جامعة عين شمس

كلية التربية

قسم المناهج وطرق التدريس

منهج مقترح في الفيزياء قائم علي مشروع STEM للمرحلة الثانوية لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي والتصميم التكنولوجي

دراسة مقدمة من الباحث

محمود أحمد محمود حجاج

مدير إدارة التدريب - مديرية التربية والتعليم بالقاهرة

للحصول علي درجة دكتوراة الفلسفة في التربية
"تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم"

إشراف

أ.د مجدي رجب إسماعيل
استاذ المناهج وطرق التدريس
كلية التربية – جامعة عين شمس

د. أسامة جبريل أحمد
أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد
كلية التربية – جامعة عين شمس

د. ياسر سيد حسن
أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد
كلية التربية – جامعة عين شمس

٢٠١٨

قال تعالي

{ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ}

صدق الله العظيم

سورة النمل آية (١٩)

جامعة عين شمس

كلية التربية

قسم المناهج وطرق التدريس

صفحة العنوان

اسم الطالب / **محمود أحمد محمود حجاج**

الدرجة العلمية / **دكتوراة الفلسفة في التربية**

القسم التابع له / **المناهج وطرق التدريس**

التخصص / **علوم**

اسم الكلية / **التربية**

الجامعة / **عين شمس**

سنة التخرج / **١٩٩٦**

سنة المنح / **٢٠١٨**

جامعة عين شمس

كلية التربية

قسم المناهج وطرق التدريس

صفحة الموافقة

اسم الطالب / **محمود أحمد محمود حجاج**

عنوان الرسالة :

منهج مقترح في الفيزياء قائم علي مشروع STEM للمرحلة الثانوية لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي والتصميم التكنولوجي

اسم الدرجة : دكتوراة الفلسفة في التربية (مناهج وطرق تدريس العلوم)

لجنة الإشراف

أ.د مجدي رجب إسماعيل - استاذ المناهج وطرق التدريس - كلية التربية – جامعة عين شمس.

د. أسامة جبريل أحمد - أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد - كلية التربية – جامعة عين شمس.

د. ياسر سيد حسن - أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد - كلية التربية – جامعة عين شمس.

اسم الدرجة / دكتوراة الفلسفة في التربية

تاريخ البحث : / /

الدراسات العليا

ختم الإجازة **أجيزت الرسالة بتاريخ**

/ /

موافقة مجلس الكلية **موافقة مجلس الجامعة**

/ / **/ /**

مستخلص الرسالة

عنوان الرسالة: " منهج مقترح في الفيزياء قائم علي مشروع STEM للمرحلة الثانوية لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي والتصميم التكنولوجي"

الباحث : **محمود أحمد محمود حجاج**

التخصص: **مناهج وطرق تدريس**

تاريخ المناقشة : ١٥ / ١٢/ ٢٠١٨

يهدف البحث إلى بناء منهج مقترح في الفيزياء قائم علي مشروع STEM للمرحلة الثانوية لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي والتصميم التكنولوجي ، ولتحقيق هذا الهدف تمّ بناء قائمة تشمل معايير ومؤشرات مناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية في مصر، ومصفوفة موضوعات ومفاهيم محتوى منهج الفيزياء، وقائمة بالمشروعات المقترح تصميمها ، لمواجهة بعض التحديات الكبري المرتبطة بمجالات مختلفة منها قضايا الطاقة والماء والتلوث وغيرها ، ومشكلات البيئة التعليمية للفيزياء كتصميم بعض الأجهزة والأدوات المستخدمة في القياس، وتمّ الاستفادة من ذلك في إعداد إطار المنهج المقترح ، واختيرت وحدة الإلكترونيات لتطبيقها علي الصف الثاني الثانوي ، بعد بنائها تفصيليا، وإعداد مقياس لمهارات التصميم التكنولوجي ومقياس الاستقصاء العلمي، ثم اختيرت مجموعة الدراسة ، وتمّ تطبيق المقياسين قبل وبعد ، وتوصلت الدراسة لوجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي مما يدل علي فعالية منهج الفيزياء المقترح والذي يرتكز على تصميم المشروعات في ضوء التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في تنمية مهارات التصميم التكنولوجي والاستقصاء العلمي.

الكلمات المفتاحية:

منهج الفيزياء– مشروع STEM -الاستقصاء العلمي – التصميم التكنولوجي .

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد المبعوث رحمة للعالمين، وعلى آله وصحبه ومن سلك طريقه واتبع هداه إلى يوم الدين .... وبعد ،،،،،،

بعد أن منّ الله على بفضله وتوفيقه بالانتهاء من هذا البحث، لا يسعني إلا أن أتقدم بخالص الشكر والتقدير للعالم الجليل **الأستاذ الدكتور / مجدي رجب إسماعيل** ، أستاذ المناهج وطرق التدريس ، الذي أحمد الله أن تشرفت بتلقي العلم على يديه ، ولم يقتصر تعلمي من سيادته فى مختلف فروع المعرفة، بل علمني قيم العطاء والإيثار والتفاني في طلب العلم... ، ولا أنسي لسيادته حرصه الدائم علي إخراج هذا البحث بالمستوى المهني بمنتهي الأمانة العلمية مهما كلفنا هذا من وقت وجهد وقد علمني أن أهم سمات الباحث الصبر والأمانة العلمية ، وأثمر حرصه علي تحكيم الأدوات بشكل غير تقليدي ، وذلك باستضافة خبراء مجال (STEM) في مكتب سيادته وعقد ورشة عمل للاستفادة بأراءهم ، وأخيراً من الصعب أن يتسع المجال لأعدد ماتعلمته، لكني أتوجه لمعاليه بأسمي أيات الشكر والتقديروالعرفان على ما أعطانيه من وقت وجهد لإنهاء هذه الدراسة، رغم كثرة مشاغله ومسئولياته الجمة، فجزاه الله عني كل الخير.

وأتوجه بجزيل الشكر والعرفان بالجميل لأستاذي الفاضل **الأستاذ الدكتور/ أسامة جبريل أحمد** ، أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد بكلية التربية جامعة عين شمس، على حسن رعايته وعظيم توجيهاته، ودقة متابعته للدراسة، علي الرغم من ظروف سفره لكنه كان بجانبي بشكل متواصل وكان حريصاً علي متابعة البحث بشكل دقيق من خلال التواصل الإلكتروني ، فرغم عناء سفره وعمله الدؤوب لم أشعر لحظة ببعد المكان وأفتخر بتتلمذي علي يديه منذ إشرافه علي رسالة الماجستيرعام ٢٠١٤ ومن سيادته تعلمت كيف يكون الأستاذ أباً وصديقاً لطلابه، فتعلمت منه قيمة المعلم الحقيقية فكنت أتعلم منه وأطبق ماتعلمته مع طلابي وزملائي ، ولذا لم تكن رحلة البحث فقط تعلماً أكاديمياً بل قيم وأخلاق قبل العلم ، أستاذي الدكتور أسامة تعلمت منك مالا يمكن كتابته لأن القيم يصعب وصفها فجزاك الله عني كل الخير.

وأتقدم بعظيم الشكر والتقدير لأستاذي الفاضل والقدوة الحسنة في التواضع والصبر **الأستاذ الدكتور / ياسر سيد حسن**، أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد بكلية التربية جامعة عين شمس ، وأشكر رحابة صدره ، في كل ما يعترضني من أسئلة ومشكلات، فكان نعم الموجه والمعلم والمرشد ، فقد تحمّل معي عبئاً كبيراً بكثرة اللقاءات وكان أغلبها بعد عمل شاق ، ولم يمر لقاء إلا وأشعر بتغير حقيقي في توجهاتي وتفكيري ، فكان بحس المعلم القائد يجعلني أشعر بالرغبة في البحث وحماسة الفكر فقد استشعرت بأن لديه ملكة المعلم العالم لإجادته فن الحوار العلمي الهادف البسيط وعمق المعرفة ، فقد تعلمت منه البعد عن سطحية الأمور للوصول للحكم الرشيد ، ورغم أخطائى العلمية المتكررة لم أجد منه إلا الصبر والتحمل ، أستاذي الدكتور ياسر علمتني كيف أضع قدمى على أعتاب العلم والحياة أكثر ما علمتني ما فى هذا البحث ، فقد تعلمت من سيادتك أن التعلم الضمني أعمق من التعلم المقصود ، أسأل الله أن يوفّيه أجره ويطيل عمره، وأن يمتعه بكامل الصحة والعافية.

وأتقدم بكل الشكر والتقدير **للأستاذ الدكتور محمد أحمد أبوليلة** لما أفادني به بخبرته العلمية العظيمة في تحكيم أدوات البحث وما أثري به قائمة المعايير من واقع خبرته العظيمة بمجال STEM ، ولي عظيم الشرف لقبوله مناقشة هذا البحث رغم إنشغاله وضيق وقته .

وأتقدم بوافر الشكروالتقدير للأستاذ الدكتور **رضا السيد حجازي** الأستاذ بالمركز القومي للإمتحانات والتقويم التربوي ورئيس قطاع التعليم العام بوزارة التربية والتعليم لقبوله مناقشة البحث وإثراءه بخبرته في العمل الأكاديمي والميداني بحكم خبرته كأستاذاً أكاديمياً رغم كثرة مشاغله ومسئولياته الجسيمة فقد استقطع من وقته مايفيد هذا البحث بمناقشته الثرية وأفتخربتتلمذي علي يديه كمدرب .

وكل التقديرل**للأستاذ الدكتور ممدوح محمد عبد العزيز** أساتذة الفيزياء بكلية التربية جامعة عين شمس ، وكذلك **أستاذي الدكتور سعيد خليل** عميد كلية التربية في ذات الوقت ، والأستاذ الدكتور **عادل عمارة** أستاذ الكيمياء بالكلية لما أثروا به البحث بخبرتهم العظيمة.

وأثمن جهد السادة خبراء (STEM بمدرسة زهراء المعادي على تحمّلهم عناء الطريق بحضورهم لمقر كلية التربية لتحكيم أدوات البحث .

ومن الوفاء أن أثمن وأقدر **الأستاذة الدكتورة ملك زعلوك والدكتورة رشا كمال** مدير مركز التميز التربوي كلية التربية جامعة عين شمس لعرض هذا البحث كخطة مقترحة في مؤتمر المعلمين السنوي الأول لتطوير التعليم في العالم العربي (يناير ٢٠١٦) وإتاحة الفرصة لإنضمامي لفريق العمل بمشروع الإتحاد الأوربي مما ساعد في زيارة جامعة مارتن لوثر بألمانيا والإطلاع علي التجربة الألمانية في مجال STEM مما ساهم في إضافة خبرة جديدة لدي الباحث.

وأدعو الله بالرحمة والمغفرة لأستاذي الدكتور **محمد سامح سعيد** (رحمه الله)أستاذ الإلكترونيات بكلية الهندسة جامعة القاهرة وأحد المؤسسين لمشروع المراكز الإستكشافية بمصرالذي كان سبباً في تفتح وعي بمشروع STEM منذ عام ٢٠١٠ من خلال فترة عملي بالمراكز الإستكشافية.

و أشكر كل من عاونني على إنجاز وإخراج هذا البحث وأخص منهم الأستاذة/ **هالة نصار** ، والأستاذة **ميراندة** والأستاذة **عواطف عزمي** مدرسات الفيزياء بمدرسة إنصاف سري الثانوية بنات ، والسيدة الفاضلة **وفاء أبو العلا** مديرة المدرسة وأمناء معمل العلوم المطوّر ومعمل تكنولوجيا التعليم بالمدرسة، ومدرسي التخصصات المختلفة وهم الأستاذ **أيوب بشري** أستاذ الكيمياء والأستاذ **مجدي** معلم اللغة العربية، والأستاذة **مي إبراهيم** معلمة الصحافة بإدارة المستقبل لمعاونتي في إجراءات إعداد العرض النهائي فجزاهم الله عني كل الخير.

ومن الوفاء والعرفان أن أتقدم بالشكر والتقدير لأسرتي : أبي وأمي وأخوتي ولا أدعي علماً أوجهداً ولكن بفضل تضحياتهما ودعائهما قد يسر الله لي أمري ووفقني لما أنا فيه ، وأخص زوجتي وأبنائي لتشجيعهم الدائم فسؤالهم الدائم ووقفاتهم بجانبي كلما تعثرت كانت دافعاً قوياً لتجديد الحماس والثقة فلهم كل الشكرعلى تحملهم انشغالي عنهم وتقصيري في حقوقهم لإنجاز هذا البحث ، فجزاهم الله عني كل الخير.

الباحث

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
الفصل الأول	١-٢٦
مشكلة البحث وخطة بحثها	
مـقدمة	٢-٢٠
مشكلة البحث	٢٠
فروض البحث	٢٠
أهداف البحث	٢١
مصطلحات البحث	٢١
حدود البحث	٢٢
منهج البحث والتصميم التجريبي	٢٢
إجراءات البحث	٢٣
أهمية البحث	٢٥
الفصل الثاني	٢٨-٨٩
الإطار المعرفي للدراسة	
المحور الأول : مشروع (STEM)	٢١-٥٦
التعريف بمجالات(STEM)	٢٩
طبيعة علم الفيزياء كأحد الركائز الأساسية في مشروع**(STEM)**	٣٤-٣٦
التوجهات الحديثة في بناء المناهج الدراسية في ضوء مشروع**(STEM)**	٣٦-٤٣
توجهات مشروع (STEM وفق التجارب العربية والدولية وبناء معايير منهج الفيزياء	٤٢-٥٢
أهم الشركات والمشروعات التي تدعم مشروع(STEM)	٥٠-٥٣
مبررات تصميم مناهج الفيزياء في ضوء مشروعات STEM)	٥٤
المحور الثاني : التصميم التكنولوجي في الفيزياء ومشروع STEM	٥٥
تعريف وسمات التصميم التكنولوجي	٥٦
أهمية التصميم التكنولوجي لمشروعات الفيزياءالقائمة علي STEM	٥٧
ركائز التصميم التكنولوجي	٦٠
مهارات التصميم التكنولوجي لتنفيذ مشروعات STEM في الفيزياء	٦٥
المحور الثالث: مهارات الاستقصاء العلمي في الفيزياء المرتبطة بالتصميم التكنولوجي في مشروع STEM	٧٠ -٧٥

الموضوع	الصفحة
الاستقصاء العلمي في الفيزياء وارتباطه بمشروع STEM	٦٨
مهارات الاستقصاء العلمي المرتبطة بتصميم مشروعات STEM في الفيزياء	٧٠
خطوات الاستقصاء العلمي لتصميم مشروعات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)	٧١
المحور الرابع :أهم توجهات STEM ودورها في بناء معايير منهج الفيزياء القائم علي مشروعات STEM	٧٤
أهم خصائص وتوجهات مشروع STEM في ضوء تحليل الدراسات السابقة	٧٥
طرح لتطور حركة المعايير المرتبطة بمشروع STEM .	٧٩
رؤية وفلسفة البحث في ضوء الإطار المعرفي للبحث لبناء معايير المنهج المقترح في الفيزياء	٨٢
الفصل الثالث	
الإطارالعام لمنهج الفيزياء المقترح للمرحلة الثانوية القائم علي مشروع STEM	٩١-١٢٨
أولاً : فلسفة منهج الفيزياء المقترح القائم علي مشروعات STEM	٩١
ثانياً: مبررات منهج الفيزياء المقترح	٩٣
ثالثاً :الأسس العامة لبناء منهج الفيزياء المقترح القائم علي مشروعات STEM	٩٩
١- التمركز حول التصميم التكنولوجي من خلال تنفيذ بعض المشروعات	٩٩
٢- التكامل بين التخصصات المختلفة STEM .	١٠٠
٣- المفاهيم الكبري والموحدة في الفيزياء Unifying Global Concepts	١٠١
٤- مهارات الاستقصاء العلمي من خلال تصميم مشروعات الفيزياء	١٠٢
٥- الحداثة العلمية	١٠٢
٦- خصائص طلاب المرحلة الثانوية .	١٠٢
٧- الأهداف المعاصرة للفيزياء .	١٠٢
٨- منظومة تقويم واقعية شاملة تتناسب مع طبيعة المشروعات	١٠٣
رابعاً: الإجراءات التي اتبعها الباحث لتصميم منهج الفيزياء المقترح في ضوء مشروع STEM:	١٠٣

الموضوع	الصفحة
١- إعداد قائمة بمعايير ومؤشرات منهج الفيزياء المقترح	١٠٣-١٠٨
أ- تحديد الخصائص العامة المميزة لمشروع STEM	١٠٣
ب-إعداد مصفوفة لمعايير منهج الفيزياء المقترح القائم علي مشروعات	١٠٤
٢- إعداد التصوّر المقترح لمنهج الفيزياء القائم علي مشروع STEM	١٠٨ - ١١٨
أ- إعداد قائمة الموضوعات والمفاهيم الفيزيائية والمؤشرات المرتبطة بمشروعات STEM	١٠٨
ب-إعداد قائمة بالمشروعات في ضوء التكامل بين مجالات STEM للتغلب علي أحد المشكلات أو التحديات الكبري.	١١٢
• إجراء دراسة إيثنوجرافية لتعرف إمكانية تطبيق مشروعات stem	١١٣- ١١٦
ج- إعداد خريطة منهج الفيزياء المقترح	١١٨
د- التصور المقترح لمنهج الفيزياء القائم علي مشروع STEM	١١٩-١٢٧
• أهداف المنهج المقترح	١١٩
• محتوي المنهج المقترح	١١٩
١- الإطار العام لمحتوي منهج الفيزياء المقترح Framewoerk	١١٩
٢- طبيعة المشروعات والأنشطة المتضمنة بمنهج الفيزياء المقترح	١٢١
٣- استراتجيّات وطرق التدريس المقترحة لتنفيذ المنهج المقترح:	١٢١
٤- الأنشطة التعليمية للمنهج المقترح:	١٢٣
٥- مصادر التعلم	١٢٣
٦- مهارات التصميم التكنولوجي التي يمكن تنميتها من خلال المنهج المقترح :	٧- ١٢٤
٧-مهارات الاستقصاء العلمي التي يمكن تنميتها من خلال المنهج المقترح:	٨- ١٢٤
٨-أساليب التقويم المقترحة	٩- ١٢٤

الموضوع	الصفحة
٩-التحقق من صلاحية المنهج المقترح	١٢٨
الفصل الرابع	
إعداد أدوات البحث والتجربة الميدانية	١٣٠- ١٦٤
أولاً: كتاب الطالب لوحدة الفيزياء المقترحة	١٣٠
ثانياً: إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة الفيزياء المقترحة	١٣٩
ثالثاً: أدوات التصميم التكنولوجي.	١٤٤
١- قائمة مهارات التصميم التكنولوجي	١٤٤-١٤٧
٢- مقياس روبريك لمهارات التصميم التكنولوجي	١٤٧-١٥١
رابعاً: أدوات الاستقصاء العلمي :	١٥١-١٥٧
١- إعداد قائمة مهارات الاستقصاء العلمي	١٥١
٢- إعداد مقياس الاستقصاء العلمي	١٥٣
خامساً: التجربة الميدانية	
١- التصميم التجريبي ٢- اختيار المجموعة ٣- التطبيق الميداني	١٥٧
الفصل الخامس **نتائج البحث وتفسيرها**	١٦٦- ١٩٠
أولاً نتائج تطبيق مقياس الاستقصاء العلمي	١٦٦
ثانياً: نتائج مقياس التصميم التكنولوجي	١٧٧
الفصل السادس	١٩١-١٩٩
ملخص البحث	
المراجع	٢٠١- ٢١٩
المراجع العربية	٢٠١
المراجع الأجنبية	٢٠٧

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
١	منظومة التقويم الشامل لمشروعات STEM	١٠٤
٢	القائمة الأولية المقترحة لتوزيع معايير ومؤشرات منهج الفيزياء المقترح	١٠٧
٣	التعديلات النهائية علي قائمة المعايير	١٠٨
٤	القائمة المعدلة المقترحة لتوزيع المعايير والمؤشرات بمنهج الفيزياء المقترح	١٠٩
٥	توزيع الحصص علي وحدات منهج الفيزياء المقترح	١١٢
٦	الخطة الزمنية الحالية لمنهج الفيزياء القائم بالمدارس الرسمية	١١٦
٧	قائمة توضح المعايير والمشروعات والتحديات الكبري موزعة علي وحدات منهج الفيزياء المقترح	١١٩
٨	الخطة الزمنية المقترحة لمنهج الفيزياء القائم علي مشروعات STEM بالمدارس الرسمية	١٢٢
٩	مجالات تقييم مشروعات الفيزياء القائمة علي تكامل مجالات STEM	١٢٧
١٠	معايير ومؤشرات أداء الوحدة المقترحة في الفيزياء القائمة علي مشروع STEM	١٣١
١١	خريطة الوحدة المقترحة	١٣٤
١٢	الخطة الزمنية لتدريس وحدة الإلكترونيات بالصف الثاني الثانوي	١٤١
١٣	المهارات الأساسية والفرعية بالقائمة الأولية ومقترح توزيع الدرجات لمهارات التصميم التكنولوجي لمشروعات STEM	١٤٥
١٤	التعديلات المقترحة علي قائمة مهارات التصميم التكنولوجي	١٤٦
١٥	المهارات الأساسية والفرعية بالقائمة النهائية لمهارات التصميم التكنولوجي لمشروع STEM	١٤٧
١٦	المهارات الرئيسة والفرعية لمقياس الاستقصاء العلمي	١٥١

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
١٧	مفتاح إجابة مقياس الاستقصاء العلمي ذو المحتوي الحر	١٥٦
١٨	المقترح النهائي للحكم علي مستوي التمكن من المهارة	١٥٧
١٩	مراحل إجراءات التطبيق	١٥٩
٢٠	قيم المتوسطات والإنحراف المعياري وقيمة "ت" للتطبيق القبلي والبعدي لمقياس الاستقصاء العلمي	١٦٧
٢١	نتائج التطبيق القبلي و البعدي لمهارة تحديد المشكلة	١٦٩
٢٢	نتائج التطبيق القبلي و البعدي لمهارة صياغة تساؤلات المشكلة	١٧٠
٢٣	نتائج التطبيق القبلي و البعدي لمهارة فرض الفروض	١٧٠
٢٤	نتائج التطبيق القبلي و البعدي لمهارة التصميم التجريبي	١٧١
٢٥	نتائج التطبيق القبلي و البعدي لمهارة رصد البيانات وتصنيفها وتحديد المتغيرات	١٧٢
٢٦	نتائج التطبيق القبلي و البعدي لمهارة تفسير البيانات وتصنيفها	١٧٣
٢٧	حجم التأثير نتيجة التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات الاستقصاء العلمي	١٧٦
٢٨	قيم متوسطات درجات الطلاب والانحراف المعياري وقيمة "ت" ودلالتها	١٧٨
٢٩	قيم درجات الطلاب في مهارة التفكير التصميمي للتطبيق القبلي والبعدي	١٧٩
٣٠	قيم درجات الطلاب في مهارة التخطيط للتطبيق القبلي والبعدي	١٨١
٣١	قيم درجات الطلاب في مهارة التنفيذ للتطبيق القبلي والبعدي	١٨٢
٣٢	قيم درجات الطلاب في مهارة التقويم للتطبيق القبلي والبعدي	١٨٤
٣٣	قيم درجات الطلاب في مهارة التطوير للتطبيق القبلي والبعدي	١٨٦
٣٤	حجم التأثير للتطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات التصميم التكنولوجي	١٨٧

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
١	خطوات ومبادىء(Capstone) في منظومة STEM وفق المنهج المقترح	٣٤
٢	مراحل عملية التفكير التصميمي	٦٢
٣	طبيعة المشكلات المستهدفة بمنهج الفيزياءالمقترح لإجراء التصميم التكنولوجي	٦٥
٤	المنتج النهائي المتوقع من عملية التصميم التكنولوجي بمنهج الفيزياء المقترح	٦٥
٥	مخطط العمليات المرتبطة بالتخطيط لمنهجية STEM	٨٠
٦	تصنيف بلوم طبقاً لما تتبناه فلسفة البحث	٨٩
٧	جوانب الدراسة الإيثنوجرافية لبيئة تطبيق الدراسة	١١٥
٨	مخطط مهارات التصمييم التكنولوجي بمنهج الفيزياء المقترح	١٢٥
٩	متوسطات الدرجات في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات الاستقصاء العلمي	١٦٧
١٠	مقارنة بين متوسطات الدرجات في التطبيق القبلي والبعدي لمهارات التصميم التكنولوجي	١٧٨
١١	مستوى تمكن الطلاب من مهارة التفكير التصميمي	١٨٠
١٢	مستوى التمكن من مهارة التخطيط	١٨٢
١٣	مستوى التمكن من مهارة التنفيذ	١٨٣
١٤	مستوى التمكن من مهارة التقويم	١٨٥
١٥	مستوى التمكن من مهارة التطوير	١٨٧

قائمة الملاحق

رقم الملحق	المحتوي	الصفحة
١	القائمة النهائية لتوزيع معايير المنهج المقترح للصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية وفق مجالات STEM .	٢٢٠
٢	قائمة صياغة معايير ومؤشرات ونواتج تعلم منهج الفيزياء المقترح القائم علي مشروع STEM لتنمية مهارات الإستقصاء العلمي والتصميم التكنولوجي.	٢٢٥-٢٥٣
٣	قائمة الوحدات والموضوعات والمفاهيم.	٢٥٥-٢٥٩
٤	قائمة المشروعات والتحديات الكبري المتضمنة بمنهج الفيزياء المقترح .	٢٦٢ -٢٦٥
٥	خريطة منهج الفيزياء المقترح القائم علي مشروعSTEM	٢٦٧-٢٨٧
٦	دليل الطالب لتصميم المشروعات التكاملية في الفيزياء القائمة علي مشروع STEM	٢٩٠ -٣٣٧
٧	دليل المعلم لتصميم المشروعات التكاملية في الفيزياء القائمة علي مشروع STEM	٣٣٩ -٣٩١
٨	قائمة مهارات التصميم التكنولوجي	٣٩٤
٩	المقياس المتدرج قائمة مهارات التصميم التكنولوجي	٣٩٦-٤٠٢
١٠	قائمة مهارات الاستقصاء العلمي في الفيزياء	٤٠٤
١١	مقياس الاستقصاء العلمي	٤٠٧-٤٢٢
١٢	قائمة المحكمين	٤٢٤
١٣	ملف الدراسة الإيثنوجرافية	٤٢٧
١٤	الوثائق الخاصة بأعداد طلاب المرحلة الإعدادي	٤٣٠
١٥	الوثائق الخاصة بميزانية الأنشطة.	٤٣٢
١٦	موافقة الأمن علي التطبيق	٤٣٤
١٧	صور للباحث مع الطلاب والمعلمين وبعض ورش العمل	٤٣٩-٤٥٠
١٨	قاموس مصطلحات STEM	٤٥٢
١٩	استبانة لتعرف رأي معلمي مدارس STEM لبعض المشكلات التي تصادفهم .	٤٥٥