فاعلية برنامج مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة في تنمية مهارات التعلم الذاتي والتفكير المستقبلي في الرياضيات لدي طالبات المرحلة الثانوية والوعي التطوري المتجدد للمعلم

إعـــداد

أ.م.د/ رشـــا السيـــد صبـــري

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية - جامعة عين شمس

فاعلية برنامج مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة في تنمية مهارات التعلم الذاتي والتفكير المستقبلي في الرياضيات لدي طالبات المرحلة الثانوية والوعي التطوري المتجدد للمعلم

إعداد

أ.م.د/ رشا السيد صبري

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية – جامعة عين شمس

المستخلص

هدف البحث الحالي إلي بناء برنامج مقترح في الاحصاء البيئي وبحوث العمليات باستخدام معمل الرياضيات الإفتراضي القائم علي الحاسبة البيانية بتقنية Ti-nspire لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة، وقياس فاعليتة في تنمية مهارات التعلم الذاتي والتفكير المستقبلي في الرياضيات لدي طالبات المرحلة الثانوية والوعي التطوري المتجدد للمعلم، يوجد مجموعتين بحث، حيث تم اختيار مجموعة البحث الأولي من معلمات المرحلة الثانوية من مدرسة الثانوية الأولي للبنات ببريدة – القصيم – المملكة العربية السعودية، وتكونت من (١١) معلمة من معلمات رياضيات المرحلة الثانوية، وتكونت مجموعة البحث الثانية من (٧٢) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي، واتبعت الباحثة تصميم المجموعة الواحدة.

وقد تم تدريس **الوحدة الأولي** من البرنامج (التطور المتجدد ضرورة ملحة) للمجموعة الأولي من المعلمات، وتم تدريس **الوحدة الثانية** (دليل إرشادي لاستخدام الآلة الحاسبة البيانية)، **الوحدة الثالثة** (مجتمع المعرفة والاقتصاد المعرفي والتنمية المستدامة)، **الوحدة الرابعة** (علم الإحصاء البيئي)، **الوحدة الخامسة** (علم بحوث العمليات) للمجموعة الثانية من الطالبات.

حيث تم تطبيق مقياس الوعي التطوري المتجدد قبليا علي مجموعة البحث (الأولي) من معلمات رياضيات المرحلة الثانوية، ثم تم تدريس الوحدة الأولي من البرنامج لهم، ثم تطبيق مقياس الوعي التطوري المتجدد بعديا.

ثم تم تطبيق مقياس مهارات التعلم الذاتي، ومقياس مهارات التفكير المستقبلي، ومقياس مفهوم الذات الرياضي، واختبار التحصيل المعرفي قبليا علي مجموعة البحث (الثانية) من طالبات الصف الأول الثانوي، ثم تم تدريس الأربع وحدات الآخري للبرنامج لهم، ثم تم تطبيق مقياس مهارات التعلم الذاتي، ومقياس مهارات التفكير المستقبلي، واختبار التحصيل المعرفي بعديا.

وللكشف عن فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الوعي التطوري المتجدد للمعلم، وفي تنمية مهارات التعلم الذاتي ومهارات التفكير المستقبلي ومفهوم الذات الرياضي لدي طالبات المرحلة الثانوية تم إعداد أدوات القياس، وهي: مقياس الوعي التطوري المتجدد، مقياس مهارات التعلم الذاتي: يتضمن (اختبار مهارات التفكير العليا، مقياس مهارات تكنولوجيا المعلومات، مقياس المهارات الحياتية)، مقياس مهارات التفكير المستقبلي، اختبار التحصيل المعرفي .

توصلت الباحثة إلى النتائج الآتية:

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات معلمات مجموعة البحث الأولي في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الوعي التطوري المتجدد لصالح التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث الثانية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات التعلم الذاتي لصالح التطبيق البعدي.

٣- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث الثانية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات التفكير المستقبلي لصالح التطبيق البعدي.

٤- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث الثانية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي لصالح التطبيق البعدي.

٥- مقدار حجم تأثير برنامج رياضيات مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة علي تنمية الوعي التطوري المتجدد لدي مجموعة البحث الاولي (معلمات الرياضيات المرحلة الثانوية) كبير جدا.

٦- مقدار حجم تأثير برنامج رياضيات مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة علي تنمية مهارات التعلم الذاتي لدي مجموعة البحث الثانية (طالبات الصف الأول الثانوي) كبير جدا.

٧- مقدار حجم تأثير برنامج رياضيات مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة علي تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدي مجموعة البحث الثانية (طالبات الصف الأول الثانوي) كبير جدا.

٨- مقدار حجم تأثير برنامج رياضيات مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة علي تنمية التحصيل المعرفي لدي مجموعة البحث الثانية (طالبات الصف الأول الثانوي) كبير جدا.

مقـدمـــــة:

من أهم ملامح التطور الذي شهدته جميع دول العالم خلال العقدين الأخيرين هو الاهتمام بالتحول إلي ما يعرف بمجتمع المعرفة، ولعل أهم معطيات مجتمع المعرفة، أنه يضع الإنسان كفاعل أساسي، سواء من حيث إعداده وتهيئته، أو من حيث دوره في التنمية الاقتصادية التي أصبحت تعتمد ليس فقط علي الموارد الطبيعية، بل أيضا تعتمد علي المعرفة والكفاءة والمهارة، أي علي العلم والإبداع والابتكار.

ونتيجه لذلك بدأ التوجه نحو ما يسمي باقتصاد المعرفة Knowledge Economy الذي أصبح سمة من سمات النشاط الاقتصادي في هذا العصر حتي أصبح يطلق علي هذا العصر "عصر اقتصاد المعرفة"، وهو الاقتصاد الذي يعتمد علي المعارف والمعلومات كمورد بدلا من الموارد الطبيعية، حيث يقوم علي استثمار الأفكار وتوظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصال بمختلف أشكالها، إضافة إلي استخدام القدرات العقلية والبنية التحتية اللازمة، فالاستثمار في العنصر البشري هو قاطرة التغير إلي اقتصاد المعرفة، وبذلك يمكن القول أن اقتصاد المعرفة يوظف المعرفة لتحسين أداء الاقتصاد وتنوع مصادره لتحقيق مزيد من تراكم الثروة.

فالاقتصاد المعرفي يقوم بدور قيادي ومتنامي القوة في العالم، فقد أصبح تأثيره ليس محصورا في المجال الاقتصادي والثورة أو قطاع الإنتاج والخدمات فحسب بل طال جوانب حياتنا الاجتماعية بما تحمله من تعقيدات ومشكلات مما أدي إلي اهتمام الحكومات والمنظمات ةالأفراد به وبدراسته وتطبيقاته وتطويره. (خالد الحميضي، ٢٠١٣، ٤٠)

ومن هنا أصبح الاقتصاد المعرفي هو أحد أهم المعايير الأساسية المحددة لتطور الدول وتقدمها، فالولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا واليابان والصين وكوريا الجنوبية والهند وغيرها تشكل القوة الاقتصادية في عصرنا الحالي، بينما أطلق علي الدول الأقل حظا اقتصاديا بالدول النامية التي تسعي للتنمية واللحاق بركب الدول الأكثر تقدما صناعيا واقتصاديا واجتماعيا.

فأصبحت التنمية هدفا تسعي لتحقيقها الأمم والأفراد من أجل التحول من وضع قائم إلي وضع أفضل منه، وهذا يتطلب استكشاف القدرات والإمكانيات وتوجيهها نحو أهداف هذه التنمية، ويعد التعليم من أهم ركائز الاقتصاد ومجتمع المعرفة، حيث تسهم مؤسسات التعليم في قيادة عجلة التنمية نحو تحقيق الأهداف التنموية المختلفة، كما أن له دورا أساسيا في تعظيم القدرة المعرفية للمجتمع.

كما اعتمد زعماء العالم خطة التنمية المستدامة لعام (٢٠٣٠)، التي هدفت لبناء مجتمعات سليمة وشاملة للجميع كأساس لضمان حياة كريمة للجميع، وجاء في تقرير أهداف التنمية المستدامة لعام (٢٠١٧)أن التعليم الجيد يعد أحد الأهداف السبعة عشر لخطة (٢٠٣٠). (تقرير أهداف التنمية المستدامة ، الأمم المتحدة، نيويورك، ٢٠١٧)

إن التعليم يشكل أحد المرتكزات المهمة لمواجهة تحديات عصر اقتصاد المعرفة وتحقيق التنمية المستدامة، فنستطيع عبر بوابة التربية والتعليم غرس متطلبات ومجالات هذا العصر في عقول الطلاب مما ينعكس أثرة علي سلوكهم في المستقبل، وهذا لا يعني فقط إضافة موضوعات إقتصادية وبيئية إلي المناهج، بل يشمل أيضا إقامة توازن بين الأهداف الاقتصادية والاحتياجات الاجتماعية، وينبغي للتعليم أن يوفر للطلبة المهارات والقيم والمعرفة التي تمكنهم من الاستمرار في الحياة داخل المجتمع، كما ينبغي أن يأخذ بتعدد الاختصاصات وبالمفاهيم المتكاملة والأدوار التحليلية المستمدة من اختصاصات متنوعة.

والرياضيات كعلم، وفن عقلي راق من الابتكار البشري؛ تؤدي دورا مهما في عصر المعلوماتية، والتطورات التكنولوجية المعاصرة؛ حيث أن التقدم العلمي، والتكنولوجي الذي يشهده العالم حاليا يرتكز علي قاعدة من التقدم الرياضياتي؛ ولذا تعد من المكونات الأساسية للثقافة العلمية العالمية التي لا يمكن الاستغناء عنها بأي حال من الأحوال. (نظلة خضر، ٢٠٠٤، ٣٦)

ومع تعاظم الدور الحضاري والمنفعي الذي تقوم به الرياضيات في مجالات المعرفة المعاصرة وأوجه التقدم في العلم والتكنولوجيا أصبح من الأهمية بمكان أن يعد المتعلمون إعدادا قويا وذكيا في الرياضيات من حيث تكوين الحس الرياضي وإدراك مفاهيم الرياضيات لديهم وإتقان مهاراتها في سياقات مجتمعية وفي مواقف واقعية، ومن هنا يأتي الاهتمام باستراتيجيات وطرق تدريس الرياضيات وتحديثها وتطويرها بحيث تتواءم مع ثقافة التفكير وتنمية الابداع ومن حيث توافقها مع نظريات التعلم المعاصرة المعرفية والبنائية ومن حيث تطويع استراتيجيات مع متطلبات التعلم الذاتي والتعاوني وتبادل التفاعل بين المعلم والمتعلمين وبين المتعلمين وقرنائهم. (وليم عبيد، ٢٠٠٤، ١٣)

وأن أهم أهداف تعليم وتعلم الرياضيات المعاصرة لمواجهة تحديات القرن الحالي هي: مسايرة العصر وتطوراته العلمية والتكنولوجية والاقتصادية والاجتماعية وذلك عن طريق دراسة الرياضيات ومصطلحاتها ورموزها ومفاهيمها بوصفها أداة اتصال علمية، والاهتمام بالعمق في معالجة الموضوعات الرياضية بدلا من الاتساع الافقي مما يحقق الفهم لدي الطلاب، والربط بين

المعارف الرياضية، التأكيد علي المهارات الابداعية بحيث يوجه منهج الرياضيات لخدمة الطالب بصفته مفكرا ابداعيا، التعلم المستمر مدي الحياة بحيث يبرز المنهج أهمية التعلم مدي الحياة في مجتمع متسارع التغير ويتحمل مسئولية تعلمه. (خالد الخزيم ومحمد الغامدي، ٢٠١٦، ٦٥)

فمن يفهم الرياضيات ويتسم بالقدرة علي تطبيقها تتوافر لديه فرص وخيارات متقدمة مهمة تمكنه من تحديد مستقبلة، وتفتح المهارات في مجال الرياضيات الأبواب لمستقبل أكثر إنتاجية، بينما يجعل الافتقار فيها الأبواب مغلقة، لذا فقد أولت الدول كافة، أهمية خاصة لتعليم الرياضيات إذ أصبحت أحد معايير قياس تقدم الأمم.

والمناهج الدراسية هي الأداة التي تربط بين ما يحدث من تطورات في مجال العلم والمعرفة، وبين ما يمكن للأفراد والمجتمع استخدامه وتعلمه من تلك التطورات، لذلك زاد الاهتمام بمناهج المواد الدراسية المختلفة مع مطلع القرن الحادي والعشرون، وذلك بسبب العديد من التحديات التي أثرت بشكل جديد علي فلسفة تصميم المناهج، حيث أن المعرفة العلمية تتنامي باطراد مستمر، وتزداد علاقتها بقضايا المجتمع والبيئة والتكنولوجيا والاقتصاد.

لذلك أصبح من الضرورات إعادة توجيه مناهج الرياضيات نحو مواجهة تحديات عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة، وذلك من خلال تضمين متطلبات هذا العصر بمحتواها، واستراتيجيات تدريسها التي ينبغي أن تتعدد وتشجع المتعلمين علي المشاركة في العملية التعليمية والأنشطة التعليمية الخاصة بها، والتي يجب أن ترتبط بالبيئة والمجتمع وتعمل علي تأهيل المتعلمين للتعامل والتفاعل مع آخر ما وصلت إليه تكنولوجيا المعلومات، وبالتالي بناء جيل قادر علي اتخاذ القرارات بعقلية منفتحة، واحداث تغييرات مؤسسية تتماشي مع الاحتياجات المستقبلية، ولن يتم تنفيذ هذا بدون المعلم، الذي يتعامل مع الطلاب ويتفاعل معهم، ويؤثر في تكوين عقلياتهم وبناء شخصياتهم، وتزويدهم بالمهارات التي تمكنهم من التعلم الذاتي والتعامل الإيجابي مع ثورة المعلومات والتفاعل مع تكنولوجيا الاتصالات بكفاءة عالية.

لذلك يأتي هذا البحث ليس فقط لإدخال عناصر جديدة في محتوي مناهج الرياضيات، بل وللإسهام في تطوير أساليب تدريسها، من أجل إعداد طلاب ذوي قدرات عقلية ومهارات لازمة لاكتشاف المعرفة والمشاركة فيها، وتوليدها وانتاجها، وحسن استثمارها علي أرض الواقع، ومواصلة تنمية ما لديهم من معارف ومهارات من أجل المشاركة في إتخاذ القرارات التي تؤدي

إلي تحسين نوعية وجودة الحياة، مع توضيح دور معلم الرياضيات وكل ذلك في ضوء متطلبات اقتصاد المعرفة وأبعاد التنمية المستدامة، وسوف يتضح ذلك فيما يلي:

* يأتي هذا البحث لإدخال عناصر جديدة تؤكد حيوية مادة الرياضيات وتعمل علي تنمية الجانب العقلي للمتعلم لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة، فنحن بحاجة إلي بناء محتوي جديد وموضوعات جديدة وفقا لأحدث المفاهيم العلمية بحيث يراعي فيها روح العصر.

فعلم الإحصاء ازدادت أهميته وخاصة في السنوات الاخيرة، حيث أخذ يحتل مكانه بارزة بين العلوم المختلفة نتيجة لكثرة استخداماته في الكثير من المجالات، لذلك ظهرت مسميات للإحصاء مقرونة باسم علم آخر مثل الإحصاء السكاني، والإحصاء الحيوي، الإحصاء الاقتصادي، والإحصاء البيئى، والإحصاء الصحي .....، ولكن يجب الأخذ في الإعتبار أن ذلك لا يغير من مضمون وهدف علم الإحصاء، إلا أن ذلك حدث بهدف إيجاد تخصصات دقيقة للإحصاء.

ومن المفاهيم الشائعة لعلم الإحصاء قديما بإنه ما هو إلا أرقام وبيانات رقمية فقط، كأعداد السكان، وأعداد المواليد، وأعداد الوفيات وغيرها، ومن ثم أرتبط مفهوم الإحصاء بعد أو حصر الأشياء المراد توفير بيانات إحصائية عنها، لذلك كان التعريف القديم لعلم الإحصاء أنه علم العد، أي العلم الذي يشتمل علي أساليب جمع البيانات الكمية عن المتغيرات والظواهر موضوع الدراسة.

ولكن الإحصاء كعلم هو الذي يهتم بالطرق والأساليب العلمية التي تستخدم في جمع البيانات والحقائق عن الظواهر المختلفة، وتبويبها، وتنظيمها، وتلخيصها في جداول، بشكل يسهل الاستفادة منها في وصف وتفسير الظاهرة وتحليلها للوصول إلي قرارات سليمة.

ويعرف (مصطفي زايد، ١٩٨٩، ٢٣) علم الإحصاء بإنه فرع من فروع الرياضيات يشمل النظريات والطرق الموجهة نحو جمع البيانات ووصف البيانات والاستقراء وصنع القرارات.

ويعد علم الإحصاء اليوم من أهم العلوم التي تتوقف عليها التنمية الإقتصادية والثقافية والإجتماعية والسياسية .....الخ، فكثير ما يتوقف مصير مشاريع أو قرارات كبري أو وضع الحلول المناسبة لمشكلة معينة قائمة أو متوقعة بالنتائج التي يقدمها علم الإحصاء.

فاستطاع علم الإحصاء في الآونة الأخيرة أن يضع أساليبه العلمية ونظرياته موضع التطبيق، بالإضافة إلي أهميته النظرية وفوائده التطبيقية الواسعة، ويظهر ذلك في الاتجاه

الحديث لإستخدام الإحصاء في المنشأت علي إختلاف أنواعها وأنشطتها في سبيل الوصول إلي قرارات حكيمة مستنده إلي أسس علمية.

فعلي سبيل المثال يعتمد الاقتصاديون في وقتنا الحاضر اعتمادا كبيرا في رسم السياسات الاقتصادية علي الأساليب الإحصائية من خلال دراستهم لعدد من المواضيع ذات العلاقة الوطيدة بالاقتصاد، كإحصاءات الدخل القومي، والإنفاق الاستهلاكي، والتجارة الداخلية والخارجية، والإنتاج الصناعي والزراعي، والأرقام القياسية لأسعار السلع والخدمات وتكاليف المعيشة، والإحصاءات المتعلقة بالبنوك والاستثمارات والمدخرات والإحصاءات السكانية والحيوية.

ومما سبق يتضح أن الإحصاء تقنيات وعمليات رياضية أصبحت من الركائز الأساسية التي نعتمد عليها مؤخرا في عصر المعلومات والإحصاء والتكنولوجيا، حيث أنها توظف في التوصل للحلول المناسبة لكثير من المشكلات والقضايا التي تهم المجتمع، كقضايا الصحة والتعليم والصناعة والتجارة وغيرها، وكل هذا يهدف إلي زيادة السيطرة علي الطبيعة وزيادة قدرة الإنسان.

ويأتي علم بحوث العمليات ليوفر أساليب كثيرة يمكن تبنيها في حل كثير من المشكلات التي تواجهنا، وخصوصا أن هذا العلم كان قد نجح نجاحا باهرا عندما اعتمدت أساليبه في المجال العسكري أثناء الحرب العالمية الثانية، ونحن الآن في أشد الحاجة إلي اللجوء إلي هذا العلم والاستعانه بأساليبه بغرض التعامل مع كثير من تحديات هذا العصر، والتوجه نحو أقتصاد المعرفة.

فتعتبر بحوث العمليات من العلوم التطبيقية الحديثة التي شاع استخدامها في مجالات متعددة وخاصة في إدارة الأعمال، فأحرزت تطبيقاتها نجاحا واسعا في مختلف المؤسسات الإنتاجية والخدمية.

والأساليب الرياضية Mathematical Techniques هي العمود الفقري لأساليب بحوث العمليات، لذا كانت تعرف أساليب بحوث العمليات إلي وقت ليس ببعيد بأنها مجموعة من الأساليب الرياضية، ولكن نظرا للاتساق الوثيق بين هذه الأساليب الرياضية والعلوم الآخري مثل برمجة الحاسب، ونظم المعلومات، والإحصاء....الخ، فأصبحت تعرف أساليب بحوث العمليات بأنها مجموعة من الأساليب العلمية المتكاملة مما يتطلب ضرورة العمل بنظام الفريق في تطبيق أو تطوير هذه الأساليب، وقد أدي استخدام هذه الأساليب في شركات البترول والنقل والتشييد إلي توفير بلايين الدولارات سنويا لهذه الشركات وحل كثير من المشاكل الإدارية والصناعية. (عفاف حسن، ٢٠١٢، ١١)

* ومن جهه آخري يأتي هذه البحث أيضا للإسهام في تطوير أساليب تدريس الرياضيات التي تعمل علي تنمية الجانب العقلي للمتعلم لمواكبة تحديات عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة، حيث أن طرق التدريس المتبعة في المدارس هي الطرق التقليدية التي تعتمد علي عدم اشراك المتعلمين وعدم تفاعلهم في المواقف التعليمية.

ولقد أدت التطورات المتلاحقة في العلوم التربوية، ونظريات التعلم والتصميم التعليمي، وعلوم الاتصال والمعلومات، وعلوم الحاسب والتكنولوجيا، وغيرها من العلوم التطبيقية والنظرية إلي ظهور تجديدات مبتكرة في مجال استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال في العملية التعليمية بصفة عامة وتعلم وتعليم الرياضيات بصفة خاصة، ومن هذه التجديدات بصفة عامة الأجهزة النقالة، والمحمولة مثل: الهواتف المتنقلة Cell Phones، التابلت Tablet، الأيباد iPad، باعتبارها أحد أدوات الاتصال الهاتفي الذي يعتمد علي الاتصال اللاسلكي، ولكن لم تعد هذه الأجهزة وسيلة اتصالية فقط، بل تعددت استخداماتها، وتطبيقاتها في كثير من القطاعات ومنها قطاع التعليم، وبصفة خاصة في تعلم وتعليم الرياضيات مثل الآلة الحاسبة البيانية Graphics Calculator، وإدخال مثل هذه البرمجيات داخل الصف يؤدي إلي إلقاء الضوء علي أنواع جديدة من خبرات التعلم.

ويعد المعمل الافتراضي أحد مستحدثات تكنولوجيا التعليم، وبيئة تعليم مصطنعة، أو خيالية بديلة عن الواقع الحقيقي، وتحاكيه، حيث يعيش الطالب في بيئة تخيلية يتفاعل، ويشارك، ويتعامل معها من خلال حواسه، وبساعدة جهاز الكمبيوتر، وبعض الأجهزة المساعدة، التي ظهرت في الفترة الأخيرة، وتعد امتدادا؛ لأنظمة المحاكاة الإلكترونية، وبيئات تعليم، وتعلم الكترونية افتراضية. (أحمد الراضي، ٢٠٠٨، ٤)

إن معمل الرياضيات يعتبر النواة الأولي لإعداد جيل من المتعلمين القادرين علي الدراسة العلمية والتجريبية، واستنتاج الحقائق العلمية بناء علي التجارب، فوجود معمل خاص بالرياضيات في المدرسة يعد من الضروريات الملحة خاصة في وقتنا الحاضر وذلك ليتمكن معلمو الرياضيات من تطبيق استراتيجيات التعليم والتعلم الحديث، فهناك الكثير من الأفكار الجديدة يمكن للمعلمين تطبيقها في معمل الرياضيات كنوع من الأنشطة الرياضية لتقديم دروس أكثر نشاطا للمتعلمين في حصص الرياضيات. (أماني سليمان، ٢٠١٥، ١٢)

* إعداد طلاب ذوي قدرات عقلية ومهارات تمكنهم من مواجهة تحديات عصر اقتصاد المعرفة وتحقيق التنمية المستدامة، فمن المتوقع أن تزداد حدة هذه التحديات في المستقبل القريب حيث أن بعض الباحثون يخشون من حدوث مضاعفات ينجم عنها ما أطلق عليه الباحثون "صدمة المستقبل"، فالقرن الحادي والعشرين يحمل العديد من التحديات والمتغيرات التي تتجه بنا نحو نظام عالمي جديد قد يتغير فيه خط الحياة تماما، والقوة الحقيقية الآن لمن يمتلك مهارات التعلم الذاتي والتفكير المستقبلي.

فالطالب يجب أن يمتلك المعلومات فضلا عما يستحدث بصورة مستمرة وسريعة من المعارف في مجال تخصصه وفي شتي المجالات ، ويستطيع استخدامها وتطبيقها عمليا بما يناسب احتياجات ومتطلبات العصر الذي يحياه، ومن ثم أصبحت المعرفة والمعلومة الصحيحة تمثل الركيزة الأساسية للعمل الناجح، لذلك فمن الضروري التأكيد علي التعلم بدلا من التدريس، والتركيز علي اكساب الطالبات للمعرفة من خلال التعلم وكيفية التعلم، أي أن يكون جميع الطلاب لديهم القدرة علي التعلم وتطوير أنفسهم، ولن يتحقق ذلك إلا بإمتلاك الطالب مهارات التعلم الذاتي.

وتتعدد مهارات التعلم الذاتي بتعدد مجالات المعرفة ومصادرها المختلفة التي يمكن الافادة منها في هذا العصر، وتختلف تصنيفاتها باختلاف محاور التصنيف، فالتعلم الذاتي عملية تعليمية تتم في مجتمع يزخر بالمعرفة وتتعدد فيه تقنياتها، وهذه الأمور التي تشكل محاور أساسية للتصنيف فإذا نظرنا إلي التعلم الذاتي كعملية تعليمية نجد مهارات تتعلق بالتخطيط لهذا التعلم والدراسة المستقبلية، ومهارات تتعلق بإجراءات تنفيذ التعلم وتنظيم اكتساب المعرفة، ومهارات أخري تتعلق بالتقويم الذاتي، وفي ضوء خصائص الإنسان في مجتمع المعرفة تتبلور مجموعة من المهارات تتعلق بالقدرة علي النقد والتحليل والابتكار والتفسير، والاسهام في انتاج معرفة جديدة والقدرة علي الاتصال وتقبل الرأي الأخر والإقبال علي التعلم مدي الحياة. (محمد حبيب وإبراهيم عثمان، ٢٠١٩، ٨٨)

وتتطلب المشاركة بفاعلية في صنع مستقبلنا؛ دراسة المستقبل والتخطيط له ووضع تصورات مستقبلية لمواجهة المشكلات، والربط بين ما يحدث في الوقت الحاضر وما يمكن التنبؤ به مستقبلا، من أجل تحليل الأوضاع القائمة ووضع استنتاجات منطقية، فالعالم المستقبلي ينظر إلي الماضي ويربطه بالحاضر لينطلق إلي المستقبل، وهو ما شكل توجها عالميا وعربيا ومحليا

عرف باسم "المستقبلية"، وفي ظل هذا التوجه أصبح ينظر إلي التفكير المستقبلي واستشراف آفاق المستقبل لمختلف القضايا والمشكلات علي أنه مطلبا هاما في حياة الأفراد بهدف التطوير المستمر نحو الأفضل لمواكبة خصائص العصر الحالي وتحدياته المستقبلية.

ولقد تعددت التصنيفات لمهارات التفكير المستقبلي والتي قدمتها العديد من الدراسات، فقد صنفها (عماد حافظ، ٢٠١٥، ١٢٥) إلي أربع مهارات هي مهارة التوقع، ومهارة التنبؤ، ومهارة التصور، ومهارة حل المشكلات المستقبلية، ومن المهارات التي أقترحها (محمد أبو شقير ومجدي عقل، ٢٠١٦، ٧) للتفكير المستقبلي مهارة التخطيط المستقبلي، ومهارة التفكير الإيجابي بالمستقبل، ومهارة التنبؤ المستقبلي، ومهارة التخيل المستقبلي، ومهارة تطوير السيناريو المستقبلي، ومهارة تقييم المنظور المستقبلي.

* والتغيرات التي طرأت علي وظائف المدرسة في ظل عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة تحول دور المعلم التقليدي ليلعب أدوار جديدة تتماشي مع متطلبات اقتصاد المعرفة وأبعاد التنمية المستدامة، فالمعلم وفق نظرة علماء التنمية البشرية يشكل المصدر الأول للبناء الحضاري والاقتصادي والاجتماعي للأمم من خلال دوره في بناء رأس المال الفكري والمعرفي، فكلما نجح المعلم في تنمية القدرات والمهارات العقلية للمتعلم، كلما ارتفعت معها مستويات المعرفة وحسن توظيفها وإعادة انتاجها لديه، ومن ثم ارتفع مستوي الانتاج العام في المجتمع، والذي بدوره ينعكس علي زيادة دخل أفراد المجتمع وتحقيق الرفاهية الاجتماعية والاقتصادية لهم. (علي القرني، ٢٠٠٩، ٦٥)

يجب علي كل معلم أن يطور ويعدل من أدائه وينمي ذاته مهنيا ومعرفيا، ليتوافق مع عصر المعلوماتية، ويتجاوز تحدياته من خلال امتلاك المعرفة والقدرة علي توليدها بالارتقاء بخبراته المعرفية والثقافية والتكنولوجية والمعلوماتية، وذلك ليتسني لكل معلم تلبية احتياجات طلابه للتوافق مع هذا العصر.

فبدون معلم مؤهل أكاديميا ومدرب مهنيا يعي دوره الكبير والشامل لا يستطيع أي نظام تعليمي الوصول إلي تحقيق أهدافة المنشودة، لذلك هناك ضرورة ملحة إلي معلم متطور بشكل مستمر ليواكب روح العصر؛ معلم يلبي حاجات المتعلم في التعلم، ويتيح له التعامل مع أدوات التقنية ومتغيراتها، ويسمح له ببناء ونقل المعرفة بطرق متنوعة، ويلبي احتياجات المجتمع ومتطلباته نحو التقدم والرقي، معلم يواكب متغيرات العصر ومستجداته المتلاحقة ليصبح منتجا

مهنيا فاعلا للمعرفة ومطورا لقدراته علي التعليم والتدريب والتطوير، وفق اتجاهات التربية والتعليم الحديثة وتقنياتها المعاصرة، ومتغيرات ثورة تكنولوجيا التعليم والمعلومات.

لذلك يجب أن يدرك المعلم أن دوره في العملية التعليمية يتغير من وقت لآخر وفقا لمتطلبات العصر المتغير باستمرار، فعليه أن يكون علي وعي بتحديات العصر وما يجب أن يطرأ علي دوره في العملية التعليمية من تغيير لمواجهة مثل هذه التحديات.

ومن هنا جاء البحث الحالي ليعمل علي تضمين مناهج الرياضيات عناصر وطرقا حديثة في التعلم لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة، من أجل إعداد طلاب ذوي قدرات عقلية ومهارات لازمة لاكتشاف المعرفة والمشاركة فيها، وتوليدها وانتاجها، وحسن استثمارها علي أرض الواقع، ومواصلة تنمية ما لديهم من معارف ومهارات من أجل المشاركة في إتخاذ القرارات التي تؤدي إلي تحسين نوعية وجودة الحياة، مع توضيح أهمية تنمية الوعي التطوري المتجدد لدي معلم الرياضيات لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة

الإحساس بالمشكلة:

نبع الإحساس بمشكلة البحث الحالي من المبررات التالية:

علي الرغم من أهمية الرياضيات لدخول عصر الاقتصاد المعرفي والتنمية المستدامة، وبالإضافة إلي الجهود التي تبذلها وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية في تطوير نظامها التربوي، فإن المؤشرات تشير إلي وجود فجوة حقيقية بين ما هو موجود وما هو مأمول مستقبلا لجعل المملكة في مصاف الدول المتقدمة علميا، فقد أظهرت الاتجاهات الدولية لدرسة الرياضيات والعلوم ما بين دورتي ٢٠١١ و٢٠١٥ في اختبارات (Trends in International Mathematics and Science Study TIMSS) انخفاض مستوي أداء طلاب المملكة العربية السعودية بدرجة كبيرة في مادة الرياضيات مقارنة بالمتوسطات العالمية. (الجمعية الدولية لتقييم التحصيل العلمي (IEA)، ٢٠١٦)

كما تؤكد دراسة (خليل الحربي وحمد المحرج، ١٤٣٠) التي تناولت الاختبارات التحصيلية والقدرات في التعليم الثانوي السعودي إلي انخفاض القدرات اللفظية والكمية في اختبار القدرات للطلاب والطالبات، ويزداد الانخفاض كلما كانت أسئلة الاختبار تقيس مهارات عليا أو كلما اتجهت الاسئلة من المحسوس إلي التجريد، وإلي انخفاض المهارات المقيسة في الاختبار التحصيلي في مقررات الأحياء والكيمياء والفيزياء وللغة الإنجليزية والرياضيات للطلاب والطالبات بشكل كبير ويزيد الانخفاض في المهارات المعرفية التي تحتاج إلي مهارات تفكير عليا.

أكدت الدراسات التي تم إجراءها للتحقق من مدي تضمين متطلبات ومهارات الاقتصاد المعرفي في مناهج الرياضيات وعمليات تدريسها في المراحل الدراسية المختلفة بالمملكة العربية السعودية علي وجود ضعف في توافر متطلبات ومهارات الاقتصاد المعرفي بالكتب وأن المعلمات لا يحققن كل الكفايات اللازمة لمتطلبات الاقتصاد المعرفي، فدراسة (هديل الجهيني، ٢٠١٢) ودراسة (حياة نياز، ٢٠١٨) كان هدف كلاهما تقويم أداء معلمات الرياضيات مع اختلاف المرحلة الدراسية وأكدت أن المعلمات لا يحققن كل الكفايات اللازمة لمتطلبات الاقتصاد المعرفي سواء في المرحلة المتوسطة أو المرحلة الثانوية، ودراسة (نوال العنزي، ١٤٣٦) ودراسة (محمد الغانم، ٢٠١٥) كان هدف كلاهما تقويم كتب الرياضيات بالمرحلة الدراسية المختلفة في ضوء تضمينها متطلبات الاقتصاد المعرفي، وتوصلت إلي ضعف في توافرها بالكتب وخاصة كتاب التمرينات سواء في المرحلة المتوسطة أو المرحلة الثانوية.

تشير مؤشرات الاقتصاد المعرفي إلي أن كل البلدان العربية تحتل المستوي البدائي في سلسلة مؤشر اقتصاد المعرفة المتمثلة في (التعليم، التدريب، البحث، البنية المعلوماتية)، وبنقاط معيارية أقل من (٤٠٠)، مما يؤكد وجود فجوة واسعة بين الدول العربية وكل من الدول الرائدة والمتقدمة والبازغة في المجالات المرتبطة بالاقتصاد المعرفي. (علي إسماعيل، ٢٠٠٤)

التحديات والمطالب العالمية نحو التنمية المستدامة واعتبار التربية والتعليم من أهم وسائل تحقيق أهدافها وهذا ما أكده المؤتمر العالمي للتعليم من أجل التنمية المستدامة الذي انعقد في ناغويا اليابان نوفمبر ٢٠١٤م، والمنتدي العالمي للتربية الذي عقد في جمهورية كوريا تحت شعار نحو عام ٢٠٣٠ عام ٢٠١٥م.

أهمية الدور الذي قد تسهم به مناهج الرياضيات في تنمية معارف وقيم ومهارات المتعلمين نحو التنمية المستدامة، وبالرغم من ذلك يوجد قصور في المناهج الحالية في تناول هذا الموضوع حسب ما أكدته دراسة (اخلاص الشمري، ٢٠١٨)

رؤية المملكة العربية السعودية لعام ٢٠٣٠ م، ومنها رؤيتها حول المنظومة التعليمية وتطوير المناهج وفق معايير تحقق الجودة النوعية في المخرجات التعليمية بحيث تكون قادرة علي مواجهة التحديات والتعامل الواعي مع المتغيرات والمشاركة الإجابية في تحقيق التنمية المستدامة وتعزيز القدرات التنافسية للملكة العربية السعودية في عصر اقتصاد المعرفة. (http://vision2030.gov.sa)

– التجربة الأمريكية للتعليم في القرن الحادي والعشرين تبنت التحول التربوي في مدارسها المستقبلية، وهي تقوم علي مجموعة من الأسس من أهمها تمكين المتعلمين من مهارات التعلم الذاتي، ومهارات التفكير المستقبلي. (عبد الفتاح الخواجا، ٢٠٠١)

– التوصيات التي قدمتها العديد من الأبحاث التربوية التي تبنت الجانب العقلي للمتعلمين لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة بضرورة الإهتمام بتنمية مهارات التعلم الذاتي، ومهارات التفكير المستقبلي لدي المتعلمين بمراحل التعليم المختلفة نظرا لندرة الدراسات التي تتعلق بها منها دراسة (هناء الجهيني، ٢٠١٥)، (فوزية الحربي، ٢٠١٧)، (كفي بركات وسيناريا عبد الجبار، ٢٠١٧)، (رانيه عبد المنعم، ٢٠١٧)، (إيمان موسي، ٢٠١٧)، (وفاء المطيري، ٢٠١٨)، (سامية جودة، ٢٠١٩).

أكدت العديد من الدراسات منها (يوسف مصطفي، ٢٠٠٥)، (محمد السعدني وهشام حسين، ٢٠١٢)، (محمد السعدني، ٢٠١١) أن هناك ضرورة ملحة إلي معلم يدرك أهمية التطور بشكل مستمرليواكب روح العصر، ويلبي احتياجات المجتمع ومتطلباته نحو التقدم والرقي، معلم يواكب متغيرات العصر ومستجداته المتلاحقة ليصبح منتجا مهنيا فاعلا للمعرفة ومطورا لقدراته علي التعليم والتدريب والتطويروفق اتجاهات التربية والتعليم الحديثة وتقنياتها المعاصرة، ومتغيرات ثورة تكنولوجيا التعليم والمعلومات.

استجابة لهذه التحديات والمطالب العالمية لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة، واعتبار التربية والتعليم من أهم وسائل تحقيق أهدافها، ولأهمية الدور الذي قد تسهم به الرياضيات لمواجهة تحديات هذا العصر، لذلك اقترحت الباحثة برنامج رياضيات يتضمن علم بحوث العمليات، علم الاحصاء البيئي (وعلي حد علم الباحثة لا يوجد دراسات عربية تناولت هذه العلوم) باستخدام معمل الرياضيات الإفتراضي القائم علي الحاسبة البيانية بتقنية Ti-nspire نظرا لأهمية التقنية لمواكبة تحديات عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة ، وفي ظل توصيات العديد من الأبحاث التربوية بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التعلم الذاتي ومهارات التفكير المستقبلي في الرياضيات لدي المتعلمين والوعي التطوري المتجدد لدي المعلم لمواجهة تحديات هذا العصر ومتطلباته.

مشكلـــة البحـــث:

يعد البحث الحالي إستجابة لما فرضته طبيعة مرحلة التطوير في مجتمعنا المعاصر، حيث أوجد الوضع الجديد من تحول الاقتصاد العالمي إلي اقتصاد معرفي وضرورة تحقيق التنمية المستدامة احتمالات مستقبلية وتحديات هامة وخطيرة من أهمها التحديات التي تواجه المؤسسات التعليمية في بناء مناهج جديدة تتضمن في محتواها متطلبات عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة، وتخرج عن حيز تنمية المهارات الاكاديمية التقليدية التي تقدمها الأنظمة التعليمية الحالية، وتكمن في اختيار المعرفة التي تدعم أهداف هذا العصر وتعمل علي إعداد الكوادر البشرية القادرة علي التعامل مع مفردات ومكونات مجتمع المعرفة، فالعديد من الموضوعات التي تضمنتها المناهج الدراسية أصبحت الآن غير ملائمة لتحديات عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة، وللتصدي لهذه المشكلة حاولت الباحثة الإجابة عن التساؤل الرئيسي التالي:

- **ما فاعلية برنامج مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة و التنمية المستدامة في تنمية مهارات التعلم الذاتي ومهارات التفكير المستقبلي في الرياضيات لدي طالبات المرحلة الثانوية والوعي التطوري المتجدد للمعلم؟**

ويتفرع من هذا السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما فاعلية برنامج مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة في تنمية مهارات التعلم الذاتي في الرياضيات لدي طالبات المرحلة الثانوية؟

٢- ما فاعلية برنامج مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة في تنمية مهارات التفكير المستقبلي في الرياضيات لدي طالبات المرحلة الثانوية؟

٣- ما فاعلية برنامج مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة في التحصيل المعرفي لدي طالبات المرحلة الثانوية؟

٤- ما فاعلية برنامج مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة في تنمية الوعي التطوري المتجدد للمعلم؟

أهميـــة البحـــث:

ترجع أهمية البحث الحالي إلي ما يلي:

١- تناول البحث موضوعات معاصرة في ظل إهتمام دول العالم التي تتطلب إيجاد برامج تعليمية معينه تعكس متطلبات اقتصاد المعرفة وأبعاد التنمية المستدامة.

٢- التعرف علي مجالات اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة وأهميتة تضمينها في مناهج الرياضيات الأمر الذي يسهم في تطويرها في ضوء ذلك.

٣- التوافق مع رؤية المملكة ٢٠٣٠م من خلال توجيه اهتمام المعنيين من مؤلفي المناهج والتربويين بأهمية تضمين مجالات اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة في المناهج لغرسها لدي المتعلمين معارف ومهارات.

٤- رفع الوعي بأهمية التنمية المستدامة، ودورها في معالجة سائر القضايا المجتمعية والعالمية المعاصرة، بالإضافة إلي دورها في خلق مجتمع المعرفة.

٥- تعريف القادة ومتخذي القرارات بأهمية نتائج البحث لجميع عناصر منظومة التعليم لأجل تعليم مستدام ومجتمع معرفي.

٦- التأكيد علي أهمية الوعي التطوري المتجدد للمعلم لتغيير دوره باستمرار لتحقيق جودة الأداء التدريسي في ضوء متطلبات وتحديات العصر المتغيره.

٧- إلقاء الضواء علي واحدة من أهم التقنيات التعليمية المستخدمة في تدريس الرياضيات، فمعمل الحاسبة البيانية بتقنية Ti – Nspire بيئة تعليمية تفاعلية لتعليم الرياضيات.

٨- أن البحث يشكل انطلاقة لدراسات بحثية عديدة هامة مستقبلا.

أهـــداف البحـــث:

تتمثل أهداف البحث الحالي فيما يلي:

١- تحديد فاعلية برنامج مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة في تنمية مهارات التفكير المستقبلي في الرياضيات لدي طالبات المرحلة الثانوية.

٢- تحديد فاعلية برنامج مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة في تنمية مهارات التعلم الذاتي في الرياضيات لدي طالبات المرحلة الثانوية.

٣- تحديد فاعلية برنامج مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة في تنمية التحصيل المعرفي لدي طالبات المرحلة الثانوية.

٤- تحديد فاعلية برنامج مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة في تنمية الوعي التطوري المتجدد لدي معلمات رياضيات المرحلة الثانوية.

فـــروض البحـــث:

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث الثانية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات التعلم الذاتي في الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث الثانية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات التفكير المستقبلي في الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.

٣- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث الثانية في التطبيق القبلي والبعدي لإختبار التحصيل المعرفي لصالح التطبيق البعدي.

٤- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات معلمات مجموعة البحث الأولي في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الوعي التطوري المتجدد للمعلم لصالح التطبيق البعدي.

٥- مقدار حجم تأثير برنامج مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة علي تنمية مهارات التعلم الذاتي في الرياضيات لدي مجموعة البحث الثانية (طالبات الصف الأول الثانوي) كبير.

٦- مقدار حجم تأثير برنامج رياضيات مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة علي تنمية مهارات التفكير المستقبلي في الرياضيات لدي مجموعة البحث الثانية (طالبات الصف الأول الثانوي) كبير.

٧- مقدار حجم تأثير برنامج رياضيات مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة علي تنمية التحصيل المعرفي لدي مجموعة البحث الثانية (طالبات الصف الأول الثانوي) كبير.

٨- مقدار حجم تأثير برنامج رياضيات مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة علي تنمية الوعي التطوري المتجدد لدي مجموعة البحث الاولي (معلمات رياضيات المرحلة الثانوية) كبير.

حـــدود البحـــث:

يقتصر البحث الحالي علي ما يلي:

- طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة الثانوية الأولي للبنات ببريدة– القصيم – المملكة العربية السعودية، العام الداسي ٢٠١٩ – ٢٠٢٠م

- مهارات التعلم الذاتيفي الرياضيات: (مهارات التفكير العليا، مهارات تكنولوجيا المعلومات، مهارات حياتية)
- مهارات التفكير المستقبلي في الرياضيات: (التنبؤ، التخيل، التقييم، التخطيط، حل المشكلات، اتخاذ القرار)

منهج البحث والتصميم التجريبي:

اعتمد البحث الحالي علي المنهج الآتي:

١- **المنهج الوصفي التحليلي:** عند وضع الإطار العام للبرنامج المقترح، وفي إعداد أدوات القياس، واستخدام الأسلوب الإحصائي التحليلي في معالجة البيانات وتحليلها، وإعطاء التفسيرات المنطقية لها .

٢- **المنهج شبة التجريبي:** في الإجراء الخاص بالجانب التطبيقي للبحث للتأكد من فاعلية البرنامج المقترح .

قد استخدمت الباحثة التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة.

- مجموعة البحث (الأولي) من معلمات المرحلة الثانوية، ويشمل المتغيرات التالية:

المتغير المستقل: برنامج رياضيات مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة (الوحدة الأولي).

المتغير التابع: الوعي التطوري المتجدد.

- مجموعة البحث (الثانية) من طالبات الصف الأول الثانوي، ويشمل المتغيرات التالية:

المتغير المستقل: برنامج رياضيات مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة (الوحدة الثانية والثالثة والرابعة والخامسة).

المتغير التابع: مهارات التعلم الذاتي في الرياضيات، ومهارات التفكير المستقبلي في الرياضيات، والتحصيل المعرفي.

مصطلحات البحث:

اقتصاد المعرفة Knowledge Economy: هو ذلك الاقتصاد الذي نتج عن التقدم المعلوماتي الحادث في أعقاب العصر الصناعي، والذي يرتكز علي إتخاذ القرارات الاقتصادية المبنية علي المعرفة، فالمحرك الأساسي لعملية النمو المستدام ولتكوين الثورة وتوفير فرص

العمل في كل المجالات هي اكتساب المعرفة وتوليدها ونشرها واستثمارها بفاعلية لتحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية متسارعة، فتتحقيق رفاهية الافراد، والمنظمات، والمجتمع.

التنمية المستدامة Sustainable development: هي تنمية طويلة الأجل تراعي حق الأجيال القادمة في التمتع بالموارد ونظافة البيئة، بنفس القدر الذي تتمتع به الأجيال الحالية، حيث تعتمد علي نتائج الخطط التنموية والسياسات الاقتصادية علي المدي القريب، ثم تستمر علي المدي البعيد، من خلال التنبؤ المستقبلي.

مهارات التعلم الذاتي Self – Learning Skills :

التعلم الذاتي Self - Learning: هو نوع من أساليب التعلم الذي يعتمد في المقام الأول علي الجهد الذاتي للمتعلم، وتحمله لمسئولية تعلمه والقرارات التي يتخذها، فيستخدم المتعلم معارفه ومهاراته في إنجاز عملية التعلم، ويستمد نشاطه من قوته الذاتية التي توجهه نحو تحقيق هدف معين.

مهارات التعلم الذاتي Self – Learning Skills: هي متطلب أساسي للتعلم مدي الحياة، فهي مهارات ليست ثابتة بل تتغير وفقا للتحديات والمعطيات والمتطلبات الجديدة الضرورية للتعامل مع كل قرن، لذلك يجب تزويد المتعلم بها، بل لابد علي المتعلم اتقانها بهدف تعليمه كيف يتعلم، فيستطيع تعليم نفسه بنفسه ومواجهة تحديات عصره.

ومهارات التعلم الذاتي اللازمة لمواجهة تحديات عصر اقتصاد المعرفة وأبعاد التنمية المستدامة، والتي يجب علي الطلاب إمتلاكها من أجل إعداد أجيال المستقبل لسوق العمل والحياة العملية هي مهارات التفكير العليا (التفكير الابداعي، والتفكير الابتكاري، التفكير الناقد)، مهارات تكنولوجيا المعلومات (الثقافة المعلوماتية، ثقافة تقنية المعلومات والاتصالات)، المهارات الحياتية (المرونة والتكيف، المبادرة والتوجه الذاتي، التفاعل الاجتماعي، الانتاجية والمساءلة)

مهارات التفكير المستقبلي Future Thinking Skills :

التفكير المستقبلي the Future thinking: نشاط عقلي مركب يقوم علي فهم وتحليل وتركيب معلومات وخبرات المتعلم حيال المشكلات التي تواجه مجتمعه، وتتبع مساراتها وإدراك التحولات المستقبلية لها، وصياغة فرضيات جديدة تتعلق بتلك المشكلة، والبحث عن حلول غير مألوفة لها، وتكوين الصورة المستقبلية المفضلة المحتملة الحدوث عن تلك المشكلات، من خلال إثارة التساؤلات حول المعلومات المتوفرة، ودراسة المتغيرات، واقتراح رؤي وبدائل محتملة لمواجهة تحدياتها، ومن ثم التخطيط واتخاذ القرارات المناسبة لحل تلك المشكلات في المستقبل.

مهارات التفكير المستقبلي Future Thinking Skills : هي مجموعة العمليات التي يقوم بها المتعلم، وتهدف إلي ادراك المشكلات المستقبلية ومواجهتها بدقة وسرعة، والمتعلقة بالبرنامج المقترح باستخدام التقنيات التي يوفرها معمل الرياضيات الافتراضي، وهذه المهارات هي: التنبؤ، التخيل، التقييم، التخطيط، حل المشكلات، اتخاذ القرار.

الوعي التطوري المتجدد Evolving evolutionary consciousness: إدراك المعلم أن دوره في العملية التعليمية يتغير من وقت لآخر وفقا لمتطلبات وتحديات العصر المتغير باستمرار، فكونه فرد من أفراد المجتمع فيتوجب عليه المشاركة في نجاح المجتمع في استيعاب تحديات وأدوات العصرالذي يعيش فيه، وذلك بالبحث والاطلاع لفهم هذه التحديات ومتطلباتها، وتحديد دوره الجديد في ضوئها.

إجـــراءات البحـــث:

– دراسة تحليلية للأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت مجتمع المعرفة وتحدياته واقتصاد المعرفة، والتنمية المستدامة وأهدافها ومبادءها وأبعادها، وعلم الإحصاء البيئي، وعلم بحوث العمليات، والتي أهتمت بتنمية مهارات التعلم الذاتي، ومهارات التفكير المستقبلي، ومفهوم الذات الرياضي، وذلك لتوظيف ما يتم استخلاصه منها في جميع خطوات البحث.

– **بناء البرنامج المقترح، وفقا للخطوات التالية:**

- وضع صورة أولية لأسس بناء البرنامج المقترح.
- إعداد الأنشطة التعليمية وتحديد الإستراتيجيات التدريسية المقدمة في البرنامج وصياغة وحدات البرنامج، وهي:

تكون البرنامج المقترح من خمس وحدات هي:

– **الوحدة الأولي:** التطور المتجدد ضرورة ملحة. (للمعلمات)

– **الوحدة الثانية:** دليل إرشادي لاستخدام الآلة الحاسبة البيانية. (للطالبات)

– **الوحدة الثالثة:** مجتمع المعرفة والاقتصاد المعرفي والتنمية المستدامة. (للطالبات)

– **الوحدة الرابعة:** علم الإحصاء البيئي. (للطالبات)

– **الوحدة الخامسة:** علم بحوث العمليات. (للطالبات)

* تصميم البيئة الصفية لمعمل الرياضيات التقني.

* تجريب البرنامج علي عينة إستطلاعية، وتطبيقه علي التجربة الأساسية للبحث.

- إعداد أدوات القياس والتحقق من صدقها وثباتها، وهي:

* مقياس مهارات التعلم الذاتي: يتضمن كلا (اختبار مهارات التفكير العليا، مقياس مهارات تكنولوجيا المعلومات، مقياس المهارات الحياتية).
* مقياس مهارات التفكير المستقبلي: يتضمن (اختبار مهارات التفكير المستقبلي، استبانة مهارات التفكير المستقبلي، مقابلة مهارات التفكير المستقبلي).
* اختبار التحصيل المعرفي.
* مقياس الوعي التطوري المتجدد.

- اختيار مجموعة البحث (الأولي) من معلمات المرحلة الثانوية.
- تطبيق مقياس الوعي التطوري المتجدد قبليا علي مجموعة البحث (الأولي) من معلمات المرحلة الثانوية.
- دراسة مجموعة البحث (الأولي) من معلمات المرحلة الثانوية للبرنامج المقترح (الوحدة الأولي).
- تطبيق مقياس الوعي التطوري المتجدد بعديا علي مجموعة البحث (الأولي) من معلمات المرحلة الثانوية.
- اختيار مجموعة البحث (الثانية) من طالبات الصف الأول الثانوي.
- تطبيق (مقياس مهارات التعلم الذاتي، ومقياس مهارات التفكير المستقبلي، واختبار التحصيل المعرفي) قبليا علي مجموعة البحث (الثانية) من طالبات الصف الأول الثانوي.
- دراسة مجموعة البحث (الثانية) من طالبات الصف الأول الثانوي للبرنامج المقترح (الوحدة الثانية والثالثة والرابعة والخامسة)
- تطبيق (مقياس مهارات التعلم الذاتي، ومقياس مهارات التفكير المستقبلي، مقياس المفهوم الذات الرياضي، اختبار التحصيل المعرفي) بعديا علي مجموعة البحث (الثانية) من طالبات الصف الأول الثانوي.
- تفريغ البيانات وإجراء المعالجة الإحصائية باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.
- استخلاص نتائج البحث، ومناقشتها وتفسيرها.
- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما اسفرت عنه نتائج البحث.

الإطـــــار النظـــــري:

هدف الإطار النظري للبحث إلي تناول متغيرات البحث وهي مفهوم عصر اقتصاد المعرفة، ومفهوم التنمية المستدامة وأهدفها وأبعادها ومبادءها الأساسية، وعلم الإحصاء البيئي، وعلم بحوث العمليات، ومهارات التعلم الذاتي، ومهارات التفكير المستقبلي، مفهوم الذات الرياضي كما يلي:

أقتصاد المعرفة Knowledge Economy:

الإيمان بأهمية الأقتصاد المعرفي ينبثق من افتراض قائم علي أن الفرد الأكثر مهارة في مهنة التعليم سيؤدي إلي تحسين المنافسة الاقتصادية الدولية، والنمو الاقتصادي بشكل عام، وسبب هذا الافتراض آت من أن البطالة تصيب عادة الأشخاص ذوي المهارات المتدنية، والتعليم والخبرة الأقل.(Kemp, 1999, 78)

ولقد تعددت تعريفات الاقتصاد المعرفي نظرا لحداثة المفهوم فيري (مهند مصطفي وأحمد الكيلاني، ٢٠١١) أن فلسفة الاقتصاد المعرفي تقوم علي محورين أساسيين، أولهما: سرعة الحصول علي المعرفة، وتوظيفها وإنتاجها بما يوفره من خدمة معلوماتية ثرية، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وثانيهما: ربط المعرفة بحاجات السوق، وذلك من خلال نظرتها إلي العقل البشري كرأس للمال، وتوظيف البحث العلمي لإحداث مجموعة من التغييرات الاستراتيجية في طبيعة المحيط الاقتصادي.

الاقتصاد المعرفي يعرف بأنه " الاقتصاد الذي ينظر للفرد بوصفه ثروة ومؤثرا في اقتصاد السوق والأداء، ويجب العمل علي تنمية هذه الثروة لتطوير الاقتصاد". (Evans, 2002, 34)

هو الاقتصاد الذي يدور حول الحصول علي المعرفة وتوظيفها وابتكارها بهدف تحسين نوعية الحياة من خلال الإفادة من خدمة معلوماتية ثرية وتطبيقات تكنولوجية متطورة، واستخدام العقل البشري كرأس للمال، وتوظيف البحث العلمي لإحداث مجموعة من التغييرات الإستراتيجية في المحيط الاقتصادي، ليصبح أكثر استجابة وانسجاما مع تحديات العولمة وتكنولوجيا المعلومات والاتصال. (عبد الرحمن الهاشمي وفائزة العزاوي، ٢٠١٠)

الاقتصاد المعرفي هو الاقتصاد الذي ينشئ الثورة من خلال عمليات وخدمات المعرفة (الإنشاء، التحسين، التقاسم، التعليم، التطبيق والاستخدام للمعرفة بأشكالها) في القطاعات

المختلفة بالاعتماد علي الأصول البشرية واللاملموسة وفق خصائص جديدة. (ربحي العليان، ٢٠١٢)

وعرفته (نوال العنزي، ٢٠١٥) بإنه الاقتصاد القائم علي المعرفة والعمليات والخدمات التي تقام عليها من خلال (إنتاج المعرفة، تحسين المعرفة، توظيف المعرفة، تقاسم المعرفة، تعلم المعرفة)، عن طريق تنمية منظومة التعليم، والبحث والتطوير باستخدام شبكات الانترنت وتكنولوجيا المعلومات، من أجل التنمية الإنسانية وبناء القدرات البشرية.

فاقتصاد المعرفة Knowledge Economy هو الاقتصاد الذي يعتمد علي نشر المعلومات واستثمارها وعلي استخدام الأفكار وتطبيق التكنولوجيا، إضافة إلي إستخدام القدرات العقلية والبنية التحتية اللازمة، ويتطلب الاقتصاد المبني علي المعرفة نوعا جديدا من التعليم النوعي والتدريب المستمر مدي الحياة Life – long في بيئات تعليمية مختلفة رسمية وغير رسمية بعيدة عن الحفظ والاستظهار قادرة علي التطبيق والتحليل والتركيب والتقويم. (عمر عبد الرحيم، ٢٠١٧)

ويعرف بإنه هو الاقتصاد الذي تشكل فيه المعرفة المكون الأساسي من مرحلة الإنتاج حتي إيصالها للمستفيد، وذلك بهدف الوصول إلي منتج ذو قيمة عالية تلبي حاجات ورغبات المستفدين وتنمي قدراتهم.(علي الكساب، ٢٠١٧، ٧)

وعرفت (حياة نياز، ٢٠١٩، ٣٢١) اقتصاد المعرفة بإنه الاقتصاد الذي يرتكز علي رأس المال العقلي وتنمية قدراته، وتدريبه علي طرق الحصول علي المعلومات والمعارف واختيار المناسب منها، ونشرها، وتوليد وإنتاج الأفكار الجديدة، بالبحث والتطوير والأفكار الابتكارية والإبداعية وحسن توظيفها في كافة المجالات الحياتية.

ومما سبق يتضح أن اقتصاد المعرفة هو ذلك الاقتصاد الذي نتج عن التقدم المعلوماتي الحادث في أعقاب العصر الصناعي، والذي يرتكز علي إتخاذ القرارات الاقتصادية المبنية علي المعرفة، فالمحرك الأساسي لعملية النمو المستدام ولتكوين الثورة وتوفير فرص العمل في كل المجالات هي اكتساب المعرفة وتوليدها ونشرها واستثمارها بفاعلية لتحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية متسارعة، فتتحقيق رفاهية الافراد، والمنظمات، والمجتمع.

ويمكن تلخيص أهم النقاط التي تدور حولها متطلبات عصر اقتصاد المعرفة فيما يلي:

- الإنسان هو رأس المال البشري، ويجب العمل علي إعداده وتطويره بجودة عالية.

- نشر وتداول المعرفة والمعلومات بشفافية وإنتاجها وتوظيفها في جميع مجالات الأنشطة الإجتماعية والإقتصادية و السياسية.
- التركيز علي التعلم لما له من أهمية في إنتاج المعرفة.
- إنتاج أفراد متعلمين مدي الحياة، وقادرين علي تحقيق البحث والتطور الذاتي المستمرين.
- إعلاء قيمة العمل الجماعي، والعمل المخطط، وسرعة اتخاذ القرار.
- خلق مجتمع إنساني يتميز بتقديره للمعرفة بكل مستوياتها، وإيمانه بأن المعرفة هي المحرك لعملية الإنتاج، وفي نفس الوقت لا يمكن لها أن تنضب أو تنتهي أو تتلاشي بسبب استخدامها، بل أنه كلما زاد استخدامها ازداد عمقها.
- الاقتصاد الذي يدور حول الحصول علي المعرفة والمشاركة فيها واستخدامها بهدف تحسين نوعية الحياة.
- تنمية الموارد البشرية وتحقيق التنمية المستدامة.
- التعليم بطرق جديدة ومبتكرة لتحقيق الأهداف المستقبلية مما يدعوالمدرسة والمعلمين أن يتفاعلوا بإجابية مع هذه الحقيقة لإحداث نقلة نوعية في مسيرة تقدم المجتمع.
- الهدف الأساسي لجميع قطاعات المجتمع تلبية احتياجات سوق العمل، وتحقيق الأهداف الانمائية الحالية والمستقبلية.
- تعزيز دور تكنولوجيا المعلومات في الحياة العامة، ووجود بيئة أساسية لمجتمع المعلوماتية، كالاتصالات وشبكة الانترنت وغيرها.

أهمية الاقتصاد المعرفي:

الاقتصاد المعرفي له أهمية كبيرة في حياتنا المعاصرة لإرتباط بكافة المجالات البشرية في المجتمع، ويتضح ذلك فيما يلي: (عفونة، ٢٠١١، ٣٣-٣٤)

- إن المعرفة العلمية والعملية التي يتضمنها اقتصاد المعرفة تعتبر هي الأساس المهم حاليا لتوليد الثروة وزيادتها.
- الإسهام في تحسين الأداء ورفع الإنتاجية، وتخفيض كلفة الإنتاج، وتحسين نوعيته من خلال استخدام الوسائل والأساليب التقنية المتقدمة التي يتضمنها اقتصاد المعرفة.

- الإسهام في زيادة الإنتاج والدخل القومي، وإنتاج المشروعات والدخول أو العوائد التي تحققها، والإسهام في توليد دخول للأفراد الذين ترتبط نشاطاتهم بالمعرفة سواء بشكل مباشر أو غير مباشر.
- الإسهام في توفير فرص عمل، خصوصا في المجالات التي يتم فيها استخدام التقنيات المتقدمة التي يتضمنها اقتصاد المعرفة، وهي فرص عمل واسعة ومتنوعة ومتزايدة.
- الإسهام في إحداث التجديد والتحديث والتطوير للنشاطات الاقتصادية وبما يسهم في توسعها ونموها بدرجة كبيرة، وبذلك يتم تحقيق الاستمرارية في تطور الاقتصاد ونموه وبسرعة واضحة.
- الإسهام في التحفيز علي التوسع في الاستثمار، وبالذات الاستثمار في المعرفة العلمية والعملية، من أجل تكوين رأس مال معرفي يسهم بشكل مباشر في توليد إنتاج معرفي.

ومما سبق يتضح أهمية الاقتصاد المعرفي في نشر المعرفة وإنتاجها وتوظيفها، واستحداث وظائف جديدة إستجابة لإحتياجات المستهلك.

مبادئ التعلم في عصر اقتصاد المعرفة:

التعلم في عصر الاقتصاد المعرفي يقوم علي مجموعة من المبادي هي: (عبد الرحمن الهاشمي وفائزة العزاوي، ٢٠٠٧، ١٦٦- ١٦٧)، (محمد القيسي، ٢٠١١، ٣٦)

- التعلم عملية مستمرة مدي الحياة.
- التفكير الناقد وأسلوب حل المشكلات والقدرة علي اتخاذ قرارات.
- أن يكون هناك حد أدني من المعرفة الشاملة وعدم التركيز علي تخصص محدد.
- مرونة في المناهج، وأوقات الدراسة وأماكنها ونظامها.
- التكامل والدمج بين المواد التي يتعلمها الطلبة علي المستويين: الرأسي والأفقي.
- ربط المادة المتعلمة بواقع حياة الطالب.
- التركيز علي العمليات الذهنية العليا من تطبيق وتحليل وتركيب وتقويم.
- توظيف تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات بشكل إيجابي وجيد.
- اعتماد استراتيجيات تعلم جديدة فعالة؛ كالتعلم التعاوني والتشاركي.
- القدرة علي التعاون والتواصل والبحث والاستقصاء.
- تنمية مهارات التعلم الذاتي، وطرق التوصل إلي المعلومات بأشكالها ومن مصادرها المختلفة.

- المحافظة علي الموارد البيئية الطبيعية وحسن استخدامها والاهتمام بالبيئة.
- اكتساب كفايات التفكير العلمي والناقد والابتكار والابداع والتذوق الجمال.

الاقتصاد المعرفي وعملية التعليم والتعلم:

توجد علاقة قوية بين الاقتصاد المعرفي والمنظومة التعليمية وعمليات التعليم والتعلم من حيث التأثير والتأثر، فالمنظومة التعليمية هي المنوط بها توفير الكوادر البشرية ورأس المال البشري والفكري القادر علي قيادة وإدارة منظومة الاقتصاد المعرفي، وكذلك تأهيل أفراد المجتمع بالمهارات الضرورية للتعامل مع منظومة الاقتصاد المعرفي، كما تأثرت المنظومة بمتطلبات ومخرجات الاقتصاد المعرفي فأصبح التعليم والتعلم وفق متطلبات الاقتصاد المعرفي لابد أن يتوافر فيه مجموعة من الخصائص ليتمكن من تلبية متطلبات هذا العصر، وإعداد افراد قادرين علي مواجهة تحدياته. (محمد الغانم، ٢٠١٥، ٢٧٥)

وهناك مجموعة من الخصائص التي يجب أن تتوافر في عملية التعليم والتعلم وفق متطلبات الاقتصاد المعرفي منها ما يلي: (محمد القيسي، ٢٠١١، ٣٨)، (احمد الناشري، ٢٠١٤، ٣١)

- انفتاح النظم التعليمية علي المنافسة العالمية في جودة التعليم، والعمل علي مواكبة التغيرات والتطورات العالمية، لتقديم مخرجات تعليمية عالية الجودة.
- الحرص علي تقديم معرفة عالية الجودة، مع الاهتمام بالجوانب التطبيقية للمعرفة في حياة المتعلمين داخل المدرسة وخارجها.
- التوسع في استخدام تكنولوجيا التعليم في عمليات التعليم والتعلم.
- إكساب المتعلمين مهارات التعلم الذاتي والمستمر وتوجيههم نحو الإبداع والتميز، ومساعدته علي تحقيق ذاته، من خلال التركيز علي التخلص من سلبية المتعلم، وتحوله لمتعلم نشط مشارك في الموقف التعليمي.

ووسيلة المدرسة لتحقيق هذه الخصائص هي المناهج الدراسية، وحتي تتوافق المناهج الدراسية مع متطلبات ومهارات الاقتصاد المعرفي لابد أن يراعي في تصميمها وتخطيطها وفق مجموعة من المبادئ هي: (سعيد السعيد وعبد الحميد جاب الله، ٢٠١٤، ٩١ – ٩٤)

- **المتعلم:** حرية المتعلم في البحث والتفكير والاكتشاف وإعادة البناء، تلبية احتياجاته، الاستجابة لميوله واستعداداته.

- **وحدة المعرفة وتكاملها:** توجه المتعلم إلي أن يفكر فيما يتعلم ليدرك البناء المعرفي، ويدرك العلاقات البينية بين فروع المعرفة.
- **الذاتية الثقافية والهوية الحضارية للأمة:** لمواجهة تيار العولمة الجارف مع التفاعل مع المجتمع الخارجي، ملبية لاحتياجات سوق العمل، ومساهمة في تحقيق التنمية البشرية المستدامة.
- **أوعية متعددة:** تجذب جميع حواس المتعلم ليتفاعل معها من خلال وسائط تعليمية متعددة.
- **مرجعية عالمية وتقوم بمعايير عالمية:** تسمح بالحراك المعرفي والعلمي عبر الثقافات، وتمكن المتعلمين من التنافس حول العالم من أجل المزيد من المعرفة، وتحقيق القدرة التنافسية والتراكم المعرفي.
- **طرق التدريس واستراتيجياته:** تجعل المعلم مرشدا وموجها ومشخصا لمشكلات التعلم، وتزيد التفاعل بين المعلم والمتعلم وبين المتعلمين بعضهم البعض.
- **الاختبارات المعيارية القياسية:** استخدام بنوك الأسئلة التي تتضمن بنود لقياس جميع مستويات الأداء وجوانب النمو.
- **التعلم مدي الحياة والتعلم من أجل المواطنة:** فالمناهج ستكون معامل للمواطنة وتعد الطالب لمواجهة تحديات المستقبل.

الاقتصاد المعرفي ومناهج الرياضيات:

تعد مناهج الرياضيات من أكثر المناهج ارتباطا بالإعداد للدخول لعصر الاقتصاد المعرفي، لأن تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات المؤسسة للاقتصاد المعرفي تعتمد علي النظريات والمعادلات الرياضية مثل نظرية الاحتمالات وغيرها من النظريات الرياضية؛ فهناك الكثير من العمليات ما كان يمكن القيام بها لولا قدرة علماء الرياضيات علي تحويل الكم الهائل من المعلومات إلي شفرات مثل: استعمال الحاسب الآلي للتواصل عبر البريد الإلكتروني، أو نقل المعلومات علي أقراص مدمجة أو علي أصابع الذاكرة (يو أس بي)، بل وسحب الأموال عن طريق جهاز الصرف الآلي، كل هذه الأشياء ما كانت لتتحقق لولا قدرة الرياضيات علي تحويل الكم الهائل من المعلومات إلي رموز وشفرة، تختصرها في صورة قابلة للتعامل معها آليا، ونقلها في صورة مشفرة، تضمن وصولها إلي الجهة الصحيحة، وعدم إفشائها علي الملأ، لخصوصيتها ولخطورة ومنع وقوعها في يد العابثين، ولا تقتصر فوائد الرياضيات علي هذه

الرفاهية، بل أمكن بفضل الرياضيات التوصل إلي صيغة لنقل المعلومات المعقدة في شفرة بسيطة، من أعماق المحيط عن الفيضانات إلي مراكز الأبحاث علي بعد مسافات ضخمة، لفك الشفرة وإصدار الإنذارات من وقوع الكوارث الطبيعية. (ريم دعبس، ٢٠٠٩)

فلغة الرياضيات تتميز بالدقة والإيجاز في التعبير والمنطقية، ولا تخضع للعاطفة في الحكم علي صدق قضاياها أو في طريقة اشتقاق نتائجها، والرياضيات بها من المواقف المشكلة ما يجعل دارسيها يتدربون علي العلاقات بين عناصرها والتخطيط لحلها واكتساب البصيرة الرياضية، والفهم العميق الذي يقود لحل هذه المواقف المشكلة، وهذا هو ما يحتاجه الاقتصاد المعرفي في مخرجات النظم التعليمية. (نادر أبو شعبان، ٢٠١٠، ١٠٧)

وبذلك يتضح أن الرياضيات لها فضل كبير فيما وصلنا إليه من تقدم اقتصادي وظهور الاقتصاد المعرفي، لذا يجب أن تخطط وتصميم مناهج الرياضيات علي فهم الرياضيات وتطبيقاتها المختلفة في شتي مجالات الحياة، وتدعيم قدرة الطلاب علي حل المشكلات والإبداع واتخاذ القرارات والبحث والتفكير والاكتشاف وإعادة البناء من أجل الإعداد للتعلم مدي الحياة للتمكن من مواجهة المستقبل بكل ما يحمله من تغيرات وتحديات.

دراسات تناولت العلاقة بين مناهج الرياضيات واقتصاد المعرفة :

*** دراسة محمود الخطيب وعلي الزعبي (٢٠٠٩):**

هدفت هذه الدراسة إلي تعرف تقديرات المعلمين لمناهج الرياضيات في المرحلة الأساسية في الأردن في ضوء تضمينها لملامح الاقتصاد المعرفي، حيث استخدام الباحثان المنهج الوصفي، وأعد استبانة مكون من (٤٥) فقرة موزعة علي خمسة مجالات، وتم تطبيقها علي عينة مكون من (٦٠) معلما، وتوصلت الدراسة إلي أن ملامح الاقتصاد المعرفي متوافرة في الكتب، وعدم وجود اختلافات بين وجهات نظر المعلمين حول تضمين الكتب ملامح الاقتصاد المعرفي.

*** دراسة هديل الجهني (٢٠١٢):**

هدفت هذه الدراسة إلي تقويم الأداء التدريسي لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بمدينة الرياض في ضوء متطلبات الاقتصاد المعرفي، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي، حيث أعدت الباحثة بطاقة ملاحظة، تم تطبيقها علي (١٣٨) معلمة، وتوصلت الدراسة إلي تحقق ٤٨ كفاية لدي عينة الدراسة بدرجة كبيرة، وكفايتين بدرجة صغيرة، وقد تحقق (١٨) كفاية والكفايات اللازمة للوفاء بمتطلبات الاقتصاد المعرفي.

*** دراسة محمد حمزة (٢٠١٤):**

هدفت هذه الدراسة إلي تعرف الاتجاهات التربوية الحديثة في رياضيات الصف الرابع الأساسي في ضوء مشروع تطوير التعليم نحو الاقتصاد المعرفي من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في الأردن، واستخدام الباحث المنهج الوصفي، وأعد استبانة مكونة من (٦٢) عبارة موزعة علي خمسة مجالات، وتم تطبيقها علي المعلمين، وتوصلت الدراسة إلي مراعاة الاتجاهات الحديثة في الرياضيات والاتجاه نحو الاقتصاد المعرفي، وأن المشكلة تكمن في توفير الكتب الالكترونية والمحوسبة للطلاب والمعلمين.

*** دراسة نوف العنزي (٢٠١٥):**

هدفت هذه الدراسة إلي معرفة درجة توافر مهارات الاقتصاد المعرفي في كتب رياضيات الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي، حيث أعدت الباحثة استبانة مكونة من (٥٦) مهارة توزعت علي سبعة مجالات رئيسية هي: (المعرفي، التكنولوجي، الاتصال، النمو العقلي، الاجتماعي، الاقتصاد العالمي والمحلي، التقويم)، وتوصلت الدراسة إلي تدني تناول تغطية جوانب المجالات التكنولوجية والاجتماعية والاقتصاد العالمي والمحلي، بينما كانت أكثر المجالات تناولا المجال العقلي والمجال المعرفي.

*** دراسة محمد الغانم (٢٠١٥):**

هدف هذه الدراسة إلي تعرف تقدير معلمي الرياضيات ومشرفيها وكذلك الطلاب لتوافر مهارات الاقتصاد المعرفي في كتب الرياضيات وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي، حيث أعد استبانة مكونة من ثلاثة مجالات رئيسية هي المهارات المعرفية والعقلية (١٣) مهارة، المهارات الاقتصادية (١٢) مهارة، مهارات الاتصال وتكنولوجيا المعلومات (١٣) مهارة بإجمالي (٣٨) مهارة فرعية بالمجالات الثلاثة، وتوصلت الدراسة إلي أن مهارات الاقتصاد المعرفي تتوافر بدرجة متوسطة في كتب الرياضيات بالمرحلة الثانوية، وأوصت بضرورة تضمين مهارات الاقتصاد المعرفي في كتب الرياضيات بالمرحلة الثانوية من خلال تضمين المحتوي والتمارين والتطبيقات هذه المهارات بما يتوافق مع طبيعة المحتوي خاصة المهارات الاقتصادية والتي تعكس الجوانب التطبيقية للرياضيات.

*** دراسة حياة نياز (٢٠١٩):**

هدفت الدراسة إلي معرفة واقع دور معلمات المرحلة الثانوية في تنمية الجانب العقلي للطالبات لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة من وجهة نظر طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة، والمعوقات التي تواجه المعلمات في تحقيق هذا الدور، ووضع تصور مقترح للارتقاء بدور المعلمة في تنمية هذا الجانب، وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي وتأليف عينة الدراسة من (٨٥٧) طالبة و(٢٧٥) معلمة، ومن نتائج الدراسة: أن درجة ممارسة معلمة المرحلة الثانوية لدورها في تنمية الجانب العقلي للطالبات جاء بتقدير متوسط، وأن المتوسط العام للمعوقات التي تواجه معلمه المرحلة الثانوية في القيام بدورها في تنمية الجانب العقلي للطالبات لمواكبة اقتصاد المعرفة جاء بتقدير مرتفع.

يتضح من العرض السابق أن: الدراسات أكدت علي أهمية مراعاة متطلبات ومهارات الاقتصاد المعرفي في مناهج الرياضيات، ولكن لوحظ أن هناك قلة في عدد الدراسات – علي حد علم الباحثة– التي أجريت حول العلاقة بين مناهج الرياضيات والاقتصاد المعرفي خاصة في المملكة العربية السعودية، وهي (هديل الجهني، ٢٠١٢)، (نوف العنزي، ٢٠١٥)، (محمد الغانم، ٢٠١٥)، (حياة نياز، ٢٠١٩)

ولكن يختلف البحث الحالي عن الدراسات السابقة في الموضوع ومنهج البحث، فالبحث يقدم برنامج رياضيات مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة، كما أنه استخدم بجانب المنهج الوصفي التحليلي المنهج شبة التجريبي، ويستفيد البحث من الدراسات السابقة في إعداد أدوات البحث وتفسير نتائجه.

التنمية المستدامة Sustainable development:

ظهر مفهوم التنمية المستدامة لأول مرة بشكل رسمي، وتم صياغته من خلال تقرير "مستقبلنا المشترك" الذي صدر عام ١٩٨٧ م عن اللجنة العالمية للتنمية والبيئة، وتشكلت هذه اللجنة بقرار من الجمعية العامة للأمم المتحدة، والتي ترأستها السيدة "برونتلاند" وزيرة سابقة للنرويج، وهو تقرير شرع في إعداده عام ١٩٨٣م، جاء فيه "كل مجتمع، كل بلد، يسعي جاهدا من أجل البقاء والازدهار مع قليل من الأخذ في الاعتبار لما ينتج من تأثيرات علي الآخرين، فالبعض يستهلك موارد الأرض ويترك القليل للأجيال القادمة، والبعض الآخر يستهلك القليل جدا ويعيش مع آفاق الجوع والبؤس والمرض والموت المبكر. (Michael F. Ashby, 2016,4)

وتم إعادة صياغة التقرير بشكل مثالي بدمج الإحتياجات الإقتصادية والإجتماعية والبيئية في تعريف واحد، حيث عرفت التنمية المستدامة بأنها: "التنمية التي تأخذ بعين الإعتبار حاجات المجتمع بدون المساس بحقوق الأجيال القادمة في الوفاء بإحتياجاتهم".(Eddie N. & Others, 2009,18)

وتعرف التنمية المستدامة بأنها: "تلك التنمية المتوازنة التي تشمل مختلف أنشطة المجتمع، باعتماد أفضل الوسائل لتحقيق الاستثمار الأمثل للموارد المادية والبشرية في العمليات التنموية، واعتماد مبادئ العدالة في الإنتاج والاستهلاك وعند توزيع العائد، لتحقيق الرفاهية لجميع أفراد المجتمع، دون إلحاق أضرار بالطبيعة أو بمصالح الأجيال المستقبلية". (كربالي بغداد وحمداني محمد، ٢٠١٠، ١٢)

وعرفها (قادري طاهر، ٢٠١٣، ٥١) بأنها السعي الدائم لتقدير نوعية الحياة الإنسانية مع الأخذ في الاعتبار قدرات وإمكانات النظام الطبيعي الذي يحتضن الحياة.

وعرفها (Shahid, 2014) بإنها الاستفادة من الموارد التي يحتاجها الفرد علي المدي الطويل؛ من أجل خلق البيئة التي تعطي وتحافظ علي الحياة.

وهي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر، دون المساس بقدرة أجيال المستقبل علي تلبية احتياجاتهم الخاصة. (Suduc, 2014)

وعرفها (عبد الله البريدي، ٢٠١٥) بأنها كل ما يؤدي إلي ترقية عادلة متواصلة متكاملة للحياة البشرية حاضرا ومستقبلا؛ ضمن إطار حضاري استراتيجي تعاقدي يصون وينمي البيئة والموارد.

ومما سبق يتضح أن التنمية المستدامة هي نمطا جديدا من التنمية يشمل مجالات الحياة الإنسانية، تسعي إلي تحقيق التكامل بين المردود الإقتصادي من جهة، وبين الإعتبارات الإجتماعية والأوضاع البيئية من جهة آخري، وتعتبر تنمية طويلة الأجل تراعي حق الأجيال القادمة في التمتع بالموارد ونظافة البيئة، بنفس القدر الذي تتمتع به الأجيال الحالية، حيث تعتمد علي نتائج الخطط التنموية والسياسات الاقتصادية علي المدي القريب، ثم تستمر علي المدي البعيد، من خلال التنبؤ المستقبلي، حيث أنه يركز علي النظرة المستقبلية.

يعد مفهوم التنمية المستدامة من أهم التطورات التي أثرت علي نظم التربية المتبعة في كل دول العالم وذلك نتيجة لوجود الكثير من التحديات، والتي من أهمها التحديات البيئية والإجتماعية والأخلاقية والإقتصادية، وبالتالي لابد من توجيه التعليم نحو تحقيق التنمية المستدامة، لإعداد أفراد

مستعدين ومتوافقين مع التنمية، أفراد مسئولين نحو المجتمع والبيئة والتوعية بجوانب التنمية المستدامة، للقضاء علي الفقر والبطالة، وتحقيق الأهداف الإجتماعية والإقتصادية والسياسية للمجتمع، فينتقل المجتمع من الأوضاع القائمة إلي أوضاع أكثر تقدما وإيجابية.

خصائص التنمية المستدامة :

للتنمية المستدامة العديد من الخصائص منها ما يلي: (Chan & Lee, 2008), (Brower, 2012)

- **الاستمرارية:** وهو ما يتطلب توليد دخل مرتفع يمكن من إعادة استثمار جزء منه بما يمكن من إجراء الإحلال والتجديد والصيانة للموارد.
- **ترشيد وصيانة استخدام الموارد الطبيعية:** سواء الموارد المتجددة أو الغير متجددة بما يضمن تحقيق مصلحة الأجيال القادمة.
- **تحقيق التوازن البيئي:** ويعني المحافظة علي البيئة بما يضمن سلامة الحياة الطبيعية، وإنتاج ثروات متجددة، مع الاستخدام العادل للموارد غير المتجددة.
- **الاعتماد علي الأسس والاعتبارات البيئية:** وذلك فيما يتعلق بكل من قاعدة المدخلات، والتي تشمل المصادر المتجددة والغير متجددة، وقاعدة المخرجات بحيث يكون توليد المخلفات بما لا يتعدي قدرة الأرض علي استيعابها، أو الضرر بقدرتها علي الاستيعاب في المستقبل أو أحد خاماتها.
- تحفيز المشاركة الشعبية وتنسيق الرؤي المختلفة للإبداع، والعمل علي تحقيق أهداف مشتركة للمستقبل، وللتدعيم منهجية متكاملة للاستدامة.
- التعلم من الآخرين، ونقل التطبيقات والممارسات الجيدة لتحسين البيئة.

ومما سبق يتضح أن فكرة الاستدامة تتأسس علي ثلاث ركائز متداخلة ومتكاملة ومترابطة وهي البيئة والاقتصاد والإجتماع.

أهداف التنمية المستدامة :

من بين أهم أهدافها ما يلي: (سحانين الميلود و داني الكبير، ٢٠١٧)، (هالة الجلاد، ٢٠١٨)

- إيجاد التوازن بين الإحتياجات المختلفة للمجتمع، والتي من أهمها الإحتياجات الإقتصادية والإجتماعية والبيئية دون استنزاف للموارد الطبيعية والأساسية.

- تحقيق المساواة والعدالة الاجتماعية.
- مكافحة مشكلات التفكك الإجتماعي والبطالة والفقر.
- حماية البيئة ومكافحة التلوث بأشكلة المختلفة، والمحافظة علي الموارد الطبيعية، ومواجهة الحاجات الأساسية للإنسان بشكل لا يفسد البيئة.
- إنعاش النمو الاقتصادي مما يتسني له الإستمرار من خلال تغيير أنماطه وتوجيهاته.

ومما سبق يتضح أن هذه الأهدف في مجملها تسعي إلي تحقيق التوازن بين الاحتياجات الإقتصادية والإجتماعية والبيئية، لتحقيق الرفاهية لجميع أفراد المجتمع، فينتقل المجتمع من الأوضاع القائمة إلي أوضاع أكثر تقدما وإيجابية.

المبادئ الأساسية للتنمية المستدامة:

تتحدد المبادئ الأساسية للتنمية المستدامة في: (موسشيت دوجلاس، ٢٠١٠)، (منظمة الامم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، ٢٠١٣)

- **الإنصاف:** أي حصول كل فرد علي حصة عادلة ومتوازنة من ثروات المجتمع.
- **التمكين:** بعني إعصاء أفراد المجتمع إمكانية المشاركة الكاملة الفعالة في صنع القرارات والآليات، وذلك من أجل زيادة حس الإنتماء لدي هؤلاء الأفراد بالشكل الذي يمكنهم من مشاركة إيجابية في عملية التنمية.
- **التضامن:** بين الأجيال وبين الفئات الإجتماعية داخل المجتمع، وبين المجتمعات الأخري للتنمية المستدامة، وذلك من خلال الحفاظ علي البيئة والموارد الطبيعية للأجيال القادمة.
- **الصحة:** حق كل فرد في في حياة صحية منتجة، حيث يتم مكافحة التلوث بأشكلة المختلفة.

أبعاد التنمية المستدامة:

تتضمن التنمية المستدامة ثلاثة أبعاد رئيسية متداخلة، ومتكاملة لا يمكن الفصل بينهما، ولا يجوز التعامل معها بمعزل عن بعضها البعض حتي تحقق في النهاية التنمية المستدامة ، وذلك من خلال خفض الأضرار بالبيئة، وتلبية الإحتياجات البشرية سعيا لتحقيق التنمية الإقتصادية والبشرية، وهي: (أحمد الزنفلي، ٢٠١٠)، (فارس مسدور، ٢٠١٠)

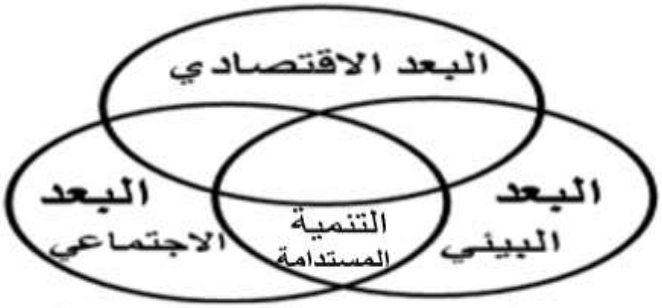
- **البعد الإقتصادي:** والذي يعد شرطا ضروريا لتحقيق التنمية المستدامة، حيث أنه لا يمكن تحقيق الرفاهية الإجتماعية، وتلبية الإحتياجات الأساسية للبشر بدون إقتصاد قوي يهدف

إلي المساواة في توزيع الموارد وضمان حق الأفراد في الحصول علي الموارد الطبيعية، بهدف التخفيف من عبء الفقر، وتحسين مستويات المعيشة، فضلا عن المحافظة علي الموارد الطبيعية وإيقاف تبديدها، وفي نفس الوقت استغلالها علي النحو الأمثل وبكفاءة.

- **البعد الإجتماعي:** ويتضمن هذا البعد إشباع الحاجات الأساسية لكل إنسان، وتوفير المتطلبات المادية والتوعية لحياة الأفراد بهدف الحد من الفقر، وتوفير فرص العمل وتوسيع نطاق الحريات الأساسية والمشاركة، فضلا عن المحافظة علي الهوية الثقافية، وإيجاد شعور الإنتماء وبناء العلاقات الإجتماعية التي تجعل المجتمع متماسكا.

وتحقيق معدلات نمو مرتفعة مع المحافظة علي استقرار معدل نمو السكان، حتي لا تفرض ضغوطا شديدة علي الموارد الطبيعية، ويتم إعادة توجيه الموارد لضمان الوفاء بإحتياجات البشرية الأساسية (مثل القراءة والكتابة، وتوفير الرعاية الصحية الأولية، والمياه النظيفة).

- **البعد البيئي:** يهتم البعد البيئي بالحفاظ علي البيئة، وترشيد إستخدام مواردها المتجددة وغير المتجددة، ومن ثم الحفاظ علي قدرة البيئة علي القيام بتجديد حيويتها والمحافظة علي توازنها، فمؤسسات المجتمع المدني (المهتمه بالبيئة) مطالبة اليوم بوضع السياسات التي تساهم في الحد من التلوث بمختلف أنواعة.



الشكل1: أبعاد التنمية المستدامة

الإسلام والتنمية المستدامة:

لقد حث الإسلام علي السعي من اجل التنمية ودعا للعمل لتحقيق التنمية والعمارة في البلاد وقد أهتمت الدراسات الإسلامية بالتنمية المستدامة، بالعهد الذي كتبه الإمام علي بن أبي طالب (عليه السلام) إلي واليه علي مصر مالك الاشتر النخعي، حيث عد هذا العهد مثالا للوظائف التنموية للوالي، الذي افتتحه بقوله: "هذا ما أمر به عبد الله علي أمير المؤمنين، مالك

بن الحارث الاشتر في عهده إليه، حين ولاه مصر: (هذا ما أمر به عبد الله علي أمير المؤمنين مالك بن الحارث الأشتر في عهده إليه حين ولاه مصر جباية خراجها وجهاد عدوها واستصلاح أهلها وعمارة بلادها...) (نهج البلاغة) (محمد عاطف، ٢٠١٧)

فمصطلح التنمية المستدامة يقترب من مصطلح العمران في الاقتصاد الإسلامي فالعمران تعني: "العمل بشرع الله لتحقيق الكفاية والكفاءة للجميع للوصول إلي نمو مستمر للطيبات"، وذلك بالاستعمال الأمل لكل ما سخر الله من موارد لقوله تعالي (هو أنشأكم من الأرض واستعمركم فيها)(هود:٦١)، (من عمل صالحا من ذكر أو أنثي وهو مؤمن فلنحيينه حياة طيبة ولنجزينهم أجرهم بأحسن ما كانوا يعمل)(النحل:٩٧).

والمفهوم الإسلامي للتنمية المستدامة يرفع من شأن النفس البشرية ويضعها موضع التكريم، الأمر الذي يمكن الأنسان من اداء دوره الإستخلافي في تعمير الأرض وفق شرع الله " كما في قوله تعالي (إني جاعل في الأرض خليفة) (البقرة: ٣٠)، لذلك فعلي الأنسان أن يغير وينمي ولا ينتظر المفاجآت الكونية والنمو الطبيعي، كما أن التنمية في الإسلام ارتبطت بالقيم والأخلاق الحميدة من مساواة وعدل، وعدم الإسراف ويتبين ذلك في قوله تعالي، (يا بني أدم خذوا زينتكم عند كل مسجد وكلوا واشربوا ولا تسرفوا إنه لا يحب المسرفين) (الأعراف: ٣١)، إن الاسراف والتبذير ضرب من ضروب الفساد في الأرض المنهي عنه شرعا. (اخلاص الشمري، ٢٠١٨، ٩٣)

الاسلام عالج قضايا التنمية المستدامة، فالقيم الإسلامية تعمل علي تتحقيق التوازن بين أبعاد التنمية الاقتصادية والاجتماعية من جهة، والبعد البيئي من جهة أخري، والاستغلال الأمثل للموارد البشرية، فالنشاط الإنتاجي الهادف إلي الكسب الحلال يتم في مناخ اقتصادي واجتماعي يتوافر فيه الأيمان والتقوي وتجنب الحرام ويحاط بالقيم الإسلامية، فتتحقق الحياة الطيبة لأفراد المجتمع.

التنمية المستدامة وعملية التعليم والتعلم:

التعليم من أهم الوسائل المساندة لتحقيق التنمية المستدامة، فقدمت مبادرة أفق (٢٠٢٠) استراتيجية لتشجيع دول البحر المتوسط لتطوير ودمج التعليم من أجل التنمية المستدامة في النظم التعليمية الرسمية وغير الرسمية الخاصة بهم، ويتم تنفيذها وفقا للأولويات والمبادرات الوطنية التي تركز علي الاحتياجات والظروف الخاصة بكل دولة، وحددت عددا من الأهداف وهي:

- ضمان أن السياسات والتشريعات وغيرها من الأطر التنظيمية والتشغيلية يدعم التعليم من أجل التنمية المستدامة.

- تعزيز التنمية المستدامة من خلال التعليم النظامي وغير النظامي وغير الرسمي.
- تزويد المعلمين بالكفاءات التي تمكنهم من دمج التنمية المستدامة في تدريسهم.
- التأكد من أن الأدوات والمواد المناسبة للتعليم من أجل التنمية المستدامة يمكن الوصول إليها.
- تشجيع البحث والتطوير في مجال التعليم من أجل التنمية المستدامة.
- تعزيز التعاون في مجال التعليم من أجل التنمية المستدامة علي جميع المستويات داخل منطقة البحر المتوسط.

بالإضافة إلي أن التعليم الجيد يعد أحد الأهداف السبعة عشر لخطة (٢٠٣٠) التي تهدف إلي تحرير البشرية من رق الفقر، وتأمين كوكب صحي للأجيال القادمة، وبناء مجتمعات سليمة وشاملة للجميع كأساس لضمان حياة كريمة للجميع. (تقرير أهدف التنمية المستدامة، ٢٠١٧)

وقد خرج مؤتمر اليونسكو العالمي للتعليم من أجل التنمية المستدامة (٢٠٠٩) بنتائج وتوصيات من أبرزها: (رزوالين ماكوين، ٢٠٠٩)

- ضرورة العمل علي زيادة وعي المجتمع وفهمه للتنمية المستدامة ودور التعليم في تحقيقها، من خلال دمج المعارف المكتسبة خلال السنوات الخمس الأولي من عقد الأمم المتحدة للتعليم من أجل التنمية المستدامة في سياسات وبرامج التعليم.
- ضرورة إعادة توجيه البرامج التعليمية بما يحقق التنمية المستدامة، والعمل علي بناء شركات حقيقية وفاعلة بين الجامعات والمؤسسات التعليمية ومؤسسات المجتمع المدني.
- العمل علي دمج قضايا التنمية المستدامة في التعليم وعلي جميع المستويات، والعمل علي تطوير أساليب تعليمية فاعلة، وتطوير المناهج والمواد التعليمية.
- تطوير مؤشرات وطنية للتعليم من أجل التنمية المستدامة.
- إشراك الشباب في تصميم وتنفيذ التعليم من أجل التنمية المستدامة، وتشجيعهم علي تبني المسائل والقضايا المرتبطة بالتعليم من أجل التنمية المستدامة.
- تشجيع البحث العلمي علي تبني القضايا المتعلقة بالتنمية المستدامة، وعلي مواجهة التحديات الكبري المطروحة في مجال الاستدامة كتغير المناخ، والأمن المائي والغذائي.

ولكي يكون للتعلم دور فعال في تحقيق التنمية المستدامة لابد من مراعاة عدد من الخصائص: (هالة الجلاد، ٢٠١٨، ٤٨١)

١- أن يرتكز دور التعلم في تحقيق التنمية المستدامة بشكل علي أربع أعمدة أساسية تتمثل في: التعليم من أجل المعرفة، والتعليم من أجل العيش، والتعليم من أجل العمل، والتعليم من أجل نقل المعرفة.

٢- يتعامل مصطلح التنمية المستدامة في التعلم مع تحقيق عالم عادل وسلمي يضمن إستدامة الموارد الثقافية والإجتماعية.
٣- تشجيع التنمية المستدامة علي تشخيص احتياجات الأفراد للتعلم والتعليم المهني نحو صياغة أهدافهم، وتوفير المصادر الملائمة لتحقيق هذه الأهداف، وتطبيق إستراتيجياتهم.
٤- التعلم له دور هام في تحقيق التنمية المستدامة، وذلك من خلال إيجاد الحلول لجميع المشاكل والعمل علي ترسيخ مفهوم التنمية المستدامة في عقول الأفراد، الأمر الذي ينعكس علي تحقيق مفهوم جودة الحياة.
٥- يركز التعليم علي إستخدام مختلف التقنيات التعليمية، فضلا عن تركيزه علي مبدأ العمل الجماعي وتحسين جودة الحيتة بهدف تحقيق مفهوم التنمية المستدامة.

يعد التعليم له دور كبير ومؤثر في التنمية المستدامة، وذلك من خلال المعلم الموجه، والتكامل والتتابع في المواد التعليمية وحسب الصفوف المتتالية، والتخلص من أسلوب التلقين وتوظيف استراتيجيات تشجع المتعلم علي المشاركة والبحث والتجريب، وتوظيف المعرفة داخليا وخارجيا، وتشجيعهم علي العمل بروح الفريق الواحد لإكسابهم مهارات التعلم الذاتي وتوجيههم نحو الإبداع والابتكار والتمييز وخاصة في توظيف التكنولوجيا وتنمية مهارات الاتصال والتواصل، وتنمية مهارات التفكير والقدرة علي اتخاذ القرارات، والنجاح في إقناعهم بالدور والمسؤولية المهمة التي تنتظرهم في مستقبل حياتهم العملية والتركيز علي منهج التعلم الواقعي.

دراسات تناولت العلاقة بين المناهج التعليمية والتنمية المستدامة :

دراسة نادية محمد (٢٠١٧)

هدفت هذه الدراسة إلي تقويم كتاب تاريخ البلاد العربية الحديث والمعاصر للصف السادس الادبي في ضوء أبعاد التنمية المستدامة، ومعرفة مدي توافر أبعاد التنمية التربوية المستدامة (الاجتماعي – الاقتصادي – البيئي) وتم تحليل محتوي الكتاب، وتوصلت الدراسة إلي عدة استنتاجات كان من ابرزها إن الأبعاد الثلاثة تشكل وحدة واحدة متكاملة، فكل منها تكمل الأخري للمساعدة علي نهضة المجتمع ككل، ويحتاج تضمين أبعاد التنمية المستدامة في محتوي المادة الدراسية لأن تمثيلها كان ضعيفا، وبعضها لم يغطيها محتوي الكتاب.

دراسة وفاء حافظ وليلي عابد (٢٠١٧)

هدفت هذه الدراسة إلي تحليل محتوي كتاب لغتي الجميلة للصف الرابع الابتدائي في ضوء مجالات التنمية المستدامة والكشف عن درجة توافر مجالات التنمية المستدامة في الكتاب

المتمثلة بالمجال البيئي، والمجال الاقتصادي، والمجال الاجتماعي، أظهرت النتائ أنخفاض معدل توافر أبعاد التنمية المستدامة، واوصت الدراسة الأخذ بعين الاعتبار تضمين مجالات التنمية المستدامة ليكتسبها الطلبة وتوظيفها في حياتهم اليومية.

دراسة وليد عبدالله غازي (٢٠١٨)

هدفت هذه الدراسة إلي معرفة مدي تضمين مجالات التنمية المستدامة في كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، ولتحقيق هدف الدراسة تم إعداد قائمة تضمنت مجالات التنمية المستدامة بلغ عدد فقراتها (٦٧) فقرة موزعة علي ثلاث مجالات هي: المجال البيئي، والمجال الاقتصادي، والمجال الاجتماعي، وأظهرت نتائج الدراسة أن الكتاب يتضمن مجالات التنمية المستدامة بدرجة قليلة، وأوصت الدراسة بمراعاة مجالات التنمية المستدامة عند بناء منهج العلوم، وإثراءه بأنشطة تعزز مجالات التنمية المستدامة.

دراسة اخلاص الشمري (٢٠١٨)

هدفت هذه الدراسة إلي معرفة مدي معالجة مفاهيم التنمية المستدامة في كتب الرياضيات من وجهة نظر مدرسيها، ولتحقيق هذا الهدف وجهت استبانة تحتوي علي قائمة لأبعاد التنمية المستدامة إلي مدرسي ومدرسات الصف الثاني متوسط ممن يدرسون الرياضيات، تم تحليل محتوي كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط وفقا لقائمة أبعاد التنمية المستدامة، وتوصلت الدراسة إلي عدم توازن النسب المئوية للأبعاد في محتوي الكتاب المدرسي المحلل، إذ تركز الاهتمام علي البعد الاجتماعي، ويليه البعد الاقتصادي، ثم البعد البيئي الذي نسبته قليلة مقارنة بأهمية البعد، مما يعني إهمال كتب الرياضيات كثير من القضايا الرئيسية وما تتضمنه من قضايا فرعية لكل بعد من الأبعاد، وهذا يعني وجود ضعف في ترتيب الكتاب وموضوعاته.

دراسة فادية غانم (٢٠١٩)

هدفت هذه الدراسة إلي معرفة درجة مراعاة كتب اللغة العربية في الصفوف الثلاثة الأولي في الأردن لمعايير التنمية المستدامة، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوي، واعتمدت الدراسة أداة لتحليل معايير التنمية المستدامة، وأظهرت نتائج الدراسة أن درجة مراعاة كتب اللغة العربية في الصفوف الثلاثة الأولي لمعايير التنمية المستدامة كبيرة، وأوصت بتعزيز معايير التنمية المستدامة بكافة مجالاتها في المراحل التعليمية المختلفة.

يتضح من العرض السابق أن: الدراسات أكدت علي أهمية تضمين أبعاد التنمية المستدامة في المناهج الدراسية، ولكن لوحظ أن هناك قلة في عدد الدراسات – علي حد علم الباحثة– التي أجريت حول العلاقة بين مناهج الرياضيات وأبعاد التنمية المستدامة ، وهي دراسة واحدة دراسة اخلاص الشمري (٢٠١٨)

ولكن يختلف البحث الحالي عن الدراسات السابقة في الموضوع ومنهج البحث، فالبحث يقدم برنامج رياضيات مقترح لمواكبة عصر أقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة، كما أنه استخدم بجانب المنهج الوصفي التحليلي المنهج شبة التجريبي، ويستفيد البحث من الدراسات السابقة في إعداد أدوات البحث وتفسير نتائجه.

مجتمع المعرفة والأقتصاد المعرفي والتنمية المستدامة :

هناك علاقة قوية بين مجتمع المعرفة والتنمية المستدامة، ويمكن توضيح ذلك فيما يلي:

- أكدت الدراسة التي أجراها البنك الدولي (٢٠٠٢) علي العلاقة بين التنمية والمعرفة، وبينت أن نجاح عمليات التنمية مرتبطة بقدرة الدول علي بناء مجتمع المعرفة، والذي يمثل التعليم بشكل عام الركيزة الأساسية لبناء هذا المجتمع.(UNDP, 2002)
- أشار تقرير التنمية الإنسانية العربية لعام (٢٠٠٢) إلي انخفاض مستوي الدول العربية علي مؤشر التنمية المستدامة، وأوضح التقرير أن أحد أهم الأسباب في هذا الانخفاض يعود إلي العجز المعرفي، وهذا العجز ناتج بالأساس من تخلف نظم التعليم والبحث العلمي، وعدم قدرتها علي التجديد والتحديث الذي يستوعب التطورات الحديثة في مجال المعرفة. (UNDP, 2002)
- أكدت دراسة (Culen, 2001) علي وجود علاقة خطية بين المعرفة والاتجاه والسلوك البيئي، فكلما زادت معرفة الأفراد حول البيئة كلما زادت نزعتهم للمشاركة في الدخول أو الانشغال في سلوكيات مسئولة نحو حماية البيئة، والتعامل مع المشكلات البيئية، ويؤدي ذلك إلي تطوير وعي واتجاهات بيئية إلي تتحول سلوك نحو البيئة.

وتتطلب التنمية المستدامة عملية تعلم كيفية اتخاذ قرارات تأخذ بعين الاعتبار المستقبل البعيد للاقتصاد والبيئة والعدالة بين كافة المجتمعات. (تقرير أهداف التنمية المستدامة، ، ٢٠١٧)، وأكد (أمبوسعيدي، ٢٠١١) علي أن التنمية المستدامة تشير إلي اكتساب وممارسة المعرفة والقيم والمهارات التي تحقق توازنا بين الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتنمية، ومراعاة النمو والتقدم للفرد والمجتمع في الحياة. (أميرسعيدي، ٢٠١١)

والجدير بالذكر أن دراسة لطيفات الصاوي ونيرفانا الصبري (٢٠٢٠) إبرازت أهمية الإبداع والابتكار في مؤسسات التعليم العالي، باعتبار أن الابتكار يعد أحد المقومات الأساسية لتحقيق التميز والارتقاء علي كافة المستويات، فبالابتكار يمكن اكتساح السوق، ويمكن مضاعفة رقم الأعمال، وتحقيق الاستمرارية والاستدامة، خاصة علي مستوي مؤسسات التعليم العالي، فهو يساهم في الرفع من جودة خدمات التعليم العالي أو تجويدها، ويمكن تحقيق ذلك عن طريق إشراك مختلف الفاعلين وتوفير البيئة المناسبة والداعمة لتنمية وتحفيز روح الإبداع والابتكار لدي كافة أعضاء البيئة الداخلية لمؤسسات التعليم العالي وذلك من أجل النهوض بالاقتصاد القومي وتحقيق التنمية المستدامة القائمة علي اقتصاد المعرفه، وأكدت الدراسة أن الدول المتقدمة تعتمد اعتمادا كليا علي أفضل الاساليب التكنلوجية التي مكانتها من ارساء أسس اقتصاد المعرفة وهذا الذي جعل رجال الاقتصاد يفرقون بين الدول النامية والدول المتقدمة من خلال استخدام كلا منهما للاساليب التكنولوجية الحديثة.

ومما سبق يتضح أن مجتمع المعرفة والاقتصاد المعرفي من الركائز الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة.

علم الرياضيات وعصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة :

تصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية يجب أن تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة وفق أساليب علمية حديثة تحاكي سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته، بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العلمي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج عملية التطوير بمناهج أكثر التصاقا بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية، وذلك لتسليح المتعلم عند التخرج من أي نظام تعليمي بعدد من المقومات تمكنه من مواكبة عصر اقتصاد المعرفة وتحقيق التنمية المستدامة.

الرياضيات من العلوم الهامة والضرورية لأي فرد مهما كانت ثقافته، لأنها تأخذ حيزا مهما في الحياة، ويحتاجها الفرد في اتخاذ القرارات المتعلقة بأمور حياته اليومية، وللرياضيات دور مهم في تقدم الكثير من المجتمعات، لأن الرياضيات تعمل علي حل الكثير من المشكلات التي تعترض المجتمع الذي يسعي لأن يكون مجتمع علميا تقنيا، فصناعة القرارات Decisions Making ومتابعة تنفيذها، في أي مجال من مجالات الحياة، تتطلب اللجوء إلي الأساليب العلمية Scientific Techniques التي تمكن صانعي القرارات والقائمين علي

تنفيذها من الوصول إلي الغايات المرجوة في ظل الامكانيات المتاحة، ويعتبر علم الإحصاء البيئي وعلم بحوث العمليات مجموعة من الأساليب العلمية المتكاملة تمثل الأساليب الرياضية العمود الفقري لهذه الأساليب العلمية.

أولا: الاحصـــاء البيئـــي:

يعتبر علم الإحصاء بمفهومه الحديث علما قائما بذاته، وأداة لتحليل الظواهر المختلفة وفق قواعد وأسس رياضية خاصة به، ويستخدم علي نطاق واسع في دراسة مختلف المشكلات التربوية، والاجتماعية، والاقتصادية، والطبيعية، والتطبيقية، للوقوف علي الماضي، وتحديد نماذج المستقبل، لرسم سياساتها وخططها المستقبلية، للتخطيط تخطيطا علميا سليما، تؤيده البيانات الإحصائية التي جمعت بالاستقصاء الإحصائي العلمي للظواهر المختلفة. (شحادة عبده، ٢٠١٧، ٢)

علم الإحصاء البيئي من العلوم الحديثة التطبيقية التي تهتم بوصف وتحلل النشاطات البشرية التي تتعلق بالبيئة ومؤثراتها (مثل المخلفات والملوثات بأنواعها الضارة وغير الضارة) وتأثيراتها (ومنها الأمراض) علي المجتمع.

ويهتم علم الإحصاء البيئي بالعوامل المحيطة بالكائنات الحية وتأثيرها علي هذه الكائنات، والإنسان من أهم هذه الكائنات، فيهتم هذا العلم بجميع العوامل المحيطة بالإنسان والتي يكون لها تأثير علي حياته وصحته كالمسكن والمأكل والصرف الصحي والعمل ...الخ، لذلك يتضح أن جزئية من العلوم الإحصائية ذات العلاقة بالإنسان والتي تشمل الإحصاء السكاني والإحصاء الحيوي والإحصاء الصحي تتداخل مع علم الإحصاء البيئي.

ويعتبر علم الإحصاء البيئي من العلوم المساعدة والأساسية للكثير من العلوم التجريبية كالصحة والاقتصاد والمجتمع وغيرها من العلوم التطبيقية وذلك بهدف صياغة النظريات الخاصة بهذه العلوم في قالب رقمي يتخذ من الأساليب الإحصائية أداة لتفسير الظواهر البيئية المختلفة.

يهدف التخطيط الإستراتيجي لأي دولة إلي رسم السياسات التي توفر لكل فرد في المجتمع متطلبات المعيشة والأمان في ظل دولة مستقرة، والركيزة الأساسية لهذا التخطيط هي الأبحاث الاقتصادية والاجتماعية التي تقوم علي التطبيقات الإحصائية، مما أدي إلي أتساع هذه التطبيقات وبرزت أهميتة بعض الحقول الفرعية والتي أصبحت في الوقت الحاضر تخصصات دقيقه للإحصاء مستقلة بذاتها، ومن أمثلة ذلك الإحصاءات السكانية والإحصاءات

الحيوية والإحصاءات الصحية، وسوف يتم توضيح تعاريف لهذه التخصصات فيما يلي: (شحادة عبده، ٢٠١٧)، (ظافر ميسر، ٢٠١٩)

الإحصاءات السكانية Demography or Population:

تمثل الدراسات الإحصائية للسكان دراسات مجموع الأفراد الأحياء داخل حدود وطن معين في فترة زمنية معينة، وخصائصهم والتغيرات التي تحدث لديهم، ومن أمثلة الدراسات الإحصائية للسكان التعداد العام للسكان والتوزيع الجغرافي للسكان ومعدلات كل من النمو السكاني والزواج والطلاق والولادة، والتي تشكل حوادث لها أهميتها في التزايد السكاني.

الإحصاءات الحيوية Vital Statistics:

علم الإحصاءات الحيوية يمثل العلم الذي يهتم بدراسة البيانات ذات العلاقة بجميع الأحداث التي تحدث علي الإنسان أو يصاب بها من وقت ولادته حتي مفارقته لهذه الحياة، وهي تشمل بيانات التقديرات السكانية مثل الميلاد والوفاة والزواج والطلاق، وتستخدم أيضا في تحليل وتفسير البيانات الصحية، والأمراض الجينية، وتقويم انتشار الأمراض في المجتمع، ودراسة وتحليل تجارب الأدوية الجديده، ودراسة وتحليل وتفسير البيانات الخاصة بالمشاكل البيئية وبناء النماذج البيئية، وغيرها من المواضيع التي تتعلق بالصحة في المجتمع، عن ويتم تطبيق الطرق الاحصائية وتطويرها في مجالات الصحة مثل الطب، والبايولوجي، والصحة النفسية، والصحة العامة، لذلك أصبحت الاداة الاساسية لفهم السبب، والتاريخ الطبيعي لمعالجة المرض من اجل تحسين الصحة في المجتمع.

وتخدم الإحصاءات الحيوية العديد من مستخدمي البيانات، حيث إنها تعتبر بيانات علي قدر كبير من الأهمية لتبرير الاحتياجات التي تعمل الحكومات لتوفيرها، فيمثل وجود سجل مدني للحوادث الحيوية أهمية كبيرة ليس للحكومة فقط، وإنما للمواطنين أيضا، وذلك لأن وجود هذا السجل يزود ويتيح للمواطنين الحصول علي الإثبات القانوني لهويتهم بالدرجة الأولي وكذلك بالمعلومات الدقيقة الخاصة بهم كالخصائص المختلفة، لذلك تعتبر الإحصاءات الحيوية من الإحصاءات الضرورية نظرا لأنها تستخدم في العديد من الأغراض.

الإحصاءات الصحية Biostatistics or Medical Statistics:

يعرف علم الإحصاءات الصحية بأنه العلم الذي يهتم بدراسة البيانات ذات العلاقة بجميع الوقائع التي لها علاقة بصحة الإنسان، ومن أمثلة ذلك البيانات ذات العلاقة بالأمراض والخدمات الصحية العامة.

وقد برز علم الإحصاءات الصحية تلقائيا، والسبب الواضح هو أهمية تأثيراته علي الفرد والمجتمع، حيث إن أهم ما يهدف له هذا العلم:

أولا: معرفة الأسباب الرئيسية للوفيات ودراستها.

ثانيا: معرفة المناطق الأكثر تعرضا للوفيات ودراسة أسبابها.

ثالثا: التعرف علي فئات العمر التي تظهر فيها نسبة الوفيات عالية ودراسة أسبابها.

رابعا: دراسة تقييمية لمستوي الخدمات الصحية.

الشكل 2: العلوم الثلاثة السكانية، الحيوية، الصحية

الشكل 3: العلاقة بين العلوم الثلاثة (السكانية، الحيوية، الصحية)

ثانيا: بحوث العمليات Operations Research:

هناك محاولات كثيرة لتعريف بحوث العمليات، واختلفت وجهات النظر وتباينت الآراء في إيجاد تعريف محدد لبحوث العمليات، فكل محاولة ركزت علي جوانب معينة وأكدت عليها، ويتضح ذلك فيما يلي:

علم بحوث العمليات هو بناء نموذج رياضي إقتصادي إحصائي للقرارات التي يجب إتخاذها وتقييم ومراقبة الوضعيات أو المجالات ذات الطبيعة المعقدة والتي فيها درجة من الإحتمالات (غير المؤكدة) كذلك تحليل العلاقات التي تحدد النتائج المحتملة للقرارات وإستنباط الأساليب المثلي من أجل تقييم مزايا ومساوئ النظام المستخدم. (عبد الستار محمد، ٢٠٠٣، ٤)

عرفتها جمعيتي بحوث العمليات البريطانية والأمريكية كما يلي: (دلال الجواد وحميد الفتال، ٢٠٠٨، ١٥)

- جمعية بحوث العمليات البريطانية بأنها: إستخدام الأساليب العلمية لحل المشاكل المعقدة في إدارة الأنظمة الكبيرة من المعدات، والمواد الأولية، والقوي العاملة، والأمور الخدمية الأخري في المؤسسات والمصانع العسكرية والمدنية.
- جمعية بحوث العمليات الأمريكية بأنها: تهتم بإتخاذ القرارات العلمية لتصميم ووضع أنظمة المعدات والقوي العاملة وفقا لشروط معينة تتطلب تخصيص الموارد المحدودة بشكل أمثل.

وعرفت بحوث العمليات بأنها إستخدام مدخل تخطيطي (الطريقة العلمية) وفرق عمل متعددة التخصصات لغرض تمثيل العلاقات الوظيفية المتعددة كنماذج رياضية لغرض إعطاء قاعدة كمية لعملية صنع القرار في مشاكل إدارية جديدة. (صالح العامري وعواطف الحداد، ٢٠٠٩، ١٤)

عرف مورس وكمبال (Morse & Kimblall) بحوث العمليات بأنها تطبيق الطريقة العلمية بتوفير الأساس الكمي الذي يمكن الإدارة من اتخاذ القرارت. (حامد الشمرتي، ٢٠١٠، ٢)

ويعرف (محمد عبد العال وآخرون، ٢٠١٢، ١٢) بحوث العمليات بإنها علم يدور حول استخدام التحليل الكمي لمساعدة الإدارة علي اتخاذ القرارات مستخدمة الأساليب الرياضية المتقدمة والأدوات العلمية لحل تلك المشكلات التي تتعلق بالعمليات الخاصة بأي نظام بهدف تقديم الحل الأمثل لهذه المشاكل.

وتعرف بحوث العمليات بإنها تطبيق الطريقة العلمية بتوفير الأساس الكمي وبإستعمال أدوات بحوث العمليات وأساليبها كالبرمجة الخطية والبرمجة العددية، والبرمجة غير الخطية والتحليل الشبكي، .....وذلك لتمكين الإدارة من اتخاذ قرارات أكثر موضوعية. (مولاي بوعلام، ٢٠١٧، ٤)

وعرفتها (أحلام دريدي، ٢٠١٨، ٤٢) بأنها نمذجة رياضية للمشكلة المراد حلها وذلك في ظل القيود القائمة وبالإستخدام الأفضل للإمكانيات المحدودة للوصول إلي الحل الأمثل.

ومما سبق يتضح إستنتاج ما يلي:

- بحوث العمليات ليست علم اتخاذ القرارات وتطبيقها إنما هي عملية صنع القرارات المبنية علي المنهج العلمي.

- بحوث العمليات تعتمد علي الأساس الكمي بإستخدام أساليبها، فيمكن الإدارة من اتخاذ قرارات أكثر موضوعية.
- للنماذج الإحتمالية أهمية كبيرة في علم بحوث العمليات.
- بحوث العمليات نمذجة رياضية للمشكلة وبذلك فهي تتضمن مهارات فنية إبتكارية عند وضع الفروض أو استخدام أكثر من نموذج.

وبذلك يمكن القول أن بحوث العمليات هي خليطا من الفن والعلم قائم علي التمثيل الرياضي لمشاكل عملية اتخاذ القرار بهدف صنع القرار المبني علي المنهج العلمي من خلال الوصول إلي البديل الأمثل Optimum في حدود الإمكانيات المتاحة، بالرجوع إلي نماذج إحتمالية تقدم بيانات تفصيلية ودراسة دقيقة للمخرجات وتقدير المخاطر لكل البدائل المتاحة.

التطور التاريخي لبحوث العمليات:

نشأت بحوث العمليات خلال الحرب العالمية الثانية في عام ١٩٤٠ م في المملكة المتحدة الأمريكية حيث عهدت الإدارة العسكرية في بريطانيا إلي فريق من العلماء والباحثين وذوي اختصاصات مختلفة (في الرياضيات والهندسة والاحصاء .....) مهمة دراسة العمليات المرتبطة بالدفاع الجوي والبري ودراسة المشاكل الإستراتيجية والتعرف علي أفضل استخدام ممكن للمعدات الحربية المتاحة. (فريد النجار، ٢٠٠٩، ٤٤-٤٥)

وكنتيجة لنجاح هذا الفريق قامت الحكومة الكندية بإنشاء فريق مماثل للفريق الأمريكي مهمته إنتاج المعدات العسكرية، وذلك من خلال الإستخدام الأمثل للموارد. (دلال الجواد وحميد الفتال، ٢٠٠٨، ١٦)

واستمر نشاط بحوث العمليات في أمريكا بعد الحرب العالمية الثانية في مركز تحليل الأبحاث التابع للبحرية وفي جامعة ماناشوسيتش للتكنولوجيا (M.N.I.T)، وفي مؤسسة راند التابعة للطيران الأمريكي والخاصة بالدراسات طويلة الأجل والتخطيط الإستراتيجي فقامو بتطبيق بحوث العمليات في الميادين المدنية بغرض تحسين الإنتاج. (أحلام دريدي، ٢٠١٨، ٤١)

ونتيجة لذلك طورت بحوث العمليات، وبدأ تطبيقها للأستفادة منها في بقية قطاعات الحياة المختلفة، وكانت نتائجها جيدة في كل قطاعات الحياة الاقتصادية (الصناعية والزراعية والخدمية)، مما دفع الدول الأخري إلي الأهتمام بهذا العلم.

ففي إنجلترا ومع إتجاه الحكومة للتأميم فقد كانت الفرصة متاحة لإجراء التجارب وإستخدام بحوث العمليات في الصناعات العديدة كتكرير النفط، والغزل، والنسيج، والبتروكيماويات، كما قامت وزارة الغذاء بإجراء مسح إحصائي لقياس حجم الإستهلاك القومي من الغذاء وأنماط الإنفاق للتنبؤ بأثر الغذاء الحكومي وسياسات الأسعار علي التغذية وميزانية الأسرة، ووجدت مجموعة بحوث العمليات في الحديد والصلب والفحم وشركات النقل البري والبحري، والسكك الحديدية، والزراعة، وصناعة طوب المباني والعديد من المشروعات الأخري. (فريد النجار، ٢٠٠٩، ٤٥- ٤٦)

وفي هذه الفترة أيضا ظهر الاهتمام بشكل جدي بدراسة النمو الاقتصادي لتلك البلدان، واستخدمت البرمجة الخطية التي تعد إحدي أساليب بحوث العمليات في تخصيص موارد أو طاقات محدودة للحصول علي أهداف معينة، وفي نفس الوقت تم تطوير الأساليب الرياضية لتشمل ميادين واسعة من المتغيرات المؤثرة في المشاكل المدروسة، وبذلك ساعدت هذه الأساليب علي حسن استخدام هذه الموارد للحصول علي نتائج أفضل مما لو أضيف موارد جديدة. (مولاي بوعلام، ٢٠١٧، ٦)

ويجب الإشارة إلي أن تطور الحاسبات الآلية في الخمسينات ساهم في تطوير بحوث العمليات حيث أن الحلول العلمية للمشاكل الإدارية تستوجب المقدرة علي القيام بالعمليات المعقدة وحفظ كميات كبيرة من المعطيات بالإضافة إلي تخزينها وإسترجاعها، بالإضافة إلي ذلك أنه في بداية السبعينات حدث تطور آخر للمجالات التي تطبق فيها بحوث العمليات حيث بدأت الحكومات في تطبيقها، فبلدية نيويورك قامت بإنشاء وحدة لبحوث العمليات إسمها RAND CORPORATION. (بوقرة رابح، ٢٠١٢، ٩-١٠)

فالتطور السريع لعلوم الحاسب وظهور الحاسب الإلكتروني وتطور نظم تخزين المعلومات واستخدام الحاسبات علي نطاق واسع أدي إلي سرعة تطوير أساليب بحوث العمليات، فالنماذج الرياضية قد تكون نماذج معقدة غالبا، وتتضمن عمليات حسابية كثيرة مما يصعب حلها يدويا، وبدون تطور هذه العلوم واستخدام الحاسبات ما أمكن تطبيق أساليب بحوث العمليات وتطويرها في شكلها الحالي حيث ساعدت الحاسبة في حل النماذج المعقدة في وقت قصير وبدقة.

فظهرت نظرية المباريات في صورة رياضية، وتم تطوير مشاكل الأمثلية التي تهدف إلي تعظيم أو تدنية دالة الهدف بأسلوب جديد هو أسلوب البرمجة الرياضية باستخدام طريقة السمبلكس التي تعد إحدي أساليب بحوث العمليات فضلا عن الأساليب الاحتمالية وتم تطبيقها في الكثير من المجالات سواء الاقتصادية، أو الهندسية، أو الفيزيائية، أو العسكرية، أو المالية العامة، أو التصنيع، بالإضافة إلي صياغة حل لمسائل النقل لتطوير طريقة التوزيع المعدل فيها.

ومع مرور الوقت تطورت أساليب بحوث العمليات حتي أصبحت تستخدم اليوم علي نطاق واسع، ويمكن إرجاع ذلك إلي ما يلي:

- تسهيل عملية اتخاذ القرار: أساليب بحوث العمليات أداة فاعلة في أيدي المدراء تساعدهم في صناعة قرارات أكثر عقلانية، وخاصة بعد أن أصبحت المشاكل في العصر الحالي أكثر تعقيدا، وأصبح الحكم الشخصي لوحده غير كافي للتصدي وإيجاد الحل بطريقة فاعلة لمثل هذه المشكلات المتداخلة والمتشعبة، مع الأخذ في الأعتبار أنه لا يمكن إحلال هذه الحلول محلهم.
- توفير حلول صائبة لمختلف المشاكل الإدارية من أول مرة: استخدام أساليب علمية دقيقة تؤدي للوصول إلي حلول مثلي، فعالم اليوم لم يعد فيه متسع لاتخاذ قرارات غير صائبة ومن ثم تعديلها بدون تكاليف عالية، بمعني أنه يجب أن يكون القرار صائبا من أول مرة، فعلي سبيل المثال تعظيم الأرباح أو تقليل التكاليف أو تخصيص الموارد بشكل فاعل علي الاحتياجات الكثيرة أو اختيار الاستراتيجيات المختلفة في مجال الإنتاج والتوزيع والتمويل يتطلب استخدام أساليب علمية دقيقة كاساليب بحوث العمليات.
- أساليب بحوث العمليات تلعب دور هام في خدمة العلوم المختلفة: فلا يوجد تخصص تقريبا وإلا وتجد هذه الأساليب مادة من موادها الدراسية مثل الرياضيات، والإحصاء، والهندسة، والحاسوب، وإدارة الأعمال وغيرها من العلوم.
- التقدم التكنولوجي المتسارع: أدي إلي ظهور برمجيات كثيرة تتسم بالدقة والسرعة العالية مما ساعد في تطوير مناهج وطرق مختلفة في علم بحوث العمليات فأدي ذلك إلي توسع وأزدياد تطبيقات بحوث العمليات في شكلها الحالي.
- تطبيق أساليب بحوث العمليات في الأعمال المدنية: حيث شجع النجاح الذي حققته أساليب بحوث العمليات في العمليات العسكرية أثناء الحرب العالمية الثانية تطبيقها في المنظمات الصناعية والزراعية والتجارية والاجتماعية والإدارية لمعالجة الكثير من المشكلات التي تواجهها والتي أعطت بدورها نتائج ممتازة.

شروط تطبيق بحوث العمليات:

إن أساليب بحوث العمليات كافة يمكن أن تطبق في مختلف المؤسسات الإنتاجية منها والخدمية، بشرط توافر الشروط التالية: (حامد الشمرتي، ٢٠١٠، ٤-٥)

- **محدودية الموارد:** وتعني أن الموارد التي تستعملها المؤسسة سواء كان ذلك في العملية الإنتاجية أم التجارية وما شابه ذلك تتصف بكونها محدودة الكمية من حيث توفرها وسهولة الحصول عليها، بمعني أخر أن الموارد المتوفرة تحت تصرف المؤسسة لا يوجد منها كميات كبيرة إلي درجة أنه لا يمكن الحصول عليها في أية لحظة ومن دون عناء وكلفة، وينطبق هذا الشرط علي : الموارداالمالية، والموارد البشرية ذات الكفاءة العالية، والموارد الأولية، ومساحات الأراضي ذات المواصفات الناردة.
- **تعدد البدائل:** يقصد بهذا الشرط أن هناك أكثر من بديل أو طريقة يتم بموجبها استغلال المورد المتوفر، فعند الحديث عن المستلزمات الأساسية لعملية الإنتاج وبالتحديد عن المواد الأولية الداخلية في صنع المنتج، يعني هذا الشرط أن هناك أكثر من طريقة لاستغلال هذه المواد الأولية، ومن الجدير بالذكر هنا إن اختيار البديل الأفضل أو الأمثل يخضع لمعايير متعددة أهمها أن يحقق البديل أعلي الفوائد والمنافع أو أقل التكاليف والخسائر وهو ما يعرف بالبديل الأمثل.

وبذلك يتضح أن هناك حاجة إلي أستخدام أساليب بحوث العمليات عندما تتواجد مشكلة معقدة جدا، ويتكرر حدوثها، وتتداخل عوامل عدة وتعجز النظم المتوافرة عن إيجاد حل مناسب، ويتطلب الأمر إتخاذ قرار مع وجود تبرير منطقي كمي لتقليل نسبة المخاطرة، وتحسين مستوي الأداء، وتحقيق الميزة التنافسية للمنظمة أو المشروع الجديد.

المجالات التطبيقية لبحوث العمليات:

يوجد العديد من المجالات التطبيقية لبحوث العمليات في الكثير من النواحي الإقتصادية والصناعية والزراعية والتجارية ومن أهمها: (راتول محمد، ٢٠٠٦،)، (فتحي حمدان، ٢٠١٠، ١٨- ١٩)

*** الإدارة الصناعية :**

حين تتعامل المصانع مع الإنتاج فهناك مشكلتان تظهران وهما إما تعظيم الأرباح أو تقليل التكلفة ولحل هاتان المشكلتان يتم تطبيق أساليب بحوث العمليات، كما أنها أيضا تستخدم في تحديد كمية الإنتاج وزيادة الطاقة الإنتاجية والسيطرة علي المخزون.

*** الإدارة الزراعية:**

تستخدم في التوزيع الأمثل للمياة علي الأراضي الزراعية ومساعدة البلدان التي تقل فيها الموارد المائية في السيطرة علي المخزون المائي وتوزيعة بشكل أفضل علي السكان والزراعة والصناعة.

*** إدارة التسوق:**

تستخدم في التسوق حيث نستطيع التنبؤ بالطلب عند مستويات المخزون المتدنية واختيار المنتج الذي يحقق أعلي عائد وفي تحديد الأساليب التسويقية للمنتجات مثل اختيار وسائط الإعلانات، وبحوث التسويق.

*** الإدارة المالية:**

تستخدم في الإدارة المالية في نواحي عديدة منها التخطيط المالي، والتخطيط لزيادة أرباح المنظمة، وتحليل الأوراق والأسهم المالية، وزيادة رأس المال، بالإضافة إلي تحليل التدفق النقدي.

*** إدارة الخدمات:**

تستخدم في النواحي الخدمية مثل المستشفيات ووسائل النقل وبعض الدوائر الحكومية في صفوف الانتظار، وأيضا في تنظيم وصول القطارات والطائرات.

*** الإدارة العسكرية:**

تستخدم في الإدارة العسكرية بحيث تحدد أفضل الطرق للنقل بأقل الخسائر الممكنة، وأيضا وضع التكتيك الدفاعي الذي يعتمد علي أسلوب البرمجة الخطية.

ومما سبق يتضح أن تطبيقات بحوث العمليات أصبحت تتغلغل وتتداخل في مجالات مختلفة وعلي نطاق واسع، فتزايدت أهمية هذه الأساليب حيث تمكنت من حل الكثير من المشكلات الإدارية، والصناعية .....الخ، ونتج عن ذلك توفير ملايين من الدولارات.

نمـــاذج بحـــوث العمليـــات:

كل مشكلة لها عناصر (متغيرات) كثيرة ترتبط ببعضها بعلاقات متشابكة ومعقدة، والصياغة الرياضية لعناصر (متغيرات) المشكلة والعلاقات بينها تسمي بالنموذج.

يمكن تصنيف نماذج بحوث العمليات وفقا لطبيعة بناء النموذج وطريقة حله، وسوف نذكر منها ثلاث أنواع فقط: (عفاف علي حسن الدش، ٢٠١٢، ٣٢-٣٣)

- **النوع الأول:** النماذج التحليلية Analytic Models
- **النوع الثاني:** نماذج المحاكاة Simulation Models
- **النوع الثالث:** النماذج الكشفية Heuristic Models

استخدام النماذج من النوع الأول أو ما تسمي بالنماذج التحليلية يمكننا من الحصول علي الحل الأمثل Optimum (Best) Solution للمشكلة محل الدراسة ومن أمثلة هذه النماذج نماذج البرمجة الخطية Linear Programming Models.

ولكن أحيانا تكون الصياغة الرياضية Mathematical Formulation للنماذج التحليلية معقدة للغاية والوصول إلي حلها يتطلب عمليات مكررة ومطولة جدا، وفي هذه الحالات يستخدم النوع الثالث من النماذج وهي ما تسمي بالنماذج الكشفية، والتي يمكن بحلها الحصول علي حلول تقريبية جيدة Good Approximate Solutions للمشاكل كما في حالة بعض النماذج للبرمجة غير الخطية Non-Linear Programming.

أما النوع الثاني من النماذج أو ما تسمي بنماذج المحاكاة حيث يتم تقليد سلوك النظام محل الدراسة من خلال الصياغات الرياضية Mathematical Forms للتعرف علي الآثار النهائية للقرارات التي يمكن اتخاذها، وذلك من خلال المعلومات المتوافرة عن سلوك النظام في فترات زمنية سابقة.

واستخدام أحد أساليب بحوث العمليات أو أكثر في حل أحدي المشاكل، يتطلب ذلك المرور بالخطوات التالية:

١- بنـــاء المشكلـــة:

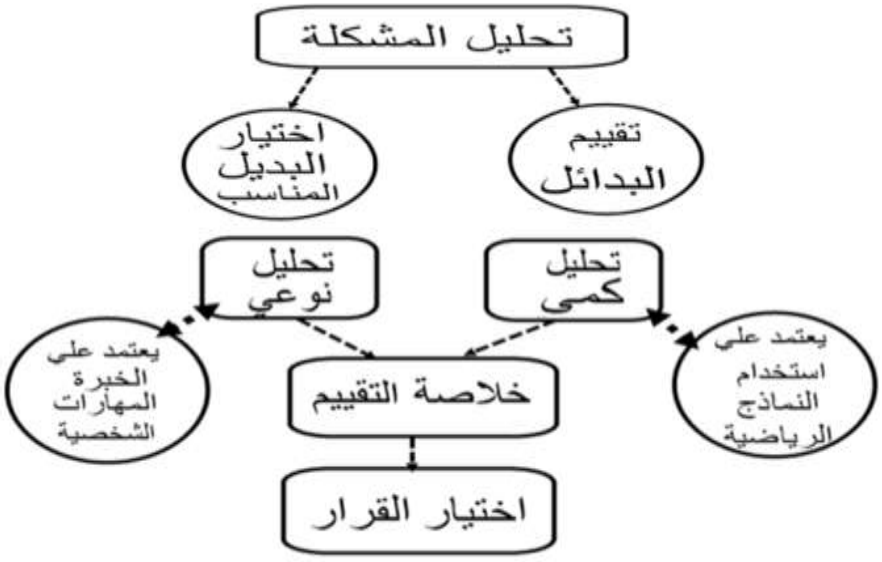
تعتبر خطوة تحديد المشكلة من أهم الخطوات حيث يتوقف عليها النجاح أو الفشل في صنع القرار، فيتم تحديد عناصر المشكلة وجمع البيانات عنها وتحديد العلاقات بينها، وأسبابها والأهداف المباشرة وغير المباشرة المراد تحقيقها، وتحليل البيانات التي تم جمعها، وتحديد

واضح للبدائل المتعلقة باتخاذ القرار، وتحديد واضح أيضا للمتطلبات اللازمة لتحقيق الأهداف، بالإضافة إلي تحديد إسلوب أو أكثر من أساليب بحوث العمليات الموجودة الملائمة مع المشكلة محل الدراسة.

الشكل 4: بناء المشكلة

٣- تحليـــل المشكلـــة:

تأخذ عملية تحليل المشكلة وتقييم البدائل اتجاهين أساسيين هما التحليل النوعي والتحليل الكمي، ويقوم الاتجاه الأول علي خبرة صانع القرار، ولكن في الاتجاه الثاني يكون تركيز المحلل علي فهم الحقائق الكمية والبيانات المتعلقة بالمشكلة، ثم يكون نموذجا رياضيا من واقع فهمه وإلمامه بالمشكلة، ومن ثم اختيار البديل الأفضل.



الشكل 5 : تحليل المشكلة

- **بناء النموذج الرياضي:**

بعد الانتهاء من بناء المشكلة وبيان العلاقات المتداخلة فيها يتم بناء نموذج رياضي يمثل المشكلة، وصياغة المشكلة Problem Formulation في نموذج رياضي هي أهم ما

يميز علم بحوث العمليات، ويتم تكوين النموذج الرياضي عن طريق ترجمة التعبيرات اللغوية إلي علاقة رياضية حيث أن:

- **المدخلات Inputs:**

وتنقسم المدخلات إلي قسمين هما:

- المدخلات التي لا نستطيع التحكم فيها: هي المجاهيل المطلوب تحديد قيمتها، مثل عدد الوحدات المنتجة أو كمية البضاعة، فإذا كان المطلوب تحديد عدد الوحدات التي يجب إنتاجها من أربع أنواع من السلع التي تقوم أحدي الشركات بإنتاجها بحيث تحقق الشركة أقصي ربح ممكن، وبذلك تكون عدد الوحدات التي يجب إنتاجها من الأنواع الأربعة تمثل ثلاثة متغيرات (مجاهيل)، والمطلوب تحديد قيمة كل منهم لحل النموذج..
- المدخلات التي نستطيع التحكم فيها: هي عبارة عن المتغيرات المؤثرة في المشكلة، وبالتالي مؤثرة في حلها، ولا يتم تحديد قيمها من قبل الشركة أو المنظمة ولكن تعتبر معطيات بالنسبة له، مثل سعر السلعة أو تكلفة الإنتاج، فنجد سعر بيع الوحدة من كل سلعة من السلع الأربعة وكذلك تكلفة إنتاج الوحدات التي يتم إنتاجها تتحدد وفقا للسوق وتعتبر معطيات بالنسبة للشركة.

- **القيود Constraints:** هي عبارة عن الإمكانيات المتاحة للنظام محل الدراسة وقد تكون القيود فنية أو اقتصادية أو غيرها، ويتم التعبير عنها في صورة دوال ومعادلات أو متباينات رياضية في المدخلات بنوعيها، وهي تحد من قيمة الحلول الممكنة.
- **دالة الهدف Objective Function:** هي عبارة عن مقاييس توضح مدي فاعلية النظام، ويتم التعبير عنها بدوال رياضية في المتغيرات، ونحصل علي الحل الأمثل حينما تحقق قيمة المتغيرات أحسن قيمة للدالة في حدود القيود المفروضة.

ويتم بناء النموذج الرياضي للمشكلة في شكل سلسلة من المعادلات تضم في تكوينها مجموعة من المتغيرات التي يمكن التحكم فيها، ومجموعة من المتغيرات التي لا يمكن التحكم فيها، وبذلك فإن النموذج الرياضي لا يقف عند حد توضيح هذه المتغيرات، ولكن أيضا تحليل العلاقة والتفاعل بينها والتي قد لا تكون واضحة بدون تجسيد رياضي.

مع الأخذ في الإعتبار بالرغم من هذه المزايا إلا أن النموذج الرياضي هو تمثيل بسيط للمشكله ويتطلب وضع فرضيات وتقديرات وتخمينات ونحن في مرحلة تمثيل المشكلة رياضيا.

- **حل النموذج:**

بعد صياغة النموذج الرياضي يتم حله باستخدام الطرق المتاحة للحل سواء يدويا أو باستخدام برامج الحاسب، وإيجاد حلول هذا النموذج، وتحديد الحل الأمثل من بين هذه الحلول، ويعني ذلك محاولة معرفة قيم المتغيرات التي تعطي أفضل حل ممكن بدون تجاوز القيود المفروضة علي النظام.

٣- كتابة التقرير:

بعد الوصول إلي الحل الأمثل يجب كتابة تقرير بلغة بسيطة موضحا فيه الحل وطريقة تنفيذة من خلال مجموعة من الإجراءات والتعليمات للتقيد بها مع توافر المهارات والمستلزمات الضرورية التي يتطلبها التنفيذ.

خصائص بحوث العمليات:

من خلال العرض السابق يمكن القول أن بحوث العمليات تمتلك مجموعة من الخصائص هي:

*** ترتكز علي إستخدام طريقة تحليل النظم:**

طريقة تحليل النظم تنظر إلي النظام ككل ويتطلب هذا تجزئة النظام إلي مكوناته الأساسية مع الأخذ في الإعتبار أهداف النظام حتي يمكن فحص وتحليل كل جزء بإضافة إلي دراسة الترابط والتفاعل بين هذه الاجزاء في نظام متكامل، كما أنه يركز علي تحديد وتحليل كل المؤثرات والقيود التي تؤثر علي الأجزاء المختلفة داخل النظام، وتهتم بالأهداف النهائية وليس المرحلية.

*** بناء نموذج رياضي للمشكلة:**

يتم بناء نموذج رياضي يمثل المشكلة، بمكوناتها، والعوامل المؤثرة عليها، والظروف المحيطة بها، وأسلوب الربط والعلاقات بين المتغيرات في شكل سلسلة من المعادلات الرياضية، وهذا يميز أسلوب بحوث العمليات عن الأساليب الآخري.

*** ترتكز علي استخدام الطرق العلمية:**

- **الطرق والأساليب الرياضية:** حيث يتم استخدام طرق وأساليب رياضية منها المصفوفات والمحددات والمتجهات والفئات والدوال الرياضية ...الخ، حتي نتمكن من التطبيق الكفء لأساليب بحوث العمليات.

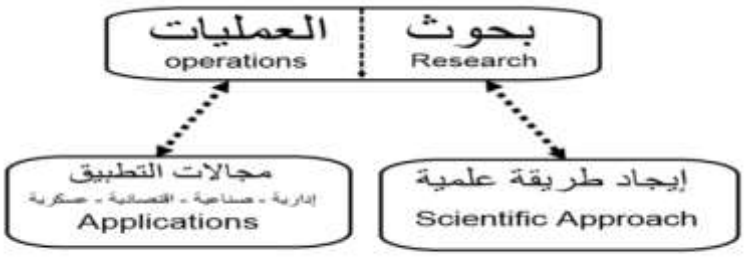
- **الطرق والأساليب الإحصائية:** حيث يتم استخدام الطرق والاساليب الاحصائية في جمع وعرض وتحليل البيانات عن المشكلة محل الدراسة، وأساليب الاستدلال الإحصائي واختبارات الفروض في وضع فروض تفسر أبعاد المشكلة، واختبارها وتحديد بدائل حل المشكلة، وإختيار الحل الأمثل ووضعة موضع التنفيذ.
- **استخدام الحاسب:** حيث أن حل المشكلات ذات الحجم الكبير نتيجة تعقد النماذج الرياضية وكثرة البيانات، وتعدد العمليات الحسابية المطلوب أداؤها قبل الوصول إلي حل يتطلب ضرورة استخدام الحاسب في تطبيق أساليب بحوث العمليات، بل هناك شركات متخصصة في إعداد البرمجيات Software وحزم بحوث العمليات الجاهزة.

ومما سبق يتضح أن بحوث العمليات فرع من فروع علم الرياضيات التطبيقية، ويركز هذا الفرع علي عمليات وطرق إيجاد الحلول المثلي للمشاكل التي تواجه متخذ القرار في أي شركة أومشروع والعمل علي تحسينها، وتدخل في عدة مجالات كالعلوم الاقتصادية، والإدارية والتسويقية، وتطبيقات الهندسة وغيرها من المجالات.

ومن أبرز الطرق المستخدمة في بحوث العمليات هي طريقة النمذجة الرياضية، والتحليل الإحصائي، والمستخدمة غالبا لغايات الوصول إلي اتخاذ القرار الأمثل بين مجموعة من البدائل المتاحة.

ولبحوث العمليات أنظمة خاصة تعتمد عليها في تحديد أفضل النتائج المتاحة واتخاذ القرار بناء عليها، ومن هذه الأنظمة البرمجة الخطية، والبرمجة غير الخطية، والبرمجة الهندسية، البرمجة الديناميكية، وبرمجة الأهداف، وبرمجة الأعداد الصحيحة، والبرمجة الإحتمالية حيث يتم اختيار النظام الأنسب وفقا للحالة المدروسة.

وفي هذا البحث سوف يتم التركيز علي البرمجة الخطية، والبرمجة غير الخطية، والبرمجة الهندسية لإنها تعتبر من أهم أنظمة بحوث العمليات لنتعرف عليها وعلي مجالات تطبيقها، وشروط وخطوات استخدامها.



الشكل 4 : بحوث العمليات

البرمجة الخطية Linear programming:

يمكن تعريف البرمجة الخطية علي أنها مجموعة من الخطوات الرياضية المتسلسلة والمحددة لتحقيق هدف محدد وبنتائج مثلي عن طريق اختيار البديل الأمثل من بين مجموعة من البدائل المتاحة. (خالد المدني، ٢٠١٧، ٥)

كما عرفتها المنظمة العربية للعلوم الادارية علي أنها طريقة رياضية لتخصيص الموارد النادرة أو المحددة من أجل تحقيق هدف معين حيث يكون من المستطاع التعبير عن الهدف والقيود التي تعرض القدرة علي تحقيقه في صورة معادلات خطية.

وتعرف أيضا بإنها عبارة عن أسلوب رياضي يستخدم في ايجاد الحل الأمثل لكيفية استخدام المشروع لموارده، وتشير كلمة خطية إلي أن العلاقات بين المتغيرات هي علاقة خطية أما كلمة برمجة فتشير إلي التكنيك الرياضي المستخدم في ايجاد الحل. (عمر محمد ناصر وآخرون، ٢٠١٢، ٥٤)

ومما سبق يتضح أن البرمجة الخطية هي أسلوب رياضي يستخدم لإتخاذ القرار الأمثل من بين البدائل المتاحة في استخدام الموارد المتوافرة سعيا لزيادة الربح وتعظيمه ، أوتخفيض قيمة التكلفة قدر الإمكان.

تعد البرمجة الخطية الأسلوب الأكثر شيوعا في مجال اتخاذ القرار، حيث أنها تلعب دورا مهما في حل مشاكل تعظيم دور الأهداف أو تصغيرها في مجال ما بالأعتماد علي ما يتوافر من قيود مفروضة علي عدد من المتغيرات، وبذلك فأنها تدعم متخذ القرار وتمكنه من اتخاذ القرار الأمثل والصحيح بالاستناد إلي الطرق العلمية.

شروط البرمجة الخطية:

استخدام البرمجة الخطية كأسلوب من اساليب بحوث العمليات يتطلب توافر مجموعة من الشروط هي: (Hillier, T., Liberman, J., 2005)، (محمد الحميد، محمد العزاوي، ٢٠١٣، ٨-٩)

- القدرة علي تحديد المشكلة موضوع البحث تحديدا رياضيا دقيقا.
- تحديد الهدف: أي ما تسعي لتحقيقه وهو إما زيادة الأرباح أو تقليل الكلفة، معبر عنه بصيغة رياضية يطلق عليها دالة الهدف.
- توفير عدد من البدائل: تستخدم البرمجة الخطية عندما تكون لدينا بدائل لحل المشكلة فإذا كان هناك بديل واحد لحل المشكلة إذا لا داعي لاستخدام البرمجة الخطية.

- محدودية الموارد البشرية والمادية: الخاضعة للبرمجة مثل محدودية رأس المال، عدد العمال، ساعات اشتغال الآلات الطاقة الإنتاجية، البضائع وغيرها، فهي بمثابة شروط لتحقيق الهدف.
- امكانية التعبير عن المتغيرات موضوع البرمجة بصورة رقمية.
- العلاقة بين المتغيرات علاقة خطية: الخطية في البرمجة يجب يجب أن تتوافر في دالة الهدف وفي القيود (الموارد)، بحيث أن أي تغير في كميات الإنتاج يؤدي إلي زيادة الأرباح أو تقليل التكاليف بشكل خطي (طردي) مع زيادة كمية الإنتاج، وكذلك الموارد تستنفذ بشكل خطي مع زيادة كمية الإنتاج.
- القيود غير السالبة: إن هذا الشرط يلبي إحدي فرضيات البرمجة وهو شرط عدم السلبية، ولذلك لا يمكن أن يكون أحد القيود ينتج متغيرات سالبة.
- الاستقلالية: أن اختيار أي نشاط لا يستلزم بالضرورة اختيار نشاط آخر، أي استقلالية عناصر الإنتاج.

فروض نموذج البرمجة الخطية :

تمثل الافتراضات الشروط العلمية الواجب توافرها في المشكلة حتي نستطيع حلها بواسطة البرمجة الخطية، أو هي المتطلبات الفنية لمشكلة البرمجة الخطية وهي: (مكيد علي، ٢٠١٥، ١٠)

- يفترض النموذج إمكانية النسبة والتناسب في كل مكوناته (دالة الهدف والقيود).
- تحقيق خاصية الجمع التي تعني أن القيمة الكلية لأي مؤشر ما هي إلا حاصل جمع قيم جزئية.
- يعالج نموذج البرمجة الخطية الحالات المتصفة بالتأكد التام، وهذا يعني أن القيم التي تأخذها مؤشرات النموذج هي كلها قيم محددة ومعروفة ولا يطرأ عليها تغيير خلال فترة الدراسة.

ومما سبق يتضح أن البرمجة الخطية تحقيق أقصي Maximum أو أدني Minimum قيمة لدالة خطية تعرف بإسم دالة الهدف Objective Function، هذه الدالة مقيدة بمعادلات أ متباينات تسمي قيودا Constraints بحيث تأخذ دالة الهدف وجميع القيود صيغة العلاقة الرياضية، أي معادلات ومتباينات من الدرجة الأولي.

٢- **طريقة الحل الجبري The Algebra Method:** هذه الطرقة تتميز باتساع استخدامها في حالة زيادة عدد المتغيرات حيث يمكن أستخدامها في حل النماذج الخطية التي تحتوي علي أي عدد من المتغيرات وتسمي الطريقة الجبرية بطريقة السمبلكس The Simplex Method.

تعد طريقة السمبلكس The Simplex Method أسلوبا متطورا لحل مسائل البرمجة الخطية التي تتكون من أكثر من متغيرين، وهي من أفضل إنجازات القرن الماضي في مجال بحوث العمليات والبرمجة الخطية، وازدادت أهميتها مع تزايد إمكانيات وضع وتطوير برامج حاسوبية لتطبيق الطريق وإيجاد حلول بالسرعة المذهلة، وبالدقة العالية، ومهما كان عدد المتغيرات (مئات، آلاف، .....) فالحل يمكن أن يتوفر في خلال ثواني.

بحوث العمليات في حياتنا اليومية:

يعالج علم بحوث العمليات العديد من الظواهر التي نشاهدها في حياتنا اليومية وخاصة في المؤسسات الخدمية منها ما يلي:

* ظاهرة صفوف الانتظار:

تعرف نظرية صفوف الانتظار بأنها نظرية تختص بوضع الأساليب الرياضية اللازمة لحل المشاكل المتعلقة بتراكم صفوف الانتظار التي تنتظر دورها طلبا لخدمة معينة تؤدي لكل وحدة خلال فترة زمنية معينة، علي أن يكون وصول هذه الوحدات إلي مكان أداء الخدمة عشوائيا تبعا لتوزيع معين، كما أن الزمن الازم لأداء الخدمة لكل وحدة يمكن أن يأخذ الصفة العشوائية تبعا لتوزيع معين، وتقدم النظرية **قياس** لقدرة مركز خدمة معين علي تحقيق الغرض الذي أنشأ من أجله، ويكون ذلك عن طريق القياس الرياضي الدقيق لمتوسط وقت الانتظار للحصول علي الخدمة، وكذلك متوسط عدد المنتظرين للحصول علي الخدمة، وعلي ذلك يمكن القول أن هذه النظرية تقدم بطريقة رياضية أسلوب لتقييم بدائل التصميم المختلفة لمركز تقديم الخدمة. (هند سعدي، ٢٠١٢، ٥٠)

فعلي سبيل المثال:

- **في المؤسسات الصحية:** تساعد متخذي القرار في المؤسسات الصحية في إتخاذ القرارات بشأن مشاكل تراكم وتشكل صفوف انتظار المرضي نتيجة عدم إنتظام وصولهم وعملية تقديم الخدمة لهم، وذلك بهدف تحسين جودة خدماتها.

- **في مجال إدارة الأعمال:** تساعد في معالجة مشاكل تقديم وتيويق السلع والخدمات لمصلحة كل من المستفيد من الخدمة أو السلعة (الزبون)، أو لمصلحة مقدم الخدمة أو السلعة (منظمة الأعمال الإنتاجية أو الخدمية)، فعلي سبيل المثال زيادة الإهتمام بالزبون وتلبية رغباته ومن أهمها تخفيض وقت انتظاره للحصول علي مستوي جيد من الخدمة.

ومما سبق يتضح أن هذه النظرية تطبق في مجالات متعددة وواسعة بهدف تقليل زمن الانتظار أو الاستثمار الأمثل للموارد المالية والبشرية في جميع المواقف التي تتسم الخدمة فيها بنقاط إختناق بمعني وقوف عدد من الوحدات طالبة الخدمة في نظام ما مثل عيادات الأطباء والمستشفيات والمصارف والتسوق وغيرها.

*** نموذج النقل:**

أن فكرة نموذج النقل هو ايجاد خطة مثلي لنقل كميات متجانسة ما من اماكن تصنيعها (Sources) إلي مركز استهلاكها (Distination) بشرط أن تكون طاقات العرض وكميات الطلب وكلفة الوحدة الواحدة من المصدر إلي جهة الطلب معروفة ومحددة من اجل تخفيض كلفة النقل لزيادة ارباح المؤسسة الانتاجية وتلبية متطلبات الجهة الطالبة للسلعة، لذا فهي تمثل عنصرا مهما في اقتصاد البلد. (عفراء حمادة، ٢٠١٨، ٣٧)

ومشكلة النقل هي واحدة من أهم تطبيقات مشاكل البرمجة الخطية وهو اسلوب من الاساليب الرياضية المشتقة من النموذج الرياضي العام للبرمجة الرياضية. لذا تم تطوير خورزميات ذات كفاءة وفاعلية لحل مشاكل النقل عندما تكون تكلفة النقل وكميات تجهيزها محددة ومعروفة.

*** إدارة المشاريع:**

يحتاج المديرون إلي القيام بتخطيط وجدولة ومتابعة مشاريع كبيرة معقدة تتكون من عدد كبير من الأنشطة المتداخلة، وهذا يتطلب من المدير جهدا كبيرا في تخطيطها وجدولتها ومتابعتها لضمان إنجاز المشروع في وقته المحدد، وفي حدود التكاليف المحددة له، ويتطلب هذا وجود أساليب علمية لإنجاز المشروع بأعلي مستوي من الكفاءة، ومن هذه الأساليب شبكات الأعمال.

معمل الرياضيات التقني:

مبدأ التعلم بالعمل يرتكز علي أن عملية التعلم بهذا الاسلوب ترسخ عند المتعلم المادة التعليمية، وتجعله يدرك بشكل جيد كافة جوانبها، وتطبيقاتها، والمهارات العملية ؛ لمعرفة كيفية التعامل مع التجارب والتطبيقات المختلفة بنفسه مباشرتا، لذلك يتضح أهمية التدريس المعملي في المناهج الدراسية بصفة عامة، ومناهج الرياضيات بصفة خاصة.

ومن طرق التدريس الحديثة التي تصب في بوتقة الاتجاهات الحديثة، والتي تركز علي قاعدة "التعلم بالعمل"، وهي تسير من الملموس إلي المجرد، هي الطريقة المعملية المستخدمة في معمل الرياضيات. (محمد الخطيب، ٢٠١١، ١٤١)

ولكن بالرغم من ذلك فيوجد عدم اهتمام بالتطبيقات، والمهارات العملية بالقدر الذي تهتم به المناهج بتقديم المعرفة بصورة جامدة، وهذا ما أكد عليه (مصطفي عبد السميع، ٢٠٠٩، ٢٣).

والاتجاهات التربوية الحديثة أكدت علي ضرورة تطوير وسائل تدريس المواد التعليمية في صورة متكاملة، وشاملة، مما يؤدي إلي إعداد جيل قادر علي التفكير العلمي السليم، وعلي الإبداع، وليس الحفظ والتلقين فقط، وتأهيل الجيل من الناشئة لمواكبة التطورات المتلاحقة بمجال المعلومات، والتدفق المعرفي، والقدرة علي مواجهة تحديات المستقبل.

ويجب استخدام التكنولوجيا الحديثة في العملية التعليمية في تدريس المواد الدراسية عامة، والرياضيات بكل فروعها المختلفة خاصة، فهي من المواد الدراسية، والضرورية في إعداد الطالب في أي مرحلة تعليمية؛ لما تحتويه من معارف، ومهارات تساعده علي مواجهة مشكلات الحياة العملية، وتنمي قدراته العقلية، والعملية، وتكسبه بعض المهارات الرياضياتية التي تساعده علي دراسة المواد الآخري؛ بالإضافة لارتباطها بمجالات المعرفة المختلفة. (رضا السعيد، ٢٠١٨، ٧)

فتوظيف المستحدثات التكنولوجية في التعليم، تعرف بالتعلم النشط كونها تجعل المتعلم نشطا وإيجابيا ومحورا للعملية التعليمية، ومن هذه المستحدثات: التعليم الإلكتروني وما يندرج تحته من الاساليب والاشكال، كالتعليم الافتراضي ومعمل الرياضيات التقني غيره.

ونظرا لأهمية استخدام المعامل المعملية، والزيادة من تحقيق الفائدة من إجراء التجارب، والأنشطة المعملية ظهرت أساليب جديدة في إجراء التجارب باستخدام التقنيات التكنولوجية الحديثة المتمثلة في توفير تعلم افتراضي من خلال استخدام الحاسوب. (محمد الحيلة، ٢٠١١، ٤٢٢)

وتعد المعامل الافتراضية من تلك المستحدثات، وتهدف مثل هذه البرامج إلي تسهيل فهم المتعلمين للمفاهيم العلمية المجردة، وزيادة تحصيلهم العلمي، وتعمل علي زيادة تقبل المتعلمين للمادة التعليمية بشكل أعمق ، وقبولهم لها، ورضاهم عنها وبالتالي تكوين اتجاهات إيجابية، وتعديل الاتجاهات قديمة نحو المادة العلمية وأيضا نحو إستخدام التقنية، كما تعمل علي تحقيق الأهداف التعليمية، وتقدم حلول للمشكلات المتعددة التي تواجه النظم التعليمية، وهذا ما توصلت له نتائج بعض الدراسات التي استخدمت المعامل الافتراضية، ومن تلك الدراسات دراسة (محمد علي، ٢٠١٨)، (رضا السعيد، ٢٠١٨)، (سعيد آل دكين، ٢٠١٥)، (عبير الحسن، ٢٠١٥)، (حاتم السيالي، ٢٠١٤)، (صالح القرشي، ٢٠١٣)، (Tatlt, 2012) ,(Elgazzar, A.E., 2014)

وعرف (رضا السعيد، ٢٠١٨، ٨) المعمل الافتراضي بأنه بيئة تعليم، وتعلم الكترونية تفاعلية، صممت بواسطة بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد تحاكي المعمل الحقيقي قائمة علي التابلت، تساعد طلاب الصف الثاني الثانوي في تنفيذ الأنشطة المعملية، وإجراء التجارب المعملية المتضمنة في وحدة الديناميكا في مادة الميكانيكا؛ مما يساعدهم في تنمية، وإتقان المهارات العملية، والتطبيقات الحياتية.

وتعرف المعامل الافتراضية بأنها برامج حاسوبية تعليمية تفاعلية تهدف إلي تنفيذ مجموعة من المهارات الكميائية المتضمنة في برامج المحاكاة دون التعرض للمخاطر بأقل جهد، ووقت، وتكلفة ممكنة. (روضة المعمري، ٢٠١٨، ٦٥)

وتعرف بإنها برامج مصممة تمثل بيئة تعليم وتعلم افتراضية الكترونية تحتوي علي المواد، والأجهزة المطلوبة، يتم من خلالها محاكات المختبرات والمعامل الحقيقية، وذلك بتطبيق التجربة المعملية بشكل افتراضي يحاكي الواقع الحقيقي، وتمكن المتعلم من القيام بإجراء التجارب المعملية، وتكرارها، ومشاهدة التفاعلات، والحصول علي النتائج بدون التعرض لأدني مخاطر، وبأقل جهد، وتكون متاحة للاستخدام من خلال الأقراص المدمجة (CD)، أو من خلال موقع علي شبكة الإنترنت. (عصام إدريس وهند أحمد، ٢٠١٥، ١١)

تبرز أهمية التقنية في الرياضيات من خلال ما جاء في وثيقة المعايير الخاصة بالمجلس الوطني لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics التي أكدت علي ضرورة الاستفادة من التقنيات المتوافرة في تعلم الرياضيات وتعلمها، حيث إنها

تعـــزز الـــتعلم وتتـــيح الفرصـــة أمـــام المتعلمـــين للتركيـــز علـــي الأفكـــار والمفـــاهيم الرياضية.(NCTM, 2000, 11)

لذلك فمن الضروري الاستفادة من التقنيات المتوفرة في تعلم الرياضيات وتعلمها، حيث إنها تعزز التعلم وتتيح الفرصة للطلاب للتركيز علي الأفكار والمفاهيم الرياضية وتساعد في حل المشكلات، ومن هذه التقنيات:

*** معمل الحاسبة البيانية التفاعلي بتقنية Ti-Nspire:**

الشكل 5 : الآلة الحاسبة البيانية

وتعد الآلة الحاسبة البيانية Graphics Calculator من الوسائل التقنية المستخدمة في تدريس الرياضيات بداية من المرحلة الابتدائية وحتي الجامعة، حيث تتركز أهميتها في إثارة تفكير الطلاب بالإضافة إلي سهولة التعامل معها، وصغر حجمها، ومناسبة سعرها، لأنها منخفضة التكاليف مقارنة بأجهزة الحاسب وبرامجه، وتتجلي أهميتها في الأثر التربوي الذي تتركه في تحسين اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات، ومساعدتهم علي استيعاب المفاهيم الرياضية وحل المشكلات الرياضية. (أمل الأغبري، ٢٠٠٨، ٦)

الحاسبة البيانية Graphics Calculator لها قدرة هائلة في تمكين الطلاب من التعامل مع مسائل تعد أكثر تعقيدا وصعوبة مما يتيح لهم الفرصة لاكتشاف أفكار رياضية من الصعب استكشافها دون توفير هذه التقنية، ويحسب لها قدرتها علي عرض التمثيلات الرياضية المختلفة في وقت واحد. (صلاح المحمدي، ٢٠١٥، ٢)

وأكد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات NCTM أن الآلات الحاسبة العلمية ينبغي أن تكون متاحة لجميع المتعلمين في جميع الأوقات، وأوصي أيضا باستخدام هذه الأجهزة لتوسيع قدرات المتعلمين الرياضية إلي ما هو أبعد من مجرد تحسين مستواهم في القدرة الحسابية، ويؤكد بشدة علي استخدام الآلات الحاسبة، بما في ذلك الآلات الحاسبة البيانية وخاصة في المرحلة الثانوية. (NCTM, 2000, 88)

وتؤكد العديد من الدراسات علي الأثر الايجابي للآلة الحاسبة البيانية عند استخدامها بالشكل المناسب في تدريس الرياضيات، فقد تساهم في تحسين وتطوير تفكير المتعلمين حول التعليم والتعلم، فتحفز المتعلمين علي التفكير الرياضي بالإضافة إلي ارتفاع مستوي التحصيل الدراسي لهم مع بقاء أثر التعلم، ومنها دراسة (Ford, 2008)، (Driscoll, 2009)، (Allison, 2011)، (Fuglebery, 2012)، (صلاح مضحي، ٢٠١٥)

مميزات الآلة الحاسبة البيانية بتقنية Ti – Nspire :

الآلة الحاسبة البيانية بتقنية Ti–Nspire هي آلة حاسبة بيانية يدوية عالية المواصفات، تحتوي علي تطبقات حول الأعداد والعمليات الحسابية العادية عليها بالإضافة إلي العمليات الجبرية، وعمليات التفاضل والتكامل، والهندسة المستوية والفراغية، ورسم الدوال الأسية واللوغارتمية، وجميع العمليات الرياضية والإحصائية، والجداول والمصفوفات والمحددات والتعامل معها بكل سهولة.

واستخدام الآلة الحاسبة البيانية في العملية التعليمية بشكل عام، وعملية تعليم وتعلم الرياضيات بشكل خاص مميزات هي: (Singleton,2012), (Hannah & Melfried, 2010)

- يمكن للطلاب التفاعل مع بعضهم البعض ومع المعلم أيضا، فيمكن المعلمين من توزيع العمل علي الطلاب بسهولة وبشكل طبيعي باستخدام تقنية "Navigator" فهو برنامج تعليمي للفصل الدراسي، يشمل حلا متكاملا للمعلمين بحيث يمكنهم من مراقبة الطلاب علي جهاز الكمبيوتر الخاص بهم، ومن ثم إنشاء الأسئلة وإرسالها وتجميع الإجابات وحفظ نتائج الطلاب.
- تعاملها مع مواضيع الرياضيات المختلفة مثل الحساب والجبر والتفاضل والتكامل والهندسة، فعلي سبيل المثال يمكن رسم الدوال مباشرة باستخدام الآلة الحاسبة البيانية.
- تربط بين الجانب النظري والتطبيقي، حيث توفر للمعلمين فرصة استخدام التطبيقات التي تربط الرياضيات بالحياة، وبالعلوم الآخري.
- مساهمتها في استثارة تفكير الطالب نحو توظيف الآلة لإدراك المفهوم الرياضي بعمق والبحث عن طرق بديلة لحل المسألة باستخدام مميزات الرسم والجدول والمعالجة الرمزية، بالإضافة إلي تعزيز التركيز لدي الطلاب في أثناء حل المسائل المطولة، ومتابعتها حتي النهاية دون الشعور بالملل.

- يمكن للمعلمين استخدامها لجذب انتباه الطلاب الطلاب في الدرس وزيادة الدافعية لهم، وتشجيعهم علي المشاركة داخل الفصول، والسؤال عن تفسيرات ومبررات للحصول علي إجابات وتهيئة مناخ للنجاح.
- توفير بيئة تعليمية متميزة، توفر وقت الطالب وتتيح له الفرصة للتركيز علي أسلوب حل المشكلات.
- إتاحة الفرصة لتقديم مفاهيم رياضية متقدمة في فصول دراسية متدنية.
- تعزز مهارات التفكير العليا لدي الطلاب، كما يمكن لها أيضا أن تزيد من قدرة الطلاب في التعامل مع العمليات الحسابية، والخوارزميات، والعلاقات العددية، إضافة إلي أنها تساعد الطلاب علي التمكن من حل المسائل الرياضية التي تنطوي علي تقديم الأنماط، واختيار الأفكار، واستكشاف العلاقات.

بالإضافة إلي ما سبق فإن صغر حجمها يسهل التعامل معها، ونقلها من مكان لآخر، الاحتفاظ بها سواء في الفصل أوالمعمل أوالمنزل.

وتتفق معايير استخدام الآلة الحاسبة البيانية مع المعايير الرئيسية العامة لتعليم الرياضيات بالولايات المتحدة الامريكية California Common Cora State Standards Mathematics، وترتكز معايير CCSS لتعليم الرياضيات إلي "العمليات والمهارات" التي تشمل حل المسائل الرياضية، والتفكير المنطقي والإثبات، والتواصل، والتمثيل وإنشاء الصلات، ويتفقان فيما يلي: (صلاح مضحي، ٢٠١٥، ١٧)

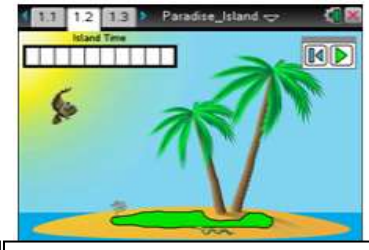
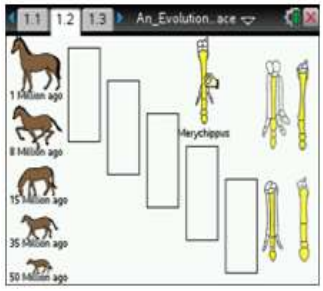
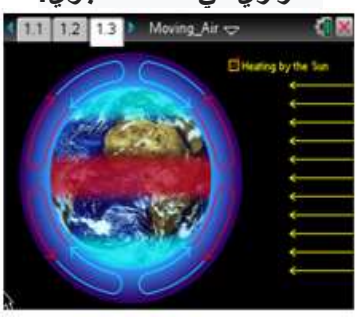
- فهم معني المشكلات الرياضية والمثابرة في إيجاد حلول لها.
- إيجاد معني للأرقام وللمفاهيم التجريدية.
- بناء حجج قوية والرد بالمنطق علي حجج الآخرين.
- نمذجة الرياضيات.
- استخدام أدوات مناسبة للرياضيات (تطبيق الحاسبة، تطبيق الهندسة ديناميكيا، وتطبيق الإحصاء، وجدول البيانات).
- دقة المعلومات والنتائج الاحصائية.
- الاستفادة من الأنماط الرياضية في حل المشكلات الرياضية.
- البحث والتعبير عن الانتظام في المنطق المكرر.

ولكن بالرغم من كل ما تتميز به الآلة الحاسبة البيانية فإن تحقيق الهدف من أستخدامها في تعليم وتعلم الرياضيات ليس بالأمر السهل البسيط فأي خطأ في استخدامها لا يؤدي إلي الهدف المطلوب منها، وفي المقابل لو أحسن استخدامها من قبل المعلمين في الوقت المناسب فقد تؤدي إلي نتائج إيجابية، وسوف يصبح توافرها أمر ضروري لنجاح الموقف التعليمي.

مجالات استخدام الآلة الحاسبة البيانية:

تسخدم الآلة الحاسبة البيانية في العديد من المجالات، وسوف يتم عرض بعض الأمثلة التي توضح ذلك: (تم تحميل الأمثلة علي الآلة الحاسبة البيانية من موقع شركة تكساس)
https://education.ti.com/en/tisciencenspired/us/life-science

*** علوم الحياة:**

نشاط (١): الخلية **سيستكشف الطلاب المكونات الرئيسية للخلايا الحيوانية والنباتية،ووظائفهم الأساسية، والاختلافات بينهما.** 	**نشاط (٢): النظام البيئي** **سيستكشف الطلاب كيفية نقل المادة والطاقة بين المنتجين والمستهلكين والمحللين في النظام البيئي، وكيف يؤثر عدد الكائنات الحية في المستويات الغذائية المختلفة علي استقرار النظام البيئي.** 	**نشاط (٣): الأنماط التطورية** **سيبحث الطلاب في أوجه التشابه والاختلاف التشريحي بين الكائنات الحية الحديثة والقديمة .سيقوم الطلاب بتحليل هيكل الأحافير لاستنتاج العلاقات التطورية.** 
نشاط (١): الزلازل **سيقوم الطلاب برسم الزلازل والبراكين في المحيط الهادئ.** 	**نشاط (٢):** **سيفهم الطلاب العلاقة بين الطاقة من الشمس والرياح العالمية، وسوف يربط الطلاب التدفئة غير المتساوية على الأرض بالحمل الحراري في الغلاف الجوي.** 	**نشاط (٣):** **سيقوم الطلاب بالتمييز بين الكواكب والنجوم والكويكبات، وسيفهم الطلاب كيفية تصنيف الكواكب.**

نشاط (١):

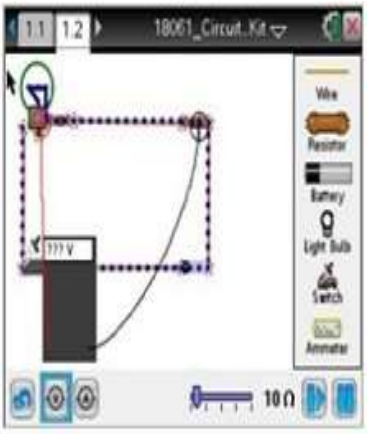
سيصف الطلاب المتغيرات التي تؤثر علي الطاقة الكامنة والطاقة الحركية، ويستكشف الطلاب تحول الطاقة الكامنة إلي طاقة حركية.

وسيصف الطلاب الطاقة الإجمالية علي أنها مجموع الطاقة الكامنة والطاقة الحركية، ويستكشف الطلاب تأثير الاحتكاك علي الطاقة الحركية والطاقة الكامنة.

نشاط (٢):

سيصف الطلاب التيار الكهربائي والجهد والمقاومة ووحدات القياس.

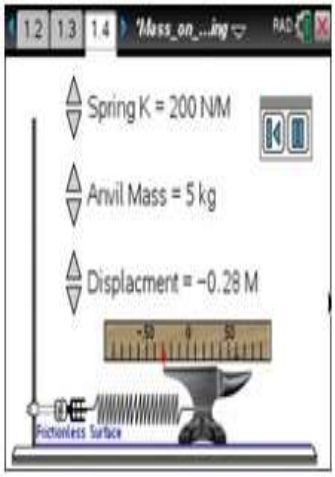
سيقوم الطلاب ببناء سلسلة ودوائرمتوازنة، وحل معادلات مقاومة الجهد الحالي للسلسة والدوائر المتوازية.



نشاط (٣):

سيبحث الطلاب في تأثير الكتلة والإزاحة الأولية علي حركة جسم يتأرجح.

سوف يلاحظ الطلاب العلاقات بين الإزاحة والسرعة لجسم ما في حركة توافقية بسيطة.

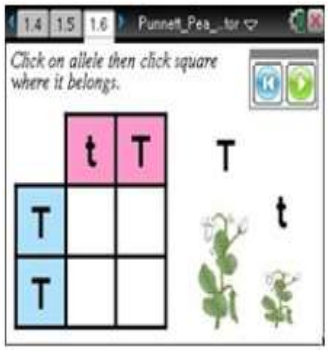


*** علم الأحياء:**

نشاط (١):

يتنبأ الطلاب بالنمط الوراثي لجيل ما.

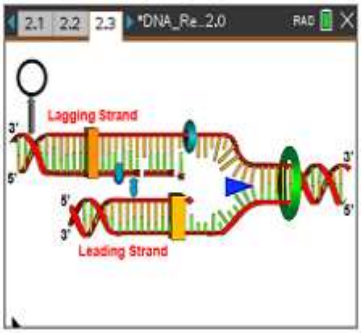
سوف يتوقع الطلاب الأنماط الجينية الأبوية.



نشاط (٢):

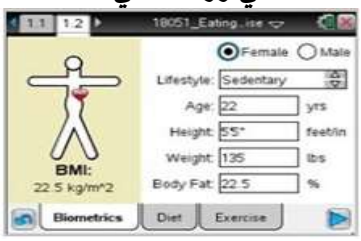
سيكتشف الطلاب كيف يدعم هيكل الحمض النووي التكاثرشبه المحافظ.

ويحدد الطلاب اسم ووظيفة العديد من الإنزيمات الرئيسية للحمض النووي.

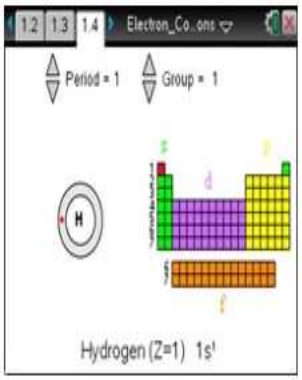
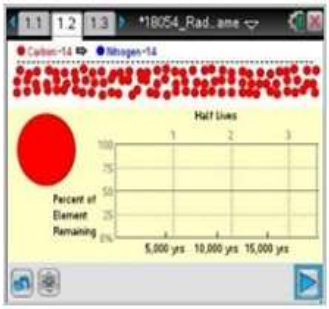
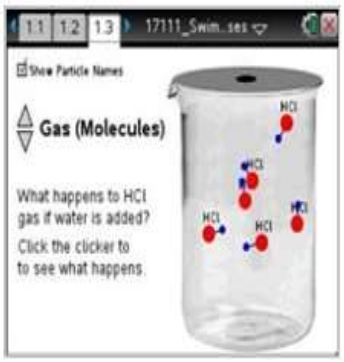


نشاط (٣):

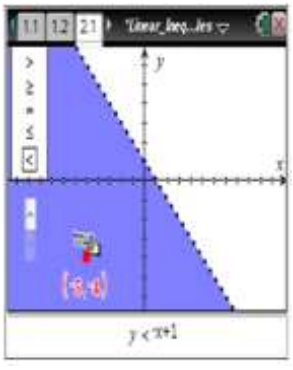
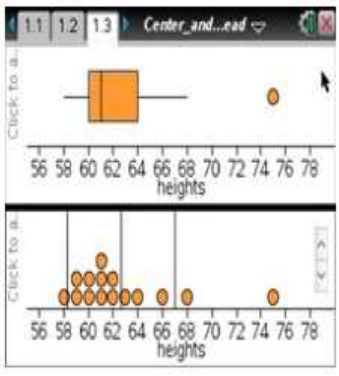
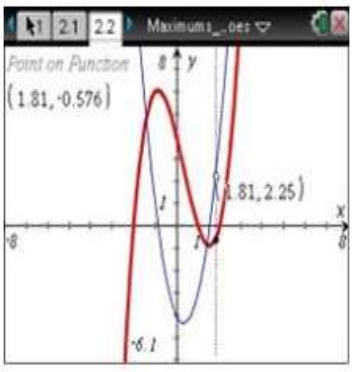
سيتمكن الطلاب من استخدام مؤشر كتلة الجسم (BML) كأدة للصحة العامة، وسيقوم الطلاب بتحليل القيمة الغذائية لمجموعة من الأطعمة والمشروبات، سيصف الطلاب التأثير القصير والطويل الأمد للاغذية علي صحتهم، ويستكشف الطلاب تأثير التمرين للحفاظ علي وزن صحي.



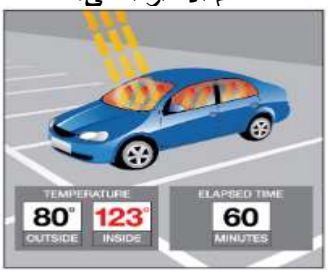
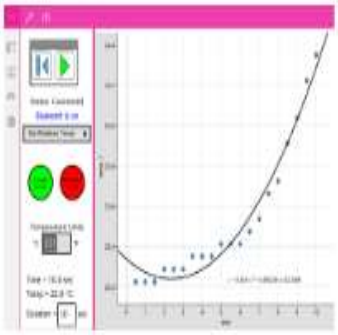
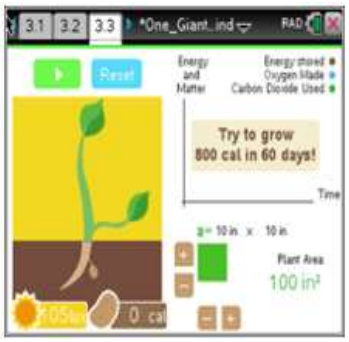
* علم الكيمياء:

نشاط (١):	نشاط (٢):	نشاط (٣):
سيراقب الطلاب التكوين الإلكتروني للذرات، ويكتشفون العلاقة بين تكوين الإلكترون وموضع العنصر في الجدول الدوري، وسيفهم الطلاب سبب وجود عناصر كميائية مماثلة في عناصر مجموعة ما، وسيقوم الطلاب بربط العناصر المعدنية وغير المعدنية بتكوين الإلكترون. 	يستخدم الطلاب المحاكاة لقياس النسبة المئوية المتبقية من نظائر الكربون ١٤ واليورنيوم ٢٣٨ أثناء عملية التحلل الإشعاعي. سيكتشف الطلاب أن النظائر المشعة تتحلل بشكل كبير، سيطور الطلاب نموذجا رياضيا للتحلل الإشعاعي واستخدامها لتقدير عمر المواد العضوية وغير العضوية. 	سيراقب الطلاب علي المستوي الجزيئي ما يجعل المادة حمضا أو قاعدة في الماء، وسيلاحظ الطلاب علي المستوي الجزيئي الفرق بين الأحماض والقواعد القوية والضعيفة. وسيكون لدي الطلاب فهم أفضل بما الذي يجعل المادة حمضا أو قاعدة، وما الذي يجعل الحمض أو القاعدة قوية أو ضعيفة 

* الرياضيات:

نشاط (١):	نشاط (٢):	نشاط (٣):
أساسيات رسم المتباينات الخطية 	حساب المتوسط والوسيط والانحراف المعياري. 	العلاقات بين الحد الأعلي والحد الأدني وأصفار الدالة ومشتقتها. 

*** مدخل STEM (العلوم– التكنولوجيا– التصميم الهندسي– الرياضيات)**

نشاط (١):	نشاط (٢):	نشاط (٣):
عملية الإحتباس الحراري، وتصميم المنبه الذكي الذي ينقذ الحيوانات الأليفة من الموت بسبب تركها في السيارات الساخنة. وعلي الطلاب الاستفادة من مهارات الرياضيات، وبرمجة الكمبيوتر، والهندسة لتصميم وبناء نظام الانذار الذكى. 	الحرارة، وتغير الحرارة، والعوازل الحرارية، ومعدل التبريد. سيقوم الطلاب بتصميم الترمس البسيط الذي سيبقي الجسم دافئا عند غمرة في حمام جليدي. 	عملية التمثيل الضوئي وهيكل الخلية النباتية. تستخدم العمليات الرياضية (مساحة المستطيل، انحدار الخط، تفسير الرسوم البيانية، المنطق النسبي) 

التعلم الذاتي Self - Learning:

تواجه سائر دول العالم مجموعة من التحويلات والتغيرات التي تجتاح العالم اليوم ويأتي في مقدمتها الثورة المعلوماتية / المعرفية، تلك الثورة التي تعتمد علي المعرفة العلمية المتقدمة والاستخدام الأمثل للمعلومات، هذه الثورة مهدت لظهور "مجتمع المعرفة"، هو مجتمع يعيش حالة إبداع فكري وعلمي وتقني مبنية علي التقدم المعرفي الهائل الذي تعكسه ملايين من الإبتكارات والاختراعات التي تتضاعف كل يوم، وذلك المجتمع تتسابق فيه الدول وتتنافس في الوصول إلي أكبر قدر من المعارف والمعلومات، ومن ثم أصبحت المعرفة والمعلومة الصحيحة تمثل الركيزة الأساسية للعمل الناجح، وبذلك ظهر مفهوم أن "المعرفة قوة" Knowledge is Power.

وفي ضوء هذا النمو المعرفي المتسارع لم يعد من المجدي أن يتوقف الإنسان عن التعلم بمجرد انتهاء سنوات الدراسة، ومن هنا تبرز الحاجة إلي أن يكون التعلم عملية مستمرة طوال حياة الإنسان، فيستطيع الإنسان تطوير نفسه وشخصيته ومهاراته وقدراته، لكي يواكب التطور الحادث من حوله في كل المجالات.

ويوضح (سعاد شرف الدين، ٢٠١٤)، و (فاتح الدين شنين، ٢٠١٦) مبررات التعلم الذاتي في الآتي:

- يشهد العالم اليوم كما معرفيا هائلا وتراكما معرفيا في كافة الميادين العلمية فأصبح من المتعذر علي المؤسسات التعليمية تلبية طلب المتعلمين في فترة زمنية وجيزة.
- يعمل التعلم الذاتي علي تنمية مهارات الأفراد علي كيفية التعلم والتفكير لأن ذلك يساعدهم علي الاكتساب بشكل أفضل من تزويدهم بالمعارف والمعلومات مباشرة وبشكل جاهز.
- ظهور البرامج المحوسبة مثل برامج التعليم باستخدام الكمبيوتر، والتعليم المبرمج والأنترنت وغيرها مما يشجع علي توجيه المتعلمين للحصول علي المعارف والمعلومات ذاتيا داخل سور المدرسة وخارجها.
- إزدياد عدد المتعلمين والاكتظاظ داخل الصفوف المدرسية إذ أصبح من المتعذر استيعابهم في المدارس إضافة إلي النقص في اعداد المعلمين في المراحل التعليمية المختلفة من جهة.
- تنمية قدرة المتعلمين علي تحمل المسؤولية والاستقلال الذاتي وتعزيز الثقة بالنفس إذ يسهم ذلك في رفع مستوي الدافعية لديهم نحو التعلم ويزيد مثابرتهم ويحسن من مستوي أدائهم الأكاديمي.

وبذلك يتضح دور التعلم الذاتي الذي تنسجم فكرته مع متطلبات التعلم العصري الذي تفرضه التغيرات المعرفية، فيعتبر أسلوب من أساليب التعلم المتطورة الذي يرتكز علي فكرة أن اعتماد الفرد علي نفسه في تحصيل العلم والمعرفة ضرورة ملحة، ومطلبا أساسيا في عملية التعليم والتعلم، ليستطيع تطوير نفسه وشخصيته ومهاراته وقدراته، ليواكب التطور الحادث من حوله في كل المجالات، بل أصبح التعلم الذاتي توجها تفرضه مطالب الحياة في مجتمع المعرفة.

مفهوم التعلم الذاتي:

التعلم الذاتي هو تعلم يحصل نتيجة تعليم الفرد نفسه بنفسه مدفوعا برغبته الذاتية بقيامه بالمرور بمواقف تعليمية متنوعة لاكتساب المعلومات والمهارات المطلوبة. (نايل الحجايا وخالد السعودي، ٢٠١٣)

ويعرف بأنه الأسلوب الذي يقوم فيه الفرد بالمرور بنفسه علي المواقف التعليمية المختلفة لاكتساب المعلومات والاتجاهات والمهارات بحيث ينتقل محور الاهتمام من المعلم إلي المتعلم. (كريمان بدير وهنا عبد الرحمن، ٢٠١٤)

والتعلم الذاتي هو نوع من التعلم يقوم به المتعلم بنفسه استنادا إلي قدرات يمتلكها بحيث يكون هو المسؤول عن تعلمه باستخدام الأدوات والوسائل التعليمية واختيار الوقت والمكان والسرعة التي تناسبة وبما يتماشي مع قدراته الذاتية. (كفي أحمد وسيناريا عبد الجبار، ٢٠١٧، ٥٥٨)

إن مفهوم التعلم الذاتي هو العملية التي يقوم فيها المتعلمون بتعليم أنفسهم مستخدمين التعليم البرامجي أو أي مواد أخري أو مصادر تعليمية ذاتية لتحقيق أهداف واضحة دون مساعدة مباشرة من المعلم، فهو النشاط التعليمي الذي يقوم به المتعلم مدفوعا برغبته الذاتية بهدف تنمية استعداداته وإمكاناته وقدراته مستجيبا لميوله واهتماماته بما يحقق تنمية شخصيته وتكاملها والتفاعل الناجح مع مجتمعه عن طريق الاعتماد علي نفسه والثقة بقدراته في عملية التعليم والتعلم، وهو نمط من أنماط التعليم يدرك الطالب ما يريد هو بنفسه أن يتعلمه وكيف يتعلم ومن أين يحصل علي مصادر التعلم. (جامعة الدلتا للعلوم والتكنولوجيا، ٢٠١٧، ٤)

ويعرف أيضا التعلم الذاتي بأنه نشاط تعليمي يقوم به المتعلم مدفوع برغبته الذاتية بهدف تنمية استعدادهم وإمكاناتهم وقدراتهم مستجيبين لميولهم واهتماماتهم بما يحقق تنميتهم الشخصية وتكاملها. (محمد حبيب وإبراهيم عثمان، ٢٠١٩، ٨٦)

ويتضح مما سبق أن التعلم الذاتي هو نوع من أساليب التعلم الذي يعتمد في المقام الأول علي الجهد الذاتي للمتعلم، وتحمله لمسئولية تعلمه والقرارات التي يتخذها، فيستخدم المتعلم معارفه ومهاراته في إنجاز عملية التعلم، ويستمد نشاطه من قوته الذاتية التي توجهه نحو تحقيق هدف معين.

مكونات التعلم الذاتي:

الهدف الأساسي من التعلم الذاتي هو إكساب الفرد مهارات التعلم المستمر ليتحمل مسئولية تعليم نفسه بنفسه، ومواصلة تعلمه الذاتي بنفسه مدي الحياة، فينتج مجتمع متجدد دائم التعلم مواكب لكل ما هو جديد قادر علي مواجهة متطلبات الثورة المعرفية، وبالتالي يصبح مجتمع قادر علي البقاء ، والتميز، والإبداع، والإبتكار، أي أنه قادر علي الاستمرار.

وتعتبر مكونات التعلم الذاتي محددات عامة عن قدرة الفرد علي التنظيم الذاتي لتعلمه، وتشمل ثلاث محاور رئيسية وهي: (سلاف مشري، ٢٠١٤، ٦٧-٧٧)

أولا: المعرفـــة: حيث ينظر للمتعلم ذو المستوي المرتفع في التعلم الذاتي علي أنه يمتلك أساس معرفي جيد يمكنه من توظيف الاستراتيجيات المعرفية في تعلم المهام الأكاديمية

التي يتعرض لها بفاعلية، فمعرفة الفرد تمكنه من فهم المهام المعروضة، وتحديد الهدف منها وتحديد المعلومات المطلوبة لأدائها مثل القوانين والحقائق وكذلك تساعده في تكوين تنبؤات وتوقعات للنتائج وعلي هذا تسهل المعرفة الأداء الفعلي للمهمة.

ثانيا: ما وراء المعرفة: حيث تعتبر مهارات ما وراء المعرفة مهمة لأنها تزود المتعلم بأسباب إخفاقة في فهم بعض الموضوعات، كما تساهم في الاستذكار الفعال وزيادة القدرة علي التحصيل، إضافة لكونها تساعده في القدرة علي الاحتفاظ والاستدعاء، وتفيد أيضا في اختيار الخطط والاستراتيجيات المناسبة للوصول إلي الهدف وتحديد وتخطي الصعوبات التي تعوق التقدم.

ثالثا: الدافعية: تعتبر الدافعية من أهم العوامل التي لها علاقة مباشرة بكيان الفرد مهما كان منصبه أو نشاطه في المجتمع، وتعرف الدافعية علي أنها قوة ذاتية تحرك السلوك وتوجهه نحو تحقيق هدف معين، وتحافظ هذه القوة علي دوام ذلك السلوك ما دامت الحاجة قائمة لذلك، وتستثار الدافعية بعوامل داخلية من الفرد نفسه، أو من البيئة المادية أو النفسية المحيطة به.

ويتسم المتعلم ذاتيا بمجموعة من الخصائص التي تميزه عن غيره منها الثقة بالنفس، وفاعلية الذات وزيادة مستوي الدافعية لدي المتعلمين، والجدية في العمل وتحمل المسؤلية، وحب الاستطلاع والبحث عن المعلومات وجمعها وتنظيمها وتفسيرها، ورؤية وتحليل المهام من زوايا متعددة، المثابرة وحب العمل والاستقصاء عن المعلومات، ومحاولة تطبيق المعرفة السابقة بمواقف حياتية جديدة، والقدرة علي إصدار أحكام ذاتية، وتحديد الخطط الاستراتيجية المتبعة لتحقيق الأهداف. (Olivier, J., 2019), (Gencel, I & Saracaloglu, S., 2018)

مهارات التعلم الذاتي Self – Learning Skills:

ومهارات التعلم الذاتي هي مجموعة المهارات التي ينبغي أن يكتسب منها المتعلم مقدرة شخصية وقوة ذاتية ليكون قادرا علي توجيه ذاته وتنشيط فاعلياته تجاه تحقيق أهدافه في النمو والتقدم. (بدر الزبالي، ٢٠١٤، ٨)

وتري (رانيه عبد الله محمد، ٢٠١٧) أن مهارات التعلم الذاتي هي الجهود الذاتية الذي يبذلها الطالب الجامعي من أجل اكتشاف المعارف واكتسابها، وتكوين الاتجاهات الإيجابية.

ويعرفها (Askin tekkol & Demirel, 2018) بإنها مجموعة من المهارات والقدرات والعمليات والنشاطات المنظمة التي يبذبالقراءة لها الفرد بصورة مقصودة وواعية نابعة من وعيه الذاتي ومدفوعا برغبته الذاتية بهدف تنمية شخصيته تنمية متكاملة في عدة جوانب.

وتعرفها (سامية جودة، ٢٠١٩) بأنها مجموعة من القدرات والعمليات التي يقوم بها المتعلم لتحديد وتحليل الاهداف والوسائط والخطط الاستراتيجية المتبعة لانجاز المهام المرجو انجازها، والمثابرة وحب العمل والاستقصاء عن المعلومات ومحاولة تطبيق المعرفة السابقة بمواقف حياتية جديدة، والقدرة علي اصدار احكام ذاتية لتحديد مستوي إنجازه الأكاديمي والقدرة علي جمع وتنظيم وتحليل وتفسير المعلومات والبيانات والتوصل إلي نتائج مع تقديم الحجج والبراهين بطريقته الذاتية دون الحاجة للمعلم.

ومما سبق يتضح أن مهارات التعلم الذاتي هي متطلب أساسي للتعلم مدي الحياة، فهي مهارات ليست ثابتة بل تتغير وفقا للتحديات والمعطيات والمتطلبات الجديدة الضرورية للتعامل مع كل قرن، لذلك يجب تزويد المتعلم بها، بل لابد علي المتعلم اتقانها بهدف تعليمه كيف يتعلم، فيستطيع تعليم نفسه بنفسه ومواجهة تحديات عصره.

ويري (مندور عبد السلام، ٢٠١٣) أن مهارات التعلم الذاتي تشمل مهارات البحث عن المعلومات والملفات وتحميلها من شبكة الإنترنت، استخدام التكنولوجيا الحديثة، التعاون مع الآخرين في عملية التعلم، وتحمل المسؤولية وإدارة الوقت، والتقويم الذاتي.

وحدد (جمال كامل الفليت، ٢٠١٥) مهارات التعلم الذاتي في مهارات تتعلق بالقراءة والاطلاع، ومهارات تتعلق بالحاسوب والإنترنت، ومهارات تتعلق بالاتصال والتواصل، ومهارات تتعلق باأنشطة والخبرات، ومهارات تتعلق بحل المشكلات واتخاذ القرار.

ويتفق كلا من (مأمون سليم ونرجس عبد القادر، ٢٠١٧)، (بندر الرشيدي، ٢٠٢٠) أن مهارات التعلم الذاتي تنقسم إلي أربع محاورهي:

- **المهارات التنظيمية:** وتتمثل هذه المهارات في تحديد وتحليل، الأهداف وترتيبها وتجزئتها، واختيار طرق تعلمها وتحصيلها، وتحديد مستويات التمكن وفق معايير معتمدة ومحددة والاستفادة من الوقت وتحديدة طبقا لأنشطة التعلم الذاتي.
- **مهارات التحكم والتوجيه:** القدرة علي توجيه وتحكم في مختلف القدرات الحسية والجسمية والحركية والانفعالية والتواصلية، وتوظيفها في معالجة موضوعات الانتباه والتعلم.

- **مهارات استخدام مصادر التعلم:** تتمحور قدرة المتعلم ذاتيا في قدرته علي البحث عن المعلومات واكتشافها واتقانها خارج المؤسسة التعليمية وتحديد وتقويم النشاطات التعليمية دون الحاجة إلي وجود المعلم، وقدرته في البحث واستخدام مصادر المعلومات متي يشاء وبشكل متواصل ومتعدد الاتجاهات.
- **مهارات التقويم الذاتي:** اصدار الحكم علي مدي فهم المتعلم واستيعابه للمعلومات وموضوعات التعلم، ودرجة التحصيل ومدي اتقانه لهذا التحصيل، وذلك هدف تحديد مواطن القوة والضعف لديه وتحديد المستوي الذي وصل إليه وما ينبغي القيام به من أجل تحقيق الأهداف المنشودة.

وقسمت (رانية عبد الله محمد، ٢٠١٧) مهارات التعلم الذاتي إلي التنظيم الذاتي للتعلم، واتخاذ القرار، والتفاعل الذاتي للمتعلم، والتقويم الذاتي، والابتكار والابداع.

بينما قسمت (سامية جودة، ٢٠١٩) مهارات التعلم الذاتي إلي مهارات معرفية، مهارات دراسية (القراءة والكتابة)، مهارات شخصية، مهارات حياتية.

وعند النظر إلي المهارات اللازمة للعيش في القرن الحادي والعشرين، والتي يجب علي الطلاب إمتلاكها من أجل إعداد أجيال المستقبل لسوق العمل والحياة العملية نجد إنها ترتكز في الأساس علي مهارات التعلم الذاتي، ويتضح ذلك في تصنيف العديد من المؤسسات التي عملت علي تحديد مهارات القرن الحادي والعشرين، ومنها:

تصنيف مشروع الشراكة لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين: حددت المؤسسة ثلاث مجموعات رئيسية وهي: (رشا عبد الحميد، ٢٠١٩، ١٨ –٢٣)، (نوال شلبي، ٢٠١٤، ٦–٧)، (Farisi, 2016,21- 23)

- **مهارات التعلم والابداع:** هي المهارات التي تتيح للطلاب استخدام طرق جديدة ومبتكرة للتفكير، وبالتالي فهي أساس النجاح المهني والشخصي للطلاب في القرن الحادي والعشرين، وتتضمن المهارات الفرعية التالية:
  - **مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات ابداعيا:** وتتضمن تطبيق مهارات التفكير العليا لحل مشكلات غير روتينية بطرق ابداعية.
  - **مهارات الاتصال والتشارك:** وتتضمن القدرة علي العمل مع الأخرين بفاعلية، والتواصل بمهارات التواصل الشفهية والمكتوبة، واستخدام أدوات التواصل الاجتماعي عبر

الانترنت للتواصل، وتقدير تشارك المسئولية في العمل الجماعي والمساهمات الفردية لتحقيق الهدف النهائي واحترام وجهات النظر المختلفة.

- **مهارات الابتكار والابداع:** وتتضمن استخدام المعرفة والفهم لخلق طرق جديدة للتفكير ولإيجاد حلول مبتكرة للمشكلات الجديدة، ويتواصل مع أفكار الأخرين بفاعلية ويظهر أصالة وابتكارية في العمل.

- **مهارات تكنولوجيا المعلومات ووسائل الاعلام:** وتتضمن المهارات الفرعية التالية:

- **مهارة الثقافة المعلوماتية:** تعد هذه المهارات متطلب أساسي للتعلم الذاتي مدي الحياة فهي ضرورية لكل التخصصات في كل بيئات التعلم وكافة مستويات التعليم، فنتيجة تعقد البيئة المعلوماتية الناتج عن التنوع الكبير في أشكال مصادر المعلومات، فثقافة المعلومات تهتم بتعليم وتعلم كافة أشكال ومصادر المعلومات، والقدرة علي تحديد الاحتياج من المعلومات والوصول إليها وتقييمها ومن ثم استخدامها بالكفاءة المطلوبة، والتفكير بطريقة ناقدة في المعلومات المتوافرة.
- **مهارة الثقافة الاعلامية:** وتتضمن القدرة علي استقبال وتحليل وتقد الرسائل الإعلامية وتفسيرها بوجهات نظر متعددة للوصول إلي الفهم الصحيح لها وتحديد الهدف منها.
- **مهارة ثقافة تقنية المعلومات والاتصالات:** وتتضمن القدرة علي استخدام التكنولوجيا كأداه للبحث، والتنظيم، والتقييم، وتوصيل المعلومات، واستخدام التكنولوجيا الرقمية وأدوات التواصل وشبكات التواصل الاجتماعي بنجاح للوصول إلي بناء، وإدارة، وتكامل، وتقييم المعلومات للعمل بنجاح في اقتصاد المعرفة، وأن يطبق فهما أساسيا للقضايا الأخلاقية المتعلقة باستخدامها.

*** مهارات الحياة والمهنة:**

تتضمن تنمية مهارات الطالب ليصبح متعلم مستقل موجه ذاتيا وقوي عاملة قادر علي التكيف مع التغير وإدارة المشروعات وتحمل المسئولية وقيادة الأخرين، وتتضمن المهارات الفرعية التالية:

- **المرونة والتكيف:** وتتضمن القدرة علي التكيف / التأقلم مع الظروف الجديدة سريعة التغير ومع الشك أو عدم اليقين، والتعامل مع ضغوط العمل، والتكيف مع مختلف الشخصيات، وأنماط التواصل، والتعامل بإجابية مع النجاح والنقد، والموازنة بين مختلف وجهات النظر.

- **المبادرة والتوجيه الذاتي:** وتتضمن الرغبة والقدرة علي اكتساب معلومات جديدة، مهارات جديدة، والقدرة علي العمل بشكل مستقل، والدافعية الذاتية، والمراقبة الذاتية، والتوجيه الذاتي في وضع أهداف تتعلق بعملية التعلم، والتخطيط لتحقيق تلك الأهداف، وإدارة الوقت والجهد وتقييم جودة التعلم بشكل مستقل.
- **التفاعل الاجتماعي والتفاعل متعدد الثقافات:** وتتضمن التفاعل بكفاءة مع الأخرين، والعمل بفاعلية في فرق متنوعة، ويعمل بكفاءة مع الناس من مختلف الخلفيات الثقافية، والإستجابة بعقل متفتح لمختلف الأفكار والقيم، والاستفادة من الاختلافات الاجتماعية والثقافية في خلق وابتكارأفكار جديدة.
- **الانتاجية والمساءلة:** تتضمن القدرة علي تحديد الأولويات، والتخطيط، وتطبيق المعرفة والمهارات اللازمة لاتخاذ القرارات التي تؤدي إلي نتائج جيدة في بيئة دائمة التغير، والقدرة علي المبادرة والتوجيه الذاتي، وإدارة الوقت، والمسؤولية الشخصية لإضافة قيمة إلي العالم من حولهم.
- **القيادة والمسئولية الاجتماعية:** تتضمن القدرة علي العمل مع وضع مصلحة المجتمع الأكبر في الاعتبار، والقدرة علي إلهام الآخرين بالقدوة وإظهار السلوك الأخلاقي وتحفيزهم وتوجيههم نحو الهدف، والاستفادة من نقاط القوة في الآخرين لتحقيق هدف مشترك.

ومما سبق يتضح أن مهارات التعلم الذاتي هي جزء كبير من مهارات القرن الحادي والعشرين، لذلك يمكن تصنيف مهارات التعلم الذاتي في ضوء متطلبات عصر اقتصاد المعرفة وتحقيق التنمية المستدامة إلي ما يلي:

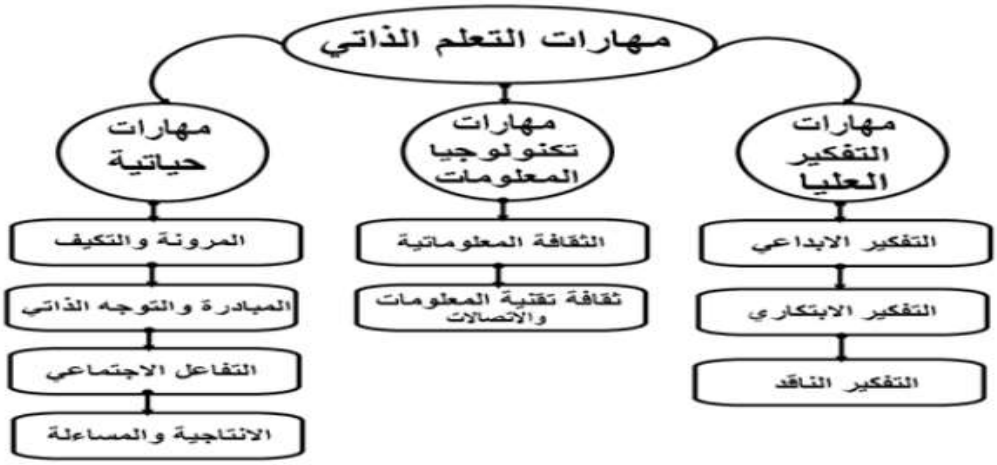
- **مهارات التفكير العليا:** وتتضمن **مهارات التفكير الإبداعي والإبتكاري** بما يضمن بناء المعرفة وإنتاجها وتطويرها، بالإضافة إلي **مهارات التفكير الناقد** في خبرات وعمليات التعلم لتخطيط وإدارة المشاريع وحل المشكلات واتخاذ قرارات ناجحة.

ويكمن الفرق بين "الإبداع والابتكار" في إن الابتكار إنتاج أي شئ جديد، من حل مشكلة، أو تعبير فني، والجديد هنا أمر نسبي، فما يعد جديدا بالنسبة لفرد قد يكون معروفا لدي آخرين، فالطفل في كثير من ألعابه مبتكر أصيل، وكذا من يخترع جهازا أو يضع نظاما اجتماعيا أو اقتصاديا جديدا. (لطيفات الصاوي ونيرفانا الصبري، ٢٠٢٠، ٣٩١)

أما الإبداع فهو حاله خاصة من الابتكار وذلك حين يكون الشئ الجديد جديدا علي الفرد وغيره. (عطية توفيق، ٢٠٠٩، ١٨)

وبذلك يتضح أن الفكر الإبداعي هو الذي يوصل للابتكار، أي أن الابتكار هو ناتج الفكر الإبداعي.

- **مهارات تكنولوجيا المعلومات:** وتتضمن **مهارة الثقافة المعلوماتية** وهي القدرة علي التعامل مع التزايد المعرفي والوصول إلي المعلومات من مصادر موثوق بها بسرعة وتقييمها والتحقق من مصداقيتها، وتحديد احتياجاته من المعرفة واختيار المناسب منها وتقييمها واستخدامها بكفاءة لحل المشكلات الحياتية التي تواجهه، **ومهارة تقنية المعلومات والاتصالات** وهي استخدام التقنيات الرقمية والإنترنت وشبكات التواصل الاجتماعي بفاعلية للوصول إلي المعلومات وتقويمها وتشاركها، للمشاركة في العديد من مجالات الحياة والعمل بنجاح في عصر اقتصاد المعرفة، وتحقيق التنمية المستدامة.
- **مهارات حياتية:** وهي القدرة علي التفاعل بكفاءة مع الآخرين والعمل بفاعلية في فرق متنوعة والاستجابة بعقل متفتح لجميع الأفكار والتكيف مع الظروف الحياتية سريعة التغير، وإمتلاك الحافز الذاتي للتعلم الذي يجعله يحدد ما يعرفه وما الذي يجب أن يعرفه، وتحديد أولويات التعلم وإنجاز المهام بشكل مستقل، وبالتالي يكون لديه القدرة علي التخطيط وتحديد الأهداف والاحتياجات وترتيب أولويات العمل وتطبيق المعرفة وإدارة الوقت بكفاءة وإدارة عبء العمل والمشاريع بفاعلية، وتخصيص الموارد المناسبة والمراقبة الذاتية والتقويم الذاتي لتحديد مواطن القوة والضعف لديه وتحديد المستوي الذي وصل إليه وما ينبغي القيام به من أجل تحقيق الأهداف المنشودة، والدافعية والالتزام بالإنجاز لاتخاذ قرارات وتحمل مسؤلية النتائج، بالإضافة إلي مهارات المبادرة والتوجه الذاتي وإظهار الالتزام بعملية التعلم باعتبارها عملية مستمرة مدي الحياة.



الشكل 6: مهارات التفكير الذاتي

ولقد أتخذت العديد من الدراسات مهارات التعلم الذاتي كمحوراهتمام لتنميتها لدي المتعلمين باستخدام طرق واستراتيجيات تدريس مختلفة (التعلم المقلوب، والتعلم التجوال عبر الهواتف الذكية، نظام مودل Moodle، والألعاب التعليمية الإلكترونية، ووسائل التواصل الإجتماعي...) منها دراسة (Uz, R. &Uzum, A., 2018), (Askin Tekkol, Demirel, M., 2018),(Chan. Y; Choo, K. & Peter, W., 2018), (Eunice & Mishack, 2017), (Queenie P.S, Henry C. F, Joanne W.Y, 2017), (Mahfouz & Al-Akad,2015)، (مأمون سليم ونرجس عبد القادر ، ٢٠١٧)، (رانيا محمد، ٢٠١٧)، (فوزية مرزوق، ٢٠١٧)، (حسام القاسم، ٢٠١٨)، (سامية جودة، ٢٠١٩) حيث أكدت علي ضرورة الأهتمام بمهارات التعلم الذاتي في اكتساب المعرفة وتطبيقها في مجالات الحياة المختلفة، وتعزيز الكفاءة الذاتية للمتعلمين والمهارات الإجتماعية، بالإضافة إلي وجود أثر إيجابي للتعلم الذاتي علي تنمية دافعية الانجاز لدي المتعلمين، وأوصوا بضرورة الاهتمام بمهارات التعلم الذاتي وضرورة تنميتها لدي المتعلمين في مراحل التعليم المختلفة لتنمية شخصية المتعلم ليتمكن من مواجهة متطلبات التعلم العصري الذي تفرضه التغيرات المعرفية.

التفكير المستقبلي the Future thinking:

التفكير هو الأداة الحقيقية التي يواجه بها الإنسان متغيرات العصر، حيث أن السبيل إلي التقدم ومواكبة العصر ومعايشته والمشاركة فيه تتوقف علي التفكير، فمن أهم معايير التقدم والعصرية هي قدرة الشعوب علي التفكير السليم، والبعد عن الآلية والتقليد وإتاحة الفرصة أمام

الفرد للتفكير بعقلة دون الاعتماد علي الآخرين، ويعد التفكير المستقبلي أحد أنماط التفكير الذي يتطلب معالجة المعلومات التي سبق تعلمها من أجل استشراف آفاق المستقبل.

عرف (Alister Jones et. Al, 2012, 688) التفكير المستقبلي بأنه " استكشاف منظم للمستقبل وهو يشجع علي التحليل والنقد والتخيل والتقييم وتصور حلول لمستقبل أفضل".

وتري (إيمان الصافوري، زيزي عمر، ٢٠١٤) أن التفكير المستقبلي هو العملية التي تقوم علي فهم وإدراك تطور الأحداث من الماضي مرورا بالحاضر إلي امتداد زمني مستقبلي لمعرفة اتجاه وطبيعة التغيير اعتمادا علي استخدام معلومات متنوعة عن الحاضر وتحليلها والاستفادة منها لفهم المستقبل.

والتفكير المستقبلي هو عملية لا تستهدف الواقع بقدر ما تستهدف المستقبل، فهي تعني بالدرجة الأولي بوضع صورة للمستقبل ومحاولة جعل هذه الصورة موضع التنفيذ وذلك وفق تدابير الامكانيات المادية والبشرية لخدمة الأغراض التنموية للمجتمعات. (مها أبو المجد، ٢٠١٦)

ويعرف بأنه نشاط عقلي مركب يقوم علي الفهم والتحيلي والتركيب لمعلومات وخبرات المتعلم حيال المشكلات والقضايا الماضية – الحاضرة التي يعج بها مجتمعهم بهدف تكوين صور ذهنية والتوصل إلي توقعات تتعلق بمستقبل تلك القضايا والمشكلات وإصدار الأحكام حيالها ومن ثم التخطيط واتخاذ القرارات المناسبة لحل تلك المشكلات في المستقبل. (إيمان عبد الوارث، ٢٠١٦)

وتعرفه (وفاء المطيري، ٢٠١٨) بأنه القدرة علي إدراك المشكلات والتحولات المستقبلية، وصياغة فرضيات جديدة تتعلق بتلك التحولات، والتوصل إلي حلول جديدة، واقتراح أفكار مستقبلية، وأيضا رسم صورة مستقبلية واضحة المعالم للواقع المعاش؛ وتتضمن التخيل المستقبلي، وتوقع الأزمات المستقبلية، وتحديد رؤية واضحة للمستقبل، ويقدم مجموعة من البدائل والمقترحات لحل القضايا المستقبلية.

عرفه (مجدي عقل وإيمان أبو موسي ، ٢٠١٩) بأنه قدرة المتعلم علي فهم ما يدور حوله من مواقف أو مشكلات مستقبلية، والعمل علي إيجاد المقترحات أو الحلول المناسبة من خلال عدة مهارات كالتنبؤ والتصور والتوقع ومهارة حل المشكلات بالأسلوب العلمي، والعمل من خلال المعلومات المتوافرة لإيجاد الحلول الواقعية واتخاذ القرار المناسب بشأنها.

وفقا للتعريفات السابقة يمكن تعريف التفكير المستقبلي بأنه:

نشاط عقلي مركب يقوم علي فهم وتحليل وتركيب معلومات وخبرات المتعلم حيال المشكلات التي تواجه مجتمعه وتتبع مساراتها وإدراك التحولات المستقبلية لها، وصياغة فرضيات جديدة تتعلق بتلك المشكلة، والبحث عن حلول غير مألوفة لها، وتكوين الصورة المستقبلية المفضلة المحتملة الحدوث عن تلك المشكلات، من خلال إثارة التساؤلات حول المعلومات المتوفرة، ودراسة المتغيرات، واقتراح رؤي وبدائل محتملة لمواجهة تحدياتها، ومن ثم التخطيط واتخاذ القرارات المناسبة لحل تلك المشكلات في المستقبل.

أهمية التفكير المستقبلي:

في ضوء الإنفجار المعرفي والتطور التكنولوجي وتحديات عصر المعلومات يعد التفكير المستقبلي هدف أساسي من الأهداف التربوي لأي مادة دراسية، فالتفكير في المستقبل سيساعد في رسم صورة بعيدة المدي لمستقبل الأفراد والدول والحكومات في مختلف دول العالم خلال المرحلة المستقبلية القادمة، وبالإعتماد علي هذه الصورة يتم الإعداد لإنشاء جيل المستقبل حتي يستطيع التوافق مع المستقبل والتكيف معه بصورة أكثر فاعلية، وفي ضوء ذلك يمكن توضيح أهمية التفكير المستقبلي فيما يلي:(Magda Hassan, 2014), (Alister Jones et. Al, 2012)، (Ramadan Jadallah, 2013), (Badran Shabal,2013)(عماد حافظ، ٢٠١٥)، (إيمان الصافوري، زيزي عمر، ٢٠١٤)، (محمد عبد الرحيم، ٢٠١٥)، (شيماء عبد المنعم، ٢٠١٦)

- اكتشاف المشكلات المستقبلية قبل وقوعها، ومن ثم الاستعداد المبكر لمواجهتها.
- يساعد في زيادة الثقة بالنفس لمواجهة المستقبل وما به من مشكلات مطروحة.
- توفر قاعدة معرفية حول البدائل المستقبلية التي يمكن الإستعانة بها في تحديد الخيارات المناسبة والملائمة مستقبلا، لذلك فهو الخطوة الأولي للمشاركة الإيجابية في صنع المستقبل.
- إدراك عمليات التغير الاجتماعي والحضاري التي تستغرق وقتا طويلا، ولابد من الإعداد والتخطيط لها علي مدي زمني طويل.
- تنمية مهارة اتخاذ القرارات المناسبة من جملة البدائل المطروحة لمشكلة مستقبلية معينة.
- تنمية القدرات العقلية للأفراد حتي يستطيعوا العيش في الألفية الجديدة بشكل يجعلهم يستطيعوا مواجهة احتياجاتهم المستقبلية.

- تحقيق جودة الحياة، وتهيئة الأفراد للعيش مع متغيرات المستقبل والإحساس بالسعادة الداخلية لديهم.
- توقع التهديدات والأزمات، وبالتالي الوقاية من الكوارث المستقبلية.
- رسم خريطة شاملة للمستقبل مبنية علي مجموعة تأملات.
- تطوير مستوي الحدس والتوقع.
- يعالج القضايا الراهنة والمشكلات التي يعيشها الأفراد في عالم اليوم وما لها من أثار مترتبة عليها في المستقبل، وبالتالي فهو دعوة لاتساع الرؤية للحاضر.
- تحسين الحياة المستقبلية.

المستقبل يحمل العديد من التطورات والتحديات، وهذه التطورات تتطلب منا اتخاذ قرارات صعبة لحسمها، لذلك يجب علينا تشكيل المستقبل الذي لا نملك زمامه عن طريق الحاضر الذي نعيشه، والذي نملكه بين أيدينا، ولن نتمكن من تحقيق ذلك إلا من خلال تنمية مهارات التفكير المستقبلي حتي نستطيع مواصلة حياتنا بخطط مدروسة ومخطط لها مسبقا بقدر المستطاع.

المبادئ التي يستند إليها التفكير المستقبلي:

يستند التفكير المستقبلي إلي جملة من المسلمات والمبادئ التي ينطلق منها أي بحث أو تفكير نحو المستقبل، وهي : (محمد عبد الرحيم، ٢٠١٥، ١٢)

- لا يوجد هناك حتمية مستقبلية، حيث أن المستقبل لم يعد احتمالا، وإنما أصبح صورا وأشكالا يمكن دراستها، ومن ثم اختيار الأنسب منها، حيث يتم التعامل مع المستقبل بأنه توقعات، او تكنيكات متفاوته مشروطة يمكن من خلالها الاستعداد لأحداث المستقبل.
- يمكن صناعة المستقبل رغم أنه مجهول لا نعرف عنه شيئا، وذلك من خلال الملاحظة أو التجربة المباشرة في الحاضر، من خلال تفاعل الأفراد مع بعضهم البعض، وتبادل الفهم فيما بينهم، ويمكنهم التوصل لتنبؤات مستقبلية تقترب من الدقة.
- يبدأ التخطيط للمستقبل ابتداء بالحاضر، وذلك من خلال الاستراتيجيات والأساليب المتبعة في الوقت الراهن، مع الأخذ بعين الاعتبارات التغيرات المستقبلية التي يتوقع حدوثها.

مراحل التفكير المستقبلي:

يتضمن التفكير المستقبلي عدة مراحل يجب أن يقوم بها الفرد ليحقق أهدافه المنشودة، وهي: (ماهر زنقور، ٢٠١٥، ٧١)

- الاستطلاع Looking Around: وهي أولي مراحل التفكير المستقبلي، ومن خلالها يقوم الفرد بمحاولة فهم وتحليل العوامل المسببه للمشكلة، وفهم كل ما يحيط بالمشكلة أو الموضوع المراد حله.
- التأمل Looking Ahead: وخلالها يتمكن الفرد من وضع البدائل الممكنه لمشكلة ما، ورسم الصورة المستقبلية ووضع السيناريو الممكن للسير وفقه مستقبلا.
- التخطيط Planning: ويتم إعداد مخطط لتحديد الفجوة بين الواقع الحالي والمستقبل المأمول، ووضع صورة مستقبلية أفضل قدر المستطاع في محاولة لتحقيقها.
- التنفيذ Acting: يتم تنفيذ الخطوات السابقة والاستراتيجيات المتوقعة، مع وضع مؤشرات للتقيم، وتحديد نقاط الضعف والقوة، وتعديل المسار.

مهارات التفكير المستقبلي Future Thinking Skills:

إمتلاك مهارات التفكير المستقبلي يساعد في خلق فرص لبناء سيناريوهات مستقبلية مفضلة، فتجعل أفراد المجتمع أكثر إبداعا وابتكارا وقدرة علي تطوير أفكارهم لتفسير الواقع المحيط بهم، وتوقع ما سيحدث مستقبلا، ومحاولة وضع ما هو مفضل لديهم، وبالتالي تساهم في زيادة وعي الفرد بقدراته، وتكسبه الثقة في نفسه، وتمكنه من مواجهة مشاكل الحياة في المستقبل، والتكيف مع الحياة بفاعلية.

ومن خلال الاطلاع علي الكثير من الدراسات والبحوث، وتوصيات المؤتمرات العلمية العالمية والإقليمية والمحلية والجمعيات الخاصة بدراسات المستقبل، منها (Sarkohi Ali, 2011),(Ramadan Jad Allah,2013) (Shaima Hassan 2016),(Fathi Sahar, 2016),(Jihan Shafei, 2014)، (هناء الجهيني، ٢٠١٥)، (محمد أبو شقير، مجدي عقل، ٢٠١٦)، (حاتم عزمي أبو العزم، ٢٠١٨)، (إيمان محمد، ٢٠١٩): وعلي الرغم من تباين

الآراء حول مهارات التفكير المستقبلي إلا أن هذا التباين يعد تباينا شكليا وليس جوهريا فمعظم هذه الآراء اتفقت علي مجموعة من المهارات ، وفيما يلي توضيح لهذه المهارات:

- **مهارة التنبؤ:** هي القدرة علي استقراء الصورة المستقبلية المحتملة الحدوث المتعلقة ببعض القضايا والمشكلات المعاصرة، وتكوين اتجاهات تتعلق بمستقبل تلك القضايا معتمدا علي البيانات والمعلومات المعطاة سواء كانت ناتجة عن الملاحظة أو الاستنتاج أورصد المتغيرات البيئية الداخلية والخارجية مع الاستفادة من نتائج التجارب المحلية والدولية، واستخدامها في الوصول إلي تنبؤات محتملة تتجاوز حدود تلك البيانات والمعلومات.
- **مهارة التخيل:** هي القدرة علي إطلاق العنان للأفكار وتكوين صورا عقلية مبتكرة غير موجودة عادة دون النظر للارتباطات المنطقية أو الواقعية بمعني التحرر من عالم الحقيقة والواقع، وذلك بهدف وضع تصور لما يمكن أن يكون عليه مستقبل بعض القضايا والمشكلات.
- حيث يتم إعطاء أمثلة لمشكلات واقعية وإيجاد الحلول الإبداعية لهذه المشكلات، وفق المعطيات والإمكانيات المتوافرة والخبرات السابقة، فالتخيل يصل ما بين الماضي والحاضر ويمتد إلي المستقبل، مما يؤدي لتحسين الحياة الحاضرة والمستقبلية.
- **مهارة التقييم:** وهي القدرة علي إصدار احكام علي قيمة الأفكار والحلول والطرق والمواد وتبرير هذه الأحكام، ومن خلال هذه المهارة يتعلم المعلم كيف يطلق الأحكام اعتمادا علي معايير محددة وتحليل دقيق للشواهد ووزن دقيق للإختيارات المتاحة.
- **مهارة التخطيط:** هي القدرة علي صياغة الأهداف ووضع خطط عمل وتصورات للمخرجات، وتتأثر بعوامل الابتكار والخلق والخيال العلمي في محاولة لإكتشاف وتحليل هذا التصور المستقبلي.
- **مهارة حل المشكلات:** هي القدرة علي إيجاد حلول مناسبة لمشكلة ما أو قضية معينة، وتنطوي هذه المهارة علي سلسلة من الخطوات المنظمة التي يتم السير عليها بهدف التوصل إلي حل للمشكلة وتتمثل هذه الخطوات في تحديد المشكلة، تحليل المشكلة، صياغة بدائل لحل المشكلة، الموازنة بين البدائل المقترحة واختيار أنسبها.
- **مهارة اتخاذ القرار:** هي القدرة علي التفاعل مع موقف معين من أجل الوصول إلي قرار سليم، وتنطوي هذه المهارة علي سلسلة من الخطوات التي تمكن من إصدار حكم لما ينبغي القيام به لحل مشكلة ما، وتتمثل هذه الخطوات في طرح البدائل لحل المشكلة، تقييم البدائل

المقترحة، وتحديد نقاط القوة والضعف لكلا منها، اختيار أفضل البدائل للحل (اتخاذ القرار) بما يحقق أقل قدر من الأضرار للأفراد والمجتمع فنتجاوز صدمة الوقوع في المفاجاجأت، علي أساس دراسة وفهم الماضي والحاضر.

الشكل7: مهارات التفكير المستقبلي

ومما سبق يتضح أن التفكير المستقبلي أحد أنماط التفكير الذي يتطلب معالجة المعلومات التي سبق تعلمها من أجل استشراف المستقبل، لذلك فمن الضروري تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدي الطلاب لتساعدهم علي فهم القضايا والمشكلات المعاصرة، وإكسابهم القدرة علي معالجة هذه القضايا وتحليلها من أجل استشراف آفاق المستقبل، ولن يتم ذلك إلا من خلال تطوير التعلم بما ينعكس علي تطور قدراتهم علي التفكير المستقبلي ومهاراته مثل : التنبؤ، والتخيل، والتقييم، التخطيط، وحل المشكلات، وإتخاذ القرار.

المعلم والوعي التطوري المتجدد Teacher Evolving evolutionary consciousness:

اسهامات المعلم في تهيئة النشيئ وبناء أجيال الأمة أمر حاسم غير قابل للجدل، لا لمواجهة المستقبل بثقة فحسب بل أيضا لبناء ذلك المستقبل بأنفسهم بكل حزم ومسؤولية، وهذا فرض علي المعلم أن يغير من أدواره ليؤكد اكتسابه لمهارات جديدة وتحسين المهارات الموجودة، لتعزيز فعالية العملية التعليمية في عصر المعرفة المتجددة، ولن يتحقق ذلك إلا من خلال وعي المعلم بأن التطور المتجدد ضرورة ملحه، ليتمكن من القيام بما يلي:

- المعلم يجب عليه أن يأخذ من التجديد والنمو العلمي هدفا أساسيا له، فلا يكتفي بما حصله، وإنما يبحث دائما علي الجديد حتي يواكب التقدم العلمي والانفجار المعرفي الذي يزداد حجمه يوما بعد يوم، وأن يعمل دائما علي أن يكون مفتاحا من مفاتيح المعرفة، لا ناقلا للمعرفة فقط، ولن يتحقق ذلك إلا بمداومة البحث، واستمرار النمو العلمي والإطلاع والتفاعل مع الآخرين، ولا يستحي من طلب العلم، والاستمرار في التعلم من أجل الارتقاء والزيادة، والاستماع إلي توجيهات الخبراء والموجهين وعلمهم، والأخذ بالجديد في كل ما يتعلق بتخصصه، والمرور بالدورات التدريبية التي تعد ذلك، بالإضافة إلي الابتكار و الإبداع والإجتهاد فيما تخصص فيه، عن طريق البحث والتنقيب، وضرورة التجاوب بدينامية مع التقدم العلمي والتكنولوجي الذي يصنع المستقبل، ويقلل الفجوة التكنولوجية المتزايدة عمقا.
- إدراك المعلم لمجموعة التحديات التي يموج بها العالم من حوله، من أجل البحث عن الكيفية التي يتلاءم بها فكر المتعلمين مع متغيرات العصر، فهما ونقدا وتحليلا ومشاركة في إحداث التغيرات المستقبلية علي النحو المرغوب فيه، بما يمكن من صناعة مستقبل أفضل.
- ويجب أن يكون لدي المعلم رؤية واضحة ومستقبلية بمعالم النظرية التربوية، وسمات إنسان المستقبل، بالإضافة إلي امتلاك المعلم لمهارات التفاعل مع المستقبل، مثل مهارة استخدام الكمبيوتر وتوظيفة في خدمة المادة التي يقوم بتدريسها، علي اعتبار أن عمله اليوم ومستقبلا يقوم في أساسه علي استخدام أحدث ما توصل إليه العلم من تكنولوجيا متقدمة.

ومما سبق يتضح أهمية وضرورة أن يكون للمعلم أدوار تتماشي مع ما يطرأ علي العصر من تغيرات.

دور المعلم في ضوء عصر أقتصاد المعرفة وأبعاد التنمية المستدامة:

إن الأدوار المتوقعة من المعلم في ظل الاقتصاد المعرفي هي أكثر أهمية ومسؤولية من قبل، بعكس اعتقاد البعض أن أدوار المعلم ستتناقص، بل أن أمتلاك المعلم لكفايات مختلفة في مجالات متنوعة سترفع من مستوي أدائه وأداء طلبته بما يتناسب ومتطلبات عصر الاقتصاد المعرفي، وابعاد التنمية المستدامة.

وبعد الإطلاع علي الدراسات والبحوث التي تناولت اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة يمكن تلخيص أدوار المعلم المتجددة تتماشي مع متطلبات اقتصاد المعرفة وأبعاد التنمية المستدامة فيما يلي:

- يدرب الطلاب علي جمع المعلومات وتبويبها ومقارنتها وتحليلها، بالإضافة إلي تنظيم معارفهم والربط بين الخبرات الجديدة وما لديهم من خبرات.
- يدرب الطلاب علي الوصول إلي المعرفة وتوليدها وانتاجها واكتشافها وكأنهم يكتشفونها للمرة الأولي من خلال توظيف ثورة المعرفة في ظل تطور المعلوماتية.
- يدرب الطلاب علي كيفية توظيف المعارف في المواقف الحياتية المختلفة.
- يكسب الطلاب مهارات الاتصال والتواصل العلمي والتعلم التعاوني والتعامل معهم علي إنهم شركاء فعليين في عملية التعلم والتعليم.
- ينمي المهارات العقلية العليا للطلاب كالفهم، والتطبيق، والاستنتاج، والتحليل، والتركيب، والتقويم، والتصنيف، والتنبؤ، والاستنتاج، والتفكير بأشكاله المختلفة كالتفكير الناقد، والتفكير الابتكاري، والتفكير الإبداعي.
- يعد الطلاب للدخول في مضمار التكنولوجيا المتقدمة، وذلك من خلال تدريب الطلاب علي كيفية الاتصال بالمصادر المعرفية الالكترونية، واستخدام التعليم الإلكتروني والتعليم الافتراضي والتعليم عن بعد، وإتقان استخدام التقنية الحديثة كالحاسب وتطبيقاته.
- يدريب الطلاب علي اختيار المراجع والمصادر وتصميم الجداول الإحصائية والرسومات البيانية.
- ينمي قدرة الطلاب علي حل المشكلات وابتكار الحلول والاساليب الجديدة في الحل.
- يهئ الطلاب لعالم الغد وترغيبهم في العلم والتعلم.
- يكسب الطلاب مهارات التعلم الذاتي والتعلم المستمر.

وهذه الأدوار لا تعتبر أدوار نهائية للمعلم؛ بل هي أدوار تتجدد وتتغير وفقا لتجدد متطلبات العصر العلمية والتقنية والاجتماعية وغيرها، بهدف رفع مستوي الانتاج العام في المجتمع، والذي بدوره ينعكس علي زيادة دخل أفراد المجتمع وتحقيق الرفاهية الاجتماعية والاقتصادية لهم.

إجراءات تجربة البحث وأدواتها ونتائجها:

للإجابة عن أسئلة البحث اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

- للإجابة عن السؤال الأول اتبعت الباحثة ما يلي:

أولا: تحديد أسس بناء برنامج بالرياضيات لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة من خلال إطلاع الباحثة علي الدراسات السابقة التي تناولت مجتمع المعرفة وتحدياته، واقتصاد المعرفة، والتنمية المستدامة وأبعادها، والدراسات التي استخدمت معمل الرياضيات الافتراضي ومعمل الحاسبة البيانية بتقنية Ti-nspire بيئة تعليمية وتفاعلية لتعليم الرياضيات، والدراسات التي اهتمت بتنمية مهارات التعلم الذاتي، ومهارات التفكير المستقبلي، ومفهوم الذات الرياضي، والدراسات التي اهتمت بتناول أدوار المعلم لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة، ومن خلال الإطلاع علي خصائص طلاب المرحلة الثانوية، وتحديد الأهداف العامة للبرنامج المقترح، تم صياغة أسس مبدئية وعرضت علي الأساتذة المحكمين لإثرائها بمقترحاتهم وتم تعديلها في ضوء أرائهم ووضعها في الصورة النهائية.

ويحتوي البرنامج علي خمس وحدات هي: **الوحدة الأولي** (التطور المتجدد ضرورة ملحة) للمجموعة الأولي من المعلمات، و**الوحدة الثانية** (دليل إرشادي لاستخدام الآلة الحاسبة البيانية)، **والوحدة الثالثة** (مجتمع المعرفة والاقتصاد المعرفي والتنمية المستدامة)، **والوحدة الرابعة** (علم الإحصاء البيئي)، **الوحدة الخامسة** (علم بحوث العمليات) للمجموعة الثانية من الطالبات.

ثانيا: إعداد الأنشطة التعليمية وتحديد الإستراتيجيات التدريسية المقدمة في البرنامج وصياغة وحدات البرنامج: الاستراتيجيات التدريسية المقدمة في البرنامج هي استراتيجية التعلم التعاوني، والعصف الذهني، والمناقشة، وحل المشكلات، والاستقصاء، والتعلم بالإكتشاف، وتم اعداد أنشطة منوعة وتفاعلية وممثلة بأكثر من طريقة في تقنية Ti-Nspire، وقد ضم البرنامج خمس وحدات هي: الوحدة الأولي (التطور المتجدد ضرورة ملحة)، الوحدة الثانية (دليل إرشادي لاستخدام الآلة الحاسبة البيانية)، الوحدة الثالثة (مجتمع المعرفة والاقتصاد المعرفي والتنمية المستدامة)، الوحدة الرابعة (علم الإحصاء البيئي)، الوحدة الخامسة (علم بحوث العمليات).

ثالثا: تصميم البيئة الصفية لمعمل الرياضيات التقني بحيث تكون جاذبة تلبي حاجات الطالبات وتمكنهن من اكتساب مهارات التعلم، فتوفر لكل الطالبات فرص متكافئة للتفاعل مع بعضهم البعض، وتشجعهم وتحفزهم علي التواصل وتبادل الآراء والوصول للمعلومات بطرق مختلفة، ولتجهيز معمل الرياضيات التقني المتكامل تم توفير تقنيات تربوية (اجهزة الحاسب الآلي– اجهزة الايباد– اجهزة التابلت– آلات حاسبة بيانية Ti-nspire– السبورة التفاعلية– شبكة واي فاي– اجهزة عرض متنوعة ومتعددة– آلات طابعة متنوعة)، وبرامج حاسوبية مثل LINDO.

للإجابة عن السؤال الثاني والثالث والرابع والخامس والسادس اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

إعـــــداد أدوات البحـــــث:

اولا: مقياس الوعي التطوري المتجدد:

بعد الإطلاع علي عدد من الأدبيات التربوية منها دراسة (Vokatis, B. &Zhang, J., 2016), (Zivkovic, P., 2016), (Sliva, F. M. F. R , 2016), (Lebedeva, Shchipanova, Konovalova & Kutyin, 2016), (Yuan, R., 2016)، (محمد السعدني وهشام حسين، ٢٠١٢)، (نافر البقيعي، ٢٠١٤)، (هشام حسين، ٢٠١٧)، تم صياغة عبارات المقياس الدلة علي إدراك المعلم أن دوره في العملية التعليمية يتغير من وقت لآخر وفقا لمتطلبات وتحديات العصر المتغير باستمرار، والتي تمثلت بمجموعة من المواقف والاعتقادات والآراء تتصل بسلوك وتصرفات المعلمات ووجهات نظرهن تجاه الفكر التطوري المتجدد، وكانت المقياس في صورته النهائية عبارة عن (٢٥) عبارة.

صدق و ثبات المقياس:

- **صـدق المحكمـين:** للتحقق من صدق المقياس قامت الباحثة بعرض المقياس على السادة المحكمين وهم مجموعة من الخبراء والمتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وقد اتفق المحكمين على أن المقياس صالح كأداة لقياس الهدف المرجو منه، وتم اجراء التعديلات المطلوبة.
- **ثبات المقياس:**استخدمت الباحثة طريقة إعادة تطبيق المقياس بفاصل زمني (٢١ يوماً) لحساب ثبات المقياس، حيث تم تطبيق المقياس علي العينه الاستطلاعية بلغ عددها (١٢)

معلمة من معلمات المرحلة الثانوية، وتم حساب معامل الثبات بين درجات الطالبات في مرتي التطبيق ووجد أن معامل الثبات يساوي (0.87) وهي قيمة مناسبة للوثوق بثبات المقياس وصلاحيتها للتطبيق، تم حساب متوسط الأزمنة التي استغرقتها جميع الطالبات في الإجابة علي جميع فقرات المقياس ووجد أنها (٤٥) دقيقة، وهو الزمن المناسب للمقياس.

تصحيح مقياس الوعي التطوري المتجدد:

صمم المقياس وفق تدرج خماسي الترتيب، بحيث يكون أمام كل مفردة خمس بدائل، وهي (دائما، غالبا، أحيانا، نادرا، أبدا) موزعة علي الدرجات (٥، ٤، ٣، ٢، ١) في الفقرات الإيجابية، (١، ٢، ٣، ٤، ٥) في الفقرات السلبية، وتتكون الاستبانة من (٢٥) عبارة، وبذلك فإن الدرجة العظمي للمقياس تساوي (١٢٥) درجة، الدرجة الصغري تساوي (٢٥) درجة.

ثانيا: مقياس مهارات التعلم الذاتي:

لقياس مهارات التعلم الذاتي تم إعداد ما يلي:

- اختبار مهارات التفكير العليا:

تم بناء اختبار لقياس مهارات التفكير العليا شملت فقراته (مهارات التفكير الابداعي والابتكاري والناقد) وذلك وفقا لمحتوي البرنامج المقترح، وتكونت صورته الأولية من (٢٠) فقرة، وتم صياغة مفردات الاختبار من نمط حل المشكلات الرياضية الحياتية، والدرجة الكلية للإختبار (٢٥) درجة.

صدق و ثبات الاختبار:

- **صدق المحكمين:** للتحقق من صدق الاختبار قامت الباحثة بعرض الاختبار على السادة المحكمين وهم مجموعة من الخبراء والمتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وقد اتفق المحكمين على أن الاختبار صالح كأداة لقياس الهدف المرجو منه، وتم اجراء التعديلات المطلوبة.
- **ثبات الاختبار:** استخدمت الباحثة طريقة إعادة الاختبار بفاصل زمني (٢١ يوماً) لحساب ثبات الاختبار، حيث تم تطبيق الاختبار علي عينه استطلاعية بلغ عددها (٣٠) طالبة بمدرسة الثانوية الأولي للبنات ببريدة، وتم حساب معامل الثبات بين درجات الطالبات في مرتي التطبيق ووجد أن معامل الثبات يساوي (0.85) وهي قيمة مناسبة للوثوق بثبات الاختبار وصلاحية للتطبيق، تم حساب متوسط الأزمنة التي استغرقتها جميع الطالبات في الإجابة علي جميع أسئلة الإختبار ووجد أنها ٧٥ دقيقة، وهو الزمن المناسب للإختبار.

- مقياس مهارات تكنولوجيا المعلومات:

بعد مراجعة بعض الأدبيات التربوية السابقة تم إعداد مقياس مهارات تكنولوجيا المعلومات وتضمنت (مهارة الثقافة المعلوماتية، ومهارة تقنية المعلومات والاتصالات)، حيث تم صياغة بعض العبارات الدالة علي مهارات تكنولوجيا المعلومات، والتي تمثلت بمجموعة من المواقف والاعتقادات والآراء تتصل بسلوك وتصرفات الطالبات ووجهات نظرهن اتجاهها، وكان المقياس في صورته النهائية عبارة عن (٢٥) عبارة.

صدق و ثبات المقياس:

- **صدق المحكمين:** للتحقق من صدق المقياس قامت الباحثة بعرض المقياس على السادة المحكمين وهم مجموعة من الخبراء والمتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وقد اتفق المحكمين على أن المقياس صالح كأداة لقياس الهدف المرجو منه، وتم اجراء التعديلات المطلوبة.
- **ثبات المقياس:**استخدمت الباحثة طريقة إعادة تطبيق المقياس بفاصل زمني (٢١ يوما) لحساب ثبات المقياس، حيث تم تطبيق المقياس علي العينه الاستطلاعية، وتم حساب معامل الثبات بين درجات الطالبات في مرتي التطبيق ووجد أن معامل الثبات يساوي (0.81) وهي قيمة مناسبة للوثوق بثبات المقياس وصلاحيتها للتطبيق، تم حساب متوسط الأزمنة التي استغرقتها جميع الطالبات في الإجابة علي جميع فقرات المقياس ووجد أنها (٤٥) دقيقة، وهو الزمن المناسب للمقياس.

تصحيح مقياس مهارات تكنولوجيا المعلومات:

صمم المقياس وفق تدرج خماسي الترتيب، بحيث يكون أمام كل مفردة خمس بدائل، وهي (دائما، غالبا، أحيانا، نادرا، أبدا) موزعة علي الدرجات (٥، ٤، ٣، ٢، ١) في الفقرات الاجابية، (١، ٢، ٣، ٤، ٥) في الفقرات السلبية، وتتكون الاستبانة من (٢٥) عبارة، وبذلك فإن الدرجة العظمي للمقياس تساوي (١٢٥) درجة، الدرجة الصغري تساوي (٢٥) درجة.

- مقياس المهارت الحياتية:

بعد مراجعة بعض الأدبيات التربوية السابقة تم تصميم المقياس الذي يهدف إلي قياس المهارات الحياتية وتضمن (مهارة المرونة والتكيف، ومهارة المبادرة والتوجه الذاتي، ومهارة التفاعل الاجتماعي، ومهارة الإنتاجية والمساءلة)، حيث تم صياغة بعض العبارات الدالة علي

المهارات الحياتية، والتي تمثلت بمجموعة من المواقف والاعتقادات والآراء تتصل بسلوك وتصرفات الطالبات ووجهات نظرهن اتجاهها، وكان المقياس في صورته النهائية عبارة عن (٤٠) عبارة.

صدق و ثبات المقياس:

- **صدق المحكمين:** للتحقق من صدق المقياس قامت الباحثة بعرض المقياس على السادة المحكمين وهم مجموعة من الخبراء والمتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وقد اتفق المحكمين على أن المقياس صالح كأداة لقياس الهدف المرجو منه، وتم اجراء التعديلات المطلوبة.
- **ثبات المقياس:**استخدمت الباحثة طريقة إعادة تطبيق المقياس بفاصل زمني (٢١ يوما) لحساب ثبات المقياس، حيث تم تطبيق المقياس علي العينه الاستطلاعية، وتم حساب معامل الثبات بين درجات الطالبات في مرتي التطبيق ووجد أن معامل الثبات يساوي (0.84) وهي قيمة مناسبة للوثوق بثبات المقياس وصلاحيتها للتطبيق، تم حساب متوسط الأزمنة التي استغرقتها جميع الطالبات في الإجابة علي جميع فقرات المقياس ووجد أنها (٦٠) دقيقة، وهو الزمن المناسب للمقياس.

تصحيح مقياس المهارات الحياتية:

صمم المقياس وفق تدرج خماسي الترتيب، بحيث يكون أمام كل مفردة خمس بدائل، وهي (دائما، غالبا، أحيانا، نادرا، أبدا) موزعة علي الدرجات (٥، ٤، ٣، ٢، ١) في الفقرات الاجابية، (١، ٢، ٣، ٤، ٥) في الفقرات السلبية، ويتكون المقياس من (٤٠) عبارة، وبذلك فإن الدرجة العظمي للمقياس تساوي (٢٠٠) درجة، الدرجة الصغري تساوي (٤٠) درجة.

مقياس مهارات التفكير المستقبلي:

بعد مراجعة بعض الأدبيات التربوية السابقة تم تصميم المقياس الذي يهدف إلي قياس مهارات التفكير المستقبلي وتضمن (التنبؤ– التخيل– التقييم– التخطيط – حل المشكلات – اتخاذ القرار)، وتكون المقياس من جزئين هما: الجزء الأول مكون من (٢٠) عبارة دالة علي مهارات التفكير المستقبلي، والتي تمثلت بمجموعة من المواقف والاعتقادات والآراء تتصل بسلوك وتصرفات الطالبات ووجهات نظرهن اتجاهها، والجزء الثاني تكون من (٥) أسئلة مفتوحة تعبر عن مهارات التفكير المستقبلي.

صدق و ثبات المقياس:

- **صدق المحكمين:** للتحقق من صدق المقياس قامت الباحثة بعرضه على السادة المحكمين وهم مجموعة من الخبراء والمتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وقد اتفق المحكمون على أن المقياس صالح كأداة لقياس الهدف المرجو منه، وتم اجراء التعديلات المطلوبة.
- **ثبات المقياس:** استخدمت الباحثة طريقة إعادة المقياس بفاصل زمني (٢١ يوما) لحساب ثبات المقياس، حيث تم تطبيق المقياس علي عينه استطلاعية بلغ عددها (٣٠) طالبة بمدرسة الثانوية الأولي للبنات ببريدة، وتم حساب معامل الثبات بين درجات الطالبات في مرتي التطبيق ووجد أن معامل الثبات يساوي (0.82) وهي قيمة مناسبة للوثوق بثبات المقياس وصلاحية للتطبيق، تم حساب متوسط الأزمنة التي استغرقتها جميع الطالبات في الإجابة علي جميع مفردات المقياس ووجد أنها (50) دقيقة، وهو الزمن المناسب للمقياس.
- **تصحيح مقياس المهارات التفكير المستقبلي:** الجزء الأول من المقياس صمم وفق تدرج خماسي الترتيب، بحيث يكون أمام كل مفردة خمس بدائل، وهي (دائما، غالبا، أحيانا، نادرا، أبدا) موزعة علي الدرجات (٥، ٤، ٣، ٢، ١) في الفقرات الاجابية، (١، ٢، ٣، ٤، ٥) في الفقرات السلبية، ويتكون المقياس من (٢٠) عبارة، وبذلك فإن الدرجة العظمي للمقياس تساوي (١٠٠) درجة، الدرجة الصغري تساوي (٢٠) درجة، والجزء الثاني من المقياس تم التصحيح بإعطاء الإجابة تقدير من التقديرات التالية (ممتاز، جيد جدا، جيد، مقبول ، ضعيف)، وكل تقدير يأخذ درجة (٥، ٤، ٣، ٢، ١) بالترتيب، وبذلك فإن الدرجة العظمي للمقياس تساوي (١٢٥) درجة، الدرجة الصغري تساوي (٢٥) درجة.

الأختبار التحصيلي:

يهدف الاختبار إلي قياس مستوي التحصيل الدراسي في المحتوي التعليمي لوحدات البرنامج لدي الطالبات عند مستويات (تذكر، فهم، تطبيق)، وتم إعداد جدول توصيف للاختبار التحصيلي وتضمينه بالصفحة الأخيرة من الاختبار، ويتكون الاختبار من (٢٠) مفردة، اشتملت علي أسئلة موضوعية (إكمال، اختيار من متعدد)، وأسئلة مقال، والدرجة الكلية للإختبار (٢٥) درجة.

صـــدق وثبـــات الاختبـــار:

- **صدق الاختبار:** لقياس صدق الاختبار تم الاعتماد علي طريقة صدق المحكمين، حيث عرض الاختبار في صورته الأولية علي مجموعة من المحكمين من الأساتذة المختصين

والخبراء، وذلك للتعرف علي وجهة نظرهم حول الاختبار من حيث مدي فاعليته في تحقيق أهدافه ومدي قياسه لما وضع له، وعدل الاختبار في الصورة النهائية بناء علي توجيهات المحكمين الأكثر اتفاقا.

- **ثبات الاختبار**: استخدمت الباحثة طريقة إعادة تطبيق الاختبار بفاصل زمني (٢١ يوم) لحساب ثبات الاختبار، حيث تم تطبيق الاختبار علي العينه الاستطلاعية، وتم حساب معامل الثبات بين درجات الطالبات في مرتي التطبيق ووجد أن معامل الثبات يساوي (0.94) وهي قيمة مناسبة للوثوق بثبات الاختبار وصلاحيته للتطبيق، تم حساب متوسط الازمنة التي استغرقتها جميع الطالبات في الإجابة علي جميع فقرات المقياس ووجد أنها (٤٥) دقيقة، وهو الزمن المناسب للمقياس.

إجـــراءات الدراســـة التجريبيـــة:

تم إجراء تجربة البحث الحالي وفقا للخطوات التالية:

- تحديـد مجموعـة البحـث:

تكونت مجموعة البحث من (١١) معلمة من معلمات رياضيات المرحلة الثانوية، (٧٢) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي.

- **تحديد التصميم التجريبي للبحث**: يعد البحث الحالي من البحوث التجريبية التي تعتمد علي تصميم المجموعة الواحدة (معلمات رياضيات المرحلة الثانوية)، حيث طبق مقياس الوعي التطوري المتجدد قبليا علي مجموعة البحث الأولي في الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠١٩م/ ٢٠٢٠ م، ثم درست الوحدة الأولي من البرنامج المقترح لمدة (٤ أسابيع)، ثم طبق مقياس الوعي التطوري المتجدد بعديا.

ثم طبق (مقياس مهارات التعلم الذاتي، ومقياس مهارات التفكير المستقبلي) قبليا علي مجموعة البحث (الثانية) من طالبات الصف الأول الثانوي، ثم درست الوحدات الأربعة الآخري من البرنامج لمدة (١٤ أسبوع) حيث أمتد التطبيق إلي بداية الفصل الدراسي الثاني للعام ٢٠١٩م / ٢٠٢٠ م، ثم طبق (مقياس مهارات التعلم الذاتي، ومقياس مهارات التفكير المستقبلي) بعديا من خلال برنامج Zoom نتيجة للظرف الإستثنائية لتعليق الدراسة وانتشار وباء الكورونا.

نتائـــج البحـــث وتفسيرهـــا ومناقشتهـــا:

أولا: النتائج الخاصة بالوعي التطوري المتجدد لدي معلمات رياضيات المرحلة الثانوية.

١- مقياس الوعي التطوري المتجدد.

لحساب النتائج الخاصة بالوعي التطوري المتجدد تم التحقق من صحة الفرض الأول الذي ينص علي "يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات معلمات مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الوعي التطوري المتجدد **لصالح التطبيق البعدي**"، ولإختبار صحة هذا الفرض تم التحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات معلمات مجموعة البحث الأولي في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعي التطوري المتجدد باستخدام اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة، ويوضح الجدول (٢) نتائج تحليل البيانات:

جـــدول (٢)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) ودلالتها الاحصائية بين متوسطي درجات معلمات مجموعة البحث (الأولي) في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعي التطوري المتجدد

الأداة	التطبيق	عدد معلمي مجموعة البحث	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار (ت)		
					درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة
مقياس الوعي التطوري المتجدد	القبلي	١١	٤٧,٥٥	١٠,٢٢	١٠	١٩,٣٨	٠,٠٠ يوجد دلالة
	البعدي	١١	١١٩,٥٥	٣,٥٣	١٠		

ويتضح من جدول (٢) أن قيمة (ت) المحسوبة لتطبيق مقياس الوعي التطوري المتجدد هي **(19.38)** درجة عند درجات حرية (ن-١=١٠) ومستوي الدلالة المحسوبة (٠,٠٠٠) وهي أقل من (٠,٠١) أي أنها دالة، ويعني ذلك وجود فروق بين متوسطي درجات مجموعة البحث في مقياس الوعي التطوري المتجدد لمعلمات رياضيات المرحلة الثانوية القبلي والبعدي لصالح المتوسط الأعلي وهو المتوسط البعدي وقيمته **(119.55)** درجة.

وبالتالي يثبت صحة الفرض الذي ينص علي أنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات معلمات مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الوعي التطوري المتجدد لصالح التطبيق البعدي".

٢- حجم تأثير برنامج مقترح بالرياضيات في ضوء عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة علي تنمية الوعي التطوري المتجدد لدي معلمات رياضيات المرحلة الثانوية:

لما كانت هناك فروق دالة احصائية بين درجات مجموعة البحث الأولي في التطبيقين القبلي والبعدي **لمقياس الوعي التطوري المتجدد** لصالح التطبيق البعدي، وذلك بعد دراستهم للبرنامج، ولمعرفة حجم هذه الفروق تم حساب حجم تأثير البرنامج للعينات المرتبطة باستخدام معادلة كوهين Cohen's d ($d = \frac{t}{\sqrt{n}}$) (يحيي نصار، ٢٠١٧)، كما هو موضح في جدول (٣).

جـــــدول (٣)

قيمة حجم التأثير ومقداره للبرنامج علي تنمية الوعي التطوري المتجدد لمعلمات مجموعة البحث (الأولي)

المتغير المستقل	المتغـــير التابـــع	قيمة (ت) المحسوبة	حجم العينة	قيمة حجم التأثير (d)	مقدار حجم التأثير
البرنامج	الوعي التطوري المتجدد	19.38	١١	5.8	كبير جدا

من جدول (٣) يتضح أن مقدار حجم تأثير البرنامج علي الوعي التطوري المتجدد لدي مجموعة البحث الأولي من معلمات رياضيات المرحلة الثانوية كبير جدا، وأن المتغير المستقل (البرنامج) أثر علي المتغير التابع (الوعي التطوري المتجدد)، وبذلك يثبت صحة الفرض الذي ينص علي أن "مقدار حجم تأثير برنامج مقترح بالرياضيات في ضوء عصر اقتصاد المعرفة وابعاد التنمية المستدامة علي تنمية الوعي التطوري المتجدد لدي مجموعة البحث الأولي (معلمات رياضيات المرحلة الثانوية) كبير".

ثانيا: النتائج الخاصة بمهارات التعلم الذاتي لدي طالبات الصف الأول الثانوي.

١- مقياس مهارات التعلم الذاتي:

لحساب النتائج الخاصة بمهارات التعلم الذاتي تم التحقق من صحة الفرض الثاني الذي ينص علي "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث الثانية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات التعلم الذاتي لصالح التطبيق البعدي"، ولاختبار صحة هذا الفرض تم التحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التعلم الذاتي باستخدام اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة، ويوضح الجدول (٤) نتائج تحليل البيانات:

جـــــدول (٤)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) ودلالتها الاحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث (الثانية) في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التعلم الذاتي

الأداة	التطبيق	عدد طالبات الصف الأول الثانوي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار (ت)			
					درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة	
اختبار مهارات التفكير العليا	قبلي	٧٢	٠,٧٠	٠,٥٨	٧١	١٤٣,١٢	٠,٠٠	دالة
	بعدي	٧٢	٢٣,١٥	١,٣٢	٧١			
مقياس مهارات تكنولوجيا المعلومات	قبلي	٧٢	٤٧,١٧	٦,٠١	٧١	٩٥,٢٤	٠,٠٠	دالة
	بعدي	٧٢	١٢١,٩٩	١,٨٢	٧١			
مقياس المهارات الحياتية	قبلي	٧٢	٥٠,٢٨	٥,٨٩	٧١	٩٧,٠٩	٠,٠٠	دالة
	بعدي	٧٢	١٣٣,٩٦	٣,٩٨	٧١			
مقياس مهارات التعلم الذاتي	قبلي	٧٢	٩٨,١٤	٨,٦٢	٧١	١٤٨,٦٨	٠,٠٠	دالة
	بعدي	٧٢	٢٧٩,١٠	٥,١٥	٧١			

ويتضح من جدول (٤) أن قيم (ت) المحسوبة لتطبيق مقياس مهارات التعلم الذاتي هي (148.68) درجة عند درجات حرية (ن-١=٧١) ومستوي الدلالة المحسوبة (٠,٠٠٠) وهي أقل من (٠,٠١) أي أنها دالة، ويعني ذلك وجود فروق بين متوسط درجات مجموعة البحث في مقياس مهارات التعلم الذاتي لطالبات الصف الأول الثانوي القبلي والبعدي لصالح المتوسط الأعلى وهو المتوسط البعدي وقيمته (279.10) درجة.

وبالتالي يثبت صحة الفرض الذي ينص علي أنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس التعلم الذاتي لصالح التطبيق البعدي".

٢- حجم تأثير برنامج مقترح بالرياضيات في ضوء عصر اقتصاد المعرفة وابعاد التنمية المستدامة علي تنمية مهارات التعلم الذاتي لدي طالبات الصف الأول الثانوي:

لما كانت هناك فروق دالة احصائية بين درجات مجموعة البحث الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التعلم الذاتي لصالح التطبيق البعدي، وذلك بعد دراستهم للبرنامج، ولمعرفة حجم هذه الفروق تم حجم تأثير البرنامج للعينات المرتبطة باستخدام معادلة كوهين Cohen's d ($d = \frac{t}{\sqrt{n}}$)، كما هو موضح في جدول (٥).

جـــدول (٥)

قيمة حجم التأثير ومقداره للبرنامج علي تنمية مهارات التعلم الذاتي لطالبات مجموعة البحث (الثانية)

المتغير المستقل	المتغـــــير التابـــــع	قيمة (ت) المحسوبة	عدد درجات الحرية	قيمة حجم التأثير (d)	مقدار حجم التأثير
البرنامج	اختبار مهارات التفكير العليا	١٤٣,١٢	٧٢	١٦,٩	كبير جدا
	مقياس مهارات تكنولوجيا المعلومات	٩٥,٢٤	٧٢	١١,٢	كبير جدا
	مقياس المهارات الحياتية	٩٧,٠٩	٧٢	١١,٤	كبير جدا
	مقياس مهارات التعلم الذاتي	١٤٨,٦٨	٧٢	١٧,٥	كبير جدا

من جدول (٥) يتضح أن مقدار حجم تأثير البرنامج علي مهارات التعلم الذاتي لدي مجموعة البحث الثانية من طالبات الصف الأول الثانوي كبير جدا، وأن المتغير المستقل (البرنامج) أثر علي المتغير التابع (مهارات التعلم الذاتي)، وبذلك يثبت صحة الفرض الذي ينص علي أن "مقدار حجم تأثير برنامج مقترح بالرياضيات في ضوء عصر اقتصاد المعرفة وابعاد التنمية المستدامة علي تنمية مهارات التعلم الذاتي لدي مجموعة البحث الثانية (طالبات الصف الأول الثانوي) كبير"

ثالثا: النتائج الخاصة بمهارات التفكير المستقبلي لدي طالبات الصف الأول الثانوي.

١- مقياس مهارات التفكير المستقبلي.

لحساب النتائج الخاصة بمهارات التفكير المستقبلي تم التحقق من صحة الفرض الثالث الذي ينص علي " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث الثانية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات التفكير المستقبلي."، ولإختبار صحة هذا الفرض تم التحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التفكير المستقبلي باستخدام اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة، ويوضح الجدول (٦) نتائج تحليل البيانات:

جـــدول (٦)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) ودلالتها الاحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث (الثانية) في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التفكير المستقبلي

الأداة	التطبيق	عدد طالبات الصف الأول الثانوي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار (ت)			
					درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة	
مقياس مهارات التفكير المستقبلي	قبلي	٧٢	٣٧,٨٨	٦,٤٤	٧١	١١٦,٠١	٠٠.٠	دالة
	بعدي	٧٢	١١٨,٧١	١,٦٥	٧١			

ويتضح من جدول (٦) أن قيم (ت) المحسوبة لتطبيق مقياس مهارات التفكير المستقبلي هي (116.01) درجة عند درجات حرية (ن-١=٧١) ومستوي الدلالة المحسوبة(٠,٠٠٠) وهي أقل من (٠,٠١) أي أنها دالة، ويعني ذلك وجود فروق بين متوسط درجات مجموعة البحث في مقياس مهارات التفكير المستقبلي لطالبات الصف الأول الثانوي القبلي والبعدي لصالح المتوسط الأعلي وهو المتوسط البعدي وقيمته (118.71) درجة.

وبالتالي يثبت صحة الفرض الذي ينص علي أنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس التفكير المستقبلي لصالح التطبيق البعدي"

٢- حجم تأثير برنامج مقترح بالرياضيات في ضوء عصر اقتصاد المعرفة وابعاد التنمية المستدامة علي تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدي طالبات الصف الأول الثانوي:

لما كانت هناك فروق دالة احصائية بين درجات مجموعة البحث الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التفكير المستقبلي لصالح التطبيق البعدي، وذلك بعد دراستهم للبرنامج، ولمعرفة حجم هذه الفروق تم حساب حجم تأثير البرنامج للعينات المرتبطة باستخدام معادلة كوهين Cohen's d ($d = \frac{t}{\sqrt{n}}$)، كما هو موضح في جدول (٧).

جـــــدول (٧)

قيمة حجم التأثير ومقداره للبرنامج علي تنمية مهارات التفكير المستقبلي لطالبات مجموعة البحث (الثانية)

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة (ت) المحسوبة	عدد الطالبات	قيمة حجم التأثير (d)	مقدار حجم التأثير
البرنامج	مقياس مهارات التفكير المستقبلي	116.01	٧٢	13.67	كبير جدا

من جدول (٧) يتضح أن مقدار حجم تأثير البرنامج علي مهارات التفكير المستقبلي لدي مجموعة البحث الثانية من طالبات الصف الأول الثانوي كبير جدا، وأن المتغير المستقل (البرنامج) أثر علي المتغير التابع (مهارات التفكير المستقبلي)، وبذلك يثبت صحة الفرض الذي ينص علي أن "مقدار حجم تأثير برنامج مقترح بالرياضيات في ضوء عصر اقتصاد المعرفة و التنمية المستدامة علي تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدي مجموعة البحث الثانية (طالبات الصف الأول الثانوي) كبير"

رابعا: النتائج الخاصة بالتحصيل المعرفي لدي طالبات الصف الأول الثانوي:

١- الاختبـــار التحصيلـــي:

لحساب النتائج الخاصة بالإختبار التحصيلي تم التحقق من صحة الفرض الرابع الذي ينص علي "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث الثانية في التطبيق القبلي والبعدي للإختبار التحصيل لصالح التطبيق البعدي"، ولإختبار صحة هذا الفرض تم التحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي للإختبار التحصيلي باستخدام اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة، ويوضح الجدول (٨) نتائج تحليل البيانات:

جـــــدول (٨)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) ودلالتها الاحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي للإختبار التحصيلي

الأداة	التطبيق	عدد طالبات الصف الأول الثانوي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار (ت)			
					درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة	
الاختبار التحصيلي	القبلي	٧٢	٠,٥٣	٠,٣٧	٧١	١٢٧,٧٢	٠,٠٠٠	يوجد دلالة
	البعدي	٧٢	٢٢,٧١	١,٤٩				

ويتضح من جدول (٨) أن قيم (ت) المحسوبة لتطبيق الاختبار التحصيلي هي **(127.72)** درجة عند درجات حرية (ن-١=٧١) ومستوي الدلالة المحسوبة (٠,٠٠٠) وهي أقل من (٠,٠١) أي أنها دالة، ويعني ذلك وجود فروق بين متوسط درجات مجموعة البحث في الاختبار التحصيلي لطالبات الصف الأول الثانوي القبلي والبعدي لصالح المتوسط الأعلي وهو المتوسط البعدي وقيمته **(22.71)** درجة.

٢- حجم تأثير برنامج مقترح بالرياضيات في ضوء عصر اقتصاد المعرفة وابعاد التنمية المستدامة علي تنمية التحصيل المعرفي لدي طالبات الصف الأول الثانوي:

لما كانت هناك فروق دالة احصائية بين درجات مجموعة البحث الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي للإختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي، وذلك بعد دراستهم للبرنامج، ولمعرفة حجم هذه الفروق تم حساب حجم تأثير البرنامج للعينات المرتبطة باستخدام معادلة كوهين Cohen's d ($d = \frac{t}{\sqrt{n}}$)، كما هو موضح في جدول (٩).

جـــــدول (٩)

قيمة حجم التأثير ومقداره للبرنامج علي التحصيل المعرفي لطالبات مجموعة البحث (الثانية)

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة (ت) المحسوبة	عدد الطالبات	قيمة حجم التأثير (قيمة مربع ايتا)	مقدار حجم التأثير
البرنامج	اختبار التحصيل المعرفي	127.72	٧٢	15.1	كبير جدا

من جدول (٨) يتضح أن مقدار حجم تأثير البرنامج علي التحصيل المعرفي لدي مجموعة البحث الثانية من طالبات الصف الأول الثانوي كبير جدا، وأن المتغير المستقل (البرنامج) أثر علي المتغير التابع (التحصيل المعرفي)، وبذلك يثبت صحة الفرض الذي ينص علي أن "مقدار حجم تأثير برنامج مقترح بالرياضيات في ضوء عصر اقتصاد المعرفة وابعاد التنمية المستدامة علي تنمية التحصيل المعرفي لدي مجموعة البحث الثانية (طالبات الصف الأول الثانوي) كبير".

تفسيـــر ومناقشـــة النتائـــج:

- وضوح ثقافة اقتصاد المعرفة ومتطلباته ومهاراته وأبعاد التنمية المستدامة لدي المعلمات أدي إلي فهم أدوارهن ومسؤولياتهن للقيام بالتعليم الفعال في ضوء التغيرات والتطورات المتسارعة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بالإضافة إلي إدراك المعلمات لقيمة التعلم الذاتي والتفكير المستقبلي وأهميتهما، وأن هدف التربية الحديثة لم يعد تحصيل المعرفة فقط بل القدرة علي الوصول إلي مصادرها الأصيلة، وتوظيفها في حل مشاكل الواقع؛ مما انعكس إيجابيا علي دورهن في تنمية الجانب العقلي للطالبات لمواكبة اقتصاد المعرفة، وهذا يتفق مع نتائج كل من دراسة (**أحمد** القرارعة، ٢٠١٣)، (دينا عبد الشافي، ٢٠١٣)
- الأنشطة التعليمية هي جزء من المنهج بمفهومه الواسع، تتكامل مع باقي المكونات علي تحقيق الأهداف المرجوة من العملية التعليمية، فلها دور كبير في تكوين شخصية المتعلم في مختلف جوانبه العقلية والنفسية والاجتماعية، حيث أن:
  - الأنشطة المقدمة للطالبات ساعدتهم علي الاستغراق في عمليات التخطيط لتنفيذ وتطوير الأنشطة التعليمية وهو ما ساعد بشكل كبير علي تنمية مهارات التعلم الذاتي.
  - ربط التعليم بالعمل ساعد في في إثارة دافعية الطالبات للتعلم وحفزهن للتعلم واكتساب الخبرة.
  - طرق عرض وتقديم المحتوي العلمي الذي أعد للتعلم، مع استخدام أساليب التهيئة الحافزة عند بدء موضوعات التعلم، كان مشجعا للتعلم والتعرف علي الجديد في المجال.
  - رغبة الطالبات في المزيد من المعرفة، والسعي للحصول علي خبرات جديدة، ساعدهم علي الإضافة إلي المعرفة وإنتاج الأفكار الفريدة من نوعها، وتكون لديهم القدرة علي تقييم طبيعة المعرفة، والقدرة علي التفكير المنتج، وبالتالي تنمي لديهم مهارات التفكير الإبداعي الابتكاري.
  - أنشطة التعلم المصممة وفق الأسئلة التي تدفع المتعلم للعصف الذهني والتفكير، ساعد أيضا في إثارة وزيادة الدافعية للتعلم.

وهذا يتفق مع نتائج كل من دراسة (محمد حبيب وإبراهيم عثمان، ٢٠١٩)، (جمال الفليت، ٢٠١٥)، (عبد الرؤوف إسماعيل وعصام عبد اللطيف، ٢٠١٥)، (Jones W., 2014)

- المحتوي العلمي للبرنامج (علم بحوث العمليات، علم الاحصاء البيئي) يترجم في صورة مشكلات وقضايا واقعية تتصل بحياة الطالبات ويتم تناولها في سياق اجتماعي بيئي ذا معني للطالبات وهذا من شأنه يسهم في تحقيق العديد من المزايا التربوية منها:
  - يزيد من دافعية الطالبات للتعلم والتحصيل.
  - يصبح للتعلم قيمة ومعني ووظيفة لدي الطالبات.
  - يتوافق مع متطلبات سوق العمل، ويسهم في إعداد الطالبات للعمل بميادين الحياة المختلفة.
  - ينقل الطالبات من أجواء التلقي والخمول والسلبية إلي أجواء المشاركة والتفاعل والإبداع.
  - تزويد الطالبات بقدر كبير من الثقافة الاجتماعية التي تؤهله للمشاركة بفاعلية في مواجهة القضايا والمشكلات التي يعاني منها مجتمعه وتؤثر في حياته.
  - يتيح للطالبات فرص متعددة للتدريب علي البحث والتقصي والاستكشاف والتنبؤ والاستقصاء والتحليل وحل المشكلات وإصدار الأحكام واتخاذ القرارات والتأمل، وجميعها تعد مهارات مهمة لاكتساب وتنمية مهارات التعلم الذاتي والتفكير المستقبلي وذلك من خلال ترجمة الموقف التعليمي إلي أنشطة تهيئ للطالبات فرص التوصل للتعلم وتذوقه.
  - انخراط الطالبات في مواجهة مشكلات حقيقية تمس مجتمعهمن ومحاولتهن إيجاد حلول فعلية لها يسهم في تنمية وعيهم بالأبعاد المختلفة لمستقبل تلك القضايا.
  - تدريب الطالبات علي الكثير من المشكلات المستقبلية والمواقف والأنشطة المختلفة يساعد الطالبات علي تحديد رؤية واضحة للمستقبل، ونمو قدراتهن علي تطور تنبؤات واحتمالات حول ما يتوقع حدوثه في المستقبل؛ إذ أن التفكير المستقبلي يقوم علي فهم مبني علي رؤية مستقبلية يتضمن توقعات يحتمل حدوثها، وبدائل وخيارات يجري التطلع لتحقيقها بممارسة الفعل.
  - عزز من قدرة الطالبات علي تحسين التوجهات المستقبلية، وتطوير فهم أكثر إيجابية للمستقبل، كما عزز ثقتهن علي مواجهة المشكلات المستقبلية التي تتطلب مستوي عالي من الوعي والإدراك.

وهذا يتفق مع نتائج كل من دراسة (وفاء المطيري، ٢٠١٨)، (إيمان عبد الوارث، ٢٠١٦)، (محمد أحمد، ٢٠١٣)، (جيهان الشافعي، ٢٠١٤)، (عماد إبراهيم، ٢٠٠٩)، (لينا أبو صفية، ٢٠١٠).

- أن معمل الرياضيات الافتراضي له دور كبير في دعم العملية التعليمية بشكل عام، وكان له أثر إيجابي في عملية تعليم وتعلم الرياضيات بشكل خاص، ويمكن إرجاع ذلك لما يلي:
  - تعزز البيئة الصفية لتكون شائقة وجاذبة لعملية تعليم الرياضيات لدي الطالبات، مما ساهم في زيادة دافعيتهم نحو دراسة الرياضيات.
  - يساهم في فهم المفاهيم الرياضية، وتنمية التفكير الهندسي، ومهارات الترابط الرياضي، وتنمية التحصيل المعرفي، وتنمية المهارات المعملية، والتقليل من نسبة الرسوب في الرياضيات.
  - تحفيز العمل الجماعي مما أدي إلي تحسين روح التعاون بين الطالبات.
  - استخدام برامج الرياضيات والأجهزة الذكية مثل تطبيقات الآيباد والحاسبات البيانية والسبورة الذكية في تعليم وتعلم الرياضيات، حيث أنها تعمل علي ترسيخ المعلومات من خلال التطبيق باستخدام الأدوات التقنية، التي تسهم في خلق جيل يسعي لبناء مجتمع علمي تقني هادف.

وتتفق نتيجة هذا البحث مع نتائج كل من دراسة (أشرف البرادعي، ٢٠١٢)، (Wang. Cui., 2009)، (دعاء عمر، ٢٠١٣)، (مروة خلف الله، ٢٠١٣)، (سهيل صالحة، ٢٠١٥)، (فوزية ظويهر صالح، ٢٠١٦)، (حاتم السيالي، ٢٠١٤)، (رضا السعيد، ٢٠١٨)، (روضة المعمري، ٢٠١٨)

توصيات البحث:

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج يوصي البحث بما يلي:

- تدريب المعلمين وتطوير مهاراتهم لاستخدام المعامل وفق تقنيتها لتحقيق الأهداف المرجوة من استخدامها، وتواجدها في المدارس ونشرها علي أوسع نطاق.
- عمل دراسات شاملة وبشكل أوسع علي معامل الرياضيات الافتراضية في جميع المراحل التعليمية.
- الاهتمام بتنمية الجوانب المعرفية والعلمية لمهارات التفكير المستقبلي.

- تعزيز ثقافة التعلم الذاتي المستمر كأسلوب حديث في العمل المدرسي، وتذليل العقبات التي تحول دون ذلك.
- التأكيد من قبل المسؤلين علي أن التعليم ليس عملية تعليمية فقط بل عملية تعطي مخرجات إنتاجية لها مردود إقتصادي وبيئي وإجتماعي واضح علي كافة المستويات.
- إعادة توجيه العملية التعليمية نحو تحقيق فكرة الإستدامة إقتصاديا واجتماعيا وبيئيا، وتطوير التعليم الثانوي ليتوافق مع متطلبات اقتصاد المعرفة، وعصر المعلومات.

مقترحـــات البحـــث:

تقترح الباحثة عددا من البحوث المستقبلية استكمالا للبحث الحالي كما يلي:

- إعداد برنامج للمعلمين باستخدام أساليب استشراف المستقبل، وأثره علي تنمية الوعي بالمشكلات المستقبلية.
- فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات لإكسابهم مهارات التفكير المستقبلي، وتنمية اتجاه طلابهم نحو المستقبل.
- وضع تصور مقترح لتطوير مهارات التعلم الذاتي بشكل عام في شتي المراحل التعليمية.
- إجراء دراسات لمعرفة أثر استخدام أنواع مختلفة من المعامل الافتراضية في تنمية المهارات العلمية بشكل عام في شتي المراحل التعليمية.
- بحث أثر استخدام الآلة الحاسبة البيانية في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين والطلاب المتأخرين دراسيا.

المـــراجـــــــع

أحمد عبد الله الناشري (٢٠١٤): جودة الداء التدريسي لمعلمي الدراسات الاجتماعية والوطنية بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات اقتصاد المعرفة. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القري.

أحمد محمود الزنفلي (٢٠١٠): التخطيط الإستراتيجي للتعليم الجامعي لتلبية متطلبات التنمية المستدامة، *رسالة دكتوراة*، جامعة الزقازيق.

أحمد صالح الراضي (٢٠٠٨): أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضية علي تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء في منطقة القصيم. المملكة العربية السعودية: كلية التربية. جامعة الملك سعود.

أحمد فاروق الزميتي (٢٠١٢): تحديث التعليم الثانوي العام في ضوء متطلبات مجتمع المعرفة – دراسة مستقبلية. *رسالة دكتوراه*– جامعة قناة السويس.

أحمد عودة القرارعة (٢٠١٣): مهارات الاقتصاد المعرفي لبولردة في كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي ودرجة امتلاك المعلمين لها. *مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*، ١٥(١٣).

أحلام دريدي (٢٠١٨): دور استخدام أساليب بحوث العمليات في تحسين أداء المؤسسات الجزائرية. *رسالة دكتوراة غير منشورة*– جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

اخلاص صباح الشمري (٢٠١٨): مدي المعالجة التربوية لمفاهيم التنمية المستدامة في كتب الرياضيات من وجهة نظر مدرسيها. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، ٧(٧).

أشرف محمد البرادعي (٢٠١٢): أثر التفاعل بين نمط تقديم نمط التوجيه وأساليب عرضها داخل المعمل الافتراضي علي التحصيل المعرفي والأداء المهاري في التصوير الضوئي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم. *رسالة ماجستير*– جامعة طنطا.

أماني سليمان (٢٠١٥): أثر تدريس وحدة الهندسة باستخدام معمل الرياضيات في التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدي طلاب الصف السادس الأساسي في مدارس محافظة طولكوم. *رسالة ماجستير* – جامعة النجاح الوطنية، طولكوم، فلسطين.

أمل عبد الوارث الأغبري (٢٠٠٨): أثر تدريس التفاضل والتكامل باستخدام الحاسبة البيانية (Graphics Calculator) في تحصيل طلبة المستوي الأول كلية التربية واتجاهاتهم نحو الرياضيات. *رسالة ماجستير*– جامعة صنعاء.

إيمان الصافوري و زيزي عمر (٢٠١٣): فاعلية برنامج تدريسي مقترح لتنمية التفكير المستقبلي باستخدام استراتيجية التخيل من خلال الاقتصاد المنزلي للمرحلة الابتدائية. *مجلة دراسات في التربية وعلم النفس*، ٣٣(٤).

إيمان حميد أبو موسي (٢٠١٧): فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية توظف استراتيجيات التعلم النشط في تنمية مهارات التفكير المستقبلي في التكنولوجيا لدي طالبات الصف السابع الأساسي، *رسالة ماجستير* – الجامعة الإسلامية بغزة.

إيمان محمد عبد الوارث (٢٠١٦): استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في تدريس الجغرافيا لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي بأبعاد استشراف المستقبل لدي طلاب المرحلة الثانوية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، العدد ٧٥.

إيمان جمال محمد (٢٠١٩): تطوير منهج الجغرافيا في ضوء بعض تحديات القرن الحادي والعشرين لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي بالمتغيرات المناخية لدي طلاب المرحلة الثانوية. *رسالة دكتوراه*– جامعة الزقازيق.

بدر الزبالي (٢٠١٤): مهارات التعلم الذاتي المضمنه في كتاب الرياضيات للصف الثالث المتوسط من وجهة نظر المعلمين. *رسالة ماجستير*– جامعة أم القري.

بندر عبد الرحمن الرشيدي (٢٠٢٠): أثر التعلم الإلكتروني في تحسين مهارات التعلم الذاتي لدي طلبة تقنيات التعليم والاتصال في جامعة حائل. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ١(٢٨).

بوقرة رابح (٢٠١٢): بحوث العمليات. *منشورات جامعة المسيلة*، الجزء الثاني، الجزائر.

تقرير أهداف التنمية المستدامة (٢٠١٧): الأمم المتحدة: نيويورك. http://www.un.org/publications

تقرير المؤتمر العالمي للتعليم من أجل التنمية المستدامة الذي انعقد في ناغويا، اليابات من ١٠ إلي ١٢ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٤.

المنتدي العالمي للتربية (٢٠١٥): التعليم الجيد المنصف والشامل والتعليم مدي الحياة للجميع بحلول عام ٢٠٣٠، تغيير الحياة بفضل التعليم إنشون، جمهورية كوريا للفترة ١٩–٢٢ آيار.

حاتم مسفر السيالي (٢٠١٤): أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية لدي طلاب مادة العلوم للصف الاول متوسط. **رسالة ماجستير**– جامعة أم القري، مكة المكرمة.

جامعة الدلتا للعلوم والتكنولوجيا (٢٠١٧): **دليل التعلم الذاتي**، جمهورية مصر العربية.

جمال كامل الفليت (٢٠١٥): مهارات التعلم الذاتي اللازمة لطلبة الدراسات العليا في الجامعات الفلسطينية بغزة في ضوء متطلبات مجتمع المعرفة. *مجلة جامعة الخليل للبحوث*، ١٠ (٢).

جيهان أحمد الشافعي (٢٠١٤): فاعلية مقرر مقترح في العلوم البيئية قائم علي التعلم المتمركز حول مشكلات في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي البيئي؛ لدي طلاب كلية التربية جامعة حلوان. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٤٦ (١).

الجمعية الدولية لتقييم التحصيل العلمي (IEA) (٢٠١٦): اختبار TIMSS: https://www.iea.nl/

حاتم بن مسفر السيالي (٢٠١٤): أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات المعملية لدي طلاب مادة العلوم للصف الأول المتوسط. *رسالة ماجستير*– جامعة أم القري، مكة المكرمة.

حاتم عزمي أبو العزم (٢٠١٨): استخدام مدونة تعليمية لوحدة إثرائية في مادة الجغرافيا لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والذكاء البصري المكاني لدي طلاب المرحلة الثانوية. *رسالة دكتوراة*– جامعة طنطا.

حامد سعد نور الشمرتي (٢٠١٠): *بحوث العمليات مفهوما وتطبيقا*، مكتبة الذاكرة، بغداد.

حسام حسني القاسم (٢٠١٨): دور المعلم في تنمية مهارات التعلم الذاتي المستمر لدي الطلبة في المدارس الحكومية بفلسطين. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، ٢٦(٩).

حياة عبد العزيز نياز (٢٠١٩): واقع دور معلمات المرحلة الثانوية في تنمية الجانب العقلي للطالبات لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة "تصور مقترح". *مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية*، ١٦(٢).

خالد سليمان المدني (٢٠١٧): الطريقة المبسطة في البرمجة الخطية باستخدام الاكسل. *مجلة منارة التربية والتعليم العالي*، جامعة سبها.

خالد الخزيم و محمد الغامدي (٢٠١٦): تحليل محتوي كتاب الرياضيات للصفوف العليا للمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين. *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*، ٥٣.

خالد محمد الحميضي (٢٠١٣): تطوير مناهج الكليات التقنية في المملكة العربية السعودية في ضوء اقتصاد المعرفة. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

خليل الحربي وحمد المحرج (١٤٣٠): مؤشرات الاختبارات التحصيلية والقدرات في التعليم الثانوي . ورقة علمية مقدمة للملتقي الأول للتعليم الثانوي: استشراف مستقبل التعليم الثانوي في المملكة العربية السعودية. المنطقة الشرقية. في الفترة من ٢٢ – ٢٤/ ١ / ١٤٣٠هـ.

دوجلاس موسشيت (٢٠١٠): مبادئ التنمية المستدامة، ترجمة بهاء شاهين، *الدار الدولية للاستثمارات الثقافية*، القاهرة.

دعاء عمر (٢٠١٣): أثر استخدام معمل الرياضيات الافتراضي في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدي تلميذات المرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة. *رسالة ماجستير*– جامعة أم القري، مكة المكرمة.

دينا حسن عبد الشافي (٢٠١٣): المهارات الأساسية للتعليم والتعلم مدي الحياة (تصور مقترح في إطار تحولات القرن الحادي والعشرين). *مجلة العلوم التربوية*، ع ٢، جامعة القاهرة.

ربحي مصطفي العليان (٢٠١٢): اقتصاد المعرفة. دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.

رشا هاشم عبد الحميد (٢٠١٩): نموذج تدريسي مقترح لتدريس الهندسة قائم علي نظرية العقول الخمسة لجاردنر لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومفهوم الذات الرياضي لدي طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٣٠(٢).

رضا مسعد السعيد (٢٠١٨): TABLET: معمل رياضيات افتراضي لتدريس المهارات العملية والتطبيقات الحياتية للرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١ (٤).

رانيه عبد الله محمد (٢٠١٧): فاعلية توظيف التعلم التجوال عبرالهواتف الذكية في تنمية مهارات التعلم الذاتي ومهارات التواصل الإلكتروني لدي طلاب كلية التربية في جامعة الأقصي بفلسطين. *مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية، جامعة الزرقاء*– عمادة البحث العلمي والدراسات العليا، ٢٧ (١).

رزوالين ماكوين (٢٠٠٩): التعليم من أجل التنمية المستدامة "حقيبة تعليمية" ترجمة جامعة البلقاء. جامعة البلقاء: الأردن.

روضة محمد العمري (٢٠١٨): أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية مهارات إجراء التجارب المعملية الكيميائية لدي طلبة قسم الكيمياء الصناعية بكلية العلوم التطبيقية– جامعة حجة واتجاهاتهم نحوها. *المجلة العربية للتربية العلمية والتقنية*، ٧.

ريم شوكت دعبس (٢٠٠٩): التحديات التي تواجه علم الرياضيات كقوة محركة لتقدم المجتمع (دراسة تطبيقية)، ماجستير، كلية التربية، جامعة البرموك.

سامية حسين جودة (٢٠١٩): استخدام برنامج Geogebra في تدريس الهندسة والاستدلال المكاني في تنمية مكونات البراعة الرياضية ومهارات التعلم الذاتي لدي طالبات المرحلة المتوسطة. *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج، العدد ٦٤.

سحانين الميلود و داني الكبير (٢٠١٧): دور اقتصاد المعرفة في تحقيق التنمية المستدامة. *المجلة الجزائرية للاقتصاد والإدارة*، ع(٩).

سعاد عبد الكريم شرف الدين (٢٠١٤): *التفكير فوق المعرفي ومهارات حل المشكلة الرياضية*. *دار السحاب*، الطبعة الأولي، القاهرة، مصر.

سعيد محمد السعيد وعبد الحميد صبري جاب الله (٢٠١٤): المناهج المدرسية بين الأصالة والمعاصرة. مكتبة الرشد، الرياض.

سعيد عبد الله آل دكين (٢٠١٥): أثر المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد بمقرر الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة الرياض. *رسالة دكتوراه*، المملكة العربية السعودية.

سلاف مشري (٢٠١٤): الاختيار الدراسي كمصدر للضغط النفسي وعلاقته بتشكل هوية الأنا واستراتيجيات التعلم المنظم ذاتيا في ظل التوجيه الجامعي. رسالة دكتوراة ، الجزائر.

سهيل صالحية (٢٠١٥): أثر تدريس وحدة الهندسة باستخدام معمل الرياضيات في التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدي طلبة الصف السادس في مدارس محافظة طولكرم. *رسالة ماجستير* – جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

شحادة عبده (٢٠١٧): مبادئ الاحصاء الحيوي تطبيقات من البيئة العربية، دار نور للنشر، فلسطين.

شيماء علي عبد المنعم (٢٠١٦): فاعلية موقع تعليمي تفاعلي قائم علي المدونات في تنمية التفكير المستقبلي، والوعي بالتحديات البيئية للقرن الحادي والعشرين لدي طلاب الصف الأول الثانوي. *رسالة دكتوراه*، جامعة عين شمس.

صالح فلحان القرشي (٢٠١٣): أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس وحدة من مقرر العلوم علي التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الاول المتوسط بمدينة مكة المكرمة. *رسالة ماجستير* – جامعة أم القري.

صالح مهدي العامري، عواطف إبراهيم الحداد (٢٠٠٩): *تطبيقات بحوث العمليات في الإدارة*، إثراء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

صلاح مضحي عيد المحيمدي(٢٠١٥): أثر استخدام الآلة الحاسبة البيانية (Ti- Nspire cx) علي تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي وبقاء أثر التعلم. *رسالة ماجستير*– جامعة طيبة، المملكة العربية السعودية.

عبد الرحمن الهاشمي وفائزة العزاوي (٢٠١٠): المنهج والاقتصاد المعرفي. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط٢، عمان.

عبد الرؤوف إسماعيل وعصام عبد اللطيف (٢٠١٥): فاعلية برنامج قائم علي التعلم الذاتي وأثره علي تنمية دافعية الانجاز وتقدير الذات لدي عينة من الطلاب المكفوفين – جامعة الملك عبد العزيز، *مجلة العهدالدولي للدراسة والبحث*، ١(١).

عبد الله القحطاني (٢٠١٨): أثر التعلم الذاتي في تعزيز الوصول الفعال لمصادر المعلومات لدي طلاب كلية الهندسة بجامعة الملك عبد العزيز: دراسة تجريبية، الإتجاهات المعاصرة في العلوم الاجتماعية، الانسانية، والطبيعية، *المؤتمر العلمي الأكاديمي التاسع*، اسطنبول – تركيا.

عبد الله أمبوسعيدي (٢٠١١): إدماج مفاهيم وموضوعات التربية من أجل الاستدامة. مجلة تواصل، عمان، ع١٤.

عبد العزيز الغامدي (١٤٢٠): التخطيط لزيادة إسهام التعليم الثانوي في إعداد وتهيئة العمالة الوطنية للقطاع الأهلي. *رسالة ماجستير*– جامعة ام القري، مكة المكرمة.

عبد الفتاح محمد الخواجا (٢٠٠١): مستقبل التعليم الحديث: التحديات وتكنولوجيا المعلومات الحديثة. دار المستقبل للنشر والتوزيع، عمان.

عبد الله البريدي (٢٠١٥): التنمية المستدامة مدخل تكاملي لمفاهيم الاستدامة وتطبيقاتها مع التركيز علي العالم العربي. الرياض، العبيكان.

عبير الحسن (٢٠١٥): فاعلية المعمل الافتراضي في التدريس المعملي لمادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية. السودان. *مجلة كلية الدراسات العلياء*، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

عصام إدريس وهند أحمد (٢٠١٥): واقع استخدام المختبرات العلمية في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية السودانية (محلية بحري). *مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية*، جامعة الشهيد رحمه لخضر، العدد (١٥).

عفراء عباس حمادة (٢٠١٨): حل مشكلة النقل بالطرق المباشرة لإيجاد الحل الأمثل (بعض مستودعات النفط في بغداد- حالة دراسية). *مجلة المثنى للعلوم الادارية والاقتصادية*، ٨(٤).

علي الكساب (٢٠١٧): جودة الأداء التدريسي لمعلمي التربية الاجتماعية والوطنية بالمراحل التعليمية في ضوء متطلبات اقتصاد المعرفة. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)*، المجلد ٣١(٥).

علي حسن القرني (٢٠٠٩): متطلبات التحول التربوي في مدارس المستقبل الثانوي بالمملكة العربية السعودية في ضوء تحديات اقتصاد المعرفة – تصور مقترح –. *رسالة دكتوراه*- جامعة أم القري، المملكة العربية السعودية.

علي نور الدين إسماعيل (٢٠٠٤): اقتصاد المعرفة من منظور رياضي، الدول العربية حالة الدراسة. المجلة الاقتصادية السعودية، ١٧.

عصام جابر رمضان (٢٠١٥): درجة توافر مهارات الاقتصاد المعرفي لدي طلاب كلية العلوم الاجتماعية بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس والطلاب. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، ١١ (٢).

عطية العجلة توفيق (٢٠٠٩): الإبداع الإداري وعلاقته بالأداء الوظيفي لمديري القطاع العام، مذكرة ماجستير الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

عفاف علي حسن الدش (٢٠١٢): *بحوث العمليات واتخاذ القرارات الأساليب- التطبيق- استخدام الحزم الرياضية*. مكتبة عين شمس، ط٢، القاهرة.

عماد حافظ (٢٠١٥): *التفكير المستقبلي (المفهوم- المهارات – الاستراتيجيات)*. القاهرة: دار العلوم للنشر والتوزيع.

عماد حسين إبراهيم (٢٠٠٩): أثر التفاعل بين أساليب عرض المحتوي ونمط الذكاء في تدريس الدراسات الاجتماعية علي تنمية مهارات التفكير المستقبلي؛ لدي تلاميذ المرحلة الثانية من التعليم الأساسي. *رسالة دكتوراه*- جامعة حلوان.

عمر عبد الرحيم (٢٠١٧): الاحتياجات التدريبية لأعضاء هيئة التدريس في الجامعات الأردنية الرسمية في ضوء متطلبات اقتصاد المعرفة. *المجلة الدولية للبحوث التربوية*، جامعة الإمارات، ٤١(٣).

عمر محمد ناصر و عبيد محمود حسن وعادل موسي يونس (٢٠١٢): تطبيقات البرمجة الخطية في نماذج النقل. *مجلة العلوم والتكنولوجيا*، ١٣(٢).

فاتح الدين شنين (٢٠١٦): دور التعلم الذاتي في تنمية المهارات التدريسية لدي معلمي اللغة العربية بمراحل التعليم الابتدائي. *مجلة كلية العلوم الإنسانية والإجتماعية قسم علم النفس وعلوم التربية*، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، عدد خاص.

فادية شوقي غانم (٢٠١٩): درجة مراعاة كتب اللغة العربية في الصفوف الثلاثة الأولي لمعايير التنمية المستدامة، رسالة ماجستير، كلية العلوم التربوية، الأردن.

فارس مسدور (٢٠١٠): أهمية تدخل الحكومات في حماية البيئة من خلال الجباية البيئية. *مجلة الباحث*، جامعة ورقلة، ٧.

فتحي خليل حمدان (٢٠١٠): *بحوث العمليات مع تطبيقات باستخدام الحاسوب*. دار وائل للنشر، ط١، الأردن.

فريد النجار (٢٠٠٩): *بحوث العمليات في الإدارة*، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر.

فوزية المرساوي (٢٠١٥): المعالجة التربوية لموضوع التنمية المستدامة من خلال المناهج التعليمية والكتب المدرسية. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، ٤(١).

فوزية ظويهر صالح (٢٠١٦): أثر استخدام معمل الرياضيات التقني علي مستوي التحصيل بمادة الرياضيات لدي طالبات الثانوية السابعة والثلاثون بجدة. *المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث*، ٦(١).

فوزية مطلق مزوق (٢٠١٧): فاعلية استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في تنمية مهارات التعلم الذاتي وتنظيم البيئة الإثرائية من وجهة نظر الطالبات الموهوبات. *مجلة التربية الخاصة والتأهيل*، ٣٧(٦).

قادري محمد طاهر (٢٠١٣): التنمية المستدامة في البلدان العربية بين النظرية والتطبيق. مكتبة حسن العصرية: بيروت.

كربالي بغداد وحمداني محمد (٢٠١٠): استراتيجيات وسياسات التنمية المستدامة في ظل التحولات الاقتصادية والتكنولوجية بالجزائر، *مجلة العلوم الإنسانية*، ٤٥.

كريمان بدير وهناء عبد الرحيم (٢٠١٤): *التعليم الذاتي رؤية تطبيقية تكنولوجية متقدمة*. عالم الكتب، القاهرة.

كفي كمال أحمد وسيناريا كامل عبد الجبار (٢٠١٧): أثر تدريس مادة اللغة العربية باستخدام تقنية الحوسبة السحابية في تنمية مهارات التعلم الذاتي والتفكير الإبداعي لدي طلبة الصف الثالث الأساسي في المدارس الخاصة بالأردن. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ٢٥ (٤).

لطيفات أحمد الصاوي ونيرفانا حسين الصبري (٢٠٢٠): الإبدلع والابتكار ركيزة فاعلة في اقتصاد المعرفة لتجويد التعليم العالي والبحث العلمي والاستفادة من تجارب الدول المتقدمة في التنمية المستدامة. المجلة العربية للآداب والدراسات الانسانية، ٤(١٣).

لينا علي أبو صيفة (٢٠١٠): فاعلية برنامج تدريبي مستند إلي حل المشكلات في تنمية التفكير المستقبلي؛ لدي عينة من طالبات الصف العاشر في الزرقاء. *رسالة دكتوراه*– كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

مأمون سليم عودة ونرجس عبد القادر (٢٠١٧): أثر استخدام نظام مودل "Moodle" في تنمية مهارات التعلم الذاتي لدي طلبة مادة مهارات الحاسوب في الجامعة الأردنية. *مجلة دراسات– العلوم التربوية الجامعة الأردنية– عمادة البحث العلمي*، مج ٤٤ عدد خاص.

ماهر زنقور (٢٠١٥): أثر الاختلاف بين نمطي التحكم "المتعلم– تحكم البرنامج" ببرمجة الوسائط الفائقة علي أنماط التعلم المفضلة ومهارات معالجة المعلومات ومستويات تجهيزها والتفكير المستقبلي في الرياضيات لدي طلاب المرحلة المتوسطة. *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٨(٥).

مجدي سعيد عقل وإيمان حميد لأبو موسي (٢٠١٩): فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية توظف استراتيجات التعلم النشط في تنمية مهارات التفكير المستقبلي في التكنولوجيا لدي طالبات الصف السابع الأساسي. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، فلسطين، ٦(٢٧).

محمد أبو شقير ومجدي عقل (٢٠١٦): نموذج مقترح لإعداد معلم المرحلة الأولية في ضوء التفكير المستقبلي. *ورقة عمل مقدمة لليوم الدراسي بعنوان إعداد معلم المرحلة الأساسية في ضوء المستجدات العلمية والتكنولوجيا*، فلسطين: الجامعة الاسلامية.

محمد الخطيب (٢٠١١): *مناهج الرياضيات الحديثة*، ط١، عمان: دار مكتبة الحامد للنشر والتوزيع.

محمد الغانم (٢٠١٥): تقييم كتب الرياضيات بالمرحلة الثانوية (مسار العلوم الطبيعية) في ضوء تضمينها مهارات الاقتصاد المعرفي من وجهة نظر المعلمين والمشرفين والطلاب. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، ١٦٥(٥).

محمد علي القيسي (٢٠١١): ملامح الاقتصاد المعرفي المتضمنة في محتوي مقررات العلوم الشرعية في مشروع تطوير التعليم الثانوي بالمملكة العربية السعودية. *رسالة ماجستير* – جامعة مؤتة، الاردن.

محمد بخيت أحمد (٢٠١٣): فاعلية برنامج مقترح قائم علي أدوات الجيل الثالث للتعلم الإلكتروني في تدريس الدراسات الاجتماعية علي التحصيل المعرفي، وتنمية الوعي بمواجهة الكوارث البشرية والتفكير المستقبلي؛ لدي تلاميذ الحلقة الإعدادية. *رسالة دكتوراه*– جامعة سوهاج.

محمد حبيب وإبراهيم عثمان (٢٠١٩): واقع اكتساب الطالب الجامعي لمهارات التعلم الذاتي والصعوبات التي تواجهه طلاب كلية التربية أساس إنموذجا. *مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والإنسانية*، جامعة بابل، ٢٤.

محمد دباس الحميد، محمد العزاوي (٢٠١٣): *الأساليب الكمية في العلوم الإدارية*. دار اليازوري، الأردن.

محمد عاطف (٢٠١٧): أديبات اللغة العربية. وكالة الصحافة العربية للنشر والتوزيع، جمهورية مصر العربية.

محمد عبد الرحمن السعدني وهشام بركات حسين (٢٠١٢): فاعلية استخدام الشبكات الاجتماعية في تحقيق التنمية المهنية المستدامة. مجلة جامعة طيبة: العلوم التربوية، ١(٦).

محمد عبد الرحيم (٢٠١٥): نموذج تدريسي مقترح في ضوء نظرية التعلم المستند إلي المخ لتنمية التفكير المستقبلي وإدارة الذات لدي طلاب المرحلة الثانوية الدارسين لعلم الاجتماع. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، ٧٥.

محمد عبد العال النعيمي، رفاه شهاب الحمداني، أحمد شهاب الحمداني (٢٠١١): *بحوث العمليات*، دار وائل للنشر، ط٢، الأردن.

محمد عبد الوهاب حمزة (٢٠١٤): الاتجاهات التربوية الحديثة في رياضيات الصف الرابع الأساسي في ضوء مشروع تطوير التعليم نحو الاقتصاد المعرفي ERFKE من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في الأردن، المؤتمر العلمي الدولي الأول- رؤية استشرافية لمستقبل التعليم في مصر والعالم العربي في ضوء التغيرات المجتمعية. مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، مجاد٢.

محمد محمود الحيلة (٢٠١١): *تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق*. عمان، الأردن: دار المسيرة.

محمود الخطيب وعلي الزغبي (٢٠٠٩): دراسة تقويمية لمناهج الرياضيات المطورة وفق الاقتصاد المعرفي ERFKE والمقرر تدريسها لطلبة صفوف المرحلة الأساسية (الرابع، الثامن، العاشر) في الأردن. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، ٣٣(١).

مروة خلف الله (٢٠١٣): فاعلية توظيف معمل الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الهندسي والتحصيل لدي طالبات الصف السابع بمحافظة رفح. *رسالة ماجستير*- الجامعة الاسلامية، غزة، فلسطين.

مصطفي زايد (١٩٨٩): *الإحصاء ووصف البيانات*. دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، مصر.

مصطفي عبد السميع محمد (٢٠٠٩): مناهج العلوم والرياضيات في مصر وبعض الدول الأجنبية للمرحلة الثانوية العامة- دراسة تحليلية مقارنة. *المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية*.

مصطفي عبد السميع محمد (٢٠٠٧): التعليم العالي في الوطن العربي: تطوير الأداء وتميز المخرجات، التميز والإبداع في التعليم العالي. *وقائع المؤتمر العاشر للوزراء المسؤولين عن التعليم العالي والبحث العلمي في الوطن العربي، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم*، إدارة التربية، تعز: الجمهورية اليمنية.

مكيد علي (٢٠١٥): *بحوث العمليات وتطبيقاتها الاقتصادية دروس ومسائل محلولة*. الجزء الأول، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.

مندور عبد السلام فتح الله (٢٠١٣): أثر التفاعل في تنويع استراتيجيات التدريس بالرحلات المعرفية عبر الويب Web Quest وأساليب التعلم المفضلة في تنمية مهارات التعلم الذاتي والإستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لدي طلاب الصف الأول الثانوي، *الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية* - جامعة الملك سعود، ع(٤٠).

مها عبد الله أبو المجد (٢٠١٦): متطلبات تفعيل التفكير المستقبلي واستشرافه لدي الباحث التربوي الواقع وسبل التفعيل. *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها.

مهند مصطفي وأحمد الكيلاني (٢٠١١): درجة ممارسة معلمي التربية الإسلامية لأدوار المعلم في ضوء الاقتصاد المعرفي من وجهة نظر مشرفيهم في الأردن، **مجلة جامعة دمشق**، ٢٧(٣).

موقع رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠. (http://vision2030.gov.sa)

مولاي بوعلام (٢٠١٧): محاضرات وتطبيقات في بحوث العمليات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة أكلي محند ألجاح – البويرة– الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

المبادرة المتوسطية للتعليم من أجل البيئة والاستدامة (٢٠١٤): اثينا. www.h2020.net

نادر خليل أبو شعبان (٢٠١٠): أثر استخدام استراتيجيات تدريس الأقران علي تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدي طالبات الصف الحادي عشر قسم العلوم الإنسانية (الأدبي) بغزة. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

نادية حسن محمد (٢٠١٧): تقويم كتاب تاريخ البلاد العربية الحديث والمعاصر للصف السادس الأدبي في ضوء أبعاد التنمية التربوية المستدامة، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة ديالي.

نافر البقيعي (٢٠١٤): الهوية الوظيفية لدي عينة من معلمي وكالة الغوث الدولية في الأردن، مجلة المنارة للبحوث والدراسات، جامعة آل البيت، عمان– الأردن، ٢٠(٢).

نايل الحجايا وخالد السعودي (٢٠١٣): درجة ممارسة معلمي التربية الإسلامية تنمية مهارات التعلم الذاتي لدي طلبتهم أثناء التدريس الصفي. *مجلة جامعة النجاح للعلوم الإنسانية*، ٢٧(٩).

نظلة حسن خضر (٢٠٠٤): *معلم الرياضيات والتجديدات الرياضية (هندسة الفراكتال وتنمية الابتكار التدريسي لمعلم الرياضيات) حول التجديدات الرياضية والنشاطية والتدريسية لتطوير الرياضيات المدرسية*. القاهرة: عالم الكتب.

نوال محمد شلبي (٢٠١٤): إطار مقترح لدمج مهارات القرن الحادي والعشرين في مناهج العلوم بالتعليم الأساسي في مصر. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، ٣(١٠).

نوال مطر العنزي (٢٠١٥): درجة توافر مهارات الاقتصاد المعرفي في كتب رياضيات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. رسالة ماجستير– جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، المملكة العربية السعودية.

نوف مطر العنزي (٢٠١٥): درجة توافر مهارات الاقتصاد المعرفي في كتب رياضيات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. ررسالة ماجستير، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود.

هديل محمد الجهني (٢٠١٢): تقويم الأداء التدريسي لمعلمات الرياضيات للمرحلة المتوسطة بمدينة الرياض في ضوء متطلبات الاقتصاد المعرفي. رسالة ماجستير، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الامام.

هالة أحمد الجلاد (٢٠١٨): قيم التنمية المستدامة لدي طلاب التعليم الثانوي: دراسة ميدانية. *مجلة كلية التربية*– جامعة الأزهر، ٣٧(١٧).

هشام بركات حسين (٢٠١٧): استقصاء مستويات الهوية المهنية لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل، ٣٢.

هناء فريج الجهني (٢٠١٥): أثر تدريس وحدة قائمة علي أبعاد التربية المستقبلية في تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدي طالبات المرحلة المتوسطة في مقرر الدراسات الاجتماعية والوطنية. *رسالة ماجستير*– جامعة طيبة.

هند سعدي (٢٠١٢): إستخدام نماذج صفوف الانتظار لتحسين فاعلية الخدمات في المراكز الصحية (دراسة ميدانية في المؤسسة العمومية الإستشفائية بالمسيلة)، *رسالة ماجستير*– جامعة مسيلة، الجزائر.

وفاء حافظ وليلي عابد (٢٠١٧): تحليل محتوي كتاب لغتي الجميلة للصف الرابع الابتدائي في ضوء مجالات التنمية المستدامة، مؤتمر كلية التربية الدولي الاول. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

وفاء سلطان المطيري (٢٠١٨): تحليل محتوي مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء مهارات التفكير المستقبلي. *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*، العدد ٦١.

وليد عبد الله غازي (٢٠١٨): مدي تضمين مجالات التنمية المستدامة في كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية. مجلة كلية التربية – جامعة الأزهر، ٣٧(١٧).

وليم عبيد (٢٠٠٤): *تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير*. دار المسيرة، عمان، ط١.

يحيي حياتي نصار (٢٠١٧): الدلالة الاكلينيكية للبحوث النفسية والتربوية المستخدمة للتصاميم التجريبية "دراسة تحليلية". مجلة الدراسات التربوية والنفسية، جامعة السلطان قابوس، ١١(١).

Alister Jones & Cathy Buntting & Rose Hipkins & Anne Mckim & Lindsey Conner & Kathy Saunders (2012): Developing Students, Futures Thinking in Science Education, Res. Sci. Educ. 42.

Allison W. McColloch (2011): Affect a graphing calculator use, Department of Science, Technology, Engineering and Mathematics Education, North Carolina state University, Raleigh, NC.

Availability: Full Text from ERIC Available online: http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED49368

Askin Tekkol, I. & Demirel, M. (2018): An Investigation of Self-Directed Learning Skills of Undergraduate Students. *Front. Psychol. 9:2324.*

doi: 10.3389/fpsyg.2018.02324

Badran Shabal (2013): Learning and Challenges of the Future, The First International Scientific Conference "Vision of the Future" Learning in Egypt and the Arab World in Light of Contemporary Societal Changes, Faculty of Education, Mansours University, Center for Knowledge Studies, 9(1).

Brower, H. (2012): Sustainable development through service learning: apsdagogical framework case example in athird World context, Academy of Management Learning and Education, 10(1).

Chan. Y; Choo, K. & Peter, W. (2018). Online Video for Self-Directed Learning in Digital Animation, **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, 7(3) Jun, pp. 91-104.

Chan, E., & Lee, G.K.L. (2008): Critical Factors for Improving Social Sustainability of Urban Renewal Projects, Social Indicators Research.

Culen, G. (2001): The status of environmental education with respect to the goal of responsible citizenship behavior. In H.R. Hungerford, W.J. Blahm, T.L. Volk, and J.M. Ramseg, Publishing: Champaign, Illinois.

Driscoll, Derrick (2009***): Improving Student Performance with the TI-Navigator***, Case Study(20), London.

Eddie N. Laboy-Nievers &Fred C. Schaffner, Ahmad H. Abdelhadi, Muttheus F. A. Goosen, *Environmental management, Sustainable development and Human health*, Taylor & Francis Group, London, UK.

Elgazzar, A. E. (2014): Developing E-Learning Environments for Field Practitioners and Developmental Researchers: A Third Revision of an ISD Model To Meet E- Learning and Distance Learning Innovations. *Open Journal of Social Sciences*, 2(02).

Eunice Eyitayo Olakanmi & Mishack T. Gumbo (2017): The effects of self-regulated training on suudents' metacognition and achievement in chemistry, *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education,* 25 (2), 34-48.

Evans, T. (2002): Part-time Research Students: are they producing knowledgewhereitCounts?.HigherEducationResearch& Development. Vol. 21 ISSUE 2.

Fa-Chung Chiu (2012): "Fit between future thinking and future orientation on creative imagination", Thinking Skills and Creativity, 7.

Fathi Mohammed Sahar (2016): *The effectiveness of using an e-learning program in teaching geography to develop the skills of the future thinking and associated geographical concepts among secondary students. Master Thesis, Faculty of Education*, Beni Suef University.

Farisi, M (2016): Developing the21st Century social studies skills through technology integration, *Turkish Online Journal of Education- TOJDE*, Journal, ISSN 1302-6488, Vol.17, N.

Ford, Shelton J (2008**):** *The Effect of Geometry and a Three-Core Representation Curriculum on College Students Learning of Exponential and Logarithmic Functions*, A dissertation, North Carolina State University, USA.

Fugleberg, Jonathan N (2012): *Enhancing Student Performance by Incorporating the Ti-Nspire into Advanced Algebra,* College of Arts Sciences, Minot State University, North Dakota, USA.

Hanin, V& Nieuwen, C (2016): The influence of motivational and emotional and emotional factors in mathematical learning in secondary education, European Review of Applied Psychology/Revue Europeene de Psychologie Appliquee, 66(3).

Hannah Slovin & Melfried, Olson & Brendan, Brennan & Charles, Souza & Judith Olson (2010): *Changing the Mathematics Teaching and Learning Environment Through the Use of Network Technology*. Curriculum Research and Development Grop. University of Hawaii. Honolulu..

Hillier, T., Liberman, J.,(2005): Introduction to the Operation Research, McGraw-Hill, USA.

Jihan Ahmed Shafei (2014): The effectiveness of a proposed course in environmental sciences based on learning focused on problem in developing the skills of future thinking and environmental awareness among the students of the Faculty of Education, Helwan University. Journal of Arab Studies in Eduation and Payghology.

Jones W., Dexter S. (2014): How teachers learn: the roles of formal , informal, and informal, and independent learning, Educational Technology Research and Development, 62(3).

Kemp, D. (1999): *An Australian Perspective*. Paper presented at the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) Conference, Washington.

Lebedeva, E. V., Shchipanova, D.Y., Konovalova, M.E. & Kutyin, A.O. (2016): Time Management and Professional Identity of Students of Pedagogical Universities. International Journal of Environmental and Science Education, 11(14).

Magda Sayed Hassan (2014*): The effectiveness of a proposed program in sociology based on social structure to develop the skills of future thinking and social concepts among high school students. Unpublished PhD thesis, Faculty of Education*, Beni Suef University.

Mahfouz Abdul Rauf Ismail, & Al-Akad Esam Abdul Lateff (2015): The efficiency of training program based on self-learning and its impact on the development of achievement motivation, and self-esteem, among a sample of blind students- King Abdulaziz University**,** *Globla Institute for Study & Research Journal* (CIR-J), Vol1, No.1, June 2015.

Michael F. Ashby (2016): *Materials and Sustainable Development*, E-book published by Elsevier.

National Council of Teachers of Mathematic (NCTM) (2000*): Principles and standards for school mathematics.*

Queenie P.S. Law, Henry C.F. So, & Joanne W. Y. Chung (2017): Effect of collaborative learning on enhancement of students' self-efficacy, social skills and Knowledge towards mobile apps development**,** *American Journal of Educational Research*, Vol.5, No. 1, pp 25-29.

Ramadan Fawzi Jadallah (2013*): An advanced unit for the development of historical sense and future thinking; second grade secondary students Azhari. Master Thesis*, Faculty of Education, Al-Azhar University.

Sarkohi Ali (2011): Future Thinking and Depression PHD, Department of Behavioural Sciences and Learning, Linkoping University.

Silva, F. M. F. R. (2016): The Construction of Knowledge and Teachers' Professional Identities in the Context of Globalization. American Journal of Educational Research, 4(10).

Shaima Mohammed Hassan (2016*): The effectiveness of a proposed program vased on service learning in the development of future thinking skills*, and reduction of teaching anxiety;19,7.

Shahid.A.F (2014): The use of writing strategies in Science, Technology, Society and Environment (STSE)education Master Dissertation, Queen's University Kingston, Ontario, Canada.

Suduc, A. M., Bizoi, M., & Gorghiu, G. (2014): Sustainable development in Romania in pre-school and primary education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116.

Singleton, Corinne (2012*): Algebra Nspired Research Study Phase 2 Final Report*, The Center for Technology in Learning. Texas Instruments, SRI International. Menlo Park, CA.

Tatlt Zeynep. (2012): Virtual chemistry laboratory Effect of construct Ivies Ivies Iearning Environment. Access Available at http://www.tojde.anadolu.edu.tr

UNESCO (2004): Arab Human Development Report. UNDP, New York.

Uz, R. & Uzum, A. (2018): The Influence of Blended Learning Environment on self- Regulated and Self-Directed Learning Skills of Learners**,** *European Journal of Educational Research*, 7(4), pp. 877-886.

Vokatis, B. & Zhang, J. (2016): The Professional Identity of Three Innovative Teachers Engaging in Sustained Knowledge Building Using Technology. Frontline Learning Research, 4(1).

http://journals.sfu.ca/flr/index.php/journal/ article/view/223/290.

Wang. Cui. S. Yang. Y. LIAN J (2009): Vertual Reality Mathematic Learning Module for Engineering Students prairie. View A & M University. The Technology Interface Journal. Fall.

Winter, c (2010): Education for sustainable development and the secondary curriculum in English schools: rhetoric or reality?, Cambridge journal of education, vol.37,no.3.

Yuan, R. (2016): The dark side of mentoring on student teachers' identity formation. Teaching and Teacher Education,55.

Zivkovic, P. (2016): The nexus between teacher professional identity and some socio-demographic and psychological varibles, European Scientific Journal. http://eujournal.org/index.php/esj/article/view/7353/7073