تصور مقترح لتضمين المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية بمنهج الفيزياء للمرحلة الثانوية

إعداد

د/ خالد إبراهيم صالح الدغيم

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك جامعة القصيم

أ.د/ محسن حامد فراج عبد العال

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم جامعة القصيم

تصور مقترح لتضمين المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية بمنهج الفيزياء للمرحلة الثانوية[١]

المستخلص: استهدفت الدراسة الحالية إعداد تصور مقترح لتضمين المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية بمنهج الفيزياء للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، ولتحقيق هدف الدراسة تم تحديد المفاهيم والتطبيقات الحيوية، والمفاهيم والظواهر الجوية اللازم تضمينها في منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية وفق المعايير العالمية لمحتوى الفيزياء، وقد تم التعرف على واقع تناول هذه المفاهيم والتطبيقات في محتوى كتب الفيزياء بالمرحلة الثانوية ومدى تأكيد محتوى المنهج عليها من وجهة نظر معلمي الفيزياء، والتعرف على وجهة نظرهم أيضا في مدى أهمية تضمينها بمحتوى المنهج. وقد استخدم الباحثان المنهج الوصفي المعتمد على تحليل المحتوى والمسحي، وتطبيق استمارة تحليل محتوى كتب الفيزياء بالمرحلة الثانوية، واستبانة لمعلمي الفيزياء، وتكونت عينة الدراسة من جميع كتب الفيزياء بالمرحلة الثانوية وعددها أربعة كتب، و(٥٢) معلماً ومعلمة من معلمي ومعلمات الفيزياء بإدارة التعليم بالرس، وكشفت النتائج عن ضعف تناول المحتوى للمفاهيم والتطبيقات المستهدفة، وتوصلت إلى أهمية تضمينها بمحتوى المنهج الحالي، وقدمت الدراسة تصوراً مقترحاً للتضمين مستوفيا كافة العمليات المصاحبة.

الكلمات المفتاحية: منهج الفيزياء، مفاهيم الفيزياء الحيوية، التطبيقات الحيوية، مفاهيم الفيزياء الجوية، الظواهر الجوية.

المقدمة:

الفيزياء أحد أهم العلوم الطبيعية، حيث يهتم بدراسة المادة وحركتها بالإضافة إلى مفاهيم أخري كالفراغ، والزمن، والقوة، والطاقة، والكتلة، والشحنة وغيرها، كما تعد الفيزياء علماً تجريبياً؛ لاهتمامها بتحليل الظواهر الطبيعية، وفهم كيفية سلوك الكون ومكوناته، كما ترتبط الفيزياء بمختلف فروعها (مواد، نووية، طاقة متجددة، جسيمات أولية، فلكية، طبية، إلخ) بجميع مجالات حياتنا، فإذا علمنا أن الهدف من الفيزياء هي دراسة الطبيعة وتفسير ظواهرها وربط بعضها ببعض، والاستفادة منها في تطبيقات تفيد البشرية؛ فأننا سنتأكد أن ارتباط الفيزياء بكل شيء مادي في حياتنا ليس مبالغاً فيه (جنيد، ٢٠٠٨م).

١. نتقدم بالشكر لعمادة البحث العلمي بجامعة القصيم لدعمها هذا البحث.

إن التطورات التي حدثت في علم الفيزياء قد ترجمت أو تحولت إلى القطاع التقني حيث تم الاستفادة منها في مجال التقنيات، وهذه التطورات تؤثر في الغالب علي الكثير من العلوم الأخرى كما تفعل الرياضيات والفلسفة، وعلى سبيل المثال؛ التطور الحادث في فهم الكهرومغناطيسية قد أدي إلى انتشار استخدام الأجهزة التي تعمل بالكهرباء مثل التلفاز وأجهزة الكمبيوتر والأجهزة المنزلية .... الخ، كذلك التطور الحادث في فهم الديناميكا الحرارية قد أدي إلى التطور المذهل في مجال المركبات التي تقاد بالمحركات، وأيضا التطور في فهم الميكانيكا قد أدي إلى تطور مذهل في علم حساب التفاضل والتكامل والكيمياء الكمية، أيضا استخدام الأجهزة الإليكترونية الدقيقة مثل المجهر الإليكتروني قد أدي إلى التطور الملحوظ في مجال الميكروبيولوجي (دسوقي، ٢٠٠٠م؛ سلامة، ١٩٩٩م).

ولا يخفي على المتابعين للعلم أن معظم العلماء مثل اينشتين ونيوتن وماكسويل، وغيرهم كانوا فيزيائيين، ويمكننا القول إن الفيزيائيين هم أكثر العلماء المدربين في عدة مجالات؛ مثل: الرياضيات والحاسب الآلي، بل إنهم في أحيان كثيرة يتفوقون على أقرانهم المتخصصين، لأنهم يتعاملون مع هذه العلوم على أساس تطبيقي، كما أن الفيزيائي يمكن أن يكسر الحواجز بين العلوم التطبيقية الأخرى؛ مثل: الكيمياء والأحياء وعلم الأرض والهندسة والطب، ولا يجد الفيزيائي صعوبة في فهم أي نوع من العلوم المختلفة، ولأهمية هذا العلم ظهرت تخصصات تجمع الفيزياء مع العلوم الأخرى؛ مثل: الجيوفيزياء والبيوفيزياء، وعندما تظهر تطبيقات علمية جديدة أو أجهزة متقدمة فإن علم الفيزياء يعد من أسسها (جنيد، ٢٠٠٨م).

الآن؛ الفيزياء مجال واسع ومتطور باستمرار، والأبحاث فيها تنقسم إلى أربعة أقسام: فيزياء المواد المكثفة، والفيزياء الذرية والجزيئية والبصرية، وفيزياء الطاقة العالية، والفيزياء الفلكية، ومعظم الفيزيائيين يتخصصون في مجال الفيزياء النظرية أو التجريبية، والفيزياء النظرية تهتم بمعالجة النظريات الحديثة، بينما التجريبية تهتم بالاختبارات التجريبية على النظريات بالإضافة إلى اكتشاف ظواهر طبيعية جديدة، وبالرغم من كم الاستكشافات الهائلة والمهمة في القرون الأربعة الماضية، إلا أنه يوجد العديد من المشاكل الفيزيائية غير المحلولة حتى يومنا الحاضر.

وقد جرت محاولات عديدة خلال العقدين الماضيين لتطوير تعليم وتعلم الفيزياء ومناهجها المدرسية في معظم دول العالم، وساند تلك الجهود مشروعات عالمية عديدة لوضع معايير لتعليم الفيزياء ومعايير إعداد معلميها، وتنطلق فلسفة بناء معايير التعليم على مجموعة من المبادئ التي تعكس محاور الرؤية المستقبلية للتعليم في تلك الدول.

وقد أكدت وثيقة معايير معلمي الفيزياء بالمملكة العربية السعودية الصادرة عن المركز الوطني للقياس والتقويم على النواحي التخصصية التي يتطلب على معلم الفيزياء

معرفتها والقدرة على أدائها عند تدريس الفيزياء، فيتوقع من معلم الفيزياء أن يكون لديه اهتمام كبير بعلم الفيزياء كتخصص معرفي يعرض بوضوح العلم كمادة وطريقة، ولديه الفهم والوعي الكامل بالمحتوى العلمي لعلم الفيزياء ومجالاته وتفرعاته، وبما يبنى عليه من نظريات ومبادئ وقوانين ومفاهيم وحقائق علمية، كما أن عليه الإلمام بطبيعة هذ التخصص والطرق العلمية المتبعة للوصول للمعرفة فيه، والتطور التاريخي له، وعلاقته بعلوم الكيمياء والأحياء والفلك والبيئية وعلم الأرض وغيرها من مجالات العلوم الطبيعية وغير الطبيعية الأخرى (آل سعود وآخرون، ١٤٣٥هـ)، كما يفترض أن يبين أهمية علم الفيزياء في حياة المجتمع الإنساني من خلال تطبيقات هذا العلم العديدة التي أسهمت في تطوير وتحسين أساليب الحياة.

وتعد المرحلة الثانوية آخر مراحل التعليم العام، وبالتالي مهماً أن يزود الطلاب في هذه المرحلة بالحد الضروري من المعرفة العلمية والمهارات والاتجاهات اللازمة للمواطن في حياته، ويسعى تدريس العلوم عامة والفيزياء على وجه الخصوص في هذه المرحلة إلي: تأكيد أهمية العلم في حياة المتعلم، وعلى إيجابية المتعلم في العملية التعليمية، وكذلك بناء الاتجاهات المرغوبة لدى المتعلمين نحو العلم، بالإضافة إلى إعداد المتعلم وتهيئته للتكيف مع مجتمعه وبيئته (سلامة، ١٩٩٩م).

ويعد مشروع فهم الفيزياء البنائية **CPU project** إحدى محاولات تطوير محتوى الفيزياء وطرق تدريسها، وذلك لربط الفيزياء ببيئة وحياة الطالب وتقديم فهم أفضل للمفاهيم الفيزيائية الأساسية(Fred Goldberg,2000) ، كما أن مشروع أنديز **Andes project** استهدف ربط موضوعات الفيزياء بحياة الطلاب وكذلك زيادة قدرة الطلاب على فهم الموضوعات الفيزيائية باستخدام طرق مبدعة في عمليات التعلم والتحصيل وإيجاد طرق لتعلم المفاهيم الأساسية وتطبيقاتها واستخدام طرق تدريس مناسبة ذات أثر واضح (Vanlehnk, et al,2002).

وتعد الفيزياء الحيوية (الفيزياء البيولوجية) **Biophysics** أحد الاختصاصات المتداخلة التي تعمل على تطبيق نظريات ومناهج الفيزياء على قضايا ضمن علم الأحياء، وباعتبار أن جسم الإنسان يتكون من مواد وأنسجه حيوية فمن الطبيعي أن تنتقل هذه الإشارات الكهربية عبر هذه المواد والأنسجة، والطبيعي هنا أن ندرس حركة هذه الإشارات الكهربية عبر المواد المختلفة والتي تعد معظم مكوناتها من البوليمرات والبلورات السائلة، ولأول مرة بدأ التفكير في كيفية انطباق القوانين الفيزيائية المختلفة كقوانين التوصيل الكهربي وقوانين ثوابت العزل الكهربي ....الخ، ومن هنا بدأت الاندماجية في استخدام الفيزياء في الأنسجة الحيوية.

وتلخص أبحاث الفيزياء الحيوية الكثير من الدراسات البيولوجية التي لا تتشارك بصفة مميزة أو عامل مشترك، ولا حتى موضوع موحد أو تعريفات واضحة ومختصرة،

وتتضمن دراسات الفيزياء الحيوية مجالاً واسعاً يضم من: تحليل المتتاليات sequence analysis إلى الشبكات العصبونية neural network، ومن الدراسات القديمة أيضا للفيزياء الحيوية تصنيع أطراف ميكانيكية للإنسان، وآلات نانوية، وحتى تنظيم الوظائف البيولوجية بطرق مختلفة، لكن العديد من هذه الدراسات استقل حالياً فيما يعرف بتقنية النانو والهندسة الحيوية. كما يعد علم أحياء الأنظمة أو بيولوجيا الأنظمة Systems biology مصطلح يستعمل بشكل واسع في العلوم الحيوية biosciences، ضمن سياقات مختلفة، ومن الأمثلة على ذلك دراسة الأبوبتوزيس أي الموت الخلوي والأنظمة المتحكمة فيه من مستوى الجينات إلى مستوى طريقة قراءتها وتفعيلها كيمائياً.

إذا كان الطب وعلوم الأحياء ـ الدقيقة وما دونها ـ مدين إلى علم ما بوجوده وتطوره المطرد، فإنها مدينة بذلك بعلم الفيزياء، فاكتشاف أشعة أكس (الأشعة السينية) يعود إلى عالم فيزيائي، ثم بعد دراستها باستفاضة باعتبارها نوع جديد من الإشعاعات، كما تستخدم أنواع مختلفة من الأشعة الكهرومغناطيسية –أشعة جاما– في علاج الأورام، وتستخدم الموجات الصوتية للكشف عما بداخل الجسم أيضا، وتفتيت الحصوات، وتصوير الجنين، وغير ذلك، وهناك التصوير بالرنين المغناطيسي، وهو مرتبط بنظرية فيزيائية تسمى ميكانيكا الكم، التي خرجت بتطبيقات عظيمة؛ مثل : الحاسبات الآلية. إن تطور التقنية وتحديداً التقنيات الحيوية والطبية؛ ناتج بشكل مباشر عن تطبيقات فيزيائية. بالإضافة إلى ذلك، فإن علوم الأحياء الدقيقة وما دونها ما كان ليكون لولا فضل الله ثم أجهزة المجهر التي تمكنهم من تكبير صورة تلك المخلوقات حتى تصبح مرئية للعين المجردة، فضلاً عن استخدام أشعة أكس في استكشاف بنية الخلية وتحديداً DNA الذي اكتشفه عالمان فيزيائيان.

كما يعد الليزر أحد المنجزات الفيزيائية التي ظهرت فغيرت العالم الصناعي والتقني والطبي. فالعمليات الجراحية الدقيقة تستخدم الليزر كمشرط أكثر دقة من يد الإنسان بآلاف المرات! وكذلك في شق عدسة العين لتعديل النظر (الليزك)، وغيرها من التطبيقات. ومن المهم أن نؤكد على أن تطوير الطب ليس من أهداف الفيزياء! بل إن هدف الفيزياء هو استكشاف الطبيعة من حولنا وتفسير ظواهرها ثم الاستفادة منها في تطبيقات تخدم الإنسان، وهو ما يحصل على الدوام لمختلف المجالات التي تستفيد من الفيزياء واستكشافاتها (جنيد، ٢٠٠٨م).

وأما ما يتعلق بالفيزياء الجوية Atmospheric physics فإن هذا المجال يعنى بتطبيق الفيزياء على دراسة الغلاف الجوي والظواهر الجوية وتعرف تلك الظواهر بأنها الأحداث الجوية الملاحظة بما فيها الظواهر الضوئية وتم تفسيرها بواسطة علم الأرصاد الجوية. هذه الأحداث تتوقف على وجود مجموعة من المتغيرات–العناصر

الجوية- في الغلاف الجوي. وهي درجة الحرارة، الضغط الجوي، وبخار الماء، ومعدلات تواجدها وتفاعل كل عنصر، والتغيرات التي تطرأ عليها بمرور الزمن.

ويسعى علماء فيزياء الغلاف الجوي نمذجة غلاف الأرض الجوي والأغلفة الجوية لباقي الكواكب باستخدام معادلات جريان الموائع، نماذج كيميائية، توازنات الإشعاع عمليات انتقال الطاقة في الغلاف الجوي، ولكي تتم نمذجة أنظمة الطقس، يستخدم الفيزيائيون عناصر من نظرية التشتت scattering theory، نماذج تقدم الموجة، فيزياء الغيوم، ميكانيكا إحصائية وإحصاء حيزي spatial statistics وهي مواضيع رياضية متقدمة ومرتبطة بالفيزياء، وترتبط فيزياء الغلاف الجوي بشكل كبير بعلم المناخ وmeteorology، ويغطي أيضا تصميم وتركيب الآلات لدراسة الغلاف الجوي وتفسير البيانات، بما فيها أدوات الاستشعار عن بعد remote sensing.

وتهدف دراسة الفيزياء الجوية إلى مساعدة الطلاب على فهم العلاقات الأساسية بين الطاقة والمادة وتفسير الظواهر الجوية في ضوء القوانين الفيزيائية التي تحكم الكون، ومنذ زمن بعيد خلال عصر أينشتاين وحتى يومنا هذا، تسعى الفيزياء الى تطوير مجالات علم الفلك، والإلكترونيات، والهندسة، والأرصاد الجوية، بالإضافة إلى تقديم تطبيقات مفيدة في هذه المجالات.

وقد اتفقت العديد من المشروعات الحديثة التي اهتمت بهذا المجال على ان تعلم الطلاب لتلك المفاهيم والتطبيقات يساهم في: فهم العلاقات الأساسية بين المادة والطاقة والتحولات المختلفة بينهما، وكذلك فهم العلاقة بين الفيزياء الكلاسيكية والحديثة وتطبيقها على أكثر التخصصات التطبيقية لعلم الفلك وعلوم الأرض، والأرصاد الجوية. وتوفير الخلفية النظرية والتجريبية اللازمة لممارسة المهن. بالإضافة إلى تقديم الخلفية النظرية والعملية اللازمة لممارسة المهن في مجال الأرصاد الجوية والتنبؤ بالطقس، وتوفير فرصة لفهم حقيقي وخبرات لتطوير مهارات التنبؤ، والتنبؤ الآني، والأرصاد الجوية والطقس. وكذلك إتاحة الفرصة لتطوير المهارات المهنية المطلوبة من قبل خبراء الأرصاد الجوية. مع تشجع التفكير النقدي، والإبداع، والمهارات الحسابية والتحليلية من خلال تعلم هذه المجالات مع المفاهيم الفيزيائية الأساسية.

وفي هذا السياق فقد اقترحت الرابطة الوطنية لمعلمي العلوم (NASTA) مجموعة من المعايير، وأوصت بضرورة إعداد جميع معلمي الفيزياء وعلوم الأرض والفضاء لاستيفاء تلك المعايير بغرض فهم المفاهيم الموحدة المطلوبة من جميع معلمي العلوم، كما ينبغي أن يكونوا مستعدين لقيادة الطلاب على فهم خصائص الأرض والغلاف الجوي ونظم المحيطات على الأرض، التغيرات في الأرض بما في ذلك تكوين الأراضي وتآكلها، الدورات الجيوكيميائية بما في ذلك النظم الحيوية وغير الحيوية، تدفق الطاقة والتحول في أنظمة الأرض، السمات الهيدرولوجية للأرض، أنماط والتغيرات في الغلاف

الجوي والطقس والمناخ، أصل وتطور وخصائص الكون، تطبيقات علوم الأرض وعلوم الفضاء على نوعية البيئة وعلى الصحة والرعاية الاجتماعية والمجتمعية، التغيرات التدريجية والكارثية في الأرض، هياكل وتفاعلات الطاقة والمادة في الكون، أثر التغيرات في الأرض على تطور وتوزيع الكائنات الحية، المسائل المتصلة بالتغيرات في النظم الأرضية مثل تغير المناخ العالمي، وتوجيه المجاري المائية، تطبيقات علوم الأرض وعلوم الفضاء والتكنولوجيات ذات الصلة في مجالات المجتمع والأعمال التجارية والصناعة والصحة، التكامل مع علم الأحياء، بما في ذلك تنظيم الحياة، والطاقة الحيوية، الميكانيكا الحيوية، ودورات من المسألة" (NASTA, 2003, 11-15).

وعلى مستوى التشخيص البحثي فقد أجريت دراسات عديدة للتعرف على واقع مناهج الفيزياء وتطويرها بالمملكة العربية السعودية من حيث أهدافها ومستواها وطرق تدريسها وتقويمها بالمرحلة الثانوية ونذكر منها دراسة: (الزهراني، ٢٠٠١م؛ الظاهري، ٢٠٠٢م؛ الغامدي، ٢٠٠٤م، العريني، ٢٠٠٦م؛ الجهني، ٢٠١٠م؛ الشرقي، ٢٠١٠م؛ البلوي، ٢٠١٢م) وقد أكدت نتائج تلك الدراسات وجود صعوبات في تعلم الفيزياء وعزوف الطلاب عن دراستها نتيجة لبعض أوجه القصور المتمثلة في افتقار مناهج الفيزياء إلى أساليب التعليم والتعلم الحديثة التي تهتم بمشاركة الطلاب وتفاعلهم في عملية التعلم، بالإضافة إلى افتقارها لإثارة وتنمية التفكير العلمي والناقد والابتكاري، وتفسير المعرفة الفيزيائية والعمليات العقلية العليا

وبالرغم من التطورات التي شهدها علم الفيزياء في كافة مجالاته وتطبيقاته المجتمعية والحياتية، وخاصة في المجالات الحيوية والجوية، وكذلك ما شهدته مناهج الفيزياء من تطورات شملت جميع جوانبه إلاّ أن المتتبع لواقع مناهج الفيزياء يلحظ غياب دورها الأكثر أهمية وهو بيان وظيفية تلك المعلومات وتطبيقاتها للطالب وإظهار أوجه الإفادة الشخصية والاجتماعية منها، ويؤكد هذا الاتجاه ما أوصى به كل من هارمز ويأجر (Harms& Yager,1993) من أن أهداف تدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية يجب أن تركز على الحاجات الشخصية والمجتمعية للطلاب والمساهمة في تحسين أساليب حياتهم، ويتفق شابين (Chapin, 2013) على أن مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية لا يكون لها معنى إلا إذا تم تطبيقها للمساهمة في حل مشكلات المجتمع، وربط ما يتعلمه الطلاب في مدارسهم بمجتمعهم الذي يعيشون فيه، ومن ثم فإنه لابد من الاهتمام بالموضوعات التي تشعر الطلاب أن المدرسة تمنحهم ما يحتاجون إليه في حياتهم اليومية والمستقبلية، غير أن مناهج الفيزياء لا زالت تقدم هذا العلم بطبيعته النظرية التجريدية وقد صاحب ذلك تزايد شكاوى الطلاب من جفاف وجمود محتوى منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية، ولذا نادت العديد من الدراسات السابقة بضرورة الاهتمام بتطوير محتوى منهج الفيزياء واستيفائه للمعايير العالمية وأهمية ربط ما يتعلمه الطلاب في الفيزياء بالحياة، ومنها دراسة (الزهراني، ٢٠٠١م؛ الظاهري، ٢٠٠٢م؛ الغامدي، ٢٠٠٤م؛ الباز، ٢٠٠٥م؛ الطناوي،

٢٠٠٥م؛ العريني، ٢٠٠٦م؛ اللولو، ٢٠٠٧م؛ فراج وعدلي، ٢٠٠٨م؛ الجهني، ٢٠١٠م؛ الشرقي، ٢٠١٠م، البلوي،٢٠١٢م).

مشكلة الدراسة:

إضافة لما سبق، ولما يشهده علم الفيزياء في وقتنا الحاضر من تطورات في كافة مجالاته وتطبيقاته المجتمعية والحياتية، وخاصة في المجالات الحيوية والجوية، تأتي هذه الدراسة التي تسعى للكشف عن واقع منهج الفيزياء في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، وتقديم تصور مقترح لتضمين المفاهيم والتطبيقات الحيوية وكذلك المفاهيم والظواهر الجوية مع بنية الفيزياء الأساسية اللازمة لطلاب المرحلة الثانوية، خاصة مع ندرة الدراسات السابقة التي اهتمت بتضمين المفاهيم والتطبيقات والظواهر الحيوية والجوية، على المستوى التشخيصي أو التطويري على حد سواء، وتتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: ما التصور المقترح لتضمين المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية بمنهج الفيزياء للمرحلة الثانوية؟

أسئلة الدراسة:

سعت الدراسة للإجابة عن الأسئلة التالية:

١. ما المفاهيم والتطبيقات الحيوية المتطلب تضمينها في منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية وفق المعايير العالمية لمحتوى الفيزياء؟
٢. ما المفاهيم والظواهر الجوية المتطلب تضمينها في منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية وفق المعايير العالمية لمحتوى الفيزياء؟
٣. ما واقع تناول المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية ـ المحددة في هذه الدراسة ـ في محتوى منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية؟
٤. ما مدى تأكيد منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية على المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية ـ المحددة في هذه الدراسة ـ من وجهة نظر معلمي الفيزياء؟
٥. ما أهمية تضمين منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية للمفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية ـ المحددة في هذه الدراسة ـ من وجهة نظر معلمي الفيزياء؟
٦. ما التصور المقترح لتضمين المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية تكاملياً مع البنية الأساسية لمحتوى منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية وفقا للمعايير العالمية لمحتوى الفيزياء بالمرحلة الثانوية؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى:

١. تحديد المفاهيم والتطبيقات الحيوية المتطلب تضمينها في منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية وفق المعايير العالمية لمحتوى الفيزياء.

٢. تحديد المفاهيم والظواهر الجوية المتطلب تضمينها في منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية وفق المعايير العالمية لمحتوى الفيزياء.

٣. تعرف واقع تناول المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية ـ المحددة في هذه الدراسة ـ في محتوى منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

٤. تعرف مدى تأكيد منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية على المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية ـ المحددة في هذه الدراسة ـ من وجهة نظر معلمي الفيزياء.

٥. تعرف أهمية تضمين منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية للمفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية ـ المحددة في هذه الدراسة ـ من وجهة نظر معلمي الفيزياء.

٦. تقديم تصور مقترح لتضمين المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية تكاملياً مع البنية الأساسية لمحتوى منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية وفقا للمعايير العالمية لمحتوى الفيزياء بالمرحلة الثانوية.

أهمية الدراسة:

تتضح أهمية الدراسة الحالية من خلال مساهمتها في:

١. مساعدة أصحاب القرار والمسئولين عن تطوير مناهج الفيزياء في وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية، على اتخاذ قرارات مناسبة مبنية على دراسة علمية، حيال المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية في منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية، والإفادة من التصور الذي تقدمه الدراسة الحالية في تعزيز المنهج المنفذ مما يؤكد الاهتمام بمسارات الفيزياء الحياتية ومفاهيمها وتطبيقاتها.

٢. تقديم تصور مقترح يفيد معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية، يساعدهم في التأكيد على المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية وعلاقتها بعلم الفيزياء عند تنفيذ المنهج وتدريس موضوعاته.

٣. لفت انتباه الجهات ذات العلاقة بإعداد معلم الفيزياء، إلى ضرورة تدعيم برامج إعداد معلم الفيزياء الحالية بمقررات حول المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية ذات العلاقة بعلم الفيزياء.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: تقديم إطار عام مقترح يشمل: الأهداف ونواتج التعلم المحققة للمفاهيم والتطبيقات الحيوية والمفاهيم والظواهر الجوية اللازمة لمنهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية، وتنظيم تلك المفاهيم والتطبيقات والظواهر في البنية الأساسية لمحتوى المنهج.
الحدود البشرية: معلمي ومعلمات مادة الفيزياء في المدارس الثانوية الحكومية.
الحدود المكانية: إدارة التعليم بمحافظة الرس بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية.
الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٣٧ ـ ١٤٣٨هـ.

مصطلحات الدراسة:

مفاهيم وتطبيقات الفيزياء الحيوية Concepts and application Biophysics:

تعرف إجرائياً في هذه الدراسة بأنها: مجموعة من التعميمات والأفكار الفيزيائية التي ترتبط بعلوم الأحياء والطب، والتي تجمع معاً على أساس خصائصها المشتركة وتمثل وحدة بنائية للجمع بين مجالات هذه العلوم وينتج عنها مستجدات تقنية قد تفيد الانسان والمجتمع في مجالات الحياة المختلفة، وتشمل: إلكترونيات وكهربية الأنظمة الحيوية، فيزياء حيوية الموجات، فيزياء حيوية بيئية، ديناميكا حرارية للأنظمة الحيوية، فيزياء حيوية إشعاعية، فيزياء حيوية خلوية، فيزياء حيوية جزيئية، فيزياء حيوية للجهاز العصبي.

المفاهيم والظواهر الجوية Concepts and phenomena of Atmospheric physics:

تعرف إجرائياً في هذه الدراسة بأنها: أحداث طبيعية تتم ملاحظتها وتحدث في الغلاف الجوي أو على سطح الأرض أو بالقرب منه، تتكون من تساقطات مائية سائلة أو صلبة أو أحداث ذات طبيعة ضوئية أو كهربائية، وتتحدد مجالاتها بهذه الدراسة في: فيزياء الفضاء، فيزياء الكون، فيزياء الغيوم، الأرصاد الجوية الزراعية، الأرصاد للملاحة الجوية، الأرصاد للملاحة البحرية، الأرصاد الجوية العسكرية، الأرصاد الجوية الطبية، ومن تطبيقاتها: نمذجة غلاف الأرض الجوي، الأمواج الصوتية في الغلاف الجوي، النماذج العددية لإظهار العمليات الجوية، الاستشعار عن بعد، حدوث التهطال وآليته.

منهج الدراسة:

تحقيقاً لأهداف الدراسة؛ استخدم الباحثان المنهج الوصفي (بأسلوبيه: تحليل المحتوى، والمسحي)، حيث يهدف تحليل المحتوى إلى وصف واقع الظاهرة المراد دراستها بواسطة الرصد التكراري (التكميم) لظهور المادة المدروسة سواء أكانت: كلمة أو موضوعاً أو شخصية أو مفردة أو وحدة قياس أو زمن، في حين يساعد المنهج الوصفي المسحي على وصف وجمع البيانات المتعلقة بأهداف الدراسة، بغية الوصول إلى استنتاجات واستدلالات ترتبط بواقع تناول المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية في محتوى منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية، ومدى تأكيد منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية على المفاهيم والتطبيقات الحيوية، والمفاهيم والظواهر الجوية من وجهة نظر معلمي الفيزياء.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة وعينتها من:

١ـ جميع كتب الفيزياء المقررة على طلاب المرحلة الثانوية (نظام المقررات) بالمملكة العربية السعودية للعام الدراسي ١٤٣٧ـ ١٤٣٨هـ والبالغ عددها (٤) كتب، وقد قام الباحثان بدراسة مجتمع الدراسة كاملاً، وبناءً على ذلك تكونت عينة الدراسة من (٤) كتب فيزياء للمرحلة الثانوية، ويوضح جدول (١) وصفاً لبعض خصائص عينة الدراسة:

جدول (١): وصف للكتب الدراسية عينة الدراسة

م	المرحلة	الكتاب	رقم الكتاب	الطبعة	الصفحات	الفصول	الدروس	الموضوعات
١	الثانوية	الفيزياء	١	١٤٣٦ - ١٤٣٧هـ	٢٤٠	٧	٢٠	٥٩
٢			٢		٣١٩	٨	٢٠	٧٠
٣			٣		٢٩٤	٨	١٧	٦٣
٤			٤		٢٦٧	٧	١٥	٦٣
المجموع					١١٢٠	٣٠	٧٢	٢٥٥

٢ـ جميع معلمي ومعلمات مادة الفيزياء الذين يدرسون في المدارس الثانوية الحكومية النهارية التابعة لإدارة التعليم بمحافظة الرس للعام الدراسي ١٤٣٧ـ١٤٣٨هـ، والبالغ عددهم (٦٧) معلماً ومعلمة[٣] منهم (٢٤) معلماً، و(٤٣) معلمة. وتم تطبيق الدراسة على مجتمع الدراسة كاملاً باستثناء عينة الدراسة الاستطلاعية والبالغ عددها (٧) معلمين، وبناءً على ذلك تم توزيع (٦٠) استبانة، كان العائد منها (٥٥) استبانة، استبعد منها (٣) استبانات لعدم اكتمالها، وبذلك يكون عدد الاستبانات الصالحة للتحليل (٥٢) استبانة

٣. تم الحصول على البيانات من مركز الحاسب والمعلومات بإدارة التعليم بالرس.

وهي تشكل حوالي ٧٧,٦٪ من مجتمع الدراسة، ويوضح جدول (٢) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب بعض المتغيرات:

جدول (٢): توزيع أفراد العينة حسب متغيرات الدراسة

المتغير		العدد	النسبة المئوية
النوع	ذكر	٢٠	٣٨,٤٦٪
	أنثى	٣٢	٦١,٥٤٪
الخبرة التدريسية	أقل من ٥ سنوات	٤	٧,٦٩٪
	من ٦ إلى ١٠ سنوات	٢٠	٣٨,٤٦٪
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٨	٥٣,٨٥٪

إجراءات الدراسة:

أولاً: قائمة بالمفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية المتطلب دراستها في منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية:

للإجابة عن السؤالين الأول والثاني: واللذان ينصّان على: ما المفاهيم والتطبيقات الحيوية المتطلب تضمينها في منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية وفق المعايير العالمية لمحتوى الفيزياء؟ ما المفاهيم والظواهر الجوية المتطلب تضمينها في منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية وفق المعايير العالمية لمحتوى الفيزياء؟ أعد الباحثان قائمة بأهم المفاهيم والتطبيقات الحيوية والمفاهيم والظواهر الجوية اللازم تضمينها في محتوى منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية، وذلك من خلال مراجعة وفحص معايير منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية العالمية والإقليمية وكذلك على معايير إعداد معلمي الفيزياء، وكذلك بالرجوع للكتب المختصة بعلم الفيزياء، والمشروعات التطويرية لتعليم الفيزياء وإعداد معلميها، ولعل من أهم المعايير العالمية التي أُعتمد عليها في بناء القائمة هي معايير الرابطة الوطنية لمعلمي العلوم (NASTA,2003, 11-15).

وتكونت القائمة في صورتها الأولية من قسمين؛ الأول: يرتبط بالمفاهيم والتطبيقات الحيوية، ويتضمن تسعة مجالات رئيسة و (٧٢) مجالاً فرعياً تمثل عدداً من المفاهيم والتطبيقات الحيوية؛ هي: الكترونيات وكهربية الأنظمة الحيوية وتضمن (٧) مجالات فرعية، فيزياء حيوية الموجات وتضمن (١١) مجالات فرعية، فيزياء حيوية بيئية وتضمن (٨) مجالات فرعية، ديناميكا حرارية للأنظمة الحيوية وتضمن (٨) مجالات فرعية، فيزياء حيوية إشعاعية وتضمن (٥) مجالات فرعية، فيزياء حيوية خلوية وتضمن

(٦) مجالات فرعية، فيزياء حيوية جزيئية وتضمن (٨) مجالات فرعية، فيزياء حيوية للجهاز العصبي وتضمن (٧) مجالات فرعية، تقنيات في الفيزياء الحيوية وتضمن (١٢) مجالات فرعية. القسم الثاني: يرتبط بمفاهيم الظواهر الجوية، وتكون من (٢٩) مفهوماً للظواهر الجوية.

وللتحقق من صدق المحتوى للقائمة، تم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين علم الفيزياء من أساتذة الجامعات، ومعلمي ومشرفي مادة الفيزياء في التعليم العام، وبعد تعريفهم بموضوع الدراسة والهدف من إعداد القائمة، طُلب منهم إبداء آرائهم حول القائمة وفق نموذج تحكيم أُعد لهذا الغرض، وقد وافق المحكمون على مناسبة المجالات الرئيسة المقترحة وملاءمتها لما أعدت له، وكان هناك ملاحظات لبعض المحكمين حيال بعض المفاهيم والتطبيقات الفرعية من خلال حذف ثلاثة مجالات فرعية، وتعديل صياغة بعض منها، وقد تم مراعاة ذلك في النسخة النهائية للقائمة، والتي أصبحت تتكون من قسمين؛ الأول: يرتبط بالمفاهيم والتطبيقات الحيوية، ويتضمن تسعة مجالات رئيسة و (٦٩) مجالاً فرعياً تمثل عدداً من المفاهيم والتطبيقات الحيوية، اما القسم الثاني: يرتبط بمفاهيم الظواهر الجوية، وتكون من (٢٩) مفهوماً للظواهر الجوية[٣].

ثانياً: أدوات الدراسة

١. استمارة تحليل محتوى كتب الفيزياء بالمرحلة الثانوية:

هدفت الاستمارة تعرف واقع تأكيد محتوى منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية على المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية ـ المحددة في هذه الدراسة ـ وتم إعداد استمارة التحليل[٤]، بالاعتماد على قائمة أهم المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية التي يمكن تضمينها في كتب الفيزياء بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية والتي تم إعدادها مسبقاً، حيث تكونت الاستمارة من مجالات القائمة الرئيسة والفرعية، ومقياس مُتدرج لكل مجال، على النحو التالي: مدى التضمين؛ في مستويين (يتضمن، لا يتضمن)، شكل التضمين؛ في مستويين (صريح، ضمني)، مستوى التضمين؛ في مستويين (مختصر، تفصيلي).

وللتحقق من صدق استمارة التحليل تم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس العلوم، وعلم النفس، والمتخصصين في مجال مناهج البحث التربوي، وذلك لإبداء آرائهم في صدق الاستمارة وفق نموذج تحكيم تم إعداده لهذا الغرض وقد وافق المحكمون على سلامة الاستمارة وملاءمتها لما أعدت له.

---

٤. أنظر ملحق رقم (١).

٥. انظر ملحق رقم (٢).

وللتحقق من ثبات استمارة التحليل، تم اختيار الفصول (الأول والثاني) من كتاب فيزياء (١)، وتم حساب الثبات بطريقتين؛ هما: ثبات التحليل باختلاف الزمن **Intra-rater reliability**: حيث قام أحد الباحثين بتحليل الفصلين باستخدام استمارة التحليل، ثم أعاد التحليل بعد (١٤) يوماً، وتم حساب معامل الثبات عن طريق حساب نسبة الاتفاق بين التحليلين، باستخدام معادلة هولستي **Holsti**، وبلغ معامل الثبات (٠,٩٠)، كما تم حساب ثبات التحليل باختلاف المحللين **Inter-rater reliability**: حيث قام أحد الباحثين ومحلل آخر بتحليل الفصلين باستخدام استمارة التحليل، وتم حساب معامل الثبات عن طريق حساب نسبة الاتفاق بين التحليلين باستخدام معادلة هولستي **Holsti**، وبلغ معامل الثبات (٠,٨٩)، وكلا القيمتين لمعامل الثبات عالية، وتدل على ثبات أداة الدراسة وصلاحيتها للتطبيق، وإمكانية الاعتماد عليها للحصول على نتائج الدراسة.

وتم الاعتماد على الموضوع أو الفكرة **Theme**، وحدةً للتحليل، والمقصود بالموضوع جملة تتضمن الفكرة التي يدور حولها موضوع التحليل، وقد توجد الفكرة بشكل مستقل أو توجد مع غيرها من الأفكار الأخرى. وتم تحديد القواعد والأسس التي اتبعت في عملية تحليل المحتوى، ومنها:

١. اعتبار العنوان الرئيس أو الفرعي جزءاً من الموضوع، ويدخل ضمن المادة المراد تحليلها.
٢. الأخذ في الاعتبار ما يشمله الموضوع من صور وأشكال توضيحية ونشاطات علمية وتجارب ومعلومات إثرائيه وأسئلة البحث والتفكير ضمن المادة المراد تحليلها.
٣. التزم الباحثان أثناء عملية التحليل بما يلي:

- تحديد مساحة التحليل في كل كتاب من كتب الفيزياء موضع التحليل، بحصر عدد الصفحات التي تضم المحتوى الذي سيخضع للتحليل في كل كتاب.
- قراءة جميع موضوعات كل كتاب عينة الدراسة قراءة متأنية وفاحصة لتحديد المرتبط منها بموضوعات قائمة التحليل.
- قراءة الموضوعات التي تم تحديدها في الخطوة السابقة في كل كتاب عينة الدراسة وتحليل كل موضوع على حدة في الاستمارة المخصصة لذلك.
- إعطاء علامة واحدة للموضوع عند وروده.
- تحديد عدد مرات التناول في كل موضوع من موضوعات الكتاب التي تم تحديدها وذلك باستخدام علامات تكرارية، ومن ثم تحديد شكل تناولها ومستوى تناولها.
- تفريغ استمارات تحليل المحتوى الخاص بموضوعات كل كتاب عينة الدراسة على حدة، ومن ثم حساب التكرارات.
- تحديد مدى التناول في الكتاب، عن طريق حساب نسبة تكرار المجالات المتناولة بأداة التحليل إلى المجموع الكلي للتكرارات الواردة في الكتاب.

٢. استبانة لمعلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية:

هدفت الاستبانة تعرف مدى تأكيد منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية على المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية من وجهة نظرهم. ولبناء الاستبانة استخدم الباحثان قائمة أهم المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية التي يمكن تضمينها في كتب الفيزياء بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية والتي تم إعدادها مسبقاً، حيث تكونت الاستبانة من مجالات القائمة الرئيسة والفرعية، ومقياس مُتدرج لكل مجال، مقسم إلى قسمين؛ الأول: مدى تأكيد منهج الفيزياء على المفاهيم والتطبيقات، ويتضمن أربعة مستويات؛ هي: (لا يؤكد، يؤكد بدرجة منخفضة، يؤكد بدرجة متوسطة، يؤكد بدرجة كبيرة)، الثاني: أهمية تضمين المفاهيم والتطبيقات المقترحة، ويتضمن ثلاثة مستويات؛ هي: (أهمية كبيرة، أهمية متوسطة، أهمية قليلة).

وللتحقُّق من صدق المحتوى للاستبانة تمّ عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس العلوم، والمتخصصين بعلم النفس، وبعض معلمي ومشرفي الفيزياء بالتعليم العام، وطُلب منهم إبداء آرائهم ومقترحاتهم حول أهمية كل مجال رئيس وفرعي، وانتماء كل مجال فرعي إلى المجال الرئيس المحددة، مع إضافة أو تعديل ما يرونه مناسبًا وفق نموذج تم إعداده لهذا الغرض، وقد عُدّلت الاستبانة في ضوء آراء المحكمين واقتراحاتهم، حيث أعيد صياغة بعض المجالات الرئيسة والفرعية، وحُذف بعض المجالات الفرعية، وتم دمج بعضها مع بعض مع إضافة عدد من المجالات الفرعية.

ثم قام الباحثان بتطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية من معلمي ومعلمات الفيزياء من غير عينة البحث بلغت خمسة معلمين بهدف حساب ثبات وصدق الاتساق الداخلي الاستبانة، حيث تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات الاستبانة بالدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه، ثم حساب معامل الارتباط لمجالات الاستبانة بالدرجة الكلية لها، والتي اتضح أن جميع معاملات الارتباط بين درجات المجالات والدرجة الكلية للأداة كانت دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)، مما يشير إلى ارتفاع معاملات الاتساق الداخلي، وبالتالي يدل على تماسك المجالات وصلاحيتها للتطبيق على عينة الدراسة. كما تم في ضوء نتائج التطبيق الاستطلاعي حساب معامل الثبات باستخدام ألفاكرونباخ، حيث بلغت قيمته (٠,٩١)، ولذا اعتبر الباحثان أن الاستبانة على درجة مرتفعة من الثبات، ومناسبة للتطبيق.

ويوضح جدول (٣) المعيار الذي حدده الباحثان للحكم على بعدي الاستبانة:

جدول (٣): توزيع الفئات وفق التدرج المستخدم بالاستبانة

مدى تناول منهج الفيزياء للمفاهيم	أهمية تضمين منهج الفيزياء للمفاهيم

والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية		والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية	
المتوسط	يتناول بدرجة	المتوسط	درجة الأهمية
٣,٢٦ ـ ٤,٠٠	كبيرة	٢,٣٤ ـ ٣,٠٠	كبيرة
٢,٥١ ـ ٣,٢٥	متوسطة	١,٦٧ ـ ٢,٣٣	متوسطة
١,٧٦ ـ ٢,٥٠	منخفضة	١,٠٠ـ ١,٦٦	قليلة
١,٠٠ ـ ١,٧٥	لا يتناول		

نتائج الدراسة:

الإجابة عن السؤال الثالث: والذي ينصّ على: "ما واقع تناول المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية في محتوى منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية؟" وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحثان بتحليل كل كتاب من كتب الفيزياء عينة الدراسة وفقاً للخطوات والإجراءات التي تم الإشارة إليها سابقاً، وحساب تكرارات تناول المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية الواردة في كل كتاب، ونسبة تكرار هذه المفاهيم والتطبيقات إلى مجموع التكرارات في كل كتاب على حده، مع بيان تكرار ونسبة شكل ومستوى تناولها. يوضح جدول (٤) النتائج التفصيلية لتحليل كتاب فيزياء (١) للمرحلة الثانوية:

جدول (٤): نتائج تحليل كتاب فيزياء ١

المحور	المجالات الرئيسة والفرعية	مدى التناول		شكل التناول				مستوى التناول			
		ك	٪	صريح		ضمني		تفصيلي		مختصر	
				ك	٪	ك	٪	ك	٪	ك	٪
المفاهيم والتطبيقات	الكترونيات وكهربية الأنظمة الحيوية	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠

الحيوية	فيزياء حيوية الموجات	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	فيزياء حيوية بيئية	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ديناميكا حرارية للأنظمة الحيوية	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	فيزياء حيوية إشعاعية	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	فيزياء حيوية خلوية	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	فيزياء حيوية جزيئية	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	فيزياء حيوية للجهاز العصبي	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	تقنيات في الفيزياء الحيوية	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	المجموع	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
مفاهيم الظواهر الجوية	فيزياء الفضاء	١	٣٣,٣	٠	٠	١	٣٣,٣	٠	٠	١	٣٣,٣
	فيزياء الكون	١	٣٣,٣	٠	٠	١	٣٣,٣	٠	٠	١	٣٣,٣
	الاستشعار عن بعد	١	٣٣,٣	٠	٠	١	٣٣,٣	٠	٠	١	٣٣,٣
	المجموع	٣	١٠٠	٠	٠	٣	١٠٠	٠	٠	٣	١٠٠

ك: تكرار المفاهيم والتطبيقات في الكتاب ٪: نسبة تكرار المفاهيم والتطبيقات لمجموع التكرارات الكلي في الكتاب

يتضح من جدول (٤) أن كتاب فيزياء (١) لم يتناول أي مفهوم من المفاهيم والتطبيقات الحيوية، في حين تناول ثلاثة مفاهيم من أصل (٢٩) مفهوماً من مفاهيم الظواهر الجوية بنسبة بلغت ١٠,٣٤%؛ وهي (فيزياء الفضاء، فيزياء الكون، الاستشعار عن بعد)، بتكرار بلغ مرة واحدة لكل مفهوم، وقد كان التناول ضمنياً ومختصراً لجميع تلك المفاهيم، في حين لم يتم تناول الكتاب بقية مفاهيم الظواهر الجوية.

كما يوضح جدول (٥) النتائج التفصيلية لتحليل كتاب فيزياء (٢) للمرحلة الثانوية:

جدول (٥): نتائج تحليل كتاب فيزياء ٢

المحور	المجالات الرئيسة والفرعية	مدى التناول		شكل التناول				مستوى التناول			
		ك	٪	صريح		ضمني		تفصيلي		مختصر	
				ك	٪	ك	٪	ك	٪	ك	٪

جدول (٥): نتائج تحليل كتاب فيزياء ٢

المحور	المجالات الرئيسة والفرعية		مدى التناول		شكل التناول				مستوى التناول			
					صريح		ضمني		تفصيلي		مختصر	
			ك	٪	ك	٪	ك	٪	ك	٪	ك	٪
المفاهيم والتطبيقات الحيوية	الكترونيات وكهربية الأنظمة الحيوية		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	فيزياء حيوية الموجات	الموجات الكهرومغناطيسية	١	٢٠	٠	٠	١	٢٠	٠	٠	١	٢٠
		الظواهر الصوتية ذات المدلول البيو فيزيائي	١	٢٠	٠	٠	١	٢٠	٠	٠	١	٢٠
	فيزياء حيوية بيئية		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ديناميكا حرارية للأنظمة الحيوية	الضغط الأسموزي	١	٢٠	٠	٠	١	٢٠	٠	٠	١	٢٠
		عمليات الديناميكا الحرارية	١	٢٠	٠	٠	١	٢٠	٠	٠	١	٢٠
	فيزياء حيوية إشعاعية		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	فيزياء حيوية خلوية	معادلة بوزايل ومعادلة برنولي وعلاقتهم بارتفاع ضغط الدم	١	٢٠			١	٢٠	٠	٠	١	٢٠
	فيزياء حيوية جزيئية		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	فيزياء حيوية للجهاز العصبي		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	تقنيات في الفيزياء الحيوية		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	المجموع		٥	١٠٠	٠	٠	٥	١٠٠	٠	٠	٥	١٠٠
مفاهيم الظواهر الجوية	الأمواج الصوتية في الغلاف الجوي		١	٥٠	٠	٠	١	٥٠	٠	٠	١	٥٠
	عمليات الديناميكا الحرارية الأساسية التي تحدد حركات		١	٥٠	٠	٠	١	٥٠	٠	٠	١	٥٠

جدول (٥): نتائج تحليل كتاب فيزياء ٢

المحور	المجالات الرئيسة والفرعية	مدى التناول		شكل التناول				مستوى التناول			
		ك	٪	صريح		ضمني		تفصيلي		مختصر	
				ك	٪	ك	٪	ك	٪	ك	٪
	الهواء والظواهر الناتجة عنها										
	المجموع	٢	١٠٠	.	.	٢	١٠٠	.	.	٢	١٠٠

ك: تكرار المفاهيم والتطبيقات في الكتاب ٪: نسبة تكرار المفاهيم والتطبيقات لمجموع التكرارات الكلي في الكتاب

يتضح من جدول (٥) أن كتاب فيزياء (٢) تناول (٥) مفاهيم من أصل (٦٩) مفهوماً من المفاهيم والتطبيقات الحيوية بنسبة ٧,٢٤%؛ وهي: مفاهيم (الموجات الكهرومغناطيسية، الظواهر الصوتية ذات المدلول البيو فيزيائي، الضغط الأسموزي، عمليات الديناميكا الحرارية، معادلة بوزايل ومعادلة برنولي وعلاقتهم بارتفاع ضغط الدم) بتكرار بلغ مرة واحدة، وقد كان التناول ضمنياً ومختصراً لجميع تلك المفاهيم، في حين تناول مفهومين فقط من أصل (٢٩) مفهوماً من مفاهيم الظواهر الجوية، بنسبة ٦,٨٩%؛ وهي (الأمواج الصوتية في الغلاف الجوي، عمليات الديناميكا الحرارية الأساسية التي تحدد حركات الهواء والظواهر الناتجة عنها)، بتكرار بلغ مرة واحدة لكل مفهوم، وقد كان التناول ضمنياً ومختصراً لجميع تلك المفاهيم، في حين لم يتم تناول الكتاب بقية المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية.

كما يوضح جدول (٦) النتائج التفصيلية لتحليل كتاب فيزياء (٣) للمرحلة الثانوية:

جدول (٦): نتائج تحليل كتاب فيزياء ٣

المحور	المجالات الرئيسة والفرعية	مدى التناول		شكل التناول				مستوى التناول			
		ك	٪	صريح		ضمني		تفصيلي		مختصر	
				ك	٪	ك	٪	ك	٪	ك	٪

المفاهيم والتطبيقات الحيوية	الكترونيات وكهربية الأنظمة الحيوية	طاقة وحدة الضوء	١	٢٥	١	٢٥	.	.	١	٢٥	.	.
	فيزياء حيوية الموجات	الموجات الكهرومغناطيسية	١	٢٥	.	.	١	٢٥	.	.	١	٢٥
	فيزياء حيوية بيئية		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	ديناميكا حرارية للأنظمة الحيوية		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	فيزياء حيوية إشعاعية	إشعاعات الليزر	٢	٥٠	.	.	٢	٥٠	.	.	٢	٥٠
	فيزياء حيوية خلوية		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	فيزياء حيوية جزيئية		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	فيزياء حيوية للجهاز العصبي		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	تقنيات في الفيزياء الحيوية		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	المجموع		٤	١٠٠	١	٢٥	٣	٧٥	١	٢٥	٣	٧٥
مفاهيم الظواهر الجوية	الظواهر الكهربائية الجوية		١	٥٠	.	.	١	٥٠	.	.	١	٥٠
	الحركات الجوية وتحليلها بمقاييس كبيرة		١	٥٠	.	.	١	٥٠	.	.	١	٥٠
	المجموع		٢	١٠٠	.	.	٢	١٠٠	.	.	٢	١٠٠

ك: تكرار المفاهيم والتطبيقات في الكتاب ٪: نسبة تكرار المفاهيم والتطبيقات لمجموع التكرارات الكلي في الكتاب

يتضح من جدول (٦) أن كتاب فيزياء (٣) تناول (٣) مفاهيم من أصل (٦٩) مفهوماً من المفاهيم والتطبيقات الحيوية، بنسبة ٤,٣٤%؛ وهي: مفهوم (طاقة وحدة الضوء) بتكرار بلغ مرة واحدة لكل مفهوم، وقد كان التناول صريحاً ومفصلاً، ومفهوم (الموجات الكهرومغناطيسية) بتكرار بلغ مرة واحدة، وقد كان التناول ضمنياً ومختصراً، ومفهوم (إشعاعات الليزر) بتكرار بلغ مرتين، وقد كان التناول ضمنياً ومختصراً، في حين تناول مفهومين فقط من أصل (٢٩) مفهوماً من مفاهيم الظواهر الجوية، بنسبة ٦,٨٩%؛ وهي (الظواهر الكهربائية الجوية، الحركات الجوية وتحليلها بمقاييس كبيرة) بتكرار بلغ مرة واحدة لكل مفهوم، وقد كان التناول ضمنياً ومختصراً لجميع تلك المفاهيم، في حين لم يتم تناول الكتاب بقية المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية.

كما يوضح جدول (٧) النتائج التفصيلية لتحليل كتاب فيزياء (٤) للمرحلة الثانوية:

جدول (٧): نتائج تحليل كتاب فيزياء ٤

المحور	المجالات الرئيسة والفرعية		مدى التناول		شكل التناول				مستوى التناول			
			ك	٪	صريح		ضمني		تفصيلي		مختصر	
					ك	٪	ك	٪	ك	٪	ك	٪
المفاهيم والتطبيقات الحيوية	الكترونيات وكهربية الأنظمة الحيوية		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	فيزياء حيوية الموجات	الموجات الكهرومغناطيسية	١	١٤,٢٨	١	١٤,٢٨	٠	٠	١	١٤,٢٨	٠	٠
		التأثيرات الحيوية للموجات الكهرومغناطيسية	١	١٤,٢٨	٠	٠	١	١٤,٢٨	٠	٠	١	١٤,٢٨
	فيزياء حيوية بيئية	أنواع مصادر الإشعاع المؤين وغير المؤين	١	١٤,٢٨	٠	٠	١	١٤,٢٨	٠	٠	١	١٤,٢٨
		المواد المشعة الطبيعية	١	١٤,٢٨	٠	٠	١	١٤,٢٨	٠	٠	١	١٤,٢٨
		استخدامات المصادر المشعة	١	١٤,٢٨	٠	٠	١	١٤,٢٨	٠	٠	١	١٤,٢٨
	ديناميكا حرارية للأنظمة الحيوية		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	فيزياء حيوية إشعاعية	إشعاعات الليزر	١	١٤,٢٨	١	١٤,٢٨	٠	٠	١	١٤,٢٨	٠	٠
	فيزياء حيوية خلوية		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	فيزياء حيوية جزيئية		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	فيزياء حيوية للجهاز العصبي		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	تقنيات في الفيزياء الحيوية	مجهر القوة الذرية	١	١٤,٢٨	٠	٠	١	١٤,٢٨	٠	٠	١	١٤,٢٨
	المجموع		٧	١٠٠	٢	٢٨,٦	٥	٧١,٤	٢	٢٨,٦	٥	٧٤,٤
مفاهيم الظواهر الجوية			٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
المجموع			٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠

ك: تكرار المفاهيم والتطبيقات في الكتاب ٪: نسبة تكرار المفاهيم والتطبيقات لمجموع التكرارات الكلي في الكتاب

يتضح من جدول (٧) أن كتاب فيزياء (٤) تناول (٧) مفاهيم من أصل (٦٩) مفهوماً من المفاهيم والتطبيقات الحيوية، بنسبة ١٠,١٤%؛ وهي: مفاهيم (الموجات الكهرومغناطيسية، التأثيرات الحيوية للموجات الكهرومغناطيسية، أنواع مصادر الإشعاع المؤين وغير المؤين، المواد المشعة الطبيعية، استخدامات المصادر المشعة، إشعاعات الليزر، مجهر القوة الذرية) بتكرار بلغ مرة واحدة لكل مفهوم، وقد كان التناول ضمنياً

ومختصراً لكل مفهوم من تلك المفاهيم، في حين لم يتناول الكتاب أي مفهوم من مفاهيم الظواهر الجوية.

الإجابة عن السؤال الرابع: والذي ينصّ على: "ما مدى تأكيد منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية على المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية من وجهة نظر معلمي الفيزياء؟"، وللإجابة عن هذا السؤال، تم حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية لاستجابات افراد عينة الدراسة[٦]، كما تم ترتيب المجالات الفرعية حسب المتوسط الحسابي لكل منها، ويوضح جدول (٨) نتائج المتوسطات لاستجابات معلمي الفيزياء حيال المحور الأول: (مدى تأكيد منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية على المفاهيم والتطبيقات الحيوية):

جدول (٨):

نتائج المتوسطات الحسابية لاستجابات معلمي الفيزياء بالمحور الأول

(مدى تأكيد منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية على المفاهيم والتطبيقات الحيوية)

المجال الرئيسي	عدد المجالات الفرعية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
الكترونيات وكهربية الأنظمة الحيوية	٦	١,٧٧	٠,٤٩	٣
فيزياء حيوية الموجات	٧	١,٩٩	٠٣١.	١
فيزياء حيوية بيئية	١٠	١,٥٨	٠,٤٣	٤
ديناميكا حرارية للأنظمة الحيوية	٩	١,٥١	٠,٢٤	٥
فيزياء حيوية إشعاعية	٦	١,٨٢	٠,٥٨	٢
فيزياء حيوية خلوية	٥	١,٣٢	٠,٣٣	٧
فيزياء حيوية جزيئية	٧	١,٣٩	٠,٦٠	٦
فيزياء حيوية للجهاز العصبي	٨	١,٢٣	٠,٤٦	٩
تقنيات في الفيزياء الحيوية	١٠	١,٣	٠,٢٦	٨
المتوسط العام للمحور الأول	٦٨	١,٥٥	٠,٢٩	

يتضح من جدول (٨) أن قيمة المتوسط العام للمحور الأول المتعلق باستجابات معلمي الفيزياء حيال تأكيد منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية على المفاهيم والتطبيقات الحيوية من وجهة نظرهم بلغ (١,٥٥) وهو يقع في مدى لا يؤكد، كما يتضح من الجدول أن متوسطات المجالات الرئيسة للمحور الأول تراوحت بين (١,٢٣ ــ ١,٩٩) أي أنها وقعت ما بين مدى لا يؤكد والتأكيد بدرجة منخفضة، حيث جاء المجال الرئيس (فيزياء

[٦]- لمزيد من التفاصيل حول هذه النتائج، أنظر ملحق (٣) يوضح حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية لاستجابات معلمي الفيزياء على جميع بنود المجالات الفرعية.

حيوية الموجات) بالمرتبة الأولى بمتوسط بلغت قيمته (١,٩٩)، يليه المجال الرئيس (فيزياء حيوية إشعاعية) بالمرتبة الثانية بمتوسط بلغت قيمته (١,٨٢)، في حين جاء المجال الرئيس (إلكترونيات وكهربية الأنظمة الحيوية) بالمرتبة الثالثة بمتوسط بلغت قيمته (١,٧٧)، وهذه المجالات الرئيسة فقط هي التي جاءت في مدى تأكد بدرجة منخفضة، في حين جاءت بقية المجالات الرئيسة ضمن مدى لا يؤكد.

كما يتضح من الجدول أن (٥٢) مجالاً فرعياً من أصل (٦٩) مجالاً بنسبة ٧٥,٣٦% جاءت ضمن مدى عدم التأكيد، في حين جاء (١٢) مجالاً فرعياً بنسبة ١٧,٣٩% ضمن مدى تأكد بدرجة منخفضة، بينما جاءت (٤) مجالات فرعية بنسبة ٥,٧٩% ضمن مدى تأكد بدرجة متوسطة، بينما جاء مجال فرعي واحد بنسبة ١,٤٤% ضمن مدى تأكد بدرجة كبيرة.

كما يتضح من الجدول أن متوسطات المجالات الفرعية للمجال الرئيس (إلكترونيات وكهربية الأنظمة الحيوية) تراوحت بين (١,٣١ ـ ٢,٩٢)، أي انها وقعت ما بين مدى لا يؤكد والتأكيد بدرجة متوسطة، حيث جاء المجال الفرعي (طاقة وحدة الضوء) بالمرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (٢,٩٢) وبدرجة تأكيد متوسطة، في حين جاء المجال الفرعي (الكهربية خلال الجسم الحيوي) بالمرتبة الثانية بمتوسط بلغت قيمة (٢,٠٨) وبدرجة تأكيد منخفضة، وجاءت بقية المجالات الفرعية لهذا المجال الرئيس ضمن مدى لا يؤكد.

وتراوحت متوسطات المجالات الفرعية للمجال الرئيس (فيزياء حيوية الموجات) ما بين (١,٢٣ ـ ٣,٨٥)، أي أنها وقعت ما بين مدى لا يؤكد والتأكيد بدرجة كبيرة، حيث جاء المجال الفرعي (الموجات الكهرومغناطيسية) بالمرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (٣,٨٥) وبدرجة تأكيد كبيرة، في حين جاء المجال الفرعي (عيوب الرؤيا وتصحيحها) بالمرتبة الثانية بمتوسط بلغت قيمة (٣,٠٠) وبدرجة تأكيد متوسطة، وجاء المجال الفرعي (الإحساس بالرؤيا وخواص الإبصار) بالمرتبة الثالثة بمتوسط بلغت قيمته (٢,٣١) وبدرجة تأكيد منخفضة، كما جاء المجال الفرعي (التأثيرات الحيوية للموجات الكهرومغناطيسية) بالمرتبة الرابعة بمتوسط بلغت قيمته (١,٧٧) وبدرجة تأكيد منخفضة، وجاءت بقية المجالات الفرعية لهذا المجال الرئيس ضمن مدى لا يؤكد.

كما يتضح من الجدول أن متوسطات المجالات الفرعية للمجال الرئيس (فيزياء حيوية بيئية) تراوحت ما بين (٢,٠٨ ـ ١,٠٨)، أي أنها وقعت ما بين مدى لا يؤكد والتأكيد بدرجة منخفضة، حيث جاء المجال الفرعي (المواد الطبيعية المشعة) بالمرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (٢,٠٨) وبدرجة تأكيد منخفضة، في حين جاء المجال الفرعي (استخدامات المصادر المشعة) بالمرتبة الثانية بمتوسط بلغت قيمة (٢,٠٠) وبدرجة تأكيد منخفضة، وجاء المجال الفرعي (التلوث البيئي بواسطة الإشعاع)

بالمرتبة الثالثة بمتوسط بلغت قيمته (١,٧٧) وبدرجة تأكيد منخفضة، وجاءت بقية المجالات الفرعية لهذا المجال الرئيس ضمن مدى لا يؤكد.

في حين تراوحت متوسطات المجالات الفرعية للمجال الرئيس (ديناميكا حرارية للأنظمة الحيوية) ما بين (١,٠٨ ـ ٢,٨٥)، أي أنها وقعت ما بين مدى لا يؤكد والتأكيد بدرجة متوسطة، حيث جاء المجال الفرعي (عمليات الديناميكا الحرارية) بالمرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (٢,٨٥) وبدرجة تأكيد متوسطة، في حين جاء المجال الفرعي (الضغط الأسموزي) بالمرتبة الثانية بمتوسط بلغت قيمة (١,٨٥) وبدرجة تأكيد منخفضة، وجاء المجال الفرعي (الإحساس بالرؤيا وخواص الإبصار) بالمرتبة الثالثة بمتوسط بلغت قيمته (٢,٣١) وبدرجة تأكيد منخفضة، في حين جاءت بقية المجالات الفرعية لهذا المجال الرئيس ضمن مدى لا يؤكد.

وتراوحت متوسطات المجالات الفرعية للمجال الرئيس (فيزياء حيوية إشعاعية) ما بين (١,٣١ ـ ٢,٥٤)، أي أنها وقعت ما بين مدى لا يؤكد والتأكيد بدرجة متوسطة، حيث جاء المجال الفرعي (إشعاعات الليزر) بالمرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (٢,٥٤) وبدرجة تأكيد متوسطة، وجاء المجال الفرعي (إشعاعات فوق البنفسجية) بالمرتبة الثانية بمتوسط بلغت قيمته (٢,٣٨) وبدرجة تأكيد منخفضة، وجاءت بقية المجالات الفرعية لهذا المجال الرئيس ضمن مدى لا يؤكد.

أما المجال الرئيس (فيزياء حيوية خلوية) فقد تراوحت متوسطات مجالاته الفرعية ما بين (١,٠٨ ـ ١,٧٧)، أي انها وقعت في مدى لا يؤكد والتأكيد بدرجة منخفضة، حيث جاء المجال الفرعي (معادلة بوزايل ومعادلة برنولي وعلاقتهم بارتفاع ضغط الدم) بالمرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (١,٧٧) وبدرجة تأكيد منخفضة، في حين جاءت بقية المجالات الفرعية لهذا المجال الرئيس ضمن مدى لا يؤكد.

وجاءت متوسطات المجالات الفرعية للمجال الرئيس (فيزياء حيوية جزيئية) متراوحة بين (١,١٥ ـ ٢,٠٠)، أي أنها وقعت في مدى لا يؤكد والتأكيد بدرجة منخفضة، حيث جاء المجال الفرعي (المحتوى المعلوماتي للأنظمة الحيوية) في المرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (٢,٠٠) وبدرجة تأكيد منخفضة، في حين جاءت بقية المجالات الفرعية لهذا المجال الرئيس ضمن مدى لا يؤكد.

وتراوحت متوسطات المجالات الفرعية للمجال الرئيس (فيزياء حيوية للجهاز العصبي) ما بين (١,٠٨ ـ ١,٣١)، أي انها وقعت جميعها في مدى لا يؤكد. في حين تراوحت متوسطات المجالات الفرعية للمجال الرئيس (تقنيات في الفيزياء الحيوية) ما بين (١,٠٨ ـ ١,٩٢)، أي أنها وقعت ما بين مدى لا يؤكد والتأكيد بدرجة منخفضة، حيث جاء المجال الفرعي (رسم العين) بالمرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (١,٩٢) وبدرجة تأكيد منخفضة، وجاءت بقية المجالات الفرعية لهذا المجال الرئيس ضمن مدى لا يؤكد.

ويوضح جدول (٩) استجابات معلمي الفيزياء حيال تأكيد منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية على مفاهيم الظواهر الجوية:

جدول (٩): التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية لاستجابات معلمي الفيزياء حيال تأكيد منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية على مفاهيم الظواهر الجوية

م	المجالات الفرعية		درجة التأكيد				المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
			لا يؤكد	منخفضة	متوسطة	كبيرة			
١	فيزياء الفضاء	ت	٢٨	٢٤	-	-	١,٤٦	٠,٥٠	٦
		٪	٥٣,٨	٤٦,٢	-	-			
٢	فيزياء الكون	ت	٤٠	٨	-	٤	١,٣٨	٠,٨٤	٩
		٪	٧٦,٩	١٥,٤	-	٧,٧			
٣	فيزياء الغيوم	ت	٣٦	٨	٨	-	١,٤٦	٠,٧٥	٦م
		٪	٦٩,٢	١٥,٤	١٥,٤	-			
٤	التروبوسفير	ت	٣٦	٨	٨	-	١,٤٦	٠,٧٥	٦م
		٪	٦٩,٢	١٥,٤	١٥,٤	-			
٥	الستراتوسفير	ت	٤٠	٤	٨	-	١,٣٨	٠,٧٤	٩م
		٪	٧٦,٩	٧,٧	١٥,٤	-			
٦	الميزوسفير	ت	٤٠	٤	٨	-	١,٣٨	٠,٧٤	٩م
		٪	٧٦,٩	٧,٧	١٥,٤	-			
٧	الثيرموسفير	ت	٤٤	-	٨	-	١,٣١	٠,٧٢	١٤
		٪	٨٤,٦	-	١٥,٤	-			
٨	الأنزوسفير	ت	٤٠	٤	٨	-	١,٣٨	٠,٧٤	٩م
		٪	٧٦,٩	٧,٧	١٥,٤	-			
٩	الإكزوسفير	ت	٣٦	١٦	-	-	١,٣١	٠,٤٦	١٤م
		٪	٦٩,٢	٣٠,٨	-	-			
١٠	الاستشعار عن بعد	ت	٤٠	١٢	-	-	١,٢٣	٠,٤٢	٢١
		٪	٧٦,٩	٢٣,١	-	-			
١١	توازنات الإشعاع	ت	٤٠	٨	٤	-	١,٣١	٠,٦١	١٤م

م	المجالات الفرعية		درجة التأكيد				المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
			لا يؤكد	منخفضة	متوسطة	كبيرة			
		٪	٧٦,٩	١٥,٤	٧,٧٠	-			
١٢	نمذجة غلاف الأرض الجوي	ت	٢٨	١٦	٨	-	١,٦٢	٠,٧٤	٢م
		٪	٥٣,٨	٣٠,٨	١٥,٤	-			
١٣	تركيب الغلاف الجوي	ت	٣٦	١٢	٤	-	١,٣٨	٠,٦٣	٩م
		٪	٦٩,٢	٢٣,١	٧,٧	-			
١٤	الأمواج الصوتية في الغلاف الجوي	ت	٢٨	١٦	٨	-	١,٦٢	٠,٧٤	٢
		٪	٥٣,٨	٣٠,٨	١٥,٤	-			
١٥	العمليات الطبيعية التي تتدخل في تشكل السحب وتطورها	ت	٤٤	٤	٤	-	١,٢٣	٠,٥٨	٢١م
		٪	٨٤,٦	٧,٧	٧,٧	-			
١٦	حدوث التهطال وآليته	ت	٢٤	٢٤	٤	-	١,٦٢	٠,٦٣	٢م
		٪	٤٦,٢	٤٦,٢	٧,٧	-			
١٧	الظواهر الكهربائية الجوية	ت	٤٠	٨	٤	-	١,٣١	٠,٦١	١٤م
		٪	٧٦,٩	١٥,٤	٧,٧	-			
١٨	الحركات الجوية وتحليلها بمقاييس كبيرة	ت	٤٤	٨	-	-	١,١٥	٠,٣٦	٢٣
		٪	٨٤,٦	١٥,٤	-	-			
١٩	التنبؤ بالتطورات المقبلة في الأحوال الجوية	ت	٤٨	٤	-	-	١,٠٨	٠,٢٦	٢٦
		٪	٩٢,٣	٧,٧	-	-			
٢٠	تحديد سلوك المناخ	ت	٢٨	٢٠	٤	-	١,٥٤	٠,٦٤	٥
		٪	٥٣,٨	٣٨,٥	٧,٧	-			
٢١	عمليات الديناميكا الحرارية الأساسية التي تحدد حركات الهواء والظواهر الناتجة عنها	ت	٤٨	٤	-	-	١,٠٨	٠,٢٦	٢٦م
		٪	٩٢,٣	٧,٧	-	-			
٢٢	النماذج العددية لإظهار العمليات الجوية	ت	٤٨	-	٤	-	١,١٥	٠,٥٣	٢٣م
		٪	٩٢,٣	-	٧,٧	-			

م	المجالات الفرعية		درجة التأكيد				المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
			لا يؤكد	منخفضة	متوسطة	كبيرة			
٢٣	التنبؤ العددي عن الطقس	ت	٤٠	٨	٤	-	١,٣١	٠,٦٢	١٤م
		٪	٧٦,٩	١٥,٤	٧,٧	-			
٢٤	الآثار الناتجة من فعل الظواهر الجوية المتعددة في الجوانب البيئية المختلفة	ت	٤٤	٨	-	-	١,١٥	٠,٣٦	٢٣م
		٪	٨٤,٦	١٥,٤	-	-			
٢٥	الأرصاد الجوية الزراعية	ت	٤٠	٨	٤	-	١,٣١	٠,٦١	١٤م
		٪	٧٦,٩	١٥,٤	٧,٧	-			
٢٦	الأرصاد الجوية للملاحة الجوية	ت	٤٨	٤	-	-	١,٠٨	٠,٢٦	٢٦م
		٪	٩٢,٣	٧,٧	-	-			
٢٧	الأرصاد الجوية للملاحة البحرية	ت	٤٤	٨	-	-	١,١٥	٠,٣٦	٢٣م
		٪	٨٤,٦	١٥,٤	-	-			
٢٨	الأرصاد الجوية العسكرية	ت	٤٨	٤	-	-	١,٠٨	٠,٢٦	٢٦م
		٪	٩٢,٣	٧,٧	-	-			
٢٩	الأرصاد الجوية الطبية	ت	٢٤	-	٢٠	٨	٢,٦٩	٠,٧٢	١
		٪	٤٦,٢	-	٣٨,٥	١٥,٤			
	المتوسط العام للمحور الثاني						١,٢٦	٠,٣٨	

يتضح من جدول (٩) أن قيمة المتوسط العام للمحور الثاني المتعلق باستجابات معلمي الفيزياء حيال تأكيد منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية على مفاهيم الظواهر الجوية من وجهة نظرهم بلغ (١,٢٦) وهو يقع في مدى لا يؤكد، كما يتضح من الجدول أن متوسطات المفاهيم والظاهر الجوية تراوحت ما بين (١,٠٨- ٢,٦٩) حيث جاءت جميعها ضمن مدى لا يؤكد، عدا مجال فرعي واحد وهو مجال (الأرصاد الجوية الطبية) والذي جاء بمتوسط (٢,٦٩) وبدرجة تأكيد متوسطة كما يتضح من الجدول أن (٢٨) مجالاً فرعياً من أصل (٢٩) مجالاً بنسبة ٩٦,٥٥% جاءت ضمن مدى لا يؤكد، بينما جاء مجال فرعي واحد بنسبة ٣,٤٤% بدرجة تأكيد متوسطة.

الإجابة عن السؤال الخامس: والذي ينصّ على: "ما أهمية تضمين منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية للمفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية من

وجهة نظر معلمي الفيزياء؟"، وللإجابة عن هذا السؤال، تم حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد عينة الدراسة[٦]، كما تم ترتيب المجالات الفرعية حسب المتوسط الحسابي لكل منها، ويوضح جدول (١٠) نتائج المتوسطات لاستجابات معلمي الفيزياء حيال المحور الأول: (مدى أهمية تضمين منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية للمفاهيم والتطبيقات الحيوية):

جدول (١٠): نتائج المتوسطات الحسابية لاستجابات معلمي الفيزياء بالمحور الأول (مدى أهمية تضمين منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية للمفاهيم والتطبيقات الحيوية)

المجال الرئيسي	عدد المجالات الفرعية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
الكترونيات وكهربية الأنظمة الحيوية	٦	٢,٢٩	٠,٣٩	٤
فيزياء حيوية الموجات	٧	٢,٤٦	٠,٣٩	٣
فيزياء حيوية بيئية	١٠	٢,٥١	٠,٥١	٢
ديناميكا حرارية للأنظمة الحيوية	٩	١,٩٥	٠,٧٤	٩
فيزياء حيوية إشعاعية	٦	٢,٧٣	٠,٤٢	١
فيزياء حيوية خلوية	٥	٢,٠٧	٠,٥١	٦
فيزياء حيوية جزيئية	٧	٢,٠٦	٠,٦٩	٧
فيزياء حيوية للجهاز العصبي	٨	٢,١٦	٠,٧٧	٥
تقنيات في الفيزياء الحيوية	١٠	٢,٠٥	٠,٦٦	٨
المتوسط العام للمحور الأول	٦٨	٢,٢٥	٠,٤٦	

يتضح من جدول (١٠) أن قيمة المتوسط العام للمحور الأول المتعلق باستجابات معلمي الفيزياء حيال أهمية تضمين منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية للمفاهيم والتطبيقات الحيوية المقترحة في هذه الدراسة من وجهة نظرهم؛ بلغ (٢,٢٥) وهو يقع في درجة الأهمية المتوسطة، كما يتضح من الجدول أن متوسطات المجالات الرئيسة للمحور الأول تراوحت ما بين (١,٩٥ ـ ٢,٧٣) أي أنها وقعت ما بين درجة الأهمية المتوسطة والكبيرة، حيث جاء المجال الرئيس (فيزياء حيوية إشعاعية) بالمرتبة الأولى بمتوسط بلغت قيمته (٢,٧٣)، يليه المجال الرئيس (فيزياء حيوية بيئية) بالمرتبة الثانية بمتوسط بلغت قيمته (٢,٥١)، في حين جاء المجال الرئيس (فيزياء حيوية الموجات) بالمرتبة الثالثة بمتوسط بلغت قيمته (٢,٤٦)، وهذه المجالات الرئيسة فقط هي التي

[٦] ـ لمزيد من التفاصيل حول هذه النتائج، أنظر ملحق (٤) يوضح حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية لاستجابات معلمي الفيزياء على جميع بنود المجالات الفرعية.

جاءت في بدرجة أهمية كبيرة، في حين جاءت بقية المجالات الرئيسة ضمن درجة الأهمية المتوسطة، في حين لم يحصل أي مجال رئيس على درجة أهمية قليلة. كما يتضح من الجدول أن (٤٥) مجالاً فرعياً من أصل (٦٩) مجالاً بنسبة ٦٥,٢١% جاءت بدرجة أهمية متوسطة، في حين جاء (٢٤) مجالاً فرعياً بنسبة ٣٤,٧٨% بدرجة أهمية كبيرة.

كما يتضح من الجدول أن متوسطات المجالات الفرعية للمجال الرئيس (إلكترونيات وكهربية الأنظمة الحيوية) تراوحت بين (٢,٠٨ ـ ٢,٥٤)، أي انها وقعت ما بين درجة الأهمية المتوسطة والكبيرة، حيث جاء المجال الفرعي (الجهد الكهربي للأعصاب) بالمرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (٢,٥٤) وبدرجة أهمية كبيرة، في حين جاء المجال الفرعي (الكهربية خلال الجسم الحيوي) بالمرتبة الثانية بمتوسط بلغت قيمة (٢,٤٦) وبدرجة أهمية كبيرة، كما جاء المجال الفرعي (طاقة وحدة الضوء) بالمرتبة الثالثة في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (٢,٣٨) وبدرجة أهمية كبيرة، وجاءت بقية المجالات الفرعية لهذا المجال الرئيس بدرجة أهمية متوسطة.

وتراوحت متوسطات المجالات الفرعية للمجال الرئيس (فيزياء حيوية الموجات) ما بين (٢,٠٨ ـ ٣,٠٠)، أي أنها وقعت ما بين درجة الأهمية المتوسطة والكبيرة، حيث جاء المجال الفرعي (الموجات الكهرومغناطيسية) بالمرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (٣,٠٠) وبدرجة أهمية كبيرة، في حين جاء المجال الفرعي (التأثيرات الحيوية للموجات الكهرومغناطيسية) بالمرتبة الثانية بمتوسط بلغت قيمة (٢,٦٩) وبدرجة أهمية كبيرة، وجاءت المجالات الفرعية (الإحساس بالرؤيا وخواص الإبصار، عيوب الرؤيا وتصحيحها، العلاج الحراري باستخدام: التوصيل الحراري، الأشعة تحت الحمراء وموجات الراديو، الموجات الميكرونية والموجات الصوتية) بالمرتبة الثالثة بمتوسط بلغت قيمته (٢,٦٢) وبدرجة أهمية كبيرة، كما جاء المجال الفرعي (الأجهزة الضوئية في الطب البيولوجي) بالمرتبة الرابعة بمتوسط بلغت قيمته (٢,٤٦) وبدرجة أهمية كبيرة، كما جاء المجال الفرعي (تصوير الجسم بالموجات فوق الصوتية) بالمرتبة الخامسة بمتوسط بلغت قيمته (٢,٣٨) وبدرجة أهمية كبيرة، وجاءت بقية المجالات الفرعية لهذا المجال الرئيس بدرجة أهمية متوسطة.

كما يتضح من الجدول أن متوسطات المجالات الفرعية للمجال الرئيس (فيزياء حيوية بيئية) تراوحت ما بين (٢,٣١ –٢,٧٧)، أي انها وقعت ما بين درجة الأهمية المتوسطة والكبيرة، وقد جاءت جميع المجالات الفرعية لهذا المجال الرئيس بدرجة أهمية كبيرة، عدا مجال واحد فقط جاء بدرجة أهمية متوسطة، جاء بالمرتبة الأولى المجال الفرعي (التلوث البيئي بواسطة الإشعاع المواد الطبيعية المشعة) بمتوسط بلغت قيمته (٢,٧٧)، في حين جاء مجال فرعي واحد فقط في هذا المجال الرئيس بدرجة أهمية متوسطة وهو المجال (المخاطر الإشعاعية في المناجم ومن نواتج إنتاج البترول) بمتوسط بلغت قيمة (٢,٣١).

في حين تراوحت متوسطات المجالات الفرعية للمجال الرئيس (ديناميكا حرارية للأنظمة الحيوية) ما بين (١,٧٧ –٢,٣٣)، أي أنها وقعت ما جميعها في درجة أهمية متوسطة، حيث جاء المجال الفرعي (عمليات الديناميكا الحرارية) بالمرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (٢,٢٣) وبدرجة أهمية متوسطة، في حين جاء المجال الفرعي (التمثيل الضوئي) بالمرتبة الثانية بمتوسط بلغت قيمة (٢,١٥) وبدرجة أهمية متوسطة.

وتراوحت متوسطات المجالات الفرعية للمجال الرئيس (فيزياء حيوية إشعاعية) ما بين (٢,٦٢ ـ ٢,٨٥)، أي أنها وقعت جميعها في درجة أهمية كبيرة، حيث جاء المجالان الفرعيان (إشعاعات الليزر، إشعاعات فوق البنفسجية) بالمرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (٢,٨٥)، وجاء المجال الفرعي (التعرض الإشعاعي والجرعات الممتصة) بالمرتبة الثانية بمتوسط بلغت قيمته (٢,٧٧).

أما المجال الرئيس (فيزياء حيوية خلوية) فقد تراوحت متوسطات مجالاته الفرعية ما بين (١,٧٧ – ٢,٦٢)، أي أنها وقعت ما بين درجة الأهمية المتوسطة والكبيرة، حيث جاء المجال الفرعي (معادلة بوزايل ومعادلة برنولي وعلاقتهم بارتفاع ضغط الدم) بالمرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (٢,٦٢) وبدرجة أهمية كبيرة، في حين جاءت بقية المجالات الفرعية لهذا المجال الرئيس بدرجة أهمية متوسطة.

وجاءت متوسطات المجالات الفرعية للمجال الرئيس (فيزياء حيوية جزيئية) متراوحة بين (١,٩٢ – ٢,٣١)، أي أنها وقعت ما جميعها في درجة أهمية متوسطة، حيث جاء المجال الفرعي (الطرق الفيزيائية لتعيين حجم وشكل الجزيئات) في المرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (٢,٣١)، في حين جاء المجال الفرعي (الحمض النووي) بالمرتبة الثانية بمتوسط بلغت قيمة (٢,٢٣).

وتراوحت متوسطات المجالات الفرعية للمجال الرئيس (فيزياء حيوية للجهاز العصبي) ما بين (٢,٠٠ ـ ٢,٣١)، أي أنها وقعت جميعها في درجة أهمية متوسطة، حيث جاء المجال الفرعي (الأجهزة الحسية) في المرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (٢,٣١)، في حين جاء المجال الفرعي (الانتقال الكيميائي الكهربي) بالمرتبة الثانية بمتوسط بلغت قيمة (٢,٢٣).

في حين تراوحت متوسطات المجالات الفرعية للمجال الرئيس (تقنيات في الفيزياء الحيوية) ما بين (١,٨٥ ـ ٢,٢٣)، أي أنها وقعت ما جميعها في درجة أهمية متوسطة، حيث جاء المجال الفرعي (مجهر القوة الذرية) بالمرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (٢,٢٣)، وجاءت المجالات الفرعية (مطيافية الرنين المغناطيسي النووي، تصوير بلوري بأشعة–إكس، رسم القلب) بالمرتبة الثانية بمتوسط بلغت قيمته (٢,١٥).

ويوضح جدول (١١) استجابات معلمي الفيزياء حيال أهمية تضمين منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية لمفاهيم الظواهر الجوية المحددة في هذه الدراسة:

جدول (١١): التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية لاستجابات معلمي الفيزياء حيال أهمية تضمين منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية لمفاهيم الظواهر الجوية

م	المجالات الفرعية		درجة الأهمية			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
			قليلة	متوسطة	كبيرة			
١	فيزياء الفضاء	ت	٨	٨	٣٦	٢,٥٤	٠,٧٥	١
		٪	١٥,٤	١٥,٤	٦٩,٢			
٢	فيزياء الكون	ت	١٢	٤	٣٦	٢,٤٦	٠,٨٥	٣
		٪	٢٣,١	٧,٧	٦٩,٢			
٣	فيزياء الغيوم	ت	١٢	١٦	٢٤	٢,٢٣	٠,٨٠	٩
		٪	٢٣,١	٣٠,٨	٤٦,٢			
٤	التروبوسفير	ت	١٦	٢٠	١٦	٢,٠٠	٠,٧٩	١٥
		٪	٣٠,٨	٣٨,٥	٣٠,٨			
٥	الستراتوسفير	ت	٢٠	١٦	١٦	١,٩٢	٠,٨٣	١٧
		٪	٣٨,٥	٣٠,٨	٣٠,٨			
٦	الميز سفير	ت	٢٠	١٦	١٦	١,٩٢	٠,٨٣	١٧م
		٪	٣٨,٥	٣٠,٨	٣٠,٨			
٧	الثيرموسفير	ت	٢٠	١٦	١٦	١,٩٢	٠,٨٣	١٧م
		٪	٣٨,٥	٣٠,٨	٣٠,٨			
٨	الأنزوسفير	ت	٢٤	١٢	١٦	١,٨٥	٠,٨٧	٢٢
		٪	٤٦,٢	٢٣,١	٣٠,٨			
٩	الإكزوسفير	ت	٢٠	١٦	١٦	١,٩٢	٠,٨٣	١٧م
		٪	٣٨,٥	٣٠,٨	٣٠,٨			
١٠	الاستشعار عن بعد	ت		٢٤	٢٨	٢,٥٤	٠,٥٣	١م
		٪		٤٦,٢	٥٣,٨			
١١	توازنات الإشعاع	ت	٨	٢٤	٢٠	٢,٢٣	٠,٧٠	٩م
		٪	١٥,٤	٤٦,٢	٣٨,٥			
١٢	نمذجة غلاف الأرض الجوي	ت	٢٤	١٦	١٢	١,٧٧	٠,٨٠	٢٦
		٪	٤٦,٢	٣٠,٨	٢٣,١			
١٣	تركيب الغلاف الجوي	ت	١٢	١٢	٢٨	٢,٣١	٠,٨٢	٦
		٪	٢٣,١	٢٣,١	٥٣,٨			
١٤	الأمواج الصوتية في الغلاف الجوي	ت	٨	٢٠	٢٤	٢,٣١	٠,٧٢	٦م
		٪	١٥,٤	٣٨,٥	٤٦,٢			
١٥	العمليات الطبيعية	ت	٨	٢٠	٢٤	٢,٣١	٠,٧٢	٦م

م	المجالات الفرعية		درجة الأهمية			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
			قليلة	متوسطة	كبيرة			
	التي تتدخل في تشكل السحب وتطورها	٪	١٥,٤	٣٨,٥	٤٦,٢			
١٦	حدوث التهطال وآليته	ت	١٦	١٦	٢٠	٢,٠٨	٠,٨٣	١٢
		٪	٣٠,٨	٣٠,٨	٣٨,٥			
١٧	الظواهر الكهربائية الجوية	ت	٤	٢٠	٢٨	٢,٤٦	٠,٦٤	٣م
		٪	٧,٧	٣٨,٥	٥٣,٨			
١٨	الحركات الجوية وتحليلها بمقاييس كبيرة	ت	١٦	١٦	٢٠	٢,٠٨	٠,٨٣	١٢م
		٪	٣٠,٨	٣٠,٨	٣٨,٥			
١٩	التنبؤ بالتطورات المقبلة في الأحوال الجوية	ت	٨	٢٤	٢٠	٢,٢٣	٠,٧٠	٩م
		٪	١٥,٤	٤٦,٢	٣٨,٥			
٢٠	تحديد سلوك المناخ	ت	٢٤	٤	٢٤	٢,٠٠	٠,٩٧	١٥م
		٪	٤٦,٢	٧,٧	٤٦,٢			
٢١	عمليات الديناميكا الحرارية الأساسية التي تحدد حركات الهواء والظواهر الناتجة عنها	ت	٤	٢٤	٢٤	٢,٣٨	٠,٦٣	٥
		٪	٧,٧	٤٦,٢	٤٦,٢			
٢٢	النماذج العددية لإظهار العمليات الجوية	ت	٢٠	٢٠	١٢	١,٨٥	٠,٧٧	٢٢م
		٪	٣٨,٥	٣٨,٥	٢٣,١			
٢٣	التنبؤ العددي عن الطقس	ت	٢٠	١٦	١٦	١,٩٢	٠,٨٣	١٧م
		٪	٣٨,٥	٣٠,٨	٣٠,٨			
٢٤	الآثار الناتجة من فعل الظواهر الجوية المتعددة في الجوانب البيئية المختلفة	ت	١٢	٢٤	١٦	٢,٠٨	٠,٧٣	١٢م
		٪	٢٣,١	٤٦,٢	٣٠,٨			
٢٥	الأرصاد الجوية الزراعية	ت	٢٨	٨	١٦	١,٧٧	٠,٨٠	٢٦م
		٪	٥٣,٨	١٥,٤	٣٠,٨			
٢٦	الأرصاد الجوية للملاحة الجوية	ت	٢٤	١٢	١٦	١,٨٥	٠,٨٧	٢٢م
		٪	٤٦,٢	٢٣,١	٣٠,٨			

م	المجالات الفرعية		درجة الأهمية			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
			قليلة	متوسطة	كبيرة			
٢٧	الأرصاد الجوية للملاحة البحرية	ت	٢٤	١٦	١٢	١,٧٧	٠,٨٠	٢٦م
		٪	٤٦,٢	٣٠,٨	٢٣,١			
٢٨	الأرصاد الجوية العسكرية	ت	٢٤	١٢	١٦	١,٨٥	٠,٨٧	٢٢م
		٪	٤٦,٢	٢٣,١	٣٠,٨			
٢٩	الأرصاد الجوية الطبية	ت	٢٤	٢٠	٨	١,٦٩	٠,٧٢	٢٩
		٪	٤٦,٢	٣٨,٥	١٥,٤			
المتوسط العام للمحور الثاني						٢,٠٧	٠,٦٠	

يتضح من جدول (١١) أن قيمة المتوسط العام للمحور الثاني المتعلق باستجابات معلمي الفيزياء أهمية تضمين منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية لمفاهيم الظواهر الجوية المحددة في هذه الدراسة من وجهة نظرهم بلغ (٢,٠٧) وهو يقع في مدى متوسط الأهمية، كما يتضح من الجدول أن متوسطات المفاهيم والظاهر الجوية تراوحت ما بين (١,٦٩ ـ ٢,٥٤) حيث جاءت ما بين درجة الأهمية المتوسطة والكبيرة، كما يتضح من الجدول أن (٥) مجالات فرعياً من أصل (٢٩) مجالاً بنسبة ١٧,٢٤% جاءت بدرجة أهمية كبيرة، بينما جاء (٢٤) مجالاً فرعياً بنسبة ٨٢,٧٥% بدرجة أهمية متوسطة، حيث جاء المجالان الفرعيان (فيزياء الفضاء، والاستشعار عن بعد) بالمرتبة الأولى في هذا المجال بمتوسط بلغت قيمته (٢,٥٤) وبدرجة أهمية كبيرة، في حين جاء المجالان الفرعيان (فيزياء الكون، الظواهر الكهربائية الجوية) بالمرتبة الثانية بمتوسط بلغت قيمته (٢,٤٦) وبدرجة أهمية كبيرة، كما جاء المجال الفرعي (عمليات الديناميكا الحرارية الأساسية التي تحدد حركات الهواء والظواهر الناتجة عنها) بالمرتبة الثالثة بمتوسط بلغت قيمته (٢,٣٨) وبدرجة أهمية كبيرة، بينما جاءت بقية المجالات الفرعية لهذا المحور بدرجة أهمية متوسطة.

مناقشة وتفسير النتائج:

بذلت جهود كبيرة في المملكة العربية السعودية لتطوير مناهج العلوم بمختلف فروعها وقد نالت مناهج الفيزياء اهتماماً واضحاً بعمليات التطوير المستمرة والسعي نحو مواكبة التوجهات الحديثة والاتجاهات العالمية بشكل جاد، وعلي الرغم من تلك الجهود الواضحة؛ إلا أن الدراسة الحالية ومن خلال مراجعة وتحليل محتوي كتب الفيزياء بالمرحلة الثانوية توصلت إلي أن المحتويات المنهجية لم تعط الاهتمام الكافي للجوانب التطبيقية المرتبطة بمجالات علمية مهمة في حياة الإنسان وتؤثر الفيزياء فيها تأثيراً مهماً ومباشراً خاصة في ظل اتجاه الكثير من المشروعات العالمية التأكيد على الترابط بين علم الفيزياء

ومجالات العلوم المختلفة، باعتبار عملية الربط تلك مدخل أثبت نجاحاً وفاعلية في كثير من التجارب.

وفي هذا الشأن تشير نتائج عملية التحليل التي نوقشت في السطور السابقة أن موضوعات المحتوي الحالي للكتب تشتمل على العديد من الموضوعات الفيزيائية التي يمكن توظيفها بشكل يؤكد على المفاهيم والتطبيقات الحيوية والمفاهيم والظواهر الجوية – دون الإخلال بطبيعة علم الفيزياء – بما يحقق العلاقة بين العلم والحياة.

وقد أكدت نتائج تحليل المحتوى ونتائج استجابات معلمي الفيزياء على الاستبانة جمود المحتوي وطريقة العرض التي يغلب عليها الطبيعة النظرية حيث تركز على التقسيم التقليدي لعلم الفيزياء وهو: المادة والطاقة، والضوء، والصوت، والكهربية، والمغناطيسية، والحرارة، والنووية.

ومن ثم كانت هناك ضرورة لتقديم الفيزياء في شكل أكثر واقعية وإفادة للطلاب بما يظهر أهميتها في الحياة، وهذا ما تسعى إليه الدراسة من خلال تقديم تصور مقترح لتضمين المفاهيم والتطبيقات الحيوية، والمفاهيم والظواهر الجوية، وتتأكد تلك الضرورة من نتائج الإجابة عن السؤال الخامس حيث أكدت عينة الدراسة من معلمي الفيزياء على أهمية تضمين تلك المفاهيم والتطبيقات في محتوى منهج الفيزياء.

الإجابة عن السؤال السادس: والذي ينصّ على: "ما التصور المقترح لتضمين المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية تكاملياً مع البنية الأساسية لمحتوى منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية وفقا للمعايير العالمية لمحتوى الفيزياء بالمرحلة الثانوية؟"، وتمت لإجابة عن هذا السؤال من خلال التصور المقترح التالي:

١. فلسفة وأسس التصور المقترح:

ينطلق التصور المقترح من فلسفة مؤداها: أن ربط محتوى الفيزياء بواقع حياة الطالب بتضمين المفاهيم والتطبيقات الواقعية لهذا العلم – ومنها مفاهيم وتطبيقات الفيزياء الحيوية والظواهر الجوية– يحقق وظيفية العلوم Functional sciences ويتسق مع معايير تعليم وتعلم الفيزياء التي أكدت عليها جميع المشروعات التطويرية لمناهج العلوم، مما يؤكد معنى وجدوى تعلم الفيزياء لدى الطالب، ويحد في ذات الوقت من النظرة السلبية حول الطبيعة التجريدية abstraction لعلم الفيزياء، مع التأكيد على مبدأ التكامل بين بنية المحتوى الأساسي لمنهج الفيزياء المنفذ وهذه المفاهيم وتلك التطبيقات. وفيما يتعلق بأسس بناء التصور المقترح، فقد ارتكز التصور على الأسس التالية:

- فيما يتعلق بالمضمون فإن نتائج تحليل المحتوى وتعرف آراء المعلمين دلت على ضعف تناول وتأكيد المنهج على المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية، ومن ثم فقد رُوعي في المحتوى العلمي للمفاهيم والقضايا أن يستوف مكونات القائمة التى تم التوصل إليها في هذه الدراسة.
- مراعاة التنظيم المنطقي للمحتوى كمدخل للتصور المقترح انطلاقا مما نادت به مشروعات التطوير الحديثة لتعليم الفيزياء وأهمها معايير تعليم الفيزياء.
- اعتمدت عملية التضمين على إحداث التكامل مع المحتوى القائم وفقا للاتساق بين الموضوعات، كما اقترح اضافة بعض الموضوعات في شكل فصول جديدة والمشار اليها في المصفوفة بالجدول (٤) مع ضرورة دمج بعض الموضوعات القائمة في المنهج الحالي واختصار البعض الآخر، بحيث يتم الحفاظ على الخطة الزمنية وعدد الساعات بما لا يخل بأهداف المنهج ونواتج تعلمه.

٢. الهدف العام:

مساعدة الطلاب على فهم القوانين الفيزيائية التي تحكم الكون، ودراسة العلاقات الأساسية بين الطاقة والمادة، وتوازنات الإشعاع عمليات انتقال الطاقة في الغلاف الجوي وإدراك الترابط بين علم الفيزياء ومجالات العلوم الأخرى، كعلم الأحياء وعلوم الطب والفضاء وعلم الأرض من خلال التطبيقات التي تنتج عن هذا الارتباط.

٣. نواتج التعلم المستهدفة:

بالإضافة لأهداف منهج الفيزياء الحالي فإن التصور المقترح يسعى لأن يكون الطالب قادرا على أن:

- يكتسب المفاهيم الفيزيائية الحيوية.
- يتعرف التطبيقات الحياتية والمجتمعية للفيزياء الحيوية.
- يتعرف دور علم الفيزياء في تفسير الظواهر الجوية.

- يقدر القيمة الوظيفية والمجتمعية لعلم الفيزياء.
- يقدر أهمية أدوات وأجهزة القياس الفيزيائية.
- يتعرف خصائص الكهربية الساكنة وظواهرها واكتشافات العلماء في هذا المجال.
- يعطي أمثلة لاستعمالات الإشعاعات النووية في خدمة المجتمع.
- يكتسب مهارات إعداد نماذج من التطبيقات للأفكار الفيزيائية.
- يقيم الأفكار والانجازات والجهود التي بذلها العلماء والمخترعون الفيزيائيون في مجال الفيزياء في ضوء فوائدها المجتمعية.
- يقدر قيمة النظام من خلال مفهوم النظام في الظواهر الكونية.
- يكتسب قيم التعاون والعمل الجماعي والمشاركة المجتمعية.
- ينبذ الخرافات التي تتعارض مع التفكير العلمي القائم على الأدلة العلمية.
- يفسر بعض تفسير الظواهر الكونية في ضوء معرفته الفيزيائية.
- يقدر الضوابط الأخلاقية اللازمة لممارسة العمل العلمي والبحثي.
- يقبل النقد واحترام آراء الآخرين وقبول وجهات النظر المدعمة بالأدلة العلمية.

٤. المصفوفة التكاملية لتضمين مفاهيم وتطبيقات الفيزياء الحيوية والظواهر الجوية ببنية محتوى منهج الفيزياء للتعليم الثانوي نظام المقررات (البرنامج المشترك):

جدول (١٢): مصفوفة تكاملية لتضمين مفاهيم وتطبيقات الفيزياء الحيوية والظواهر الجوية ببنية محتوى منهج الفيزياء للتعليم الثانوي نظام المقررات (البرنامج المشترك)

الكتاب	فصول الكتاب	بنية المحتوى	تضمين مفاهيم وتطبيقات الفيزياء الحيوية	تضمين مفاهيم وظواهر الفيزياء الجوية	فصول يقترح إضافتها للمحتوى
فيزياء ١	مدخل إلى علم الفيزياء	- الرياضيات والفيزياء - القياس			

الكتاب	فصول الكتاب	بنية المحتوى	تضمين مفاهيم وتطبيقات الفيزياء الحيوية	تضمين مفاهيم وظواهر الفيزياء الجوية	فصول يقترح إضافتها للمحتوى
	تمثيل الحركة	- تصوير الحركة - الموقع والزمن - منحنى (الموقع- والزمن) - السرعة المتجهة			
	الحركة المتسارعة	- التسارع (العجلة) - الحركة بتسارع ثابت - السقوط الحر			
	القوى في بعد واحد	- القوة والحركة - استخدام قوانين نيوتن - قوى التأثير المتبادل			
	القوى في بعدين	- المتجهات - الاحتكاك - القوة والحركة في بعدين			
	الحركة في بعدين	- حركة المقذوف - الحركة الدائرية - السرعة المتجهة النسبية			
	الجاذبية	- حركة الكواكب والجاذبية - استخدام قانون الجذب الكوني			<u>فيزياء الجو:</u> - التنبؤ بالتطورات المقبلة في الأحوال الجوية - تحديد سلوك المناخ - النماذج العددية لإظهار العمليات الجوية - التنبؤ العددي عن الطقس - الآثار الناتجة من فعل الظواهر الجوية المتعددة في الجوانب البيئية المختلفة - الأرصاد الجوية الزراعية

الكتاب	فصول الكتاب	بنية المحتوى	تضمين مفاهيم وتطبيقات الفيزياء الحيوية	تضمين مفاهيم وظواهر الفيزياء الجوية	فصول يقترح إضافتها للمحتوى
					- الأرصاد الجوية للملاحة الجوية - الأرصاد الجوية للملاحة البحرية - الأرصاد الجوية العسكرية - الأرصاد الجوية الطبية
فيزياء ٢	الحركة الدورانية	- وصف الحركة الدورانية - ديناميكا الحركة الدورانية - الاتزان			
	الزخم وحفظه	- الدفع والزخم - حفظ الزخم			
	الشغل والطاقة والآلات البسيطة	- الطاقة والشغل - الآلات			
	الطاقة وحفظها	- الأشكال المتعددة للطاقة - حفظ الطاقة			
	الطاقة الحرارية	- درجة الحرارة والطاقة الحرارية - تغيرات حالة المادة وقوانين الديناميكا الحرارية	- معادلة بوزايل ومعادلة برنولي وعلاقتهم بارتفاع ضغط الدم - انتقال الانتروبيا في الكائنات الحية - الميكانيكا الحيوية للرئة - العلاج الحراري باستخدام: التوصيل الحراري، الأشعة تحت الحمراء وموجات الراديو، الموجات الميكرونية	- عمليات الديناميكا الحرارية الأساسية التي تحدد حركات الهواء والظواهر الناتجة عنها	
	حالات المادة	- خصائص الموائع - القوى داخل السوائل - الموائع الساكنة والموائع المتحركة - المواد الصلبة	- التمثيل الضوئي - الضغط الأسموزي - اتزان دونان - الانتقال خلال		

الكتاب	فصول الكتاب	بنية المحتوى	تضمين مفاهيم وتطبيقات الفيزياء الحيوية	تضمين مفاهيم وظواهر الفيزياء الجوية	فصول يقترح إضافتها للمحتوى
			الأغشية - انتقال المواد خلال الأغشية الحيوية - عمليات الديناميكا الحرارية - تفاعل الإنزيمات - ذوبان البروتينات واتزانها وديناميكيتها		
	الاهتزازات والموجات	- الحركة الدورية - خصائص الموجات - سلوك الموجات			
	الصوت	- خصائص الصوت والكشف عنه - الرنين في الأعمدة الهوائية والأوتار	- الظواهر الصوتية ذات المدلول البيوفيزيائي - تصوير الجسم بالموجات فوق الصوتية - العلاج الحراري باستخدام الموجات الصوتية	- الأمواج الصوتية في الغلاف الجوي	
فيزياء ٣	أساسيات الضوء	- الاستضاءة - الطبيعة الموجية للضوء	- طاقة وحدة الضوء		
	الانعكاس والمرايا	- الانعكاس عن المرايا المستوية - المرايا الكروية			
	الانكسار والعدسات	- انكسار الضوء - العدسات المحدبة والمقعرة - تطبيقات العدسات	- الشبكية كعضو الحساسية للضوء - الأجهزة الضوئية في الطب البيولوجي - الإحساس		

الكتاب	فصول الكتاب	بنية المحتوى	تضمين مفاهيم وتطبيقات الفيزياء الحيوية	تضمين مفاهيم وظواهر الفيزياء الجوية	فصول يقترح إضافتها للمحتوى
			بالرؤيا وخواص الإبصار - عيوب الرؤيا وتصحيحها		
	التداخل والحيود	- التداخل - الحيود			
	الكهرباء الساكنة	- الشحنة الكهربائية - القوة الكهربائية			
	المجالات الكهربائية	- توليد المجالات الكهربائية وقياسها - تطبيقات المجالات الكهربائية	- الفيزيولوجيا الكهربائية - الكهربية خلال الجسم الحيوي - الجهد الكهربي للأعصاب		<u>كهربية الأنظمة الحيوية:</u> - التأشير الحيوي - التأثرات البيولوجية لبعض المجالات الفيزيائية - نظرية الأنظمة الكيميائية الحيوية - تحليل التحكم الأيضي
	الكهرباء التيارية	- التيار الكهربائي والدوائر الكهربائية - استخدام الطاقة الكهربائية		- الظواهر الكهربائية الجوية - الحركات الجوية وتحليلها بمقاييس كبيرة	<u>فيزياء للجهاز العصبي:</u> - الخلايا العصبية - الفيزياء الحيوية للخلايا العصبية - جهد الغشاء الخلوي - الانتقال الكيميائي الكهربي - تجميع الإشارات العصبية - الفيزياء الحيوية للقنوات الأيونية - الأجهزة الحسية - أجهزة قياس النشاط الكهربي للخلايا العصبية
	دوائر التوالي والتوازي الكهربائية	- الدوائر الكهربائية البسيطة - تطبيقات الدوائر الكهربائية			
فيزياء ٤	المجالات المغناطيسية	- المغانط: الدائمة والمؤقتة - القوى الناتجة عن المجالات المغناطيسية		- الاستشعار عن بعد	
	الحث الكهرومغناطيسي	- التيار الكهربائي الناتج عن تغير المجالات	- تصوير الكالسيوم - تصوير عصبي		

الكتاب	فصول الكتاب	بنية المحتوى	تضمين مفاهيم وتطبيقات الفيزياء الحيوية	تضمين مفاهيم وظواهر الفيزياء الجوية	فصول يقترح إضافتها للمحتوى
		المغناطيسية - تغير المجالات المغناطيسية يولد قوة دافعة كهربائية حثية	- تصوير بلوري بأشعة إكس		
	الكهرومغناطيسية	- تفاعلات المجالات المغناطيسية والمادة - المجالات الكهربائية والمغناطيسية في الفضاء	- الموجات الكهرومغناطيسية - التأثيرات الحيوية للموجات الكهرومغناطيسية - مطيافية الرنين المغناطيسي النووي	- فيزياء الفضاء - فيزياء الكون - فيزياء الغيوم - التروبوسفير - الستراتوسفير - الميز وسفير - الثيرموسفير - الأنزوسفير - الإكزوسفير - نمذجة غلاف الأرض الجوي - تركيب الغلاف الجوي	- العمليات الطبيعية التي تتدخل في تشكل السحب وتطورها - حدوث التهطال وآليته
	نظرية الكم	- النموذج الجسيمي للموجات - موجات المادة	- حوسبة تطورية - رسم العضلات - رسم القلب - رسم المخ - رسم العين		
	الذرة	- نموذج بور الذري - النموذج الكمي للذرة	– الطاقة الممتصة في الجسم من النظائر المشعة – تفاعل		

الكتاب	فصول الكتاب	بنية المحتوى	تضمين مفاهيم وتطبيقات الفيزياء الحيوية	تضمين مفاهيم وظواهر الفيزياء الجوية	فصول يقترح إضافتها للمحتوى
			الإشعاعات المختلفة مع أنسجة الجسم - التعرض الإشعاعي والجرعات الممتصة - إشعاعات الميكروويف - إشعاعات الليزر - إشعاعات فوق البنفسجية - التلوث بواسطة الإشعاع		
	الكترونيات الحالة الصلبة	- التوصيل الكهربائي في المواد الصلبة - الأدوات الإلكترونية			
	الفيزياء النووية	- النواة - الاضمحلال النووي والتفاعلات النووية - وحدات بناء المادة	- أنواع مصادر الإشعاع المؤين وغير المؤين - التلوث من مداخن المفاعلات النووية - مصادر مشعة مفتوحة سائلة وصلبة - المواد المشعة الطبيعية - المخاطر الإشعاعية في المناجم ومن نواتج إنتاج البترول - استخدامات المصادر المشعة - مجهر القوة الذرية	- توازنات الإشعاع	<u>فيزياء حيوية جزيئية:</u> - الحمض النووي - علم الطاقة الحيوي - القنوات، المستقبلات عبر-غشائية والنواقل - بيوفيلم - تجمعات جزيئية فائقة - المحتوى المعلوماتي للأنظمة الحيوية - الطرق الفيزيائية لتعيين حجم وشكل الجزيئات

٥. استراتيجيات التعليم والتعلم:

يقترح استخدام مجموعة من استراتيجيات التعليم والتعلم التي تناسب طبيعة المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية، وتشمل: دراسة الحالة، المناقشة، المدخل التاريخي والسير الذاتية، العروض العملية، العصف الذهني، حل المشكلات، الرحلات الميدانية والزيارات المجتمعية، التعلم القائم على مشروعات البحوث، لعب الأدوار/ المحاكاة، التعلم الذاتي.

٦. الأنشطة ومصادر التعلم:

لتحقيق نواتج التعلم المستهدفة على أتم وجه يقترح أن تتعدد الأنشطة والمهام الفردية والجماعية وتوظيف مصادر مكانية وإليكترونية وبشرية وبصرية، بما يسهم في إثراء العملية التعليمية وتنمية المهارات المختلفة لدى الطلاب لتحقيق أفضل النتائج بأقل تكلفة وبجهد يسير، وفي وقت مناسب للمنهج.

٧. أساليب التقويم:

يمكن استخدام أساليب تقويم متنوعة مثل: الملاحظة، التقارير العملية ومشروعات البحوث، الواجبات والمهام الأدائية، الاختبارات القصيرة التحريرية والشفهية وفقا لقواعد القياس المتدرج، ملف الإنجاز.

٨. التحقق من صلاحية التصور المقترح:

للتحقق من صلاحية التصور المقترح تم عرضه على مجموعة من الخبراء في الفيزياء وتدريسها للتأكد من مدي مناسبة المفاهيم والتطبيقات المضمنة لطلاب المرحلة الثانوية، وملائمة التوزيع الزمني للموضوعات. وبعد تلقي ملاحظات المحكمين والتعديل وفقا لآرائهم تم اعتماد التصور في صورته النهائية.

توصيات الدراسة:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج؛ يُقدّم الباحثان بعض التوصيات التي يأملان أن تسهم في تحسين مخرجات ونواتج تعلم منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية، وتتمثل فيما يلي:

- أهمية استثمار التقدم الذي أحرزته المملكة في الاهتمام بتطوير مناهج العلوم والعمل على ربط هذه المناهج بالقضايا المتصلة بحياة الطالب.
- إن المشكلات الحالية التي يعاني منها الطلاب في دراسة الفيزياء وصعوبة محتواها، يؤدى ذلك بالضرورة إلى عزوف الطلاب عن دراستها، ولما كانت نتائج الدراسة قد أثبتت ندرة المفاهيم والتطبيقات الحيوية والجوية بمحتوي كتب الفيزياء، حيث ظهر منها القليل بصورة ضمنية موجزة وبشكل غير مقصود، رغم ارتباط الفيزياء بالعديد من تلك المجالات، لذا توصى الدراسة بضرورة إعادة النظر في تنظيم محتوى مناهج الفيزياء وربطها بحياة الطلاب بصورة تسهم في إدراك الطبيعة التطبيقية لعلم الفيزياء وارتباطه بالبيئة والحياة.
- أهمية تقديم محتوى مناهج الفيزياء باعتباره محورا لتأكيد فكرة الترابط بين فروع العلوم بأساليب متنوعة تناسب مختلف الظواهر لتجعل منها مادة محببة وشيقة.

- **ضرورة الاهتمام بإعداد معلمي الفيزياء وإكسابهم الكفايات التدريسية التي تؤهلهم لتدريس موضوعات الفيزياء وتداخلاتها مع التخصصات العلوم الأخرى وإبراز تطبيقاتها الحياتية**
- **ضرورة تأكيد مناهج الفيزياء المقدمة في المرحلة الثانوية على التطبيقات المختلفة، بدلا من تقديمها للطلاب في صورة مجردة تؤكد على الحفظ والاستظهار، وبعدها كل البعد عن حياة الطلاب مما يؤدى إلى عزوف الطلاب عن دراستها.**
- **ضرورة تنويع استراتيجيات تدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية، والتركيز على الاستراتيجيات التي تبرز جهود العلماء وتفانيهم من اجل إسعاد البشرية وزيادة رفاهيتها مع تضمين أمثلة وافية ومستفيضة من هذه الاستراتيجيات في أدلة المعلم حتى يتسنى للمعلمين الإفادة منها والاسترشاد بها في تدريس الفيزياء.**
- **الاهتمام بتنمية استعدادات الطلاب لدراسة الظواهر الفيزيائية في سياق محلي وعالمي، وتأكيد دور الفرد في النهوض بمجتمعه.**

المراجع:

١-آل سعود، فيصل عبد الله وآخرون. (١٤٣٥هـ). معايير معلمي الفيزياء "مشروع المعايير المهنية للمعلمين وأدوات التقويم"، المركز الوطني للقياس والتقويم في التعليم العالي (قياس)، الرياض.

٢- الباز، خالد صلاح. (٢٠٠٥م). تطوير منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء معايير تعليم العلوم. بحث مقدم للمؤتمر العلمي التاسع للجمعية المصرية للتربية العلمية "معوقات التربية العلمية في الوطن العربي، (١)، ١١١ ـ ١٣٦.

٣-البلوي، فاطمة مشيش. (٢٠١٢م). تقويم كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي العلمي في المملكة العربية السعودية والمشكلات التي تواجه الطلاب في دراسته من وجهة نظر المعلمين والمشرفيين التربويين. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الأردنية.

٤- جنيد، مَعين. (٢٠٠٨م). الفيزياء في حياتنا. تم استرجاعها بتاريخ ١٦ / ٥/ ١٤٣٨هـ من http://physicsandus.blogspot.com/

٥-الجهني، فهد عبد الرحمن. (٢٠١٠م). تقويم الأنشطة والتدريبات في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طيبة.

٦-دسوقي محمد السيد. (٢٠٠٠م). تقويم منهج الفيزياء في الصف الأول الثانوي بمصر في ضوء التطبيقات الحياتية. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٧-دسوقي، محمد السيد. (٢٠١١م). فعالية منهج في الفيزياء قائم على المستويات المعيارية في تنمية المفاهيم ومهارات الاستقصاء لدى طلاب المرحلة الثانوية. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٨-الزهراني، جمعان غرم الله. (٢٠٠١م). معوقات إجراء الأنشطة الفيزيائية في تدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمي الفيزياء بمنطقة الباحة التعليمية. رسالة ماجستير، كلية التربية. جامعة أم القرى.

٩-زيتون، كمال عبد الحميد. (٢٠٠٢م). تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية. القاهرة: عالم الكتب للنشر والطباعة.

١٠- سلامة، عادل أبو العز. (١٩٩٩م). واقع مناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية في ضوء مقتضيات القرن الحادي والعشرين في العالم العربي دراسة تحليلية مقارنة. مجلة التربية العلمية، ٢(١)، ٧٥ – ١٢٠.

١١- سلامة، عادل أبو العز. (٢٠٠٣م). تصور مستقبلي لمناهج العلوم في مرحلة التعليم الأساسي في ضوء متطلبات العصر، بحث مقدم للمؤتمر العلمي العربي الثالث لرعاية الموهوبين والمتفوقين "رعاية الموهوبين والمبدعين.. أولوية عربية في عصر العولمة"، المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين،١٩-٢١ يوليو.

١٢- الشرقي، محمد راشد. (٢٠١٠م). تقويم كتاب الفيزياء للصف الثالث ثانوي في المملكة العربية السعودية كما تراها عينة من معلمي الفيزياء في المدارس الثانوية بمدينة الرياض. مجلة كلية التربية جامعة طنطا، مصر، (٤١)، ٢ – ٤٠

١٣- الطناوي، عفت مصطفى. (٢٠٠٥م). معايير محتوى مناهج العلوم مدخل لتطوير مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية. بحث مقدم للمؤتمر العلمي التاسع للجمعية المصرية للتربية العلمية "معوقات التربية العلمية في الوطن العربي"، (١)، ٦٥ ـ ٩٤.

١٤- الظاهري، يحيى حميد. (٢٠٠٢م). تحليل محتوى كتب الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل العلم والتقنية والمجتمع. رسالة دكتوره، كلية التربية، جامعة أم القرى.

١٥- العاني، رؤوف عبد الرزاق. (٢٠٠١م). المعايير القومية للتربية العلمية في الولايات المتحدة الأمريكية الأكاديمية القومية للعلوم(NAS)، ترجمة مكثفة ومرخصة الجامعة الهاشمية كلية العلوم التربوية.

١٦- عبد السلام، عبد السلام مصطفى. (١٩٩٨م). معايير تدريس العلوم والتطوير المهني لمعلمي العلوم رؤية مستقبلية. بحث مقدم للمؤتمر العلمي الثاني للجمعية

المصرية للتربية العلمية "إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين"، (١)، ١٣١ ـ ١٤٩.

١٧- عبد السلام، عبد السلام مصطفي. (٢٠٠٠م). تطوير تدريس الفيزياء لطلاب المرحلة الثانوية. مجلة التربية العلمية، ٣(٢)، ٨١ ــ ١٧٩.

١٨- عبد الصبور، منى والجندي، أمنية. (١٩٩٩م). تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية باستخدام نموذجي التعلم النباتي والشكل V لطلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء واتجاههم نحوها. بحث مقدم للمؤتمر العلمي الثالث للجمعية المصرية للتربية العملية "مناهج العلوم للقرن الحادي والعشرين رؤية مستقبلية"، (١)، ٤٨٧ – ٥٤١.

١٩- العريني، عبد الرحمن علي. (٢٠٠٦م). واقع تدريس النشاطات العلمية في مقررات الفيزياء للمرحلة الثانوية. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

٢٠- العساف، صالح حمد (٢٠١٠م). المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية. الرياض: دار الزهراء.

٢١- على، محمد السيد. (١٩٩٨م): مصطلحات في المناهج وطرق التدريس. ط٣. المنصورة: عامر للطباعة والنشر.

٢٢- الغامدي، سعيد عبد الله. (٢٠٠٤م). تقويم محتوى كتب الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنين حسب رأي معلميها. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

٢٣- فراج، محسن حامد وعدلي، هبة الله. (٢٠٠٨م). تطوير منهج الفيزياء بالصف الأول الثانوي لتنمية بعض قيم المواطنة والانجاز المعرفي لدى الطلاب. مجلة كلية التربية بجامعة الأزهر، ١٣٧(٣)، ٣٤ ـ ١٣٥.

٢٤- فراج، محسن حامد. (١٩٩٦م). تقويم مناهج العلوم بالتعليم العام في ضوء متطلبات التنور العلمي. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٢٥- فراج، محسن حامد. (٢٠٠٧م). القضايا اللازمة للثقافة البيئية خلال محتوي مناهج الفيزياء بالصفين الحادي والثاني عشر في سلطنة عمان. ورقة عمل مقدمة لندوة: التلوث البيئي.. أسبابه، وسبل معالجته، كلية التربية، عبري، سلطنة عمان.

٢٦- اللولو، فتحية صبحي. (٢٠٠٧). مستوى جودة موضوعات الفيزياء بكتب العلوم للمرحلة الأساسية الدنيا في ضوء المعايير العالمية: بحث مقدم إلى المؤتمر التربوي الثالث الجودة في التعليم الفلسطيني "مدخل للتميز" الجامعة الإسلامية.

٢٧- المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج. (١٩٩٠م). مجالات وأساليب تطوير تدريس الفيزياء في التعليم العام بدول الخليج العربي، تدريس الرياضيات والفيزياء في التعليم العام في دول الخليج العربي. مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض.

28- Chapin, J. (2013). Elementary Social Studies: A Practical Guide. 8th Edition, New York: Longman Inc.

29- Harms, N. and Yager, R. (1993) .What Research Says to Science Teacher, National Science Teachers Association(NSTA).

30- Huber, Richard (2001) The Impact of standards Guided Equity and problem-solving Institute on Participating Science Teachers and their students, School Science and mathematics, 101

31- James H. Nelson, Steven Shropshire, William McNairy, Stamatis Vokos, Len Jossem, Steven Turley, Gene Ewald. (2003). American Association of Physics Teachers Science Content Advisory Group for Physics. NASTA.

32- NASTA. (2003). Standards for Science Teacher Preparation.

33- National Board for Professional Teaching Standards. (1996). Proposition #3: Teachers responsible for managing and monitoring student learning. Washington DC: Author. ttps://ar.wikipedia.org/wiki

A Suggested curriculum framework to include biophysics concepts, applications, and atmospheric phenomena in the physics curriculum of the secondary stage in Saudi Arabia

Dr. Khaled Al-Deghaim *Prof. Mohsen Farrag*

Abstract:

Targeted the current study, the preparation of a proposed perception to include concepts of dynamic applications and atmospheric phenomena approach physics at the secondary level in the Kingdom of Saudi Arabia, and to achieve the goal of the study was to determine the concepts of vital applications, and concepts of atmospheric phenomena necessary to include in the curriculum of physics at the secondary level in Saudi Arabia

according to international standards for the content of physics, it has been recognize the reality of addressing these concepts and applications in the content of books of physics at the secondary level and the extent to confirm the content of the curriculum from the point of view of physics teachers, and get to know their point of view also in the extent importance of included the content of the curriculum. The study sample consisted of all books of physics in the secondary stage, four books, and 52 physics teachers (male and female) in the Ministry of Education, governorate of Rass, enrolled, and the results revealed the weakness of the concepts of content and target applications addressed, and reached important to include the content of the current curriculum, and presented the study envisions a proposal to include all associated operations conform.

Keywords: Physics curriculum, biophysics concepts, biophysics applications, atmospheric concepts, atmospheric phenomena.