



جامعة بنها
كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم

تطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)

رسالة مقدمة لنيل درجة دكتوراه الفلسفة في التربية
تخصص "مناهج و طرق تدريس العلوم البيولوجية والجيولوجية"

إعداد

سهام محمد أبو الفتوح شعيرة

مدرس مساعد بالقسم

إشراف

أ.د/ أبو السعود محمد أحمد / د/ رضا عبدالقادر عبدالفتاح درويش

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية - جامعة بنها

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

كلية التربية - جامعة بنها

د/ الشافعي عبد الحق جاد

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية - جامعة بنها

٢٠٢٠ م - ١٤٤٢ هـ

ملخص الدراسة وتوصياتها ومقترحاتها

ملخص الدراسة:

تضمن ملخص الدراسة مشكلة الدراسة وأهدافها وأهميتها، وحدودها، وإجراءاتها، ونتائجها، وتوصياتها، ومقترحاتها، ويتضح ذلك فيما يأتي:

مشكلة الدراسة:

تمثلت مشكلة الدراسة الحالية في أن منهج الأحياء الحالي بالمرحلة الثانوية يتضمن الموضوعات الخاصة بعلم الأحياء بشكل منفصل دون محاولة ربط تلك الموضوعات بغيرها من التخصصات الأخرى كالتيكولوجيا والهندسة والرياضيات، مما يفقدها صفة تكامل المعرفة ووحدها والتي تمثل أحد أهم الاتجاهات المعاصرة في إعداد وتطوير المناهج الدراسية، وللتصدي لهذه المشكلة حاولت الدراسة الحالية الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١- ما المعايير التي ينبغي توافرها في منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM؟

٢- ما مدى توافر تلك المعايير في (أهداف ومحتوى) منهج الأحياء الحالي بالمرحلة الثانوية؟

٣- ما التصور المقترح لتطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM؟

٤- ما فاعلية وحدة من التصور المقترح لتطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في تنمية التحصيل الدراسي؟

٥- ما فاعلية وحدة من التصور المقترح لتطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي؟

٦- ما آراء طلاب المرحلة الثانوية في وحدة من التصور المقترح لتطوير منهج الأحياء في ضوء التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM؟

أهداف الدراسة وأهميتها:

تتمثل أهداف الدراسة وأهميتها فيما يأتي:

- إعداد قائمة بالمعايير التي ينبغي توافرها في منهج الأحياء في ضوء مدخل STEM، وتشتمل على معايير خاصة بـ: (الأهداف - المحتوى - استراتيجيات التدريس والأنشطة التعليمية - أساليب وأدوات التقويم)، التي قد يستفيد منها مخطوطو ومطورو المناهج في بناء وتطوير مناهج الأحياء في ضوء مدخل STEM.
- إعداد بطاقتي تحليل أهداف ومحتوى منهج الأحياء الحالي بالمرحلة الثانوية في ضوء قائمة المعايير السابقة، التي قد يستفيد منها مخطوطو ومطورو المناهج في تقويم أهداف ومحتوى منهج الأحياء الحالي وفق أسس علمية.
- تقديم تصور مقترح لتطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM، الذي قد يستفيد منه مخطوطو ومطورو المناهج، والباحثون، والمعلمون، والطلاب، كما يمكن تطبيقه في المدارس الرسمية خاصة في ضوء التوجه الجديد لفلسفة التعليم في مصر، الذي يعتمد على التكامل المعرفي بين المواد الدراسية المختلفة.
- تعرف فاعلية وحدة من التصور المقترح لتطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM " توارث الصفات في الكائنات الحية" في تنمية التحصيل ومهارات الاستقصاء العلمي، مما يركز انتباه مخططي ومطوري مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية إلى أهمية استخدام مدخل STEM في تنمية عوائد التعلم المختلفة.
- تعرف آراء طلاب المرحلة الثانوية في وحدة "توارث الصفات في الكائنات الحية" من التصور المقترح لتطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM مما يسهم فيه تقييم المنهج بصورة موضوعية من وجهة نظر مستخدميه وتحديد نقاط القوة والضعف به.
- تقديم كتاب للطالب في وحدة "توارث الصفات في الكائنات الحية"، الذي قد يستفيد منه المتعلمون عن طريق ممارسة وتطبيق الأنشطة المتضمنة به لتنمية مهارات البحث والاستقصاء، وفهم الموضوعات الكبرى في ضوء التكامل ووحدة المعرفة.
- تقديم دليل المعلم لتدريس في وحدة "توارث الصفات في الكائنات الحية"، الذي قد يستفيد منه معلمو الأحياء في كيفية تدريس بعض الموضوعات، كما يستفيد منه الباحثون أيضاً في الاسترشاد به في إعداد دليل للمعلم في وحدات دراسية أخرى.

- تقديم اختبار تحصيلي واختبار مهارات الاستقصاء العلمي واستبيان آراء الطلاب في إحدى وحدات التصور المقترح، التي قد يستفيد منها المعلمون في تقييم طلابهم وفق أسس موضوعية، والباحثون في بناء اختبارات ومقاييس مماثلة.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على ما يأتي:

- تحليل أهداف ومحتوى منهج الأحياء الحالي بالصفوف الثلاثة بالمرحلة الثانوية فقط دون بقية عناصر المنهج.
- قياس فاعلية التصور المقترح من خلال تطبيق إحدى وحداته، وهي وحدة "توارث الصفات في الكائنات الحية" على مجموعة من طالبات الصف الأول الثانوي قوامها (٨٠) طالبة.
- قياس فاعلية وحدة "توارث الصفات في الكائنات الحية" في تنمية التحصيل الدراسي في مستويات: "التذكر - الفهم - التطبيق".
- قياس فاعلية وحدة "توارث الصفات في الكائنات الحية" في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي: "تحديد المشكلة - جمع المعلومات - فرض الفروض - اختبار صحة الفروض - الاستنتاج".

إجراءات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة سارت الدراسة الحالية وفقاً للإجراءات الآتية:

أولاً : دراسة نظرية عن مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، ومهارات الاستقصاء العلمي، وذلك من خلال مراجعة الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة في هذا المجال.

ثانياً : إعداد قائمة بالمعايير التي ينبغي توافرها في كلٍ من أهداف، ومحتوى، واستراتيجيات تدريس وأنشطة تعليمية، وأساليب وأدوات تقويم منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، وعرضها على السادة المحكمين لضبطها، ومن ثم إجراء التعديلات اللازمة حتى أصبحت في صورتها النهائية.

ثالثاً : تحليل أهداف ومحتوى منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية وتقييمها في ضوء قائمتي المعايير التي ينبغي توافرها في أهداف ومحتوى منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM، وذلك تتضمن:

١- إعداد بطاقة لتحليل أهداف منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء قائمة المعايير التي ينبغي توافرها في أهداف منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM، وعرضها

على السادة المحكمين لضبطها، ومن ثم إجراء التعديلات اللازمة حتى أصبحت في صورتها النهائية.

٢- تحليل أهداف منهج الأحياء الحالي بالمرحلة الثانوية باستخدام بطاقة التحليل لتحديد مدى تناولها لمعايير أهداف منهج الأحياء في ضوء STEM مع مراعاة صدق وثبات عملية التحليل.

٣- إعداد بطاقة لتحليل محتوى منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء قائمة المعايير التي ينبغي توافرها في محتوى منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM، وعرضها على السادة المحكمين لضبطها، ومن ثم إجراء التعديلات اللازمة حتى أصبحت في صورتها النهائية.

٤- تحليل محتوى منهج الأحياء الحالي بالمرحلة الثانوية باستخدام بطاقة التحليل لتحديد مدى تناوله لمعايير محتوى منهج الأحياء في ضوء STEM مع مراعاة صدق وثبات عملية التحليل.

رابعًا: إعداد التصور المقترح لتطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، وذلك من خلال:

١- الرجوع إلى الأدبيات المتخصصة، والاستعانة بها في بناء التصور المقترح.

٢- إعداد الأهداف العامة للتصور المقترح لتطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM.

٣- الاستعانة بقائمة المعايير السابق إعدادها في صورتها النهائية في بناء التصور المقترح الذي يتضمن: نواتج التعلم، والمحتوى، والاستراتيجيات والمداخل التدريسية، والأنشطة التعليمية، وأساليب وأدوات التقويم، وأدلة التعلم.

٤- عرض التصور المقترح لتطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM على السادة المحكمين لضبطه، ومن ثم إجراء التعديلات اللازمة حتى أصبح في صورته النهائية.

خامسًا: قياس فاعلية إحدى وحدات التصور المقترح لتطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM، وذلك تتضمن:

١- اختيار إحدى وحدات التصور المقترح، وهي: وحدة" توارث الصفات في الكائنات الحية" لقياس فاعليتها في تنمية التحصيل الدراسي، ومهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

٢- إعداد كتاب الطالب ودليل المعلم في الوحدة المختارة، وعرضهما على السادة المحكمين لضبطهما، ومن ثم إجراء التعديلات اللازمة حتى أصبحا في صورتها النهائية.

٣- إعداد أدوات الدراسة (الاختبار التحصيلي، واختبار مهارات الاستقصاء العلمي، واستبيان آراء الطلاب في الوحدة المطورة في ضوء STEM) وعرضهم على السادة المحكمين لضبطهم، ومن ثم إجراء التعديلات اللازمة وتقدير صدقهم وثباتهم.

٤- تحديد التصميم التجريبي للدراسة، وذلك عن طريق اختيار مجموعة من طالبات الصف الأول الثانوي وتقسيمها إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية.

٥- تطبيق أدوات الدراسة قبلًا علي مجموعتي الدراسة.

٦- التدريس لمجموعتي الدراسة، حيث درست المجموعة الضابطة موضوعي "الكروموسومات والمعلومات الوراثية وتداخل فعل الجينات" باستخدام الطريقة المتبعة في المدارس، بينما درست المجموعة التجريبية وحدة "توارث الصفات في الكائنات الحية" في ضوء STEM باستخدام الاستراتيجيات المقترحة لتدريسها.

٧- تطبيق أدوات الدراسة بعديًا على مجموعتي الدراسة.

٨- رصد البيانات، ومعالجتها إحصائيًا، وتحليل النتائج وتفسيرها.

نتائج الدراسة:

توصلت نتائج الدراسة الحالية إلى:

- أن العدد الكلي لمؤشرات أهداف منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM كان (٦٢٨) مؤشرًا، تضمنت أهداف منهج الأحياء بالصف الأول الثانوي منها (٧٤) مؤشرًا بنسبة ١١,٧% ، منها مؤشران فقط بنسبة ٠,٣% هما ما يكاملان بين تخصصين (البيولوجي والتصميم الهندسي) وباقي المؤشرات وهي (٧٢) مؤشرًا بنسبة ١١,٤% متوفرة بشكل منفصل أي تختص بالمعرفة البيولوجية فقط، وأشارت هذه النتائج إلى تدني مستوى تضمين معايير ومؤشرات أهداف منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM بأهداف منهج الأحياء الحالي بالصف الأول الثانوي.

■ أن العدد الكلي لمؤشرات أهداف منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM كان (٦٢٨) مؤشرًا، تضمنت أهداف منهج الأحياء بالصف الثاني الثانوي منها (٣٠) مؤشرًا بنسبة ٤,٨% وجميعها متوفرة بشكل منفصل أي تختص بالمعرفة البيولوجية فقط، وأشارت هذه النتائج إلى تدني مستوى تضمين معايير أهداف منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM بأهداف منهج الأحياء الحالي بالصف الثاني الثانوي.

■ أن العدد الكلي لمؤشرات أهداف منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM كان (٦٢٨) مؤشرًا، تضمنت أهداف منهج الأحياء بالصف الثالث الثانوي منها (٣٤) مؤشرًا بنسبة ٥,٣%، منها ثلاثة مؤشرات فقط بنسبة ٠,٤% تكامل بين تخصصين (البيولوجي والرياضيات)، و (البيولوجي والتكنولوجيا) وباقي المؤشرات وهي (٣١) مؤشرًا بنسبة ٤,٩% متوفرة بشكل منفصل أي تختص بالمعرفة البيولوجية فقط، وأشارت هذه النتائج إلى تدني مستوى تضمين معايير ومؤشرات أهداف منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM بأهداف منهج الأحياء الحالي بالصف الثالث الثانوي.

■ أن العدد الكلي لمؤشرات أهداف منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM كان (٦٢٨) مؤشرًا، تضمنت أهداف منهج الأحياء للصفوف الثلاثة بالمرحلة الثانوية منها (١٣٨) مؤشرًا بنسبة ٢١,٩%، منها خمسة مؤشرات فقط بنسبة ٠,٧% تكامل بين تخصصين (البيولوجي والتصميم الهندسي)، و (البيولوجي والرياضيات)، و (البيولوجي والتكنولوجيا) وباقي المؤشرات وهي (١٣٣) مؤشرًا بنسبة ٢١,٢% متوفرة بشكل منفصل أي تختص بالمعرفة البيولوجية فقط، وأشارت هذه النتائج إلى تدني مستوى تضمين معايير ومؤشرات أهداف منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM بأهداف منهج الأحياء بالصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية.

■ أن العدد الكلي لمؤشرات محتوى منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM كان (٥٦٨) مؤشرًا، تضمن محتوى منهج الأحياء بالصف الأول الثانوي منها (١٢٨) مؤشرًا بنسبة ٢٢,٥%، وجميع المؤشرات المتوفرة تخص المعرفة البيولوجية فقط ولم يتوافر أي من المؤشرات الخاصة بموضوعات الرياضيات، وأشارت هذه النتائج إلى تدني مستوى تضمين معايير ومؤشرات محتوى منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM بمحتوى منهج الأحياء الحالي بالصف الأول الثانوي.

■ أن العدد الكلي لمؤشرات محتوى منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM كان (٥٦٨) مؤشرًا، تضمن محتوى منهج الأحياء بالصف الثاني الثانوي منها (١٠١) مؤشرًا

بنسبة ١٧,٨%، وجميع المؤشرات المتوفرة تخص المعرفة البيولوجية فقط ولم يتوافر أي من المؤشرات الخاصة بموضوعات الرياضيات، وأشارت هذه النتائج إلى تدني مستوى تضمين معايير ومؤشرات محتوى منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM بمحتوى منهج الأحياء الحالي بالصف الثاني الثانوي.

■ أن العدد الكلي لمؤشرات محتوى منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM كان (٥٦٨) مؤشرًا، تضمن محتوى منهج الأحياء بالصف الثالث الثانوي منها (١٠١) مؤشرًا بنسبة ١٧,٨%، وجميع المؤشرات المتوفرة تخص المعرفة البيولوجية فقط ولم يتوافر أي من المؤشرات الخاصة بموضوعات الرياضيات، وأشارت هذه النتائج إلى تدني مستوى تضمين معايير ومؤشرات محتوى منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM بمحتوى منهج الأحياء الحالي بالصف الثالث الثانوي.

■ أن العدد الكلي لمؤشرات محتوى منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM كان (٥٦٨) مؤشرًا، تضمن محتوى كتب الأحياء الصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية منها (٣٣٠) مؤشرًا بنسبة ٥٨%، ولكن جميعها المتوفرة تخص المعرفة البيولوجية فقط ولم يتوافر أي من المؤشرات الخاصة بموضوعات الرياضيات، وأشارت هذه النتائج إلى تدني مستوى تضمين معايير ومؤشرات محتوى منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM بمحتوى منهج الأحياء الحالي بالصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية.

■ وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة ودرجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح طالبات المجموعة التجريبية، وذلك على مستوى (التذكر - الفهم - التطبيق)، والدرجة الكلية للاختبار.

■ وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة ودرجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي لصالح طالبات المجموعة التجريبية، وذلك على مستوى المهارات (تحديد المشكلة - جمع المعلومات - فرض الفروض - اختبار صحة الفروض - الاستنتاج)، والدرجة الكلية للاختبار.

■ اتفاق آراء طالبات المجموعة التجريبية بنسبة (٧٨,٨%) على أن وحدة "توارث الصفات في الكائنات الحية" في ضوء STEM حققت التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وقدمت المادة العلمية في شكل أنشطة استقصائية منظمة تجذب الانتباه وتعمل على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي، والتصميم التكنولوجي والهندسي ومهارات حل المشكلات،

والمهارات الحياتية مثل التواصل، والتعاون، والقيادة، ومهارات العمل الجماعي، والخيال والفضول العلمي بالإضافة إلى تنمية الجوانب الوجدانية.

توصيات الدراسة:

في ضوء ما أسفرت عنه النتائج توصي الدراسة الحالية بما يأتي:

أولاً: بالنسبة لمصممي ومطوري المناهج ومتخذي القرار:

- ضرورة تطوير مناهج المواد العلمية في مختلف المراحل الدراسية في ضوء التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM لما له من فاعلية في تنمية جوانب التعلم المعرفية والمهارية والوجدانية.
- ضرورة تضمين المشكلات والتحديات المجتمعية في المناهج الدراسية لتنمية قدرات الطلاب على استقصاء حلول لها.
- ضرورة الاتجاه نحو تصميم وبناء المناهج في ضوء الاتجاهات العالمية المعاصرة مثل STEAM، STEM، وتكنولوجيا الروبوت.
- ضرورة الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة في تعليم STEM، مثل: الولايات المتحدة الأمريكية، وإنجلترا، وأستراليا.

ثانياً: بالنسبة لبرامج إعداد معلمي المواد العلمية بكليات التربية:

- ضرورة تضمين برنامج لإعداد معلمي STEM بكليات التربية لتنمية معرفتهم به، والقدرة على تنفيذه في الفصول الدراسية.
- ضرورة عقد دورات تدريبية وورش عمل للمعلمين قبل وأثناء الخدمة لتدريبهم على التدريس في ضوء STEM حتى يتم الوصول بهم لمرحلة التمكن من تطبيقها في الفصول الدراسية.

ثالثاً: بالنسبة للمعلمين:

- ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى الطلاب في مراحل التعليم المختلفة نظراً لكونها معيار رئيساً من معايير تعليم العلوم.
- ضرورة إتاحة الفرصة للطلاب لإبداء آراءهم فيما يتعلمونه من أجل تحقيق الفاعلية، وتقويم المناهج من وجهة نظر مستخدميها.

مقترحات الدراسة:

في ضوء ما أسفرت عنه النتائج، تقترح الدراسة الحالية إجراء البحوث والدراسات الآتية:

- أثر وحدة مقترحة في العلوم قائمة على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) على تنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

- برنامج مقترح في العلوم قائم على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) لتنمية مهارات التفكير الناقد والاتجاه العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- فاعلية وحدة مقترحة في الأحياء في ضوء التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- فاعلية وحدة مقترحة في الأحياء في ضوء التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) لتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى الطلاب الفائزين بالمرحلة الثانوية.
- أثر أنشطة إثرائية في الأحياء قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في تنمية الثقافة البيولوجية لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي استراتيجيات التعلم العميق والسطحي.
- تحليل محتوى كتب المواد العلمية بالمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM).
- تطوير برامج إعداد معلم البيولوجي بكليات التربية في ضوء التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM).