصنيع أن قدرات تحليل البيانات ضرورية لميزتها التنافسية في عصر الرقمنة.، لذلك يكرسون أنفسهم لتحسين مهارات تطوير الخوارزميات وتفسير البيانات الكبيرة، ويمكن لتحليلات البيانات والتقنيات أن تعزز جمع البيانات من مصادر متعددة، والقدرة على تحليل البيانات الشاملة واتخاذ القرار في الوقت الحقيقي على أساس نتائج تحليل البيانات، ولقد تم اعتماده على نطاق واسع في مراقبة التصنيع لمراقبة العمليات، وتُستخدم البيانات الضخمة لاكتشاف الأعطال، وبالتالي تدعم الإمكانات الجديدة مثل التحليلات التنبؤية (٢٢١.Koh,et.al.٢٠١٩,p).

- الحوسبة السحابية :

هي تقنية حيث يمكن لمراكز الحوسبة السحابية التخزين والحساب لكمية هائلة من البيانات، وبالتالي تعزيز التصنيع والإنتاج ورفع أداء المؤسسات وتكلفة أقل، وهي مدعومة بتقنية المحاكاة الافتراضية، لأنها توفر الحوسبة السحابية مع تجميع الموارد ومشاركة الموارد والتخصيص الديناميكي والتمديد المرن وغير ذلك من القدرات، وتتناول أيضًا فائدة الحوسبة السحابية في تسهيل تبادل البيانات ومشاركتها بكفاءة، ومن خلال الحوسبة السحابية يمكن

تخزين البيانات في السحابة الخاصة أو الخوادم السحابية العامة، وبالتالي يمكن للحوسبة السحابية تعزيز صنع القرار المعقد ، والتصنيع القائم على السحابة هو مفتاح نجاح تنفيذ الثورة الصناعية الرابعة، فيمكن النمذجة وتوجيه الخدمة في مجال التصنيع، حيث يكون تنسيق النظام وتقاسم الخدمة والمكونات أمرًا ضروريًا، وتتأثر بالنمذجة وتوجيه، ومن المتوقع أن التصنيع السحابي يكون التالي في نموذج في التصنيع في الثورة الصناعية الرابعة (Koh,et.al.٢٠١٩,p٢٢٢).

- الطباعة ثلاثية الأبعاد

تعتمد الطباعة ثلاثية الأبعاد على التصنيع الإضافي (بدلاً من التصنيع الطرحى)، ويتم إنشاء المنتجات النهائية في الطباعة ثلاثية الأبعاد بطبقات متتالية من المواد، وبالتالي تجنب تجميع المكونات في عملية الإنتاج، ومادة مضافة يمكن أن تساهم تقنيات التصنيع في الثورة الصناعية الرابعة من حيث عرض مزايا بناء المنظمات لأنها تسمح بإنتاج دفعات صغيرة مخصصة من منتجات ذات تصميم معقد وخفيف الوزن، ويمكن استغلال التكنولوجيا ثلاثية الأبعاد يحسن التصنيع الذكي والرشيق، ومع ذلك هناك تحديات فنية في استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد ، وهي: محدودية الدقة والإنتاجية، ومحدودية المواد المتاحة بسبب التحديات التقنية، ولا يزال التصنيع الإضافي (الطباعة ثلاثية الأبعاد) في البداية، ومع ذلك بمجرد حل التحديات من المتوقع أن تشهد اعتمادًا أوسع هذه التكنولوجيا في الصناعة (Koh,et.al.٢٠١٩,p٢٢٢).

- النانو تكنولوجي

تعرف المبادرة الوطنية لتقنية النانو التابعة لمؤسسة العلوم الوطنية تقنية النانو بأنها"فهم المادة في الأبعاد والتحكم فيها من ١ إلى ١٠٠ نانومتر تقريبًا، حيث تكون فريدة من نوعها وتلك الظواهر تمكن من تطبيقات جديدة "

يعتمد طابع الجسيمات النانوية على حجمها وشكلها، حيث تظهر الجسيمات النانوية خواص فيزيائية كيميائية مختلفة، وتختلف أحجامها وحتى أبعادها الصغيرة في المقياس النانو، وستعرض خصائص مختلفة، ولفحص خصائصها يجب أن يتم توصيف الجسيمات النانوية

بمختلف الادوات، مثل مقياس الطيف الضوئي للأشعة فوق البنفسجي، والفحص المجهري، والطاقة التحليل الطيفي للأشعة السينية المشتتة، والتحليل الطيفي الإلكتروني للأشعة السينية، والتحليل الطيفي، والرنين البارا مغناطيسي الإلكتروني، والتحليل الحراري، وللجسميات النانوية العديد من التطبيقات مثل في الطب للتشخيص وتوصيل الأدوية، وكمحفزات في تطبيق خلايا الوقود، وفي الأجهزة الإلكترونية(٨.Kolahalam,٢٠١٩,P).

منهجية الدراسة

اتبعت الدراسة المنهج الكمي بأداة تحليل المحتوى والمنهج النوعي والدراسة تعتبر نوعا من البحوث المنظمة التي تطبق المنهج الكمي والنوعي في جمع البيانات كميا ونوعيا ويتم استخدام طرق التحليل النوعي كتحليل المفاهيم واستنباط فهم الظاهرة في سياقها الطبيعي وهي منهجية تركز على وصف المتغيرات وهو أسلوب متعدد التركيز يتبع أسلوبا تفسيريا وطبيعيا في دراسة المتغير لتكوين معنى وتفسير الظواهر ويعتمد على البعد الذاتي للخبرة الإنسانية المتغيرة وفقا لمعطيات المكان والزمان والحالة مستخدمين مجموعة من الممارسات المادية التفسيرية لوصف الإشكالية وما يؤثر ويتأثر بها.

ويتم استخدام المنهج الكمي في تحليل محتوى العناوين والأهداف الرئيسية لمنهج الفيزياء للصف الأول الثانوي وتحليل المحتوى هو أسلوب منظم لتحليل مضمون رسالة معينة وهو طريقة بحث يتم تطبيقها من أجل الوصول إلى وصف كمي هادف ومنظم وتحليل المحتوى لا يجرى بغرض الحصر الكمي فقط لوحدة التحليل وإنما يتعداه لتحقيق هدف معين وهو هنا المقارنة بمقياس معايير الثورة الصناعية الرابعة.

مجتمع وعينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من مفردات منهج الفيزياء بجمهورية مصر العربية للصف الأول الثانوي واشتمل كتاب المادة على ٤ أبواب رئيسية وتم تحليل جميع الفصول وعددها ٩ .

أداة الدراسة:

لتحقيق هدف الدراسة وهو تقويم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء معايير الثورة الصناعية الرابعة تم إعداد بطاقة تحليل محتوى وتضمنت البطاقة :

١. هدف التحليل: تقويم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء معايير الثورة الصناعية الرابعة
٢. وحدة التحليل : العنوان والأهداف المفاهيم والمصطلحات والحقائق والتعميمات والأنشطة والمهارات
٣. وحدة التسجيل: العنوان والأهداف لكل درس
٤. فئات التحليل : الصلة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة
٥. عينة التحليل: تكونت عينة الدراسة من مفردات عنوان وأهداف ، المفاهيم العلميه والمهارات والانشطه في دروس منهج مادة الفيزياء للصف الأول الثانوي بجمهورية مصر العربية وعددهم ٩ فصول
٦. محددات التحليل:

- كتاب منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي بجمهورية مصر العربية.
- التحليل في ضوء معايير الثورة الصناعية الرابعة.

صدق التحليل: استخدمت الباحثة صدق التحكيم من خلا عرض نموذج التحكيم على مجموعة من المحكمين من أساتذة المناهج وطرق التدريس.

ثبات التحليل: لحساب ثبات التحليل تم استخدام معامل الثبات حيث قامت الباحثة وباحثة أخرى بتحليل المادة ثم قامتا بتفريغ نتائج التحليل وذلك لحساب نقاط الاتفاق والاختلاف للخروج بثبات الأداء وذلك باستخدام معادلة هولستي

معامل الثبات = ٢ (متوسط الاتفاق بين المحللين)/ ١+(ن–١) متوسط الاتفاق بين المحللين وقد بلغ ٧٦%

إجراءات الدراسة:

١- تم استطلاع الأدب السابق لتحديد قائمة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة.
٢- تم عرض قائمة معايير الثورة الصناعية الرابعة على المحكمين لتعديل وحذف ما يلزم.
٣- تم تحديد أداة الدراسة وهي تحليل المحتوى ومقياس لمعايير الثورة الصناعية الرابعة.

٤- تم تصميم استمارة تحليل المحتوى وعرضها على المحكمين وإجراء التعديلات.

٥- تم إجراء تحليل محتوى لمنهج الفيزياء للصف الأول الثانوي (منهج جمهورية مصر العربية) للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢١

٦- تم رصد نتائج تحليل المحتوى وتحليل التكرارات إحصائيا ومقارنتها بمقياس معايير الثورة الصناعية الرابعة.

٧- تم تحليل النتائج ومناقشتها.

وفيما يلي عرض لقائمة معايير الثورة الصناعية الرابعة التي تم الاعتماد عليها في التحليل

قائمة معايير الثورة الصناعية الرابعة:

المعيار		بنود المعيار
المعيار الأول	الذكاء الاصطناعي	الاستعانة بتقنيات المعالجة السريعة كالحوسبة السمعية ووحدات معالجة الرسم وإسراع العمليات مع الكميات الضخمة من البيانات في نظم قائمة على الذكاء الاصطناعي
		توظيف تقنيات الاتصال عبر المنصات وأثر ذلك على مستويات التفاعل وانتشار المعرفة ومشاركة المعلومات.
		الاستعانة بالبرمجيات والبيانات مفتوحة المصدر والتي تدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
		توظيف الخوارزميات المحسنة والتي نعني بها التعلم العميق المستوحى من أنماط معالجة المخ البشري للمعلومات.
		اعتماد عمليات تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي فكل يوم يحمل المزيد.
		توظيف تطبيقات الذكاء المساعد مثل تقنيات التعلم العميق ومعالج اللغة.
		توظيف تطبيقات الذكاء المعزز في المساعدة على فهم المستقبل والتنبؤ به كسيناريوهات التعلم.

المعيار		بنود المعيار
		توظيف تطبيقات الذكاء المستقل أو الذاتي والذي له القدر على إصدار القرار من دون تدخل بشري
المعيار الثاني	البيانات الضخمة	الاستعانة بمخرجات أو تحليل البيانات الضخمة في عملية التعلم.
		استخدام قواعد البيانات في تعلم المادة.
		الاستعانة بالبيانات غير المنظمة كالنصوص.
		الاستعانة بالوسائط المتعددة كالفيديو والصور والمواد السمعية.
المعيار الثالث	الحوسبة السحابية	تطبيق الحوسبة السحابية في عمليات تدريس المادة أو تجاربها.
		الاستعانة بتطبيقات التخزين السحابي الكبيرة.
		الاستفادة من فكرة الحوسبة السحابية أو دراستها وتحليل تطبيقاتها.
المعيار الرابع	إنترنت الأشياء	دراسة كيفية إدماج مستشعرات وربط الأدوات والأجهزة بالإنترنت والتحكم بها.
		دراسة تطبيقات إنترنت الأشياء في جمع المعلومات من الأجهزة ولأدوات والاستعانة بها.
		دراسة إنترنت الأشياء في تنفيذ الوظائف المختلفة.
المعيار الخامس	الروبوت	توظيف الذكاء التلقائي في تنفيذ الروبوت.
		تطبيق الروبوت في الصناعة وأهميته.
		تطبيقات الروبوت في الطب
المعيار السادس	تقنية النانو	دراسة الجسيمات النانوية والخواص الفيزيائية الكيميائية المختلفة.
		دراسة تطبيقات مقاييس النانو في الفحص المجهري والأشعة.
		دراسة تطبيقات النانو في التحليل الحراري والوقود.
		دراسة تطبيقات النانو في الأجهزة الإلكترونية.
المعيار السابع	تخزين الطاقة	دراسة مستحدثات تخزين الطاقة الشمسية وتطبيقاتها.
		دراسة مستحدثات تخزين طاقة الرياح وتطبيقاتها.
		دراسة تخزين أنواع الطاقات الأخرى كاتجاه عالمي جديد يطبق التنمية المستدامة.

وقد استخدمت المعايير ضمن بطاقة تحليل محتوى لمنهج مادة الفيزياء للصف الأول الثانوي بجمهورية مصر العربية وفقا لنظام ليكرت الخماسي وفي حالة عدم توفر المعيار تم تحديد القيمة صفر

وذلك على النحو التالي:

درجة التوفر	كبيرة جدا	كبيرة	متوسطة	صغيرة	صغيرة جدا
المقياس	٥	٤	٣	٢	١

وللإجابة على السؤال الأول الذي ينص على ما هي معايير الثورة الصناعية الرابعة؟

فقد تمت الإجابة على هذا السؤال من خلال الاطلاع على عدة دراسات ومقالات علمية وأدلة مناهج تعليمية تناولت معايير وخصائص المناهج وفقا لمعايير الثورة الصناعية الرابعة ولقد توصلت الباحثتان إلى قائمة ضمت ٧ معايير رئيسية للموضوعات العلمية الرئيسية للثورة الصناعية الرابعة وقد تم رصد المادة العلمية في منهج مادة الفيزياء للصف الأول الثانوي بمنهج جمهورية مصر العربية وفقا لتلك المعايير لمعرفة مدى توافر المعايير فيه.

وللإجابة على التساؤل الثاني الخاص بمدى تلبية منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي لمعايير الثورة الصناعية الرابعة؟

تم حساب المتوسطات الحسابية لتقديرات المحللين لكل المعايير :

أولا: المتوسطات الحسابية لتقديرات المحللين للمعيار الأول: الذكاء الاصطناعي:

جدول (٢) المتوسطات الحسابيه لتقديرات المحللين للمعيار الاول : الذكاء الاصطناعي

المعيار		بنود المعيار	متوسط تقديرات المحللين
المعيار الأول	الذكاء الاصطناعي	الاستعانة بتقنيات المعالجة السريعة ووحدات معالجة الرسم وإسراع العمليات في نظم قائمة على الذكاء الاصطناعي.	١.٥٠
		توظيف تقنيات الاتصال عبر المنصات وأثر ذلك على مستويات التفاعل وانتشار المعرفة ومشاركة المعلومات.	٢.٥٠
		الاستعانة بالبرمجيات والبيانات مفتوحة المصدر والتي تدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	٤.٥٠

		توظيف الخوارزميات المحسنة والتي نعني بها التعلم العميق المستوحى من أنماط معالجة المخ البشري للمعلومات.	٠.٥٠
		اعتماد عمليات تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي فكل يوم يحمل المزيد.	٠.٠٠
		توظيف تطبيقات الذكاء المساعد مثل تقنيات التعلم العميق ومعالج اللغة.	٠.٥٠
		توظيف تطبيقات الذكاء المعزز في المساعدة على فهم المستقبل والتنبؤ به كسيناريوهات التعلم.	٠.٠٠
		توظيف تطبيقات الذكاء المستقل أو الذاتي والذي له القدر على إصدار القرار من دون تدخل بشري	٠.٠٠
المتوسط العام			١.١٩

المقياس المستخدم :٥ بدرجة كبيرة جدا – ٤ بدرجة كبيرة – ٣ بدرجة متوسطة – ٢ بدرجة صغيرة – ١ بدرجة صغيرة جدا – صفر لا يوجد

ويتضح من خلال الجدول السابق ما يلي :

أن المتوسط العام لمدى توافر بنود المعيار الأول من معايير الثورة الصناعية الرابعة وهو الذكاء الاصطناعي في منهج مادة الفيزياء بجمهورية مصر العربية للصف الأول الثانوي قد بلغت ١.١٩ وهي نسبة صغيرة إلى صغيرة جدا وقد توزعت درجة توفر البنود بين غير موجود وموجود بدرجة صغيرة وغير موجود كما هو في الجدول السابق وكانت من بين البنود الموجودة بدرجة كبيرة الاستعانة بالبرمجيات والبيانات مفتوحة المصدر والتي تدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي يليها توظيف تقنيات الاتصال عبر المنصات وأثر ذلك على مستويات التفاعل وانتشار المعرفة ومشاركة المعلومات. بدرجة متوسطة إلى صغيرة يليها الاستعانة بتقنيات المعالجة السريعة ووحدات معالجة الرسم وإسراع العمليات في نظم قائمة على الذكاء الاصطناعي. بدرجة صغيرة إلى صغيرة جدا وكانت باقي البنود صغيرة جدا إلى غير متوفرة.

ثانيا: المتوسطات الحسابية لتقديرات المحللين للمعيار الثاني: البيانات الضخمة

جدول (٣) المتوسطات الحسابيه لتقديرات المحللين للمعيار الثاني : البيانات الضخمه

المعيار		بنود المعيار	متوسط تقديرات المحللين
المعيار الثاني	البيانات الضخمة	الاستعانة بمخرجات أو تحليل البيانات الضخمة في عملية التعلم.	٣.٥٠
		استخدام قواعد البيانات في تعلم المادة.	٤.٠٠
		الاستعانة بالبيانات غير المنظمة كالنصوص.	٤.٠٠
		الاستعانة بالوسائط المتعددة كالفيديو والصور والمواد السمعية.	٤.٥٠
المتوسط العام			٤.٠٠

المقياس المستخدم :٥ بدرجة كبيرة جدا – ٤ بدرجة كبيرة – ٣ بدرجة متوسطة – ٢ بدرجة صغيرة – ١ بدرجة صغيرة جدا – صفر لا يوجد

ويتضح من خلال الجدول السابق ما يلي :

أن المتوسط العام لمدى توافر بنود المعيار الثاني من معايير الثورة الصناعية الرابعة وهو البيانات الضخمة في منهج مادة الفيزياء بجمهورية مصر العربية للصف الأول الثانوي قد بلغت ٤ وهذا يعني توفر بنود المعيار الثاني وهو البيانات الضخمة بدرجة كبيرة وتراوحت البنود بين الدرجة المتوسطة والكبيرة بداية بالاستعانة بمخرجات أو تحليل البيانات الضخمة في عملية التعلم بمتوسط (٣.٥) وكانت أعلاها نسبة الاستعانة بالوسائط المتعددة كالفيديو والصور والمواد السمعية. بدرجة (٤.٥٠) .

ثالثا:المتوسطات الحسابية لتقديرات المحللين للمعيار الثالث: الحوسبة السحابية

جدول (٤) المتوسطات الحسابيه لتقديرات المحللين للمعيار الثالث : الحوسبه السحابيه

المعيار		بنود المعيار	متوسط تقديرات المحللين
المعيار	الحوسبة	تطبيق الحوسبة السحابية في عمليات تدريس المادة أو تجاربها.	٣.٥٠
		الاستعانة بتطبيقات التخزين السحابي الكبيرة.	٣.٠٠

الثالث	السحابية	الاستفادة من فكرة الحوسبة السحابية أو دراستها وتحليل تطبيقاتها.	١.٥٠
المتوسط العام			٢.٦

المقياس المستخدم :٥ بدرجة كبيرة جدا – ٤ بدرجة كبيرة – ٣ بدرجة متوسطة – ٢ بدرجة صغيرة – ١ بدرجة صغيرة جدا – صفر لا يوجد

ويتضح من خلال الجدول السابق ما يلي :

أن المتوسط العام لمدى توافر بنود المعيار الثالث من معايير الثورة الصناعية الرابعة وهو الحوسبة السحابية في منهج مادة الفيزياء بجمهورية مصر العربية للصف الأول الثانوي قد بلغت٢.٦ وهي درجة متوسطة إلى صغيرة كانت أعلاها تطبيق الحوسبة السحابية في عمليات تدريس المادة أو تجاربها بدرجة (٣.٥) ثم الاستعانة بتطبيقات التخزين السحابي الكبيرة بدرجة متوسطة ثم الاستفادة من فكرة الحوسبة السحابية أو دراستها وتحليل تطبيقاتها بدرجة صغيرة إلى صغيرة جدا.

رابعا: المتوسطات الحسابية لتقديرات المحللين للمعيار الرابع: إنترنت الأشياء

جدول (٥) المتوسطات الحسابيه لتقديرات المحللين للمعيار الرابع : انترنت الاشياء

المعيار		بنود المعيار	متوسط تقديرات المحللين
المعيار الرابع	إنترنت الأشياء	دراسة كيفية إدماج مستشعرات وربط الأدوات والأجهزة بالإنترنت والتحكم بها.	٠.٠٠
		دراسة تطبيقات إنترنت الأشياء في جمع المعلومات من الأجهزة ولأدوات والاستعانة بها.	٠.٠٠
		دراسة إنترنت الأشياء في تنفيذ الوظائف المختلفة.	٠.٠٠
المتوسط العام			٠.٠٠

المقياس المستخدم :٥ بدرجة كبيرة جدا – ٤ بدرجة كبيرة – ٣ بدرجة متوسطة – ٢ بدرجة صغيرة – ١ بدرجة صغيرة جدا – صفر لا يوجد

ويتضح من خلال الجدول السابق ما يلي :

أن المتوسط العام لمدى توافر بنود المعيار الرابع من معايير الثورة الصناعية الرابعة وهو إنترنت الأشياء في منهج مادة الفيزياء بجمهورية مصر العربية للصف الأول الثانوي قد بلغت٠.٠٠٠ وهو يعني عدم وجود بنود المعيار تماما في المنهج ويشمل ذلك دراسة كيفية إدماج مستشعرات وربط الأدوات والأجهزة بالإنترنت والتحكم بها ودراسة تطبيقات إنترنت الأشياء في جمع المعلومات من الأجهزة ولأدوات والاستعانة بها ودراسة إنترنت الأشياء في تنفيذ الوظائف المختلفة.

خامسا: المتوسطات الحسابية لتقديرات المحللين للمعيار الخامس: الروبوت

جدول (٦) المتوسطات الحسابيه لتقديرات المحللين للمعيار الخامس : الروبوت

المعيار		بنود المعيار	متوسط تقديرات المحللين
المعيار الخامس	الروبوت	توظيف الذكاء التلقائي في تنفيذ الروبوت.	٠.٠٠
		تطبيق الروبوت في الصناعة وأهميته.	٠.٥٠
		تطبيقات الروبوت في الطب	٠.٠٠
المتوسط العام			٠.٠٠

المقياس المستخدم :٥ بدرجة كبيرة جدا – ٤ بدرجة كبيرة – ٣ بدرجة متوسطة – ٢ بدرجة صغيرة – ١ بدرجة صغيرة جدا – صفر لا يوجد

ويتضح من خلال الجدول السابق ما يلي :

أن المتوسط العام لمدى توافر بنود المعيار الرابع من معايير الثورة الصناعية الرابعة وهو إنترنت الأشياء في منهج مادة الفيزياء بجمهورية مصر العربية للصف الأول الثانوي قد بلغت٠.١٦وهو يعني وجود بنود المعيار بدرجة صغيرة إلى صغيرة جدا تراوحت بين عدم التوفر بدرجة صفر في توظيف الذكاء التلقائي في تنفيذ الروبوت وتطبيقات الروبوت في الطب وفقط درجة ٠.٥ لتطبيق الروبوت في الصناعة وأهميته.

سادسا: المتوسطات الحسابية لتقديرات المحللين للمعيار السادس: تقنية النانو

جدول (٧) المتوسطات الحسابيه لتقديرات المحللين للمعيار السادس : تقنيه النانو

المعيار		بنود المعيار	متوسط تقديرات المحللين
المعيار السادس	تقنية النانو	دراسة الجسيمات النانوية والخواص الفيزيائية الكيميائية المختلفة.	٢.٥٠
		دراسة تطبيقات مقاييس النانو في الفحص المجهري والأشعة.	١.٠٠
		دراسة تطبيقات النانو في التحليل الحراري والوقود.	٠.٠٠
		دراسة تطبيقات النانو في الأجهزة الإلكترونية.	٠.٠٠
المتوسط العام			٠.٨٨

المقياس المستخدم :٥ بدرجة كبيرة جدا – ٤ بدرجة كبيرة – ٣ بدرجة متوسطة – ٢ بدرجة صغيرة – ١ بدرجة صغيرة جدا – صفر لا يوجد

ويتضح من خلال الجدول السابق ما يلي :

أن المتوسط العام لمدى توافر بنود المعيار الرابع من معايير الثورة الصناعية الرابعة وهو إنترنت الأشياء في منهج مادة الفيزياء بجمهورية مصر العربية للصف الأول الثانوي قد بلغت٠.٨وهي درجة تعبر عن وجود المعيار بدرجة صغيرة جدا غلى منعدمة حيث توجد إشارة إلى دراسة الجسيمات النانوية والخواص الفيزيائية الكيميائية المختلفة بدرجة (٢.٥) ووجود إشارة إلى أساس دراسة تطبيقات مقاييس النانو في الفحص المجهري والأشعة بدرجة اتفاق ١.٠٠ ولكن لا توجد أي دراسة تطبيقات النانو في التحليل الحراري والوقود أو تطبيقات النانو في الأجهزة الإلكترونية.

سابعا: المتوسطات الحسابية لتقديرات المحللين للمعيار السابع: تخزين الطاقة

جدول (٨) المتوسطات الحسابيه لتقديرات المحللين للمعيار السابع : تخزين الطاقه

المعيار	بنود المعيار	متوسط تقديرات المحللين

المعيار السابع	تخزين الطاقة	دراسة مستحدثات تخزين الطاقة الشمسية وتطبيقاتها.	٠.٥٠
		دراسة مستحدثات تخزين طاقة الرياح وتطبيقاتها.	٠.٥٠
		دراسة تخزين أنواع الطاقات الأخرى كاتجاه عالمي جديد يطبق التنمية المستدامة.	٠.٠٠
المتوسط العام			٠.٣٣

المقياس المستخدم :٥ بدرجة كبيرة جدا – ٤ بدرجة كبيرة – ٣ بدرجة متوسطة – ٢ بدرجة صغيرة – ١ بدرجة صغيرة جدا – صفر لا يوجد

ويتضح من خلال الجدول السابق ما يلي :

أن المتوسط العام لمدى توافر بنود المعيار الرابع من معايير الثورة الصناعية الرابعة وهو إنترنت الأشياء في منهج مادة الفيزياء بجمهورية مصر العربية للصف الأول الثانوي قد بلغت٠.٣٣وهي تعني وجود المعيار بدرجة صغيرة جدا أقرب إلى عدم وجوده فلم تحتوي الدروس على دراسة تخزين أنواع الطاقات الأخرى كاتجاه عالمي جديد يطبق التنمية المستدامة واتفق المحللان على وجود إشارة غير مباشرة بسيطة عن مستحدثات تخزين الطاقة الشمسية وتطبيقاتها و مستحدثات تخزين طاقة الرياح وتطبيقاتها.

وللإجابة عن التساؤل الثالث الخاص بمستوى تطبيق منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي لمعايير الثورة الصناعية الرابعة للخروج بتوصيات للتطوير

فقد تم من خلال ما اتفقت عليه الباحثتان من ملاحظات عن الصلة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة في بطاقة تحليل المحتوى منهج مادة الفيزياء للصف الأول الثانوي منهج (جمهورية مصر العربية) العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢١

تحليل محتوى منهج مادة الفيزياء للصف الأول الثانوي منهج (جمهورية مصر العربية) العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢١

الباب/ الفصل	المفاهيم والمصطلحات	الحقائق والتعميمات	الأنشطة	المهارات	الصلة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة
الباب الأول:	- المقصود بالقياس	التفرقة بين	استنتاج معادلة	مهارة القياس	- التكامل مع

الكميات الفيزيائية ووحدات القياس الفصل الأول : القياس الفيزيائي	- عناصر القياس - الكميات الفيزيائية الأساسية والمشتقة - أدوات ومفهوم وحدات القياس - الصيغة المعيارية للقياس - الخطأ المطلق - الخطأ النسبي	الكميات الفيزيائية الأساسية والمشتقة حساب الخطأ في القياس مصادر الخطأ في القياس	أبعاد الكميات الفيزيائية استخدام معادلة الأبعاد في إثبات صحة القوانين الفيزيائية استنتاج وحدات النظام الدولي لكميات فيزيائية مشتقة	التفسير العلمي الاستنتاج التطبيق تنمية التفكير الناقد تقدير جهود العلماء في تصميم أدوت القياس أهمية الدقة في القياس أهمية القياس في الحياة	الرياضيات في مدلول المعنى الفيزيائي - النظام الدولي في القياس - الاستعانة ببنك المعرفة (قاعدة بيانات) لتعميق المعرفة) - الساعة الذرية وكيفية عملها وعلاقتها بوحدة قياس الزمن الثانية

رررر

جدول تحليل التكرارات العنوان والأهداف الرئيسية للدرس

المفردات	التكرار
القياس الفيزيائي	٣
الكميات الفيزيائية الأساسية والمشتقة	٢
استنتاج معادلة أبعاد الكميات الفيزيائية	٢
وحدات النظام الدولي	٢
الخطأ في القياس	٢

كان الموضوع الرئيسي للفصل الأول بالباب الأول القياس الفيزيائي وهدف الفصل إلى إكساب الطلاب القدرة على التفرقة بين الكميات الفيزيائية الأساسية والمشتقة وحساب الخطأ في القياس ومصادر الخطأ في القياس ولا يعبر هذا الفصل بشكل مباشر عن اي من معايير الثورة الصناعية الرابعة ولكنه يشير إليها من حيث التكامل مع الرياضيات في مدلول المعنى الفيزيائي وتعرف الطلاب على النظام الدولي في القياس والاستعانة ببنك المعرفة (قاعدة بيانات) لتعميق المعرفة وطرح مفهوم الساعة الذرية وكيفية عملها وعلاقتها بوحدة قياس الزمن الثانية تمهيدا لفهم النانو.

الباب/ الفصل	المفاهيم والمصطلحات	الحقائق والتعميمات	الأنشطة	المهارات	الصلة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة
الباب الأول/ الفصل الثاني / الكميات القياسية والكميات المتجهة	الكمية القياسية الكمية المتجهة المسافة الإزاحة الضرب القياسي الضرب الاتجاهي	الكمية القياسية الكمية المتجهة الضرب القياسي الضرب الاتجاهي	الفرق بين مفهوم المسافة ومفهوم الإزاحة رسم المتجهات ألوم لتأثير القوى قائمة بالكميات القياسية أهمية الرياضيات في دراسة الفيزياء من خلال العلاقة	مهارة استخدام الأدوات الهندسية رسم محصلة قوتين وتحديد قيمتها	المفاهيم الأساسية للقوة والسرعة والإزاحة والمسافة وعمليات الضرب القياسي والاتجاهي العلاقة بين الفيزياء

			بين الضرب القياسي والضرب الاتجاهي		والرياضيات

جدول تحليل التكرارات العنوان والأهداف الرئيسية للدرس

المفردات	التكرار
الكمية القياسية	٣
الكمية المتجهة	٥
الضرب القياسي	٢
الضرب الاتجاهي	٢
المسافة	١
الإزاحة	١

تناول الباب الأول الفصل الثاني الكميات القياسية والكميات المتجهة والضرب القياسي والضرب الاتجاهي ورض مفاهيم المسافة والإزاحة من خلال العلاقة بين الفيزياء والرياضيات والتي هي على صلة بمعايير الثورة الصناعية.

الباب/ الفصل	المفاهيم والمصطلحات	الحقائق والتعميمات	الأنشطة	المهارات	الصلة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة
الباب الثاني/ الحركة الخطية الفصل الأول الحركة في خط مستقيم	الحركة السرعة العددية السرعة المتجهة السرعة المنتظمة السرعة اللحظية العجلة	مفهوم الحركة في خط مستقيم أنواع الحركة رسم الأشكال التي توضح العلاقة بين الإزاحة والزمن والسعة والزمن الفرق بين أنواع السرعات تحليل الأشكال	تمثيل العلاقة بين الإزاحة والزمن باستخدام الحاسب الآلي على برنامج الإكسل عداد السيارة وتمثيل السرعة تعيين السرعة التي يتحرك بها	التفسير العلمي الاستنتاج المقارنة التصنيف التطبيق الملاحظة القياس	اكتساب المفاهيم العلمية الأساسية قوانين الحركة حركة السيارات تطوير وسائل النقل استخدام مصادر التعلم الإلكترونية

		البيانية ذات الصلة بالحركة الخطية	جسم رسم العلاقة بين المسافة والسرعة		

جدول تحليل التكرارات في العنوان والأهداف الرئيسية

المفردات	التكرار
الحركة في خط مستقيم	٢
الحركة	٥
الإزاحة	١
السرعة	٦
العجلة	١
أنواع السرعة	١
الحركة الخطية	١

تناول الباب الثاني الفصل الأول الحركة في خط مستقيم من خلال مفاهيم الحركة والسرعة العددية والسرعة المتجهة والسرعة المنتظمة والسرعة اللحظية والعجلة وبالتالي تم اكتساب المفاهيم العلمية الأساسية وقوانين الحركة وحركة السيارات وتطوير وسائل النقل واستدام مصادر التعلم الإلكترونية.

الباب / الفصل	المفاهيم والمصطلحات	الحقائق والتعميمات	الأنشطة	المهارات	الصلة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة
الباب الثاني الفصل الثاني الحركة بعجلة منتظمة	العجلة المنتظمة معادلات الحركة السقوط الحر حركة القذيفة	استنتاج معادلات الحركة بعجلة منتظمة استنتاج الحركة في بعدين	الفرق بين حركة الحيوان وحركة السيارة لعبة إلكترونية لحركة المقذوفات	التفكير العلمي الاستنتاج الملاحظة القياس الدقة العمل التعاوني	تطبيقات لمخاطر السرعة الزائدة اكتساب مفاهيم أساسية للحركة

		تجربة تعيين عجلة السقوط الحر تصميم نماذج للقاذفات			

جدول تحليل التكرارات للعنوان والأهداف الأساسية

المفردات	التكرار
الحركة بعجلة منتظمة	٣
حركة الأجسام	١
السقوط الحر	٢
عجلة الجاذبية	١
حركة المقذوفات	٢
معادلات الحركة	٢

تناول الباب الثاني الفصل الثاني الحركة بعجلة منتظمة من خلال التعرض لمفاهيم العجلة المنتظمة ومعادلات الحركة والسقوط الحر وحركة القذيفة واستنتاج الحركة في بعدين وكانت الصلة غير المباشرة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة تطبيقات لمخاطر السرعة الزائدة واكتساب مفاهيم أساسية للحركة.

الباب/ الفصل	المفاهيم والمصطلحات	الحقائق والتعميمات	الأنشطة	المهارات	الصلة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة
الباب الثاني/ الفصل الثالث / القوة والحركة	القوة الفعل رد الفعل الكتلة الوزن كمية التحرك	العلاقة بين القوة والكتلة والعجلة ظاهرة الفعل ورد الفعل قانون نيوتن الأول للحركة قانون نيوتن	تفسير المشاهدات اليومية وفقا لمفهوم القصور الذاتي فكرة عمل الصاروخ	الملاحظة القياس الدقة الاستنتاج العمل التعاوني التفكير العلمي إدراك المخاطر	مفاهيم القوة والحركة في فكرة صواريخ الفضاء العلاقة بين كتلة الأجسام وسرعتها

		الثاني للحركة قانون نيوتن الثالث للحركة	تطبيقات تحديد قوة الفعل ورد الفعل في المشاهدات		فكرة عمل الصاروخ

جدول تحليل التكرارات للعنوان والأهداف الرئيسية

المفردات	التكرار
القوة	٣
الحركة	١
الفعل	٢
رد الفعل	٢
الكتلة	٢
وزن	١
العجلة	١

تناول الباب الثاني الفصل الثالث قوانين القوة والحركة من خلال تناول مفاهيم القوة والفعل ورد الفعل والكتلة والوزن وكمية التحرك من خلال العلاقة بين القوة والكتلة والعجلة وظاهرة الفعل ورد الفعل وقانون نيوتن الأول للحركة وقانون نيوتن الثاني للحركة وقانون نيوتن الثالث للحركة وكانت الصلة الغير مباشرة بمعايير الثورة الصناعية في طرح مفاهيم القوة والحركة في فكرة صواريخ الفضاء والعلاقة بين كتلة الأجسام وسرعتها وفكرة عمل الصاروخ.

الباب/ الفصل	المفاهيم والمصطلحات	الحقائق والتعميمات	الأنشطة	المهارات	الصلة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة
الباب الثالث/ الحركة الدائرية الفصل الأول قوانين الحركة الدائرية	الحركة الدائرية العجلة المركزية القوة الجاذبة المركزية القوة الجاذبة المركزية	استنتاج قوانين الحركة في دائرة قيمة العجلة المركزية ومفهومها استنتاج قانون	تجربة تحريك الماء في الدلو وملاحظة الحركة الدائرية الرأسية تجربة كرة	التفسير العلمي حل المشكلات الاستنتاج المقارنة	قوانين الحركة وحركة الكواكب استنتاج العلاقات الرياضية تطبيقات تكنولوجية وحياتية مستندة

	قوة التجاذب المادي قوة الاحتكاك قوة رد الفعل قوة الرفع	القوة الجاذبة المركزية حساب القوة الجاذبة المركزية	التنس والخيط دوران القطار دوران الألعاب في الملاهي دوران الطيور	التصنيف الملاحظة الوصف	لقوانين الحركة في الفيزياء العلاقة بين قوانين الحركة والسرعة وقواعد المرور

جدول تحليل التكرارات للعنوان والأهداف الرئيسية

المفردات	التكرار
الحركة الدائرية	٣
العجلة المركزية	٢
القوة الجاذبة المركزية	٣

تناول الباب الثالث الفصل الأول قوانين الحركة الدائرية من خلال عرض مفاهيم الحركة الدائرية والعجلة المركزية والقوة الجاذبة المركزية والقوة الجاذبة المركزية وقوة التجاذب المادي وقوة الاحتكاك وقوة رد الفعل وقوة الرفع وكانت العلاقة غير مباشرة بمعايير الصورة الصناعية الرابعة من حيث قوانين الحركة وحركة الكواكب واستنتاج العلاقات الرياضية وتطبيقات تكنولوجية وحياتية مستندة لقوانين الحركة في الفيزياء والعلاقة بين قوانين الحركة والسرعة وقواعد المرور.

الباب/ الفصل	المفاهيم والمصطلحات	الحقائق والتعميمات	الأنشطة	المهارات	الصلة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة
الباب الثالث/ الفصل الثاني/ الجاذبية الكونية والحركة الدائرية	الجذب العام ثابت الجذب العام مجال الجاذبية شدة مجال الجاذبية القمر الصناعي	استنتاج قانون الجذب العام تفسير دوران القمر حول الأرض استنتاج عوامل تغير سرعة	إيجاد صور بالقمر الصناعي لمناطق محددة تنفيذ مجسم يوضح وصف الكرة الأرضية	الملاحظة الوصف الاستنتاج	فكرة القمر الصناعي وتغير سرعته حركة وسائل المواصلات في المنحنيات حركة الأرض حول الشمس

	السرعة الحرجة	القمر الصناعي أثناء حركته حول الأرض			حركة القمر حول الأرض حركة القمر الصناعي الحركة الدائرية للرياضيين تصميم الألعاب

جدول تحليل التكرارات

المفردات	التكرار
الجاذبية الكونية	١
الحركة الدائرية	١
الجذب العام	٣
ثابت الجذب العام	١
شدة مجال الجاذبية	١
القمر الصناعي	١
السرعة الحرجة	١

تناول الباب الثالث الفصل الثاني الجاذبية الكونية والحركة الدائرية وتناول مفاهيم الجذب العام وثابت الجذب العام ومجال الجاذبية وشدة مجال الجاذبية والقمر الصناعي والسرعة الحرجة والتوصل إلى استنتاج قانون الجذب العام وتفسير دوران القمر حول الأرض واستنتاج عوامل تغير سرعة القمر الصناعي أثناء حركته حول الأرض وهذا على صلة غير مباشرة بالثورة الصناعية الرابعة من خلال تناول فكرة القمر الصناعي وتغير سرعته وحركة وسائل المواصلات في المنحنيات وحركة الأرض حول الشمس وحركة القمر حول الأرض وحركة القمر الصناعي والحركة الدائرية للرياضيين وتصميم الألعاب.

الباب/ الفصل	المفاهيم والمصطلحات	الحقائق والتعميمات	الأنشطة	المهارات	الصلة بمعايير الثورة الصناعية

الباب الرابع / الفصل الأول الشغل والطاقة في حياتنا اليومية	الشغل الطاقة طاقة الحركة طاقة الوضع	المعنى العلمي والفيزيائي للشغل وشروطه الشغل كمية غير متجهة استنتاج وحدات الطاقة المقارنة بين طاقة الوضع وطاقة الحركة العلاقة الرياضية بين طاقة الوضع وطاقة الحركة طاقة الوضع والشغل المبذول	حساب طاقة الحركة لجسم متحرك	التفسير العلمي الاستنتاج المقارنة التصنيف التعميم التطبيق عرض البيانات	العلاقات الرياضية لطاقة الحركة وطاقة الوضع والشغل في الحياة اليومية وتطبيقات الآلات الفيزياء في خدمة البيئة

جدول تحليل التكرارات للعنوان والأهداف الرئيسية

المفردات	التكرار
الشغل	٥
الطاقة	١٠
الحركة	٣
الوضع	٣
كمية غير متجهة	١

تناول الباب الرابع الفصل الأول الشغل والطاقة في حياتنا اليومية من خلال تناول مفاهيم الشغل والطاقة وطاقة الحركة وطاقة الوضع وبالتالي تم تناول المعنى العلمي والفيزيائي للشغل وشروطه واعتبار الشغل كمية غير متجهة واستنتاج وحدات الطاقة والمقارنة بين طاقة الوضع وطاقة الحركة والعلاقة الرياضية بين طاقة الوضع وطاقة الحركة وطاقة الوضع والشغل المبذول وهو على صلة غير مباشرة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة من خلال العلاقات الرياضية لطاقة الحركة وطاقة الوضع والشغل في الحياة اليومية وتطبيقات الآلات والفيزياء في خدمة البيئة.

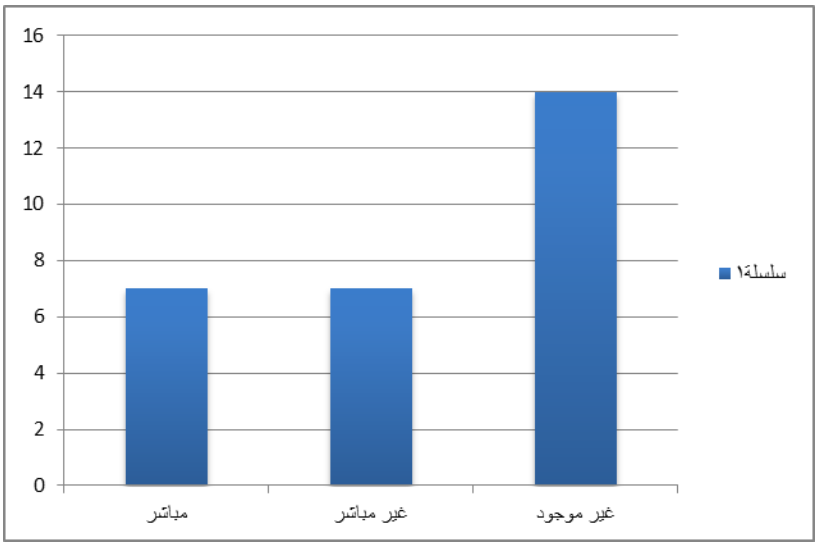
الباب/ الفصل	المفاهيم والمصطلحات	الحقائق والتعميمات	الأنشطة	المهارات	الصلة بمعايير الثورة الصناعية
الباب الرابع الفصل الثاني قانون بقاء الطاقة	قانون بقاء الطاقة الطاقة الميكانيكية العلاقة بين طاقة الحركة وطاقة الوضع	تغييرات طاقة الوضع والحركة أمثلة لقانون بقاء الطاقة وتطبيقاته في الحياة	لعبة نيوتن	تحليل البيانات التفسير الاستنتاج	أجهزة تحويل الطاقة من طاقة لطاقة أخرى وتطبيقاتها تطبيقات الطاقة الميكانيكية

جدول تحليل التكرارات للعنوان والأهداف الرئيسية

المفردات	التكرار
بقاء الطاقة	٤
طاقة الوضع	١
طاقة الحركة	١

تناول الباب الرابع الفصل الثاني قانون بقاء الطاقة بتناول مفاهيم قانون بقاء الطاقة والطاقة الميكانيكية والعلاقة بين طاقة الحركة وطاقة الوضع وتغييرات طاقة الوضع والحركة وأمثلة لقانون بقاء الطاقة وتطبيقاته في الحياة وهو على صلة غير مباشرة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة في أجهزة تحويل الطاقة من طاقة لطاقة أخرى وتطبيقاتها وتطبيقات الطاقة الميكانيكية.

نتائج تحديد مستوى تطبيق منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي لمعايير الثورة الصناعية الرابعة للخروج بتوصيات للتطوير.



	المعيار	البند	موجود		غير موجود
			مباشر	غير مباشر	
١	الذكاء الاصطناعي	الاستعانة بتقنيات المعالجة السريعة ووحدات معالجة الرسم وإسراع العمليات في نظم قائمة على الذكاء الاصطناعي.		✓	
٢		توظيف تقنيات الاتصال عبر المنصات		✓	
٣		الاستعانة بالبرمجيات والبيانات مفتوحة المصدر	✓		
٤		توظيف الخوارزميات المحسنة			✓
٥		اعتماد عمليات تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي			✓
٦		توظيف تطبيقات الذكاء المساعد			✓
٧		توظيف تطبيقات الذكاء المعزز			✓
٨		توظيف تطبيقات الذكاء المستقل أو الذاتي			✓
٩	البيانات الضخمة	الاستعانة بمخرجات أو تحليل البيانات الضخمة في عملية التعلم.	✓		

	المعيار	البند	موجود		غير موجود
			مباشر	غير مباشر	
١٠		استخدام قواعد البيانات في تعلم المادة.	✓		
١١		الاستعانة بالبيانات غير المنظمة كالنصوص.	✓		
١٢		الاستعانة بالوسائط المتعددة كالفيديو والصور والمواد السمعية.	✓		
١٣	الحوسبة السحابية	تطبيق الحوسبة السحابية في عمليات تدريس المادة أو تجاربها.	✓		
١٤		الاستعانة بتطبيقات التخزين السحابي الكبيرة.	✓		
١٥		الاستفادة من فكرة الحوسبة السحابية أو دراستها وتحليل تطبيقاتها.		✓	
١٦	إنترنت الأشياء	دراسة كيفية إدماج مستشعرات وربط الأدوات والأجهزة بالإنترنت والتحكم بها.			✓
١٧		دراسة تطبيقات إنترنت الأشياء في جمع المعلومات من الأجهزة ولأدوات والاستعانة بها.			✓
١٨		دراسة إنترنت الأشياء في تنفيذ الوظائف المختلفة.			✓
١٩	الروبوت	توظيف الذكاء التلقائي في تنفيذ الروبوت.			✓
٢٠		تطبيق الروبوت في الصناعة وأهميته.			✓
٢١		تطبيقات الروبوت في الطب			✓
٢٢	تقنية النانو	دراسة الجسيمات النانوية والخواص الفيزيائية الكيميائية المختلفة.		✓	
٢٣		دراسة تطبيقات مقاييس النانو في الفحص المجهري والأشعة.		✓	
٢٤		دراسة تطبيقات النانو في التحليل الحراري والوقود.			✓
٢٥		دراسة تطبيقات النانو في الأجهزة الإلكترونية.			✓
٢٦	تخزين الطاقة	دراسة مستحدثات تخزين الطاقة الشمسية وتطبيقاتها.		✓	
٢٧		دراسة مستحدثات تخزين طاقة الرياح وتطبيقاتها.		✓	

	المعيار	البند	موجود		غير موجود
			مباشر	غير مباشر	
٢٨		دراسة تخزين أنواع الطاقات الأخرى كاتجاه عالمي جديد يطبق التنمية المستدامة.			✓
الدرجة الكلية			٧	٧	١٤

تحليل ومناقشة النتائج:

من خلال تحليل نتائج مقياس مدى تطبيق معايير الثورة الصناعية الرابعة في منهج مادة الفيزياء للصف الأول الثانوي بلغت نسبة المعايير المطبقة بشكل مباشر ٢٥% والمعايير المطبقة بشكل غير مباشر ٢٥% وبلغت نسبة المعايير الغير مطبقة ٥٠%.

وكانت نتائج تحليل المحتوى كما يلي:

أولا: ويمكن حصر المواضيع ذات الصلة بمعايير الثورة الصناعية :

- التكامل مع الرياضيات في مدلول المعنى الفيزيائي
- النظام الدولي في القياس
- الاستعانة ببنك المعرفة (قاعدة بيانات) لتعميق المعرفة)
- الساعة الذرية وكيفية عملها وعلاقتها بوحدة قياس الزمن الثانية
- المفاهيم الأساسية للقوة والسرعة والإزاحة والمسافة وعمليات الضرب القياسي والاتجاهي
- العلاقة بين الفيزياء والرياضيات
- اكتساب المفاهيم العلمية الأساسية
- قوانين الحركة
- حركة السيارات
- تطوير وسائل النقل
- استخدام مصادر التعلم الإلكترونية
- تطبيقات لمخاطر السرعة الزائدة

- اكتساب مفاهيم أساسية للحركة
- مفاهيم القوة والحركة في فكرة صواريخ الفضاء
- العلاقة بين كتلة الأجسام وسرعتها
- فكرة عمل الصاروخ
- قوانين الحركة وحركة الكواكب
- استنتاج العلاقات الرياضية
- تطبيقات تكنولوجية وحياتية مستندة لقوانين الحركة في الفيزياء
- العلاقة بين قوانين الحركة والسرعة وقواعد المرور
- فكرة القمر الصناعي وتغير سرعته
- حركة وسائل المواصلات في المنحنيات
- حركة الأرض حول الشمس
- حركة القمر حول الأرض
- حركة القمر الصناعي
- الحركة الدائرية للرياضيين
- تصميم الألعاب
- العلاقات الرياضية لطاقة الحركة وطاقة الوضع والشغل في الحياة اليومية وتطبيقات الآلات
- الفيزياء في خدمة البيئة
- أجهزة تحويل الطاقة من طاقة لطاقة أخرى وتطبيقاتها
- تطبيقات الطاقة الميكانيكية

ثانيا: التكرارات الإحصائية:

كانت أكثر المواضيع تركيزا بالترتيب من الأكثر إلى الأقل:

١. الحركة
٢. السرعة
٣. الشغل
٤. الكمية المتجهة

٥. بقاء الطاقة
٦. القوة
٧. القياس الفيزيائي

ويمكن تلخيص أهم المواضيع ذات الصلة الغير مباشرة بمعايير الثورة الصناعية الرابعة فيما يلي:

١- تعريف الطلاب على النظام الدولي في القياس ومفهوم الساعة الذرية وكيفية عملها وعلاقتها بوحدة قياس الزمن الثانية تمهيدا لفهم النانو.
٢- مفاهيم المسافة والإزاحة من خلال العلاقة بين الفيزياء والرياضيات.
٣- اكتساب المفاهيم العلمية الأساسية وقوانين الحركة وحركة السيارات وتطوير وسائل النقل واستدام مصادر التعلم الإلكترونية.
٤- تطبيقات لمخاطر السرعة الزائدة واكتساب مفاهيم أساسية للحركة.
٥- طرح مفاهيم القوة والحركة في فكرة صواريخ الفضاء والعلاقة بين كتلة الأجسام وسرعتها وفكرة عمل الصاروخ.
٦- قوانين الحركة وحركة الكواكب واستنتاج العلاقات الرياضية وتطبيقات تكنولوجية وحياتية مستندة لقوانين الحركة في الفيزياء والعلاقة بين قوانين الحركة والسرعة وقواعد المرور.
٧- القمر الصناعي وتغير سرعته وحركة وسائل المواصلات في المنحنيات وحركة الأرض حول الشمس وحركة القمر حول الأرض وحركة القمر الصناعي والحركة الدائرية للرياضيين وتصميم الألعاب.
٨- العلاقات الرياضية لطاقة الحركة وطاقة الوضع والشغل في الحياة اليومية وتطبيقات الآلات والفيزياء في خدمة البيئة.
٩- أجهزة تحويل الطاقة من طاقة لطاقة أخرى وتطبيقاتها وتطبيقات الطاقة الميكانيكية.

الخاتمة:

لتحقيق الرؤية التعليمية ٢٠٣٠ ولتلبية متطلبات عصر المعرفة ومهارات القرن الحادي والعشرين كان على الأنظمة التعليمية ومنها النظام التعليمي المصري والذي يقف على جهود التطوير والتحديث السعي نحو تطبيق معايير الثورة الصناعية الرابعة بالأخص في المناج التعليمية للمواد العلمية ومن خلال تحليل محتوى المنهج التعليمي للصف الأول الثانوي لاحظ الباحث وجود إشكالية ما بين طرح الأساسيات العلمية للمادة وما بين التحول نحو مبادئ ومعايير الثورة الصناعية الرابعة وقد لاحظ الباحث عدم تحقيق المنهج العلمي الحالي وتغطيته سوى لنسبة ٥٠% فقط بشكل مباشر وغير مباشر لمعايير الثورة الصناعية الرابعة الأمر الذي يحتم إعادة مراجعة المنهج وتحديثه وتعديله .

فالمنهج بأغلب مواضيعه يهتم بالقواعد الأساسية لعلم الفيزياء في محاولة لترك المجال مفتوح لرصد التطبيقات من قبل الطلاب بمساعدة المعلم غير أنه لا توجد موضوعات واضحة ومباشرة تمهد لاكتساب معايير الثورة الصناعية الرابعة.

التوصيات:

١- إعادة تطوير منهج مادة الفيزياء للصف الأول الثانوي بالمنهج المصري بما يحقق متطلبات معايير الثورة الصناعية الرابعة.

٢- إمكانية إضافة مبادئ لمادة الفيزياء في الصفوف الأولى قبل التعليم الثانوي في شكل أنشطة تعليمية وتجارب علمية تكسب الطالب القدرة على سرعة استيعاب المضمون العلمي لمادة الفيزياء.

٣- الاهتمام أكثر بشق التطبيق العملي في شرح قوانين وقواعد الفيزياء الأساسية.

٤- إعادة طرح وعرض مواضيع جديدة على صلة بالثورة الصناعية الرابعة.

٥- اقتراح مستوى رفيع للمادة بعنوان أساسيات عصر الثورة الصناعية الرابعة.

المراجع

أولا: المراجع العربية:

أبو عاذرة، سنا؛ (٢٠١٩). واقع ممارسة معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية،١(٢)، ص ص١٠٠-١٣٤.

الأشقر، أيمن محمود؛ (٢٠١٩). تقويم منهاج الفيزياء للصف الثالث المتوسط من وجهة نظر المدرسين والاختصاصيين التربويين وفقا لعناصر المنهج، مجلة دراسات تربوية،٥٢، ص ص١٠٩-١٣٤.

إسماعيل، عاطفة عبد الرحمن علي؛ (٢٠١٧). تقييم منهج الفيزياء الصف الأول الثانوي من وجهة نظر المعلمين بمحلية الخرطوم، بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير في التربية، كلية التربية، عمادة الدراسات العليا، جامعة إفريقيا العالمية.

البقمي، مها بنت فراج، والجبر، جبر بن محمد؛ (٢٠١٩). محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء التصميم NGSS الهندسي لمعايير الجيل القادم للعلوم، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، ١٨٢(٣)، ص ص ٦٣٩-٦٦٨.

البلوي،مراد بن سالم؛ (٢٠٢١). درجة التزام معلمي الفيزياء بمنطقة تبوك بالمعايير المهنية التخصصية، مجلة العلوم التربوية والنفسية،٥(٢)، ص ص ٩٨-١١٥.

الثلاب، سعيد حسن،و السلطاني، هاني محمود، والتميمي، جاسم محمد؛ (٢٠٢١).تحليل محتوى كتب الفيزياء للمرحلة الإعدادية في ضوء المستحدثات الفيزيائية، مجلة العلوم الإنسانية، كلية التربية للعلوم الإنسانية، ٢٨(٣)، ص ص١-١٨.

الجودي، رنا؛ (٢٠١٨). تقويم أسئلة مادة الفيزياء للصف الثالث الثانوي فيمدين الطائف في ضوء المستويات المعرفية، مجلة كلية التربية ببنها، العدد١١٤، ص ص٥١٣-٥٣٩.

الجيلالي، حسان،وفوزي، لوحيدي؛ (٢٠١٤). أهمية الكتاب المدرسي في العملية التربوية، مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية، (٩)، ص ص١٩٤-٢١٠.

الحداد، محرم صالح؛ (٢٠٢١). الثورة الصناعة الرابعة(الذكاء الاصطناعي–التحول الرقمي) تحديات وفرص الاستحواذ على الفرص الرقمية الجديدة، معهد التخطيط القومي، جمهورية مصر العربية.

خلف الله، محمد عبد المقصود؛ (٢٠١٧). تقييم منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية في ضوء معايير الاستقصاء العلمي، كلية التربية، جامعة المنصورة.

خميس، محمد عطية؛ (٢٠١٣). الكفايات التكنولوجية اللازمة للمتعلمين في مجتمع المعرفة، تكنولوجيا التعليم سلسلة دراسات وبحوث، ٢٣(٢).

زيتون، أيمن أحمد؛ (٢٠٢٠). بناء مؤشرات السياسة التعليمية في مصر ومعاييرها في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، مجلة كلية التربية، جامعة الإسكندرية، ٣٠(٢)، ص ص ٢٣٧-٢٥٦.

الشهومية، ابتسام،والعبدلية، رقية؛ (٢٠٢٠). متطلبات دخول المكتبات العمانية في عالم الثورة الصناعية الرابعة والتحديات التي تواجهها: المكتبة الرئيسية بجامعة السلطان قابوس أنموذجا، مجلة دراسات وتقنية المعلومات، ٢(٨)، ص ص١-١٦.

صبري، رشا السيد؛ (٢٠٢٠). برنامج مقترح قائم على نظريتي تعلم لعصر الثورة الصناعية الرابعة باستخدام استراتيجيات التعلم الرقمي وقياس فاعليته في تنمية البراعة الرياضية والاستمتاع بالتعلم وتقديره لدي طالبات السنة التحضيرية، المجلة التربوية، ص ص٤٤٠-٥٤٠.

عبد الحميد، رشا هاشم؛ (٢٠٢١). فاعلية برنامج مقترح في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالاستعانة بطرق تعلم ذكية قائمة على انترنت الأشياء لتنمية مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي لدى الطالبات معلمات الرياضيات، مجلة تربويات الرياضيات،٢٤(١)، ص ص١٨٢-٢٧١.

عبد المنعم، هبة، وإسماعيل، محمد؛ (٢٠٢١). مشروع بحثي حول الانعكاسات الاقتصادية للثورة الصناعية الرابعة، الذكاء الاصطناعي، صندوق النقد العربي.

علاء،هبة؛ (٢٠٢٠). إطار مقترح لتمكين المعلم العربي من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، مجلة البحث العلمي في التربية، جامعة عين شمس،٢١(٨)،ص ص٢٧٨-٣٧٥.

الفتلي، سامح عبد الكريم؛ (٢٠٢٠). تقييم الأسئلة الامتحانية النهائية لقسم الفيزياء وفق مهارات الاستقصاء العلمي، مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية، (٤)، ص ص٤٩-٧٢.

فرجون، خالد محمد؛ (٢٠١٩). انترنت الأشياء الصناعية طريق جديد للنهوض بالتعليم الفني، المؤتمر القومي العشرين (العربي الثاني عشر).

فرحات، رائد محمد؛ (٢٠٢٠). تقييم كتاب الفيزياء للصف العاشر الأساسي من وجهة نظر المدرسين في محافظة رام الله والبيرة، مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٤(٢٦)، ص ص١٠٠-١١٨.

مالك، خالد مصطفى، وعاصم دينا؛ (٢٠١٩). كفايات الإدارة التعليمية ومجتمعات التعليم اللازمة لمجتمعات التعلم المهنية، مجلة دراسات في التعليم الجامعي، ص ص٧٥-١٩٨.

محمود، أسماء؛ (٢٠٢١). واقع تطبيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في التعليم الجامعي، كلية التربية، جامعة جنوب الوادي، قنا.

مختار إيهاب أحمد محمد؛ (٢٠١٩). تطوير منهج الفيزياء في ضوء مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM وفعاليته في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي والاتجاهات العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية، كليـة التربيـة، قسم المناهج وطرق التدريس

مسلم، محسن طاهر؛ (٢٠٢١). دراسة تحليلية تقييمية لكتب الفيزياء للمرحلة الثانوية وفق لمهارات الاستقصاء العلمي، مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية، (١)، ص ص ٤٧٧-٥١٦.

المطوع، نايف بن عبد العزيز: (٢٠١٦). تقويم محتوى مقرر الفيزياء للصف الثالث الثانوي في المملكة العربية السعودية من وجهة نظر المعلمين والمعلمات في ضوء معايير اختيار المحتوى الجيد، كلية التربية جامعة شقراء المملكة العربية السعودية.

نازو، هيثم حنا؛ (٢٠٢٠). تقييم كتاب مرشد مدرس الفيزياء للصف الثالث المتوسط من وجهة نظر المدرسين والاختصاصيين التربويين وفق ا لعناصر المنهج، مجلة دراسات تربوية، ٥٢، ص ص١٠٩-١٣٤.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Aprianti, V., Sahid* SH., (٢٠٢٠). The Relationship between Teachers' Competency and Fourth Industrial Revolution (٤IR) Learning among Economics Teachers, Universal Journal of Educational Research ٨(١١A), PP. ٦٣-٧٠.

Dietrich, M. (٢٠١٦,). Sheboygan's Red Raider Manufacturing Sparks Interest in Advanced Manufacturing Careers. Interface, pp. ٢٩-٣٠.

Felice,F. Cioffi, R. Petrillo, A. (٢٠١٨). Digital Transformation in Smart Manufacturing, CH١, Janeza for publisher, Croatia.

Gillies, A. (٢٠١٥). Where are the 'T' and 'E' in STEM Education? Techniques, pp. ٦٠-٦١.

Hudson, D. (٢٠١٧). Value Propositions for the Internet of Things: Guidance for Entrepreneurs Selling to Enterprises ,Technology Innovation Management Review,٧(١١),PP.١-٥٨.

International Conference on Physics Education (ICPE) ٢٠١٨ Journal of Physics: Conference Series ١٥١٢ (٢٠٢٠) ٠١٢٠١١ IOP Publishing doi:١٠.١٠٨٨/١٧٤٢-٦٥٩٦/١٥١٢/١/٠١٢٠١١ ١ A comparative analysis of school physics curriculum content in selected countries.

Koh, L. Orzes, H. Jia,F. (٢٠١٩). The fourth industrial revolution (Industry ٤.٠): technologies disruption on operations and supply chain management, International Journal of

Operations& Production Management,٣٩ (٦/٧/٨), pp. ٨١٧-٨٢٨.

Kolahalam, A.L., Viswanath,B , Diwakar, B.S , Govindh, D, Reddy, V ,Murthy, f. (٢٠١٩). Review on nanomaterials: Synthesis and applications, https://www.researchgate.net/publication/٣٣٥٠٩٩١٤٥

Penprase, B.E., (٢٠١٨). The Fourth Industrial Revolution and Higher Education, CHAPTER ٩, Soka University of America, Aliso Viejo, CA, USA.

Philbeck,T., Davis, N.(٢٠١٩). The Fourth Industrial Revolution: Shaping A New Era, Journal of International Affairs, ٧٢(١), pp.٢-١٧.

Ramaila, S., (٢٠١٨). A comparative analysis of school physics curriculum content in selected countries, International Conference on Physics Education (ICPE) ٢٠١٨ Journal of Physics: Conference Series, PP.١-٧.

Reynaldo P., Ramos, Ph.D., (٢٠١٩). FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES ON HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS (HEIs) TOWARDS ٢٠٣٠ SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGs) AGENDA, College of Engineering and Technology, Romblon State University, Odiongan, Philippines.

Shekarbaghani, A., (٢٠١٦). Comparative Study of Physics Curriculum in Iran with Several Other Countries, International Education Studies,٩(٨), PP.١١٢-١١٩.

Schwab, (٢٠١٦).Klaus: The Fourth Industrial Revolution: What it Means How to Respond.

Stadermann, H. K. E, Berg, E. v. d., Goedhart, M. J. (٢٠١٩). Analysis of secondary school quantum physics curricula of ١٥ different countries: Different perspectives on a challenging topic, PHYSICAL REVIEW PHYSICS EDUCATION RESEARCH, ١٥, pp.١-٢٥.