A Proposed Framework for Enabling Science Teachers to Implement Fourth Industrial Revolution Technologies in Science Education through Structured Self-Professional Development Using MOOCs

Dr. Rashdan H. Almutarrafi
Associate Professor, Curriculum and Instruction, Educational Technology, College of Education, Taibah University
Kingdom of Saudi Arabia.
Rmatrafi@taibahu.edu.sa

Received: 14-11-2024 Revised: 16-12-2024 Accepted: 23-12-2024
Published: 2-3-2025

DOI: 10.21608/jsre.2024.336403.1746
Link of paper: https://jsre.journals.ekb.eg/article_414937.html

Abstract

The aim of the research was to design a proposed framework to empower science teachers to activate Fourth Industrial Revolution technologies in teaching science curricula through professional development, specifically via self-regulated professional development using open-source electronic courses (MOOCs). To achieve this objective, the study reviewed the state of the art of science teachers' use of MOOCs for self-professional development in teaching science. It also identified the requirements needed by science teachers to implement Fourth Industrial Revolution applications in science teaching.

Two questionnaires were used to gather information from a sample consisting of faculty members specializing in curricula and methods of teaching science, as well as science teachers in public education. The results indicated a significant importance of using MOOCs for self-professional development among science teachers, who utilize them to a large extent for personal development, despite facing some medium-level obstacles. Key challenges include the administrative burdens placed on teachers, the lack of policies for recognizing professional development through MOOCs in the Ministry of Education, and the need for technical and administrative support

Additionally, the identified requirements are crucial for empowering science teachers to implement Fourth Industrial Revolution technologies in the educational process. A proposed structured development plan was designed involving the Ministry of Education, the National Center for E-Learning, and educational administrations, clearly defining the roles of each entity.

Keywords: *Proposed Framework, Fourth Industrial Revolution Technologies, Science Teaching , Self-Regulated Professional Development , Open-Source Courses.*

تصور مقترح لتمكين معلم العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تدريس مقررات العلوم من خلال التنمية المهنية الذاتية المحوكمة باستخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs)

د. رشدان بن حميد بن مسعود المطرفي
أستاذ مشارك، قسم المناهج وطرق التدريس وتقنيات التعليم
كلية التربية، جامعة طيبة، المملكة العربية السعودية
Rmatrafi@taibahu.edu.sa

المستخلص:

هدف البحث إلى تصميم تصور مقترح لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تدريس مقررات العلوم من خلال التنمية المهنية الذاتية المحوكمة باستخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs)، ولتحقيق الهدف تم دراسة واقع استخدام معلمي العلوم لـ(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لتدريس العلوم ، وتحديد المتطلبات التي يحتاجها معلمو العلوم لتفعيل تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تدريس مقررات العلوم، واستخدم استبانتان لجمع المعلومات من عينة البحث المتمثلة في أعضاء هيئة التدريس تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم، الموجهين، معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام ، ومن نتائج البحث وجود أهمية كبرى لإستخدام (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لدى معلمي العلوم، و يستخدمونها بدرجة كبيره في التنمية الذاتية بالرغم من وجود بعض المعوقات بدرجة متوسطة من أهمها: الأعباء الإدارية الملقاة على عاتق المعلم، وعدم وجود سياسات لإعتماد التنمية المهنية عبر (MOOCs) لدى وزارة التعليم، وكذلك الحاجة إلى الدعم الفني والإداري لـ(MOOCs).كما أن المتطلبات التي تم تحديدها ذات أهمية كبيرة لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية، وقد صُمم تصور مقترح محوكم يشارك فيه وزارة التعليم والمركز الوطني للتعليم الإلكتروني وإدارات التعليم بالمملكة العربية السعودية ، محدداً أدوار كل جهة .

الكلمات المفتاحية: تصور مقترح – تقنيات الثورة الصناعية الرابعة- تدريس العلوم- التنمية المهنية الذاتية – المقررات مفتوحة المصدر.

تصور مقترح لتمكين معلم العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تدريس مقررات العلوم من خلال التنمية المهنية الذاتية المحوكمة باستخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs)

المقدمة:

التنمية المهنية للمعلمين لها أهمية وأثر كبير في تجويد العملية التعلمية وتطورها والارتقاء بمستوى مخرجاتها التعلمية، و يعد المعلم العمود الفقري في العملية التعلمية الذي تقوم عليه، فانخراطه في التنمية المهنية المستمرة يعمل على تعزيز التعلم مدى الحياة، ويجعله مدرك للتغيرات التعليمية الحديثة في السياق التدريسي وتطور البيئة الصفية وخصائص المتعلمين ، مما يحسن من ممارساتهم التدريسية لإحداث تأثير إيجابي في مخرجاتهم التعليمية، كما أنه يقدم صورة نمطية إيجابية عن المعلمين للمجتمع ، و دعت معايير إعداد معلم العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية المعلمون الاكفاء يبذلون جهداً لتحسين مهاراتهم التخصصية والتربوية ، فنص المعيار السادس على " يبذل المعلمون المؤثرون جهوداً للتحسين المستمر لمعرفتهم التخصصية والتربوية" (الشائع وأخرون ،١٤٤٣، ٥٣٠) والتنمية المهنية الإلكترونية من أهم طرق التنمية الحديثة لما يتسم به من مميزات متوافقة مع خصائص العصر ومتطلباته ؛ مما يمكن المعلم تعليم نفسه وتثقيفها واثراءها من خلال التنمية الذاتية (حسن ، ٢٠١٩، ص ٢٩٠٦) وتعتبر المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر Massive Open Online Courses (MOOCs) من أهم التقنيات التربوية الحديثة القائمة على الويب والتي تستخدم في مجال التعليم والتدريب، حيث يتشارك عدد من المتدربين حول العالم في عمليات التدريب والتعلم، و تبادل المصادر، وتسعى (MOOCs) لتحقيق مستويات عليا من مستويات المعرفة، مما يجعل المتدرب قادر على تنمية مهارات التفكير المختلفة لديه (Freihat & Al Zamil ,2014).معتمداً على نفسه وفقاً لقدراته وإمكانياته ومدى الوقت المتاح له، وبالنمط التعلمي المناسب له. وتتيح (MOOCs) للمتدربين الاتصال والتواصل بين بعضهم بفاعلية، مما يجعلهم يشعرون بالاستقلالية والراحة؛ مما يجعلهم قادرين على تنمية أنفسهم ذاتياً (Viswanathan,2012). ولعل ذلك مما ساهم في انتشاره على مستوى العالم وبين كل الفئات العمرية بختلاف أهدافها التعليمية والتدريبية، فهي مجانية أو شبه مجانية وتقدم عبر الانترنت، ولا تشترط مؤهلات سابقة للوصول لها والاستفادة منها، مما يجعلها خيارا مهما للراغبين في التعلم مدى الحياة. (الراسبية،٢٠٢١، ٣٢٣)

اليوم يعيش العالم تطوراً مهولا في جميع مناحي الحياة بسبب التقدم الكبير في الصناعة حتى سمي بعصر الصناعة الرابع نتيجة ظهور ثورة صناعية رابعة " ثورة تختلف عما سبقها في عمق تأثيراتها، وفي درجة تشابكها وتعقيداتها وارتباطاتها بمختلف جوانب حياة الإنسان ، ثورة تجتاح بتكنولوجياتها الرقمية أساليب الإنتاج وأدواته وعلاقات العمل التي تتداخل فيها العلاقة بين الأنسان والآلة" (حسن ، ٢٠١٩، ٢٩٠٧) ثورة تتسم بنوع تقني جديد يتجاوز الخطوط الفاصلة بين المجالات البيولوجية والمادية والرقمية (حمدى، ٢٠٢٠، ١١٦) ويتفاعل الذكاء الاصطناعي مع التقنية والميكنة والربوتات والطابعة ثلاثية الأبعاد وتقنية النانو والبيانات الضخمة والحوسبة السحابية وتكنولوجيا الفضاء و علم الجينات والمركبات ذاتية الحركة لخلق واقع حياتي جديد يقل فيه الاعتماد على الإنسان في نصف الأعمال

المعروفة حالياً. (عمران،٢٠٢١، ٥-٦)، ولعل التعليم بصورته المعاصرة لايتماشى مع المهارات المستقبلية التي افرزتها الثورة الصناعية الرابعة، " فهناك ضرورة لأن يستوعب النظام التعليمي آفاق تلك الثورة والتوافق والتكيف مع معطياتها بمنظومة تعليمية متكاملة، وبسلم تعليمي مرن ومتنوع" (الدهشان، ٢٠٢١، ٧). فلقد جعلت الثورة الصناعية الرابعة المنظومة التعليمية تبحث عن الأساليب المبتكرة والإبداعية في عمليات التعليم لرفع مستوى التعلم والمخرجات التعليمة لعصر يتماشى مع مخرجات الثورة الصناعية الرابعة . (Aide,2018)

ويبرز دور التنمية المهنية الذاتية للمعلم باستخدام(Moocs) ليكتسب مهارات التعليم ويفعلها في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ، بما يتوافق مع صيغ وتوجهات التعليم الحديث لإعداد متعلمين مزودين بالمعارف والمهارات العلمية والحياتية اللازمة للعيش بكرامة في عالم أساسة التقنية عالية الذكاء.

المعلم من أهم الركائز الأساسية في التربية والتعليم، و هو مخطط ومنسق ومحفز داخل البيئة الصفية و عامل حافز في النمو الاجتماعي والعاطفي للطفل، وتمكين المعلمين من التدريب على تفعيل تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية ؛ يحقق تنمية شاملة مستدامة تسمح لهم بالنمو المهني و تزيد من كفاءتهم الذاتية واستقلاليتهم التعليمية وتجعلهم قادرين على مواجهة المشكلات التي تعوق أهدافهم التعليمية, وهذا من شانه اكساب المتعلمين الخبرات التربوية والعلمية فالمتعلمين مرآة معلميهم ، ويتم ذلك عن طريق توفير برامج تدريبية تمكن المعلمين من الوصول إلى تقنيات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التعليمية. (البلشي، ٢٠٢٢).

مشكلة الدراسة:

تأسيساً وتماشياً على ما سبق فإن الثورة الصناعية الرابعة أصبحت واقع ملموس في حياة الشعوب وظاهرة في قرارات القيادات السياسية في المجتمعات بإعتماد بعض الآليات للتماشي مع تحولات تلك الثورة ومن أدلة ذلك : فقد " حدد المنتدى الاقتصادي العالمي (١٦) مدرسة في خمس قارات تواكب الثورة الصناعية الرابعة لإعداد التلاميذ لمتطلبات المستقبل ولتحسين نظم التعليم مع الاستراتيجيات بما في ذلك فحص الاحتياجات التدريبية للمعلمين ومواءمة المناهج في ضوء الثورة الصناعية الرابعة " (القطيم ، ٢٠٢١، ٤٦) . كما اطلقت دولة الإمارات العربية المتحدة استراتيجيتها الهادفة إلى تعزيز الابتكار والتكنولوجيات المستقبلية . (الراسية، ٣٢٥،) كما سعت جمهورية مصر العربية إلى دخول مجال الثورة الصناعية الرابعة من خلال التحول إلى المجتمع الرقمي وتحقيق العدالة التقنية للإسهام في الإصلاح الإداري وتطوير خدماتها الحكومية ودعم الابتكار والإبداع. (الراسبية،٢٠٢١، ٣٢٧)، وفي المملكة العربية السعودية تم إنشاء مركز الثورة الصناعية الرابعة تحت مظلة مدينة الملك عبد العزيز للتقنية. بهدف تعزيز فؤائد الثورة الصناعية الرابعة من خلال تنفيذ وتطوير بروتكولات لحوكمة التقنيات النآشية ويعمل المركز على إعداد المواهب الوطنية للمستقبل بالتعاون مع الخبرات الدولية من خلال برامج الزمالة عبر برنامج تمكين. وكذلك يعمل المركز على إنشاء وتصميم وتجريب مناهج جديدة لإعتماد وحوكمة تقنيات الثورة الصناعية الرابعة من خلال التعاون بين القطاعين الخاص والعام

والأوساط الأكاديمية من خلال برنامج المشاركة. ومن خلال برنامج تسريع يعمل المركز على الإسراع في تنفيذ وتطوير الحوكمة للعلوم والتكنولوجيا الناشئة من الثورة الصناعية الرابعة. وقد أطلقت أرامكو السعودية (شركة الزيت العربية السعودية) مركز الثورة الصناعية الرابعة لتطوير التقنيات الرقمية المتطورة مثل: التعلم الآلي و الذكاء الاصطناعي، والاستفادة من البيانات الضخمة.

وفي مجال التوظيف فيشير تقرير مستقبل الوظائف إلى فقدان (٧٥) مليون وظيفة في عام ٢٠٢٢ ، وفي دراسةلجامعة أوكسفورد لعام ٢٠١٣ بينت أن (٤٧%) من إجمالي الوظائف في الولايات المتحدة الإمريكية معرضة للانقراض، وسوف تحل مكانها تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة.(منظمة العمل الدولية، ٢٠٢١ ، ١٢-١٣). وفي المقابل سوف تكون هناك وظائف جديدة تعتمد على المهارات الرقمية ومهارات العلوم والهندسة والرياضيات يشغلها أصحاب المهارات المتفقة مع خصائص عصر الثورة الصناعية الرابعة(المشايخة والصيعرية، ٢٠٢٢، ٣).

أما في مجال التعليم فقد دعت كثيراً من المؤتمرات والدراسات في توصياتها إلى ضرورة تطوير العملية التعليمية بكافة مكوناتها لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة. ومنها توصيات منتدى أسبار الدولي " الابداع والابتكار في سياق اقتصاد المعرفة والثورة الصناعية الرابعة" الذي أكد على ضرورة "التحديث الجذري لنظام التعليم بمختلف مراحله؛ لبناء جيل قادر على استيعاب الثورة الصناعية الرابعة، والانخراط فيها فعلياً. ودعا في توصياته إلى " تقليص الفجوة الرقمية ولاسيما في الوسط الأكاديمي؛ حيث تؤدي الفجوة الرقمية إلى فجوة في المعرفة" ومن توصياته " ضرورة تدعيم نظام التعليم، بما يساعد على بناء جيل قادر على استيعاب الثورة الصناعية الرابعة" (العلمي، ٢٠١٧). وتوصيات المؤتمر الدولي للثورة الصناعية الرابعة وأثرها على التعليم والمنعقد بسلطنة عمان (٢٠١٩) ومن توصياته : "صناعة استراتيجيات لمواكبة النظام التعليمي لتوجهات الثورة الصناعية الرابعة وذلك بتطوير جميع عناصر المنظومة التربوية، وتطوير برامج إعداد المعلمين بما يتماشى ومتطلبات الثورة الصناعية الرابعة، مع ضرورة تبني وزارة التربية والتعليم خطة تدريب متكاملة تهدف إلى تصميم برامج تعليمية وتربوية تتلاءم وطبيعة المرحلة القادمة" . وفي مجال تدريب المعلمين نصت توصيات المؤتمر على " توجيه العاملين في الحقل التربوي على التنمية الذاتية المستدامة بما يؤهلهم لمواكبة العمل بتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة" . وجاءت توصيات المؤتمر الدولي الثامن تحت عنوان : التربية وتحديات الثورة الصناعية الرابعة في نفس التوجه فركزت على أهمية المعلم وإعداده من أجل التعامل الأمثل مع متغيرات المستقبل والتمكن من كفايات ومهارات الثورة الصناعية الرابعة.

ولم تبتعد الدراسات التربوية الباحثة في مجال التعليم والثورة الصناعية الرابعة في نتائجها وتوصياتها عن توصيات المؤتمرات في نفس المجال، ولعل ذلك يعود لأهمية وتأثير تطبيقات الثورة الصناعية على الحياة العامة؛ مما جعل المهتمون بالعملية التعليمية يكاد يتطابق توجههم بضرورة تمكين المعلمين والطلاب من متطلبات وتقنيات الثورة الصناعية الرابعةفقد أوصت دراسة الراسبية(٢٠٢١) على توفير منصات الكترونية تساهم في بناء قدرات المعلمين وتطور أدائهم التدريسي بما يتوافق ومتطلبات الثورة الصناعية الرابعة. ودعت دراسة عبود (٢٠٢٢) إلى ضرورة تأهيل المعلمين بما يتناسب مع التقنيات التي فرضتها الثورة الصناعية الرابعة. واوصت دراسة رجب (٢٠٢٢) على تطوير برامج التنمية المهنية للمعلمين أثناء الخدمة بما يتوافق مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من حيث

المحتوى وطرق التنفيذ والتقويم بما يناسب أدوار المعلم في عصر الثورة الصناعية الرابعة. وفي دراسة غنيم (٢٠٢١) كان من متطلبات التصور لتفعيل أدوار معلم التعليم الأساسي في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وضع خريطة تدريبية مكتملة الأركان تمكنه من التفاعل مع منجزات الثورة الصناعية الرابعة واستخدام أبعادها المختلفة بفاعلية في العملية التعليمية. وإنشاء منصات تعليمية تدريبية للمعلمين لتقديم الدورات التدريبية لهم. وفي دراسة المشايخية والصيعرية (٢٠٢٢) جاءت توصية إنشاء مراكز مختصة لتدريب المعلمين على مهارات الثورة الصناعية الرابعة من أهم التوصيات. ودعت دراسة البلشي (٢٠٢٢) إلى تمكين المعلمين من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التعليمية عن طريق توفير برامج تدريب مهنية باستخدام منصات تكنولوجية.

وفي مايخص معلم العلوم فقد دعت دراسة مرسي (٢٠٢٣) إلى ضرورة تنمية مهارات معلم العلوم الرقمية لمواكبة عصر الثورة الصناعية الرابعة ، كما خصصت دراسة القطيم (٢٠٢١) التطبيقات التي يحتاجها معلم العلوم حيث أوصت ببناء برامج تدريبية لمعلمي العلوم في ضوء تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة كإنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة والطباعة ثلاثية الابعاد والربوتات والحوسبة الكمية والواقع المعزز .

ولقد دعت المؤتمرات والدراسات المتعلقة بتنمية المعلمين في ضوء خصائص الثورة الصناعية الرابعة إلى تقديم دورات وبرامج توافق العصر والتقنية للمعلمين ولعل (MOOCs) تعتبر خياراً مناسباً وفعالاً لتقديم تلك الدوراة للمعلمين ، حيث أشارت إحصائية (class central, 2018) إلى أن أعداد الملتحقين في منصات (MOOCs) في عام (٢٠١٨) تجاوز (١٠١) مليون متعلم، قدم لهم أكثر من (١١٤٠٠) مقرر تعليمي، في (٩٠٠) جامعة، وفي عام ٢٠١٩ تجاوز عدد المتعلمين والمتدربين (١٢٠) مليون شخص،وعدد المقررات المعلن عنها (١٣٥٠٠) مقرر الكتروني في (٩٠٠) جامعة حول العالم ، منها (٢٥٠٠) مقرر أدرج في نفس العام من قبل (٤٥٠) جامعة. (class central, 2019) بينما تشير إحصائيات (class central,2020) إلى أن عدد الملتحقين بالمقررات الالكترونية عبر العالم بلغ (١٨٠) مليون متعلم ومتدرب من خلال (١٦٣٠٠) مقرر تعليمي وتدريبي في (٩٥٠) جامعة ، قدرت المقررات المضافة في نفس العام بـ(٢٨٠٠) مقرر وعدد المستفيدين (٦٠) مليون متدرب ومتعلم . أن أعداد الملتحقين في منصات (MOOCs) في عام (٢٠٢١) تعدى (٢٢٠) مليون متعلم، من (٩٥٠) جامعة ، في (١٩٤٠٠) مقرر تعليمي منها (٣١٠٠) مقرر جديد، وشهد العالم العربي أيضاً العديد من المبادرات والتجارب بهدف تطوير منصات للمقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر واسعة الانتشار (MOOCs) بغرض تقديم مقررات دراسية مجانية باللغة العربية تستهدف المجتمع العربي في مختلف التخصصات و المجالات بجودة عالية تتوافق مع جودة مقررات (MOOCs) العالمية، وبالاشتراك مع عدد من المنصات التعليمية الإلكترونية العالمية الرائدة في مجال مقررات (MOOCs)، ومن أبرز تلك المنصات في العالم العربي منصة رواق (https://www.rwaq.org) ومنصة إدراك (https://www.edraak.org) ومنصة ملتقى الدارين (https://www.aldarayn.com) (حناوي، ٢٠١٨). وترى دراسة (الحسن،٢٠١٩) أن (MOOCs) منصات تعلمية تُسهم في توفير بيئة تفاعلية بين المتعلمين مما يجعلها خيرا موفقا لتدريب المعلمين وتنميتهم .

وتظهر مشكلة الدراسة من خلال الأسئلة التالية:

أولاً: ما دور المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي العلوم في التعليم العام؟ ويتفرع منه الأسئلة التالية:

١. ما أهمية استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي العلوم في التعليم العام؟
٢. ما مدى استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي العلوم في التعليم العام من وجهة نظرهم؟
٣. ما معوقات استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي العلوم في التعليم العام من وجهة نظرهم؟
٤. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات إجابات عينة الدراسة عند مستوى الدلالة $\alpha=0.05$ تُعزى لاختلاف متغيرات الدراسة (الجنس، المؤهل العلمي، عدد سنوات الخبرة، الإلمام باستخدام الحاسب الآلي، الإلمام باللغة الانجليزية، عدد الدورات التدريبية)؟

ثانياً: ما متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لتفعيلها في العملية التعليمية لمعلمي العلوم في التعليم العام من وجهة نظر مختصي العلوم (معلمي العلوم، مشرف تربوي علوم، عضو هيئة تدريس تخصص مناهج وطرق تدريس علوم)؟ ويتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما المتطلبات المعرفية اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم وجهة نظر مختصي العلوم ؟
٢. ما متطلبات تطوير وتنفيذ خطة الدروس اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم وجهة نظر مختصي العلوم ؟
٣. ما متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم وجهة نظر مختصي العلوم ؟
٤. ما متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعلم ونجاح المتعلمين اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم وجهة نظر مختصي العلوم ؟
٥. ما متطلبات التعاون والتشارك في العملية التعليمية اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم وجهة نظر مختصي العلوم ؟
٦. ما المتطلبات الذاتية الواجب توفرها في معلم العلوم اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم وجهة نظر مختصي العلوم ؟
٧. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات استجابات أفراد العينة على أداة الدراسة تُعزى لاختلاف متغيرات (مسمى الوظيفة، المؤهل العلمي– مرحلة التدريس- المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية)؟

ثالثاً: ما التصور المقترح لتمكين معلم العلوم ذاتياً على تفعيل متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم باستخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) ؟

أهداف الدراسة:

لعل نتائج الدراسة تحقق عدداً من الأهداف منها :

١. تحديد أهمية (MOOCs) في التنمية المهنية لمعلمي العلوم في التعليم العام ؟
٢. الكشف عن استخدام معلمين العلوم في التعليم العام (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية من وجهة نظرهم.
٣. تحديد أهم المعوقات التي تحد من استخدام معلمي العلوم في التعليم العام لـ (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية من وجهة نظرهم.
٤. الكشف عن الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين متوسطات إجابات عينة الدراسة تُعزى لاختلاف متغيرات الدراسة (الجنس، المؤهل العلمي، عدد سنوات الخبرة، الإلمام باستخدام الحاسب الآلي، الإلمام باللغة الانجليزية، عدد الدورات التدريبية).
٥. الكشف عن المتطلبات المعرفية الازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم.
٦. تحديد متطلبات تطوير وتنفيذ خطة الدروس اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم.
٧. استجلاء متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم.
٨. الكشف عن متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعلم ونجاح المتعلمين اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم.
٩. تحديد متطلبات التعاون والتشارك في العملية التعليمية اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم.
١٠. استجلاء المتطلبات الذاتية الواجب توفرها في معلم العلوم الازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم.
١١. الكشف عن مدى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات استجابات أفراد العينة على أداة الدراسة تُعزى لاختلاف متغيرات (مسمى الوظيفة، المؤهل العلمي– مرحلة التدريس- المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية)؟
١٢. وضع تصور مقترح لتمكين معلم العلوم ذاتياً على تفعيل متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم باستخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) ؟

أهمية الدراسة:

١. قد تفيد هذه الدراسة الجهات المسؤولة عن التدريب والتنمية المهنية لمعلمي العلوم في تبني أطر وسياسات وأساليب تنمية جديدة تعتمد على المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs).

٢. قد تفيد هذه الدراسة من تكامل أدوار الوزارات والمؤسسات المجتمعية الأخرى المعنية بالتعليم والتدريب بحيث تقوم وزارة التعليم بسن سياسات التنمية المهنية لمعلمي العلوم وتقوم مؤسسات التدريب بتقديم البرامج التدريبية المحوكمة؛ بما يسهل النمو المهني لمعلمي العلوم.
٣. قد يفيد هذه الدراسة في إطلاع معلمي العلوم على المستجدات العالمية المعاصرة في مجال التدريب والتنمية المهنية والاستفادة من التقنية المتطورة وتوظيفها في التنمية المهنية.
٤. قد يفيد هذا الدراسة الجهات والمؤسسات المقدمة لبرامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم في معرفة احتياجاتهم التدريبية ومعوقات تلبية تلك الاحتياجات لسد الثغرة في برامج التدريب وبناء برامج تدريبية متوافقة مع خصائص العصر التقنية .

حدود الدراسة:

لكل بحث حدوده التي لا يصح تعميم النتائج إلا بها ومن حدود هذا الدراسة ما يلي:

الحدود الموضوعية: تحديد دور المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي العلوم في التعليم العام. وكذلك تحديد المتطلبات اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل مخرجات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية والخاصة بالمهارات التدريسية لمعلمي العلوم.

الحدود البشرية: مختصي تدريس العلوم من أعضاء هيئة تدريس، ومشرفين ومعلمين.
الحدود الزمانية: العام الدراسي ١٤٤٤هـ-٢٠٢٣م.

مصطلحات الدراسة:

إن المصطلحات العلمية تعطي تصوراً عن الموضوع الذي يتم الدراسة فيه وعن العمليات الإجرائية التي يجب القيام بها ومن المصطلحات التي تحتاج إلى تعريف المصطلح التالي:

المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs):

بأنها مقررات إلكترونية متاحة للجميع من خلال الويب، على شكل دورات أكاديمية تعليمية تقدمها جهات موثوقة ومعتمدة سيتم الكشف عن دورها في التنمية المهنية لمعلمي ومعلمات العلوم من خلال استبيان مقدم لهم وتُحدد النتائج حسب المعاملات الرياضية.

تمكين المعلم:

ويقصد به في هذه الدراسة : تزويد المعلمين بالصلاحيات اللازمة لتحقيق نموه المهني باستخدام المقررات مفتوحة المصدر والمحوكمة من جهات ذات صلاحية علمية ومهنية لتفعيل متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في تدريس العلوم .

متطلبات الثورة الصناعية الرابعة:

يقصد بها في هذه الدراسة بأنها: الخبرات التربوية والإجرائية التي يلزم أن تتوفر في برامج التنمية المهنية الذاتية لمعلم العلوم والمتمثلة في : المتطلبات الذاتية الواجب توفرها في معلم العلوم، المتطلبات المعرفية المتعلقة بمكونات الثورة الصناعية الرابعة، متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم ، متطلبات تنفيذ، متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعلم ونجاح المتعلمين، ومتطلبات التعاون والتشارك في العملية التعليمية، والتي كشف عنها باستخدام استبيان بعد حساب صدقه وثباته.

- **الإطار النظري:**

المحور الأول : الثورة الصناعية الرابعة:

مر التاريخ المعاصر بثلاث ثورات صناعية مختلفة بداية من القرن الثامن عشر، كل ثورة أثرت على مناشط الحياة، الاقتصادية والسياسية والتعليمية والاجتماعية،بالرغم من كونها ثورة صناعية ولكل منها محرك رئيسي أشعل فتيلها، فالثورة الصناعية الأولى حصلت بفعل اختراع المحرك البخاري، فنشطت حركة النقل فتقاربت الدول وسهل انتقال المعلمين والطلاب، وتحول كثيراً من العمال والمزارعين إلى طلب العلم. ونشطت الهجرة من القرى للمدن، للتعلم والعمل في المصانع و مناجم الفحم. أما الثورة الصناعية الثانية فأشعل فتيلها ظهور محرك الاحتراق الداخلي و التحول للبترول مصدرا للطاقة وإنتاج الكهرباء، فظهرت وسائل النقل السريعة وتقاربت القارات وظهرت الاختراعات والاكتشافات وظهرت حركة التأليف والترجمة والبعثات العلمية، وأصبحت طباعة الكتب والمؤلفات سهلة غير مكلفة مما سهل نشر العلم والتعلم. وفي منتصف القرن العشرين ظهرت الثورة الصناعية الثالثة والمسماة بثورة الرقائق نتيجة ظهور الرقائق الصناعية الصغير جداً، فظهرت الحاسبات الشخصية وأدوات التخزين الرقمية والبرمجة، والاتصالات مما أدخل التقنية في التعليم فكان التعليم المعزز بالحاسوب والتعليم الإلكتروني والمبرمج، بل تم كسر حاجز الزمان والمكان في العملية التعليمية. وبنتاسق ومواءمة الرقمنة والأجهزة والإنترنت فائق السرعة والأجهزة فائقة المعالجات ظهرت الثورة الصناعية الرابعة التي تعتمد على مزيج من الإختراعات التقنية والذكاء الإصطناعي والربوتات والطابعات ثلاثية الإبعاد وتكنولوجيا النانو وتكنولوجيا الفضاء والجنيوم البشري والتكنولوجيا الحيوية وانترنت الأشياء.مما يتوقع العلماء أن يكون تأثير الثورة الصناعية الرابعة تأثيرا غير مسبوق في مناحي الحياة بل غير متوقع.(عمران، ٢٠٢١، ٣-٦).

اولاً: تعريف الثورة الصناعية الرابعة :

يعرفها كلاوس شواب وهو المشتق لها بأنها: ثورة الأنظمة الفيزيائية والرقمية والبيولوجية المعتمدة على الموثوقية العالية والذكاء الاصطناعي و الانترنت فائق السرعة والحواسيب ذات قدرات المعالجة وتخزين الفائقة جداً و وصول غير محدود للمعرفة من خلال البيانات الضخمة . (حسن، ٢٠١٩، ٢٩١٤). ولعل شواب نظر إلى التغير الحاصل نتيجة التقدم في مكونات الثورة الصناعية الثالثة وتطوراتها المتلاحقة، ولكنه في هذا التعريف المتناقل عنه لم يستطع تصور محدد لم يمكن أن تكون علية

تلك التغيرات واطلق عليها الثورة. ومما يحسب لهذا التعريف ذكره لمرتكزات الثورة الصناعية الرابعة والتي يمكن إجمالها في التالي:

١. انترنت الأشياء : وهو تقنية تواصل بين مجموعة من الأجهزة باستخدام تقنيات الاستشعار والاتصال فيتم تبادل المعلومات والبيانات وتحليلها وإصدار أوامر بناء على معالجة البيانات . و يمكن أن يوظف انترنت الأشياء في تعليم العلوم من خلال :

أ- إمكانية الوصول للعديد من مصادر المعرفة من كتب ومراجع ودروس و تجارب علمية.
ب- تتيح للمعلم من استخدام استراتيجيات متعددة و معامل افتراضية لشرح المفاهيم المجردة واجراء التجارب الخطرة أو غير الممكن اتمامها في معامل المدرسة.
ت- يمكن تعميم تجربة التعليم الالكتروني الذاتي والتي تسمح للمتعلم التعلم حسب قدراته وامكانياتة.
ث- يمكن للمعلم إنشاء مجتمعات التعلم للطلاب حسب قدراتهم وتنميتهم في مجموعات من خلال التكليفات والمهام المتوافقة مع خصائص كل مجموعة في الصف.
ج- تزيد من التواصل والتعلم من الأقران والتعلم التعاوني بين الطلاب؛ من خلال إنشاء مجموعات التواصل والتعلم الخاصة بين الطلاب باستخدام تطبيقات التواصل الاجتماعي.
ح- يمكن تقديم المعارف والخبرات التربوية بطريقة شيقة للطلاب مما يجعل العملية التعليمية رحلة ممتعة وذلك باستخدام تطبيقات الألعاب الالكترونية وألعاب المحاكاة والواقع المعزز والمعامل الافتراضية.
خ- يمكن استخدام نمط الفصل المقلوب بفاعلية حيث يرسل المعلم المادة التعليمية للطلاب في مناولهم عبر الهاتف النقال أو مجموعات الواتس اب أو موقع مخصص لذلك ويستفاد من وقت الدراسة الرسمي في إجراء المزيد من التطبيقات والتوسع في المادة العلمية وشرح المبهم منها.
د- تقتصر الوقت على المعلم في القيام بالمهام الإدارية المصاحبة للعملية التعليمية مثل تحضير الطلاب ورفع الدرجات وتصحيح التكليفات والواجبات.(جمال الدهشان،٢٠١٩، ٧٠) ، (Bajracharya,Blackford, &Chelladurai 2018)، (Rahman & Asyhari,2019)

هذا في مجال التدريس أما في مجال التنمية المهنية للمعلم فيمكن الإستفادة منها في :

أ- الإلتحاق بالدورات التدريبية المختلفة عبر المقررات مفتوحة المصدر .
ب- إنشاء مجموعات تعلم خاصة بالمعلمين للتواصل العلمي والدعم وتبادل الخبرات التربوية.
ت- معرفة الاحتياجات التدريبية للمعلم من خلال مواقع الروايز والاختبارات المهنية.
ث- النمو المهني في مجال التخصص وذلك بحضور دروس علمية متخصصة عبر تقنيات مؤتمرات الفيديو أو التعليم عن بعد وكذلك التواصل مع المختصين .(المزروعي ، ٢٠١٩، ١٢٤-١٢٥) .

٢. الحوسبة السحابية : وهي : تقنية رقمية متطورة تتيح للمستخدم تخزين مجموعة من البيانات الرقمية من نصوص وصور ومقاطع فيديو ، بحيث يستطيع الوصول لها من أي جهاز وفي أي وقت وفي أي مكان ، وإرسالها للآخرين والتحكم بها باستخدام كود معين . ويمكن لمعلم العلوم الاستفادة منها في العملية التعليمية في التالي :

أ- تخزين مصادر المعلومات المختصة بالمقرر الذي يدرسه مثل : الكتب والمراجع ، المحاضرات المرئية، التكليفات، الاختبارات والمقاييس، عروض التجارب المعملية.
ب- ارسال المشروعات والتكليفات للطلاب وكذلك التغذية الراجعة.
ت- إنشاء ومشاركة التقويم التعليمي بين المعلمين والطلاب، وكذلك التواصل بين المشاركين في العملية التعليمية.
ث- توفير الوقت والجهد والمال بحيث يستطيع المعلم الولوج إلى مصادر التعلم من أي جهاز موجود في القاعة الدراسية .(مرسي ،٢٠٢٣، ٤٠٥).

٣. الطابعات الثلاثية : وهي عبارة عن طابعة تنتج الأشياء بثلاثة ابعاد بعد تصميمها بتطبيقات حاسوبية معينة. وهي ثورة على تقنيات التصنيع التقليدية، فتجعل الطالب والمعلم مصمم ومنفذ ومنتج للعديد من المنتجات التصنيعية. ويمكن لمعلم العلوم استخدام الطابعة الثلاثية في العملية التعليمية من خلال :

أ- توفير المجسمات المختلفة كمجسمات الذرات والجزيئات والأجهزة الحيوية مما يقرب المفهوم المجرد لإذهان المتعلمين.
ب- طباعة النماذج التصميمية التي يقترحها المتعلمون في مشاريعهم الدراسية.
ت- تدعم قدرات المتعلمين على الإبداع والتصور من خلال تحويل الأفكار لواقع ملموس.
ث- تسهم في سد الفجوة بين العالم الإفتراضي والعالم الحقيقي المشاهد.
ج- تنمي لدى المتعلمين مفاهيم الإنتاج والابتكار .(مرسي ،٢٠٢٣، ٤٠٩).

أن تفاعل مدخل ESTAM والطابعة الثلاثية و العمليات الهندسية في معايير العلوم للجيل القادم في تدريس العلوم سيؤدي إلى ثورة تعليمية جديدة حيث التكامل المفاهيمي والعلمي مع التصميم الهندسي والطباعة ثلاثية الابعاد سيخلق مركبات ومخترعات جديدة لم يعهدها البشر.

٤. الذكاء الاصطناعي : وهو القدرة الفائقة للمعالجات الرقمية من الاستفادة من البيانات الضخمة والتجارب السابقة للمستخدمين لتقديم بيانات ومواد تتناسب مع الأشخاص نتيجة تحليل سلوكياتهم نتيجة الأوامر المصدرة إلى محركات الدراسة والتطبيقات المختلفة، يمكن استخدامه في التعلم أو حل المشكلات أو الترفية. (Pombo,Gupta & Staankovic,2018,7) في مرسي

ويمكن لمعلم العلوم الإستفادة من الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم من خلال التالي :

- توزيع المتعلمين في مجموعات تعلم بناء على مجموعة من الخصائص .
- الاقتصاد في وقت المعلم المبذول في القيام بالأعمال الإدارية الموكلة له.
- توزيع المهام والدروس والأنشطة حسب تسلسل زمني محدد.
- استخدام الواقع المعزز في عملية التدريس واجراء التجارب المختلفة.

- بناء برامج اثرائية وتقوية للمتعلمين . (Harrington, 2018,119) ، (الدهشان وفرغلي، ٢٠١٢، ٤٢)، مرسي، ٢٠٢٣، ٤٠٤).

كما يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم من خلال :

- محاكاة التجارب المهمة أو الخطيرة أو التي يصعب اجرائها في معامل المدرسة.
- يمكن وضع صور تخيلية ثلاثية الإبعاد للمكونات العلمية الدقيقة جداً والتي لاترى بالعين المجردة كالذرات ، والمكونات الكبيرة جداً كالمجرات.
- يمكن التنبوء بالنتائج العلمية لنواتج مجموعة من المدخلات نتيجة معادات وعمليات معينة.

كما يمكن أن تستخدم في التنمية المهنية الذاتية لمعلم العلوم من خلال :

- تقديم برامج مستندة للواقع المعزز والافتراضي .
- إنشاء منصات تدريب خاصة بمعلمي العلوم بناء على طبيعة التخصص وحاجاتهم المهنية.
- تستخدم لتحديد الفجوة بين مهارات وحاجات المعلمين المهنية والمستقبلية .
- تكييف البرامج التدريبية لتناسب كل معلم حسب امكانياته وخصائصه. (الدهشان وفرغلي، ٢٠١٢، ٤٢)

٥. الربوتات : هي آلات لديها القدرة على القيام بجملة من الأعمال التي تكلف بها عن طريق أجهزة ذكاء اصطناعي او برمجيات مختلفة أو بالتوجيه من قبل الانسان.

ويمكن لمعلم العلوم الاستفادة من الربوتات في تعليم العلوم من خلال:

- القيام بالتجارب الخطيرة أو الدقيقة جدا.
- استخدام الربوتات في التشريح.
- استخدام الربوتات كمساعد تعليمي يجيب عن أسئلة المتعلمين في حدود برمجته.

ثالثاً: مبررات تمكين معلم العلوم من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

من المسلم به أن تؤثر الثورة الصناعية على جميع مناحي الحياة البشرية من العلاقات الاجتماعية إلى السلوك الإنتاجي والاقتصادي مروراً بالعملية التعليمية المشكلة للسلوك البشري والمنمية للتوجهات المستقبلية المستهدفة، ولعل من أبرز مبررات تمكين معلم العلوم من الثورة الصناعية الرابعة مايلي :

١. تغير غايات وأهداف التعليم من إنشاء المواطن الصالح إنشاء المواطن المنتج.
٢. تغير دور معلم العلوم من شرح المفاهيم و إكساب الخبرات التربوية إلى موجه وميسر وصانع المواقف التعلمية التعليمية.
٣. ظهور أنماط تعليمية معاصرة ، منها : التعلم مدى الحياة، والتعلم الالكتروني، والتعلم للتمكن والإبداع، والتعلم لتحقيق جودة الحياة.
٤. التطور التقني حيث انعكس على العملية التعليمية، فسادت تقنيات التعليم وحوسبة التعليم والواقع المعزز والتعليم الالكتروني والمعامل الافتراضية وأجهزة المحاكات التعليمية والربوتات، والطابعات الثلاثية. جميعها اثرت بل غيرت من شكل العملية التعليمية ومكوناته.

٥. المدرسة الالكترونية والمقررات مفتوحة المصدر، الانترنت و المقررات مفتوحة المصدر وبرامج إدارة العملية التعليمية ساهمت في نشر العلم والمعرفة فهناك معلمون خارج نطاق المدرسة ومقررات يمكن الوصول لها بسهولة وبرامج ومنصات تقدم دورات تدريبية بإمكانيات بشرية وتقنية عالية وتمنح شهادات معترف بها عالمياً.
٦. تغير طرق واستراتيجيات التدريس، حيث تمركزت على دور المتعلم وجعله منتج للمعرفة وليس متلقي لها، فظهر مصطلح تعليم الأقران والتعلم التعاوني، والتعلم النشط.والواقع المعزز والفصل المقلوب مما جدد في مهام ومهارات المعلم ومهامه المنوطة به. (مرسي،٢٠٢٣، ٤١٠-٤١١) ، (جمال الدهشان، ٢٠٢١، ٢٧) ، (خلف، ٢٠١٩، ٢٩٢٨)، (البلشي، ٢٠٢٢، ٢٧٩- ٢٨٣).

المحور الثاني: المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs):

لعل مفهوم المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر من المفاهيم الحديثة نسبيا في المجال التعلمي التعليمي، و يعزى ظهور هذا النوع من أدوات التعلم والتعليم لسرعة انتشار الحواسيب والإنترنت وتقنيات التعليم، وزيادة توجه المجتمعات للتعلم المستمر للترقي الوظيفي أو التنمية المهنية المستمرة في مجالات متجددة وبطرق مبتكرة لا تستخدم في مراكز التدريب المكانية التي تعتمد التدريب وجها لوجه . ولعل تقديم مفهوم للمقررات الالكترونية مفتوحة المصدر يقدم تصور مبدئي عنها.

أولاً: مفهوم المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) :

تُعرف بأنها المقررات الالكترونية المجانية وشبه المجانية المقدمة عبر شبكة الويب ،والتي يمكن استخدامها في عمليتي التعليم والتعلم وأغراض الدراسة العلمية (Gil-Jaurena & Domínguez,2018).

وتُعرف أيضاً بأنها: الدروس ،والمحتوى الإلكتروني المستخدم للتعلم والتعليم عبر وسيط إلكتروني تفاعلي ، المقدم للمتعلمين عبر تنظيم منهجي معين. (أحمد ،٢٠١٦).

وتُعرف أيضاً بأنها: مقررات دراسيةذات منهجية محددة تم تصميمها في بيئة الكترونية ذات جودة عالية تقدم عبر منصات مخصصة للطلاب، الهدف منها إتاحة التعليم للجميع ورفع جودته وتقلل كلفته وملاءمته لحاجات سوق العمل (حناوي ،٢٠١٨).

ومن خلال الآدب التربوي تحديد ركائز المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر في النقاط التالية :

الاتساع والضخامة والنمو المطرد: حيث تزداد منصات التعلم والتعليم والتدريب الالكتروني وما تقدمه من خبرات تربوية في شتى مجالات العلوم المختلفة وبخاصة بعد ظهور تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة.

الإتاحة والشمولية : فهي متاحة للجميع بعض النظر عن اللغة و الدين والعرق فبظهور الثورة الصناعية الرابعة و بخاصة الذكاء الاصطناعي أمكن ترجمة المصادر العلمية للعديد من اللغات بصيغة قريبة جدا من الترجمة البشرية المعتمدة على الثقافة الإنسانية العالمية، وكذلك تتيح بعض التطبيقات التواصل المباشر والاستفادة من البيانات الضخمة في ذلك، وهذه التطبيقات مجانية أو شبه مجانية . .

التعلم الذاتي: حيث يمكن للمتعلم أو المتدرب التعلم حسب قدراته الخاصة و الوقت المتاح له.

المنهجية العلمية والإعتماد البرامجي : جميع الدورات المقدمة تكتسب صفه المنهجية حيث لها أهداف و محتوى وطرق تنفيذ وأساليب تقويم وتغذية راجعة ، كما تخضع بعض منصات وبرامج التدريب والتعلم للمراجعة من قبل مؤسسات تمنح الاعتماد البرامجي.

التفاعلية المباشرة : من خلال إدخال تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر يمكن التفاعل المباشر وشبه الانساني في التدريب والتعلم حيث الاستفادة من البيانات الضخمة والبيئات الالكترونية المتعددة. فيمكن قياس مهارات المتدرب في مجال ما ووضع برنامج خاص به يختلف عن غيره نتيجة خبراته السابقة، كذلك يمكن الاجابة على تسأولاته واستفساراته وتقديم التغذية الراجعة له وقتما يحتاج ذلك.

ثانياً: الأساس النظري للمقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs):

المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) تقوم على مبادئ النظرية الاتصالية (Connectivism) التي قدمها كل(Siemens & Downes) ، حيث الدمج بين العلم والتقنية . (أبو خطوة، ٢٠١٨).

وتستند النظرية الاتصالية على عدد من المبادئ تتمثل في: النظرة للعلم كطريقة بحث وتوليد للمعرفة وليست نتيجة على شكل معارف؛ لكون العمليات اكثر ثباتا واستخداما والمعرفة متغيرة وبخاصة في عصر الثورات التقنية. كذلك يمكن الجمع والمقارنة بين العديد من المعارف وتمحيصها بواسطة التقنية، و سهولة وسرعة الوصول للمصادر العلمية المختلفة باستخدام تقنية انترنت والكمبيوترات ذات المعالجات الضخمة وتقديمها في صورة تتناسب مع احتياجات المتدرب او المتعلم . (simens,2005) يستنتج من ذلك أن النظرية تعمل على جعل المتعلم مولد للمعرفة وليس متلقى لها من خلال استخدام مصادر المعرفة المتنوعة واستراتيجيات توليدها ليكون التعلم ذو معنى حقيق للمتعلم؛ فهو يختار ما يحتاجة من خبرات تربوية ويسير فيه حسب قدراته، ومع توفر تقنيات وتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة يستطيع المتدرب إضافة الطابع الشخصي على بيئة المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر وتعد تجربته التدريبية مادة علمية تستخدم في تطوير المقررات وتحسين جودتها عبر مصفوفات حسابية إلكترونية، تحاول فهم طبيعة المتدرب ومثال للبيئة العامة الممثل لها سواء كانت بيئة جغرافية أو لغوية أو وظيفية .

ثالثاً: فوائد المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) :

لعل لاستخدام (MOOCs) في التدريب والتنمية المهنية للمعلمين عدة فوائد منها :

١. تقوم على مبدأ الاحتياجات التدريبية والتنمية الذاتية، فيختار المتدرب ما يحتاجه من خبرات تربوية محتاج لها بناء على معايير محددة سلفاً.
٢. تستند إلى مبادئ التعلم الذاتي المعتمد على قدرات المتدرب و الوقت المناسب له ، وتنمية الرقابة الذاتية على التعلم.
٣. تعتمد على أنشطة التعلم النشط؛ كون المتدرب يجري الكثير من الأنشطة ؛مما يولد الدافعية الذاتية للتعلم والمشاركة الفاعلة.
٤. تقوم على أسس العالمية فهي عابرة لحواجز المكان والزمان و اللغة والجعرافيا .
٥. تسعي لترسيخ الثقافة العلمية العالمية حيث توحيد المفاهيم العلمية والتوجهات العالمية والمشاركة الفاعلة بين المتدربين من دول وعرقيات مختلفة.
٦. الزخم العلمي والمعرفي حيث توفر كم هائل من المعلومات والخبرات حول مشكلات التدريب أو النقاش وذلك نتيجة اعتمادها على تقنيات الحاسب الآلي والاتصال و تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.
٧. تقوم على مبدأ الأمن والراحة : حيث توفير بيئة تدريب آمنة بعيدا عن مشاركة الآخرين المكان ، مم يحقق الراحة للمتدرب بإختياره مكان و وقت التدريب ؛ مما يسهم في تنمية الإبداع لدى المتدربين.
٨. تقوم على مبادئ التعلم المنظم ذاتيا ؛ حيث ينظم المتعلم أوقات تعلمه وممارساته التدريبية التعلمية (Pao-Ta Yu,2013) ، (أبو خطوة، ٢٠١٤)، (Najafi,2015)، (Su Yu- Sheng,2016)، (الحارثي،٢٠١٦)، (Milligan& Sandra,2016) ،(الجهني ،٢٠١٧)، (الرابغي،٢٠١٩)، (المطرفي، الأحمدي، ٢٠٢٣).

وبالرغم من كل خصائص ومميزات التدريب عبر الـ(MOOCs) الإ أن بعض المعوقات قد تحد من الاستفادة القصوى منها.

رابعاً: المعوقات والتحديات التي تواجه المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر في التعليم:

يشير الأدب التربوى للـ (MOOCs) لبعض المعوقات التي تحد من الإستخدام الأمثل لها :

١. حاجز اللغة بين المتدرب ومنصات التدريب فمعظم المنصات العالمية تقدم باللغة الإنجليزية التي قد لايجيدها معلم العلوم.
٢. المشكلات التقنية والتقنيات التعليمية ، حيث أن بعض منصات التدريب تحوي برامج علمية قد لاتوجد في جهاز المتدرب مثل : المعامل إلافتراضية والبرامج الإحصائية وبرامج المعادلات العلمية.
٣. سياسات بعض جهات صانعة القرار بعدم اعتبار المقررات مفتوحة المصدر من برامج التدريب المهني المعتمدة للتنمية المهنية.

ندرة الإرشاد المهني في بعض قطاعات التعليم وندرة متابعة التوجهات والمشاريع العالمية في التنمية المهنية. (Gulatee& Nilsook ,2016) ، (سرحان، ٢٠١٦)، (المالكي،٢٠٢٠) . (المطرفي، الأحمدي، ٢٠٢٣).

إلى أن أغلب تلك المعوقات قد تُغلب عليها وزالت بعد ظهور تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة مثل: حاجز اللغة و عدم توافق بيئة بعض التطبيقات العلمية في مجال تعليم العلوم ، بل أن تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة أضافت بعض المميزات للمقررات مفتوحة المصدر مثل الترجمة الفورية لمصادر التعلم، والاستفادة من البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي .

المحور الثالث: التنمية المهنية الذاتية للمعلمين:

أولا: مفهوم التنمية المهنية للمعلم:

الأدبيات التربويةالمتناولة للتنمية المهنية للمعلم تورد الكثير من التعريفات الموضحة ل مفهوم التنمية المهنية للمعلمين، ومن هذه التعريفات ما يلي:

تعرف بأنها: "إجراءات رسمية مخطط لها يقوم بها المعلم لرفع مستوى آدائه داخل الفصل الدراسي في مجالات إدارة الفصول والاستقصاء، والتنمية المهنية المستمرة للمعلم، والإحاطة بالخلفية النظرية للتعليم من أجل تنمية اتجاهات تلاميذهم نحو المادة الدراسية وتحسين مستوى أدائهم"(fraser ,2010). وهذا التعريف يركز على رسمية التنمية المهنية ومجالات التنمية المهنية المستهدفة لدى المعلمين، والهدف النهائي من التنمية المهنية وهو تحسين مستوى الطلاب.

وتعرف بأنها: "تطوير المهارات والمعارف والسلوكيات للمعلم بحيث يكون أكثر فعالية وكفاءة، ولسد احتياجاته المهنية، والذي يساهم بهذه الجهود المقصودة وهذه العملية هي المؤسسات المهنية لتنمية المعلم مهنياً أو المدرسة حتى يتمكن من تحقيق أهداف العملية التعليمية، وبالتالي تحسن مخرجات التعليم بشكل فعال وايجابي" (عسيري، ٢٠١٧).ويضيف التعريف السابق دورا مهما للمدرسة في تحقيق التنمية المهنية للمعلم. وأن الهدف النهائي من التنمية المهنية هو تحقيق أهداف العملية التعليمية المنصوص عليها في وثيقة المنهج. وهو بعد قد يكون أكثر معيارية من تحسين مستوى الطلاب.

وتعرف أيضاً بأنها: "تضم جميع البرامج التي يتم تقديمها للمعلمين، والتي تتناول الجوانب النظرية والعملية والوجدانية وتسعى إلى تنمية المهارات الشخصية والمهنية" (بهزادي ،٢٠٢٠).ويركز هذا التعريف على اتساع مفهوم التنمية المهنية للمعلم بحيث تشمل جميع ما يقدم له ويؤدي إلى تنمية المهارات الشخصية والمهنية ، بعض النظر عن مصدرها أو كيفية تقديمها.

أما التنمية المهنية الذاتية للمعلم باستخدام (MOOCs) فيمكن تعريفها بأنها: عملية مقصودة يقوم فيها المعلم بسد احتياجاته المهنية، والذاتية، والإدارية، والتخصصية والبحثية، وخدمة المجتمع بهدف تطوير آدائهم التدريسي من خلال تزويدهم بالمستجدات المؤثرة في العملية التعليمية والحياة المعاصرة. والتي تم تحديدها بأساليب وأدوات متعددة معتمدة بإستخدام منصات تعليمية تدريبية مقدمة من قبل هيئات ومؤسسات معتمدة بأسلوب التدريب عن بعد .

ثانياً: غايات ودواعي التنمية المهنية للمعلمي العلوم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة:

التنمية المهنية المستمرة ضرورة فرضتها التغيرات والتطورات التي أحدثتها الثورة الصناعية الرابعة في كافة مناحي الحياة والتي ألقت بظلالها على العملية التعليمية بكافة مجالاتها ومكوناتها، ولعل من دواعي التنمية المهنية للمعلمين ما ياتي:

١. تغير أدوار المعلم ومسئولياته فقد أصبح مرشداً وموجهاً وصانعاً للخبرات التربوية والمواقف التدريسية، وباعثاً لتنمية التفكير وعملياته العقلية معتمداً على نتائج البحث في عمليات العقل والذكاءات المتعددة وأبحاث الدماغ، ومحفزاً لإطلاق طاقات المتعلمين وانخراطهم في التعلم التعاوني والمشاريع البحثية المشتركة.
٢. ظهور التعليم الرقمي الذكي : وهو التعليم القائم على التفاعل بين المتعلمين من جهة و تطبيقات الثورة الصناعية من جهة أخرى، فأصبحت التقنية الذاتية حاضرة بقوة في العملية التعليمية مما يسهم في تغير أدوار ومسئوليات المعلم والمتعلم والبيئة التنعليمية وانظمتها.
٣. التزاحم الحياتي اليومي : بالرغم من أن الهدف من التقنية تسهيل الحياة اليومية للبشر إلى أنها افرزت الكثير من المتغيرات التي شغلت المعلمين والمتعلمين بالإضافة إلى زحام الحياة ومتطلباتها المختلفة، مما قلل من الوقت المخصص للتنمية المهنية التقليدية التي تعتمد على التواجد في زمان ومكان محددين.
٤. الدفق المعرفي : فالمعرفة تزداد بنسب مهولة يوما بعد يوم مما يجعل المعلم يبحث عن الجديد في مجال تخصصه العلمي وكذلك المهني. فلزم التواصل السريع مع المختصين والمهتمين في أرجاء المعمورة وهذا يصعب بدون تقنيات حديثة تكسر حواجز اللغة والمكان.
٥. تجدد قضايا ومتغيرات التربية والتعليم والتدريب التي تجعل مكونات وممارسات عملية التربية والتعليم والتدريب في تجدد وتطور مستمر ومنها التركيز على الاحتياجات المستقبلية بدلا من الاحتياجات الآنية, والاتقان مقابل التمكن والمقارنات العالمية بدل المحلية.(حسن،٢٠١٩، ٢٩٢٨-٢٩٢٩)
٦. العولمة الاقتصادية: انتشار الشركات عابرة القارات و تغيرها لثقافة الشعوب أثر على خصائص العاملين ومن ثم مهارات العمل المطلوبه والتي تعد المدرسة هي المزود والمنمي لتلك المهارات تستجيب لتلك التغيرات، وبالتالي التغير في مكونات العملية التعليمية.
٧. ظهور حركة المعايير في العملية التعليمية: مثل معايير الجودة والاعتماد الاكاديمي جعل تفعيل التقنية في العملية التعليمية أمر لابد منه، وكذلك معايير العلوم للجيل القادم التي تعتمد على دمج العلم والتقنية والهندسة والتفكير بأبعاده المختلفة بشكل متكامل متأزر .
٨. الاختبارات الدولية مثل: اختبار الاتجاهات العالمية للتحصيل الدراسي في العلوم والرياضيات (TIMMS) و اختيار الدراسة الدولية لقياس تقدم القراءة في العالم (PIRLS) و برنامج التقويم الدولي للطلاب (PISA) ، والتي يتنافس فيها طلاب العالم للدول المشاركة والتي تؤثر نتائجها في برامج تدريب المعلمين .
٩. ظهور منصات تعليمية تدريبية جديدة في الوطن العربي معتمدة على البرنامج مفتوحة المصدر والتي تسهم في تنمية المعلمين وتدريبهم مثل منصة إدراك، رواق، جوجل، دروب، تمكين وغيرها والتي يمكن للمعلم أن يطور نموه المهني بقدر حاجاته، قدراته وامكانياته .

١٠. المداخل العلمية في التدريس التي تميزت بها مقررات العلوم عن غيرها: المدخل التكامل STEAM ويشمل التداخلات بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات، ومدخل العلوم والتكنولوجيا والمجتمع TST ومدخل مهارات القرن القادم NGSS والتي حتمت على المعلمين تطوير مفهومهم للمنهج ومكوناته المختلفة، وطورت من مهامهم وادواتهم، ولذلك فهم بحاجة للتنمية المهنية بطرق غير تقليدية وبصورة مستمرة .

١١. الدور المنوط بتخصصات العلوم الطبيعية عن غيرها من العلوم حيث التطورات المهمة في التطبيقات العلمية والمخترعات التكنولوجيه ومفاهيمها والتدفقات العلمية الهائلة وما تبعها من أخلاقيات علمية نتيجة تلك المخترعات والتطبيقات التي تزخر بها الحياة اليومية للطلاب.

إجراءات الدراسة :

لكل دراسة إجراءاتها التي تبين كيفية صيرورة الدراسة وضبط متغيراتها وتحديد مجتمعها والأساليب الإحصائية المستخدمة للحصول على النتائج؛ وذلك لضمان جودة الدراسة ونتائجها.

- **أولاً- منهج الدراسة:**

استخدام المنهج الوصفي (المسحي) لملائمته لموضوع الدراسة، وهو منهج يقوم بدراسة شاملة و منظمه لجمع البيانات وتحليلها وتفسيرها وتقرير الوضع الراهن لموضوع الدراسة في بيئة محددة ووقت معين، يتم فيه استجواب جميع أفراد مجتمع الدراسة أو عينه ممثلة له بهدف وصف الظاهرة المدروسة من حيث طبيعتها ودرجة وجودها (المحمودي،٢٠١٩). وتم اختيار هذا المنهج لمناسبته أهداف الدراسة.

ثانياً- مجتمع الدراسة:

تحدد مجتمع الدراسة والمتمثل في جميع معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام للعام الدراسي ١٤٤٤ه والمشرفين التربويين وأعضاء هيئة التدريس تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم .

ثالثاً- عينة الدراسة:

تعريف العينة (Sample):

هي مجموعة من الأفراد مشتقة من المجتمع الأصلي، ويفترض فيها أنها تمثل المجتمع الأصلي تمثيلاً صادقاً. (عطيفة، ٢٠١٢، ٢٧٣).

للإجابة على أسئلة الدراسة تم الاستعانة بعينتين حسب كل سؤال من أسئلة البحث، ولكل عينة وصفها الخاص :

وصف عينة البحث للإجابة على السؤال الأول .

تكونت العينة من (٢٦٨) من معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام من منطقة المدينة المنورة بالمملكة العربية السعودية تم اختيارهم عن طريق العينة العشوائية البسيطة، ويوضح الجدول الآتى توزيع العينة وفقًا للمتغيرات الشخصية للمشاركين:

جدول (١) توزيع عينة البحث على فئات المتغيرات البحثية للإجابة على السؤال الأول .

المتغير	فئات المتغير	العدد	النسبة المئوية	المتغير	فئات المتغير	العدد	النسبة المئوية
١- المؤهل العلمي	بكالوريوس	٢١٤	%٧٩,٩	٢- الجنس	ذكر	١٧٧	%٦٦,٠
	ماجستير	٣٩	%١٤,٥		أنثى	٩١	%٣٤,٠
	دكتوراة	١٥	%٥,٦				
٣- مرحلة التدريس	الابتدائي	٨٨	%٣٢,٨	٤- المقررات التي تدرسها في المرحلة الثانوية	فيزياء	٦٠	%٢٢,٤
	المتوسط	٥٢	%١٩,٤		كيمياء	٣٥	%١٣,١
	الثانوي	١٢٨	%٤٧,٨		أحياء	٦٣	%٢٣,٥
٥- الإلمام بالحاسب الآلي	ضعيف	٤	%١,٥	٦- الإلمام بالغة الإنجليزية	ضعيف	٦٧	%٢٥,٠
	جيد	١٣٠	%٤٨,٥		جيد	١٨٠	%٦٧,٢
	ممتاز	١٣٤	%٥٠,٠		ممتاز	٢١	%٧,٨
٧- سنوات الخبرة	أقل من ٥ سنوات	٢٥	%٩,٣	٨-عدد الدورات التدريبية	أقل من ٥ دورات	١٧	%٦,٣
	من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات	٤٦	%١٧,٢		من٥- أقل من ١٠ دورات	٥٧	%٢١,٣
	من ١٠ إلى أقل من ١٥ سنة	٧١	%٢٦,٥		من١٠- أقل من ١٥ دورة	٥٠	%١٨,٧
	١٥ سنة فأكثر	١٢٦	%٤٧,٠		١٥ دورة فأكثر	١٤٤	%٥٣,٧

يتضح من الجدول (١) أن عينة البحث للإجابة عن السؤال البحثي الأول اشتملت على معلمين ومعلمات وكانت استجابة المعلمين أكثر من المعلمات، ولعل ذلك يعود لتدريب المعلمين وقت إجراء البحث، تمركزت درجاتهم العلمية في البكالوريوس، و يدرسون في المرحلة الثانوية، ونصف العينة صنف إلمامة بالحاسب الآلي بعبارة ممتاز، ونصف العينة تقريبا تتجاوز خبراتهم التدريسية ١٥ سنة فأكثر، ولديهم أكثر كم ١٥ دورة فأكثر، و إلمامهم بالحاسب الآلي جيد.

أساليب التحليل الإحصائي:

تمت الاستعانة ببرنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSSv26) فى تنفيذ المعالجات الإحصائية التالية:

التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية والأوزان النسبية لوصف وجهة نظر أفراد العينة على عبارات الاستبانة.

اختبار "تحليل التباين الأحادى" (One Way ANOVA)، للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة التي تُعزى لاختلاف متغيري (المسمى الوظيفي- المرحلة التدريسية).

اختبار "شيفيه للمقارنات البعدية" (Sheffe)، للكشف عن مصدر الفروق الدالة بعد إجراء اختبار "تحليل التباين الأحادى".

اختبار "كروسكال واليز" (Kruskal-Wallis)، للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطات رتب استجابات أفراد العينة والتي تُعزى لاختلاف متغير (المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية).

اختبار "مان ويتني" (Mann-Whitney)، للكشف عن مصدر الفروق الدالة بعد إجراء اختبار "كروسكال واليز"

معامل ارتباط بيرسون (Pearson's coefficient)، للتأكد من صدق الاستبانة بطريقة الإتساق الداخلى.

معامل "ألفا كرونباخ" (Alpha Cronbach's)، للتأكد من ثبات الاستبانة

وصف العينة للإجابة على السؤال الثاني للدراسة:

تكونت العينة من (٣٤٤) من مختصي تدريس العلوم(معلمي ومعلمات علوم، مشرفين ومشرفات علوم، أعضاء وعضوات هيئة تدريس مناهج وطرق تدريس العلوم) من منطقة المدينة المنورة بالمملكة العربية السعودية، وفيما يلي توزيع العينة وفقًا للمتغيرات الشخصية للمشاركين وهي: (المسمى الوظيفي– المرحلة التدريسية- المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية).

جدول (٢) توزيع عينة البحث على فئات المتغيرات البحثية للإجابة على السؤال الثاني .

المتغير	فئات المتغير	العدد	النسبة المئوية	المتغير	فئات المتغير	العدد	النسبة المئوية
١- المسمى الوظيفي	عضو هيئة تدريس	٦٤	%١٨,٦	٢- المقررات التي تدرسها في المرحلة الثانوية الجنس	الكيمياء	٢٢	%٦,٤
	مشرف/ة تربوي	٢٩	%٨,٤		أنثى	٩١	%٣٤,٠
	معلم/ة علوم	٢٥١	%٧٣,٠		الأحياء	١٤	%٤,١
	الإجمالي	٣٤٤	%١٠٠,٠		الفيزياء	٣٤	%٩,٩
					الإجمالي	٧٠	%٢٠,٣
٢- مرحلة التدريس	معلم ابتدائي	١١٠	%٣٢,٠				
	معلم متوسط	٧١	%٢٠,٦				
	معلم ثانوي	٧٠	%٢٠,٣				
	الإجمالي	٢٥١	%٧٣,٠				

يتضح من الجدول (٢) أن عينة البحث قد اشتملت على عدد (٢٥١) معلم ومعلمة علوم بنسبة (٧٣,٠%)، وعدد (٢٩) مشرف ومشرفة تربوية بنسبة (٨,٤%)، وعدد (٦٤) عضو هيئة تدريس بنسبة (١٨,٦%)، كما اشتملت على (١١٠) معلم ابتدائي بنسبة (٣٢,٠%)، وعدد (٧١) معلم مرحلة متوسطة بنسبة (٢٠,٦%)، وعدد (٧٠) معلم ثانوي بنسبة (٢٠,٣%). أم حسب التخصص في فروع العلوم فقد اشتملت على (٢٢) معلم كيمياء بنسبة (٦,٤%)، وعدد (١٤) معلم أحياء بنسبة (٤,١%)، وعدد (٣٤) معلم فيزياء بنسبة (٩,٩%).

معيار الحكم على قيم المتوسطات:

تم استخدام مقياس (ليكرت الخماسى) لتحديد درجة الموافقة، بحيث تعطى الدرجة (٥) للاستجابة موافق بدرجة عالية جدًا، الدرجة (٤) للاستجابة موافق بدرجة عالية، الدرجة (٣) للاستجابة موافق بدرجة متوسطة، الدرجة (٢) للاستجابة أرفض بدرجة عالية، والدرجة (١) للاستجابة أرفض بدرجة عالية جدًا. وتم الاعتماد على المحك التالى عند الحكم على قيم المتوسطات الحسابية فى جداول النتائج:

- إذا كان المتوسط (من١,٠٠- ١,٨٠) تكون درجة الأهمية ضعيفة جدًا.
- إذا كان المتوسط (أكبر من ١,٨٠- ٢,٦٠) تكون درجة الأهمية ضعيفة.
- إذا كان المتوسط (أكبر من ٢,٦٠- ٣,٤٠) تكون درجة الأهمية متوسطة.
- إذا كان المتوسط (أكبر من ٣,٤٠- ٤,٢٠) تكون درجة الأهمية كبيرة.
- إذا كان المتوسط (أكبر من ٤,٢٠- ٥,٠٠) تكون درجة الأهمية كبيرة جدًا.

رابعاً- أدوات الدراسة:

للدراسة الحالية أداتان وهي عبارة عن استبانتان لكل سؤال رئيسي استبانة مستقلة، تم حساب صدقهما وثباتهما كالتالي:

صدق وثبات أداتي الدراسة

أولاً: صدق أداتي الدراسة (Questionnaire Validity)**:**

الأداة تعتبر صادقة "إذا كانت تقيس ما أُعدت لقياسه فقط"(العساف ،٢٠١٦، ٤٢٩). وتم التأكد من صدق الاستبانة من خلال ما يلي:

١- **صدق المحكمين**: (Referee Validity)

تم عرض الصورة الأولية من الاستبانتين على عدد من المحكمين ذوي الخبرة والاختصاص بلغ عددهم (١٥) محكمًا، بهدف استطلاع آرائهم حول مدى وضوح الصياغة اللغوية والدقة العلمية لفقرات الاستبانة، ومدى انتماء كل فقرة للمحور الذي تمثله، وتعديل أو إضافة أو يرونه مناسبًا، وتم الأخذ بأغلب توجيهات المحكمين حتى وصلت الأداتان إلى صورتهما النهائية.

٢- صدق الاتساق الداخلي: (The internal consistency validity)

أ. صدق الاتساق الداخلي للاستبانه المعدة للإجابة على السؤال الرئيسي الأول.

تم تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية قوامها من (٢٦) معلم ومعلمة من غير المشاركين في العينة الأساسية للبحث، وتم استخدام معامل ارتباط "بيرسون" (Pearson's coefficient) في حساب مدى ارتباط كل فقرة بالمحور الذي تمثله، ثم في حساب معامل ارتباط كل محور بالدرجة الكلية للاستبانة، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (٣) نتائج صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة (ن= ٢٦)

المحور الأول: أهمية استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم.			المحور الثاني: مدى استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم			المحور الثالث: معوقات استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم.		
رقم الفقرة	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية	رقم الفقرة	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية	رقم الفقرة	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
١	٠,٦٧٨	٠,٠١	١	٠,٨٢٢	٠,٠١	١	٠,٥٩٠	٠,٠١
٢	٠,٦٨١	٠,٠١	٢	٠,٨٣٤	٠,٠١	٢	٠,٧١١	٠,٠١
٣	٠,٧٧١	٠,٠١	٣	٠,٩٠١	٠,٠١	٣	٠,٦٥٤	٠,٠١
٤	٠,٧٥٢	٠,٠١	٤	٠,٨١٩	٠,٠١	٤	٠,٧٠٧	٠,٠١
٥	٠,٧٤٨	٠,٠١	٥	٠,٨٢٦	٠,٠١	٥	٠,٧٧٩	٠,٠١
٦	٠,٨٣٥	٠,٠١	٦	٠,٧٠٣	٠,٠١	٦	٠,٦٧٥	٠,٠١
٧	٠,٨٢٠	٠,٠١	٧	٠,٨٦٠	٠,٠١	٧	٠,٦٦٠	٠,٠١
٨	٠,٧٤٦	٠,٠١	٨	٠,٧٩٢	٠,٠١	٨	٠,٧٢٩	٠,٠١
٩	٠,٨٩٠	٠,٠١	٩	٠,٨٠٢	٠,٠١	٩	٠,٨٠٨	٠,٠١
١٠	٠,٨٤٣	٠,٠١	١٠	٠,٧٦٧	٠,٠١	١٠	٠,٦٤٩	٠,٠١
١١	٠,٨٥١	٠,٠١	١١	٠,٧١٥	٠,٠١	١١	٠,٥٣٨	٠,٠١

يتضح من الجدول (٣) أن معاملات ارتباط الفقرات بالمحاور التي تمثلها كانت دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠,٠١)، مما يؤكد على أن جميع فقرات الاستبانة تتمتع بدرجة كبيرة من الصدق الداخلي:

جدول (٤)نتائج صدق الاتساق الداخلي لمحاور الاستبانة (ن= ٢٦)

محاور الاستبانة	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: أهمية استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم.	٠,٨٣٠	دال عند ٠,٠١
المحور الثاني: مدى استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم.	٠,٩١٥	دال عند ٠,٠١
المحور الثالث: معوقات استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم.	٠,٦٦٢	دال عند ٠,٠١

يتبين من جدول (٤) أن معاملات محاور الاستبانة بدرجتها الكلية بلغت على الترتيب: (٠,٨٣٠)، (٠,٩١٥)، (٠,٦٦٢)، وكانت هذه القيم دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠,٠١)، مما يؤكد على أن جميع محاور الاستبانة تتمتع بدرجة كبيرة من صدق الاتساق الداخلي.

صدق وثبات أداتي الدراسة

أولاً: صدق أدوات الدراسة (استبانتان) (Questionnaire Validity)

تم التأكد من صدق الاستبانة من خلال ما يلى:

١- الصدق الظاهرى: (Face Validity)

تم عرض الصورة الأولية من الاستبانة على عدد من المحكمين ذوي الخبرة والإختصاص، وذلك بهدف إبداء الرأي حول مدى وضوح الصياغة اللغوية والدقة العلمية لعبارات الاستبانة، ومدى انتماء كل عبارة للمحور الذى تمثله، تعديل أو إضافة أو حذف ما يرونه مناسبًا، وتم التعديل فى ضوء توجيهات السادة المحكمين.

ب- صدق الإتساق الداخلي للإستبانه المعدة للإجابة على السؤال الرئيسي الثاني: (The internal **consistency** validity)

تم تطبيق الإستبانة على عينة استطلاعية قوامها (٢٩) من غير المشاركين في العينة الأساسية للبحث، وتم استخدام معامل ارتباط "بيرسون" (Pearson's coefficient)، فى حساب معامل ارتباط كل عبارة بالمحور الذي تمثلها، ثم في حساب مدى ارتباط كل محور بالدرجة الكلية للاستبانة، وتم ذلك بالاستعانة ببرنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وجاءت النتائج على النحو الآتي:

جدول (٥)

نتائج صدق الإتساق الداخلي لعبارات الاستبانة (ن= ٢٩)

المحور الأول: المتطلبات المعرفية		المحور الثاني: متطلبات تطوير وتنفيذ خطى الدروس		المحور الثالث: متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم		المحور الرابع: متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين		المحور الخامس: متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية		المحور السادس: المتطلبات الذاتية	
م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
١	**٠,٧٥٢	٨	**٠,٨٢٠	١٥	**٠,٨٢٦	٢٤	**٠,٨٢٣	٣١	**٠,٨٢٥	٣٧	**٠,٨٧٥
٢	**٠,٨٧١	٩	**٠,٨٣٨	١٦	**٠,٧٩٢	٢٥	**٠,٨٦٦	٣٢	**٠,٨٤٨	٣٨	**٠,٨٥٦
٣	**٠,٧٤٣	١٠	**٠,٩١٢	١٧	**٠,٨٠٩	٢٦	**٠,٨٦٩	٣٣	**٠,٩٣٠	٣٩	**٠,٨٦٣
٤	**٠,٨٤٤	١١	**٠,٨٤٠	١٨	**٠,٨٩٥	٢٧	**٠,٦٦٠	٣٤	**٠,٦٧١	٤٠	**٠,٨٣٥
٥	**٠,٨٤٢	١٢	**٠,٨٦٥	١٩	**٠,٨٨١	٢٨	**٠,٨٧٩	٣٥	**٠,٩٢٨	٤١	**٠,٨٣٦
٦	**٠,٧٢٢	١٣	**٠,٨١١	٢٠	**٠,٧٧٥	٢٩	**٠,٨٨٥	٣٦	**٠,٨١٧	٤٢	**٠,٨٩٢
٧	**٠,٨٢٦	١٤	**٠,٨٠٧	٢١	**٠,٩١٤	٣٠	**٠,٩٠٦			٤٣	**٠,٨٧٣
				٢٢	**٠,٨٢٤					٤٤	**٠,٧٥٨
				٢٣	**٠,٨٦٣					٤٥	**٠,٨٢١
										٤٦	* ٠,٤٣٢

**دالة عند مستوى (٠,٠١)، *دالة عند مستوى (٠,٠٥)

يتبين من الجدول (٥) أن معاملات ارتباط العبارات بالمحاور التي تمثلها كانت جميعها ذات دلالة إحصائية عند مستويي الدلالة (٠,٠١)؛ (٠,٠٥)، مما يؤكد على أن عبارات الاستبانة تتمتع بدرجة كبيرة من الصدق الداخلي.

جدول (٦)

نتائج صدق الإتساق الداخلي لمحاور الاستبانة (ن= ٢٩)

محاور الاستبانة	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: المتطلبات المعرفية	٠,٧٧٦	دال عند ٠,٠١
المحور الثاني: متطلبات تطوير وتنفيذ خطى الدروس	٠,٧٦٥	دال عند ٠,٠١
المحور الثالث: متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم	٠,٨١٥	دال عند ٠,٠١
المحور الرابع: متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين	٠,٨٠٨	دال عند ٠,٠١
المحور الخامس: متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية	٠,٧٩٠	دال عند ٠,٠١
المحور السادس: المتطلبات الذاتية	٠,٨٣٢	دال عند ٠,٠١

يتضح من الجدول (٦) أن معاملات ارتباط محاور الاستبانة بدرجتها الكلية تراوحت ما بين: (٠,٧٦٥- ٠,٨٣٢)، وكانت هذه القيم ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠١)، مما يؤكد على أن محاور الاستبانة تتمتع بدرجة كبيرة من الصدق الداخلي.

ثانياً: ثبات أداتي الدراسة (استبانتات) (Questionnaire Reliability)

(ثبات الأداة يقصد به " التأكد من أن الإجابة ستكون واحدة تقريبًا إذا تكرر تطبيقها على الأشخاص ذاتهم وفى نفس الظروف" العساف ٢٠١٦، ٤٣٠). وتم التأكد من ثبات الاستبانة باستخدام معامل "ألفا- كرونباخ" (Alpha Cronbach's) وطريقة "التجزئة النصفية" (Split-Half Method) لحساب ثبات محاور الاستبانة ودرجتها الكلية، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول الآتي:

١. ثبات الاستبانة المعدة للإجابة على السؤال الرئيسي الأول وتم حسابه بطريقتين (حساب معامل ألفا- كرونباخ، والتجزئة النصفية وكانت نتائجها كالتالي :

جدول (٧): نتائج **ثبات** الاستبانة بطريقتي ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية (ن= ٢٦)

محاور الاستبانة	ألفا كرونباخ	التجزئة النصفية
المحور الأول: أهمية استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمختصي تدريس العلوم	٠,٩٣٥	٠,٨٣٦
المحور الثاني: مدى استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمختصي تدريس العلوم	٠,٩٤١	٠,٨٩١
المحور الثالث: معوقات استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمختصي تدريس العلوم	٠,٨٨٥	٠,٨٧٥
الدرجة الكلية للاستبانة	٠,٩٤٥	٠,٨٤٧

يشير الجدول (٧) إلى النتائج التالية:

- معاملات ثبات محاور الاستبانة بطريقة "ألفا كرونباخ" بلغت على الترتيب (٠,٩٣٥)، (٠,٩٤١)، (٠,٨٨٥)، وبطريقة "التجزئة النصفية" بلغت على الترتيب (٠,٨٣٦)، (٠,٨٩١)، (٠,٨٧٥)، ، وتؤكد هذه القيم على أن محاور الاستبانة تتمتع بدرجة مرتفعة من الثبات.
- معامل الثبات العام للاستبانة بطريقة "ألفا كرونباخ" بلغ (٠,٩٤٥) وبطريقة "التجزئة النصفية" بلغ (٠,٨٤٧)، وتؤكد هذه القيم على أن الاستبانة ككل تتمتع بدرجة مرتفعة من الثبات.

٢. ثبات الاستبانة المعدة للإجابة على السؤال الرئيسي الثاني وتم حسابه بطريقتين (حساب معامل ألفا- كرونباخ، والتجزية النصفية كالتالي :

أ. الثبات بطريقة ألفا- كرونباخ: (Alpha Cronbach's)

تم استخدام معامل ألفا-كرونباخ (α) لحساب ثبات محاور الاستبانة ودرجتها الكلية، وذلك للبيانات التي تم الحصول عليها من العينة الاستطلاعية، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول التالي:

جدول (٨)

نتائج ثبات الاستبانة بطريقة ألفا كرونباخ (ن= ٢٩)

محاور الاستبانة	عدد العبارات	معامل الثبات
المحور الأول: المتطلبات المعرفية	٧	٠,٨٩٦
المحور الثاني: متطلبات تطوير وتنفيذ خطة الدروس	٧	٠,٩١٥
المحور الثالث: متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم	٩	٠,٩٤٦
المحور الرابع: متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين	٧	٠,٩٢٨
المحور الخامس: متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية	٦	٠,٩٠٦
المحور السادس: المتطلبات الذاتية	١٠	٠,٩٢٤
الدرجة الكلية للاستبانة	٤٦	٠,٩٥٢

يظهر من الجدول (٨) أن معاملات ثبات محاور الاستبانة بمعادلة "ألفا كرونباخ" تراوحت ما بين: (٠,٨٩٦- ٠,٩٤٦)، كما بلغ معامل الثبات العام للاستبانة (٠,٩٥٢)، وتؤكد هذه القيم على أن الاستبانة ككل تتمتع بدرجة مرتفعة من الثبات.

ب. **الثبات بطريقة التجزئة النصفية**: (Split-Half Method)

تمت تجزئة عبارات الاستبانة إلى نصفين: العبارات الفردية فى مقابل العبارات الزوجية، وتم استخدام معامل ارتباط "بيرسون" (Person Correlation) فى حساب مدى الارتباط بين النصفين، وجرى تعديل الطول بمعادلة "سبيرمان وبراون"، وبمعادلة "جتمان"، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول الآتى:

جدول (٩)

نتائج ثبات الاستبانة بطريقة التجزئة النصفية (ن= ٢٩)

محاور الاستبانة	معامل الارتباط	معامل الثبات بالتجزئة النصفية	
		سبيرمان وبراون	جتمان
المحور الأول: المتطلبات المعرفية	٠,٧٥٣	٠,٨٦١	٠,٨٥٩
المحور الثاني: متطلبات تطوير وتنفيذ خطى الدروس	٠,٧٤٧	٠,٨٥٨	٠,٨٥٣
المحور الثالث: متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم	٠,٧٩٣	٠,٨٨٦	٠,٨٨١
المحور الرابع: متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين	٠,٧٩٩	٠,٨٩٠	٠,٨٨٩
المحور الخامس: متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية	٠,٨٣٣	٠,٩٠٩	٠,٨٩٨
المحور السادس: المتطلبات الذاتية	٠,٨٤٦	٠,٩١٦	٠,٩١٥
الدرجة الكلية للاستبانة	٠,٧٨٤	٠,٨٧٩	٠,٨٧٤

يتبين من الجدول (٩) النتائج الآتية:

- معاملات ثبات محاور الاستبانة بمعادلة "سبيرمان وبراون" تراوحت مابين: (٠,٨٥٨- ٠,٩١٦)، وبمعادلة "جتمان" تراوحت مابين: (٠,٨٥٣- ٠,٩١٥)، وتؤكد هذه القيم على أن محاور الاستبانة تتمتع بدرجة مرتفعة من الثبات.

- معامل الثبات العام للاستبانة بمعادلة "سبيرمان وبراون" بلغ (٠,٨٧٩)، وبمعادلة "جتمان" بلغ (٠,٨٧٤)، وتؤكد هذه القيم على أن الاستبانة ككل تتمتع بدرجة مرتفعة من الثبات.

معيار الحكم على درجة الإستجابة:

تم استخدام مقياس (ليكرت الخماسي) لتحديد درجة الاستجابة، بحيث تعطى الدرجة (٥) للاستجابة أوافق بدرجة عالية جدًا، الدرجة (٤) للاستجابة أوافق بدرجة عالية، الدرجة (٣) للاستجابة أوافق، الدرجة (٢) للاستجابة لا أوافق، الدرجة (١) للاستجابة لا أوافق بشدة. وتم الاعتماد على المحك الآتي عند الحكم عند تفسير قيم المتوسطات الحسابية فى جداول النتائج:

- إذا كان المتوسط (من١- ١,٨٠) يكون الحكم بدرجة منخفضة جدًا.
- إذا كان المتوسط (أكبر من ١,٨٠- ٢,٦٠) يكون الحكم بدرجة منخفضة.
- إذا كان المتوسط (أكبر من ٢,٦٠- ٣,٤٠) يكون الحكم بدرجة متوسطة.
- إذا كان المتوسط (أكبر من ٣,٤٠- ٤,٢٠) يكون الحكم بدرجة مرتفعة.
- إذا كان المتوسط (أكبر من ٤,٢٠- ٥,٠٠) يكون الحكم بدرجة مرتفعة جدًا.

أساليب المعالجة الإحصائية

تمت الاستعانة ببرنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية ($SPSS_{v26}$) في تنفيذ الأساليب الإحصائية الآتية:

- التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية.
- اختبار "تحليل التباين في اتجاه واحد" (One Way ANOVA).
- اختبار "كروسكال واليز" (Kruskal–Wallis test).
- اختبار "ت" للمجموعات غير المرتبطة (Independent Samples T.test).
- اختبار "مان ويتنى" (Mann Whitney U test).
- معامل ارتباط "بيرسون" (Pearson's coefficient).
- معامل "ألفا كرونباخ" (Alpha Cronbach's).
- معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية (Split-Half Method).

نتائج البحث

مقدمة:

يقدم هذا الجزء عرضًا للنتائج التي تم التوصل إليها بعد تطبيق آداتي البحث والتحليل الإحصائي للبيانات، مع مناقشة هذه النتائج وتفسيرها في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة.

وقد سعى البحث الحالي إلى الإجابة عن التساؤلين الرئيسين الآتيين: " ما واقع استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم في التعليم

العام من وجهة نظرهم؟". و "ما متطلبات التنمية المهنية الذاتية لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية من وجهة نظر مختصي تعليم العلوم؟".

وتفرع عن التساؤلين الرئيسين الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما أهمية استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام من وجهة نظرهم؟
٢. ما مدى استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام من وجهة نظرهم؟
٣. ما معوقات استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام ؟
٤. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات استجابات أفراد العينة على أداة البحث تُعزى لاختلاف متغيرات (المؤهل العلمي– الجنس– مرحلة التدريس- المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية- سنوات الخبرة- الإلمام باستخدام الحاسب الآلي- الإلمام باللغة الإنجليزية- عدد الدورات التدريبية)؟
٥. ما المتطلبات المعرفية اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم من وجهة نظر مختصي تعليم العلوم؟".
٦. ما متطلبات تطوير وتنفيذ خطة الدروس اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم من وجهة نظر مختصي تعليم العلوم؟".
٧. ما متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم من وجهة نظر مختصي تعليم العلوم؟".
٨. ما متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعلم ونجاح المتعلمين اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم من وجهة نظر مختصي تعليم العلوم؟".
٩. ما متطلبات التعاون والتشارك في العملية التعليمية اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم من وجهة نظر مختصي تعليم العلوم؟".
١٠. ما المتطلبات الذاتية الواجب توفرها في معلم العلوم الازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم من وجهة نظر مختصي تعليم العلوم؟".
١١. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات استجابات أفراد العينة على أداة الدراسة تُعزى لاختلاف متغيرات (مسمى الوظيفة، المؤهل العلمي– مرحلة التدريس- المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية)؟
١٢. ما التصور المقترح لتمكين معلم العلوم ذاتياً على تفعيل متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم باستخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) ؟

وفيما يلي عرض للنتائج المرتبطة بكل سؤال

نتائج السؤال الأول:

ينص السؤال الأول على: **"ما أهمية استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام من وجهة نظرهم؟".**

وللإجابة عن السؤال الأول، تم حساب المتوسط الكلي لوجهة نظر أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم على المحور الأول من أداة البحث، والمتعلق بتحديد أهمية استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام، وجاءت النتائج الإجمالية كما يوضح الجدول التالي:

جدول (١٠)

النتائج المتعلقة بتحديد أهمية استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام (ن=٢٦٨)

رقم العبارة	العبارات	التكرارات والنسب	درجة الموافقة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الأهمية	الترتيب
			أوافق بدرجة عالية جدًا	أوافق بدرجة عالية	أوافق	لا أوافق	لا أوافق بدرجة بشدة					
١١	المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر تحقق لي مبدأ التعلم الذاتي والتعلم المستمر مدى الحياة.	ت	١٠٦	٧٤	٨٢	٤	٢	٤,٠٤	٠,٩١	%٨٠,٨	كبيرة	١
		%	٣٩,٦	٢٧,٦	٣٠,٦	١,٥	٠,٧					
١٠	المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر تزودني بمصادر تعلم إضافية متعلقة بالمادة التعليمية.	ت	٩٥	٩٣	٧١	٧	٢	٤,٠١	٠,٨٩	%٨٠,٢	كبيرة	٢
		%	٣٥,٤	٣٤,٧	٢٦,٥	٢,٦	٠,٧					
١	المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر تنمي لدي الجانب (المعرفي /المهارى /المهني).	ت	٩٦	٧٩	٨٦	٧	٠	٣,٩٩	٠,٨٨	%٧٩,٨	كبيرة	٣
		%	٣٥,٨	٢٩,٥	٣٢,١	٢,٦	٠,٠					
٨	المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر تعمل على مواكبتي للتطورات التقنية في تخصصي.	ت	٩٤	٨٠	٨٧	٧	٠	٣,٩٧	٠,٨٨	%٧٩,٤	كبيرة	٤
		%	٣٥,١	٢٩,٩	٣٢,٥	٢,٦	٠,٠					
المتوسط الحسابي العام للمحور الأول								٣,٨٥	٠,٩٩	%٧٧,٠	بدرجة كبيرة	

يتبين من الجدول (١٠) أن المتوسط الحسابي العام للمحور الأول بلغ (٣,٨٥) وبوزن نسبي بلغ (٧٧,٠%)، وهي قيم تؤكد أن استخدام **المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) ذات أهمية كبيرة في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام.**

وتراوحت متوسطات استجابة أفراد العينة حول تحديد أهمية استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام من وجهة نظرهم ما بين (٣,٣٩- ٤,٠٤) وبأوزان نسبية تراوحت ما بين (٦٧,٨%-٨٠,٨%)؛ حيث حازت العبارة رقم (١١): "المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر تحقق لي مبدأ التعلم الذاتي والتعلم المستمر مدى الحياة" على المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٤,٠٤) وبوزن نسبي (٨٠,٨%) وبدرجة (كبيرة)، ولعل هذه النتيجة متوافقة مع التوجهات العالمية في التعليم وبخاصة في التنمية المهنية والتحول التعليمي للكبار، وبما افرزته جائحة كوفيد-١٩ حيث سادت نظم التعليم عن بعد، وكذلك التحول في التدريس الجامعي حيث تقوم أغلب الجامعات السعودية بتقديم المقررات العامة عن بعد،وتقديم دورات مكثفة عن بعد للمجتمع وكذلك كثيرا من الدبلومات التعليمية، وكذلك التوسع في التعليم الجامعي عن بعد وإنشاء الجامعة السعودية الالكترونية المفتوحة، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج جملة من الدراسات منها: (Najafi,2015) (Viswanathan,2012)،(الجهني،٢٠١٧)، (المطرفي والأحمدي ، ٢٠٢٣) تلتها العبارة رقم (١٠): " المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر تزودني بمصادر تعلم إضافية متعلقة بالمادة التعليمية" في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٤,٠١) وبوزن نسبي (٨٠,٢%) وبدرجة (كبيرة)،وقد تكون هذه النتيجة لطبيعة مصادر المعرفة والتعلم الالكتروني حيث تحوى مستوعبات لمصادر التعلم مختلفة الصيغة مثل الأفلام والكتب الرقمية والمحاضرات المرئية والصوتية ولطبيعة العصر الحاضر من إنتشار للتقنية وبخاصة التقنية الرقمية وتميز العصر بإقتصاد الجيل الرابع المعتمد على التقنية الإلكترونية مثل البيانات الضخمة و الذكاء الاصطناعي والسحابة الالكترونية، وتتفق هذه الدراسة مع دراسة (حسن،٢٠١٥) ودراسة (المطرفي والأحمدي، ٢٠٢٣). وجاءت العبارة رقم (١): " المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر تنمي لدي الجانب (المعرفي /المهارى /المهني)" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٣,٩٩) وبوزن نسبي (٧٩,٨%) وبدرجة (كبيرة)، وحصلت العبارة رقم (٨): " المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر تعمل على مواكبتي للتطورات التقنية في تخصصي " على المرتبة التاسعة بمتوسط حسابي (٣,٩٧) وبوزن نسبي (٧٩,٤%) وبدرجة (كبيرة) ولعل النتيجتان السابقتان ناتجة عن تكامل الهندسة والتصميم للمقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر وتخصصية من يعملون فيها، وكذلك لعل هناك تغذية راجعة وتقويم مستمر لتلك المقررات ولمنصاتها بحيث تلبي احتياجات المنتسبين لها، وهذا يفسر الزيادة المطردة للمنتسبين عاما بعد عام.

نتائج السؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني على: **"ما مدى استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام من وجهة نظرهم؟".**

وللإجابة عن السؤال الثاني، تم حساب المتوسط الكلي لوجهة نظر أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم على المحور الثاني من أداة البحث، والمتعلق بتحديد مدى استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام، وجاءت النتائج الإجمالية كما يبين الجدول التالي:

جدول (١١)

النتائج المتعلقة بتحديد مدى استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام (ن=٢٦٨)

رقم العبارة	العبارات	التكرارات والنسب	درجة الموافقة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الاستخدام	الترتيب
			أوافق بدرجة عالية جدًا	أوافق بدرجة عالية	أوافق	لا أوافق	لا أوافق بشدة					
١٠	استخدم المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر لتوفير مصادر متنوعة لدروس المقرر.	ت	٨٤	٩٤	٨٨	٢	٠	٣,٩٧	٠,٨٢	%٧٩,٤	كبيرة	١
		%	٣١,٣	٣٥,١	٣٢,٨	٠,٧	٠,٠					
٣	استخدم المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر لمشاهدة طرق معاصرة لعرض المحتوى العلمي.	ت	٨٧	٨٦	٨٨	٧	٠	٣,٩٤	٠,٨٧	%٧٨,٨	كبيرة	٢
		%	٣٢,٥	٣٢,١	٣٢,٨	٢,٦	٠,٠					
٤	استخدم المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر للتعرف على أساليب التهيئة المعاصرة للدروس.	ت	٨٢	٨٣	٩٤	٩	٠	٣,٨٩	٠,٨٨	%٧٧,٨	كبيرة	٣
		%	٣٠,٦	٣١,٠	٣٥,١	٣,٤	٠,٠					
١١	استخدم المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر لتطوير الأنشطة التعليمية لدروس المقرر.	ت	٨٢	٧٣	١٠٨	٥	٠	٣,٨٧	٠,٨٨	%٧٧,٤	كبيرة	٤
		%	٣٠,٦	٢٧,٢	٤٠,٣	١,٩	٠,٠					
المتوسط الحسابي العام للمحور الثاني								٣,٨٣	٠,٨٩	%٧٦,٦	بدرجة كبيرة	

يتضح من الجدول (١١) أن المتوسط الحسابي العام للمحور الثاني بلغ (٣,٨٣) وبوزن نسبي بلغ (٧٦,٦%)، وهي قيم تؤكد على أن**المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) تستخدم بدرجة كبيرة في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام**، وذلك من وجهة نظر أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام.

وقد تراوحت متوسطات استجابات أفراد العينة حول تحديد مدى استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام من وجهة نظرهم ما بين (٣,٧٢-٣,٩٧) وبأوزان نسبية تراوحت ما بين (٧٤,٤%-٧٩,٤%) وجاءت جميع متوسطات عبارات هذا المحور بدرجة(كبيرة)؛ حيث احتلت العبارة رقم (١٠): "استخدم المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر لتوفير مصادر متنوعة لدروس المقرر" المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٣,٩٧) وبوزن نسبي (٧٩,٤%) ولعل هذه النتيجة ظهرت بسبب التطور التقني في العصر المذهل حيث المكتبات الرقمية، والمعامل الإفتراضية، وبرامج الواقع المعزز الذي يحول المفاهيم المجردة إلى تصور مشاهد للطالب وهو مطلب من مطالب تعلم وتعليم العلوم، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات (Freihat& Al Zamil ,2014) و(حسن ،٢٠١٥) و (المطرفي والأحمدي، ٢٠٢٣) ، تلتها العبارة رقم (٣): "استخدم المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر لمشاهدة طرق معاصرة لعرض المحتوى

العلمي" في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٣,٩٤) وبوزن نسبي (٧٨,٨%)، بينما جاءت العبارة رقم (٤): "استخدم المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر للتعرف على أساليب التهيئة المعاصرة للدروس" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٣,٨٩) وبوزن نسبي (٧٧,٨%). وجاءات العبارة رقم (١١): " استخدم المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر لتطوير الأنشطة التعليمية لدروس المقرر "ولعل النتائج السابقة جاءت نتيجة لمتطلب لدى معلمي العلوم وهو البحث عن المهارات وليس المعلومات وهو تحول مهم في التعليم، وكنتيجة لما تمتاز به الـ(MOOCs) من خصائص بنائية في التزويد والتصميم والتنفيذ، كما هي استجابة لخصائص العصر التقني فالتقنية وأدواتها متوفرة بدرجة عالية في المجتمع، ولعلها تظهر توجه تدريبي جديد وهو التدريب المصغر المحتوى الذي يعتمد على مهارة صغيرة أو جزء من مهارة ، وفي حيز قليل من الوقت.وكذلك تشير إلى تحول من طرق التدريس المعتمدة على المعلم إلى طرق واستراتيجيات التدريس المعتمدة على الطالب و تحول وقت الحصة إلى أنشطة تعليمية.

نتائج السؤال الثالث:

ينص السؤال الثالث على: "ما معوقات استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام؟".

وللإجابة عن السؤال الثالث، تم حساب المتوسط الكلي لوجهة نظر أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم على المحور الثالث من أداة البحث، والمتعلق بتحديد معوقات استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام، وجاءت النتائج الإجمالية كما يعرض الجدول التالي:

جدول (١٢)

النتائج المتعلقة بتحديد معوقات استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام (ن=٢٦٨)

رقم العبارة	العبارات	التكرارات والنسب	درجة الموافقة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة المعوقات	الترتيب
			أوافق بدرجة عالية جدًا	أوافق بدرجة عالية	أوافق	لا أوافق	لا أوافق بشدة					
١	قلة الدعم (الإداري /التقني) للمتدربين.	ت	٧٧	٦٢	١٠٦	٢٠	٣	٣,٧١	١,٠٠	٧٤,٢%	كبيرة	١
		%	٢٨,٧	٢٣,١	٣٩,٦	٧,٥	١,١					
١١	كثرة الأعباء المتعلقة بالعملية التعليمية.	ت	٧٧	٥٧	٩٤	٣٤	٦	٣,٦٢	١,١٠	٧٢,٤%	كبيرة	٢
		%	٢٨,٧	٢١,٣	٣٥,١	١٢,٧	٢,٢					
٦	عدم اعتمادها كأساليب تنمية مهنية من قبل وزارة التعليم.	ت	٦٠	٣٦	١٤١	٢٧	٤	٣,٤٥	٠,٩٩	٦٩,٠%	كبيرة	٣
		%	٢٢,٤	١٣,٤	٥٢,٦	١٠,١	١,٥					
المتوسط الحسابي العام للمحور الثالث								٣,٢٧	١,٠٨	٦٥,٤%	بدرجة متوسطة	

يظهر من الجدول (١٢) أن المتوسط الحسابي العام للمحور الثالث بلغ (٣,٢٧) وبوزن نسبي بلغ (٦٥,٤%)، وهي قيم تؤكد على أن معوقات استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) تتوافر بدرجة متوسطة في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام، وذلك من وجهة نظر أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام.

وقد تراوحت متوسطات استجابات أفراد العينة حول تحديد معوقات استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام ما بين (٢,٨٤-٣,٧١) وبأوزان نسبية تراوحت ما بين (٥٦,٨%-٧٤,٢%)؛ حيث جاءت العبارة رقم (١): " قلة الدعم (الإداري /التقني) للمتدربين" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٣,٧١) وبوزن نسبي (٧٤,٢%) وبدرجة (كبيرة)، ولعل هذه النتيجة بسبب قلة الدورات التدريبية في المجال التقني المقدمة لمعلمي العلوم، وكذلك اختلاف الثقافة والمهارات التقنية بين الشعوب المصدرة للتقنية و الشعوب المستهلكة للتقنية، ولعلها ناتجة عن مدى الشراكة بين منصات الـ(MOOCs) والجهات المسئولة عن إعداد وتدريب المعلمين في المملكة العربية السعودية. تلتها العبارة رقم (١١): " كثرة الأعباء المتعلقة بالعملية التعليمية" في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٣,٦٢) وبوزن نسبي (٧٢,٤%) وبدرجة (كبيرة)، في حين جاءت العبارة رقم (٦): " عدم اعتمادها كأساليب تنمية مهنية من قبل وزارة التعليم" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٣,٤٥) وبوزن نسبي (٦٩,٠%) وبدرجة (كبيرة). وهذا ما تحاول هذه الدراسة وضع تصور له من حيث إغتنام التطور التقني و خصائص ومميزات الـ(MOOCs) في ظل وجود المركز الوطني السعودي للتعليم الإلكتروني وحاجة معلمي العلوم للتنمية المهنية المهنية المستدامة وتوجه العالم نحو متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وجهة حكومية مسئولة عن إعداد وتدريب معلمي العلوم. وتتفق هذه النتائج مع نتيجة دراسات كلا من (Gulatee&Nilsook,2016)، (المالكي،٢٠٢٠)، (المطرفي والأحمدي، ٢٠٢٣).

نتائج السؤال الرابع:

ينص السؤال الرابع على: "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات استجابات أفراد العينة على أداة البحث تُعزى لاختلاف متغيرات (المؤهل العلمي– الجنس– مرحلة التدريس- المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية- سنوات الخبرة- الإلمام باستخدام الحاسب الآلي- الإلمام باللغة الإنجليزية- عدد الدورات التدريبية)؟".

وللإجابة عن السؤال الرابع، قام الباحث باستخدام اختبار "تحليل التباين أحادي الإتجاه" (One Way ANOVA) للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام على أداة البحث والتي تُعزى لمتغيرات (المؤهل العلمي- مرحلة التدريس- المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية- عدد سنوات الخبرة- الإلمام باللغة الإنجليزية- عدد الدورات التدريبية)، وتم استخدام اختبار "ت" للمجموعات غير المرتبطة (Independent Samples T.test) للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة والتي تُعزى لمتغير (الجنس)، كما تم استخدام اختبار "كروسكال واليز" (Kruskal–Wallis test) للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطات رتب استجابات أفراد العينة والتي تُعزى لمتغير(الإلمام باستخدام الحاسب الآلي)، وجاءت النتائج كما يلي:

أولاً: نتائج الفروق تبعًا لمتغير المؤهل العلمي

جدول (١٣)

نتائج اختبار "تحليل التباين الأحادي" لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة والتي تُعزى لاختلاف متغير(المؤهل العلمي)

محاور الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: أهمية استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	بين المجموعات	٤٤٣,٦٥١	٢	٢٢١,٨٢٥	٤,١١٤	٠,٠١٧	دالة عند ٠,٠٥
	داخل المجموعات	١٤٢٨٧,٥٢٨	٢٦٥	٥٣,٩١٥			
	التباين الكلى	١٤٧٣١,١٧٩	٢٦٧				
المحور الثاني: مدى استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	بين المجموعات	١٤٠,٣٠٢	٢	٧٠,١٥١	١,١١٨	٠,٣٢٨	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	١٦٦٢٧,٧٩٩	٢٦٥	٦٢,٧٤٦			
	التباين الكلى	١٦٧٦٨,١٠١	٢٦٧				
المحور الثالث: معوقات استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	بين المجموعات	٢١٧,٧٤٣	٢	١٠٨,٨٧٢	١,٦٣٩	٠,١٩٦	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	١٧٦٠٦,٩٨٥	٢٦٥	٦٦,٤٤١			
	التباين الكلى	١٧٨٢٤,٧٢٨	٢٦٧				

يتضح من الجدول (١٣) **وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات استجابات أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام حول تحديد (أهمية استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم) تُعزى لاختلاف متغير (المؤهل العلمي).** وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات استجابات أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام حول تحديد (مدى استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم، ومعوقات استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم) تُعزى لاختلاف متغير (المؤهل العلمي).

وللكشف عن مصدر الفروق ذات الدلالة بين استجابات أفراد العينة حول تحديد أهمية استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم والتي تُعزى لاختلاف متغير (المؤهل العلمي) ، تم استخدام اختبار "شيفيه للمقارنات البعدية" (Sheffe) حده، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول التالي:

جدول (١٤)

نتائج اختبار "شيفيه" (Sheffe) للكشف عن مصدر الفروق الدالة بين متوسطات استجابات أفراد العينة تبعًا لمتغير (المؤهل العلمي)

محاور الاستبانة	المسمى الوظيفي	المتوسط الحسابي	بكالوريوس	ماجستير	دكتوراة	اتجاه الفروق
المحور الأول: أهمية استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	بكالوريوس	٤١,٧٦	-	-	-	لصالح دكتوراة
	ماجستير	٤٤,٣٨	٢,٦٢٨	-	-	
	دكتوراة	٤٦,٠٧	*٤,٣١٠	١,٦٨٢	-	

يتبين من الجدول (١٤) أن الفروق بين استجابات أفراد العينة حول تحديد أهمية استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم والتي تُعزى لاختلاف متغير (المؤهل العلمي)، **كانت لصالح ذوي المؤهل العلمي دكتوراة.** ولعل هذه النتيجة تبين العلاقة بين الخبرات التربوية والعلمية المتقدمة المقدمة في الدراسات العليا مع الوعي والبحث عن المستجدات ذات الجودة العالية، ولعل هذه النتيجة تدعو للتوسع في إتاحة الدراسات العليا لمعلمي العلوم في كليات العلوم والتربية؛ ولأن انعكاس وعيهم وخبرتهم تنعكس في مخرجاتهم التعليمية .

ثانيًا: نتائج الفروق تبعًا لمتغير الجنس

جدول (١٥)

نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة والتي تُعزى لاختلاف متغير(الجنس)

محاور الاستبانة	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: أهمية استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	ذكر	١٧٧	٤١,٩٣	٦,٨٠	٢٦٦	١,٣٨١	٠,١٦٩	غير دالة إحصائيًا
	أنثى	٩١	٤٣,٢٥	٨,٤٩				
المحور الثاني: مدى استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	ذكر	١٧٧	٤١,٦٥	٧,٥٢	٢٦٦	١,٤٧٥	٠,١٤١	غير دالة إحصائيًا
	أنثى	٩١	٤٣,١٥	٨,٦١				

محاور الاستبانة	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الثالث: معوقات استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	ذكر	١٧٧	٣٦,١٠	٨,٣٠	٢٦٦	٠,١٥٩	٠,٨٧٤	غير دالة إحصائيًا
	أنثى	٩١	٣٦,٢٦	٧,٩٧				

يظهر من الجدول (١٥) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات استجابات أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام حول تحديد (أهمية استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم، مدى استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم، معوقات استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم) تُعزى لاختلاف متغير (الجنس). وهذه النتيجة طبيعية لعدد من الأسباب منها: توحيد البرامج والمقررات في التعليم العام والعالي، طبيعة مهنة التدريس ومهاراتها .وكذلك طبيعة التقنية وأدواتها. وهنا ملمح إقتصادي وهو أن برامج (MOOCs) هي برامج اقتصادية تصلح لكلا الجنسين.

ثالثًا: نتائج الفروق تبعًا لمتغير مرحلة التدريس

جدول (١٦)

نتائج اختبار "تحليل التباين الأحادي" لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة والتي تُعزى لاختلاف متغير(مرحلة التدريس)

محاور الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: أهمية استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	بين المجموعات	٢٨٣,١٧٢	٢	١٤١,٥٨٦	٢,٥٩٧	٠,٠٧٦	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	١٤٤٤٨,٠٠٧	٢٦٥	٥٤,٥٢١			
	التباين الكلى	١٤٧٣١,١٧٩	٢٦٧				
المحور الثاني: مدى استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	بين المجموعات	١٦٩,٦٢٦	٢	٨٤,٨١٣	١,٣٥٤	٠,٢٦٠	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	١٦٥٩٨,٤٧٥	٢٦٥	٦٢,٦٣٦			
	التباين الكلى	١٦٧٦٨,١٠١	٢٦٧				
المحور الثالث: معوقات استخدام	بين المجموعات	٥٨,٧٧٦	٢	٢٩,٣٨٨	٠,٤٣٨	٠,٦٤٦	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	١٧٧٦٥,٩٥٢	٢٦٥	٦٧,٠٤١			

محاور الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	التباين الكلى	١٧٨٢٤,٧٢٨	٢٦٧				

يتضح من الجدول (١٦) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات استجابات أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام حول تحديد (أهمية استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم، مدى استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم، معوقات استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم) تُعزى لاختلاف متغير (مرحلة التدريس). ولعل هذه النتيجة لتوحد بنية العلم في مقررات العلوم بغض النظر عن المراحل الدراسية، وكذلك المهارات التدريسية التي يحتاجها معلمي العلوم في مراحل التعليم العام.

رابعًا: نتائج الفروق تبعًا لمتغير المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية

جدول (١٧)

نتائج اختبار "تحليل التباين الأحادي" لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة والتي تُعزى لاختلاف متغير(المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية)

محاور الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: أهمية استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	بين المجموعات	١٥٤,٨٩٣	٢	٧٧,٤٤٧	١,٣٩٠	٠,٢٥٢	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	٨٦٣٨,٠٢٥	١٥٥	٥٥,٧٢٩			
	التباين الكلى	٨٧٩٢,٩١٨	١٥٧				
المحور الثاني: مدى استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	بين المجموعات	٢٣٥,٧٧٥	٢	١١٧,٨٨٧	١,٨٤٠	٠,١٦٢	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	٩٩٣٠,٢٠٠	١٥٥	٦٤,٠٦٦			
	التباين الكلى	١٠١٦٥,٩٧٥	١٥٧				

محاور الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الثالث: معوقات استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	بين المجموعات	٣٦,٥٦٧	٢	١٨,٢٤٨	٠,٢٦٦	٠,٧٦٧	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	١٠٦٧٠,٦٧٩	١٥٥	٦٨,٨٤٣			
	التباين الكلى	١٠٧٠٧,٢٤٦	١٥٧				

يتبين من الجدول (١٧) عدم جود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات استجابات أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام حول تحديد (أهمية استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم، مدى استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم، معوقات استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم) تُعزى لاختلاف متغير (المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية).

خامسًا: نتائج الفروق تبعًا لمتغير عدد سنوات الخبرة

جدول (١٨)

نتائج اختبار "تحليل التباين الأحادي" لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة والتي تُعزى لاختلاف متغير(عدد سنوات الخبرة)

محاور الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: أهمية استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	بين المجموعات	٣٧,٣٤٠	٣	١٢,٤٤٧	٠,٢٢٤	٠,٨٨٠	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	١٤٦٩٣,٨٣٩	٢٦٤	٥٥,٦٥٨			
	التباين الكلى	١٤٧٣١,١٧٩	٢٦٧				
المحور الثاني: مدى استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية	بين المجموعات	١١١,٢٨٠	٣	٣٧,٠٩٣	٠,٥٨٨	٠,٦٢٣	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	١٦٦٥٦,٨٢١	٢٦٤	٦٣,٠٩٤			
	التباين الكلى	١٦٧٦٨,١٠١	٢٦٧				

محاور الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
الذاتيـــة لمعلمـــي ومعلمات العلوم							
المحـــور الثالـــث: معوقـــات اســـتخدام المقـررات الإلكترونيـة مفتوحـــة المصـــدر (MOOCs) فـــي التنميـة المهنيـة الذاتيـة لمعلمـــي ومعلمـــات العلوم	بين المجموعات	٢٠٢,٧٢٤	٣	٦٧,٥٧٥	١,٠١٢	٠,٣٨٨	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	١٧٦٢٢,٠٠٤	٢٦٤	٦٦,٧٥٠			
	التباين الكلى	١٧٨٢٤,٧٢٨	٢٦٧				

يظهر من الجدول (١٨) أنه عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات استجابات أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام حول تحديد (أهمية استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم، مدى استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم، معوقات استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم) تُعزى لاختلاف متغير (عدد سنوات الخبرة).

سادسًا: نتائج الفروق تبعًا لمتغير الإلمام باستخدام الحاسب الآلي

جدول (١٩)

نتائج اختبار "كروسكال - واليز" لدلالة الفروق بين متوسطات رتب استجابات العينة والتي تُعزى لاختلاف متغير (الإلمام باستخدام الحاسب الآلي)

محاور الاستبانة	الإلمـــام باســـتخدام الحاسب الآلي	التكرار	متوسط الرتب	درجات الحرية	قيمة "كا٢"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحـور الأول: أهميـة اسـتخدام المقـررات الإلكترونيـة مفتوحـة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنيـة الذاتيـة لمعلمـي ومعلمـات العلوم	ضعيف	٤	٨٢,٠٠	٢	١٥,٢٤٢	٠,٠٠	دال عند ٠,٠٥
	جيد	١٣٠	١١٧,٦١				
	ممتاز	١٣٤	١٥٢,٤٦				
المحـور الثـاني: مـدى اسـتخدام المقـررات الإلكترونيـة مفتوحـة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنيـة الذاتيـة لمعلمـي ومعلمـات العلوم	ضعيف	٤	٨٤,٨٨	٢	١٧,٥٨١	٠,٠٠	دال عند ٠,٠٥
	جيد	١٣٠	١١٦,٠٠				
	ممتاز	١٣٤	١٥٣,٩٣				
المحور الثالث: معوقات استخدام	ضعيف	٤	١١٠,٢٥	٢	٠,٤٨٧	٠,٧٨٤	غير دالة

محاور الاستبانة	الإلمام باستخدام الحاسب الآلي	التكرار	متوسط الرتب	درجات الحرية	قيمة "كا٢"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	جيد	١٣٠	١٣٣,٤٤				إحصائيًا
	ممتاز	١٣٤	١٣٦,٢٥				

يتضح من الجدول (١٩) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات رتب استجابات أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام حول تحديد (أهمية استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم، مدى استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم) تُعزى لاختلاف متغير (الإلمام باستخدام الحاسب الآلي). وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات رتب استجابات أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام حول تحديد (معوقات استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم) تُعزى لاختلاف متغير (الإلمام باستخدام الحاسب الآلى). ولعل هذه النتيجة من النتائج المغايرة للافتراضات البحثية، حيث يُظن أن متغير مدى الإلمام باستخدام الحاسب الآلى متغير يؤثر على نتائج الدراسة في الأهمية ومدى الاستخدام والمعوقات إلى أنه لم يؤثر في المعوقات وأثر في الأهمية ومدى الاستخدام .

ولتحديد مصدر الفروق الدالة بين متوسطات استجابات أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام تبعا لاختلاف متغير (الإلمام باستخدام الحاسب الآلي)، تم استخدام اختبار "مان ويتني"(Mann Whitney U test)، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول التالي:

جدول (٢٠)

نتائج اختبار "مان ويتنى" لتحديد مصدر الفروق الدالة بين متوسطات رتب استجابات أفراد العينة تبعًا لمتغير الإلمام باستخدام الحاسب الآلي (ن= ٢٦٨)

محاور الاستبانة	الإلمام باستخدام الحاسب الآلي	العدد	مجموع الرتب	متوسط الرتب	قيمة " U " Test	الدلالة الإحصائية	اتجاه الفروق
المحور الأول: أهمية استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	ضعيف	٤	١٩٢,٠٠	٤٨,٠٠	١٨٢,٠٠	غير دالة إحصائيًا	-
	جيد	١٣٠	٨٨٥٣,٠٠	٦٨,٠٠			
	ضعيف	٤	١٤٦,٠٠	٣٦,٥٠	١٣٦,٠٠	غير دالة إحصائيًا	-
	ممتاز	١٣٤	٩٤٤٥,٠٠	٧٠,٤٩			
	جيد	١٣٠	١٤٩٥١,٠٠	١١٥,٠١	٦٤٣٦,٠٠	دالة عند ٠,٠٥	لصالح ممتاز
	ممتاز	١٣٤	٢٠٠٢٩,٠٠	١٤٩,٤٧			
المحور الثاني: مدى استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة	ضعيف	٤	١٩٨,٠٠	٤٩,٥٠	١٨٨,٠٠	غير دالة إحصائيًا	-
	جيد	١٣٠	٨٨٤٧,٠٠	٦٨,٠٥			
	ضعيف	٤	١٥١,٥٠	٣٧,٨٨	١٤١,٥٠	غير دالة	-

محاور الاستبانة	الإلمام باستخدام الحاسب الآلي	العدد	مجموع الرتب	متوسط الرتب	قيمة " U " Test	الدلالة الإحصائية	اتجاه الفروق
المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	ممتاز	١٣٤	٩٤٣٩,٥٠	٧٠,٤٤		إحصائيًا	
	جيد	١٣٠	١٤٧٤٨,٠٠	١١٣,٤٥	٦٢٣٣,٠٠	دالة عند ٠,٠٥	لصالح ممتاز
	ممتاز	١٣٤	٢٠٢٣٢,٠٠	١٥٠,٩٩			

يتضح من جدول (٢٠)أن الفروق بين متوسطات رتب استجابات أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام حول تحديد (أهمية استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم، مدى استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم) والتي تُعزى لاختلاف متغير (الإلمام باستخدام الحاسب الآلي)، كانت لصالح ذوي المستوى الممتاز في الإلمام باستخدام الحاسب الآلي.وهذه النتيجة دعوة إلى تقديم المزيد من الدورات التدريبية لمعلمي ومعلمات العلوم في مجال الاستفادة من مميزات وخدمات الحاسب الآلى ، ولعل تقديم الدورات المختلفة باستخدام الحاسب الآلي تجعل معلمي العلوم يتجهون نحو التعلم الذاتي والنمو الذاتي في مجال الحاسب الآلي . ولعل التوجهات العالمية الحديثة في شتى مجالات الحياة تقوم على استخدام الحاسب الآلي والانترنت وتطبيقاتها الحياتية، وما التعليم الا توجه من تلك التوجهات.

سابعًا: نتائج الفروق تبعًا لمتغير الإلمام باللغة الإنجليزية

جدول (٢١)

نتائج اختبار "تحليل التباين الأحادي" لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة والتي تُعزى لاختلاف متغير(الإلمام باللغة الإنجليزية)

محاور الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: أهمية استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	بين المجموعات	١٠٦,٢٥٠	٢	٥٣,١٢٥	٠,٩٦٣	٠,٣٨٣	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	١٤٦٢٤,٩٢٩	٢٦٥	٥٥,١٨٨			
	التباين الكلى	١٤٧٣١,١٧٩	٢٦٧				
المحور الثاني: مدى استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	بين المجموعات	١١٧,٣٣٧	٢	٥٨,٦٦٨	٠,٩٣٤	٠,٣٩٣	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	١٦٦٥٠,٧٦٤	٢٦٥	٦٢,٨٣٣			
	التباين الكلى	١٦٧٦٨,١٠١	٢٦٧				

محاور الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الثالث: معوقات استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	بين المجموعات	١٧٤,١٣٢	٢	٨٧,٠٦٦	١,٣٠٧	٠,٢٧٢	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	١٧٦٥٠,٥٩٦	٢٦٥	٦٦,٦٠٦			
	التباين الكلى	١٧٨٢٤,٧٢٨	٢٦٧				

يتبين من الجدول (٢١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات استجابات أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام حول تحديد (أهمية استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم، مدى استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم، معوقات استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم) تُعزى لاختلاف متغير (الإلمام باللغة الإنجليزية).

ثامنًا: نتائج الفروق تبعًا لمتغير عدد الدورات التدريبية

جدول (٢٢)

نتائج اختبار "تحليل التباين الأحادي" لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة والتي تُعزى لاختلاف متغير(عدد الدورات التدريبية)

محاور الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: أهمية استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	بين المجموعات	١٣٨,٨٥٣	٣	٤٦,٢٨٤	٠,٨٣٧	٠,٤٧٤	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	١٤٥٩٢,٣٢٦	٢٦٤	٥٥,٢٧٤			
	التباين الكلى	١٤٧٣١,١٧٩	٢٦٧				
المحور الثاني: مدى استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	بين المجموعات	١٤٢,٢١٣	٣	٤٧,٤٠٤	٠,٧٥٣	٠,٥٢٢	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	١٦٦٢٥,٨٨٨	٢٦٤	٦٢,٩٧٧			
	التباين الكلى	١٦٧٦٨,١٠١	٢٦٧				

محاور الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الثالث: معوقات استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم	بين المجموعات	٣٦٢,١٤٥	٣	١٢٠,٧١٥	١,٨٢٥	٠,٤٣١	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	١٧٤٦٢,٥٨٣	٢٦٤	٦٦,١٤٦			
	التباين الكلى	١٧٨٢٤,٧٢٨	٢٦٧				

يتبين من الجدول (٢٢) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات استجابات أفراد العينة من معلمي ومعلمات العلوم في التعليم العام حول تحديد (أهمية استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم، مدى استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم، معوقات استخدام المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر(MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم تُعزى لاختلاف متغير (عدد الدورات التدريبية).ولعل هذه النتيجة تعود إلى العديد من العوامل منها: تكون إتجاه لدى معلمي ومعلمات العلوم بأهمية (MOOCs) وكذلك إتجاه إيجابي لعينة الدراسة نحو استخدام (MOOCs) في التنمية المهنية، و أنهم يتشاركون نفس المعوقات .

ويمكن إجمال أهم النتائج في الآتي :

أن عينة الدراسة ترى أهمية كبرى لإستخدام (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية، بل أنهم يستخدمونها بدرجة كبيره في التنمية الذاتية بالرغم من وجود بعض المعوقات بدرجة متوسطة من أهمها: الأعباء الإدارية الملقاة على عاتق المعلم، وعدم وجود سياسات لإعتماد التنمية المهنية عبر (MOOCs) في وزارة التعليم، وكذلك الحاجة إلى الدعم الفني والإداري.

وبحل تلك المعوقات تكون (MOOCs) من أفضل الخيارات للتنمية المهنية لمعلمي العلوم بما تمتلكه (MOOCs) ولخصائص العصر الحاضر المعتمد على التقنية والذكاء الاصطناعي والانترنت والبيانات الضخمة.

وبما يمتاز به العصر الراهن من وجود رؤية سعودية شاملة وموجهة ، و وجود المركز الوطني للتعليم الإلكتروني ، الذي يقدم الشهادات المهنية الاحترافية في مجالات التعليم و التدريب الإلكتروني التي تفيد بإستيفاء الحاصل عليها الحد الأدنى من كفايات الشهادة وتضمن اكتسابه المهارات اللازمة في مجال الشهادة طبقاً لأعلى المعايير وأفضل الممارسات العالمية.

نتائج السؤال الرئيسي الثاني :

ينص السؤال الرابع على: **"ما متطلبات التنمية المهنية الذاتية لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية من وجهة نظر مختصي تدريس العلوم؟"**.

وللإجابة عن السؤال الرابع، تم حساب المتوسط الكلي لوجهة نظر أفراد العينة ، والمتعلقة بتحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية، وذلك بالاعتماد على قيم المتوسطات الحسابية لمحاور الاستبانة ، وجاءت النتائج كالتالي:

جدول (٢٣)
النتائج الإجمالية حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية (ن= ٣٤٤)

محاور الاستبانة	عدد العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الأهمية	الرتبة
المحور الأول: المتطلبات المعرفية.	٧	٤,٠٧	٠,٧٦	%٨١,٤	كبيرة	٦
المحور الثاني: متطلبات تطوير وتنفيذ خطة الدروس.	٧	٤,١٥	٠,٨١	%٨٣,٠	كبيرة	٣
المحور الثالث: متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم.	٩	٤,٢٣	٠,٧٩	%٨٤,٧	كبيرة جدًا	٢
المحور الرابع: متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين.	٧	٤,٠٨	٠,٨٥	%٨١,٦	كبيرة	٥
المحور الخامس: متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية.	٦	٤,١٠	٠,٨٣	%٨٢,١	كبيرة	٤
المحور السادس: المتطلبات الذاتية.	١٠	٤,٢٧	٠,٧٨	%٨٥,٤	كبيرة جدًا	١
المتوسط الحسابي العام للاستبانة	٤٦	٤,١٥	٠,٨٠	%٨٣,٠	بدرجة كبيرة	

يتضح من الجدول (٢٣) أن المتوسط الحسابي العام بلغ (٤,١٥) وبوزن نسبي (٨٣,٠%) وهى قيم تؤكد أن المتطلبات التي تم تحديدها ذات أهمية كبيرة لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية.

احتل المحور السادس: "المتطلبات الذاتية" المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٤,٢٧) وبوزن نسبي (٨٥,٤%) وبدرجة (كبيرة جدًا)، بينما حاز المحور الثالث: "متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم" على المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٤,٢٣) وبوزن نسبي (٨٤,٧%) وبدرجة (كبيرة جدًا)، وجاء المحور الثاني: "متطلبات تطوير وتنفيذ خطة الدروس" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٤,١٥) وبوزن نسبي (٨٣,٠%) وبدرجة (كبيرة)، وحصل المحور الخامس: "متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية" على المرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (٤,١٠) وبوزن نسبي (٨٢,١%) وبدرجة (كبيرة)، بينما حصل المحور الرابع: "متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين" على المرتبة الخامسة بمتوسط حسابي (٤,٠٨) وبوزن نسبي (٨١,٦%) وبدرجة (كبيرة)،

وشغل المحور الأول: "المتطلبات المعرفية" المرتبة السادسة -والأخيرة- بمتوسط حسابي (٤,٠٧) وبوزن نسبي (٨١,٤%) وبدرجة (كبيرة).

ولعل هذه النتيجة تؤطر لوجود رؤية واحساس لدى معلمي العلوم بتأثير الثورة الصناعية الرابعة على الحياة كافة ومنها العملية التعلمية التعليمية، وبأن المعلم موجة وقائد للعملية التعليمية؛ لذلك يرغب بمعرفة المتطلبات الذاتية التي تمكنه من الاستفادة والتطبيق لتقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية، ولعل هذه التوجة ناتج من إيمان عميق بأثر التقنية في تسهيل وفاعلية التعلم، ومما يؤيد هذا التوجه احتلال متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم المرتبة الثانية، ثم جاءت الأهميات حسب سير العملية التعليمية داخل القاعات الدراسية، واحتلت المتطلبات المعرفية آخر الرتب؛ ولعل ذلك ناشي من شعور معلمي العلوم بإمتلاكهم المعرفة العلمية في مجال تخصصهم. وهذه النتيجة تؤطر للمجالات التي ينبغي التركيز عليها في إعداد برامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم. وتتفق نتائج الدراسة الحالية في مجملها مع نتائج دراسة الدهشان و محمود (٢٠٢١) و دراسة البلشي (٢٠٢٢).

ولعرض النتائج التفصيلية المرتبطة بكل محور؛ تم حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية لوجهة نظر أفراد العينة على عبارات كل محور، و ترتيب عبارات كل المحور، و يعرض الباحث لأهم العبارات فقط، وجاءت النتائج كما يلي:

نتائج السؤال الخامس: والذي ينص على "ما المتطلبات المعرفية اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم من وجهة نظر مختصي تعليم العلوم؟"

جدول (٢٤)

الإحصاءات الوصفية لوجهة نظر مختصي تعليم العلوم حول تحديد المتطلبات المعرفية لتمكين المعلم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية (ن=٣٤٤)

م	العبارات	التكرارات والنسب	بدائل الاستجابة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الأهمية	الترتيب
			موافق بدرجة عالية جدًا	موافق بدرجة عالية	موافق بدرجة متوسطة	أرفض بدرجة عالية	أرفض بدرجة عالية جدًا					
١	المفاهيم والمهارات التي أنتجتها الثورة الصناعية الرابعة.	ت	٩١	١٦٧	٨١	٥	٠	٤,٠٠	٠,٧٥	٨٠,٠ %	كبيرة	٦
		%	٢٦,٥	٤٨,٥	٢٣,٥	١,٥	٠,٠					
٢	أسس ومكونات الثورة الصناعية الرابعة.	ت	٨١	١٧٨	٨٣	٢	٠	٣,٩٨	٠,٧١	٧٩,٧ %	كبيرة	٧
		%	٢٣,٥	٥١,٧	٢٤,١	٠,٦	٠,٠					
٣	أثر الثورة الصناعية الرابعة على الحياة العلمية والعملية والحياتية.	ت	١٠٧	١٧١	٦٤	٢	٠	٤,١١	٠,٧١	٨٢,٣ %	كبيرة	٣
		%	٣١,١	٤٩,٧	١٨,٦	٠,٦	٠,٠					
٤	مفاهيم ومهارات الابداع والابتكار والتعلم مدى الحياة.	ت	١١٠	١٧٥	٥٦	١	٢	٤,١٣	٠,٧٣	٨٢,٧ %	كبيرة	٢
		%	٣٢,٠	٥٠,٩	١٦,٣	٠,٣	٠,٦					

م	العبارات	التكرارات والنسب	بدائل الاستجابة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الأهمية	الترتيب
			موافق بدرجة عالية جدًا	موافق بدرجة عالية	موافق بدرجة متوسطة	أرفض بدرجة عالية	أرفض بدرجة عالية جدًا					
٥	مفاهيم ومهارات التقويم المستمر والذاتي وأساليبهم المختلفة في ظل الثورة الصناعية الرابعة.	ت	١٤٥	١١٨	٧٠	٩	٢	٤,١٥	٠,٨٧	٨٣,٠ %	كبيرة	١
		%	٤٢,٢	٣٤,٣	٢٠,٣	٢,٦	٠,٦					
٦	أثر الثورة الصناعية الرابعة على العملية التعليمية	ت	٩٩	١٧٦	٦٤	٥	٠	٤,٠٧	٠,٧٣	٨١,٥ %	كبيرة	٤
		%	٢٨,٨	٥١,٢	١٨,٦	١,٥	٠,٠					
٧	أثر الثورة الصناعية الرابعة على سوق العمل وأنسنة الوظائف.	ت	١٠٤	١٦٩	٥٦	١٥	٠	٤,٠٥	٠,٨٠	٨١,٠ %	كبيرة	٥
		%	٣٠,٢	٤٩,١	١٦,٣	٤,٤	٠,٠					
المتوسط الحسابي العام للمحور الأول								٤,٠٧	٠,٧٦	٨١,٤ %	بدرجة كبيرة	

يتبين من الجدول (٢٤) أن المتوسط الحسابي العام للمحور الأول بلغ (٤,٠٧) وبوزن نسبي بلغ (٨١,٤%)، وهي قيم تؤكد أن المتطلبات المعرفية ذات أهمية كبيرة لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية.

وتراوحت متوسطات استجابات العينة على عبارات المحور: "المتطلبات المعرفية" ما بين (٣,٩٨-٤,١٥) وبأوزان نسبية تراوحت ما بين (٧٩,٧%-٨٣,٠%)؛ حيث حازت العبارة رقم (٥): "مفاهيم ومهارات التقويم المستمر والذاتي وأساليبهم المختلفة في ظل الثورة الصناعية الرابعة" في المرتبة الأولى بمتوسط (٤,١٥) وبوزن نسبي (٨٣,٠%) وبدرجة (كبيرة)، ولعل هذه النتيجة تبين نمو مفهوم التعلم الذاتي والتقويم الذاتي من قبل المتعلم وأن دور المعلم يتمركز حول صناعة الموقف التعليمي وتوجيه العملية التعليمية، كذلك تأسس إلى أن معلمي العلوم بحاجة إلى أدوات وأساليب تقويم حديثة غير الأساليب المستخدمة حالياً، ولعلها تشير لعدم رضى معلمى العلوم عن مستويات المتعلمين في الاختبارات الوطنية والدولية بالرغم من الجهود المبذولة داخل القاعات الدراسية، و تؤكد النتيجة التالية ذلك حيث جاءت العبارة رقم (٤): "مفاهيم ومهارات الابداع والابتكار والتعلم مدى الحياة" في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٤,١٣) وبوزن نسبي (٨٢,٧%) وبدرجة (كبيرة)،وهذا مؤشر على رغبة معلمي العلوم بناء شخصية متعلم مؤثر ويتماشى مع العصر الحاضر حيث الحاجة إلى الإبداع والابتكار والتعلم مدى الحياة. وجاءت العبارة رقم (٣): "أثر الثورة الصناعية الرابعة على الحياة العلمية والعملية والحياتية" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٤,١١) وبوزن نسبي (٨٢,٣%) وبدرجة (كبيرة). ولعل ذلك ناشى عن قناعة معلمي العلوم بأثر الثورة الصناعية الرابعة على الحياة العملية والعلمية.

وحصلت العبارة رقم (٧): "أثر الثورة الصناعية الرابعة على سوق العمل وأنسنة الوظائف"، على المرتبة الخامسة بمتوسط حسابي (٤,٠٥) وبوزن نسبي (٨١,٠%) وبدرجة (كبيرة)، بينما حصلت

العبارة رقم (١): "المفاهيم والمهارات التي أنتجتها الثورة الصناعية الرابعة" على المرتبة السادسة – وقبل الأخيرة- بمتوسط حسابي (٤,٠٠) وبوزن نسبي (٨٠,٠%) وبدرجة (كبيرة)، وشغلت العبارة رقم (٢): "أسس ومكونات الثورة الصناعية الرابعة" المرتبة السابعة -والأخيرة- بمتوسط حسابي (٣,٩٨) وبوزن نسبي (٧٩,٧%) وبدرجة (كبيرة)، ولعل هذه النتيجة توجه النظر للتركيز على التطبيقات الفعلية والبعد عن الجوانب النظرية والفلسفية .

نتائج السؤال السادس :

١. **ينص السؤال السادس على :** "ما متطلبات تطوير وتنفيذ خطة الدروس اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم من وجهة نظر مختصي تعليم العلوم؟".

جدول (٢٥)

الإحصاءات الوصفية لوجهة نظر مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات تطوير وتنفيذ خطة الدروس لتمكين المعلم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية (ن=٣٤٤)

م	العبارات	التكرارات والنسب	بدائل الاستجابة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الأهمية	الترتيب
			موافق بدرجة عالية جدًا	موافق بدرجة عالية	موافق بدرجة متوسطة	أرفض بدرجة عالية	أرفض بدرجة عالية جدًا					
٨	الاستفادة من البيانات الضخمة التي توفرها الثورة الصناعية الرابعة في عملية التعليم.	ت	١٣٧	١٦٢	٣٩	٦	٠	٤,٢٥	٠,٧٢	٨٥,٠ %	كبيرة جدًا	١
		%	٣٩,٨	٤٧,١	١١,٣	١,٧	٠,٠					
١٤	تحديد احتياجات الطلاب في مجال المهارات الرقمية وتطبيقاتها	ت	١٦٢	١١٦	٥٥	٥	٦	٤,٢٣	٠,٨٩	٨٤,٦ %	كبيرة جدًا	٢
		%	٤٧,١	٣٣,٧	١٦,٠	١,٥	١,٧					
١١	مهارات توظيف مكونات الثورة الصناعية في العملية التعليمية لتحقيق الاتقان والإبداع.	ت	١٣٧	١٣٨	٦٢	٧	٠	٤,١٨	٠,٧٩	٨٣,٥ %	كبيرة	٣
		%	٣٩,٨	٤٠,١	١٨,٠	٢,٠	٠,٠					
١٢	آليات توظيف مكونات الثورة الصناعية في حل المشكلات العلمية والحياتية التي تواجه الطلاب.	ت	١٣٨	١٣١	٦٨	٧	٠	٤,١٦	٠,٨١	٨٣,٣ %	كبيرة	٤
		%	٤٠,١	٣٨,١	١٩,٨	٢,٠	٠,٠					
المتوسط الحسابي العام للمحور الثاني								٤,١٥	٠,٨١	٨٣,٠ %	بدرجة كبيرة	

يظهر من الجدول (٢٥) أن المتوسط الحسابي العام للمحور: "متطلبات تطوير وتنفيذ خطة الدروس" بلغ (٤,١٥) وبوزن نسبي بلغ (٨٣,٠%)، وهي قيم تؤكد أن متطلبات تطوير وتنفيذ خطة

الدروس ذات أهمية كبيرة لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية.

تراوحت متوسطات استجابات العينة على عبارات المحور: "متطلبات تطوير وتنفيذ خطة الدروس" ما بين (٤,٠٠-٤,٢٥) وبأوزان نسبية تراوحت ما بين (٨٠,٠%-٨٥,٠%)؛ حيث احتلت العبارة رقم (٨): "الاستفادة من البيانات الضخمة التي توفرها الثورة الصناعية الرابعة في عملية التعليم" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٤,٢٥) بوزن نسبي (٨٥,٠%) وبدرجة (كبيرة جدًا)،ولعل هذه النتيجة توحي بإيمان مختصي العلوم بأهمية الإستفادة من الإمكانات المتوفرة في التقنيات التعليمية الحديثة؛ حيث البيانات الضخمة ومصادر المعرفة المتنوعة من كتب و أفلام وتجارب وندوات وشرح للمفاهيم والمصطلحات والظواهر العلمية، وهذا ما يميز (MOOCs) وتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة، فهي تسهل للمتعلم التعلم حال امتلاكه مهارات التعلم الذاتي والمستمر. تلتها العبارة رقم (١٤): "تحديد احتياجات الطلاب في مجال المهارات الرقمية وتطبيقاتها" في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٤,٢٣) وبوزن نسبي (٨٤,٦%) وبدرجة (كبيرة جدًا)،لعل هذه النتيجة توحى بوجود فجوة رقمية لدى متعلمي العلوم شعر بها مختصي العلوم نتيجة تطبيق برامج إدارة التعلم عن بعد أثناء جائحة كورونا، وكذلك قلة استفادة متعلمي العلوم من المختبرات الإفتراضية و تطبيقات الواقع المعزز في تعلم العلوم . وجاءت العبارة رقم (١١): "مهارات توظيف مكونات الثورة الصناعية في العملية التعليمية لتحقيق الإتقان والإبداع" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٤,١٨) وبوزن نسبي (٨٣,٥%) وبدرجة (كبيرة). وفي المرتبة الرابعة جاءت العبارة رقم (١٢) " آليات توظيف مكونات الثورة الصناعية في حل المشكلات العلمية والحياتية التي تواجه الطلاب" بمتوسط حسابي (٤,١٦) وبوزن نسبي (٨٣,٣%) وبدرجة (كبيرة). وهذه النتيجة تؤكد نتيجة المحور الأول وهي التوجه نحو المهارات والتطبيقات العملية وجعل العملية التعليمية عملية تطبيقية ولعل ذلك ناتج من طبيعة تخصص العينة وهو العلوم الطبيعية ذات الصبغة التطبيقية وكثرة المخترعات والمكتشفات وشيوع المعرفة واهتمام العالم غير المسبوق بالبيئة الطبيعية الحيوية ومكوناتها؛ مما يحتم على المجتمع من الإسهام في حل المشكلات البيئية العالمية، مثل الإحتباس الحراري.

نتائج السؤال السابع :

ينص السؤال السابع على " ما متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم الازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم من وجهة نظر مختصي تعليم العلوم؟".

جدول (٢٦)

الإحصاءات الوصفية لوجهة نظر مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم لتمكين المعلم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية (ن=٣٤٤)

رقم العبارة	العبارات	التكرارات والنسب	بدائل الاستجابة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الأهمية	الترتيب
			موافق بدرجة عالية جدًا	موافق بدرجة عالية	موافق بدرجة متوسطة	أرفض بدرجة عالية	أرفض بدرجة عالية جدًا					
١٧	استخدام تطبيقات المحاكاة والواقع المعزز في تقريب المفاهيم العلمية للطلاب.	ت	١٧٤	١١٥	٥٠	٥	٠	٤,٣٣	٠,٧٨	٨٦,٦ %	كبيرة جدًا	١
		%	٥٠,٦	٣٣,٤	١٤,٥	١,٥	٠,٠					
١٦	استخدام الوسائط التفاعلية وبرامج التعليم عن بعد في تقديم الخبرات التربوية.	ت	١٦١	١٣٠	٥٣	٠	٠	٤,٣١	٠,٧٢	٨٦,٣ %	كبيرة جدًا	٢
		%	٤٦,٨	٣٧,٨	١٥,٤	٠,٠	٠,٠					
١٨	تنظيم إدارة المعرفة في بيئة التعلم الرقمي وتفعيل برامج إدارة التعلم الرقمي.	ت	١٥٣	١٣٣	٥٧	١	٠	٤,٢٧	٠,٧٤	٨٥,٥ %	كبيرة جدًا	٣
		%	٤٤,٥	٣٨,٧	١٦,٦	٠,٣	٠,٠					
١٩	تطوير أنشطة تعليمية بطرق إبداعية تكسب المتعلمين مهارات متطورة تتفق مع متطلبات عصر الثورة الصناعية الرابعة.	ت	١٥٦	١٢٤	٥٦	٦	٢	٤,٢٤	٠,٨٣	٨٤,٨ %	كبيرة جدًا	٤
		%	٤٥,٣	٣٦,٠	١٦,٣	١,٧	٠,٦					
٢٣	الاستجابة لجميع الأفكار والرؤى المختلفة والاستفادة منها في عمليتي التعلم والتعليم.	ت	١٥١	١٢٧	٥٧	٩	٠	٤,٢٢	٠,٨١	٨٤,٤ %	كبيرة جدًا	٥
		%	٤٣,٩	٣٦,٩	١٦,٦	٢,٦	٠,٠					
المتوسط الحسابي العام للمحور الثالث								٤,٢٣	٠,٧٩	٨٤,٧ %	كبيرة جدًا	

يتضح من الجدول (٢٦) أن المتوسط الحسابي العام للمحور الثالث: "متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم" بلغ (٤,٢٣) وبوزن نسبي بلغ (٨٤,٧%)، وهي قيم تؤكد أن متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم ذات أهمية كبيرة جدًا لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية.

وتراوحت متوسطات استجابات العينة على عبارات المحور: "متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم" ما بين (٤,١٥-٤,٣٣) وبأوزان نسبية تراوحت ما بين (٨٣,٠%-٨٦,٦%)؛ حيث جاءت العبارة رقم (١٧): "استخدام تطبيقات المحاكاة والواقع المعزز في تقريب المفاهيم العلمية للطلاب" في المرتبة

الأولى بمتوسط حسابي (٤,٣٣) وبوزن نسبي (٨٦,٦%) وبدرجة (كبيرة جدًا)، تلتها العبارة رقم (١٦): "استخدام الوسائط التفاعلية وبرامج التعليم عن بعد في تقديم الخبرات التربوية" في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٤,٣١) وبوزن نسبي (٨٦,٣%) وبدرجة (كبيرة جدًا)، وجاءت العبارة رقم (١٨): "تنظيم إدارة المعرفة في بيئة التعلم الرقمي وتفعيل برامج إدارة التعلم الرقمي" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٤,٢٧) وبوزن نسبي (٨٥,٥%) وبدرجة (كبيرة جدًا). وحصلت العبارة رقم (١٩):" تطوير أنشطة تعليمية بطرق إبداعية تكسب المتعلمين مهارات متطورة تتفق مع متطلبات عصر الثورة الصناعية الرابعة"، على المرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (٤,٢٤) وبوزن نسبي (٨٤,٨%) وبدرجة (كبيرة جداً)، بينما حصلت العبارة رقم (٢٣): " الاستجابة لجميع الأفكار والرؤى المختلفة والاستفادة منها في عمليتي التعلم والتعليم " على المرتبة الخامسة بمتوسط حسابي (٤,٢٢) وبوزن نسبي (٨٤,٤%) وبدرجة (كبيرة جداً). لعل النتائج السابقة تبين التطور التعلمي التعليمي بين الإنسان والآلة والبرمجية؛ فالمفاهيم العلمية يغلب عليها التصور الذهني مثل مفهوم الحث المغناطيسي والتيار الكهربائي ومدارات الالكترونات فهي ليست مجردات محسوسه يتعامل معها المتعلم بالخبرة المباشرة وجاءت التقنية لتقريب المفهوم لذهن المتعلم. ثم ظهرت الحاجة للتباعد الجسدي خوفا من عدوى (كوفيد ١٩) فظهرت الحاجة إلى منصات وبرامج إدارة التعليم عن بعد. هذه التغيرات وما يعايشه العالم من نمو وتطور في التطبيقات الالكترونية ولدت الرغبة لدى معلمي العلوم بالتمكن من تعلم مهارات ومتطلبات تواكب التطورات الإلكترونية بل ذهبت إلى أبعد من ذلك في البحث عن الإبداع. ولعل العولمة الكونية وتقنيات الإتصال والإعلام المتطورة ونمو السياحة العالمية ومشاركة التعليم في الإختبارات الدولية و المهرجانات والمسابقات الدولية والاحتكاك المباشر مع الآخر ولد الشغف والحاجة لدى معلمي العلوم في الانفتاح على التوجهات والرؤى المختلفة لتطوير عمليتي التعلم والتعليم؛ ولعل هذا ينبى عن رغبة قوية لدى معلمي العلوم من الاستفادة من تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعليم وتعلم العلوم وبخاصة عند شعور معلمي العلوم بفاعليتها واقتصاديتها .

نتائج السؤال الثامن:

ينص السؤال الثامن على "ما متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعلم ونجاح المتعلمين اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم من وجهة نظر مختصي تعليم العلوم؟".

جدول (٢٧)

الإحصاءات الوصفية لوجهة نظر مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين لتمكين المعلم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية (ن=٣٤٤)

رقم العبارة	العبارات	التكرارات والنسب	بدائل الاستجابة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الأهمية	الترتيب
			موافق بدرجة عالية جدًا	موافق بدرجة عالية	موافق بدرجة متوسطة	أرفض بدرجة عالية	أرفض بدرجة عالية جدًا					
٢٤	التحقق من الاستخدام الأمثل لمكونات الثورة الصناعية الرابعة ذات العلاقة بالعملية التعليمية.	ت	١٢٩	١٤١	٧٠	٢	٢	٤,١٤	٠,٨٠	%٨٢,٨	كبيرة	١
		%	٣٧,٥	٤١,٠	٢٠,٣	٠,٦	٠,٦					
٣٠	تصميم عمليات ومواقف تدريسية تكشف عن مستوى (التفاهم / التعاون/ التقبل الثقافي) عند المتعلمين في البيئات الرقمية.	ت	١٢٦	١٤٠	٦٩	٧	٢	٤,١١	٠,٨٣	%٨٢,٢	كبيرة	٢
		%	٣٦,٦	٤٠,٧	٢٠,١	٢,٠	٠,٦					
٢٩	تقويم (مستوى / نوعية /صدق /أهمية) البيانات والمعلومات المولدة في عملية التعلم والتعليم.	ت	١٢٩	١٢٧	٨٣	٣	٢	٤,١٠	٠,٨٣	%٨٢,٠	كبيرة	٣
		%	٣٧,٥	٣٦,٩	٢٤,١	٠,٩	٠,٦					
٢٥	تصميم واستخدام أساليب وأدوات التقويم الرقمي مثل ملف الإنجاز الرقمي.	ت	١٣٤	١١٦	٨٦	٨	٠	٤,٠٩	٠,٨٥	%٨١,٩	كبيرة	٤
		%	٣٩,٠	٣٣,٧	٢٥,٠	٢,٣	٠,٠					
المتوسط الحسابي العام للمحور الرابع								٤,٠٨	٠,٨٥	%٨١,٦	بدرجة كبيرة	

يتبين من الجدول (٢٧) أن المتوسط الحسابي العام للمحور الرابع: "متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين" بلغ (٤,٠٨) وبوزن نسبي بلغ (٨١,٦%)، وهي قيم تؤكد أن متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين ذات أهمية كبيرة لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية.

و تراوحت متوسطات استجابة العينة على عبارات المحور: "متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين" ما بين (٣,٩٨-٤,١٤) وبأوزان نسبية تراوحت ما بين (٧٩,٦%-٨٢,٨%)؛ و بالرغم من أن جميع عبارات المحور في نفس الرتبة إلى أن البحث عرض أهمها: حيث جاءت العبارة رقم (٢٤): "التحقق من الاستخدام الأمثل لمكونات الثورة الصناعية الرابعة ذات العلاقة بالعملية التعليمية" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٤,١٤) وبوزن نسبي (٨٢,٨%) وبدرجة (كبيرة)، ولعل ذلك نأشيء عن وعي مختصي تعليم العلوم بتأثير الثورة الصناعية الرابعة على جميع مناحي الحياة؛ لذلك فهم يبحثون في الاختصاص العلمي وعدم التداخل مع المجالات الآخرى خشية توسع المتعلمين وتشعبهم في مجالات بعيدة عن الهدف المختار. تلتها العبارة رقم (٣٠): "تصميم عمليات ومواقف تدريسية تكشف عن مستوى (التفاهم / التعاون/ التقبل الثقافي) عند المتعلمين في البيئات الرقمية" في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٤,١١) وبوزن نسبي (٨٢,٢%) وبدرجة (كبيرة)، ولعل ذلك ناشئ عن التقارب

البشري وبخاصة أن مقررات العلوم الطبيعية ذات صبغة علمية عالمية حيادية. وجاءت العبارة رقم (٢٩): "تقويم (مستوى / نوعية /صدق /أهمية) البيانات والمعلومات المولدة في عملية التعلم والتعليم" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٤,١٠) وبوزن نسبي (٨٢,٠%) وبدرجة (كبيرة).

وحصلت العبارة رقم (٢٥): " تصميم واستخدام أساليب وأدوات التقويم الرقمي مثل ملف الإنجاز الرقمي " على المرتبة الخامسة بمتوسط حسابي (٤,٠٩) وبوزن نسبي (٨١,٩%) وبدرجة (كبيرة) وتدعم النتيجتان الاخيرتان بعضهما البعض فلم يعد مختصو العلوم يبحثون عن المعارف والمعلومات فقط بل في مدى صدقها وأهميتها الحالية في عصر أصبحت فيه البيانات الضخمة والمعلومات متوفرة وبشكل سريع ولكن كيفية الاستفادة منها وتطبيقها في حياة المتعلم أهم من وجودها فقط، ولعل ذلك بحاجة إلى أساليب تقويم متطورة تتناسب مع عصر الثورة الصناعية الرابعة حيث يجتمع الذكاء والآلة والبيانات الضخمة عن طريق برمجية لخلق تطبيقات علمية وحياتية جديدة تحتاج لأساليب تقويم متطورة، وكذلك سعي مؤسسات التعليم إلى تطبيق معايير الجودة والاعتماد البرامجي في ممارساتها التعليمية.

نتائج السؤال التاسع:

ينص السؤال التاسع على " ما متطلبات التعاون والتشارك في العملية التعليمية الازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم من وجهة نظر مختصي تعليم العلوم؟".

جدول (٢٨)

الإحصاءات الوصفية لوجهة نظر مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية لتمكين المعلم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية (ن=٣٤٤)

م	العبارات	التكرارات والنسب	بدائل الاستجابة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الأهمية	الترتيب
			موافق بدرجة عالية جدًا	موافق بدرجة عالية	موافق بدرجة متوسطة	أرفض بدرجة عالية	أرفض بدرجة عالية جدًا					
٣٣	إتاحة المعلومات والبيانات والمحتوى التعليمي الخاص بالعملية التعليمية باستخدام مخرجات وأدوات التقنية المتولدة من الثورة الصناعية الرابعة.	ت	١٤١	١٢٤	٧٠	٩	٠	٤,١٥	٠,٨٣	٨٣,١ %	كبيرة	١
		%	٤١,٠	٣٦,٠	٢٠,٣	٢,٦	٠,٠					
٣٢	التفاعل مع الاستفسارات والملاحظات في العملية التعليمية بوسائل رقمية مناسبة.	ت	١٣٣	١٣٤	٦٩	٦	٢	٤,١٣	٠,٨٣	٨٢,٧ %	كبيرة	٢
		%	٣٨,٧	٣٩,٠	٢٠,١	١,٧	٠,٦					
٣١	تفعيل أدوات ووسائط التعاون والتشارك بين جميع مكونات	ت	١٣٠	١٢٧	٧٩	٨	٠	٤,١٠	٠,٨٣	٨٢,٠ %	كبيرة	٣

م	العبارات	التكرارات والنسب	بدائل الاستجابة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الأهمية	الترتيب
			موافق بدرجة عالية جدًا	موافق بدرجة عالية	موافق بدرجة متوسطة	أرفض بدرجة عالية	أرفض بدرجة عالية جدًا					
	الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية مثل: (انترنت الأشياء، محركات البيانات الضخمة، استخدام الطابعات الثلاثية، الواقع المعزز)."	%	٣٧,٨	٣٦,٩	٢٣,٠	٢,٣	٠,٠					
المتوسط الحسابي العام للمحور الخامس								٤,١٠	٠,٨٣	٨٢,١ %	بدرجة كبيرة	

يظهر من الجدول (٢٨) أن المتوسط الحسابي العام للمحور: "متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية" بلغ (٤,١٠) وبوزن نسبي بلغ (٨٢,١%)، وهي قيم تؤكد أن متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية ذات أهمية كبيرة لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية. و تراوحت متوسطات استجابة العينة على عبارات المحور: "متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية" ما بين (٤,٠٦-٤,١٥) وبأوزان نسبية تراوحت ما بين (٨١,١%-٨٣,١%)؛ وعرض البحث أهم تلك العبارات .حيث جاءت العبارة رقم (٣٣): "إتاحة المعلومات والبيانات والمحتوى التعليمي الخاص بالعملية التعليمية باستخدام مخرجات وأدوات التقنية المتولدة من الثورة الصناعية الرابعة" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٤,١٥) وبوزن نسبي (٨٣,١%) وبدرجة (كبيرة)؛ ولعل ذلك ناشئ من وعي مختصي تعليم العلوم بأهمية التعلم الذاتي ومناسبة لكافة فئات المتعلمين، وبأنه الاختيار الأمثل للعصر الحاضر. وحصلت العبارة رقم (٣٢): "التفاعل مع الاستفسارات والملاحظات في العملية التعليمية بوسائل رقمية مناسبة" على المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٤,١٣) وبوزن نسبي (٨٢,٧%) وبدرجة (كبيرة)؛ وهذه النتيجة معتمدة على ماقبلها من نتائج حيث أصبح تعامل الإنسان مع التقنية يكسر حواجز الزمان والمكان والظروف الشخصية والاجتماعية. وجاءت العبارة رقم (٣١): " تفعيل أدوات ووسائط التعاون والتشارك بين جميع مكونات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية مثل: (انترنت الأشياء، محركات البيانات الضخمة، استخدام الطابعات الثلاثية، الواقع المعزز)" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٤,١٠) وبوزن نسبي (٨٢,٠%) وبدرجة (كبيرة)؛ ولعل ذلك ناتج للبعد التربوي لدى مختصي العلوم هذه اختلاف أنماط التعلم عند المتعلمين والفروق الفردية بينهم، وتشير هذه النتيجة إلى توجه مختصي تعليم العلوم إلى الارؤية الشاملة للعملية التعليمية وربطها بالمجتمع وخصائصة وحاجاته ومشكلاته.

نتائج السؤال العاشر :

ينص السؤال العاشر على :ما المتطلبات الذاتية الواجب توفرها في معلم العلوم اللازمة لمعلمي العلوم لتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم من وجهة نظر مختصي تعليم العلوم؟".

جدول (٢٩)

الإحصاءات الوصفية لوجهة نظر مختصي تدريس العلوم حول تحديد المتطلبات الذاتية لتمكين المعلم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية (ن=٣٤٤)

م	العبارات	التكرارات والنسب	بدائل الاستجابة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الأهمية	الترتيب
			موافق بدرجة عالية جدًا	موافق بدرجة عالية	موافق بدرجة متوسطة	أرفض بدرجة عالية	أرفض بدرجة عالية جدًا					
٤١	تقدير قيم المواطنة الرقمية.	ت	١٨٢	١١٤	٤٧	١	٠	٤,٣٩	٠,٧٣	٨٧,٧ %	كبيرة جدًا	١
		%	٥٢,٩	٣٣,١	١٣,٧	٠,٣	٠,٠					
٣٧	تنمية مهارات التعلم الذاتي والمستمر وإدارة المعرفة.	ت	١٦٠	١٤٧	٣٤	٣	٠	٤,٣٥	٠,٦٩	٨٧,٠ %	كبيرة جدًا	٢
		%	٤٦,٥	٤٢,٧	٩,٩	٠,٩	٠,٠					
٤٢	تقدير مهارات (العمل في فريق/ التفكير المختلفة /الاتصال) وامتلاكها.	ت	١٧٠	١١٥	٥٢	٧	٠	٤,٣٠	٠,٨٠	٨٦,٠ %	كبيرة جدًا	٣
		%	٤٩,٤	٣٣,٤	١٥,١	٢,٠	٠,٠					
٤٠	احترام الثقافات المختلفة والسعي لفهمها.	ت	١٥٩	١٣٢	٤٤	٩	٠	٤,٢٨	٠,٧٩	٨٥,٦ %	كبيرة جدًا	٤
		%	٤٦,٢	٣٨,٤	١٢,٨	٢,٦	٠,٠					
المتوسط الحسابي العام للمحور السادس								٤,٢٧	٠,٧٨	٨٥,٤ %	كبيرة جدًا	

يتضح من الجدول (٢٩) أن المتوسط الحسابي العام للمحور: "المتطلبات الذاتية" بلغ (٤,٢٧) وبوزن نسبي بلغ (٨٥,٤%)، وهي قيم تؤكد على أن المتطلبات الذاتية ذات أهمية كبيرة جدًا لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية.و تراوحت متوسطات استجابة العينة على عبارات المحور: "المتطلبات الذاتية" ما بين (٤,١٨-٤,٣٩) وبأوزان نسبية تراوحت بين (٨٣,٦%-٨٧,٧%)؛وعرض البحث أهم النتائج؛ حيث جاءت العبارة رقم (٤١): "تقدير قيم المواطنة الرقمية" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٤,٣٩) وبوزن نسبي (٨٧,٧%) وبدرجة (كبيرة جدًا)،ولعل هذه النتيجة تكونت لما تعيشة المملكة العربية السعودية من طفرة تكنولوجية حيث المنصات التعليمية الحكومية في التعليم العام، والتطبيقات التقنية في الحياة اليومية؛ حيث وفرت جهد و وقت المواطن، فكافة المعاملات الحياتية أصبحت التقنية عامل فاعل فيها. تلتها العبارة رقم (٣٧): "تنمية مهارات التعلم الذاتي والمستمر وإدارة المعرفة" في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٤,٣٥) وبوزن نسبي (٨٧,٠%) وبدرجة (٨٧,٠%)، وهذه النتيجة داعمة للتوجهات التعليم العالمية حيث المنصات مفتوحة المصدر والجامعات عن بعد والشهادات الاحترافية وتفريد التعليم. وجاءت العبارة رقم (٤٢): "تقدير مهارات (العمل في فريق/ التفكير المختلفة /الاتصال) " في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٤,٣٠) وبوزن نسبي (٨٦,٠%) وبدرجة (كبيرة جدًا)؛ حيث أن هذه المهارات من متطلبات القرن الحادي والعشرين ومهارات التعلم والتعليم الحديثة حيث التركيز على التعلم التعاوني وتعليم الأقران

والمشاريع الجماعية المعتمدة على فرق العمل والتفكير الإبداعي، ولا يتم ذلك بدون مهارات اتصال عالية الفاعلية.

نتائج السؤال الحادي عشر:

ينص السؤال الحادي عشر على: " **هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية تُعزى لاختلاف متغيرات (المسمى الوظيفي- المرحلة التدريسية- المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية)؟** ".

وللإجابة عن السؤال الثاني للبحث، تم استخدام اختبار "تحليل التباين أحادي الاتجاه" (One Way ANOVA)، للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة من مختصي تدريس العلوم على أداة البحث التي تُعزى لاختلاف متغيري (المسمى الوظيفي- المرحلة التدريسية)، كما تم استخدام اختبار "كروسكال واليز" "Kruskal-Wallis Test"، للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطات رتب استجابات أفراد العينة والتي تُعزى لاختلاف متغير (المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية). وجاءت النتائج كما يلي:

أولًا: نتائج الفروق تبعًا لمتغير المسمى الوظيفي

جدول (٣٠)

نتائج اختبار "تحليل التباين" لدلالة الفروق بين مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية تُعزى لاختلاف متغير (المسمى الوظيفي)

محاور الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: المتطلبات المعرفية	بين المجموعات	٢٠٦,٤٢٦	٢	١٠٣,٢١٣	٦,٠٦٧	٠,٠٠٣	دالة عند ٠,٠٥
	داخل المجموعات	٥٨٠١,٥٧١	٣٤١	١٧,٠١٣			
	التباين الكلى	٦٠٠٧,٩٩٧	٣٤٣				
المحور الثاني: متطلبات تطوير وتنفيذ خطى الدروس	بين المجموعات	٣٢٣,٤٥٢	٢	١٦١,٧٢٦	٨,٠٢٦	٠,٠٠	دالة عند ٠,٠٥
	داخل المجموعات	٦٨٧١,٦٠٧	٣٤١	٢٠,١٥١			
	التباين الكلى	٧١٩٥,٠٥٩	٣٤٣				
المحور الثالث: متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم	بين المجموعات	٢٨١,٩٠٤	٢	١٤٠,٩٥٢	٤,١٦٣	٠,٠١٦	دالة عند ٠,٠٥
	داخل المجموعات	١١٥٤٥,٩٣١	٣٤١	٣٣,٨٥٩			
	التباين الكلى	١١٨٢٧,٨٣٤	٣٤٣				
المحور الرابع: متطلبات تحليل وتقويم	بين المجموعات	١٣٢,٢١٠	٢	٦٦,١٠٥	٢,٦٧٥	٠,٠٧٠	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	٨٤٢٨,٣٨٣	٣٤١	٢٤,٧١٧			

محاور الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين	التباين الكلى	٨٥٦٠,٥٩٣	٣٤٣				
المحور الخامس: متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية	بين المجموعات	١٨٥,٠٩٢	٢	٩٢,٥٤٦	٤,٨٥٤	٠,٠٠٨	دالة عند ٠,٠٥
	داخل المجموعات	٦٥٠١,٧٨٠	٣٤١	١٩,٠٦٧			
	التباين الكلى	٦٦٨٦,٨٧٢	٣٤٣				
المحور السادس: المتطلبات الذاتية	بين المجموعات	٢٤٤,٤٧٢	٢	١٢٢,٢٣٦	٢,٧٦٥	٠,٠٦٤	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	١٥٠٧٧,٦٠٩	٣٤١	٤٤,٢١٦			
	التباين الكلى	١٥٣٢٢,٠٨١	٣٤٣				
الدرجة الكلية للاستبانة	بين المجموعات	٧٢٩٣,٦٥٣	٢	٣٦٤٦,٩٧٦	٥,٠٧٣	٠,٠٠٧	دالة عند ٠,٠٥
	داخل المجموعات	٢٤٥١٤١,١٠٥	٣٤١	٧١٨,٨٨٩			
	التباين الكلى	٢٥٢٤٣٥,٠٥٨	٣٤٣				

يتبين من الجدول (٣٠) النتائج التالية:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية (كدرجة كلية، وكمحاور فرعية: المتطلبات المعرفية، متطلبات تطوير وتنفيذ خطة الدروس، متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم، متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية) لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية تُعزى لاختلاف متغير (المسمى الوظيفي).
- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مختصي تدريس العلوم حول تحديد (متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين، المتطلبات الذاتية) لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية تُعزى لاختلاف متغير (المسمى الوظيفي).

وللكشف عن مصدر الفروق ذات الدلالة بين مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية والتي تُعزى لاختلاف متغير (المسمى الوظيفي)، تم استخدام اختبار "شيفيه للمقارنات البعدية" (Sheffe) للمقارنة بين كل مجموعتين على حده، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول التالي:

جدول (٣١)

نتائج اختبار "شيفيه" (Sheffe) للكشف عن مصدر الفروق الدالة بين أفراد العينة حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية لمتغير (المسمى الوظيفي)

محاور الاستبانة	المسمى الوظيفي	المتوسط الحسابي	معلم علوم/ معلمة علوم	مشرف تربوي/ مشرفة تربوية	عضو هيئة تدريس	اتجاه الفروق
المحور الأول: المتطلبات المعرفية	معلم علوم/معلمة علوم	٢٨,٠٥	-	-	-	-
	مشرف تربوي/مشرفة تربوية	٣٠,٣١	*٢,٢٦٣	-	-	مشرف تربوي/مشرفة تربوية
	عضو هيئة تدريس	٢٩,٤٧	*١,٤٢١	٠,٨٤٢	-	عضو هيئة تدريس
المحور الثاني: متطلبات تطوير وتنفيذ خطى الدروس	معلم علوم/معلمة علوم	٢٨,٤٧	-	-	-	-
	مشرف تربوي/مشرفة تربوية	٣٠,٣١	١,٨٤٤	-	-	-
	عضو هيئة تدريس	٣٠,٧٨	*٢,٣١٥	٠,٤٧١	-	عضو هيئة تدريس
المحور الثالث: متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم	معلم علوم/معلمة علوم	٣٧,٥٦	-	-	-	-
	مشرف تربوي/مشرفة تربوية	٤٠,١٧	*٢,٦١١	-	-	مشرف تربوي/مشرفة تربوية
	عضو هيئة تدريس	٣٩,٢٥	١,٦٨٨	٠,٩٢٢	-	-
المحور الخامس: متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية	معلم علوم/معلمة علوم	٢٤,٢٩	-	-	-	-
	مشرف تربوي/مشرفة تربوية	٢٦,٩٣	*٢٦٣٦	-	-	مشرف تربوي/مشرفة تربوية
	عضو هيئة تدريس	٢٤,٨٦	٢,٠٧٢	٠,٥٦٥	-	-
الدرجة الكلية للاستبانة	معلم علوم/معلمة علوم	١٨٨,٩٥	-	-	-	-
	مشرف تربوي/مشرفة تربوية	٢٠٣,٤٨	*١٤,٥٣١	-	-	مشرف تربوي/مشرفة تربوية
	عضو هيئة تدريس	١٩٦,٣٤	٧,٩٣٢	٧,١٣٩	-	-

يتبين من الجدول (٣١) أن الفروق بين مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية والتي تُعزى لاختلاف متغير (المسمى الوظيفي)، **كانت لصالح مشرف تربوي/مشرفة تربوية.** ولعل هذه النتيجة ظهرت نتيجة كون المشرفين التربويون حلقة وصل بين الجهات التخطيطية صانعة القرار والجهات المنفذة للعملية التعليمية؛ فتكونت لديهم صورة كاملة عن رؤية المخطط وحاجات المنفذ.

ثانيًا: نتائج الفروق تبعًا لمتغير المرحلة التدريسية

جدول (٣٢)

نتائج اختبار "تحليل التباين الأحادي" لدلالة الفروق بين مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية تُعزى لاختلاف متغير(المرحلة التدريسية)

محاور الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: المتطلبات المعرفية	بين المجموعات	٤٠,٤٢١	٢	٢٠,٢١١	١,٠٥٣	٠,٣٥٠	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	٤٧٥٩,٠٠٥	٢٤٨	١٩,١٩٠			
	التباين الكلى	٤٧٩٩,٤٢٦	٢٥٠				
المحور الثاني: متطلبات تطوير وتنفيذ خطى الدروس	بين المجموعات	٩٤,٤٥٣	٢	٤٧,٢٢٧	٢,٠٨٣	٠,١٢٧	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	٥٦٢٤,٠٠٩	٢٤٨	٢٢,٦٧٧			
	التباين الكلى	٥٧١٨,٤٦٢	٢٥٠				
المحور الثالث: متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم	بين المجموعات	٤١٣,٠٥٤	٢	٢٠٦,٥٢٧	٦,٢٧٥	٠,٠٠٢	دالة عند ٠,٠٥
	داخل المجموعات	٨١٦٢,٧٣٩	٢٤٨	٣٢,٩١٤			
	التباين الكلى	٨٥٧٥,٧٩٣	٢٥٠				
المحور الرابع: متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين	بين المجموعات	٢٧٥,٠٤٠	٢	١٣٧,٥٢٠	٥,٦٦٨	٠,٠٠٤	دالة عند ٠,٠٥
	داخل المجموعات	٦٠١٦,٩٩٢	٢٤٨	٢٤,٢٦٢			
	التباين الكلى	٦٢٩٢,٠٣٢	٢٥٠				
المحور الخامس: متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية	بين المجموعات	٢٠٨,٥٩٧	٢	١٠٤,٢٩٨	٥,٢٩٢	٠,٠٠٦	دالة عند ٠,٠٥
	داخل المجموعات	٤٨٨٧,٥٨٦	٢٤٨	١٩,٧٠٨			
	التباين الكلى	٥٠٩٦,١٨٣	٢٥٠				
المحور السادس: المتطلبات الذاتية	بين المجموعات	٣٠٢,٤٣٤	٢	١٥١,٢١٧	٣,٤٧٤	٠,٠٣٣	دالة عند ٠,٠٥
	داخل المجموعات	١٠٧٩٤,٩٤٤	٢٤٨	٤٣,٥٢٨			
	التباين الكلى	١١٠٩٧,٣٧٨	٢٥٠				
الدرجة الكلية للاستبانة	بين المجموعات	٦٧٥٧,٦٧٢	٢	٣٣٧٨,٨٣٦	٤,٥٦١	٠,٠١١	دالة عند ٠,٠٥
	داخل المجموعات	١٨٣٧٠١,٧٥٤	٢٤٨	٧٤٠,٧٣٣			
	التباين الكلى	١٩٠٤٥٩,٤٢٦	٢٥٠				

يتبين من الجدول (٣٢) النتائج التالية:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية (كدرجة كلية، وكمحاور فرعية: متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم، متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين، متطلبات التعاون والتشارك

بين أطراف العملية التعليمية، المتطلبات الذاتية) لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية تُعزى لاختلاف متغير(المرحلة التدريسية).

- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مختصي تدريس العلوم حول تحديد (المتطلبات المعرفية، متطلبات تطوير وتنفيذ خطة الدروس) لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية تُعزى لاختلاف (المرحلة التدريسية).

وللكشف عن مصدر الفروق ذات الدلالة بين مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية والتي تُعزى لاختلاف متغير (المرحلة التدريسية)، تم استخدام اختبار "شيفيه للمقارنات البعدية" (Sheffe) للمقارنة بين كل مجموعتين على حده، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول الآتي:

جدول (٣٣)

نتائج اختبار "شيفيه" (Sheffe) للكشف عن مصدر الفروق الدالة بين أفراد العينة حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية تبعًا لمتغير (المرحلة التدريسية)

محاور الاستبانة	المرحلة التدريسية	المتوسط الحسابي	معلم ابتدائي	معلم متوسط	معلم ثانوي	اتجاه الفروق
المحور الثالث: متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم	معلم ابتدائي	٣٧,٧٤	-	-	-	-
	معلم متوسط	٣٩,١١	١,٣٧٦	-	-	-
	معلم ثانوي	٣٥,٧١	٢,٠٢٢	*٣,٣٩٨	-	معلم متوسط
المحور الرابع: متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين	معلم ابتدائي	٢٨,٦٦	-	-	-	-
	معلم متوسط	٢٩,٢٨	٠,٦١٨	-	-	-
	معلم ثانوي	٢٦,٦٤	*٢,٠٢١	*٢,٦٣٩	-	معلم ابتدائي، ومعلم متوسط
المحور الخامس: متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية	معلم ابتدائي	٢٤,١٩	-	-	-	-
	معلم متوسط	٢٥,٥٨	١,٣٨٧	-	-	-
	معلم ثانوي	٢٣,١٦	١,٠٣٤	*٢,٤٢٠	-	معلم متوسط
المحور السادس: المتطلبات الذاتية	معلم ابتدائي	٤١,٨٥	-	-	-	-
	معلم متوسط	٤٤,٠١	٢,١٦٠	-	-	-
	معلم ثانوي	٤١,٢٩	٠,٥٦٩	*٢,٧٢٨	-	معلم متوسط
الدرجة الكلية للاستبانة	معلم ابتدائي	١٨٨,٨٥	-	-	-	-
	معلم متوسط	١٩٥,٩٠	٧,٠٤٧	-	-	-
	معلم ثانوي	١٨٢,٠٦	٦,٧٩٧	*١٣,٨٤٤	-	معلم متوسط

- يُلاحظ من الجدول (٣٣) أن الفروق بين مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية والتي تُعزى لاختلاف متغير (المرحلة التدريسية)، كانت لصالح معلمي المرحلة المتوسطة.ولعل النتيجة

تواكب التحول في تدريس العلوم في المرحلة المتوسطة حيث التحول من تدريس المحسوسات في المرحلة الإبتدائية إلى تدريس المجردات في المرحلة المتوسطة، والتي بحاجة لتطبيقات تقنية تقربها لذهن المتعلم في المرحلة المتوسطة، ولعل تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة تسهم في ذلك من خلال الطابعات الثلاثية حيث انشاء المجسمات وتطبيقات الواقع المعزز حيث تحويل المفاهيم المجردة إلى صور رقمية .

ثالثًا: نتائج الفروق تبعًا لمتغير المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية

جدول (٣٤)

نتائج اختبار "كروسكال - واليز" لدلالة الفروق بين بين مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية تُعزى لاختلاف متغير (المقررات)

محاور الاستبانة	المقررات	التكرار	متوسط الرتب	درجات الحرية	قيمة "كا٢"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: المتطلبات المعرفية	الكيمياء	٢٢	٢٤,٢٧	٢	١٠,١٥٧	٠,٠٠٦	دالة عند ٠,٠٥
	الأحياء	١٤	٣٩,٣٦				
	الفيزياء	٣٤	٤١,١٨				
المحور الثاني: متطلبات تطوير وتنفيذ خطى الدروس	الكيمياء	٢٢	٢٨,٣٩	٢	٤,٣١٧	٠,١١٥	غير دالة إحصائيًا
	الأحياء	١٤	٣٦,٠٤				
	الفيزياء	٣٤	٣٩,٨٨				
المحور الثالث: متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم	الكيمياء	٢٢	٢٦,٥٧	٢	٧,٨٧٠	٠,٠٢٠	دالة عند ٠,٠٥
	الأحياء	١٤	٣٣,٨٦				
	الفيزياء	٣٤	٤١,٩٦				
المحور الرابع: متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين	الكيمياء	٢٢	٢٦,٣٠	٢	٨,١٦٢	٠,٠١٧	دالة عند ٠,٠٥
	الأحياء	١٤	٣٤,٢١				
	الفيزياء	٣٤	٤١,٩٩				
المحور الخامس: متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية	الكيمياء	٢٢	٢٥,٤١	٢	١٥,١٦٦	٠,٠٠١	دالة عند ٠,٠٥
	الأحياء	١٤	٢٨,٠٠				
	الفيزياء	٣٤	٤٥,١٢				
المحور السادس: المتطلبات الذاتية	الكيمياء	٢٢	٢٤,٩٥	٢	١٣,١٧٦	٠,٠٠١	دالة عند ٠,٠٥
	الأحياء	١٤	٣١,٠٤				
	الفيزياء	٣٤	٤٤,١٦				
الدرجة الكلية للاستبانة	الكيمياء	٢٢	٢٥,٠٩	٢	١٢,٥٤٥	٠,٠٠٢	دالة عند ٠,٠٥
	الأحياء	١٤	٣٠,٩٦				
	الفيزياء	٣٤	٤٤,١٠				

يتضح من الجدول (٣٤) النتائج التالية:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية (كدرجة كلية، وكمحاور فرعية: المتطلبات المعرفية، متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم، متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين، متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية، المتطلبات الذاتية) لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية تُعزى لاختلاف متغير(المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية).
- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مختصي تدريس العلوم حول تحديد (متطلبات تطوير وتنفيذ خطى الدروس) لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية تُعزى لاختلاف (المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية).
- وللكشف عن مصدر الفروق ذات الدلالة بين مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية والتي تُعزى لاختلاف متغير (المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية)، تم استخدام اختبار "مان ويتني" (Mann-Whitney) للمقارنة بين كل مجموعتين على حده، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول الآتي:

جدول (٣٥)

نتائج اختبار "مان ويتني" للكشف عن مصدر الفروق الدالة بين أفراد العينة حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية تبعًا لمتغير (المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية)

محاور الاستبانة	المقررات	العدد	مجموع الرتب	متوسط الرتب	قيمة " U "Test	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحـــــــور الأول: المتطلبات المعرفية	الكيمياء	٢٢	٣٤٠,٠٠	١٥,٤٥	٨٧,٠٠	٠,٠٢٥	دالة عند ٠,٠٥
	الأحياء	١٤	٣٢٦,٠٠	٢٣,٢٩			
	الكيمياء	٢٢	٤٤٧,٠٠	٢٠,٣٢	١٩٤,٠٠	٠,٠٠٢	دالة عند ٠,٠٥
	الفيزياء	٣٤	١١٤٩,٠٠	٣٣,٧٩			
	الأحياء	١٤	٣٣٠,٠٠	٢٣,٥٧	٢٢٥,٠٠	٠,٧٦٤	غير دالة إحصائيًا
	الفيزياء	٣٤	٨٤٦,٠٠	٢٤,٨٨			
المحـــــور الثالـــث: متطلبـــات تخطـــيط وتصميم عمليات التعلم	الكيمياء	٢٢	٣٧٤,٥٠	١٧,٠٢	١٢١,٥٠	٠,٢٨٨	غير دالة إحصائيًا
	الأحياء	١٤	٢٩١,٥٠	٢٠,٨٢			
	الكيمياء	٢٢	٤٦٣,٠٠	٢١,٠٥	٢١٠,٠٠	٠,٠٠٦	دالة عند ٠,٠٥
	الفيزياء	٣٤	١١٣٣,٠٠	٣٣,٣٢			
	الأحياء	١٤	٢٨٧,٥٠	٢٠,٥٤	١٨٢,٠٠	٠,٢٠٣	غير دالة إحصائيًا
	الفيزياء	٣٤	٨٨٨,٥٠	٢٦,١٣			
المحـــــور الرابـــــع: متطلبات تحليل وتقويم	الكيمياء	٢٢	٣٨٠,٠٠	١٧,٢٧	١٢٧,٠٠	٠,٣٧٦	غير دالة إحصائيًا
	الأحياء	١٤	٢٨٦,٠٠	٢٠,٤٣			

محاور الاستبانة	المقررات	العدد	مجموع الرتب	متوسط الرتب	قيمة " U "Test	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
مخرجات التعليم ونجاح المتعلمين	الكيمياء	٢٢	٤٥١,٥٠	٢٠,٥٢	١٩٨,٥٠	٠,٠٠٣	دالة عند ٠,٠٥
	الفيزياء	٣٤	١١٤٤,٥٠	٣٣,٦٦			
	الأحياء	١٤	٢٩٨,٠٠	٢١,٢٩	١٩٣,٠٠	٠,٣٠٠	غير دالة إحصائيًا
	الفيزياء	٣٤	٨٧٨,٠٠	٢٥,٨٢			
المحور الخامس: متطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية	الكيمياء	٢٢	٤٠٠,٠٠	١٨,١٨	١٤٧,٠٠	٠,٨١٧	غير دالة إحصائيًا
	الأحياء	١٤	٢٦٦,٠٠	١٩,٠٠			
	الكيمياء	٢٢	٤١٢,٠٠	١٨,٧٣	١٥٩,٠٠	٠,٠٠	دالة عند ٠,٠٥
	الفيزياء	٣٤	١١٨٤,٠٠	٣٤,٨٢			
	الأحياء	١٤	٢٣١,٠٠	١٦,٥٠	١٢٦,٠٠	٠,٠١٠	دالة عند ٠,٠٥
	الفيزياء	٣٤	٩٤٥,٠٠	٢٧,٧٩			
المحور السادس: المتطلبات الذاتية	الكيمياء	٢٢	٣٧٠,٠٠	١٦,٨٢	١١٧,٠٠	٠,٢٢٦	غير دالة إحصائيًا
	الأحياء	١٤	٢٩٦,٠٠	٢١,١٤			
	الكيمياء	٢٢	٤٣٢,٠٠	١٩,٦٤	١٧٩,٠٠	٠,٠٠١	دالة عند ٠,٠٥
	الفيزياء	٣٤	١١٦٤,٠٠	٣٤,٢٤			
	الأحياء	١٤	٢٤٣,٥٠	١٧,٣٩	١٣٨,٥٠	٠,٠٢١	دالة عند ٠,٠٥
	الفيزياء	٣٤	٩٣٢,٥٠	٢٧,٤٣			
الدرجة الكلية للاستبانة	الكيمياء	٢٢	٣٧٥,٥٠	١٧,٠٧	١٢٢,٥٠	٠,٣٠٦	غير دالة إحصائيًا
	الأحياء	١٤	٢٩٠,٥٠	٢٠,٧٥			
	الكيمياء	٢٢	٤٢٩,٥٠	١٩,٥٢	١٧٦,٥٠	٠,٠٠١	دالة عند ٠,٠٥
	الفيزياء	٣٤	١١٦٦,٥٠	٣٤,٣١			
	الأحياء	١٤	٢٤٨,٠٠	١٧,٧١	١٤٣,٠٠	٠,٠٣١	دالة عند ٠,٠٥
	الفيزياء	٣٤	٩٢٨,٠٠	٢٧,٢٩			

يتبين من الجدول (٣٥) أن الفروق بين مختصي تدريس العلوم حول تحديد متطلبات التنمية المهنية الذاتية لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية والتي تُعزى لاختلاف متغير (المقررات التي يتم تدريسها في المرحلة الثانوية)، كانت لصالح مقررات الفيزياء.ولعل ذلك نتيجة طبيعة مقررات العلوم التجريدية التخيلية في معظم مكوناتها وهذه الخاصية متشاركة بين الفيزياء والكيمياء إلا أن الفيزياء ترتبط ارتباط مباشر بحركة الإنسان اليومية فالحركة ودرجات الحرارة والتطبيقات الالكترونية أقرب لمقررات الفيزياء، ولعل معلمي الفيزياء استخدموا المعامل الافتراضية قبل غيرهم من مختصي تعليم العلوم .

ملخص نتائج السؤال الرئيسي الثاني:

- تؤكد نتائج التحليل الإحصائي أن المتطلبات التي تم تحديدها في الدراسة ذات أهمية كبيرة لتمكين معلمي العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية في مجملها، حيث كانت المتطلبات الذاتية و متطلبات تخطيط وتصميم عملية التعلم ذات أهمية كبيرة جدا, والمتطلبات المعرفية ومتطلبات تطوير وتنفيذ الدروس،و متطلبات تحليل وتقويم مخرجات التعلم ونجاح المتعلمين ومتطلبات التعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية ذات أهمية كبيرة وهذا يدل على حاجة المعلمين لتلك المتطلبات و رغبتهم بتفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية. وأظهر التحليل الاحصائي رغبة أكثر عند مشرفي ومشرفات العلوم في تحديد تلك المتطلبات لتفعيل تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعليم العلوم وكذلك معلمي ومعلمات المرحلة المتوسطة، ومعلمي ومعلمات الفيزياء في المرحلة الثانوية.

- **إجابة السؤال الثاني عشر :**

- ينص السؤال الثاني عشر على " ما التصور المقترح لتمكين معلم العلوم ذاتياً على تفعيل متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم باستخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) ؟ "

التصور المقترح لتمكين معلم العلوم ذاتياً على تفعيل متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في تدريس مقررات العلوم باستخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) .

هدف هذا الجزء من البحث إلى تقديم تصور مقترح لتمكين معلم العلوم من خلال التنمية المهنية الذاتية باستخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) من تفعيل متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في تدريس مقررات العلوم. ويقوم على غاية وفلسفة في التنمية المهنية، وعدد من المنطلقات،وتحديد الوزارات والمؤسسات المشتركة في التصور، مع تحديد مهام كل جهة ، واقتراح آليات التفعيل، والتنبؤ ببعض المعوقات واقتراح سبل للتغلب عليها:

١. غاية التصور المقترح:

تتمثل الغاية من التصور المقترح في تقديم تصور حديث للتنمية المهنية الذاتية لمعلمي العلوم يستطيعون من خلاله وباستخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) من النمو المهني؛ لتفعيل تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم بطريقة محوكمة من خلال التعاون بين وزارة التعليم ،والمركز الوطني للتعليم الالكتروني، بحيث يمكن تقديم برامج تنمية مهنية محوكمة ذات جودة عالية ومعترف بها لكافة الراغبين من معلمي العلوم عبر جهة حكومية متخصصة.

٢. فلسفة التصور المقترح:

تعتمد فلسفة التصور المقترح الاستفادة القصوى من تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم العلوم من خلال تدريب معلمى العلوم على تطبيقاتها المختلفة باستخدام المقررات مفتوحة المصدر والتعلم الذاتي من خلال التعاون بين وزارة التعليم كصانع للسياسات التعليمية والتدريبية و منصات

المقررات مفتوحة المصدر كمصدر للتعلم بواسطة المركز الوطني للتعليم الالكتروني كمركز حوكمة وتدريب ومقدم للخدمة. ولكل جهة مهام خاصة تقوم بها بما يسهل التنمية المهنية لأكبر عدد من معلمي العلوم في وقت قصير وبدون تكلفة مادية أو تغيب لمعلمي العلوم عن أداء مهامة.

٣. منطلقات التصور المقترح:

يستند التصور المقترح على مجموعة من المنطلقات ومنها:

أ. أن الثورة الصناعية الرابعة القائمة على التفاعل الذكي بين الإنسان والآلة والبيانات الضخمة وتقنية النانو حتمية واقعية يظهر ويتعاظم تأثيرها على جميع مناحي الحياة ومنها العملية التعليمية.

ب. أن الأمية الحديثة ليست عدم القدرة على القراءة والكتابة بل هي عدم التوافق والاستخدام لتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة حيث شموليه أدواتها وتطبيقاتها لكافة مناحي الحياة من التعليم إلى الصحة إلى الخدمات الاجتماعية؛ فلذلك فأن تلك التطبيقات هي محرك الحياة ولابد للمتعلم من استخدامها في العملية التعليمية والحياتية، بل لابد لمؤسسات إعداد معلمي العلوم وجهات تدريبهم أن تتيح الفرص أمامهم على استخدامها والاستفادة منها.

ت. أن العملية التعليمية سوف تقدم بواسطة تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة مثل تطبيقات التعلم عن بعد والواقع المعزز والذكاء الاصطناعي مستخدمة الحاسب والانترنت والطابعات الثلاثية والسحابة الالكترونية. مما يجعل امتلاك مهارات التعامل مع تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة من متطلبات تعيين المعلمين .

ث. سوف تؤثر الثورة الصناعية الرابعة على سوق العمل فتختفي وظائف وتظهر وظائف جديدة معتمدة على تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة، ومن لم يتقن التعامل مع تلك التطبيقات من المتعلمين سوف يجد نفسة خارج خارطة سوق العمل وداخل خارطة البطالة .

ج. أن التنمية المهنية للمعلمين بصورتها الحالية – المعتمدة على الأساليب التقليدية – لا تكفي لتشمل كافة المعلمين وتحتاج لتفرغ وقت التنمية ، والانتقل من مكان العمل لمكان التنمية، وكلفة مالية عالية؛ مما يعيق ويحد من تقديم برامج التنمية المهنية للمعلمين.

ح. أن التنمية المهنية لمعلمي العلوم تتطلب استحداث توجهات وتغيرات حديثة في سلوك المعلمين بما يتوافق مع المتغيرات الحصلة في مهامهم وأدوارهم المتجددة في عالم متغير بصفة دورية سريعة.

خ. توجه وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية لتأخذ دور المشرع، وتترك جملة من أدوارها السابقة لجهات ذات اختصاص؛ سعياً منها للاتقان والجودة.

د. وجود المركز الوطني للتعليم الالكتروني حيث من أهدافه توفير فرص التعليم الإلكتروني ذات الارتباط باحتياجات المتعلم و الاستثمار التقنيات المعاصر لتلبية الاحتياجات المتجددة وحل مشكلات التعليم المعقدة باستخدام التعليم الإلكتروني .

ذ. وجود وتوفر منصات المقررات مفتوحة المصدر المحلية والعربية والعالمية ذات الجودة العالية بشكل مجاني أو شبه مجاني .

٤. خصائص التصور المقترح .

لكي يتحقق هدف التصور المقترح وتعم فائدته فلعل وجود خصائص في التصور يسهم في تحققه ونجاحه وفعاليته ومن تلك الخصائص مايلي :

أ. الغائية :أن للتصور المقترح غايات وأهداف محددة يسعي لتحقيقها.
ب. الحاجة الملحة : فمعلمي العلوم لديهم الحاجة الملحة لتطوير ممارساتهم المهنية: والإدارية باستخدام المقررات مفتوحة المصدر كما بينت هذه الدراسة .
ت. التشاركية : تتشارك جهات ذات مسئولية في تقديم وتفعيل التصور المقترح كلا في مجاله مثل : وزارة التعليم، المركز الوطني للتعليم الالكتروني، إدارات التعليم في المناطق المختلفة، مما يجعل التدريب أثناء الخدمة لمعلمي العلوم أكثر اتقانا وحوكمة وفائدة.
ث. الحوكمة: فالدورات التدريبية المقدمة عن بعد لمختصي تعليم العلوم تتم حوكمتها من قبل المركز الوطني للتعليم الالكتروني حسب معايير عالمية، كذلك المنتسبين للدورات تتم حوكمة احتياجهم ومدى امتلاكهم للمهارات اللازمة للدورات من قبل إدارات التعليم التابعين لها. المرونة : فالبرامج التدريبية يمكن تطبيقها حسب جهد المنتسب وتراعي الفروق الفردية لديه، والوقت المناسب للتعلم .
ج. الشمولية : فالبرامج المقدمة لمختص تعليم العلوم تراعي كافة احتياجاتهم التعليمية الناتجة من أدوارهم المختلفة؛ كونها مبنية على احتياجاتهم .
ح. الاستمرارية : فمقررات التعلم والتدريب المقدمة عبر المنصات مفتوحة المصدر متجددة باستمرار حسب المتغيرات العالمية في العملية التعليمية كونها عالمية التخطيط والتنفيذ.

٥. الجهات المكونة للتصور وأدوارها :

هناك ثلاثة جهات حكومية تشترك في تنفيذ التصور المقترح ولكل جهة أدوار منوطة بها، ولقد عرضت الأدوار على عينة من أعضاء هيئة التدريس والمشرفين والمعلمين(مجموعة تركيز)، ويمكن عرض الجهات و أدوارها كالتالي:

أولاً : وزارة التعليم ، وتتمثل أدوارها في التالي :

١. إصدار تشريعات وقوانين مناسبة ملزمة لمعلمي العلوم بمواصلة نموهم المهني الذاتي عبر المنصات مفتوحة المصدر لتمكينهم من مواكبة التغيرات والتوجهات في العملية التعليمية والتكيف معها.
٢. وضع تشريعات تجعل النمو المهني الذاتي عبر المنصات الإلكترونية مفتوحة المصدر والموثوقة جزء معتمدا من آساليب النمو المهني المعتمد.
٣. بناء سياسة علمية واضحة للنمو المهني الإلكتروني لمعلمي العلوم تجعل النمو المهني عملية مستمرة وذات جودة عالية .
٤. تصميم خطط استراتيجية قائمة على الشراكة مع المؤسسات والمنظمات العالمية والمحلية الرائدة لتنمية معلمي العلوم ذاتيا باستخدام المنصات مفتوحة المصدر لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة واثرها على العملية التعليمية.

٥. تصميم خطط تنمية مهنية استشرافية لمعلمي العلوم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتمكين المعلمين من تطبيقاتها التعليمية، تشمل جميع احتياجات المعلمين وأماكن عملهم وتخصصاتهم بما يحقق استمرارية النمو المهني والأداء التدريسي المستمر.
٦. تصميم أدوات وآساليب تقويم للوقوف على ماتم تحقيقه جراء تنفيذ برامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم على مستويات (المعرفة /المهارية/ الوجدانية) المستهدفة في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتطبيقاتها في العملية التعليمية.
٧. تصميم أدوات لتلقي التغذية الراجعة من أطراف عملية التنمية المهنية لمعلمي العلوم؛ وذلك لمعالجة أي قصور أو مشكلات خلال تنفيذ البرامج أو مقترحات تطويرية.
٨. توفير الدعم المالي والمعنوي لتطوير وتحسين مكونات التنمية المهنية لمعلمي العلوم لتمكن من تفعيل متطلبات الثورة الصناعية في العملية التعليمية.
٩. توجيه البحوث والدراسات المدعومة إلى البحث في مجال أثر تقنيات الثورة الصناعية الرابعة على العملية التعليمية.
١٠. دراسة الإحتياجات البشرية والفنية والتقنية الناتجة عن منتجات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية. و وضع خطة لسدها.

ثانياً: المركز الوطني للتعليم الالكتروني : وتتمثل أدواره في التالي :

١. توفير البرامج التدريبية الإلكترونية مفتوحة المصدر المختصة بتمكين معلمي العلوم من متطلبات تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية والإستفادة منها، من خلال الشراكة مع الجهات المختصة المحلية والعالمية.
٢. إنشاء منصة رقمية معتمدة لتقديم برامج التنمية المهنية مفتوحة المصدر لمعلمي العلوم ، وعقد الورش والندوات واللقاءات العلمية المختصة بمتطلبات تمكين معلمي العلوم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.
٣. احتوى منصة التدريب الرقمية على المصادر العلمية المختلفة التي يحتاجها المعلمين فترة التدريب .
٤. إدارة وتصنيف وتنفيذ برامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم لتمكينهم من متطلبات متطلبات تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية والإستفادة منها حسب حاجات المعلمين وخصائصهم .
٥. الإهتمام بتنوع طرق واستراتيجيات التدريس والأنشطة التدريبية وأساليب التقويم في تنفيذ برامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم لتمكينهم من متطلبات متطلبات تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية والإستفادة منها.
٦. توظيف مرتكزات الثورة الصناعية الرابعة مثل : البيانات الضخمة، انترنت الأشياء، الحوسبة السحابية، الطابعات ثلاثية الابعاد في عملية التنمية المهنية للمعلمين.
٧. العمل على تذليل المعوقات الإلكترونية التي تواجه معلمي العلوم في برنامج التنمية المهنية عند التعامل مع مرتكزات الثورة الصناعية الرابعة.
٨. توفير الخبرات الأكاديمية والتدريبية المتميزة لتقديم برامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم .
٩. منح الشهادات الاحترافية لمعلمي العلوم بعد اجتياز الدورات الإلكترونية.

ثالثاً : إدارات التعليم في المناطق التعليمية المختلفة. ويتمثل دورها في التالي :

١. نشر الوعي بأهمية تمكين معلمي العلوم من متطلبات تفعيل مكتسبات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية بين المعلمين.
٢. بناء قاعدة معلومات عن معلمي العلوم وسجلهم المهني والآدائي و احتياجاتهم التدريبية للاعتماد عليها في الترشيح للإتحاق بدورات النمو المهني مفتوحة المصدر .
٣. مساعدة معلمي العلوم في التعرف على احتياجات نموه المهني من خلال مشاركتة في تطبيق الروائز والمعايير المهنية وآليات تحديد الاحتياج التدريبي للنمو المهني
٤. بناء خطة تطوير نمو مهني لمعلمي العلوم في المنطقة التعليمية .
٥. حصر احتياجات ومتطلبات مدارس المنطقة التعليمية من الكفاءات البشرية والمادية لتحقيق تمكن معلمي العلوم من تفعيل مرتكزات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية.
٦. قياس أثر برامج التنمية المهنية على أداء معلمي العلوم ومخرجاتهم التعليمية ومدى استفادتهم من مرتكزات الثورة الصناعية الرابعة.
٧. تقديم تغذية راجعة لوزارة التعليم والمركز الوطني للتعليم الإلكتروني عن أثر برامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم .

٦. متطلبات التصور المقترح .

في ضوء نتائج البحث فإنه يمكن تحديد أهم متطلبات التصور التي ينبغي أن تتوفر في برامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم والمقدمة من خلال المقررات مفتوحة المصدر في التالي :

أ. المتطلبات المعرفية لبرنامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم لتفعيل تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية.

ويقترح التصور أن يركز البرنامج على : مفاهيم ومهارات التعلم الذاتي والتقويم المستمر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، كذلك مفاهيم ومهارات الإبداع والإبتكار ومهارات التعلم مدى الحياة، والتغيرات المتوقع أن تحدثها الثورة الصناعية الرابعة على العملية العلمية والتعليمية والحياتية وسوق العمل وأنسنة الوظائف، ويقترح التصور أيضا أحتواء البرنامج على المفاهيم والمهارات غير المعروفة التي انتجتها الثورة الصناعية الرابعة، وكذلك أسس ومكونات الثورة الصناعية الرابعة.

ب. المتطلبات المتعلقة بتطوير وتنفيذ خطة الدروس لتمكين معلم العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية.

يقترح التصور أن يزود معلمي العلوم بكيفية الاستفادة من البيانات الضخمة التي توفرها الثورة الصناعية الرابعة في تنفيذ وتطوير خطة الدروس، كذلك كيفية تحديد احتياجات الطلاب في مجال المهارات الرقمية للدرس وكيفية تطبيقها، كما يقترح التصور تزويد المعلمين بمهارات توظيف مكونات الثورة الصناعية الرابعة لتحقيق الإتقان والإبداع في تطوير وتنفيذ خطة الدرس ، وكذلك كيفية توظيف مكونات تلك الثورة في حل المشكلات العلمية والحياتية التي تواجه الطلاب.

ت. المتطلبات المتعلقة بتخطيط وتصميم عملية التعليم لتمكين معلم العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية. يقترح التصور تزويد معلمي العلوم بكيفية استخدام تطبيقات المحاكاة والواقع

المعزز في تقريب المفاهيم العلمية المجردة للطلاب، وكذلك كيفية استخدام الوسائط التفاعلية وبرامج إدارة التعلم عن بعد في تقديم الخبرات التربوية المختلفة للطلاب، كما يقترح التصور تطوير مهارات معلمي العلوم في كيفية تنظيم إدارة المعرفة في بيئة التعلم الرقمي وتفعيلها. أيضا كيفية تطوير أنشطة تعليمية بطرق إبداعية تكسب المتعلمين مهارات متطورة تتفق مع خصائص الثورة الصناعية الرابعة، كما يضيف التصور المقترح تدريب معلمي العلوم على طرق وآليات الاستجابة لجميع الأفكار والرؤى الإيجابية والاستفادة منها في العملية التعليمية.

ث. المتطلبات المتعلقة بتحليل وتقويم مخرجات التعلم ونجاح المتعلمين.

مخرجات التعلم هي مؤشرات وأدلة على فاعلية العملية التعليمية، وهي دليل على أن مدخلات وعمليات البرنامج ذات جودة، ويقترح التصور تدريب المعلمين على التحقق من الاستخدام الأمثل لمكونات وتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية، كذلك تدريب المعلمين على كيفية تصميم عمليات ومواقف تدريسية تكشف عن مستوى التفاهم والتعاون والتقبل الثقافي لدى المتعلمين، ويقترح التصور تدريب المعلمين على كيفية تقويم مستوى ونوعية وصدق وأهمية البيانات والمعلومات المولدة في العملية التعليمية، وكذلك كيفية تصميم واستخدام أساليب وأدوات تقويم رقمية مثل ملف الإنجاز الرقمي.

ج. المتطلبات المتعلقة بالتعاون والتشارك بين أطراف العملية التعليمية لتمكين معلم العلوم من تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية.

عملية التعليم عملية مشتركة بين جميع المهتمين والمعنيين بالعملية التعليمية، ولكي تحقق العملية التعليمة أهدافها المرجوة يلزم تظافر وتوحيد جهود القائمين والمعنيين بها. ويتقرح التصور المقترح إتاحة المعلومات والبيانات والمحتوى التعليمي الخاص بالعملية التعليمية بإستخدام تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة، كذلك تدريب المعلمين على كيفية التفاعل الأمثل مع الاستفسارات والملاحظات في العملية التعليمية بوسائط رقمية مناسبة، كما يوصي التصور المقترح تدريب معلمي العلوم على تفعيل أدوات ووسائط التعاون والتشارك بين جميع مكونات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية، مثل (انترنت الأشياء، محركات البيانات الضخمة، استخدام الطابعات الثلاثية، الواقع المعزز).

ح. المتطلبات الذاتية المتعلقة بالصفات المطلوب توفرها لدى معلم العلوم للإلتحاق ببرنامج التنمية الذاتية لمعلمي العلوم لتمكينهم من تفعيل تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعليم العلوم .

الرقمنة والانترنت من مرتكزات الثورة الصناعية الرابعة لذلك هناك متطلبات ذاتية يلزم تحققها في المعلمين الراغبين في التنمية المهنية الذاتية لتفعيل تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية، والبحث عن هذه المتطلبات عند المتقدم للتدريب عند المعلمين مثلها مثل كفايات وشروط التعلم ، ويقترح التصور المقترح توفر الصفات التالية عند المتقدمين وهي : تقدير المواطنة الرقمية، و مدى تنمية مهارات التعلم الذاتي والمستمر وإدارة المعرفة، وكذلك تقدير مهارات العمل في فريق و مهارات الاتصال ومهارات التفكير المختلفة، واحترام الثقافات المختلفة والسعي لفهمها.

خ. المتطلبات الخاصة بأسلوب التدريب .

كشفت الدراسة عن الأهمية التي يراها معلمو العلوم عن المقررات مفتوحة المصدر، ومدى استخدامهم لها في التنمية المهنية الذاتية في تعليم العلوم إلا أن هناك عدداً بسيط من العوائق يمكن حلها في ضوء التصور المقترح ومن تلك العوائق مايلي : عدم وجود سياسات لإعتماد التنمية المهنية عبر منصات المقررات مفتوحة المصدر، وكذلك الحاجة إلى الدعم الفني والإداري . وبوجود الجهات الحكومية

المشاركة في التصور المقترح يمكن القضاء على تلك العوائق لتحقيق أكبر فائدة من التقنيات والتطبيقات المعاصرة في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي العلوم.

٧. معوقات تطبيق التصور المقترح :

قد يواجه التطبيق الميداني للتصور المقترح بعض المعوقات ومنها:

أ. وجود برامج وتصورات لدى الجهات الحكومية المقترح مشاركتها في تنفيذ التصور المقترح قد تأخر تنفيذ التصور المقترح.
ب. عدم وجود برامج تنمية مهنية ذاتية لتفعيل تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في العملية تعليم العلوم باللغة العربية.
ت. قلة وعي معلمي العلوم بأهمية استخدام وتفعيل تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعليم العلوم.

٨. سبل تذليل معوقات تطبيق الوحدة المقترحة:

أ. يمكن عقد ندوة لتوعية الطلاب بأهمية التنمية المستدامة لاستمرار الحياة وجودتها.
ب. ممكن حفز الطلاب من خلال احتساب نقاط تطوعية للملتحقين بحصص النشاط المقدم بها الوحدة المقترحة.
ت. يمكن منح المعلمين المطبقين للوحدة المقترحة نقاط محددة للتحول من رتبة إلى رتبة أعلى من رتب المعلمين ، من معلم ممارس إلى معلم خبير.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

أبو خطوة، السيد عبد المولى. (٢٠١٨). مبادئ تصميم المقررات الإلكترونية المشتقة من نظريات التعلم وتطبيقاتها التعليمية. المجلة الدولية للآداب والعلوم الانسانية والاجتماعية، (٢)، ١٢-٥٨.

أحمد، إيناس السيد. (٢٠١٦). أساليب التقويم المرحلي الإلكتروني بالمقررات المفتوحة المصدر واسعة الالتحاق وأثرها في الدافعية للإنجاز وتنمية مهارات استخدام أنظمة إدارة المحتوى لدى طالبات الدراسات العليا جامعة الملك سعود. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (٧٦)، ١٧-٦٦.

بهزادي، كلثوم حسين. (٢٠٢٠). الريادة الاستراتيجية كمدخل لتطوير التنمية المهنية للمعلمين بدولة الكويت. مستقبل التربية العربية، ٢٧(١٢٥)، ٣٨٩-٤٧٨.

البلشي، محمد عبد السلام محمد محمود. (٢٠٢٢). تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ٥(٢)، ٢٤١-٣٤١.

الجهني، ليلى. (٢٠١٧). المقررات الإلكترونية المفتوحة واسعة الانتشار (MOOCs) ودورها في دعم الدافعية واستراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، الجامعة الإسلامية، ٢٥ (٤)، ٢٢٨- ٢٥٧.

الحارثي، إيمان بنت عوضه. (٢٠١٦). متطلبات تفعيل المقررات المفتوحة واسعة الانتشار (MOOC's) عبر الإنترنت ودرجة أهميتها وتوافرها والاتجاهات نحوها في الجامعات السعودية. مجلة كلية التربية بجامعة بنها، ٢٧(١٠٦)، ٩٩-١٤٢.

حسن، أسماء أحمد خلف. (٢٠١٩). السيناريوهات المقترحة لمتطلبات التنمية المهنية الإلكترونية للمعلم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة. المجلة التربوية، جامعة سوهاج، كلية التربية.

الحسن، عصام إدريس كمتور.(٢٠١٩). توظيف المقررات الإلكترونية الجماعية مفتوحة المصدر MOOCs في تطوير برنامج إعداد المعلمين ومعوقات تطبيقها بكلية التربية جامعة الخرطوم. مجلة اتحاد الجامعات العربية، جامعة الخرطوم، ٣٩ (١)، ١٨٩- ٢٠٩.

حناوي، مجدي محمد. (٢٠١٨). تصور مقترح لمشروع منصة عربية مشتركة لمقررات إلكترونية مفتوحة واسعة الانتشار MOOCs لطلبة الجامعات عبر الوطن العربي في ضوء معايير الجودة. المجلة الدولية لضمان الجودة، ١(١)، ٢٨-٤٣.

حمدي، عبدالرحمن. (٢٠٢٠). آراء ورؤى: إفريقيا والثورة الصناعية الرابعة. قراءات إفريقية، المنتدى الإسلامي، عدد ٤٣، ١١٦-١١٨.

رجب، ميرفت رشاد محمد، سليمان، سعيد أحمد، و أحمد، دعا محمد. (٢٠٢٢). الدور الجديد للمعلم في ضوء تحديات الثورة الصناعية الرابعة ومطالبها التعليمية (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة الاسكندرية.

الرابغي، منيرة محمد. (٢٠١٩). استخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية لمعلمات العلوم في مدينة جدة. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٣(١٠)، ٩٥-١٢٦.

الراسبية، أمينة بنت راشد. (٢٠٢١). آليات تطوير التعليم والتعلم في سلطنة عمان وفق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. مجلة الأندلس للعلوم الإنسانية والاجتماعية، ٤٥، ٣٠٩-٣٣٤.

عسيري، مهدي بن مانع. (٢٠١٧). أساليب التنمية المهنية ومعوقات تنفيذها. مجلة الدراسة العلمي في التربية، ٧(١٨)، ١٥١-١٦٨.

عبود، محمد جابر، أحمد، سهام يسن، و محمد، حنان أحمد الروبي. (٢٠٢٢). تطوير المدرسة الثانوية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة. مجلة كلية التربية، ١٩(١١٥)، ٧٥-٨٤.

العساف، صالح بن حمد. (١٤٠٩). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية*. الرياض: مكتبة العبيكان.

عطيفة، حمدي أبو الفتوح. (٢٠١٢). منهجيات الدراسة العلمي في التربية وعلم النفس (الطبعة الأولى). دار النشر للجامعات.

العلمي، فواز . (٢٠١٧) . الثورة الصناعية الرابعة. *السجل العلمي لمنتدى أسبار الدولي ٢٠١٧م : الإبداع والابتكار في سياق اقتصاد المعرفة – الثورة الصناعية الكبرى*، الرياض، مركز أسبار للدراسات والبحوث والاعلام .

عمران، خالد عبد اللطيف محمد. (٢٠٢١). ثورة المناهج التعليمية لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة: رؤى مستقبلية. المجلة التربوية، ٨٥، ١-١٨.

غنيم، إبراهيم السيد عيسى. (٢٠٢١). تصور مقترح لتفعيل أدوار معلم التعليم الأساسي بمصر في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. مجلة البحث العلمي في التربية، ٢٢(١)، ٩-٥٥.

القطيم، أسماء بنت محمد بن عبد الله. (٢٠٢١). الاحتياجات التدريبية لمعلمي ومعلمات العلوم في ضوء تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة. مجلة جامعة الجوف للعلوم التربوية.٧ (١) ، ٤٥-٧٦.

المالكي، هيفاء بنت جار الله. (٢٠٢٠). دور المنصات التعليمية الإلكترونية في النمو المهني لمعلمات الطفولة المبكرة. المجلة التربوية، (٧٣)، ١٢٨-١٦٥.

مرسي، سمر محمد عبد الحميد. (٢٠٢٣). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في ضوء تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تنمية مهارات التدريس الرقمي لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة واتجاهاتهم نحو استخدامها. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ١٤٥، ٣٨٥-٤٥٦.

المزروعي، سامي بن خاطر. (٢٠١٩). تطوير التعليم التقني والتدريب المهني باستخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة لمواجهة التحديات التي تواجه الشباب العماني في سوق العمل. دراسات في التعليم الجامعي، جامعة عين شمس، كلية التربية، مركز التطوير التعليم الجامعي، عدد خاص، ١٠٩-١٣٤.

المشايخية، باسمة ناصر محمد، و الصيعيرية، مشاعل عوض. (٢٠٢٢). تنمية المناهج التعليمية بسلطنة عمان في ضوء مهارات الثورة الصناعية الرابعة. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٦(٥٠)، ١-١٦.

المطرفي، رشدان حميد، و الأحمدي، إسراء إبراهيم. (٢٠٢٣). دور المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر (MOOCs) في التنمية المهنية الذاتية لمعلمي ومعلمات العلوم في المرحلة المتوسطة والثانوية. مجلة بنها للعلوم الإنسانية، العدد (٢)، الجزء (٢)، ٣١٧-٤٦٢.

منتدى أسبار الإبداع والابتكار في سياق في سياق اقتصاد المعرفة والثورة الصناعية الرابعة (2017) . التقرير العلمي ، الرياض ، ١-٤٦

منظمة العمل الدولية .(٢٠٢١). *الثورة الصناعية الرابعة والذكاء الاصطناعي ومستقبل العمل في مصر*. مصر ، مكتب منظمة العمل الدولية بالقاهرة.

الدهشان، جمال على خليل. (٢٠١٩). برامج إعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. المجلة التربوية، جامعة سوهاج، كلية التربية.٦٨(٦٨)، ٣١٥٣- ٣١٩٩

الدهشان، جمال على خليل، و محمود، هناء فرغلي علي. (٢٠٢١). رؤية مقترحة لتطوير برامج التنمية المهنية للمعلمين في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. مجلة كلية التربية، ٣٧(١١)، ١-١٣٦.

English References:

Aida, A., & Hussin, N. (2018). Industrial Revolutions 4.0 and Education. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 9, 314–319.

Bajracharya, B., Blackford, C., & Chelladurai, J. (2018). Prospects of Internet of Things in Education System. The CTE Journal, 6(1), 1–7.

Fraser, C. (2010). Continuing Professional Development and Learning in Primary Science Classrooms. Teacher Development, 14(1), 85–106.

Freihat, N., & Al Zamil, A. (2014). The Effect of Integrating MOOCs on Saudi Female Students' Listening Achievement. European Scientific Journal, 10(34), 127–142.

Gil-Jaurena, I., & Domínguez, D. (2018). Teachers' Roles in Light of Massive Open Online Courses (MOOCs): Evolution and Challenges in Higher Distance Education. International Review of Education, 64(2), 197–219.

Gulatee, Y., & Nilsook, P. (2016). MOOCs Barriers and Enablers. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(10), 826–830.

Harrington, D. M. (2018). On the Usefulness of "Value" in the Definition of Creativity: A Commentary. Creativity Research Journal, 30(1), 118–121.

Najafi, H. (2015). University of Toronto Instructors' Experiences with Developing MOOCs. International Review of Research in Open and Distributed Learning, 16(3), 233–255.

Pao-Ta Yu, & Yuan-Hsun Liao. (2013). A Near-Reality Approach to Improve the E-Learning Open Courseware. Educational Technology & Society, 16(4), 242–257.

Pombo, C., Cupta, R., & Stankovic, M. (2018). Social Services for Digital Citizens: Opportunities for Latin America & The Caribbean. Inter-American Development Bank Felipe Herrera Library.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–11.

Su, Y.-S., & Huang, Y. (2016). Examining the Effects of MOOCs Learners' Social Searching Results on Learning Behaviors and Learning Outcomes. *Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(9), 2517–2529.

Viswanathan, R. (2012). Teaching and Learning Through MOOC. *Frontiers of Language and Teaching*, 3(1), 32–40.

.Translation of Arabic References:

Abu Khutwa, Sayed Abdel Mawla. (2018). Principles of Designing Electronic Courses Derived from Learning Theories and Their Educational Applications. *The International Journal of Arts, Humanities, and Social Sciences*, (2), 12-58.

Ahmed, Enas El-Sayed. (2016). Methods of Formative E-Assessment in Open Source Massive Open Online Courses (MOOCs) and Their Impact on Motivation for Achievement and Developing Skills in Using Content Management Systems for Postgraduate Students at King Saud University. *Arab Studies in Education and Psychology*, (76), 17-66.

Behzadi, Kolthoom Hussein. (2020). Strategic Leadership as an Approach to Developing Teachers' Professional Development in Kuwait. *The Future of Arab Education*, 27(125), 389-478.

El-Balshi, Mohamed Abdel Salam Mohamed Mahmoud. (2022). Empowering Teachers with the Requirements of the Fourth Industrial Revolution and Activating Them in the Educational Process. *The International Journal of Research in Educational Sciences*, 5(2), 241-341.

Al-Juhani, Laila. (2017). MOOCs and Their Role in Supporting Motivation and Self-Regulated Learning Strategies. *The Islamic University Journal of Educational and Psychological Studies*, Islamic University, 25(4), 228-257.

Al-Harithi, Eman bint Awadhah. (2016). Requirements for Activating MOOCs via the Internet, Their Importance, Availability, and Attitudes Toward Them in Saudi Universities. *Benha University Journal of Education*, 27(106), 99-142.

Hassan, Asmaa Ahmed Khalaf. (2019). Proposed Scenarios for the E-Professional Development Requirements of Teachers in Light of the Fourth Industrial Revolution. *The Educational Journal*, Sohag University, Faculty of Education.

Hassan, Essam Idris Komtour. (2019). Employing MOOCs in Developing Teacher Preparation Programs and the Obstacles to Their Implementation at the Faculty of Education, University of Khartoum. *Journal of the Union of Arab Universities*, University of Khartoum, 39(1), 189-209.

Hanawi, Magdy Mohamed. (2018). A Proposed Vision for a Joint Arab Platform for MOOCs for University Students Across the Arab World in Light of Quality Standards. *The International Journal of Quality Assurance*, 1(1), 28-43.

Hamdi, Abdelrahman. (2020). Opinions and Visions: Africa and the Fourth Industrial Revolution. *African Readings*, Islamic Forum, Issue 43, 116-118.

Ragab, Mervat Rashad Mohamed, Suleiman, Saeed Ahmed, & Ahmed, Doaa Mohamed. (2022). The New Role of Teachers in Light of the Challenges and Requirements of the Fourth Industrial Revolution (Unpublished Doctoral Dissertation). *Alexandria University*.

Al-Rabghi, Muneera Mohamed. (2019). The Use of MOOCs in the Professional Development of Science Teachers in Jeddah. *Journal of Educational and Psychological Sciences*, 3(10), 95-126.

Al-Rasbiya, Ameena bint Rashid. (2021). Mechanisms for Developing Education and Learning in Oman in Light of the Requirements of the Fourth Industrial Revolution. *Al-Andalus Journal for Humanities and Social Sciences*, 45, 309-334.

Aboud, Mohamed Jaber, Ahmed, Siham Yasin, & Mohamed, Hanan Ahmed Al-Roubi. (2022). Developing Secondary Schools in Light of the Fourth Industrial Revolution. *Journal of the Faculty of Education*, 19(115), 75-84.

Al-Assaf, Saleh bin Hamad. (1989). *Introduction to Research in Behavioral Sciences*. Riyadh: *Obeikan Library*.

Atifa, Hamdi Abu Al-Fotouh. (2012). *Methodologies of Scientific Study in Education and Psychology (1st Edition).* Universities Publishing House.

Alami, Fawaz. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. The Scientific Record of the Asbar International Forum 2017: Creativity and Innovation in the Context of the Knowledge Economy – The Great Industrial Revolution, Riyadh, Asbar Center for Studies, Research, and Media.

Omran, Khaled Abdel Latif Mohamed. (2021). The Revolution of Educational Curricula to Keep Up with the Fourth Industrial Revolution: Future Visions. *The Educational Journal*, 85, 1-18.

Ghoneim, Ibrahim El-Sayed Eissa. (2021). A Proposed Vision for Activating the Roles of Basic Education Teachers in Egypt in Light of the Requirements of the Fourth Industrial Revolution. *Journal of Scientific Research in Education*, 22(1), 9-55.

Al-Qotaim, Asmaa bint Mohamed bin Abdullah. (2021). Training Needs of Science Teachers in Light of the Applications of the Fourth Industrial Revolution. *Journal of Jouf University for Educational Sciences*, 7(1), 45-76.

Al-Malki, Haifa bint Jarallah. (2020). The Role of E-Learning Platforms in the Professional Growth of Early Childhood Teachers. *The Educational Journal*, (73), 128-165.

Morsi, Samar Mohamed Abdel Hamid. (2023). The Effectiveness of a Proposed Training Program in Light of Fourth Industrial Revolution Technologies in Developing Digital Teaching Skills Among In-Service Science Teachers and Their Attitudes Toward Its Use. *Arab Studies in Education and Psychology*, 145, 385-456.

Al-Mazroui, Sami bin Khater. (2019). Developing Technical Education and Vocational Training Using Fourth Industrial Revolution Technologies to Address Challenges Facing Omani Youth in the Labor Market. *Studies in University Education*, Ain Shams University, Faculty of Education, University Education Development Center, Special Issue, 109-134.

Al-Mushaykhiyah, Basmah Nasser Mohamed, & Al-Saeiriya, Meshaal Awad. (2022). Developing Educational Curricula in Oman in Light of Fourth Industrial Revolution Skills. *Journal of Educational and Psychological Sciences*, 6(50), 1-16.

Al-Mutraafi, Rashdan Humeed, & Al-Ahmadi, Israa Ibrahim. (2023). The Role of MOOCs in Self-Professional Development for Middle and High School Science Teachers. *Benha Journal of Humanities*, Issue (2), Part (2), 317-462.

International Labor Organization. (2021). *The Fourth Industrial Revolution, Artificial Intelligence, and the Future of Work in Egypt*. Cairo, ILO Cairo Office.

Al-Dahshan, Gamal Ali Khalil. (2019). Teacher Preparation Programs to Meet the Requirements of the Fourth Industrial Revolution. *The Educational Journal*, Sohag University, Faculty of Education, 68(68), 3153-3199.

Al-Dahshan, Gamal Ali Khalil, & Mahmoud, Hanaa Farghaly Ali. (2021). A Proposed Vision for Developing Teachers' Professional Development Programs in Light of the Fourth Industrial Revolution Requirements. *Journal of the Faculty of Education*, 37(11), 1-136.