برنامج مقترح قائم على الاقتصاد المبنى على المعرفة وفاعليته فى تنمية التفكير المستقبلى والوعى بالأدوار المستقبلية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية

إعداد

د. يحيى زكريا صاوى د. هبة محمد محمود

مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية – جامعة عين شمس

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالى إلى دراسة فاعلية برنامج مقترح في ضوء متطلبات الاقتصاد المبنى على المعرفة لتنمية التفكير المستقبلى والوعي بالأدوار المستقبلية لدى الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات بكلية التربية، وفى إطار تحقيق ذلك تم بناء أدوات البحث والتى تمثلت فى البرنامج المقترح القائم على الاقتصاد المبنى على المعرفة، واختبار التفكير المستقبلى ومقياس أدوار معلم الرياضيات المستقبلية. وخلصت نتائج البحث إلى:

وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية لشعبة العام فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التفكير المستقبلى لصالح التطبيق البعدى عند مستوى دلاله (٠,٠٥).

وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية لشعبة الأساسى فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التفكير المستقبلى لصالح االتطبيق البعدى عند مستوى دلاله (٠,٠٥).

وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية لشعبة العام فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس أدوار معلم الرياضيات المستقبلية لصالح التطبيق البعدى عند مستوى دلاله (٠,٠٥).

وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية لشعبة الأساسى فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس أدوار معلم الرياضيات المستقبلية لصالح التطبيق البعدى عند مستوى دلاله (٠,٠٥).

الكلمات المفتاحية: الاقتصاد المبنى على المعرفة – التفكير المستقبلي – الأدوار المستقبلية للمعلم.

Abstract

The current research aimed at investigating the effect of a suggested program in light of the requirements of the knowledge-based economy to develop future thinking and Awareness of the roles of the future mathematics teacher for student's teachers in the mathematics department at the Faculty of Education, in this context, designed the research instruments which represented in sugested program in mathematical knowledge in light of the knowledge-based economy, a future thinking test and awareness of the roles future mathematics teacher's scale Results concluded that:

There is a statistically significant difference between the mean scores of the students of the general department's experimental group in the pre-and post-application of a future thinking test in favor of the post application at the level of 0.05.

There is a statistically significant difference between the mean scores of the students of the basic department's experimental group in the pre-and post- application of a future thinking test in favor of the post application at the level of 0.05.

There is a statistically significant difference between the mean scores of the students of the general department's experimental group in the pre-and post- application of a mathematics teacher's future role scale in favor of the post application at the level of 0.05.

There is a statistically significant difference between the mean scores of the students of the basic department's experimental group in the pre-and post- application of a mathematics teacher's future role scale in favor of the post application at the level of 0.05.

Key words: knowledge-based economy - future thinking - Awareness of the roles of the future mathematics teacher.

برنامج مقترح قائم على الاقتصاد المبنى على المعرفة وفاعليته فى تنمية التفكير المستقبلى والوعى بالأدوار المستقبلية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية

إعداد

د. يحيى زكريا صاوى د. هبة محمد محمود

مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية – جامعة عين شمس

المقدمة:

اكتسبت عملية إعداد المعلم اهتماما متزايدا فى ظل تأثير الثورة المعلوماتية والتكنولوجية والتى لا تقف عند حد معين، لأن المعلم الواعى هو القادر على تحقيق غاية التربية فى ظل العديد من التغيرات والتطورات المتلاحقة والمتسارعة التى توثر فى شتى مجالات الحياة، ولذا اهتمت التربية المعاصرة بإعداد المعلم فى ضوء مبادئ وأسس تتيح له فرص النمو من شتى النواحى من منظور أن نوعية التعليم ومدى تحقيق الأهداف التربوية ومستويات الأداء عند الطلبة يقررها مستوى المعلم، وعلى هذا الأساس يمكن القول بأن مقدار العناية والاهتمام بنوعية برامج الإعداد وتدريب المعلم فى أى مجتمع من المجتمعات يعكس مدى مسؤولية ذلك المجتمع تجاه مستقبل أجياله.

مما يستوجب إعادة النظر فى عملية إعداد المعلم فى ظل الثورة المعلوماتية والتكنولوجية تلك الثورة التى تعتمد على المعرفة العلمية المتقدمة والتوظيف الأمثل للمعلومات المتدفقة؛ وذلك لتحقيق ميزة تنافسية عالمية للتكَيف مع متطلبات العصر، ومن أجل هذا قرر علماء الإدارة فى العالم أن المعرفة وإدارتها وثورتها المتجددة والمبتكرة من أهم وسائل نجاح المنظمات والمؤسسات ولا سيما مؤسسات التعليم، إذ تمثل المصدر الاستراتيجى الأكثر أهمية فى تحقيق التميز والإبداع

فى ظل المعطيات الفكرية مما فرض على هذه المؤسسات أن تعيد تشكيل نفسها لكـــى تواكـــب نمـــوذج المنظمة المستند على المعرفة والتى تقوم بإنتاج ونشر المعرفة، وهو ما أكد (Yigit,M.,2014, 26).

ويوضح (Batagan, 2007) أن المعرفة ثروة دائمة الأثر والتطوير مادام العقل البشرى قادراً على الإبداع وعلي استثمارها بكفاءة وفاعلية من خلال دمج المهارات وأدوات المعرفة الفنية والابتكارية والتكنولوجية المتطورة، كما أنها تُعد المحرك الرئيسى للقدرة التنافسية والنجاح الاقتصادى فى اقتصاديات الدول القائمة على المعرفة؛ حيث أنها تعمل على إضافة قيمة للإنتاج الاقتصادى من خلال تطبيق التكنولوجيات والأفكار الجديدة سواء فى شكل اختراعات جديده أو تطبيقات جديده للمعرفة القائمة لإحداث التغير الثورى فى جميع الأسواق والقطاعات وخاصة المتعلقة بالتعليم والعمل.

حيث أوضح (الأسطل،٢٠٠٨، ٨) إنه المعرفة الرياضية اللازمة لمعلم الرياضيات والتي يجب أن تهتم بها برامج إعداد المعلم تتمثل في تلك المعرفة التي تسمح له بالتفاعل بفاعلية مع القضايا العلمية التي تقابله أثناء التدريس، كما أكد (Charalambous,C ,2008)وجود علاقة قوية بين المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس لدي المعلمين قبل الخدمة وأدائهم في الممارسات التدريسية.

وانطلاقًا من دور المعرفة كمورد اقتصادى يؤثر فى التطور والتقدم للمجتمعات، ظهر عدد من المصطلحات التى تعكس التوجهات نحو المعرفة كمورد اقتصادى، ويأتى فى مقدمة هذه المصطلحات مصطلح " الاقتصاد المبنى على المعرفة Knowledge-based economy" الذى يعتمد على المعرفة كمحرك أساسى للنمو الاقتصادى ويقوم على عدد من المقومات منها: الابتكار والتطوير، والتعليم، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. (Salah, 2016 , 2)

ويتميز الاقتصاد المبني على المعرفة بالاتجاه نحو الاستثمار في الموارد البشرية، لأهمية رأس المال الفكري والمعرفي، والاعتماد على الكوادر المؤهلة والمتخصصة

والمدربة بكفاءة، واعتماد نظم التعليم والتعلم علي الأساليب العلمية المتقدمة والبيئات التربوية الملائمة التي تضمن للمؤسسات والعاملين فيها مواكبة التطورات والمستحدثات في ميادين المعرفة (جمعه،٢٠٠٩،٧).

ويؤكد (Brinkely, 2006, 6) إنه من المبررات التى تدفع إلى الاعتماد على الاقتصاد المبنى على المعرفة: النمو السريع للمعرفة وظهور فروع علمية جديدة، فضلا عن ظهور منتجات تكنولوجية جديدة كل يوم، وجود مجتمعات افتراضية، سرعة التطور مع التقدم التقني، تغير بيئة الأعمال والإدارة.

كما يهدف الاقتصاد المبنى على المعرفة إلى التطوير والابتكار والخيال والنقد وإيجاد حلول جديدة مبتكرة للقضايا الملحة الحالية والمتوقعة فى المستقبل، كما انه يؤكد على مستوى عال من التعليم وتنمية القدرة على الوصول إلى المعرفة وتطبيقها فى أى مكان فى العالم، مما كان له تأثيرات واضحة على المنظومة التعليمية(Mahmoud, N, M. &etal, 2016, 139).

وحيث أن إعداد المعلمين هو نقطة البداية لأى إصلاح تعليمى، وإذا كان تنمية مهارات التفكير المستقبلى هى مهمة لكل الطلاب فى المراحل التعليمية المختلفة فمن باب أولى أن نهتم بها فى مرحلة إعداد طلاب كليات التربية فهم مربين المستقبل وعليهم تقع مسئولية مستقبل التعليم.

ومن ثم فقد أصبح إعداد معلمى الرياضيات للمستقبل واكسابهم مهارات التفكير المستقبلى هدفًا رئيسيا للتربية المعاصرة؛ نظراً لما يشهده هذا العصر من تدفق معرفى وتطور تكنولوجى، فتنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى الطالب المعلم تمكنه من التكيف مع طبيعة العصر المعقدة والمتغيره، كما أنها تجعله قادر على إنتاج المعرفة وإدارتها وليس مستهلكا لها، ومن ثم يصبح قادرا على الإبداع والتجديد والابتكار وتطوير أفكاره لتفسير الواقع المحيط، وتوقع ما قد يحدث فى المستقبل ومن ثم ينعكس ذلك على تغير أدواره المستقبلية. (Jones & etal , 2012 , 690)

وقد أكدت نتائج بعض البحوث والدراسات على ضرورة العمل على تنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى الطلاب معلمي المستقبل إستجابة لمتطلبات العصر الذي يتطلب الوعي بالمستقبل واستشراف آفاقه وإعداد معلمين قادرين على تحديد المتطلبات والاحتياجات من المستقبل الأمر الذي يساعد على تطوير المجتمع وتقدمه والنهوض به كدراسة (محمد، ٢٠١٦)، دراسة (حسن،٢٠١٦)، دراسة (سليمان،٢٠١٧).

وفى ضوء عصر المعرفة كمورد اقتصادى يؤثر فى التطور والتقدم للمجتمعات ولتحسين جودة ونوعية الحياة تتضح الحاجة لمعلم جديد لمجتمع جديد ولأجيال جديدة "أبناء المستقبل" تتغير أدواره فى ظل عصر الاقتصاد المبنى على المعرفة Knowledge- based economy، ومن ثم فإن معلم اليوم لا يمكن أن يكون كمعلم الأمس يقف ليلقن التلاميذ المقررات منعزلا عن زملائه أو عن التيارات الفكرية والتكنولوجية التى تحيطه خارج المجتمع، وإنما أصبح المنظم والمنسق لبيئة التعلم وكسر عادة التبعية عند التلاميذ وتشجيعهم على الاستقلال الفكرى لمزيد من الخيال والابداع، ودعم بيئة الصف للتفكير الناقد وتشجيع الحوار والتركيز علي الخبرات التعاونية بين الطلبة والتفاعل بينهم لمعالجة الموضوعات.

وقد عملت بعض البحوث والدراسات على تحديد الأدوار المستقبلية لمعلم الرياضيات كدراسة (Bochkareva T, & et al, 2018) إلى إعداد معلمى المستقبل للتدريس للطلاب الموهوبين وتحديد الأدوار المطلوبة منه لدعم وتصميم أنشطة للطلاب الموهوبين، كما هدف بحث (Valeeva ,R, A. & Shakirova, K, B., 2015) إلى تحديد أدوار معلم الرياضيات في ضوء تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وقد أظهرت النتائج إلى وجود أدوار جديدة للمعلم تتمثل فى تدريب الطلاب على المهارات التقنية وإرشادهم وتنسيق نشاطاتهم.

وفى ضوء الاهتمام المتزايد بتوجهات الاقتصاد المبنى على المعرفة الذى أصبح ضرورة ملحة لأنظمة التعليم، وما أكدته الدراسات والأبحاث فى هذا المجال كبحث (الحايك،٢٠٠٩) الذى أكد علي أن المعلم الذى يمتلك المهارات اللازمة في عصر

المعرفة هو من سيسهم في بناء قاعدة معرفية لدى طلابه وينمى شخصياتهم، (القداح، ٢٠١١) الذى عمل علي تحديد المقومات الأساسية اللازمة للتعلم القائم على اقتصاد المعرفة، التى جاءت استجابة للمتغيرات العالمية المستجدة، وقد أكد علي ضرورة امتلاك القائمين على عمليات التعلم لمهارات أدائية لإطلاق الطاقات التفكيرية لدى المتعلمين، وتشكيل مناخ تنظيمى قائم على التعاون وتكامل الأدوار، وتشكيل بيئات تعليمية ثرية.

وقد أشار بحث (السعدى والدوسرين،٢٠١٢) إلى ضرورة استخدام عديد من الطرق لتحسين مخرجات التعلم لإنتاج المعرفة وتوظيفها بدلا من اكتسابها، مثل: الخرائط الذهنية والعصف الذهني والعروض الإيضاحية والتدريس من خلال المحاكاة، وقد أوصي (محمد، ٢٠١٥) بضرورة ترسيخ معنى الاقتصاد المعرفى فى ذهن المعلم قبل البدء بالتنفيذ الفعلى للمواقف التدريسية وإعداد وتقديم وصف مناسب لجملة الأدوار الخاصة بالمعلم فى ضوء التوجه نحو الاقتصاد المعرفى والذى من شأنه أن يفيد فى رفع كفاية المعلم وتحسين مستواه التعليمى، كما أشار بحث (محمد، ٢٠١٥) إلى أهمية تدريب معلمى الدراسات الاجتماعية على المهارات الأدائية اللازمة للاقتصاد المعرفى مما ينعكس إيجابياً على تلاميذهم فى الفصول.

وبمراجعة محتوى المقررات المقدمة بكلية التربية لطلاب شعبة الرياضيات، وُجد أنه لا يزال مفهوم وفلسفة الاقتصاد المبنى على المعرفة بعداً غائباً فى تلك المقررات المقدمة لطلاب قسم الرياضيات كأحد متطلبات النمو الاقتصادى وفق الفكر التربوى المعاصر الذى يدعو إلى الاستفادة المثلى من الثورة المعرفية والتكنولوجية للقيام بدور أكثر كفاءة وفاعلية فى التعامل مع المتغيرات المتسارعة فى عالم أصبح فيه رأس المال البشرى هو أساس توظيف المعرفة للنهضة المجتمعية فى مختلف المجالات، والتى تنعكس إرهاصاتها على المتعلم فى العملية التعليمية.

مما سبق حاول البحث الحالى تقديم المعرفة الجديدة المتضمنة فى الرياضيات المعاصرة والمستقبلية من خلال نظرية الكارثة وتكنولوجيا النانو وتطبيقاتهم العلمية فى

مختلف المجالات لتنمية التفكير المستقبلى لدى الطلاب المعلمين والوعى بأدوارهم المستقبلية.

مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث فى أن مفهوم الاقتصاد المبنى على المعرفة كأحد متطلبات العصر والنمو الاقتصادى والتنموى للفكر التربوى لا يزال بعداً غائباً فى برامج إعداد معلم الرياضيات بكليات التربية على الرغم من الاهتمام المتزايد بهذا التوجه على المستوى العالمى والعربى، كما أن هناك حاجة ضرورية إعادة النظر فى أدوار المعلم فى عصر الاقتصاد المبنى على المعرفة لأنه من أبرز عناصر المنظومة التربوية، ذلك لأن إعداد الأجيال لمتطلبات العصر الحالى يتطلب منه أن يكون وسيطا بين التلاميذ والمعرفة، وأن ينمى لديهم روح المبادرة والاستقلالية، وأن ينمى لديهم مهارات التفكير المستقبلى ليساعدهم امتلاك المعرفة وكيفية الوصول إليها، وكل ذلك لا يحدث إلا بوعيه بالتغييرفي أدواره.

وللتصدى لتلك المشكلة حاول البحث الحالى الإجابة عن السؤال الرئيس التالى:

ما فاعلية برنامج مقترح قائم على الاقتصاد المبنى على المعرفة في تنمية التفكير المستقبلى والوعى بالأدوار المستقبلية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيسى الأسئلة التالية:

١. ما مهارات التفكير المستقبلى فى ضوء متطلبات عصر الاقتصاد المبنى على المعرفة والمناسبة للطلاب المعلمين بقسم الرياضيات؟

٢. ما صورة البرنامج المقترح فى ضوء متطلبات الاقتصاد المبنى على المعرفة؟

٣. ما فاعلية البرنامج المقترح فى تنمية التفكير المستقبلى لدى الطلاب المعلمين بقسم الرياضيات؟

٤. ما فاعلية البرنامج المقترح فى تنمية الوعى بأدوارهم المستقبلية للطلاب المعلمين بقسم الرياضيات؟

حدود البحث: اقتصر البحث الحالى على:

عينة من طلاب كلية التربية بقسم الرياضيات جامعة عين شمس بالفرقة الثالثة، الأولى تمثل شعبة العام، والثانية تمثل شعبة الأساسى.

المعرفة الرياضية والمتمثلة فى نظرية الكارثة، وتقنية النانوتكنولوجى وتطبيقاتهما.

بعض مهارات التفكير المستقبلى والمناسبة للطلاب المعلمين بقسم الرياضيات وتتمثل فى (التوقع، التنبؤ، التصور، التخطيط، التقييم).

بعض أدوار معلم الرياضيات المستقبلية.

أهمية البحث: تظهر أهمية البحث الحالى بالنسبة لكل من:

الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات: حيث تعريفهم بمتطلبات الاقتصاد المبنى على المعرفة، والارتقاء بأدائهم وتطوير مهاراتهم وكفاياتهم التدريسية، إضافة لتوضيح أدوار المعلم الرياضيات فى ضوء متطلبات عصر الاقتصاد المبنى على المعرفة.

القائمين على برامج إعداد المعلم وأعضاء هيئة التدريس: يوجه هذا البحث الأنظار إلى توجهات الاقتصاد المبنى على المعرفة، وضرورة الاهتمام بتضمين وتنمية مهارات التفكير المستقبلى أثناء تصميم برامج إعداد معلم الرياضيات بكليات التربية.

الباحثين: يقدم نموذجاً لبرنامج فى الرياضيات قائم على الاقتصاد المبنى على المعرفة، فضلا عن تقديم رؤية جديدة لأدوار معلم الرياضيات المستقبلية، ومهارات التفكير المستقبلى.

فروض البحث:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية لشعبة العام فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير المستقبلى لصالح التطبيق البعدى.

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية لشعبة الأساسى فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير المستقبلى لصالح التطبيق البعدى.

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية لشعبة العام فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس أدوار معلم الرياضيات المستقبلية لصالح التطبيق البعدى.

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة (٠،٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية لشعبة الأساسى فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس أدوارمعلم الرياضيات المستقبلية لصالح التطبيق البعدى.

مصطلحات البحث:

الاقتصاد المبنى على المعرفة Knowledge- based economy:

فى ضوء طبيعة البحث وأهدافه يُعرف بأنه الاقتصاد القائم على الاستثمار فى رأس المال الفكرى من خلال وتوظيف المعرفة الرياضية المقدمة من خلال نظرية الكارثة وتقنية النانوتكنولوجى، واستخدام ثمارها فى إنتاج معارف نظرية وتطبيقية جديدة بهدف تحسين جودة ونوعية الحياة بمجالاتها المختلفة.

مهارات التفكير المستقبلى Future thinkimg skills:

تُعرف مهارات التفكير المستقبلى فى هذا البحث بأنها قدرة الطلاب على فهم المواقف من الماضى مرورا بالحاضر إلى امتداد زمنى مستقبلى لمعرفة اتجاه وطبيعة التغيير مستندا إلى معلومات متوفرة عن الحاضر وتفسيرها وتحليلها والاستفادة منها لفهم المستقبل ومن ثم تحسين نوعية الحياة.

الوعى بأدواره المستقبلية The roles of his future teacher:

محصلة استجابات الطلاب حول الممارسات العملية التى يجب أن يقوم بها معلم الرياضيات فى غرفة الصف، وعن طريقها يتم تنفيذ نشاط التدريس فى ضوء الاقتصاد المبنى على المعرفة، كما يقيسها مقياس الوعى بالأدوار المستقبلية.

الإطار المعرفى للبحث

أولاً- الاقتصاد المبنى على المعرفة Knowledge- based economy:

فى ظل التغيرات الجديدة التى يشهدها العالم فى شتى مجالات الحياة؛ انبثقت ثورة المعرفة بفعل التطور السريع فى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتى لعبت دوراً أساسيا فى التوجه نحو ما يسمى بالاقتصاد المبنى على المعرفة - Knowledge based economy الذى أصبح أداة رئيسة تقود العالم إلى مزيد من التقدم والقدرة الانتاجية كما أصبح جزءا من حياتنا وجزءا من نشاطنا فقد تعاظمت أهمية المعرفة فى الاقتصاد لكونها السمة الأساسية المميزة لاقتصاد القرن الحادى والعشرين، وكونها العنصر الجوهرى فى تطور قطاعات الإنتاج والخدمات كافة.

ونظراً لأن التعليم أهم المصادر التى تدعم وتعزز التنافس الدولى خاصة فى مجتمع المعلومات، لذلك يمكن اعتبار التعليم هو مفتاح المرور لعصر المعرفة والتكنولوجيا وتطوير المجتمعات من خلال تنمية حقيقة للرأس المال البشرى الذى يعتبر محور العلمية التعليمية، لذلك عندما يتم إحداث نقلة نوعية وتطوير فى النظام التعليمى بكل مكوناته فى سياق منظومة المعرفة من الحصول على المعلومات والمعرفة ونشرها، وإنتاج المعرفة وتوظيفها ونقل المعرفة وتسويقها عبر الشبكات؛ فقد تكون هذه الخطوة الأولي والرئيسة للاقتصاد المبني علي المعرفة.

وقد عرف (محمد، ٢٠١٥، ٦٥) الاقتصاد المبنى على المعرفة بأنه الاقتصاد الذى يدور حول المعرفة من أجل الحصول عليها واستثمارها باستخدام تكنولوجيا المعلومات

والاتصالات والاستراتيجيات التعليمية الحديثة؛ لإنتاج معارف جديدة وتوظيفها فى مجالات الحياة المختلفة، ويُعرفه (الخوالدة وآخرون، ٢٠١٢) بأنه الاقتصاد الذى يدور حول الحصول على المعرفة ومشاركتها، واستخدامها وتوظيفها وإنتاجها من خلال توظيف العقل البشرى والبحث العلمى بهدف تحسين نوعية الحياة بمجالاتها المختلفة.

يتضح مما سبق أن فلسفة الاقتصاد المبنى على المعرفة تقوم على توظيف وسائل البحث والتطوير والموارد المتاحة باستخدام الكوادر المؤهلة والقادرة على استيعاب جميع التغيرات؛ بما يحقق تحسين نوعية الحياة بكافة مجالاتها لذلك فالمعرفة هى بؤرة العمل وليست مجرد أداة له.

خصائص الاقتصاد المبنى على المعرفة:

يتميز الاقتصاد المبنى على المعرفة بمجموعة من السمات والخصائص أوضحها (Hadad, 2017,210-215؛٢٢، الشمرى والليثى، ٢٠٠٨، ٢٢) فى أنه:

يرتبط بالقدرة الابتكارية وبالخيال وتوليد معارف وأفكار جديدة لم تكن معروفة من قبل، هذا بالإضافة إلى ارتباطه بالمبادرة والمبادأة الذاتية والجماعية لتحقيق ما هو أفضل، وتفعيل ذلك كله لإنتاج أفضل فى الكم وأكثر في جودة الأداء.

يركز على اللاملموسات (المجردات) حيث أن الأصول الرئيسية للإنتاج هى الأفكار.

رقمى حيث أن رقمنة المعلومات لها تأثير كبير سعة النقل والتخزين والمعالجة.

يعتمد على التعلم والتدريب المستمرين وإعادة التدريب؛ حتى نتمكن من مواكبة التطورات التى تحدث في ميادين المعرفة.

افتراضى فالتحول من العالم الحقيقى إلى العالم الافتراضى أصبح متاحا مع الرقمنة والشبكات، مثل تحول الأسواق من التقليدية إلى الالكترونية.

يعتمد على إدارة المعرفة من أجل التعامل مع المعلومات وتبادلها وتطبيقها.

ركائز الاقتصاد المبنى على المعرفة:

يستند الاقتصاد المبنى على المعرفة على عدة ركائز أساسية أوجزها (القطعان، ٢٠٠٧؛ محمد وآخرون، ٢٠١٤؛ Kurtić & et al , 2012 , 416-417) فى:

البحث والتطوير: فكلما زاد الإنفاق على البحث والتطوير زادت فاعلية الاقتصاد المعرفى وقدراته حتى تستطيع مواكبة ثورة المعرفة المتنامية ووالوصول إليها واستيعابها وتكييفها مع الاحتياجات المحلية واستخدامها لإنتاج منتجات وخدمات جديدة مبتكرة في ضوء المتغيرات البيئية العالمية.

إدارة المعرفة: حيث أن تنظيم كفاءة استخدام رأس المال البشرى فى نشاط الأعمال، يعد على درجة عالية من الأهمية لما له من تأثير مباشر على ثورة التكنولوجيا والمعرفة من حيث زيادة نسبة المتخصصين فى مجالات المعرفة المختلفة وبالتالى زيادة الإنتاجية.

لذلك يجب على مؤسسات التعليم المختلفة أن تُعد أولاً معلمين قادرين توظيف المعرفة وإداراتها واستثمارها، فضلًا عن تنمية مهارات التفكير المستقبلى من خلال برنامج الأعداد وبرامج التعلم مدى الحياة.

الاهتمام بالمحتوى المعلوماتى: حيث يتم صناعة محتوى قائم على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

أهمية الاقتصاد المبنى على المعرفة:

أوضح كلاً من (الهاشمى والعزاوى،٢٠٠٧؛ الصافى،٢٠١٩؛ محروق،٢٤،٢٠٠٩) أهمية الاقتصاد المبنى على المعرفة من خلال إنه:

يساعد على نشر المعرفة وتوظيفها في شتي المجالات.

يساعد المؤسسات على التطور والإبداع.

يساهم فى رفع الإنتاج وتحسين نوعيته وخفض تكلفة الإنتاج من خلال استخدام الأساليب والوسائل التقنية.

يُحدث تغيير فى الوظائف القائمة ويستحدث وظائف مستقبليه.

يساهم فى رفع دخول الافراد التى ترتبط نشاطاتهم بالمعرفة سواء بشكل مباشر أو غير مباشر.

توفير فرص عمل للأفراد فى المجالات التى يتم فيها الاعتماد على التقنيات التى يتضمنها الاقتصاد المبنى على المعرفة.

تحقيق تغيرات هيليكية وملموسة فى الاقتصاد من خلال تجديد وتحديث الأنشطة الاقتصادية.

ومما يزيد فى أهمية الاقتصاد المبنى على المعرفة هو أن السلع المعرفية تنتج مرة واحدة ولكنها تباع ملايين المرات على عكس السلع المادية التى تنتج وتباع مرة واحدة، وهذا مايجعل اقتصاد الدول المنتجة للمعرفة اقتصاداً عالمياً ذو أرباح خياليا.

لذا فإن الدول النامية مدعوة أكثر من أى وقت مضى إلى أن تعيد بنائها الاستراتيجى للاهتمام بمنظومة المعرفة بكافة أشكالها لتعزيز البناء التنموى للدولة والتحول نحو الاقتصاد المبنى على المعرفة وهذا لا يأتى إلا من خلال البدء بالمناهج التعليمية ولاسيما الرياضيات لكونها لغة العلوم كافة بالإضافة الى البدء بالطلاب المعلمين حيث أن إعداد المعلمين هو نقطة البداية لأى إصلاح تنموى للدولة، فلا يغيب عن أذهاننا أن التعليم يمثل الأمن القومى للدول.

مما سبق وفى ضوء الاقتصاد المبنى على المعرفة يتضح الحاجة إلى:

رفع مستوى برامج إعداد المعلم وجودتها لتشجيع ودعم الإبداع، وتعزيز القدرة على البحث والتعلم من خلال إكساب معلمى المستقبل مهارات التفكير والكفايات التكنولوجية.

التركيز على إدارة المعرفة وتفعيل آلياتها ومهاراتها.

اكتساب المعرفة عبر أساليب وعمليات حديثة ومتطورة.

الإطلاع على مصادر المعرفة العالمية والاستفادة منها.

المعرفة الرياضية فى ضوء الاقتصاد المبنى على المعرفة:

نظراً لأهمية اهتمام برامج إعداد المعلم فى عصر الاقتصاد المبنى على المعرفة بالمعرفة الرياضية التى تسمح لمعلمى المستقبل بالتفاعل مع القضايا العلمية المعاصرة بفاعلية؛ اقتصر البحث الحالى على المعرفة الرياضية المقدمة من خلال نظرية الكارثة وتقنية النانوتكنولوجى.

نظرية الكارثة Catastrophe theory:

تُعد نظرية الكارثة فلسفة حديثة للطبيعة من خلال دراسة التغير المفاجئ لسلوك النسق ولكن تميزها الحقيقى جاء من خلال تطبيقاتها في المجالات المعرفية الأخرى، إضافة لأنها رؤية جديدة للعلم وللعالم على الرغم من كونها نظرية لوصف الأنساق، تجعلنا ننظر نظرة شاملة للكون من حيث طبيعتها التى تحمل معنى اللاخطية – non linearity، فتتعامل نظرية الكارثة مع التغير، التغير فى شكل الأشياء، التغير فى سلوك النسق، مع التأكيد على فكرة التنظيم الذاتى والتى تعطى معنى أعمق للحياة والتعقد.

ويصف (عبد الحميد وآخرون، ٢٠٠٣، ٢٢٤) نظرية الكارثة بأنها مصطلح يحاول التوصل إلى نظام رياضى نموذجى أكثر اتساقاً فى تعامله مع الأحداث الطبيعية نادرة الحدوث من خلال حساب التفاضل والتكامل، وعرفها (Gilmore, R.,1993, 3) بأنها محاولة لدراسة الطبيعة الكيفية لحلول المعادلات التى تعتمد على المتغيرات البارامترية، وأوضح (Castrigiano, D. & Hayes S., 1993) بأنها مجال ممتع للرياضيات البحتة يوضح دور الرياضيات فى المجالات المعرفية الأخرى وتعتبر مجالاً مألوفاً للأنظمة الديناميكية.

ويوضح (مينا،٢٠٠٠،٢٠) إنه نظرية الكارثة تفترض أن الرياضيات التى تأسس عليها العلم لمدة ثلاثمائة عام، بالرغم من فعاليتها ونجاحها، قد شجعت رؤية أحادية

الجانب للتغير، وإن المبادئ الرياضية تناسب بصورة مثالية تحليل التغير السلس المتصل، الكمى: مسارات الانحناء السلس للكواكب حول الشمس، الاختلاف المستمر لضغط غاز عندما يسخن أو يبرد، الزيادة الكمية فى مستوى الهرمون فى مجرى الدم. ولكن يوجد نوع آخر من التغير، تغير أقل مناسبة للتحليل الرياضى: التحول غير المتصل من الثلج عند نقطة انصهاره إلى ماء من نقطة تجمده، التحول الكيفى فى عقولنا عندما نتلقى التورية أو تلاعباً بالألفاظ. إن نظرية الكارثة هى لغة رياضية ابتكرت لوصف وتصنيف هذا النمط الثانى من التغير. إنها تتحدى العلماء كى يغيروا الطريقة التى يفكرون بها حول العمليات والأحداث فى العديد من المجالات.

تطبيقات نظرية الكارثة:

تتعدد تطبيقات النظرية في مختلف المجالات كالظواهر الجوية، علم البيولوجي والجيولوجيا، الفلك والأرصاد الجوية، علم البصريات، ولا تقتصر تطبيقاتها فقط فى العلوم الطبيعية والهندسية ولكن أيضاً فى مجال الإنسانيات فمثلاً نجد لنظرية الكارثة تطبيقات فى الميكانيكا الكلاسيكية وديناميكا الموائع والديناميكا الحرارية، أما تطبيقاتها فى العلوم الإنسانيات تشتمل على علم الاجتماع والاقتصاد واللغويات.

وهكذا نجد نظرية الكارثة ترفض الرياضيات التقليدية التى بنيت على نظرة أحادية خطية للتغير المتسلسل المتصل الكمى، وهى تتعامل مع التغير الفجائى والتحول غير المتصل؛ مما قد يساعد فى:

تقديم رياضيات جديدة تحمل معنى اللاخطية وعدم اليقينية.

تقديم فهم أعمق للتطبيقات الخاصة بالنظرية من خلال دراسة الآلية الداخلية للظاهرة.

تنمية مهارات التفكير المستقبلى من خلال التعامل مع متغيرات وعناصرالأنساق.

النانوتكنولوجى Nano-technology:

تعتبر تقنية النانو ثورة علمية هائلة لا تقل أهمية عن الثورة الصناعية وثورة تكنولوجيا المعلومات، وقد دخلت هذه التكنولوجيا فى العديد من المجالات والتطبيقات العلمية مثل الطب وعالم الالكترونيات وعالم البناء وغيرها العديد، وعليه بات لزاماً على المؤسسات التعليمية المدرسية والجامعية أن تستعد لمواكبة هذا العلم ونشر ثقافته وتزويد الطلبة بالمعلومات الأساسية عنه، وقد أوصت العديد من المؤتمرات إلى إدخال تقنية النانو فى المناهج الدراسية لمواكبة هذه التكنولوجيا، ولما لهذه التقنية من مستقبل مأمول وباعتبارها من أهم مميزات تقنية المستقبل.

فالغرض الأساسى من تكنولوجيا النانو هو الفهم الصحيح لبنية المادة عند مستو المقياس النانو مترى والاستفادة من خواصها الفريدة عند هذا المستوى من القياس، لتصنيع أدوات ومعدات دقيقة جداً، قد لا يزيد حجمها عن (100) نانو متر، تستطيع تأدية وظائف محددة بكفاءة عالية.

الرياضيات والنانو تكنولوجى:

أوضح كلا من (أحمد،٢٠١٣،٥٢؛ Miguel ,2009؛ Bahanu,2008,60) الارتباط بين الرياضيات وعلم النانو فيما يلى:

عند مقياس النانو أقل من 100 نانو متر تتغير كل الخواص الكيميائية والفيزيائية للمادة ومن هذه الخواص شكلها الهندسى، فعند تجزئ الشكل الهندسى لمقياس النانو متر يتغير كلياً، وينتج أجزاء جديدة، وبالتالى يمكن إعادة بناء هذه الأجزاء مرة أخرى للحصول على شكل هندسى جديد وبناءً عليه فإن علم النانو قدم مبدأ هام لعلم الرياضيات وهو"عدم التقيد بشكل هندسى معين".

ساعد استخدام النماذج الرياضية فى دراسة وفهم سلوك المواد على مستوى النانو حيث لا تخضع المواد المتناهية فى الصغر للقوانين المعروفة لدينا ــ فعلى سبيل المثال

السلك أو الموصل النانوى الحجم لا يتبع بالضرورة قانون أوم الذى تربط معادلته (size dependent) التيار والجهد والمقاومة فهو يعتمد على مبدأ تدفق الالكترونات فى السلك كما تتدفق المياه فى النهر.

دور أحد فروع الرياضيات وهي هندسة الفراكتال فى عرض أنظمة مقياس النانو nanoscale، بمعنى أن هندسة الفراكتال تمهد الطريق لمعرفة كيف يمكن تجزئة شكل هندسى والوصول به لمقياس النانومتر، ومعرفة عدد الأجزاء النانوية التى تنتج عن الشكل، وكيف يمكن تشكيل تركيب الجزيئات بدقة عند مقياس النانومتر، وبالتحليل الرياضى يتم تحديد البعد الفراكتالى تمهيداً لإعادة تركيب هذه الجزيئات.

يستخدم النانو تكنولوجى بعض المفاهيم الرياضية مثل مقياس النانومتر فى صناعة بعض الأشكال النانوية مثل الكرات النانوية، والأنابيب النانو مترية وهذه تحتاج إلى فهم جيد للقوانين الرياضية، وكذلك زيادة مساحة السطح تؤدى إلى تغير كبير فى خواص المادة عند تفكيكها لمقياس النانومتر.

أهمية النانو تكنولوجى:

حظيت تقنية النانو تكنولوجى باهتمام وتنافس عالمى شديد، ولعل من أهم مصادر هذا الاهتمام هو الاستثمار الاقتصادى فى النانو تكنولوجى، لعوائدها الاقتصادية الضخمة التى تفوق الخيال، هذا بالإضافة إلى أنها ستعمل على تغيير كثير من مجالات حياة الإنسان فى المرحلة المستقبلية القادمة التى ستعتمد على منتجات ومكتشفات النانو تكنولوجى.

وقد أوضح كلا من (الشهرى،٢٠١٢، ٣٥؛ شلبى، ٢٠١٣، ٧) أهمية تقنية النانو تكنولوجي في أنها:

تقنية حديثة غير مكلفة مقارنة بالتقنيات المستخدمة حالياً، عوائدها الاقتصادية مرتفعة للغاية.

ستعمل على تغيير كثير من الممارسات فى إنتاج وتصميم المنتجات والسلع الاستهلاكية والالكترونية، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا الحيوية، وغيرها من مجالات الحياة.

المواد والمنتجات المصنعة بتكنولوجيا النانو أكثر دقة من المواد المصنعة بالطرق التقليدية، نقاوة المنتج، وتحديد التغيرات التى تحدث للمواد فى البعد النانوى، واستخدام هذه التغيرات التى تطرأ على المادة فى عمل تطبيقات جديدة.

تعتمد تكنولوجيا النانو على الخواص المتميزة للمواد النانوية التى تختلف خصائصها بشكل كلى عن خصائصها فى حجمها الطبيعى.

ثانياً – التفكير المستقبلى Future thinkimg:

لقد أصبحت المنافسة الاقتصادية بين الدول تتوقف على ما يمتلكه رأس المال البشري من معرفة ومهارات تتفق مع خصائص هذا العصر، ونتيجة لذلك نادت الآراء بأنه يجب على المؤسسات التعليمية تزويد المتعلمين بالمهارات الضرورية التى تمكنهم من الحياة والعمل فى مجتمع وعصر الاقتصاد المبنى على المعرفة والتى منها مهارات التفكيرالمستقبلى؛ بما يساعدهم على إدراك التطور السريع فى تكنولوجيا المعلومات والتفاعل بإيجابية ونجاح متطلبات القرن الحادى والعشرين.

وقد تعددت تعريفات التفكير المستقبلى ومنها ما أوضحه (السعدي، ٢٠٠٨، ١٤) بأنه مجموعة من العمليات العقلية ومهارات التفكير القائمة على الفهم والتفسير والاستنتاج والتحليل والتركيب والتوقع والتصميم والاكتشاف والتبصر والترقب، يتطلب ذلك قدرة الطالب علي إدراك معلومات الماضى والحاضر، واختيار البدائل المرغوبة، والتوصل إلى معرفة المستقبل وإدراك أحداثه، وعرفه (الشافعي،٢٠١٤، ١٩٥) بإنه العملية العقلية التى يقوم بها الطالب المعلم، بغرض التنبؤ بموضوع أو قضية أو مشكلة ما مستقبلا وحلها، أو الوقاية من حدوثها أو التعرض لأضرارها، وفقاً لما يتوافر لديه من

معلومات مرتبطة بها حالياً، كما عرفه (Allister, J. Etal, 2012, 688) بأنه استكشاف منظم للمستقبل، وهو يشجع على التحليل والنقد والتخيل والتقييم وتصور حلول لمستقبل أفضل.

مهارات التفكير المستقبلى:

يرتبط التفكير المستقبلى بالعديد من المهارات العقلية التى يمارسها الفرد ويستخدمها عن قصد فى معالجة المعلومات من أجل استشراف آفاق المستقبل، وقد اهتم العديد من الباحثين بتحديد مهارات التفكير المستقبلى ومن ذلك:

حدد (متولى، ٢٠١١) مهارات التفكير المستقبلى فيما يلى: مهارة الاستنتاج – الأصالة – إصدار الأحكام وإبداء الرأى – التخطيط – التخيل– التصور– التنبؤ – التوسع– التوقع– الطلاقة – المرونة والاقتراح، بينما حددها (عباس، ٢٠١٢) فيما يلى: مهارة التوقع الحدسى – التنبؤ العلمى – التصور المستقبلى، ويشير(صالح، ٢٠١٥) إلى أن مهارات التفكير المستقبلى تتمثل فى: الاستنتاج – الأصالة – إصدار الحكم – التوسع – التوقع – الطلاقة – المرونة، وقد حددها (عبد المجيد، ٢٠١٧) مهارات: التخطيط للمستقبل – إدارة الأزمات – التنبؤ – التصور المستقبلى.

مما سبق وفى ضوء طبيعة البحث وأهدافه اقتصر البحث الحالى على تنمية المهارات التالية:

مهارة التنبؤ: يقصد بها قدرة الطالب علي استقراء الصورة المستقبلية المحتملة الحدوث المتعلقة ببعض القضايا والمشكلات المعاصرة أو هى تبين لاتجاهات محددة تتعلق بمستقبل تلك القضايا اعتماداً على بيانات ومعلومات معطاه له ثم استخدامها فى الوصول إلى تنبؤات محتملة تتجاوز حدود تلك البيانات والمعلومات.

مهارة التوقع: يقصد بها قدرة الطالب علي تقديم تقدير مستقبلى معتمد على القدرة الذاتية فى تطويع البيانات المرتبطة بالمحتوى واستقراء المستقبل من خلال فهم وإدراك تطور الأحداث فى الماضى والحاضر لتوقع آثارها فى المستقبل.

مهارة التصور: يقصد بها قدرة الطالب على التمثيل العقلى يتم من خلاله تكوين صورة متكاملة للأحداث فى فترة مستقبلية لكى يستطيع الفرد بناء أفكار واقعية مفيدة للمجتمع.

مهارة التخطيط: تُعد الطريقة المثلى لمواجهة التحديات المستقبلية، ويقصد بها قدرة الطالب على تحديد وصياغة الأهداف المنشودة ووضع خطط وجدول زمني للتنفيذ وتصورات للمخرجات وتحديد النقص فى المعلومات المتاحة.

مهارة التقييم: ويقصد بها قدرة الطالب على إصدار الأحكام على قيمة الأفكار والحلول والطرق والمواد وتبرير هذه الأحكام ومن خلال هذه المهارة يتعلم الطالب كيف يصدر حكم اعتماداً على معايير محددة وتحليل دقيق للشواهد والاختيارات المتاحة.

أهمية تنمية مهارات التفكير المستقبلى:

لا يمكن فهم العصر ولغته وتحدياته دون فهم المستقبل واستشراف آفاقة، فالتفكير المستقبلي يساعد كثيراً فى رسم صورة بعيدة المدى لمستقبل الأفراد والدول فى مختلف دول العالم، وقد أشار (صالح، ٢٠٠٩؛ Vincent, J.F. & John, T.F. , 2011) إلى أنه:

يساعد على إعادة التفكير فى الحاضر، ورؤية العالم بشكل مختلف.

يُمكن الأفرد من توقع التهديدات والأزمات وإدراكها قبل حدوثها أحياناً.

يساهم في التصدى للتحديات العالمية والمشاكل التي يواجهها التعليم نتيجة العولمة.

يساعد على فهم القضايا والمشكلات المعاصرة، وينمي القدرة على معالجتها وتحليلها.

يساعد في دراسة صور المستقبل، والبحث فى طبيعة المواقف والمشكلات وتحليلها ودراسة أسبابها وتقييم نتائجها.

إعمال الفكر فى دراسة قضايا مستقبلية ممكنة، بغض النظر عن إذا كان احتمال وقعها كبيرا أو صغيراً.

يعطى قدراً من الخيال والقدرة الذاتية على التصور المسبق لما هو غير معروف من النتائج.

ثالثاً-أدوار معلم الرياضيات المستقبلية The roles of future mathimatics teacher:

فى خضم التغيرات والتحديات الراهنة والمستقبلية التي تحدث في العلم والتكنولوجيا أصبح برنامج تطوير إعداد معلم وتحديث أدواره ضرورة حتمية لمواكبة هذه التتغيرات والتحديات ليتسنى له القيام بمهامه ومسئولياته الجديدة وما ستؤول إليه في المستقبل.

حيث أصبح على معلم أن يكون قادر علي فهم المعلومات وتحليلها والاستنباط منها وإعادة ترتيبها وتطويرها، إتقان مهارات التواصل والتعلم الذاتى وامتلاك روح المبادرة والنزعة إلى التجريب والتجديد، متمكن من مهارات التفكير الناقد والتفكير التأملى، قادر علي عرض المادة العلمية بشكل مميز، وتنفيذ الإدارة الصفية الفاعلة وتهيئة البيئة التعليمية بشكل جيد، واستخدام التقويم المستمر والتغذية الراجعة اثناء التدريس.

ويشير (الخالد،٢٠٠٦) لبعض أدوار المعلم في ظل التحديات التي تواجه التي تمثلت فى: توظيف التكنولوجيا في رفع مستوي العملية التعليمية، تطوير عملية قيادة الطلاب وتوجيههم لتنمية مهاراتهم وتكوين اتجاهات إيجابية لديهم، الاطلاع على كل جديد ومبتكر في جانب المعرفة بما يحقق له التميز في أداء مهمته.

كما حدد (دحلان، ٢٠١٨) بعض أدوار المعلم في عصر المعرفة كالتالى: يخطط لعمليات التعلم بما يتناسب وقدرات المتعلمين، يؤكد على الأهداف التعليمية التى تدعم إنتاج المعرفة، يزود طلبته بالمعارف والمهارات الحديثة التى تنسجم وعصر المعرفة، يوظف التكنولوجيا فى التعلم، يستخدم أساليب متنوعة لتقويم تعلم الطلاب، يوفر بيئة تعليمية داعمة وحافزة على التعلم، يدير فصله بروح إيجابية وديمقراطية، يوظف البحوث الإجرائية في إيجاد حلول للمشكلات التعليمية، يشبع حاجات طلابه النفسية، يمثل قدوة حسنه لطلبته.

بناءا على ما سبق، يمكننا تحديد أدوار معلم الرياضيات المستقبلية فى ضوء عصر الاقتصاد المبنى على المعرفة كما يلى:

وسيط بين التلاميذ ومصادر المعرفة: فمع تعدد مصادر المعرفة وطرق الحصول عليها، أصبح علي معلم المستقبل أن يعرف كيف يمكن الحصول على المعرفة؟

محقق للنمو الاقتصادى: من خلال تحفيز التلاميذ لإنتاج الأفكار الجديدة ومن ثم تكوين رأس مال معرفى والذى يسهم بشكل مباشر فى إنتاج المعرفة التى تعد المحرك الأساسى للنمو الاقتصادى.

مؤكد على مبادئ الديمقراطية وحقوق الإنسان فى سلوكه الشخصى: وأن يعمل على تنمية المهارات اللازمة لتلاميذه للمشاركة فى العملية الديمقراطية من خلال تصميم وتنفيذ أنشطة رياضية صفية تماثل ما يحدث فى الحياة الواقعية.

مقوِّم لأداء الطلاب: من خلال تطوير أساليب وأدوات التقويم بما يتفق مع ما يسود الفكر والتجارب التربوية العالمية فى ضوء عصر الاقتصاد المبنى على المعرفة.

مستخدم جيد للتكنولوجيا فى تيسير تعليم المعرفة الرياضية وما يرتبط بها من تطبيقات: من خلال التعرف على هذه الأجهزة والأدوات ومعرفة كيفية استخدامها فى المواقف التعليمية المختلفة والمتعلقة بتيسير تعلم الرياضيات، وكيفية التعامل معها وصيانتها.

مبادر إلى التجريب والتجديد: من خلال المبادرة بتنظيم الأنشطة التعليمية الجديدة، وامتلاك المهارات والقدرات والمعلومات ما يجعل منه باحثاً يسهم فى حل مشكلات التلاميذ عن دراية ووعى.

مطور ومنجز للمهام التربوية والاجتماعية: من خلال تنظيم واستثمار التقنيات التربوية من أجل انجاز المهام الموكل بها.

مفكر ومتأمل: حيث يفكر ويتأمل فى كل اختياراته الخاصة بالموقف التعليمى، وفى ردود أفعاله مع الآخرين والتلاميذ، ويعمل على نحو نشط ويبحث عن الفرص لنموه مهنيا.

خبير فى طرق البحث عن المعلومة: يمتلك كافة المهارات فى البحث عن المعلومات حتى يتمكن من مساعدة تلاميذه ويوجههم في المواقف التعليمية المختلفة.

مدرب على التقنيات الحديثة: يدرب تلاميذه على استخدام التقنيات الحديثة فى تعلمهم، وتهيئة بيئة تعليمية جيدة لهم.

الإطار التجريبى للبحث

- أدوات البحث:

أولاً: قائمة مهارات التفكير المستقبلى: وقد مرت عملية إعداد القائمة بالخطوات التالية:

تحديد الهدف من القائمة: يتمثل الهدف من القائمة فى تحديد مهارات التفكير المستقبلى الواجب تنميتها لدى الطالب المعلم.

مصادر اشتقاق القائمة: تم الاعتماد فى إعداد قائمة مهارات التفكير المستقبلى على المصادر التالية:

مراجعة بعض الكتب والمراجع التى تناولت التفكير المستقبلى.

مراجعة البحوث والدراسات السابقة العربية والأجنبية التى عملت على تنمية مهارات التفكير المستقبلى.

إعداد الصورة الأولية للقائمة: شملت الصورة الأولية للقائمة عدداً من المهارات الرئيسة وما تتضمنه من مهارات فرعية، وقد كان عدد المهارات الرئيسة ست مهارات وكل مهارة رئيسية تضم مجموعة من المهارات الفرعية. وكل مهارة فرعية أمامها مقياس ثنائى متدرج (مدى مناسبة المهارة، مدى أهمية المهارة).

تحديد صدق القائمة: بعد تحديد المهارات الفرعية المكونة لمهارات التفكير المستقبلى، تم عرضها جميعها فى استطلاع للرأى على مجموعة من المحكين المتخصصين فى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، وقد استهدف التحكيم على القائمة من حيث: مدى وضوح المهارة، مدى شمولية القائمة لمهارات التفكير المستقبلى التى ينبغى أن يكتسبها

الطالب المعلم، مدى ارتباط المهارات الفرعية للقائمة بمهارات الرئيسية التى تنتمى إليها، حذف أو إضافة بعض المهارات الفرعية بما يتلاءم مع كل مهارة رئيسه.
وقد اعتبر صدق المحكمين هو الصدق المنطقى لقائمة مهارات التفكير المستقبلى، وأسفرت هذه الخطوة عن إجراء التعديلات المناسبة فى ضوء آراء المحكمين.

الصورة النهائية للقائمة١: بعد إجراء التعديلات التى أشار إليها السادة المحكمون، وصلت قائمة مهارات التفكير المستقبلى إلى صورتها النهائية، وتمثلت فى خمس مهارات رئيسة تضم كل مهارة رئيسية مجموعة من المهارات الفرعية المرتبطة بها وبذلك أصبحت القائمة فى صورتها النهائية.

ثانيا: إعداد البرنامج المقترح القائم على الاقتصاد المبنى على المعرفة لتنمية التفكير المستقبلى والوعى بالأدوار المستقبلية لدى الطلاب المعلمين والذى اشتمل على العناصر التالية:

أسس بناء البرنامج المقترح: يقوم البرنامج على عدة أسس هى:
الاقتصاد المبنى على المعرفة: ذلك الاقتصاد الذى يحقق منفعه من خلال توظيف المعرفة واستخدام ثمارها وإنجازاتها، حيث تشكل هذه المعرفة مصدراً رئيساً لثروة المجتمع وتحسين نوعية الحياة بمجالاتها كافة.
تنمية مهارات التفكير المستقبلى.
تنمية أدوار المعلم المستقبلية.

١ ملحق (١): قائمة بمهارات التفكير المستقبلى.

الحداثة العلمية: حيث أن المعرفة العلمية ليست ثابتة، فهى سريعة التغير والتطور؛ لذلك يجب على الطلاب المعلمين أن يكونوا ملمين بها وبالتطبيقات الحديثة، حتى يكونوا قادرين على التعامل مع متطلبات هذا القرن.

إيجابية ونشاط الطالب حيث نشاط الطالب وفاعليته هما أساس الاقتصاد المعرفى وذلك من خلال تصميم أنشطة علمية تعتمد على الفعل.

الأهداف العامة للبرنامج المقترح:

إعداد الطلاب المعلمين لعالم الغد من خلال اتاحة الفرصة لهم لفهم ما المقصود بالاقتصاد المبنى على المعرفة وخصائصه، وطبيعة المعرفة وكيفية توظيفها واستثمارها كمورد اقتصادى وتطبيقها فى الأنشطة الانتاجية المختلفة مما يؤثر فى التحول والتطور الاقتصادى للمجتمعات.

ممارسه الطلاب المعلمين لمجموعة من المهارات التى تمكنهم من فهم المستقبل ومتطلباته والتخطيط له والمشاركة بفاعلية فى صنعه، فضلًا عن زيادة قدرتهم واستجاباتهم للتحديات والتطورات العلمية المتلاحقة.

تزويد الطلاب المعلمين بالحد الأدنى من المعارف الرياضية (موضوع البحث) الأساسية الأكثر حداثة؛ بما يمكنهم من مواجهة كافة التحديات والتغيرات المتلاحقة والمساهمة فى مجالات التنمية المختلفة لأنفسهم.

إكساب الطلاب بعض مهارات التفكير المستقبلى: (التنبؤ – التوقع – التصور – التخطيط المستقبلى – التقييم)؛ حتى يتمكن من مواجهة التحديات المستقبلية وتلبية متطلبات الحياة.

تنمية بعض الأدوار المستقبلية للمعلم.

محتوى البرنامج: يتكون البرنامج من وحدتين موضحة كالتالى:

جدول (١): الخطة الزمنية لتدريس موضوعات البرنامج

الوحدة	المحتوى
مقدمة	الاقتصاد المبني للمعرفة والأدوار المستقبلية
نظرية الكارثة	مقدمة حول نظرية الكارثة
	اللاخطية
	كارثة الانفجار السكانى
تقنية النانو تكنولوجى	مقدمة حول النانو تكنولوجى
	المواد النانونية
	القياس بالنانومتر
	الأنشاءات النانونية
	تابع الأنشاءات النانونية
	تطبيقات النانو تكنولوجى

*تم تدريس محتوى كل موضوع في محاضرة مدتها ساعتان تقريباً.

استراتيجيات وطرق التدريس المستخدمة فى البرنامج: استخدمت مجموعة متنوعة من طرق واستراتيجيات التدريس فى تنفيذ البرنامج، ومن هذه الطرق (التعلم التعاونى – حوار ومناقشة – الاكتشاف – العصف الذهنى)، ويوجد توضيح لخطوات كل الطرق والاستراتيجيات فى مقدمة البرنامج المقترح.

أساليب تقويم البرنامج: تم استخدام التقويم التشخيصى من خلال تطبيق أداوت البحث قبلياً، والتقويم البنائى خلال فترة تنفيذ البرنامج وتمثلت فى تقديم التغذية الراجعة للطلاب أثناء تنفيذ البرنامج، والتقويم الختامى من خلال تطبيق أدوات البحث بعدياً.

ضبط البرنامج: للتأكد من صلاحية البرنامج للتطبيق تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين، وذلك بهدف التحقق من سلامة تصميم البرنامج ومناسبة محتواه وأنشطته، ووسائل التقويم المستخدمة، وقد تم التعديل فى ضوء الملاحظات التى أبدها السادة المحكمين، وبهذا أصبح البرنامج٢ صالح للتطبيق على الطلاب المعلمين شعبة رياضيات.

أوراق العمل: وقد روعى فى إعداد أوراق العمل ما يلى:
أن يكون هناك عنوان لكل ورقة عمل لحث الطلاب على التفكير ولجذب انتباهه.
وجود فراغات مناسبة ليكتب بها الطلاب استجاباتهم المختلفة.

ثالثاً: إعداد أدوات التقويم المتمثلة فى:
اختبار مهارات التفكير المستقبلى:
تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس قدرة الطلاب المعلمين على استخدام مهارات التفكير المستقبلى فى ضوء دراسة البرنامج المقترح.

صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة أسئلة اختبار التفكير المستقبلى فى صورة خمس عشرة سؤالا، بحيث يقيس كل سؤال مهارة محددة، وقد تم مراعاة تنوع الأسئلة وفق المهارات المحددة، ووزعت المفردات بحيث تقيس مهارات التفكير المستقبلى.

جدول (٢): يوضح أبعاد اختبار مهارات التفكير المستقبلى، وأرقام المفردات

أبعاد الاختبار	أرقام المفردات
مهارة التوقع	١١،٦،١
مهارة التصور	١٢،٧،٢
مهارة التنبؤ	١٣،٨،٣

٢ملحق (٢): برنامج المعرفة الرياضية القائم على الاقتصاد المبنى على المعرفة.

أبعاد الاختبار	أرقام المفردات
مهارة التخطيط	١٤،٩،٤
مهارة التقييم	١٥،١٠،٥
المجموع	١٥

تقدير درجات الاختبار: تم تحديد ثلاث درجات لكل سؤال موزعة على أسئلة الاختبار، وبذلك تكون الدرجة العظمى للاختبار (٤٥) درجة.

بعد صياغة مفردات الاختبار وتعليماته تم ضبط الاختبار من خلال التأكد من صدق الاختبار:

صدق المحكمين: تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين لتعرف آراءهم من حيث: شمول الاختبار لمهارات التفكير المستقبلى، مدى مناسبة الأسئلة لمستوى الطالب المعلم، مدى الصحة العلمية واللغوية لكل سؤال، أية مقترحات أخرى (بالإضافة أو الحذف).

وتم إجراء التعديلات، حيث عُدلت صياغة بعض الأسئلة، ومن ثم أصبح الاختبار فى صورته النهائية صالحاً للتطبيق والاستخدام.

صدق الاتساق الداخلى للاختبار: تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل مهارة من مهارات التفكير المستقبلى مع الدرجة الكلية للاختبار، وكانت معاملات الارتباط كالتالى:

جدول (٣): يوضح معاملات الارتباط بين كل بعد والدرجة الكلية فى اختبار التفكير المستقبلى

م	أبعاد الاختبار	معامل الارتباط
١.	مهارة التوقع	٠،٨٤٤**
٢ .	مهارة التصور	٠،٦٦٦*
٣.	مهارة التنبؤ	٠،٨٦٥**
٤.	مهارة التخطيط	٠،٦٨٩*
٥.	مهارة التقييم	٠،٧٢٨*

يتضح من الجدول السابق أن الأبعاد **دالة عند مستوى (٠,٠١)، * دالة عند مستوى (٠،٠٥) وهذا يعطى دلالة على ارتفاع معاملات الاتساق الداخلى، كما يشير إلى مؤشرات صدق مرتفعة وكافية يمكن الوثوق بها فى تطبيق البحث الحالى.

ثبات الاختبار: تم استخدم طريقة إعادة الاختبار لحساب ثبات الاختبار، حيث تم تطبيق معادلة بيرسون لحساب معامل الارتباط، كانت قيمة هذا المعامل (٠,٨٦) وهذا يشير إلى ارتفاع معامل ثبات الاختبار.

حساب زمن الاختبار: تم تسجيل الزمن الذى استغرقه كل طالب ليجيب على أسئلة الاختبار، وتم حساب المتوسط لهذه الأزمنة فكان زمن الاختبار ساعة ونصف.

الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير المستقبلى٣: بعد التأكد من صلاحية الاختبار وضبطه إحصائيًا، أصبح الاختبار فى صورته النهائية يتكون من (١٥) مفردة صالح للتطبيق.

مقياس أدوار معلم الرياضيات المستقبلية:

تحديد الهدف من المقياس: هدف المقياس إلى قياس وعى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بالأدوار المستقبلية فى ضوء توجهات عصر الاقتصاد المبنى على المعرفة.

٣ ملحق (٣): اختبار التفكير المستقبلى.

تحديد نوع المفردات وصياغتها: تم إعداد مفردات المقياس من جزئين:

الجزء الأول: مجموعة من المفردات الموجبة والسالبة بحيث تقيس آراء الطلاب حول أدوار معلم الرياضيات المستقبلية وأمام كل منها ثلاث استجابات " موافق، لا أعرف، غير موافق " ويطلب من الطالب الاستجابة بوضع علامة (√) أمام ما يتوافق مع اختياره، والجدول التالى يوضح مواصفات الجزء الأول من المقياس.

جدول (٤): أرقام العبارات الموجبة والسالبة لمقياس أدوار المعلم المستقبلية

	المجموع
الموجبة	السالبة
١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٧، ٩، ١٠، ١٢، ١٣، ١٤، ١٦، ١٧، ١٨، ٢٠، ٢٢،٢٣، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٣٠	٦، ٨، ١١، ١٥، ١٩، ٢١، ٢٤، ٢٥، ٢٩

الجزء الثانى: مجموعة من المواقف تتطلب انعكاسات الطلاب بصراحة وحرية، وأن يختار كل طالب الإجابة المناسبة من وجهة نظره بوضوح.

تقدير نظام الدرجات للمقياس:

الجزء الأول من المقياس يتكون من (٣٠) عبارة بعضها موجب والبعض الأخر سالب وتم مراعاة ذلك فى تقدير الدرجات، وقد أعطيت الدرجات كما يلى:

جدول (٥): نظام تقدير درجات الجزء الأول من المقياس

العبارات	موافق	لا أعرف	غير موافق
العبارات الموجبة	٣	٢	١
العبارات السالبة	١	٢	٣

أما الجزء الثانى من المقياس يشتمل على (١٥) موقف، وقد تم تقديردرجات البدائل كما يلى:

جدول (٦): نظام تقدير درجات الجزء الثانى من المقياس

البديل	الأول	الثانى	الثالث
الدرجة	١	٢	٣

وبذلك تكون الدرجة الكلية العظمى للمقياس (١٣٥) درجة، بينما الدرجة الصغرى تكون (٤٥) درجة.

صدق المقياس: تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين لتعرف آراءهم من حيث: مدي وضوح تعليمات المقياس، مدلا مناسبة الصياغة اللغوية لمستوي الطلاب المعلمين، أية مقترحات أخرى (بالإضافة أو الحذف).

وتم إجراء التعديلات، حيث عُدلت صياغة بعض المفردات والبدائل، ومن ثم أصبح المقياس فى صورته النهائية صالحاً للتطبيق.

ثبات المقياس: تم استخدام طريقة إعادة المقياس لحساب الثبات، حيث تم تطبيق معادلة بيرسون لحساب معامل الارتباط، وكانت قيمة هذا المعامل (٠,٧١) وهى قيمة مقبولة.

حساب زمن المقياس: تم تسجيل الزمن الذى استغرقه كل طالب ليجيب على أسئلة المقياس، وتم حساب المتوسط لهذه الأزمنة فكان زمن المقياس ساعة.

الصورة النهائية للمقياس: أصبح المقياس صالحاً للتطبيق، وتمت تجربته فى صورته النهائية٤.

- الإطار التطبيقى للبحث:

لتحقيق أهداف البحث الميدانية تم اتباع الإجراءات الآتية:

مجتمع البحث:

ويشمل جميع الطلاب بالفرقة الثالثة رياضيات بشعبتيهما العام والأساسى بكلية التربية جامعة عين شمس للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ باعتبار أنهم يمارسون التدريس من خلال التدريب الميدانى.

٤ ملحق( ): مقياس أدوار المعلم المستقبلية.

اختيار عينة البحث:

تم إختيار عينة البحث بطريقة عشوائية من طلاب الفرقة الثالثة شعبة رياضيات عام، ورياضيات أساسى بكلية التربية جامعة عين شمس، وقد تم تقسيم العينة لمجموعتين الأولى تمثل شعبة العام والأخرى تمثل شعبة الاساسى؛ وقد حرص الباحثان على اختيار أفراد المجموعتين من بيئة اجتماعية واقتصادية متقاربة المستوى، والجدول التالى يوضح تقسيم عينة البحث.

جدول (٧): تقسيم الطلاب شعبتي العام والأساسي

الشعبة	طالب	طالبة	المجموع
عام	١١	١٩	٣٠
أساسى	١٤	١٦	٣٠

تطبيق البرنامج: يتضمن تطبيق البرنامج ما يلي:

التصميم التجريبى للبحث: تم اتباع التصميم التجريبى الذى يعتمد على مجموعة واحدة والتطبيق القبلى والتطبيق البعدى لأدوات البحث، وذلك لحداثة المعرفة الرياضية المقدمة بالبرنامج المقترح.

التطبيق القبلى: تم التطبيق القبلى لأدوات البحث على عينة البحث قبل بدء التجربة والمتمثلة فى اختبار التفكير المستقبلى ومقياس أدوار المعلم المستقبلية، وتم رصد نتائج.

تدريس البرنامج: بعد الانتهاء من التطبيق القبلى لأدوات البحث تم تدريس البرنامج المقترح فى الفترة من ٢٠١٨/١٠/٢٧ إلى ٢٠١٨ /١٢/٦ وذلك بواقع أربع ساعات أسبوعياً.

التطبيق البعدى: عقب الانتهاء من تدريس البرنامج المقترح تم إعادة تطبيق أدوات البحث بهدف رصد مدى التقدم فى مستوى عينة البحث تمهيداً للتعرف على مدى

تحقيق أهداف البحث المرجوة، ورصد النتائج ومعالجتها إحصائياً تمهيداً لتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات بشأنها.

نتائج البحث وتفسيرها:

تم رصد درجات الطلاب قبل وبعد تدريس البرنامج المقترح، وبتحليل البيانات باستخدام برنامج التحليل الاحصائى (SPSS) تم التوصل إلى:

مناقشة الفرض الأول:

ينص الفرض الصفرى المناظر للفرض الأول على إنه: لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة(٠،٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية لشعبة العام فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير المستقبلى لصالح التطبيق البعدى.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المترابطة للكشف عن دلالة الفرق بين التطبيقين القبلى والبعدى، والجدول التالى يوضح ذلك:

جدول (٨): نتائج اختبار(ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية لشعبة العام فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير المستقبلى.

المهـــــارات	التطبيق القبلى		التطبيق البعدى		قيمة (t)* المحسوبة	حجم التأثير η^2
	م١	ع١	م٢	ع٢		
مهارة التوقع	٠،٩	٠،٣٤	٧،٤	١,٠٥	٣٠,٨	٠،٩٧٠
مهارة التنبؤ	٠,٩	٠،٣٣	٧,٥	١,٠٤	٣١,٥	٠،٩٧٢
مهارة التصور	٠,٩٤	٠,٣	٦,٨	١,٠٣	٣٠,٩	٠،٩٧١
مهارة التخطيط	١	٠،٣٧	٧,٥	١,١	٢٨,٤	٠،٩٦٥
مهارة التقييم	٠,٩٦	٠,٣١	٧,٤	١,٠٧	٣٠,٧	٠،٩٧٠
الاختبار ككل	٤,٨٣	١،٠٥	٣٦،٧٣	٣,٨	٤٣,٤٢	٠،٩٨٩

* قيمة (t) المحسوبة دالة عند مستوى ٠,٠٥

– يتضح من الجدول السابق ارتفاع متوسط درجات المجموعة التجريبية لشعبة العام فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المستقبلى ككل عن متوسط درجاتهم فى التطبيق

القبلى، حيث بلغ متوسط درجاتهم فى التطبيق البعدى (٣٦،٧٣)، بينما بلغ متوسط درجاتهم فى التطبيق القبلى (٤،٨٣)، كما أن قيمة ت المحسوبة (٤٣،٤٢) أكبر من قيمة ت الجدولية مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدى، كما يتضح أن حجم التأثير كبير حيث بلغ (٠,٩٨٩)، مما يدل على فاعلية البرنامج المقترح فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى طلاب المجموعة التجريبية لشعبة العام، ومن ثم قبول الفرض الأول.

مناقشة الفرض الثانى:

ينص الفرض الصفرى المناظر للفرض الثانى على إنه: لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية لشعبة الأساسى فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير المستقبلى لصالح التطبيق البعدى.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المترابطة للكشف عن دلالة الفرق بين التطبيقين القبلى والبعدى، والجدول التالى يوضح ذلك:

جدول (٩): نتائج اختبار(ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية لشعبة الأساسى فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير المستقبلى.

المهـــــارات	التطبيق القبلى		التطبيق البعدى		قيمة (t)* المحسوبة	حجم التأثير η^2
	م١	ع١	م٢	ع٢		
مهارة التوقع	٠،٩	٠,٣٥	٦،٨	١,٠١	*٣٠,٢	٠،٩٦٩
مهارة التنبؤ	١	٠،٣١	٧,٧	١,١٢	*٣٠,٩	٠،٩٧١
مهارة التصور	٠,٩٤	٠,٣٠	٦,٩	١,٠٤	*٢٧,٤	٠،٩٦٢
مهارة التخطيط	٠,٩٥	٠،٣٩	٦,٨	١,٠٢	*٣١,٤	٠،٩٧١
مهارة التقييم	٠,٩	٠,٣٢	٧,٥	١,٠٤	*٣٠,٣	٠،٩٦٩
المقياس ككل	٤,٦٩	١،٠٣	٣٥,٧	٣,٦	*٣٩,٢١	٠،٩٨١

* قيمة (t) المحسوبة دالة عند مستوى ٠,٠٥

– يتضح من الجدول السابق ارتفاع متوسط درجات المجموعة التجريبية لشعبة الأساسي فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المستقبلي ككل عن متوسط درجاتهم فى االتطبيق القبلى، حيث بلغ متوسط درجاتهم فى التطبيق البعدى (٣٥،٧)، بينما بلغ متوسط درجاتهم فى التطبيق القبلى (٤،٦٩)، كما أن قيمة ت المحسوبة (٣٩،٢١) أكبر من قيمة ت الجدولية مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدى، كما يتضح أن حجم التأثير كبير حيث بلغ (٠,٩٨١)، مما يدل على فاعلية البرنامج المقترح فى تتنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى طلاب المجموعة التجريبية لشعبة الأساسى، ومن ثم قبول الفرض الثانى.

مناقشة الفرض الثالث:

ينص الفرض الصفرى المناظر للفرض الثالث على إنه: لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة(٠،٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية لشعبة العام فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس أدوار معلم الرياضيات المستقبلية لصالح التطبيق البعدى.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المترابطة للكشف عن دلالة الفرق بين التطبيقين القبلى والبعدى، والجدول التالى يوضح ذلك:

جدول (١٠): نتائج اختبار(ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية لشعبة العام فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس أدوار معلم الرياضيات المستقبلية.

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	حجم التأثير
القبلى	٣٠	٧٦,٣	٩,٥٥	٢٩	١٦,٢٢	٠,٩٠
البعدى	٣٠	١١٩,٠٣	١١,٣٨			

– يتضح من الجدول السابق ارتفاع متوسط درجات المجموعة التجريبية لشعبة العام فى التطبيق البعدى لمقياس أدوار معلم الرياضيات المستقبلية عن متوسط درجاتهم فى التطبيق القبلى، حيث بلغ متوسط درجاتهم فى التطبيق البعدى (١١٩،٠٣)، بينما بلغ متوسط درجاتهم فى التطبيق القبلى (٧٦،٣)، كما أن قيمة ت المحسوبة (١٦،٢٢) أكبر من قيمة ت الجدولية مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠٥) لصالح التطبيق البعدى، كما يتضح أن حجم التأثير كبير حيث بلغ (٠،٩٠)، مما يدل على فاعلية البرنامج المقترح فى تنمية وعى الطلاب بالأدوارالمستقبلية لمعلم الرياضيات لدى طلاب المجموعة التجريبية لشعبة العام، ومن ثم قبول الفرض الثالث.

مناقشة الفرض الرابع:

ينص الفرض الصفرى المناظر للفرض الرابع على إنه: لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة (٠،٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية لشعبة الأساسى فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس أدوار معلم الرياضيات المستقبلية لصالح التطبيق البعدى.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المترابطة للكشف عن دلالة الفرق بين التطبيقين القبلى والبعدى، والجدول التالى يوضح ذلك:

جدول (١١): نتائج اختبار(ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية لشعبة الأساسى فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس أدوار معلم الرياضيات المستقبلية.

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	حجم التأثير
القبلى	٣٠	٧٧,٧٣	٩,٩٣	٢٩	١٩,٧٢	٠،٩٣٠
البعدى	٣٠	١١١,١٦	١٢,٣٩			

يتضح من الجدول السابق ارتفاع متوسط درجات المجموعة التجريبية لشعبة الأساسى فى االتطبيق البعدى لمقياس أدوار معلم الرياضيات المستقبلية عن متوسط درجاتهم فى التطبيق القبلى، حيث بلغ متوسط درجاتهم فى التطبيق البعدى (١١١,١٦)، بينما بلغ متوسط درجاتهم فى التطبيق القبلى(٧٧،٧٣)، كما أن قيمة ت المحسوبة (١٩،٧٢) أكبر من قيمة ت الجدولية مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدى، كما يتضح أن حجم التأثير كبير حيث بلغ (٠,٩٣٠)، مما يدل على فاعلية البرنامج المقترح فى تنمية وعي الطلاب بالأدوار المستقبلية لمعلم الرياضيات لدى طلاب المجموعة التجريبية لشعبة الأساسي، ومن ثم قبول الفرض الرابع.

تفسير النتائج:

أولاً: أسفرت النتائج الخاصة بتطبيق اختبار مهارات التفكير المستقبلى على عينة البحث إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين لشعبتى العام والأساسى فى التطبيقين القبلى والبعدى كلا على حدى لاختبار مهارات التفكير المستقبلى لصالح التطبيق البعدى عند مستوى دلاله (٠,٠٥)، ممايثبت فاعلية البرنامج المقترح فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى طلاب عينة البحث، ويرجع ذلك إلى:

– أن المعرفة الرياضية وتطبيقاتها المقدمة فى البرنامج المقترح القائم على الاقتصاد المبنى على المعرفة ساهمت فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى.

– أن البرنامج المقترح بما يتضمنه من مادة علمية فى ضوء توجهات الاقتصاد المبنى على المعرفة شجع الطلاب المعلمين على ممارسة مهارات التفكير المستقبلى، حيث تم تضمين البرنامج مجموعة من المهام والأنشطة فى صورة مشكلات ذات نهايات مفتوحة تقوم على تشجيع الطلاب على التنبؤ ووضع تصورات مستقبلية ومحاولة اقتراح خطط مستقبلية وتقييم بعض الحلول أو الآراء، مما ساهم بشكل إيجابى فى تنمية هذه المهارات لدى الطلاب.

– تقديم محتوى البرنامج فى صورة تطبيقات وإشكاليات مستقبلية مرتبطة بواقع حياتهم، أثار فضول الطلاب المعلمين بشكل كبير للبحث والتفكير، وزاد من حماسهم وتفاعلهم بشكل عال مع المحتوى العلمى للبرنامج.

– إن تنوع طرق التدريس المستخدمة بحسب طبيعة كل موضوع أتاحت الفرصة للمشاركة الإيجابية النشطة، مما ساهم فى اكتساب مهارات التفكير المستقبلى سواء كان بمفرده أو فى مجموعات.

تتفق نتائج البحث مع نتائج دراسة (حسن،٢٠١٦) التى أوصت على ضرورة ربط المقررات الدراسية للطلاب المعلمين بالواقع والتأكيد على ضرورة الاهتمام بتنمية التفكير المستقبلى، دراسة (سليمان،٢٠١٧) التى أوصت بضرورة التأكيد على تنمية مهارات التفكير المستقبلى بشكل خاص للطلاب المعلمين من خلال وضع سيناريوهات وخطط مستقبلية.

ثانيا: أسفرت النتائج الخاصة بتطبيق مقياس أدوار معلم الرياضيات المستقبلية على عينة البحث إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين لشعبتى العام والأساسى فى التطبيقين القبلى والبعدى كلا على حدى لمقياس أدوار معلم الرياضيات المستقبلية لصالح التطبيق البعدى عند مستوى دلاله (٠,٠٥)، مما يثبت فاعلية البرنامج المقترح فى تنمية وعي الطلاب بالأدوار المستقبلية لمعلم الرياضيات فى المستقبل فى ظل عصر الاقتصاد المبنى على المعرفة لدى طلاب عينة البحث، ويرجع ذلك إلى:

– تناول البرنامج مقدمة نظرية عن الاقتصاد المبنى على المعرفة من حيث أهميته وخصائصه ودور معلم الرياضيات اللازم لعصر الاقتصاد المبنى على المعرفة، مما ساعد على إثراء الطالب المعلم بالمعرفة النظرية عن الاقتصاد المبنى على المعرفة.

العمل على إثارت دافعية الطلاب من خلال المشاركة فى التخطيط لأنشطة من أفكارهم ساهم فى تنمية وعيهم باختلاف أدوارهم المستقبلية.

تفاعل الطلاب خلال مجموعات تعاونية شجع بعض الطلاب الذين كانوا يعانون من قلق زائد وإحساس بعدم القدرة على التخطيط الجيد لمواقف تعليمية.

إلقاء مسئولية أكبر على الطلاب فى جمع المادة العلمية وتلخيصها وعمل روابط بالرياضيات المدرسية ثم عرضها وتوضيحها مما جعلهم يتعاملون مع المادة العلمية بطرق مختلفة عن الطرق العادية، بل كانوا يحللون ويماقشون ويتبادلون الأفكار.

تتفق نتائج البحث مع نتائج دراسة (العبد الله،٢٠١١) التى أكدت على ضرورة أن يكون لدى المتخرج حديثاً من كليات التربية معرفة أكبر بالتغيرات المحيطة وبأدواره ويكون له اتجاهاً إيجابياً لتحديث وتطوير عمله، ودراسة (محمد،٢٠١٥) التى أكدت على ضرورة ترسيخ معنى الاقتصاد المعرفى فى ذهن المعلم قبل البدء بالتنفيذ للموقف التعليمى.

توصيات البحث:

فى ضوء النتائج التى توصل إليها البحث، يمكن تقديم مجموعة من التوصيات:

إعادة النظر فى برامج إعداد معلمى الرياضيات بحيث يتم التركيز على مهارات التفكير المستقبلى، وصياغتها فى ضوء فلسفة الاقتصاد المبنى على المعرفة.

عقد دورات تدريبية بصفة مستمرة لتدريب معلمى الرياضيات على الاتجاهات الحديثة فى ضوء عصر الاقتصاد المبنى على المعرفة كمورد اقتصادى يؤثر فى التطور والتقدم للمجتمعات.

إعادة صياغة مناهج الرياضيات فى المراحل الدراسية المختلفة وفق الاقتصاد المبنى على المعرفى بحيث تحتوى مناهج الرياضيات على أنشطة تعليمية وتطبيقات وتكليفات تتطلب من المتعلمين التوظيف الأمثل للمعرفة الرياضية.

تدريب معلمى الرياضيات أثناء الخدمة للإلمام بمهارات التفكير العليا المختلفة مثل التفكير المستقبلى.

توعية معلمى الرياضيات قبل وأثناء الخدمة بأدوار معلمى الرياضيات المستقبلية في ضوء التطورات الجارية.

البحوث المقترحة:

فاعلية برنامج تدريبى مقترح لمعلمى الرياضيات أثناء لخدمة لتدريبهم على مهارات التفكير المستقبلى، وتوعيتهم بأدوار معلم الرياضيات المستقبلية من أجل تطوير أليات التعليم.

إجراء دراسة مقارنة بين فلسفة مدخل الاقتصاد المبنى على المعرفة وبعض المداخل التدريسية الأخرى لتنمية نواتج تعلم مختلفة.

إجراء بحوث لمعرفة الكفايات اللازمة لمعلمى الرياضيات فى ضوء متطلبات عصر الاقتصاد المبنى على المعرفة.

إجراء تصور مقترح لتطوير مقرر الرياضيات لمختلف المراحل الدراسية وفق مدخل الاقتصاد المبنى على المعرفة كمورد اقصادى.

فاعلية استراتيجيات مقترحة لإعداد معلم الرياضيات فى ضوء متطلبات عصر الاقتصاد المبنى على المعرفة.

مراجع البحث

أولاً: المراجع العربية:

أحمد، أحمد حسين حسن (٢٠١٣). فاعلية برنامج مقترح قائم على التطبيقات الرياضية لهندسة الفراكتال والنانو تكنولوجى لتنمية التفكير الابداعى والتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

الأسطل، ابراهيم حامد (٢٠٠٨). المعرفة الرياضية اللازمة للطالب معلم الرياضيات: مدخل لتطوير برنامج إعداد معلم الرياضيات بكليات التربية في العالم الاسلامي في ضوء المتغيرات ذات الصلة، بحث مقدم للمؤتمر الدولى لإعداد المعلمين فى العالم الاسلامى، القضايا والتحديات من خلال إحياء وتفعيل إعداد المعلم، ١٤-١٦ يوليو- الجامعة الاسلامية – ماليزيا.

الحايك، صادق وعبد ربه، حسن ومبيضين، محمد (٢٠٠٩). توظيف المهارات التدريسية القائمة على الاقتصاد المعرفى لدى أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية الرياضية فى الجامعة الأردنية، مجلة اتحاد الجامعات العربية، ٥٣(١)، ٧٩-١٠٥.

الحربى، مشعل (٢٠١١). بناء برنامج تدريبي يستند إلى فلسفة اقتصاد المعرفة وتحديد فاعليته فى تطوير مهارات التدريس لاتجاهات المهنية لدى معلمى التعليم الصناعى، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

الخالد، محمد (٢٠٠٦). مدى امتلاك المعلم للكفايات التكنولوجية التعليمية وأدواره فى ضوء المناهج المبنية على اقتصاد المعرفة، رسالة ماجستير، كلية العلوم التربوية الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

الخوالدة، تيسيروالزيودى، ماجد (٢٠١٢). النظام التربوى الأردنى فى الألفية الثالثة، عمان، مكتبة الحامد.

السعدى، جميل بن سعيد (٢٠٠٨). فعالية استخدام بعض الأنشطة الإثرائية القائمة على أساليب استشراف المستقبل فى تدريس مادة التاريخ بالتعليم العام بسلطنة عمان فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

السعدى، عزيزة والدوسرى، هيا (٢٠١٢). ورشة عمل عن مفاهيم الاقتصاد المعرفى وتطبيقاته وتحدياته فى دول مجلس التعاون الخليجين، الدوحة.

الشافعى، جيهان أحمد (٢٠١٤). فاعلية مقرر مقترح في العلوم البيئية قائم على التعلم المتمركز حول المشكلات فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى والوعى البيئى لدى طلاب كلية التربية، مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس، م٤٦، ص ١٨١-٢١٣.

الشمرى، هاشم والليثى، نادية (٢٠٠٨). الاقتصاد المعرفى، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

الشهرى، محمد بن فايز بن عبد الرحمن (٢٠١٢). فعالية برنامج تعليمى قائم على الوسائط المتعددة فى إكساب طلاب الصف الثانى الثانوى مفاهيم تكنولوجيا النانو واتجاهاتهم نحوها، رسالة دكتوراه، جامعة أم القرى.

الصافى، عبد الحكيم محمود؛ قارة، سليم محمد؛ ودبور، عبد اللطيف محمد (٢٠١٠). تعليم الأطفال فى عصر الاقتصاد المعرفي، ط١، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

العبد الله، فواز إبراهيم (٢٠١١). العلاقة بين دمج التكنولوجيا في التعليم والأدوار المستقبلية للمعلم من وجهه نظر معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسى فى مدارس مدينة دمشق، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، مج٩، ع٣، جامعة دمشق، ص ص ١٧٩-٢٠٣.

القداح، محمد إبراهيم (٢٠١١). المقومات الأساسية اللازمة للتعلم القائم على اقتصاد المعرفة (أنموذج مقترح)، مجلة دراسات، العلوم التربوية، العدد ٢، المجلد ٣٨.

القطعان، عطا الله (٢٠٠٧). برنامج مقترح لتدريب المعلمين قائم على الاقتصاد المعرفى وقياس أثره فى الجانبين المعرفى والتطبيقى للمعلمين، دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

الهاشمى، عبد الرحمن؛ والعزاوى، فائزة (٢٠٠٧). المنهج الاقتصاد المعرفى، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

جمعه، محمد سيد (٢٠٠٩). تطورالتعليم ودوره فى بناء اقتصاد المعرفة، دراسة مقدمة إلى المؤتمر الدولى الأول للتعليم الالكترونى والتعلم عن بعد (صناعة التعلم للمستقبل)، الرياض، مارس.

حسن، شيماء محمد على (٢٠١٦). فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم الخدمي في تنمية مهارات التفكير المستقبلى وخفض القلق التدريسى لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكليات التربية، مجلة تربويات الرياضيات، مج١٩، ع٧، ص ص ٥٥-١٠٩.

دحلان، عمر موسى (٢٠١٨). درجة إدراك الطلبة المعلمين فى قسم اللغة العربية ومشرفيهم بجامعة الأقصى لأدوارهم المستقبلية فى عصر المعرفة، مجلة البحوث التربوية والنفسية، العدد ٥٦، ص ص ٣٠١-٣٣٠.

سليمان، تهانى محمد (٢٠١٧). فعالية برنامج قائم على المستجدات العلمية فى تنمية التفكير المستقبلى وتقدير العلم وجهود العلماء لدي طلاب الشعب العلمية بكلية التربية، المجلة المصرية للتربية العلمية، مج٢٠، ع٦، ص ص ١-٣٦.

صالح، ماهر محمد (٢٠١٥). أثر الاختلاف بين نمطي التحكم " تحكم المتعلم- تحكم البرنامج" ببرمجة الوسائط الفائقة على أنماط التعلم المفضلة ومهارات معالجة المعلومات ومستويات تجهيزها والتفكير المستقبلى فى الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة، مجلة تربويات الرياضيات، مج١٨، ع٥.

صالح، محمد مصطفى (٢٠٠٩). سلسلة أوراق منهجية نبذة عن الدراسات المستقبلية، القاهرة، رئاسة مجلس الوزراء المصرى، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مركز الدراسات المستقبلية.

عبد الوارث، إيمان محمد (٢٠١٦). استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والعلم والبيئة (stse) فى تدريس الجغرافيا لتنمية مهارات التفكير المستقبلى والوعى بأبعاد استشراف المستقبل لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة الدرسات العربية فى التربية وعلم النفس، العدد ٧٥.

عبد الحميد، طلعت وآخرون (٢٠٠٣). الحداثة... ما بعد الحداثة دراسات فى الأصول الفلسفية للتربية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

عبد المجيد، هند أحمد أبو السعود (٢٠١٧). فاعلية برنامج مقترح قائم على النظرية البنائية الاجتماعية لتنمية مهارات التفكير المستقبلى والدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة البحث العلمى في التربية، ع١٨، ج٤.

متولى، أحمد سيد (٢٠١١). فاعلية حقيبة تعليمية إلكترونية على المدخل الوقائى فى التدريس فى تنمية التفكير المستقبلى والتحصيل وبقاء أثر التعلم فى الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه، معهد البحوث والدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

محروق، ماهر حسين (٢٠٠٩). دور اقتصاد المعرفة فى تطوير قدرات ثقافية، ورقة عمل مقدمة الى ورشة عمل قومية، منظمة العمل العربية، دمشق.

محمد، رعد كريم (٢٠١٥). برنامج تربوى مقترح لإعداد المعلم وفق متطلبات اقتصاد المعرفة، مجلة الفتح، جامعة ديالى، العدد ٦٤، مجلد١١، ص ص٢٣٨-٢٦٢.

محمد، محمد هاشم (٢٠١٠). استراتيجيات التدريس لتنمية التفكير وحقائب تدريبية، عمان، الفلاح للنشر والتوزيع.

محمد، مرفت حامد (٢٠١٦). فاعلية مقرر مقترح فى بيولوجيا الفضاء لتنمية مهارات التفكير المستقبلى ومهارات التفكير التأملى لدى طلاب شعبة البيولوجى بكليات التربية، المجلة المصرية للتربية العلمية، مجلد ١٩، عدد ٥.

محمد، هبة هاشم (٢٠١٥). برنامج تدريبى مقترح قائم على الاقتصاد المعرفى لتنمية المهارات الأدائية لمعلمى الدراسات الاجتماعية ومهارات توليد المعلومات لدى تلاميذهم، الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، العدد ٦٧.

مينا، فايز مراد (٢٠٠٠). منهجية التعقد واستشراف المستقبل، كراسات مصر، ٤، ٢٠٢٠، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Alister, J, etal, (2012): Developing Students Futures Thinking in Science Education, Research in Science Education.

Bahanu P. Jena (2008): Methods in Nano cell biology, Academic Press Professional. ISBN 0-11-070061-0.

Batagan, L. (2007). Indicators for Knowledge Economy, Revista Informatica Economică, 44 (4), 60 -63.

Brinkley, I. (2006). Defi ning knowledge economy. London. The work foundation.

Bochkareva T, & et al (2018). Preparation of the Future Teacher for Work with Gifted Children, Journal of Social Studies Education, Research Sosyal Bilgiler Eğitimi Araştırmaları Dergisi 2018:9 (2), 251-265 – 251.

Castrigiano, D. and Hayes S. (1993). Catastrophe theory, Addison-Wesley Publishing Company, the Advanced Book Program.

Charalambous, C. (2008). Preservice teachers' mathematical knowledge for teaching and their performance in selected teaching practices: Exploring a complex relationship, Doctoral dissertation, Harvared University.

Gilmore, R. (1993): Catastrophe theory for scientists and engineers, Drexel University, Philadelphia, Pennsylvania. Dover Publication, INC

Hadad, Shahrazad (2017). Knowledge Economy: Characteristics and Dimensions, Management Dynamics in the Knowledge Economy, 5(2), 203-225; DOI 10.25019/MDKE/5.2.03.

Kurtić, Adil & Đonlagić, Sabina (2012). Determining key factors for knowledge economy development in Bosnia and hercegovina, Management, Knowledge and Learning international Conference.

Jones, A, B. & etal. (2012). Developing Students' Futures Thinking in Science Education, Research in Science Education, vol. 42, Issue 4, 687–708. DOI 10.1007/s11165-011-9214-9.

Mahmoud, N, M. &etal. (2016). A Suggested Project to Develop EFL Teaching in the Egyptian Universities in the Light of Knowledge Economy Investing in ELT Innovation, English Language Teaching, Published by Canadian Center of Science and Education, 9(4), 139 – 162.

Manasi, K. (2008). Nanotechnology Fundamentals and Applications. I.K. International Publishing House Pvt.ltd.New Delhi-India.

Miguel, F, A. (2009). Nanotechnology Education and workforce Development. Dissertation Abstracts International. Vol (51), no (1).

Salah, E. (2016). Indicators of Measuring Knowledge-Based Economy, a comparative study with reference to Egypt's situation and strategies in turning to knowledge Economy, Cybrarians Journals, No. (44), 1-29.

Valeeva, R. A. & Shakirova, K. B. (2015). Development of the Future Mathematics Teachers' Constructive Skills, International Society of Educational Research Mathematics Education, 2015, 10(3), 221-229, Kazan Federal University, RUSSIA.

Vincent, J.F. & John, T.F. (2011). The Theory of Mind Time: The relationships between Future; Past and Present Thinking and Psychological well-being and distress", Personality and Individual

Differences Vol. (32), Issue (l), p.p.20-24, retrieved from: http://www.sciencedirect.com.

William H. Schmidt, & et al (2011). Preparing Future Math Teachers, 10 JUNE 2011 VOL 332 SCIENCE.

Yigit, M. (2014). Areview of the literature: How pre-service content knowledge and attitudes of New Zealand pre- service primary teachers, Mathematics teacher education& development, 14(2).