

**فاعلية استراتيجية قائمة على توجه STEAM في تنمية
التحصيل والتفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف
الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية**

إعداد

د. علي بن سعد مطر الحربي
الأستاذ المشارك في المناهج وطرق التدريس
بكلية التربية بجامعة شقراء

المخلص:

هدفت الدراسة الحالية إلى التحقق من فاعلية استراتيجية مقترحة بحسب توجه STEAM (دمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات) لتنمية التحصيل والتفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية؛ ولتحقيق هذا الهدف قام الباحث بتصميم تصور مقترح لإستراتيجية تدريسية بحسب توجه STEAM، كما تم بناء اختبار تحصيلي بوحدة الكهرباء والمغناطيسية المقررة على الصاف الثالث المتوسط، واختبار لمهارات التفكير المستقبلي، وقد تم التحقق من المؤشرات العلمية للاختبارين من حيث الصدق والثبات، كما تم تطبيق الاختبارين على مجموعتين من تلاميذ الصف الثالث المتوسط في العام ١٤٣٩/١٤٤٠ هـ قبلياً، وتم التحقق من تكافؤ المجموعتين في التحصيل ومهارات التفكير المستقبلي، وأعقب ذلك تدريس وحدة الكهرباء والمغناطيسية بحسب الاستراتيجية المقترحة لتلاميذ المجموعة التجريبية، في حين درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وتم إعادة تطبيق اختبار التحصيل واختبار مهارات التفكير على مجموعتي الدراسة، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية:

- وجود فرق دال إحصائياً (عند مستوى دلالة ٠.٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الاستراتيجية بحسب توجه STEAM والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في العلوم على المستويات المعرفية الدنيا (التذكر - الاستيعاب - التطبيق) والمستويات المعرفية العليا (التحليل - التركيب - التقويم) وككل لصالح درجات المجموعة التجريبية، وتراوحت قيم حجم التأثير بدلالة (η^2) بين (٠.٤٥) إلى (٠.٦٤)، مما يمثل حجم تأثير كبير ويدل على فعالية فعالية الاستراتيجية المقترحة بحسب توجه STEAM لتنمية التحصيل في العلوم على المستويات المعرفية الدنيا وعلى المستويات المعرفية العليا وككل مقارنة بالطريقة التقليدية.

- وجود فرق دال إحصائياً (عند مستوى دلالة ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية بحسب توجه STEAM والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي للاختبار مهارات التفكير المستقبلي على أبعاد (تحليل المواقف المستقبلية - التنبؤ - التخيل المستقبلي - حل المشكلات المستقبلية - وككل) لصالح درجات المجموعة التجريبية، وتراوحت قيم حجم التأثير بدلالة (η^2) بين (٠.٥٥) إلى (٠.٨٤)، مما يمثل حجم تأثير كبير ويدل على فعالية الاستراتيجية بحسب توجه STEAM في تنمية التفكير المستقبلي بالنسبة لأبعاده على حدة وككل.

Abstract

The aim of this study is to verify the effectiveness of a proposed strategy based on STEAM's approach to develop achievement and the future thinking of the third-intermediate stage pupils in the Kingdom of Saudi Arabia. So as to achieve this goal, the researcher has designed a proposed conceptualization to a teaching strategy according to the STEAM approach. An achievement test for the unit of the electricity and magnetism has been made for the third intermediate stage, as well as a test for the kills of future thinking. The scientific indicators for the tests were verified in terms of validity and reliability. The tests were pre-applied to two groups of third-intermediate stage pupils in the year ١٤٣٩/١٤٤٠ AH. The equivalence of the two groups in achievement and the skills of future thinking was achieved. This was followed by teaching of the unit of electricity and magnetism according to the proposed strategy to the experimental group, while the control group was taught using the traditional method. The tests of achievement and future thinking skills were post-applied to the two study groups, and the most important findings of the current study are:

-There was a statistically significant difference (at 0.01) between the mean scores of the experimental group taught using the strategy according to the STEAM orientation and the control group that was taught using the traditional method in the post-application of the achievement test in science at the lower cognitive levels (remembering, understanding, application) and at the higher cognitive levels (analysis-synthesis-evaluation) and as a whole in favor of the experimental group. The values of the magnitude of the effect in terms of (η^2) ranged from 0.40 to 0.64 . This represents a large impact and indicates the effectiveness of the proposed STEAM strategy for the development of achievement in science at the lower and the higher cognitive levels compared to the traditional method.

-There was a statistically significant difference at the level of (0.05) between the mean scores of the experimental group taught using a STEAM strategy and the control group taught by the traditional method in the post-application of the test of future thinking skills on dimensions (analysis of future situations, prediction, future visualization, future problem solving) in favor of the experimental group. The values of the magnitude of the effect in terms of η^2 ranged from 0.50 to 0.84 , which represents a large impact and indicates the effectiveness of the strategy according to the STEAM approach in the development of future thinking for its dimensions separately and as a whole.

المقدمة:

يعيش العالم اليوم مجموعة من الثورات العلمية والتكنولوجية والمعرفية التي أثرت بشكل كبير على جميع مناحي الحياة؛ مما يفرض على الإنسان ضرورة امتلاك القدرات والمهارات التي تساعده على التكيف مع التغييرات المستمرة حوله، وإذا كان التعليم هو المسؤول عن إعداد الإنسان للتعامل مع مثل هذه الثورات ، فإنه اليوم مُطالب بإعادة هيكلة أساليبه ووسائله ومناهجه من أجل تحقيق الموازنة بينه وبين متطلبات القرن الجديد. وتُعد المناهج التعليمية أحد أهم الأدوات التعليمية لإعداد إنسان العصر، وتكتسب مناهج العلوم أهمية خاصة بين المناهج الدراسية الأخرى لما لها من دور في تكوين وعي الطالب بأهمية العلم ودوره في الحياة، وإكسابه المعارف والمهارات والاتجاهات التي تعمل على مواكبة أفراد المجتمع للتطور العلمي الذي يشهده العالم (السفياني، ٢٠١٠)؛ لذلك يحظى تعليم العلوم باهتمام كبير لأنه الوسيلة الأساسية لتقدم الأمم والمجتمعات، ولقد أدركت الدول المتقدمة هذه الأهمية لمناهج العلوم ودورها في تحقيق التقدم العلمي والتقني ، لذا اهتمت مؤسسات التعليم بإعادة صياغة هذه المناهج في جميع المراحل التعليمية لملاءمتها مع متطلبات القرن الواحد والعشرين بشكل يركز على تنمية مهارات التفكير العليا لدى التلاميذ وجعلهم المحور الأساسي للعملية التعليمية (عبد المجيد ، ٢٠١٥).

وقد ظهرت العديد من حركات إصلاح مناهج العلوم التي دعت إلى اعتبار التقنية بُعداً رئيساً فيها ، لا بد من الاهتمام به ودمجه فيها من الناحيتين التطبيقية والتدريسية. (الشمراني والجلال ، ٢٠١٧) ، فظهر الاتجاه نحو تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات Engineering Science Technology and Mathematics ، والذي يُعد من أهم الصيغ العالمية التي تراعي مبدأ وحدة المعرفة وتحقيق التكامل بين العلوم المختلفة انطلاقاً مما يشهده العصر الحالي من تقدم سريع في المجالات العلمية والتقنية ، وتقوم فلسفة نظام STEM على التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ، ففيه تختفي الحواجز بين كل من العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ، مما يساعد على تحقيق فكرة التعليم التكاملي الذي يسعى إلى تهيئة بيئة تعليمية تساعد التلاميذ على إدراك العلوم المختلفة بطريقة سهلة وممتعة.

(Fan and Ritz , ٢٠١٤ ; Carter, ٢٠١٣ ; Gonzales and Kuenzi, ٢٠١٢ ; Hanover, ٢٠١١ ; David, ٢٠٠٨ ; مراد، ٢٠١٤، ٢٠١١)

ولقد شهدت الساحة التربوية محاولات عديدة لتحسين نتائج ومخرجات نظام STEM لتتوافق مع المتغيرات السريعة والمعقدة التي يتميز بها العالم المعاصر من خلال إدراك الأهمية الحقيقية لدور الجوانب الفنية في تحقيق التنمية الإبداعية والابتكارية لدى التلاميذ، ومن ثم كان التحول في النظرة لتوجه العلوم المتكاملة STEM لتضم الفنون ضمن هذه العلوم ليظهر اتجاه تربوي جديد أُطلق عليه توجه STEAM، هذا الاتجاه الذي يحظى الآن باهتمام العديد من المنظمات الدولية التي تعمل على تطوير الموارد البشرية في المجالات التخصصية التي تدعم الابتكار والتنافسية، حيث يركز تعليم STEAM على أهمية المهارات الإبداعية لحل المشكلات التي تمكن الفرد من المنافسة العالمية ، والاستعداد لأي تحديات مستقبلية ، كما يؤثر على كفاءة التلاميذ وثقتهم واهتمامهم بالعلوم ، ويحفزهم على ممارسة مهن في مجال العلوم.

(Kim and Chae , ٢٠١٦ ; Taljaard , ٢٠١٦ ; Wu and Albanese , ٢٠١٣ ; Preminger, ٢٠١٢)

وانطلاقاً من الاهتمام العالمي بأهمية جودة مناهج العلوم وطرق تدريسها وإيماننا من المملكة بأهمية التطوير والتحديث تعددت الدعوات لإصلاح مناهج العلوم في المملكة، ويُعد مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم في المملكة العربية السعودية من أهم الإجراءات التي اتخذتها المملكة من أجل تطوير مناهج العلوم بما يتوافق مع متطلبات العصر، من خلال ترجمة سلاسل تعليمية عالمية متميزة لمناهج العلوم والرياضيات ثبت فاعليتها في تحسين التعليم (سلاسل ماجروهيل - McGraw-Hill) ، والعمل على مواءمتها مع طبيعة البيئة العربية في المملكة وتطبيقها على جميع مراحل التعليم قبل الجامعي ، وقد تمثلت رؤية هذا المشروع في تطوير قدرات ومهارات التلاميذ بهدف فهم المادة العلمية، وبناء مفاهيم جديدة وحل المشكلات واستخدام التقنية لتلبية احتياجات سوق العمل المتطور وقيم المجتمع ومتطلبات الريادة في سباق التنافسية العالمية (محمد ، ٢٠١٤).

وعلى الرغم من محاولات التطوير والتحديث التي شهدتها مناهج العلوم بالمملكة إلا أن هناك العديد من الدراسات التي تؤكد على استمرار معاناة هذه المناهج العديد من المشكلات ، لعل أهمها ما أكدته دراسة (الأحمدي ، ٢٠١٦) حول ضعف وضوح معايير التنوير التقني في محتوى كتب العلوم المطورة، حيث أوضحت نتائج الدراسة أنه على الرغم من أهمية المعايير المرتبطة بمجال التقنية والمجتمع في الربط بين التقنية والعلوم وخدمة المجتمع، إلا أن تضمينها في كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة لم يكن على المستوى المطلوب ، بالإضافة إلى غياب التوازن بين معايير طبيعة التقنية والتصميم والمجالات التقنية في محتوى كتب العلوم المطورة ، كما بينت دراسة (القرني ، ٢٠١٣) ضعف تضمين نظريات تعليم القيم بمحتوى مناهج العلوم بالمرحلة المتوسطة بسبب تدني مستوى الوعي بثقافة تعلم القيم لدى المعلمين وضعف مهارات واضعي المناهج في دمج القيم في محتوى وأنشطة مناهج العلوم ، مما يؤثر على مستوى القيم العلمية والمهنية لدى التلاميذ. وفي ذات السياق أوضحت الدراسات التي تناولت محتوى كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة ضعف توافر مهارات التفكير العليا بها ، حيث تشير دراسة (العصيمي ، ٢٠١٣) إلى ضعف توافر مهارات التفكير الناقد في كتاب العلوم المطور للصف الأول المتوسط، مما أدى إلى ضعف امتلاك التلاميذ لهذه المهارات ، ومن ثم فقد أوصت الدراسة بإعادة صياغة محتوى كتاب العلوم المطور بحيث يتم تضمينه مهارات التفكير الناقد. وتتفق النتائج السابقة مع نتائج دراسة (المزيني ، ٢٠١٧) التي بينت تفاوت الاهتمام بأنشطة الذكاء المتعددة التي تتضمنها كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة حيث تركز المناهج على الجوانب المعرفية وتهمل المهارات الاجتماعية والشخصية للتلاميذ مما يفسر أسباب انخفاض أنشطة الذكاء الاجتماعي والشخصي، وقد أرجعت الدراسة ذلك إلى تفاوت خبرات القائمين على مراجعة المناهج وإلى الطريقة التي يتم بها صياغة محتوى كتب العلوم. فضلاً عما أشارت إليه دراسة (النجار ، ٢٠١١) في أن غالبية الأنشطة تقتصر على الأنشطة الاستقصائية الموجهة ، القائمة على تحديد المشكلة العلمية والأدوات والمواد اللازمة ، ويكون المطلوب من الطالب الوصول إلى حل المشكلة أو النتيجة ، وعلى الرغم من مناسبة مثل هذه الأنشطة الاستقصائية الموجهة لتلاميذ

المرحلة الأساسية . إلا أن هذه الكتب افترقت إلى الأنشطة الاستقصائية الحرة التي تهدف إلى تنمية مهارات التلاميذ في البحث والتفكير والتجريب للوصول إلى تفسير الظاهرة وحل المشكلة العلمية، وانعكاسا لنتائج تلك الدراسات تبين دراسة (كاسي والقحطاني ، ٢٠١٨) تدني مستوى التحصيل في مادة العلوم لدى التلاميذ بعدد من المدارس ، فضلا عن إشارتها إلى نتائج الاختبارات الدولية TIMSS لعامي ٢٠١١ و ٢٠١٥ حول تدني مستوى التحصيل في مادة العلوم لدى طلاب المملكة.

وتعد الاختبارات الدولية Trends of the International Mathematics and Science Studies (TIMSS) أحد أهم الاختبارات الدولية التي يتولى تطبيقها في المملكة المركز الوطني للقياس بالتعاون مع المنظمات الدولية المشرفة على تلك الاختبارات بهدف قياس مدى تحصيل التلاميذ في مادتي الرياضيات والعلوم، والمقارنة بين نتائج الاختبارات في الدول المشاركة فيها بهدف تحسين عملية التعليم والتعلم في العالم. (المركز الوطني للقياس ، ٢٠١٨) إلا أن نتائج هذه الاختبارات أشارت إلى حدوث تغير واضح في نتائج تلاميذ المرحلة المتوسطة في مادة العلوم في اختبارات TIMSS، حيث انخفضت نتائج التلاميذ عام ٢٠١٥ عن نتائجهم عام ٢٠١١ ، حيث تدنى مستوى الأداء العام في العلوم من منخفض لأقل من منخفض، كما انخفض ترتيب المملكة عالمياً وعربياً وصُنفت المملكة ضمن الدول الأكثر انخفاضاً عالمياً في معدلات الإنجاز للعلوم ما بين دورتي ٢٠١١ و ٢٠١٥؛ (Mullis and et al ، ٢٠١٦) ؛ ولعل أحد التفسيرات المهمة لمثل هذه النتائج يرجع إلى مجموعة من التحديات التي تواجه المناهج المطورة في الرياضيات والعلوم بالمملكة العربية السعودية والتي حددتها دراسة (حسن وحامد ، ٢٠١٤) في : صعوبة تطبيق الأنشطة التي تتضمنها المناهج المطورة بسبب النقص الكبير في أعداد المعامل والوسائل والأدوات التي تخدم المنهج المطور ، فضلا عن كثرة الأعمال الإدارية التي يقوم بها المعلم على حساب تدريس تلك المناهج وضعف تناسب الدورات التدريبية التي يحصل عليها المعلمون مع متطلبات المناهج المطورة.

ومن ثم كانت الحاجة إلى ضرورة تطوير مناهج العلوم للمرحلة المتوسطة بالمملكة ، انطلاقاً من المشكلات سابقة الذكر التي أكدت على وجود قصور بالمناهج وانطلاقاً مما أوصت به الدراسات ، حيث أوصت دراسة (البعلي ، ٢٠١٠) بضرورة إعادة النظر في تخطيط مناهج العلوم بالمرحلة المتوسطة بحيث تركز على الاهتمام بمهارات التفكير المختلفة ومنها مهارات التفكير الابتكاري بدلاً من التركيز على حفظ المعلومات فقط، كما أوصت دراسة (فتح الله، ٢٠١٥) بضرورة تحليل ومراجعة مناهج العلوم المطورة في المملكة العربية السعودية، فهي تحتاج إلى دراسة محتواها من حيث مجالات المحتوى، والعمليات المعرفية المتضمنة في المحتوى، بالإضافة إلى معرفة مدى مراعاة المحتوى للتفضيلات التعليمية الأربعة من وجهة نظر معلمي العلوم المشاركين في تدريس هذه الكتب بالمرحلة المتوسطة.

مما سبق وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسات من نتائج أكدت على الحاجة الملحة لتطوير مناهج وطرق تدريس العلوم بسبب ما تعانيه من مشكلات تنوعت بين مشكلات مرتبطة بمحتوى المنهج نفسه من حيث قدرته على تنمية القيم العلمية لدى التلاميذ أو ضعف مهارات التلاميذ على الربط بين التقنية واحتياجات المجتمع، أو من حيث نوعية الأنشطة التي يتضمنها المنهج ،

فضلا عن انخفاض مستوى تحصيل التلاميذ في العلوم وقصور مهارات التفكير لديهم ، واستجابة طبيعية لما فرضه العصر من تحديات أثرت بشكل كبير على حاضرات المجتمعات ومستقبلهم ، مثل تضمين المناهج الدراسية وخاصة مناهج العلوم مهارات التفكير المستقبلي ضرورة إعداد وتزويد أفرادها بمجموعة من المهارات التي تمكنهم من النجاح في التعامل مع هذه التحديات من خلال تزويدهم بالمهارات اللازمة للتكيف مع متطلبات القرن الواحد والعشرين والقدرة على توقع مشكلاته المستقبلية وتنمية القدرة على اتخاذ القرار المناسب لمواجهة هذه المشكلات والاستعداد لمواجهةها كما اشارت اليه كل من دراسات ؛ Buchen, ٢٠٠٤ ; Jones and et al , ٢٠١٢ (عبد المجيد ، ٢٠١٧ ، Dharmasasmita, and et al) ودراسات (عبد الرحيم ، ٢٠١٥ ؛ عبد المجيد ، ٢٠١٦ ؛ عبد المنعم ، ٢٠١٦ ؛ إسماعيل ، ٢٠١٦ ؛ محمد ، ٢٠١٧) وفي ضوء الاهتمام المتزايد عالميا بشأن تفعيل التكامل بين العلوم المختلفة من خلال الدعوة لتطبيق نظام تعليم STEAM الذي يُعد تطورا لنظام STEM بإضافة الفنون Arts لحزمة العلوم التي يقوم عليها نظام STEM ، تأتي هذه الدراسة كمحاولة لوضع استراتيجية مقترحة بحسب توجه (STEAMدمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات) لتنمية التحصيل والتفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط كمحاولة للتغلب على المشكلات التي تعاني منها مناهج العلوم بالمملكة.

مشكلة الدراسة و تساؤلاتها:

في ضوء ما سبق عرضه يتضح تدني معدلات تحصيل تلاميذ المرحلة المتوسطة في العلوم وهو ما أكدته نتائج اختبارات TIMSS وغيرها من الدراسات التي أكدت على ذلك ، بالإضافة إلى ما تعانيه مناهج العلوم المطورة من مشكلات تقتضي ضرورة التطوير والتحديث لتتواءم مع متطلبات العصر ، وفي ضوء حداثة نظام تعليم STEAM كأحد الأساليب التربوية المستخدمة في تطوير مناهج العلوم وندرة الدراسات التي تناولته في تطوير مناهج العلوم بالمملكة، وفي ضوء ندرة الاستراتيجيات القائمة على تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة ، تبدو الحاجة لضرورة وضع استراتيجية لتدريس مناهج العلوم من أجل تنمية التحصيل ومهارات التفكير المستقبلي لدى التلاميذ، ومن ثم يقدم البحث الحالي استراتيجية مقترحة بحسب توجه STEAM لتنمية التحصيل والتفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، وتحدد مشكلة البحث في التساؤل التالي : ما فاعلية استراتيجية مقترحة بحسب توجه STEAM لتنمية التحصيل والتفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية؟، ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية :

١. ما صورة استراتيجية مقترحة بحسب توجه STEAM لتنمية التحصيل والتفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية ؟
 ٢. ما فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية تحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط ؟
 ٣. ما فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط ؟
- فرضا الدراسة:**

يتحدد فرضي الدراسة للإجابة عن السؤال الثاني والثالث على الترتيب كالتالي:

١. يوجد فرق دال إحصائياً (عند مستوى دلالة ٠.٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي تدرس باستخدام الاستراتيجية بحسب توجه STEAM والمجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في العلوم على المستويات المعرفية الدنيا (التذكر - الاستيعاب - التطبيق) والمستويات المعرفية العليا (التحليل - التركيب - التقويم) وككل.

٢. يوجد فرق دال إحصائياً (عند مستوى دلالة ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي تدرس باستخدام استراتيجية بحسب توجه STEAM والمجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي على أبعاد (تحليل المواقف المستقبلية - التنبؤ - التخيل المستقبلي - حل المشكلات المستقبلية - وككل).

أهمية الدراسة:

١. إلقاء الضوء على اتجاه جديد من اتجاهات تطوير مناهج العلوم يتمثل في نظام تعليم STEAM.
٢. توجيه القائمين على وضع مناهج العلوم إلى ضرورة التكامل بين العلوم المختلفة بإضافة العلوم الفنية إلى حزمة العلوم الأساسية الممثلة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
٣. توجيه القائمين على وضع مناهج العلوم إلى ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التفكير المستقبلي عند تصميم المناهج.
٤. توجيه القائمين على وضع مناهج العلوم إلى ضرورة التكامل بين العلوم المختلفة بإضافة العلوم الفنية إلى حزمة العلوم الأساسية الممثلة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
٥. الإسهام في زيادة حساسية التلاميذ للمشكلات حولهم والمشكلات التي قد يتعرضون لها في المستقبل والعمل على حلها بطرق إبداعية مبتكرة.
٦. تقديم مقترح تدريسي قائم على استراتيجية مقترحة بحسب توجه STEAM لتنمية التحصيل والتفكير المستقبلي.
٧. توجيه المعلمين إلى الاهتمام بتنمية التفكير المستقبلي وضرورة التكامل بين العلوم المختلفة.
٨. إثراء مجال البحث العلمي في التدريس بحسب توجه STEAM في ظل ندرة العمل البحثي القائم على طرح استراتيجيات تدريسية تتوافق مع هذا التوجه.

أهداف الدراسة:

١. اقتراح استراتيجية مقترحة بحسب توجه STEAM لتنمية التحصيل والتفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.
٢. التحقق من أثر استخدام الاستراتيجية المقترحة بحسب توجه STEAM في تنمية التحصيل لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.
٣. التحقق من أثر استخدام الاستراتيجية المقترحة بحسب توجه STEAM في تنمية التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

حدود الدراسة:

تتمثل حدود الدراسة الحالية في الأبعاد التالية :

١. البعد البشري: حيث أجريت الدراسة الحالية على عينة من تلاميذ الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية قوامها (٦٣) تلميذًا، موزعين إلى مجموعة تجريبية قوامها (٣١) تلميذًا، وأخرى ضابطة قوامها (٣٢) تلميذًا.
٢. البعد الجغرافي: تم اختيار العينة التي أجريت عليها الدراسة من مدرسة الامتياز الاهلية بالرياض
٣. البعد الزمني: تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٩-١٤٤٠.
٤. مستويات التحصيل الدنيا تشمل (التذكر – الاستيعاب- التطبيق) وتشمل مستويات التحصيل العليا (التحليل – التركيب – التقويم).
٥. أبعاد التفكير المستقبلي وتتمثل في : تحليل المواقف المستقبلية والتنبؤ والتخيل المستقبلي وحل المشكلات المستقبلية.

مصطلحات الدراسة:

١. **توجه STEAM** : بالرجوع لمجموعة من الأدبيات والدراسات العربية والأجنبية التي تناولت نظام تعليم STEAM مثل : (, Aktürk and Demircan , ٢٠١٨ , Price ٢٠١٧ ، الطنطاوي وسليم ، ٢٠١٧) أمكن تعريف توجه STEAM بأنه : توجه تعليمي قائم على التكامل بين التخصصات العلمية المختلفة : العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات ، بهدف زيادة اهتمام التلاميذ بدراسة هذه المجالات ، وتنمية مهاراتهم العلمية والفنية والإبداعية بما يحقق لهم النجاح في حياتهم الشخصية والعملية والتكيف مع مجتمع دائم التغيير.
٢. **التفكير المستقبلي** : بالرجوع لمجموعة من الأدبيات والدراسات العربية والأجنبية التي تناولت التفكير المستقبلي مثل دراسة كل من (, Buchen , ٢٠١٢ , Jones and et al ٢٠٠٤ ; عيسى ، ٢٠١٨ ، المطيري ، ٢٠١٨ ، إسماعيل ، ٢٠١٦ ، عبد الرحيم ، ٢٠١٥) أمكن تعريف التفكير المستقبلي بأنه : مجموعة من العمليات العقلية القائمة على عدد من المعطيات الحاضرة التي تساعد على رسم صورة ذهنية للمستقبل تتضمن القضايا المستقبلية والاستعداد للتعامل باستخدام بدائل متعددة مع التركيز علي أهمية وضع حلول غير مألوفة.

الإطار النظري للدراسة**المحور الأول: توجه التعليم STEAM****أولا : نشأة تعليم STEAM**

في ظل التقدم التكنولوجي الهائل والترابط العالمي الذي يشهده العالم المعاصر ، وفي ظل ما يعانيه من مشكلات واسعة النطاق أكثر من أي وقت مضى في تاريخ البشرية ، بات وضع أساليب

وحلول مبتكرة لحل هذه المشكلات أمراً ملحاً، مما يتطلب تزويد الأفراد بمهارات معقدة وأساليب مبتكرة لحل المشكلات (Madden and et al , ٢٠١٣) ؛ ولقد كان لانخفاض مستويات اهتمام وإنجاز التلاميذ الأمريكيين بالمرحلة المتوسطة والثانوية في الرياضيات والعلوم أثره في تقديم نظام تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM خلال التسعينيات من قبل مؤسسة العلوم الوطنية كأحد الحلول التعليمية لرفع مستويات هؤلاء التلاميذ ولإحداث إصلاحات تعليمية تهدف إلى إعداد وتأهيل التلاميذ لمتطلبات الاقتصاد العالمي في القرن الواحد والعشرين؛ إذ يساعدهم على تحقيق التطور الفكري والقدرة على اتخاذ القرار ليس فقط فيما يتعلق بالمسائل السياسية والمدنية ولكن أيضاً بالمسائل الحياتية التي يمرون بها إلى جانب تحسين تحصيلهم الأكاديمي. (Aktürk and Demircan , ٢٠١٧)

وعلى الرغم من تحقيق توجه STEM التكامل المطلوب بين العلوم وأثره على مستويات الإنجاز والتحصيل إلا أنه كنظام تكاملي افتقر إلى جانب مهم من الجوانب العلمية ألا وهو الجانب الفني ، ذلك الجانب الذي يكسب نظام STEM ميزة تنافسية مبتكرة إبداعية. (Ko and et al , ٢٠١٢)، ومع تزايد القلق الأمريكي من النمو الاقتصادي والعلمي للدول الناشئة ، مثل الصين والهند ، وقدرتها على منافسة أمريكا في السوق المتنامية، حددت الدراسات المختلفة التي تناولت هذه المشكلة أن الابتكار الحقيقي لا يأتي من منظومة STEM وحدها، إذ لم تعد مخرجاته مناسبة لاحتياجات اقتصاد القرن الواحد والعشرين؛ مما تطلب إضافة الفنون إليه، لذلك كانت حركة STEAM في المؤسسات التعليمية تسعى إلى دمج الفنون بهدف زيادة مهارات الابتكار والتفاعل بين التلاميذ. (Madden and et al , ٢٠١٣; Price , ٢٠١٨)

ويحظى تعليم STEAM بدعم العديد من الدول بهدف إعداد أفرادها لمواجهة متطلبات القرن الجديد حيث أصبح يُنظر إليه على أنه أسلوب جديد لزيادة وصول المتعلمين إلى أهدافهم من خلال إشباع حاجاتهم الوجدانية والشعورية بإضافة الفن إلى حزمة العلوم التي يدعمها STEM، وإضافة الفنون لا يكون من خلال تقديم محتوى تعليمي جديد فقط، ولكن أيضاً من خلال تقديم سياقات تعليمية واقعية حقيقية تعمل على تلبية احتياجات العالم المعاصر مع مراعاة الاحتياجات والاهتمامات المتنوعة للتلاميذ ، فالهندسة مثلاً، بوصفها واحدة من التخصصات الرئيسية في تشكيل بيئتنا لا يمكن أن يتم دراستها بمعزل عن الفنون ، أي دون الاهتمام بالسياق الفني أو الجمالي ، فالهندسة المعمارية تنطوي على اعتبار كبير للجمال والفنون عند وضع التصميمات الهندسية التي ينبغي أن تكون جذابة ومتوافقة مع الذوق العام، وبالمثل في مجال التقنية والتكنولوجيا فإن البعد الفني والجمالي للمنتجات التكنولوجية يعد السبب الرئيس في رواج المنتجات أو عدم رواجها. (English , ٢٠١٧)

ثانياً : أهداف تدريس مناهج العلوم بنظام STEAM

يهدف تدريس مناهج العلوم بحسب توجه STEAM على وجه العموم إلى تطوير المنهج التعليمي بشكل يتخطى طرق التعلم التقليدية من خلال تعزيز التعلم المستند على الواقع المعزز مما يتيح حل المشكلات بطريقة علمية منهجية قائمة على التجربة ، بالإضافة إلى التأكيد على تطوير القدرات الجمالية والإبداعية والابتكارية. ويمكن استخلاص أهداف تدريس مناهج العلوم بنظام STEAM على النحو التالي :

١. إعداد جيل متنور في مجالات العلوم والهندسة والرياضيات والتكنولوجيا.
 ٢. تنمية قدرات التلاميذ على التخيل والتنبؤ بالأحداث المستقبلية والاستعداد لمواجهةها.
 ٣. مساعدة التلاميذ على التطبيق العملي للمعارف والمهارات من خلال تبني المتعلم لمشروع محدد يحاكي فيه ممارسات العلماء.
 ٤. زيادة ثقة الطالب بنفسه وشعوره بالإنجاز عن طريق توظيفهم للمعارف والمهارات التي يكتسبونها في حل مشكلاتهم الحالية والمستقبلية.
 ٥. تجهيز بيئة تعليمية مناسبة تساعد على الاستمتاع بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات.
 ٦. تحسين جودة التعليم من خلال تقديم المحتوى الدراسي بشكل شيق يسمح للتلاميذ بالاندماج في خبرات تعليمية مرتبطة بحياتهم اليومية ومجتمعهم المحلي.
 ٧. إعداد التلاميذ للعمل المنتج من خلال استثمار معارفهم العلمية في المهارات الحياتية.
 ٨. توعية التلاميذ بالمهن المستقبلية في مجال التربية العلمية.
- (الطنطاوي وسليم ، ٢٠١٧ ؛ Ahn and Choi ، ٢٠١٥ ؛ Bybee ، ٢٠١٠)

ثالثاً : أهمية تدريس مناهج العلوم وفق توجه تعليم STEM

- إن دمج الفنون في المناهج المتكاملة لا يعمل على تعزيز النمو المعرفي للطلاب فقط ، وإنما يعمل على تعزيز النمو العاطفي والنفسي لديهم، بالإضافة إلى تنمية مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات، كما ينمي لديهم القدرات الإبداعية ويشجع على التعبير عن الذات؛ ومن ثم يمكن تحديد أهمية تدريس مناهج العلوم بنظام تعليم STEM وفق ما حددته دراسة (Price ، ٢٠١٨) ودراسة (English ، ٢٠١٧) ودراسة (Ko and et al ، ٢٠١٢) على النحو التالي :
١. تعزيز قدرات التفكير العليا من خلال تنمية مهارات التفكير النقدي والتفكير الإبداعي والمستقبلي.
 ٢. زيادة دوافع واهتمامات التلاميذ نحو عمليات تعلم العلوم.
 ٣. إعداد وتكوين التلاميذ القادرين على التكيف مع العالم المعاصر والمشهد الاقتصادي المتغير باستمرار.
 ٤. تنمية المواهب الإبداعية والشاملة لجميع التلاميذ ، خاصة في العلوم والتكنولوجيا.
 ٥. تعزيز المشاركة الفعالة للتلاميذ في العملية التعليمية.
 ٦. تطوير المناهج الدراسية من خلال دمج التدريب العلمي مع مهارات الإبداع لتعزيز المهارات المعرفية المبتكرة.
 ٧. مساعدة التلاميذ على تحسين مستوياتهم المعرفية المرتبطة بتعلم العلوم والرياضيات ، من خلال التقارب بين خبراتهم الشخصية ومعارفهم المختلفة وأساليب حل المشكلات بشكل يعمل على تحقيق هيكل أفضل لمفاهيم ومبادئ العلوم والرياضيات .
 ٨. مساعدة التلاميذ على تحسين مستوياتهم الوجدانية المرتبطة بتعلم العلوم والرياضيات من خلال تكوين دافع ذاتي لدى التلاميذ في تعلم العلوم والرياضيات.

٩. الإسهام في تحسين المهارات الإبداعية لحل المشكلات ، ومهارات التفكير النقدي ، ومهارات التواصل ومهارات التعامل مع الآخرين.

رابعاً : المكونات الرئيسية لمناهج العلوم في ضوء توجه تعليم STEAM

يتضمن توجه تعليم STEAM ثلاثة مكونات أساسية يجب أن تتضمنها كتب العلوم ، هذه الجوانب تتمثل في :

(أ) التصميم الإبداعي Creative Design وهو يشير إلى العملية الشاملة التي يظهر فيها المتعلم الإبداع والكفاءة والحس الاقتصادي والجمالي لإيجاد الحل الأمثل للمشكلة ، كما يشير إلى الابتكار في التصميمات التكنولوجية والمهارات الإبداعية في حل المشكلات آخذاً في الاعتبار القيم الإنسانية المشتركة ، كما يتضمن التصميم الإبداعي أيضاً توفير فرص تعليمية للتلاميذ من خلال التجارب العملية ذاتية التوجيه.

(ب) اللمسة الوجدانية ، Emotional Touch وهي تشير إلى وجود دور إيجابي للتعلم الموجه ذاتياً ، حيث يشعر التلاميذ بالاهتمام والثقة والرضا الفكري والشعور بالإنجاز ، ويتولد لديهم الشغف والدافع الشخصي نحو التعلم ، كما تشمل اللمسة الوجدانية تكوين علاقة واضحة وفعلية بين المتعلم وموضوع الدرس، حيث يدرك المتعلم الموضوع كهدف شخصي ، ومن ثم تتناول هذه اللمسة الوجدانية العناصر التي غالباً ما يتم إهمالها في التعليم التقليدي.

(ج) التقارب وتكامل المحتويات Convergence and Integration of Contents وهو يشير إلى دمج تعليم تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات في درس واحد أو وحدة تعتمد على العلاقات المتبادلة بين الموضوعات ومشكلات الحياة الحقيقية بشكل يساعد التلاميذ على تطبيق معرفتهم النظرية في الممارسات التطبيقية. (Aktürk and Demircan , ٢٠١٦; Park and et al , ٢٠١٧)

خامساً : مبررات تدريس العلوم المتكاملة بحسب توجه تعليم STEAM

يرجع المبرر الأساسي والمنطقي لدمج الفنون والعلوم الإنسانية في تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات إلى بعدين أساسيين يمكن تناولهما على النحو التالي :

(Spector , ٢٠١٥)

- الأول ، يُعد يتعلق بالتطور الوظيفي ؛ حيث أثبت المجلس الدولي لمعايير التدريب والأداء والتعليم - International Board of Standards for Training, Performance and Instruction وغيره من المنظمات الأخرى أن التطور في المجالات الوظيفية يرتبط ارتباطاً كبيراً بمهارات الاتصال ، التي عادة ما يتم تطويرها عن طريق البرامج المقدمة في كليات الفنون الحرة مثل التأليف والمناظرة، والخطابة ، والكتابة التقنية، وما إلى ذلك، أو كلية تجارية مثل : (الإعلان ، القيادة ، الإقناع). فمهارات الاتصال الآن هي جزء لا يتجزأ من معظم الوظائف في عصر المعلومات إلا أنها نادراً ما يتم التركيز عليها في البرامج الداعمة للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

- الثاني ، يُعد يتعلق بالأخلاق والقيم ، والتي عادة ما تدرس أقسام الفلسفة، والتي لا تحظى بشعبية كبيرة بين التلاميذ الذين يتخصصون في مجالات STEM، ومع ذلك ، فإن العديد من المنظمات

المهنية تضع مجموعة من المعايير الأخلاقية التي لا بد أن تنطبق على جميع الأفراد الراغبين في الانضمام إلى تلك المنظمات ، في حين لا ينظر الكثيرون إلى الأخلاقيات المهنية كأولوية كبيرة للعمل في المهن المختلفة ، بالرغم من تأكيد هذه المنظمات المهنية على أهمية توافر القيم والمعايير الأخلاقية، والدليل على ذلك وجود العديد من الدراسات الاستقصائية واسعة النطاق للمهنيين التي يجريها المجلس الدولي للمعايير للتدريب والأداء والتعليم لتحديد الكفاءات والمعايير المهنية في عدد من المجالات، مما يؤكد على دور الأخلاق والقيم في الأداء الوظيفي.

هذا فضلا عما أسفرت عنه نتائج الدراسات حول فاعلية الاتجاه الجديد لتطبيق توجه تعليم STEAM ، ومن هذه النتائج ما أشارت إليه دراسة (Park and etal , ٢٠١٦) عن تأثير STEAM في تطوير المكون الإيجابي للمعلمين في تفعيل أدائهم الوظيفي كمعلمين، بالإضافة إلى دوره في تعزيز تعلم التلاميذ من حيث تنمية مهارات التفكير المتقارب والإبداع وبناء الشخصية، كما بينت نتائج الدراسة أن تعليم STEAM يساعد على تعزيز اهتمام التلاميذ بالعلوم والرياضيات، وتحسين فهمهم لمحتوى المناهج التي يدرسونها. كما وضحت دراسة (Ahn and Choi , ٢٠١٥) أهمية تطبيق توجه تعليم STEAM الذي يطبق نموذج التعلم المستند إلى الواقع المعزز ، حيث تحسنت قدرات التعلم الفعالة الخاصة بالمتعلمين بشكل ملحوظ ، بالإضافة زيادة دوافع واهتمامات التلاميذ نحو عمليات التعلم ، مما ساعد على تنمية مهارات التعلم التعاوني، وسهولة تحصيل التلاميذ للمعارف والمهارات التي تتضمنها المناهج الدراسية وربطها بالواقع حولهم. وفي ذات السياق تشير دراسة (Kong and Huo , ٢٠١٤) إلى أن تطبيق تعليم STEAM له أثر إيجابي في تحسين الكفاءة الذاتية للتلاميذ واهتماماتهم نحو تعلم العلوم، فضلا عما أظهره من تحسن واضح في موقف التلاميذ الإيجابي تجاه المواقف والعلاقات العلمية.

المحور الثاني : التفكير المستقبلي.

أولا : متطلبات تنمية التفكير المستقبلي :

- تتمثل المتطلبات الرئيسية لتنمية مهارات التفكير المستقبلي فيما يلي :
١. إعادة تنظيم عمليات التفكير لدى التلاميذ، من خلال تدريبهم على اتباع الأسلوب العلمي في معالجة المشكلات التي يتعرضون لها، مما يتطلب تحرير عقولهم من الجمود الفكري ، والتعامل مع المستقبل من منطلق علمي يركز على الموضوعية العلمية.
 ٢. مساعدة التلاميذ على إعادة تقييم الوضع الحالي للمشكلات، من خلال تدريبهم على نقد المشكلات الحالية وتفسيرها تفسيراً علمياً يسهم في النهوض بالواقع وتطويره، حيث يركز التفكير المستقبلي على تكوين صورة مستقبلية قائمة على معطيات الوضع الحالي.
 ٣. المرونة في التعامل مع المستجدات والمتغيرات، فالمرونة الفكرية تساعد التلاميذ على اختيار أنسب الوسائل والبدائل المتنوعة للتعامل مع المتغيرات المعقدة التي تواجههم، وهذا بدوره يتطلب تنمية مهارات الإبداع وعدم التقيد ببدائل الاختيار المتاحة لهم فقط ، وإنما الاستعداد لقبول كل الأفكار والخروج عن المألوف منها لإيجاد أفكار جديدة قد تكون الأصلح.

٤. التفاعل الإيجابي مع المتغيرات، إذ يسهم التفكير المستقبلي في زيادة إيجابية التلاميذ نحو التعامل مع المتغيرات والمشكلات التي يتعرضون لها بدلا من الاستسلام لها دون محاولات للتغلب عليها بهدف صياغة رؤية مستقبلية تسهم في صنع مستقبل جديد.

(عبد الرحيم ، ٢٠١٥ ؛ Dharmasasmita, and et al , ٢٠١٧ ؛ Buchen, ٢٠٠٤)

ثانيا : مهارات التفكير المستقبلي :

تتعدد التصنيفات التي تناولت مهارات التفكير المستقبلي، والتي أكدت على أن هذه المهارات لا يمكن اكتسابها بصورة مباشرة ولكن يتم اكتسابها خلال المواقف التعليمية المباشرة باستخدام أنشطة إثرائية في المناهج الدراسية (المطيري ، ٢٠١٨) ، وتستخلص الدراسة الحالية مهارات التفكير المستقبلي بالرجوع إلى (Inayatullah, ٢٠٠٨) ؛ عبد المنعم ، ٢٠١٦ ؛ عيسى ، ٢٠١٨ ؛ رزوقي ومحمد ، ٢٠١٨ ؛ Julien and et. al , ٢٠١٨) فيما يلي:

١. تحليل المواقف المستقبلية ، ويتمثل في القدرة على تحديد المكونات الأساسية للموقف المستقبلي وخصائص هذه المكونات والعلاقات التفاعلية بينها، للمساعدة على بناء نموذج يحاكي واقع التحليل بأفضل صورة ممكنة.

٢. التنبؤ ، وتتمثل في القدرة على استنتاج حدوث وقائع معينة بناء على مجموعة من المعارف والمعلومات المكتسبة مسبقا، مما يساعد على وضع صورة ذهنية لطبيعة المستقبل.

٣. التخيل المستقبلي، وتعتمد هذه المهارة على تنمية مهارات التخيل والابتكار والإبداع، وهذه المهارة تساعد في وضع الخطط المستقبلية اللازمة للتعامل مع القضايا المستقبلية.

٤. حل المشكلات المستقبلية، وهي مهارة تعتمد على تحليل المشكلات والمواقف الحالية بهدف الوصول إلى مجموعة من البدائل المخططة لحل المشكلات المستقبلية والتعامل معها بإيجابية.

ثالثا : العلاقة بين مهارات التفكير المستقبلي وتوجه STEAM

في ضوء ما تم عرضه من أهداف توجه STEAM وأهميته والمكونات الرئيسة لمناهج العلوم في ضوءه ، اتضح تأكيد توجه STEAM على تعزيز قدرات التفكير المستقبلي وتنمية قدرات التلاميذ على التخيل والتنبؤ بالأحداث المستقبلية والاستعداد لمواجهةها ، وفي ضوء ما تناوله الباحث من متطلبات التفكير المستقبلي ومهاراته أمكن للباحث استخلاص العلاقة المتسقة بين التفكير المستقبلي ومهاراته، وفلسفة توجه STEAM، على النحو التالي :

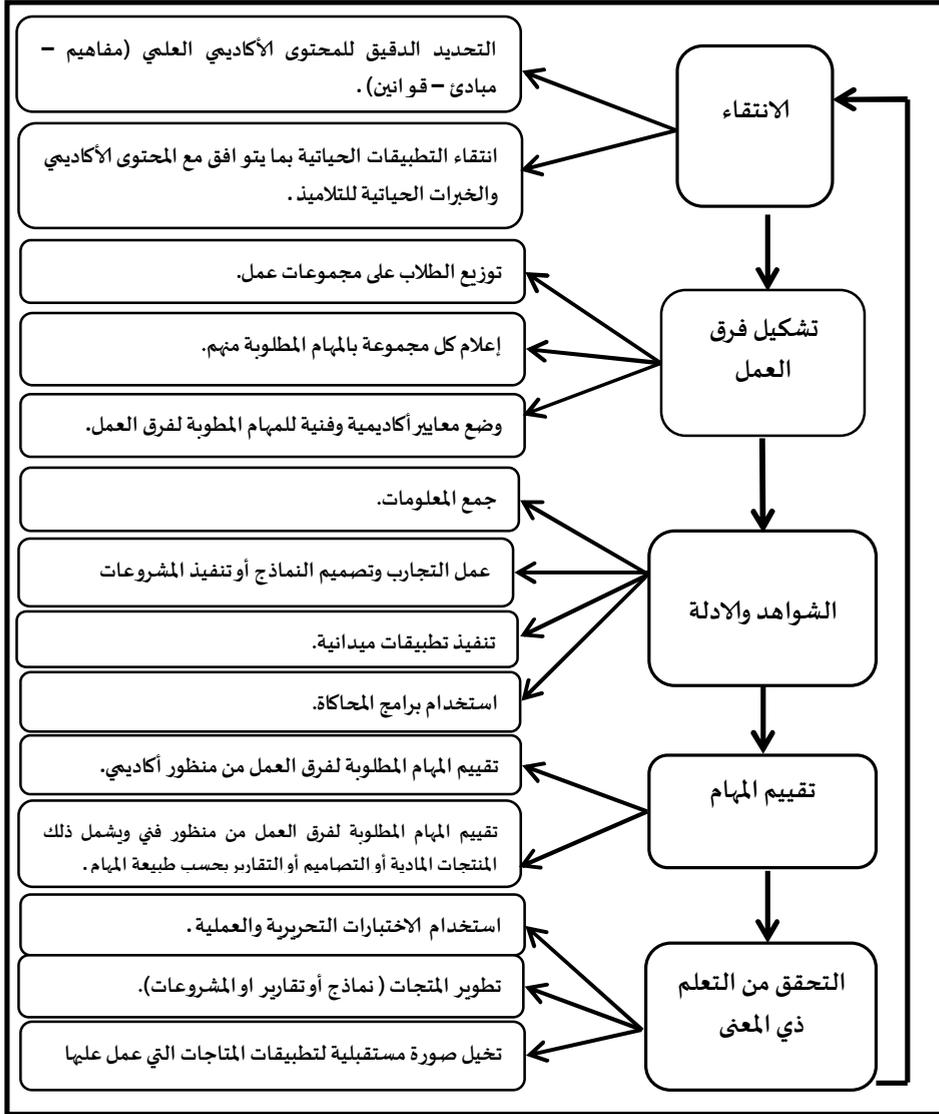
١. يُسهم التفكير المستقبلي في إعداد التلاميذ لمواجهة تحديات القرن الواحد والعشرين بإكسابهم المهارات والقدرات والمرونة التي تمكنهم من التعامل مع العالم المتغير حولهم، ويعد ذلك مبرراً رئيساً لتوجه STEAM، المتمثل في النهوض بمستوى الخريجين لمواكبة متطلبات القرن الجديد.

٢. يعد التفكير المستقبلي أداة للتغيير ، إذ يمثل مدخلا جديدا للتعامل مع المشكلات بشكل مختلف للمداخل التقليدية المعروفة، وفي نفس الوقت يمثل نظام STEAM أحد المداخل والاتجاهات التربوية الجديدة التي تحاول الانتقال بالتعليم من الطريقة التقليدية إلى طريقة جديدة تقوم على التكامل بين العلوم المختلفة مع مراعاة الجوانب الحسية والفنية للتلاميذ.

٣. تدعيم قدرات الخيال والعاطفة والحدس، فالتفكير المستقبلي يقوم على التنبؤ وتخيل الصورة التي سيكون عليها المستقبل حتى يمكن التعامل معها، كما يعد توجه STEAM اتجاها تربويا يعمل على تحسين فاعلية توجه STEM بإضافة البعد الفني والخيالي لدى منظومة العلوم المتكاملة.
٤. اعتماد التفكير المستقبلي على منهجية علمية منظمة تركز على تحديد المشكلة وفهمها، ومن ثم العمل على وضع حلول لها من خلال التخطيط الفعال لإدارتها، وهو ما يتوافق مع طبيعة توجه STEAM الذي يقوم على المنهج العلمي في حل المشكلات.
٥. يعمل التفكير المستقبلي على تنمية القدرات الإبداعية والخيالية لدى التلاميذ وتهذيب الحس الجمالي عندهم، وهو ما يتناسب تماما مع فلسفة نظام STEAM التي تقوم على إضافة البعد الفني والجمالي للأبعاد العلمية المختلفة التي يدعمها نظام STEM.
٦. يعمل التفكير المستقبلي وتوجه STEAM على زيادة ثقة التلاميذ بأنفسهم وتنمية روح العمل الجماعي والتعاوني لديهم، وزيادة شعورهم بالمسؤولية في تحسين الواقع الذي يعيشونه والمستقبل الذي ينتظرونه.

المحور الثالث : الاستراتيجية المقترحة بالدراسة الحالية بحسب توجه STEAM

بالرجوع للأدبيات والدراسات التي اهتمت بتوضيح أثر STEAM في زيادة معدلات التحصيل لدى التلاميذ وزيادة قدراتهم الإبداعية والابتكارية مثل دراسات (Kim and Chae , ٢٠١٦ ; Taljaard , ٢٠١٦ ; Wu and Albanese , ٢٠١٣ ; Preminger, ٢٠١٢ ; Price , ٢٠١٣ ; Madden and etal , ٢٠١٧ ; Aktürk and Demircan , ٢٠١٨ ; الطنطاوي وسليم , ٢٠١٧)، وكذلك بالرجوع للدراسات التي أكدت على أهمية تضمين مهارات التفكير المستقبلي مناهج العلوم مثل (Jones and et al , ٢٠١٢ ; Buchen, ٢٠٠٤ ; Dharmasasmita,) ، ٢٠١٨ ; Julien and et. al , ٢٠١٧ ; and et al ، عبد الرحيم ، ٢٠١٥ ؛ عبد المجيد ، ٢٠١٦ ؛ عبد المنعم ، ٢٠١٦ ؛ إسماعيل ، ٢٠١٦ ؛ محمد ، ٢٠١٧ ؛ عمر ، ٢٠١٤) أمكن للباحث اقتراح استراتيجية بحسب توجه STEAM لتنمية التحصيل والتفكير المستقبلي.



شكل (١) الاستراتيجية المقترحة في الدراسة الحالية بحسب توجه STEAM منهج الدراسة وإجرائتها

أولاً: منهج الدراسة: اتبعت الدراسة الحالية المنهج التجريبي من خلال تصميم شبه تجريبي للمجموعتين: التجريبية والضابطة ذي القياس القبلي والبعدي، حيث درست المجموعة التجريبية وفق الاستراتيجية المقترحة بحسب توجه STEAM، في حين درست المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية.

ثانياً: مجتمع الدراسة وعينتها: تمثل مجتمع الدراسة الحالية في تلاميذ الصف الثالث بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، وتمثلت عينة الدراسة في عينة من تلاميذ الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية قوامها (٦٣) تلميذاً، موزعين إلى مجموعة تجريبية قوامها (٣١) تلميذاً، وأخرى ضابطة قوامها (٣٢) تلميذاً بمدارس الامتياز الأهلية بالرياض في المملكة العربية السعودية.

ثالثاً: بناء الوحدة القائمة على الاستراتيجية المقترحة بحسب توجه STEAM لتنمية التحصيل والتفكير المستقبلي. تم بناء الوحدة المقترحة وتمثلت في الوحدة السادسة من منهج العلوم المقرر على تلاميذ الصف الثالث المتوسط – الفصل الدراسي الثاني (الكهرباء والمغناطيسية) ، وشملت الوحدة فصلين هما : الفصل الحادي عشر بعنوان الكهرباء، ويتناول : (التيار الكهربائي – الدوائر الكهربائية)، والفصل الثاني عشر بعنوان المغناطيسية ، ويتناول : (الخصائص العامة للمغناطيس – الكهرومغناطيسية).

وقد روعي في بناء تلك الوحدة التالي:

١. مراعاة المعايير التي استخلصتها الدراسة الحالية لأهمية دمج الفنون في حزمة العلوم التي يدعمها STEAM ودورها في تنمية مهارات الإبداع والابتكار لدى التلاميذ.
 ٢. تنظيم طريقة عرض الموضوعات بحسب الخطوات التي اقترحتها الاستراتيجية الحالية "STEAM".
 ٣. تصميم أوراق العمل والأنشطة بحيث يتمكن التلاميذ من تسجيل أفكارهم الأولية عن الأنشطة، ثم يعيدون التعبير عن ذلك عقب المشاركة مع المعلمين.
- وتضمنت الوحدة أربعة مهام عملية للتلاميذ وهي:
- عمل تصميم لشكل المقاومة في أحد الأجهزة الكهربائية من خلال تصوير فوتوغرافي وتصميم مصور على الكمبيوتر وفق مقاسات ومعايير فنية معينة وعمل تقارير علمية عن فكرة عمل المقاومات وتدعيم ذلك بنموذج كرتوني.
 - عمل تصميم لشكل الدائرة الكهربائية في أحد الأجهزة الكهربائية من خلال تصوير فوتوغرافي وتصميم مصور على الكمبيوتر وفق مقاسات ومعايير فنية معينة وعمل تقارير علمية عن عمل الدوائر الكهربائية وتدعيم ذلك بنموذج كرتوني.
 - استخدام برنامج محاكاة لعمل المغناطيس وإعداد تقارير عن مشاهدات البرنامج مع دعم ذلك بتصوير فوتوغرافي وتصميم مصور على الكمبيوتر وفق مقاسات ومعايير فنية معينة وعمل تقارير علمية عن عمل المغناطيس وتدعيم ذلك بنموذج كرتوني.

• عمل تصميم للجرس الكهربائي من خلال نموذج حقيقي من خلال تصوير فوتوغرافي وتصميم مصور على الكمبيوتر وفق مقاسات ومعايير فنية معينة وعمل تقارير علمية عن عمل مكونات الجرس وفكرة عمله وتدعيم ذلك بنموذج كرتوني.

وقد تم عرض الوحدة على أربعة أعضاء هيئة تدريس متخصصين في مجال تدريس العلوم ، بالإضافة لستة معلمين لتحكيم الوحدة والتحقق من سلامة المحتوى العلمية، ومدى ارتباط التطبيقات والأنشطة بالمحتوى، وطبقًا لملاحظة المحكمين والتعديلات التي تم إجرائها تم وضع الوحدة في صورتها النهائية.

رابعًا: أدوات الدراسة

(١) الاختبار التحصيلي

قام الباحث بإعداد اختبار تحصيلي لوحدة الكهرباء والمغناطيسية ، وتمثلت الخطوات التي اتبعها الباحث في الخطوات التالية :

١-١ تم بناء جدول المواصفات للاختبار من خلال الأهمية النسبية للموضوعات والتي تم تحديدها من خلال مراجعة الأهداف الخاصة بالموضوعات الأربع للوحدة كما هو موضح بالجدول التالي

جدول (١) توزيع الأهمية النسبية لموضوعات وأهداف وحدة الكهرباء والمغناطيسية

المجموع	نسبة توزيع الأهداف بالمستويات المعرفية العليا	نسبة توزيع الأهداف بالمستويات المعرفية الدنيا	الموضوع	الفصل
%٤٠	%٢٤	%١٦	التيار الكهربائي	الفصل الحادي عشر
%٢٠	%١٢	%٨	الدوائر الكهربائية	الفصل الثاني عشر
%٢٠	%١٢	%٨	الخصائص العامة للمغناطيس	
%٢٠	%١٢	%٨	الكهرومغناطيسية	
%١٠٠	%٦٠	%٤٠		المجموع

٢-١ تم بناء مفردات الاختبار بحيث تتضمن (٢٥) مفردة تقيس المستويات المستهدفة من الاختبار والمتمثلة في مستويات التحصيل الدنيا وهي (التذكر – الاستيعاب- التطبيق) وبلغ عددها (١٠) مفردات ومستويات التحصيل العليا وهي (التحليل – التركيب – التقويم) وبلغ عددها (١٥) مفردة ، وكانت جميع المفردات من نوع الاختيار من متعدد ، وبلغت الدرجة العظمى للاختبار (٢٥) درجة.

٣-١ تم التحقق من صدق الاختبار ، حيث تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في مجال القياس والتقويم، والمناهج وطرق التدريس للعلوم، للتحقق من الدقة العلمية واللغوية لمفردات الاختبار، وملائمتها من حيث الصياغة لعينة الدراسة، وكذلك ارتباط كل مفردة بالمستويات المراد التحقق منها ، كما تم التحقق من مؤشرات الاتساق الداخلي للاختبار من خلال تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عددها (٢٥) تلميذاً من تلاميذ الصف الثالث المتوسط بمدرسة الامتياز الأهلية بالفصل الدراسي الثاني من العام

١٤٣٩/١٤٠١هـ، وتم حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للاختبار والتحصيل مع المستويات الدنيا للمجال المعرفي وبلغ معامل الارتباط (٠.٨٤) ، في حين بلغ معامل الارتباط مع المستويات العليا للمجال المعرفي (٠.٨٢) وهما دالين إحصائياً عند مستوى (٠.٠١).
٤-١ تم حساب الثبات باستخدام طريقة التجزئة النصفية وبلغت قيمته (٠.٨٥) في حين بلغت قيمة معامل الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ (٠.٨٩) ، وتشير إجراءات حساب الصدق والثبات إلى صلاحية الاختبار للتطبيق الميداني ، وبذلك تم وضع الاختبار في صورته النهائية^١.

(٢) اختبار مهارات التفكير المستقبلي

قام الباحث بإعداد اختبار مهارات التفكير المستقبلي بهدف قياس قدرة التلاميذ على ممارسات التفكير المستقبلي من خلال المهارات الفرعية والنوعية المميزة له المتمثلة في : (تحليل المواقف المستقبلية – التنبؤ – التخيل المستقبلي – حل المشكلات المستقبلية) ، ولقد قام الباحث بالرجوع لمجموعة من الأدبيات ونتائج الدراسات والبحوث المرتبطة بالتفكير المستقبلي ومنها: (عبد الرحيم ، ٢٠١٥ ؛ عبد المجيد ، ٢٠١٦ ؛ عبد المنعم ، ٢٠١٦ ؛ إسماعيل ، ٢٠١٦ ؛ محمد ، ٢٠١٧ ؛ عمر ، ٢٠١٤ ؛ Jones and et al , ٢٠١٢ ؛ Buchen , ٢٠٠٤ ؛ Dharmasasmita, and et al , ٢٠١٧ ؛ Julien and et. al , ٢٠١٧) وتمثلت الخطوات التي اتبعتها الباحثة في الخطوات التالية :

١-٢ تم بناء مواقف الاختبار بحيث تتضمن أربعة مواقف تقيس المهارات المستهدفة من الاختبار ، وتمثلت مفردات الاختبار في أسئلة المواقف ذات الإجابات القصيرة، وتحددت طريقة التصحيح بواقع ثلاث درجات لكل مفردة بحيث يتم التصحيح على النحو التالي (ثلاث درجات حال الاستجابة المتميزة للمهارة – درجتان للاستجابة المتوسطة، ودرجة واحدة للاستجابة الضعيفة – وصفر درجة في حال عدم الإجابة) ، وبذلك الدرجة العظمى لكل مهارة فرعية (١٢) درجة، وبلغت الدرجة العظمى للاختبار ككل (٤٨) درجة.

٢-٢. تم التحقق من صدق الاختبار ، حيث تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في مجال القياس والتقييم، والمناهج وطرق التدريس للعلوم، للتحقق من الدقة العلمية واللغوية لمفردات الاختبار، وملائمتها من حيث الصياغة لعينة الدراسة، وكذلك ارتباط كل مفردة بالمهارة المراد التحقق من امتلاكها كما تم التحقق من مؤشرات الاتساق الداخلي للاختبار من خلال تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عددها (٢٥) تلميذاً من تلاميذ الصف الثالث المتوسط بمدرسة الامتياز الأهلية بالفصل الدراسي الثاني من العام ١٤٣٩/١٤٤٠هـ، وتم حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للاختبار والمهارات المستهدفة، فكانت النتائج كالتالي:

^١الاختبار التحصيلي: (ملحق رقم ١)

جدول (٢) معاملات الارتباط للتحقق من الاتساق الداخلي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي

م	المهارات الفرعية للتفكير المستقبلي	قيمة معامل الارتباط
١	تحليل المواقف المستقبلية	**٠.٨٧
٢	التنبؤ	**٠.٨٣
٣	التخيل المستقبلي	**٠.٨٠
٤	حل المشكلات المستقبلية	**٠.٧٩
٥	المهارات ككل	**٠.٨٢

** دالة عند مستوى (٠.٠١) * دالة عند مستوى (٠.٠٥)

ويتضح من بيانات الجدول السابق أن جميع قيم معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠١) وتراوحت قيمها بين (٠.٧٩) إلى (٠.٨٧)، وعليه تم التحقق من صدق الاختبار. ٢-٣-تم حساب الثبات باستخدام طريقة التجزئة النصفية على اعتبار أنها الأنسب لطبيعة توزيع درجات تصحيح مفردات الاختبار، وذلك من خلال التطبيق على العينة الاستطلاعية، وبلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨١) وهو دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠١)، وتشير إجراءات حساب الصدق والثبات إلى صلاحية الاختبار للتطبيق الميداني، وبذلك تم وضع الاختبار في صورته النهائية.

رابعاً: التطبيق القبلي لأداتي القياس :

تم تطبيق أداتي الدراسة وهما الاختبار التحصيلي، واختبار التفكير المستقبلي على مجموعتي الدراسة بالفصل الدراسي الثاني من العام ١٤٤٠/١٤٣٩ هـ على مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة بغرض التحقق من تكافؤ المجموعتين فكانت النتائج كما هي موضحة بالجدول (٣) والجدول (٤) كالتالي :

جدول (٣) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي المجموعة الضابطة والمجموعة

التجريبية في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل

البعد	المجموع ة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة t	الدلالة
التحصيل على المستويات المعرفية الأدنى	التجريبية	٣١	١.٢٥٨	٠.٨٩٣	٦١	٠.٤٦٤	٠.٦٤٤
	الضابطة	٣٢	١.١٥٦	٠.٨٤٧			
التحصيل على المستويات المعرفية العليا	التجريبية	٣١	٢.٣٥٥	٠.٩٥٠	٦١	٠.٦٠٥	٠.٥٤٧
	الضابطة	٣٢	٢.٢١٩	٠.٨٣٢			
التحصيل ككل	التجريبية	٣١	٣.٦١٣	١.٨٠١	٦١	٠.٥٥١	٠.٥٨٣
	الضابطة	٣٢	٣.٣٧٥	١.٦٢١			

^١ اختبار التفكير المستقبلي: (ملحق رقم ٢)

ويتضح من بيانات الجدول السابق. أن جميع قيم (ت) غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ، مما يعني تكافؤ مجموعتي الدراسة قبلها في تحصيل وحدة الكهرباء والمغناطيسية بالنسبة للأبعاد وكل

جدول (٤) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لاختبار التفكير المستقبلي

البيد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة t	الدلالة
تحليل عناصر المواقف المستقبلية	التجريبية	٣١	٠.٤٨٤	٠.٥٠٨	٦١	٠.٦١٧	٠.٥٤٠
	الضابطة	٣٢	٠.٥٦٣	٠.٥٠٤			
التنبؤ	التجريبية	٣١	٠.٤٨٤	٠.٥٠٨	٦١	٠.١٣٨	٠.١٧٢
	الضابطة	٣٢	٠.٦٥٦	٠.٤٨٣			
التخيل	التجريبية	٣١	٠.٥٤٨	٠.٥٠٦	٦١	٠.٣٥٨	٠.٧٢١
	الضابطة	٣٢	٠.٥٩٤	٠.٤٩٩			
حل المشكلات المستقبلية	التجريبية	٣١	٠.٥١٦	٠.٥٠٨	٦١	٠.٣٦٤	٠.٧١٧
	الضابطة	٣٢	٠.٥٦٣	٠.٥٠٤			
التفكير المستقبلي ككل	التجريبية	٣١	٢.٠٣٢	١.١١٠	٦١	١.٢٨٤	٠.٢٠٤
	الضابطة	٣٢	٢.٣٧٥	١.٠٠٨			

ويتضح من بيانات الجدول السابق. أن جميع قيم (ت) غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ، مما يعني تكافؤ مجموعتي الدراسة قبلها في مهارات التفكير المستقبلي بالنسبة لمستوياته وكل.

خامساً : تدريس وحدة الكهرباء والمغناطيسية المعدة بحسب الاستراتيجية المقترحة وفق توجه : STEAM

تم تدريس الوحدة السادسة من منهج العلوم لتلاميذ المجموعة التجريبية وفق الاستراتيجية المقترحة بحسب توجه STEAM ، وقد تم التنفيذ العملي لدراسة الوحدة وفق خطوات الاستراتيجية المقترحة بالدراسة الحالية ، من أهم الملاحظات الميدانية لتجربة الدراسة الحالية:

١. مرحلة الانتقاء: وخلال هذه المرحلة تم انتقاء المشروعات الأربع والتي سبق الإشارة إليها في بناء الوحدة، و تتضمن مواقف وتطبيقات حياتية للتلاميذ مع التركيز على التكامل العلمي الاهتمام بالحس الفني والجمالي المستخدم في تنفيذ هذه المشروعات.
٢. مرحلة تكوين فرق العمل: وخلال هذه المرحلة قام المعلم بتقسيم التلاميذ إلى مجموعات عمل ، وقد روعي التجانس بين أفراد المجموعات عند توزيع الأدوار على كل تلميذ، بالإضافة إلى تحديد القواعد التي تضبط العلاقات و المعاملات بين أعضاء الفريق ، وتوزيع المهام والتكليفات على هذه المجموعات، وقد حدث نوع من الرغبة في التعديل بين التلاميذ مع بداية العمل ، وكان هناك تبادل لتوزيع الأدوار خاصة في أدوار معد التقارير الكتابية والفنية.

٣. مرحلة تقديم الشواهد والأدلة: وخلال هذه المرحلة احتاج التلاميذ درجة كبيرة من المتابعة والتوجيه من قبل المعلم في النماذج التي يصممونها بحسب المهام المطلوبة من كل مجموعة ، مقارنة بعمل القياسات أو جمع المعلومات.
٤. مرحلة تقييم المهام: وشهدت هذه المرحلة درجة متميزة من التنافسية بين المتعلمين في جانب تقييم المواصفات الفنية للتقارير والنماذج والتوثيق المصور للمهام المطلوبة من كل فريق
٥. مرحلة التأكد من التعليم ذي المعنى Meaning Full ، وشهدت هذه المرحلة مناقشات ثرية بين المعلم والتلاميذ كمجموعات حول سبل تطوير المهام التي أنجزوها ، وكيفية تطوير اللمسات الجمالية لها ، خاصة فيما يتعلق بالشكل المستقبلي للتطبيقات التي تعامل معها التلاميذ.
٦. تركيز العمل بالنسبة للمجموعة الضابطة في العروض التوصيفية للمعلم والمناقشات مع التلاميذ واستخدام الصور أو النماذج المعدة مسبقاً، مع حل التدريبات.

نتائج الدراسة :

تختص الجزئية التالية بعرض نتائج الدراسة بحسب أسئلتها كالتالي :

السؤال الأول : ما صورة استراتيجية مقترحة بحسب توجه STEAM لتنمية التحصيل والتفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية ؟ وقد تم الإجابة على هذا السؤال من خلال الاستراتيجية التي تم اقتراحها بالدراسة الحالية وعرض الكيفية الميدانية التي تم بها تنفيذ تلك الاستراتيجية.

السؤال الثاني: ما فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية تحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط ؟

وقد تم التعبير عن ذلك السؤال من خلال الفرض الأول والذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائي (عند مستوى دلالة ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي تدرس باستخدام الاستراتيجية المقترحة بحسب توجه STEAM والمجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل في المستويات المعرفية الدنيا الممثلة في : (التذكر – الاستيعاب – التطبيق) والمستويات المعرفية العليا الممثلة في : (التحليل – التركيب – التقويم) وككل لصالح درجات المجموعة التجريبية" ، وللتحقق من صحة الفرض تم استخدام اختبارات لدلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين للاختبار التحصيلي في التطبيق البعدي، فكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٥) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

البعد	المجموعة	العدد	المتوسط	الإحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة t	الدلالة
التحصيل على المستويات المعرفية الأدنى	التجريبية	٣١	٧.٢٢٦	٠.٨٨٤	٦١	٩.٥٩٥	٠.٠٠٠
	الضابطة	٣٢	٤.٩٠٦	١.٠٢٧			

٠.٠٠٠	٧.١٣٣	٦١	١.٣٣٨	٩.٥١٦	٣١	التجريبية	التحصيل على المستويات المعرفية العليا
			١.٦٨٠	٦.٧٨١	٣٢	الضابطة	
٠.٠٠٠	١٠.٣٥٦	٦١	١.٧١٢	١٦.٧٤٢	٣١	التجريبية	التحصيل ككل
			٢.١٣٢	١١.٦٨٨	٣٢	الضابطة	

ويتضح من بيانات الجدول السابق أن جميع قيم (ت) دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) ، وعلى هذا فقد تحققت صحة الفرض الأول كالتالي " يوجد فرق دال إحصائيًا (عند مستوى دلالة ٠.٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الاستراتيجية المقترحة بحسب توجه STEAM والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل في المستويات المعرفية الأدنى الممثلة في : (التذكر - الاستيعاب - التطبيق) والمستويات المعرفية العليا الممثلة في : (التحليل - التركيب - التقويم) وككل لصالح درجات المجموعة التجريبية" ، كما تم حساب حجم التأثير (الوجه المكمل للدلالة الإحصائية) بدلالة مربع إيتا (١٢) ، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٦)

مؤشر حجم التأثير للفروق الدالة لنتائج اختبار (ت) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

البعد	قيمة f	حجم التأثير η^2	نوع حجم التأثير
التحصيل على المستويات المعرفية الأدنى	٩.٥٩٥	٠.٦٠	كبير
التحصيل على المستويات المعرفية العليا	٧.١٣٣	٠.٤٥	كبير
التحصيل ككل	١٠.٣٥٦	٠.٦٤	كبير

ويتضح من الجدول السابق أن جميع قيم (٢١) تمثل حجم تأثير كبير حيث تراوحت قيمها بين (٠.٤٥) إلى (٠.٦٤) ، وتعدت كافة القيم (٠.١٤) ؛ مما يعد مؤشرا على فعالية استراتيجية بحسب توجه STEAM لتنمية التحصيل على المستويات المعرفية الدنيا (التذكر - الاستيعاب - التطبيق) وعلى المستويات المعرفية العليا (التحليل - التركيب - التقويم) وككل مقارنة بالطريقة التقليدية.

السؤال الثالث : فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط ؟ وقد تم التعبير عن تلك السؤال من خلال الفرض الثاني والذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا (عند مستوى دلالة ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي تدرس باستخدام الاستراتيجية المقترحة بحسب توجه STEAM والمجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي في أبعاد : تحليل المواقف المستقبلية والتنبؤ والتخيل المستقبلي وحل المشكلات المستقبلية وككل لصالح درجات المجموعة التجريبية " ،

وللتحقق من صحة الفرض تم استخدام اختبارات لدلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين لاختبار مهارات التفكير المستقبلي في التطبيق البعدي، فكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٧) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي

البد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة t	الدالة
تحليل عناصر المواقف المستقبلية	التجريبية	٣١	٢.٢٥٨	٠.٥٧٥	٦١	٨.٥٧٩	٠.٠٠٠
	الضابطة	٣٢	٠.٨٤٤	٠.٦٧٧			
التنبؤ	التجريبية	٣١	٢.١٩٤	٠.٦٠١	٦١	٨.٩١٩	٠.٠٠٠
	الضابطة	٣٢	٠.٨١٣	٠.٦٤٤			
التخيل	التجريبية	٣١	٢.٢٥٨	٠.٥٧٥	٦١	٨.٧٨٩	٠.٠٠٠
	الضابطة	٣٢	٠.٧٥٠	٠.٦٧٢			
حل المشكلات المستقبلية	التجريبية	٣١	٨.٧٧٤	١.٣٠٩	٦١	٩.٥٥٣	٠.٠٠٠
	الضابطة	٣٢	٣.٠٩٤	١.٢٢٨			
التفكير المستقبلي ككل	التجريبية	٣١	٢.٢٥٨	٠.٥٧٥	٦١	١٧.٧٧١	٠.٠٠٠
	الضابطة	٣٢	٠.٨٤٤	٠.٦٧٧			

ويتضح من بيانات الجدول السابق أن جميع قيم (ت) لأبعاد التفكير المستقبلي وككل دالة إحصائياً عن مستوى دلالة (٠.٠١)، وعلى هذا فقد تحققت صحة الفرض الثاني كالتالي "يوجد فرق دال إحصائياً (عند مستوى دلالة ٠.٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الاستراتيجية المقترحة بحسب توجه STEAM والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي في أبعاد: تحليل المواقف المستقبلية والتنبؤ والتخيل المستقبلي وحل المشكلات المستقبلية وككل لصالح درجات المجموعة التجريبية"، كما تم حساب حجم التأثير (الوجه المكمل للدلالة الإحصائية) بدلالة مربع إيتا (١٢) فكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٨) مؤشر حجم التأثير للفروق الدالة لنتائج اختبار (ت) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي

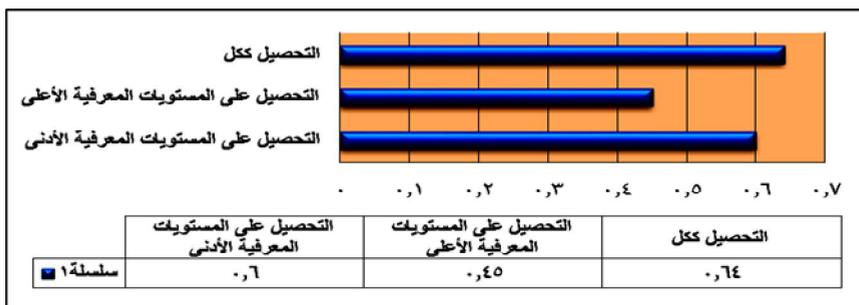
البعد	قيمة t	حجم التأثير η^2	نوع حجم التأثير
تحليل عناصر المواقف المستقبلية	٨.٥٧٩	٠.٥٥	كبير
التنبؤ	٨.٩١٩	٠.٥٧	كبير
التخيل	٨.٧٨٩	٠.٥٦	كبير
حل المشكلات المستقبلية	٩.٥٥٣	٠.٦٠	كبير
التفكير المستقبلي ككل	١٧.٧٧١	٠.٨٤	كبير

ويوضح من الجدول السابق أن جميع قيم (η^2) تمثل حجم تأثير كبير حيث تراوحت قيمها بين (٠.٥٥) إلى (٠.٨٤)، وتعدت كافة القيم الحد (٠.١٤)؛ مما يعد مؤشرا على فعالية استراتيجية بحسب توجه STEAM لتنمية على أبعاد (تحليل المواقف المستقبلية - التنبؤ - التخيل المستقبلي - حل المشكلات المستقبلية) وككل مقارنة بالطريقة التقليدية.

تفسير نتائج الدراسة:

أولاً: تفسير النتائج الخاصة بفعالية الاستراتيجية المقترحة للتعليم بحسب توجه STEAM في تنمية التحصيل:

أشارت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً (عند مستوى دلالة ٠.٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الاستراتيجية بحسب توجه STEAM والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في العلوم على المستويات المعرفية الدنيا (التذكر - الاستيعاب - التطبيق) والمستويات المعرفية العليا (التحليل - التركيب - التقويم) وككل لصالح درجات المجموعة التجريبية، وتراوحت قيم حجم التأثير بدلالة (η^2) بين (٠.٤٥) إلى (٠.٦٤)، مما يمثل حجم تأثير كبير ويدل على فعالية فعالية الاستراتيجية المقترحة بحسب توجه STEAM لتنمية التحصيل على المستويات المعرفية الدنيا وعلى المستويات المعرفية العليا وككل مقارنة بالطريقة التقليدية.



شكل (٢) قيم حجم التأثير في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة

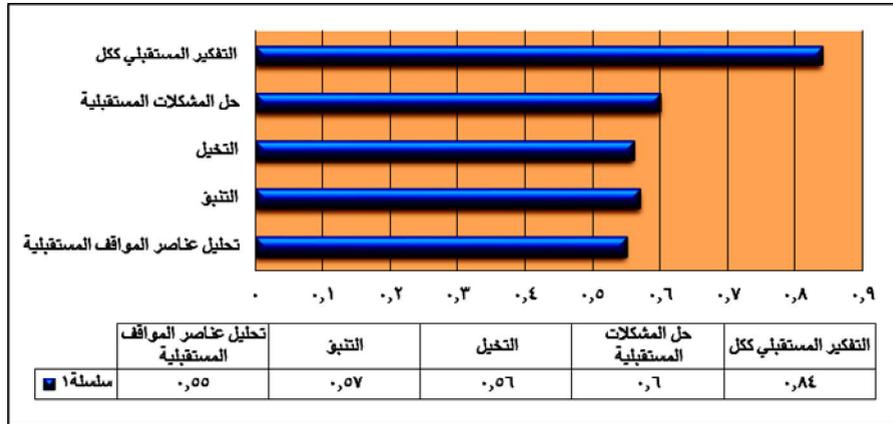
وتتفق النتائج التي تم الوصول إليها مع ما أشارت إليه دراسة كل من (Price , ٢٠١٨) ، في ٢٠١٣ ، Madden and et al ، الطنطاوي وسليم ، ٢٠١٧ ؛ Ahn and Choi ، ٢٠١٥) في فعالية توجه STEAM في تنمية مستويات التحصيل لدى التلاميذ ، ويُرجع الباحث النتيجة الحالية إلى طبيعة الاستراتيجية المقترحة والتي تعتمد على التكامل بين العلوم المختلفة والفن مما يزيد من دافعية التلاميذ نحو التعلم ، لارتباط المعارف والمهارات التي يتعلمونها بالمواقف الحياتية أو التعليمية ، ومن خلال تعزيز أنشطة التعلم المستندة إلى الواقع المعزز الذي ساعد التلاميذ على حل المشكلات بطريقة علمية منهجية وتطوير قدراتهم الجمالية والإبداعية والابتكارية ، كما ساعدت الاستراتيجية التلميذ على ربط معارفه السابقة بالمعارف الجديدة التي يكتسبها عن طريق قيام التلاميذ بعرض مجموعة من الشواهد والأدلة المرتبطة بالمهام التطبيقية محل دراسة المجموعة والتي ساعدتهم على تطبيق المعارف والمهارات المكتسبة في تنفيذ مجموعة من التصميمات إما في شكل تقارير أو مجسمات أو منتجات تكنولوجية ، وقد أدى تقسيم التلاميذ إلى مجموعات وفرق عمل إلى إثارة دافعيتهم، وتنمية روح التعاون والعمل الجماعي، كما أدى إلى زيادة معدلات التحصيل لدى التلاميذ حيث ساعدهم التعلم التعاوني على بناء معرفتهم بأنفسهم وبمشاركة أقرانهم .

ولقد ظهرت أهمية تفعيل البعد الفني خلال تطبيق الاستراتيجية الحالية في زيادة مستويات التحصيل لدى التلاميذ ، حيث أتاح البعد الفني للتلاميذ الفرصة في التعبير عن اتجاهاتهم ، وقد ظهر ذلك واضحاً في التصميمات التي نفذها التلاميذ ، كما ظهر جلياً دور الاستراتيجية القائمة على الاهتمام بالبعد الفني في تطوير اتجاهات التلاميذ الإيجابية نحو تعلم العلوم ودراساتها، فضلاً عن التحقق من استيعاب التلاميذ وقدرتهم على تطوير المهام التي تم إنجازها، ووضع رؤية مستقبلية كيفية عمل التطبيقات التي تم العمل عليها خلال المهام التي عمل عليها التلاميذ.

وتتباين الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في كونها عملت على تصميم استراتيجية عملية تترجم المنطلقات الخاصة بتعليم STEAM، كما عنيت الدراسة الحالية بالتحقق من التحصيل على المستويات العليا ، حيث أن استخدام هذه التوجهات الحديثة ينبغي أن ينعكس أثره كما وضحت الدراسة الحالية على المستويات العليا للمجال المعرفي.

ثانياً: تفسير النتائج الخاصة بفعالية الاستراتيجية المقترحة للتعليم بحسب توجه STEAM في تنمية التفكير المستقبلي :

أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً (عند مستوى دلالة ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية بحسب توجه STEAM والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي على أبعاد (تحليل المواقف المستقبلية - التنبؤ - التخيل المستقبلي - حل المشكلات المستقبلية - وككل) لصالح درجات المجموعة التجريبية، وتراوحت قيم حجم التأثير بدلالة (η^2) بين (٠.٥٥) إلى (٠.٨٤) ، مما يمثل حجم تأثير كبير ويدل على فعالية الاستراتيجية بحسب توجه STEAM في تنمية التفكير المستقبلي بالنسبة لأبعاده على حدة و ككل، كما هو موضح بالشكل التالي:



شكل (٣) قيم حجم التأثير في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المستقبلي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة

وتتفق النتائج التي تم الوصول إليها مع ما أشارت إليه دراسة كلا من (Kong and Huo , ٢٠١٣ ; Ahn and Choi , ٢٠١٣ ; Julien and et. al , ٢٠١٨ ; Madden and et al , ٢٠١٤ ; English , ٢٠١٧ ; Ko and et al , ٢٠١٢ ; English , ٢٠١٧) في أن استخدام الاستراتيجيات التدريسية التي تركز على نشاط المتعلم تسهم في تنمية مهارات التفكير المستقبلي للمتعلمين، ويعزو الباحث تحقق النتائج الخاصة بأثر الاستراتيجية المقترحة في تنمية مهارات التفكير المستقبلي إلى أن الإستراتيجية المقترحة عملت على وضع المتعلم في مواقف حقيقية لمعايشة التطبيقات الحياتية والعمل على تصميمها والتحقق من استيعابها وفهم القيم الوظيفية لاستخدامها ، وأعقب ذلك في كافة المهام التي عمل عليها التلاميذ ، طرح الرؤية المستقبلية لعمل واستخدام هذه التطبيقات وبصورة مركزة من قل المهام لمهارات فرعية مقصودة وطيدة الصلة بمهارات التفكير المستقبلي، وصحيح أن المتعلمين كان لديهم قدرات أفضل على تحليل المواقف المستقبلية والتنبؤ بها مقارنة بالتخيل وحل

المشكلات المستقبلية نظراً لقلّة الممارسات التعليمية التي يعمل عليها التلاميذ والخاصة بالتفكير المستقبلي، ومن المتوقع أنه مع مزيد من تدريب المعلمين على التطبيقات المستقبلية ومع التخطيط السليم من قبل المعلم أن تنمو قدرات التلاميذ في المهارات النوعية الخاصة بالمستقبل، وتتباين الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في كون الدراسة الحالية عملت على تنمية مهارات التفكير المستقبلي من خلال استراتيجية بحسب توجه STEAM، حيث تندر الدراسات في هذه الجانب، بالإضافة إلى أن الدراسة الحالية عملت على طرح مهارات فرعية للتغيير المستقبلي تتوافق مع الرؤية المتكاملة للعلوم التي يطرحها توجه STEAM.

توصيات الدراسة:

استناداً لنتائج الدراسة الحالية، وفي إطار ما تم استقراؤه من أدبيات البحث تظهر الحاجة إلى تقديم التوصيات التالية:

١. توظيف استراتيجية التعلم بحسب توجه STEAM في تدريس العلوم لقدرتها على زيادة معدلات التحصيل لدى التلاميذ وتنمية مهارات التفكير المستقبلي لديهم.
٢. تدريب معلمي العلوم على استخدام الاستراتيجية المقترحة من خلال عقد مجموعة من ورش العمل للتأكد من قدرتهم على تفعيل الاستراتيجية.
٣. توجيه معدي البرامج الدراسية لاستخدام استراتيجية STEAM في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة.
٤. تطوير مناهج العلوم بشكل يسمح باستخدام أكثر من استراتيجية تدريسية ومن بينها الاستراتيجية المقترحة.
٥. تنفيذ مجموعة من الندوات والمؤتمرات التي تناقش فعالية التعلم باستخدام STEAM خاصة وأن الدراسات العربية في هذا المجال نادرة جداً.
٦. تطوير دليل معلم العلوم بما يتلاءم مع الاستراتيجية الجديدة المقترحة.
٧. تبني المنحى الجمالي والإبداعي في تطوير تدريس العلوم خاصة أن إضافة بعد الفن نقل توجه STEM نقلة نوعية متميزة.

مقترحات الدراسة:

١. إجراء دراسة تشخيصية لمدى تمكن معلمي العلوم من التدريس باستخدام استراتيجية التعلم بحسب توجه STEAM.
٢. إجراء دراسة لتحديد الصعوبات التي تواجه المعلمين بالمملكة العربية السعودية أثناء تنفيذ استراتيجية التعلم بحسب توجه STEAM.
٣. إجراء دراسة مقارنة بين التدريس بحسب توجه STEAM وغيره من الاستراتيجيات الأخرى لتنمية التحصيل مهارات التفكير المستقبلي.
٤. فعالية برامج تدريب أثناء الخدمة لتنمية مهارات المعلمين للتدريس بحسب توجه STEAM.

المراجع أولاً: المراجع العربية

١. الأحمدى ، علي (٢٠١٦) ، مدى تحقق معايير التتور التقني STL في محتوى مناهج العلوم المطورة للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية : دراسة تحليلية ، **مجلة العلوم التربوية والنفسية -البحرين** ، المجلد (١٧) ، العدد (٢) ، يونيو ، ١١٥- ٨١
٢. إسماعيل ، مروى (٢٠١٦) ، برنامج مقترح في الجغرافيا قائم على بعض أبعاد خطة التنمية المستدامة ٢٠١٦ -٢٠٣٠ لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والمسئولية الاجتماعية لدى الطالب المعلم ، **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية** ، مصر ، العدد (٥٤) ، نوفمبر ، ٤٦-١
٣. البعلي، إبراهيم (٢٠١٠) ، فاعلية استخدام نموذج إيزنكرافت الاستقصائي في تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية ، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس** ، مصر ، العدد (١٥٤) ، يناير ، ١٧٦-٢٠٤.
٤. بوموس ، فوزية (٢٠١٤) ، أثر استراتيجيات التعلم التعاوني على التحصيل الدراسي في مادة العلوم الطبيعية - دراسة شبه تجريبية على عينة من تلاميذ السنة الأولى متوسط ، **مجلة دراسات نفسية و تربوية**، مخبر تطوير الممارسات النفسية والتربوية بالجزائر ، العدد (١٢) ، يونيو ، ١٦-١
٥. حامد ، محمد (٢٠١٢) ، أثر المناهج المتطورة في الرياضيات والعلوم الطبيعية على تنمية التحصيل والتفكير وحل المشكلات لدى طلاب المرحلة الثانوية ، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس** ، مصر ، العدد (٢٦) ، يونيو ، ١١٦-٨١
٦. حسن، حمودة و حامد، هانى (٢٠١٤) ، التحديات التى تعوق المناهج المطورة فى الرياضيات والعلوم من تحقيق أهدافها من وجهة نظر المعلمين بالمرحلة المتوسطة فى المملكة العربية السعودية ، **مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس** ، السعودية ، العدد (٥٠) ، يونيو ، ٨٧-١٠٨
٧. رزوقي ، رعد ومحمد ، نبيل (٢٠١٨) ، **التفكير وأنماطه** ، الجزء الخامس ، دار الكتب العلمية ، بيروت.
٨. رضوان ، محمود (٢٠١٣) ، **إدارة المشروعات** ، المجموعة العربية للنشر والتدريب.
٩. السفيناني ، نايف (٢٠١٠) ، أثر استخدام دورة التعلم فى تدريس الفيزياء على تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الأول الثانوي ، **رسالة ماجستير**، كلية التربية ، جامعة أم القرى.
١٠. سليمان ، سميحة (٢٠٠٩) ، فعالية تدريس العلوم بمساعدة الكمبيوتر فى التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمحافظة الطائف ، **مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس** ، مصر ، العدد (٢) ، المجلد (٣) ، مارس ، ١٠٣-١٣٨

١١. الشمراني ، سعيد والجلال ، محمد (٢٠١٧) ، تصورات معلمي العلوم حول أهمية استخدام تقنيات التعليم في تدريس العلوم، ومعيقات استخدامها ، **مجلة رسالة التربية وعلم النفس** ، الرياض ، العدد (١٢) ، جمادى الآخرة ١٤٣٨ ، مارس.
١٢. الطنطاوي ، محمد وسليم ، شيماء (٢٠١٧) ، استخدام مدخل العلوم المتكاملة STEAM لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى الطلاب المعلمين بكليتي التربية والتربية النوعية ، **مجلة كلية التربية جامعة بنها** ، العدد (١١١) ، المجلد (٢٨) ، يوليو ، ٤٢٦-٣٧٤
١٣. عبد المجيد ، عبد الله (٢٠١٦) ، فاعلية استخدام المنهج التكميلي في تشكيل منهج علم الاجتماع على تنمية التفكير المستقبلي والمسئولية الاجتماعية لدى طلاب المرحلة الثانوية ، **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية** ، مصر ، العدد (٧٨) ، مارس ، ١٥٧-١٠٠
١٤. عبد المنعم ، شيماء (٢٠١٦) ، فاعلية موقع تعليمي تفاعلي قائم على المدونات في تنمية التفكير المستقبلي والوعي بالتحديات البيئية للقرن الحادي والعشرين لدى طلاب الصف الأول الثانوي ، رسالة دكتوراه - كلية التربية ، جامعة عين شمس.
١٥. عبدالمجيد، ممدوح (٢٠١٥) ، مهارات التفكير الناقد فى الأنشطة المتضمنة بمحتوى مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية : دراسة تحليلية ، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس** ، السعودية ، العدد (٦٢) ، يونيو ، ٣٩٥-٣٧٣
١٦. العجمي ، لبنى (٢٠١١) ، فاعلية برنامج إثرائي مقترح لتنمية التحصيل المعرفي وعمليات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي ، **مجلة كلية التربية جامعة طنطا** ، العدد (٤٤) ، ٩١ - ١٢٨
١٧. العصيمي، حميد (٢٠١٣) ، مهارات التفكير الناقد فى محتوى كتاب العلوم المطور للصف الأول المتوسط ومدى امتلاك التلاميذ لها ، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس** ، السعودية ، العدد (٣٦) ، أبريل ، ١٥٠-١٢٥
١٨. فتح الله، مندور (٢٠١٥) ، دراسة تحليلية لمحتوى كتب العلوم وكراسات الأنشطة بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مشروع TIMSS وتحقيقه لمعايير التفضيلات التعليمية الأربعة (٤) MAT بالمملكة العربية السعودية ، **مجلة العلوم التربوية والنفسية** ، **جامعة القصيم** ، السعودية ، المجلد (٨) ، العدد (٤) ، يوليو ، ١٣٢٥-١٢٤١
١٩. القرني، مسفر (٢٠١٣) ، تقويم محتوى مناهج العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء بعض نظريات تعليم القيم بالمملكة العربية السعودية ، **مجلة كلية التربية جامعة طنطا** ، مصر ، العدد (٤٩) ، يناير ، ٣١١ - ٢٧٤
٢٠. كاسي، عبد الله والقحطاني ، أحمد (٢٠١٨) ، فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية PDEODE في التحصيل وتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمنطقة عسير ، **مجلة العلوم التربوية** ، المجلد (٣٠) ، العدد (٢) ، ١٨٢-١٥٩
٢١. محمد، ولاء (٢٠١٧) ، وحدة مقترحة في ضوء علم الاجتماع الآلي لتنمية التفكير المستقبلي والاتجاه نحو مادة علم الاجتماع لطلاب المرحلة الثانوية ، **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية** ، مصر ، العدد (٨٨) ، مارس ، ١٢٤-٧٦

٢٢. محمد، حاتم (٢٠١٤) ، تطوير مقرر طرق تدريس العلوم في ضوء متطلبات مناهج العلوم المطورة لتنمية الكفايات التدريسية لدى معلم العلوم أثناء إعداده بجامعة جازان ، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس ، السعودية ، العدد (٥٤) ، أكتوبر ، ١٧-٥٤
٢٣. مراد، سهام (٢٠١٤) ، تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات السعودية العربية بالمملكة حائل بمدينة STEM ، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس ، السعودية ، العدد (٥٦) ، ديسمبر ، ١٧-٥٠
٢٤. المزيني، تهاني (٢٠١٧) ، مدى تضمين نظرية الذكاءات المتعددة في كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية ، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس ، مصر، العدد (٢٢١) ، أبريل ، ٦٨ – ١٠٩
٢٥. المطيري، وفاء (٢٠١٨) ، تحليل محتوى مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء مهارات التفكير المستقبلي ، مجلة رسالة التربية وعلم النفس ، الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية، العدد (٦١) ، يونيو ، ٥٣-٧٧
٢٦. النجار، أياد (٢٠١١) ، تقويم أسئلة كتب العلوم بالمرحلة الأساسية وأنشطتها في ضوء الاهداف المرجوة في المملكة العربية السعودية ، مجلة كلية التربية - عين شمس - مصر ، العدد (٣٥) ، الجزء الرابع ، ٥٤٥ – ٥٦٩
٢٧. هاني، مرفت (٢٠١٦) ، فاعلية مقرر مقترح في بيولوجيا الفضاء لتنمية مهارات التفكير المستقبلي ومهارات التفكير التأملی لدى طلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية ، مجلة التربية العلمية ، مصر، العدد (٥) ، المجلد (١٩) ، سبتمبر .
٢٨. يس، عطيات (٢٠٠٧) ، أثر استخدام دائرة التعلم فوق المعرفية في تدريس العلوم على التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو المادة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس ، مصر ، العدد (٢) ، مارس ، ٧١-٩٨

ثانيا : المراجع الاجنبية

٢٩. Abdi, A. (٢٠١٤). The Effect of Inquiry -Based Learning Method on Students' Academic Achievement in Science Course. **Universal journal of educational Research**, ٢(١), ٣٧-٤١.
٣٠. Ahn, H., & Choi, Y. (٢٠١٥). Analysis on the effects of the augmented reality-based STEAM program on education. **Advanced Science and Technology Letters**, ٩٢, ١٢٥-١٣٠.
٣١. Aktürk, A. & Demircan, O. (٢٠١٧). A Review of Studies on STEM and STEAM Education in Early Childhood , Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD), ١٨(٢), ٧٥٧-٧٧٦.

٣٢. Buchen, I. (٢٠٠٤). Futures thinking and the steep learning curves of the twenty-first century. foresight, ٦(٣), ١٢١-١٢٧.
٣٣. Carter, V. (٢٠١٣). Defining characteristics of an integrated STEM curriculum in K-١٢ education. ph.D, the University of Arkansas
٣٤. David, J. (٢٠٠٨). Project-based learning. Educational Leadership, ٦٥(٥), ٨٠-٨٢
٣٥. Dharmasasmita, A., Puntha, H., & Molthan-Hill, P. (٢٠١٧). Practical challenges and digital learning: getting the balance right for future-thinking. **On the Horizon**, ٢٥(١), ٣٣-٤٤.
٣٦. English, L. (٢٠١٧). Advancing Elementary and Middle School STEM Education. International Journal of Science and Mathematics Education, ١٥(١), ٥-٢٤.
٣٧. Inayatullah, S. (٢٠٠٨). Six pillars: futures thinking for transforming. foresight, ١٠(١), ٤-٢١.
٣٨. Jones, A., Bunting, C., Hipkins, R., McKim, A., Conner, L., & Saunders, K. (٢٠١٢). Developing students' futures thinking in science education. Research in science education, ٤٢(٤), ٦٨٧-٧٠٨.
٣٩. Julien, M., Chalmeau, R., Mainar, C., & Léna, J. (٢٠١٨) , An innovative framework for encouraging future thinking in ESD: A case study in a French school , Futures, ١٠١, ٢٦-٣٥
٤٠. Kim, H., & Chae, D. (٢٠١٦). The Development and Application of a STEAM Program Based on Traditional Korean Culture. Eurasia **Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, ١٢(٧).
٤١. Ko, Y., An, J., & Park, N. (٢٠١٢). Development of Computer, Math, Art Convergence Education Lesson Plans Based on Smart Grid Technology Computer Applications for Security, Control and System Engineering (pp. ١٠٩-١١٤): Springer.
٤٢. Kong, Y., & Huo, S. (٢٠١٤). An Effect of STEAM Activity Programs on Science Learning Interest. Advanced Science and Technology Letters ٥٩, ٤١-٤٥.
٤٣. Madden, M., Baxter, M., Beauchamp, H., Bouchard, K., Habermas, D., Huff, M., Plague, G. (٢٠١٣). Rethinking STEM education : An interdisciplinary STEAM curriculum. Procedia Computer Science, ٢٠, ٥٤١-٥٤٦.

٤٤. Mullis, I., Martin, M., & Loveless, ٢٠ Years of TIMSS: International Trends in Mathematics and Science Achievement, Curriculum, and Instruction; TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College: Chestnut Hill, MA, USA, ٢٠١٦: ISBN ٩٧٨-١-٨٨٩٩٣٨-٤٠-٠.[Google Scholar].
٤٥. Park, H., Byun, S., Sim, J., Han, H., & Baek, Y. (٢٠١٦). Teachers' Perceptions and Practices of STEAM Education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, ١٢(٧).
٤٦. Preminger, S. (٢٠١٢). Transformative art: art as means for long-term neurocognitive change. *Frontiers in human neuroscience*, ٦, ٩٦.
٤٧. Price, A. (٢٠١٨). Impact of Steam Educational Models on Key School Indicators, Teacher Engagement, and Teacher Confidence. Ph.D, Faculty of Trevecca, Nazarene University.
٤٨. Singh, K., Granville, M., & Dika, S. (٢٠٠٢). Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest, and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, ٩٥(٦), ٣٢٣-٣٣٢.
٤٩. Sirin, S. (٢٠٠٥). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of educational research*, ٧٥(٣), ٤١٧-٤٥٣.
٥٠. Spector, J. (٢٠١٥). Education, training, competencies, curricula and technology. *Emerging Technologies for STEAM Education* (pp. ٣-١٤): Springer.
٥١. Taljaard, J. (٢٠١٦). A Review of Multi-Sensory Technologies in a Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) Classroom. **Journal of Learning Design**, ٩(٢), ٤٦-٥٥.
- Wu, J. , & Albanese, D. L. (٢٠١٣). Imagination and creativity: Wellsprings and streams of education–the Taiwan experience.

Educational P