تطوير برنامج إعداد معلم التربية الخاصة في ضوء المتطلبات المهنية وأثره على تنمية بيداجوجيا الرياضيات ومهارات التفكير المستدام

إعـــداد
د. شيماء محمد علي حسن
أستاذ مناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد
كلية التربية جامعة بورسعيد

ملخص البحث :

هدف البحث إلى تنمية بيداجوجيا الرياضيات، ومهارات التفكير المستدام لدى الطلبة المعلمين بشعبة التربية الخاصة من خلال مقرر مقترح قائم على قائمة من المعايير روعي فيها المتطلبات المهنية للطالب معلم التربية الخاصة الذي يقوم بتدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة أثناء تدريبه الميداني بالمستوى الثالث، ولتحقيق ذلك استخدمت الباحثة المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي القائم على المجموعة الواحدة والقياس القبلي والبعدي، وتم اختيار مجموعة البحث من الطلبة المعلمين بشعبة التربية الخاصة بالفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠٢٠ / ٢٠٢١م والذي بلغ عددهم (٣٥) طالباً معلماً في العينة الأساسية، و(٣٠) طالباً معلماً في العينة التطبيقية الفعلية. واستخدمت الباحثة أداتي للقياس تمثلا في : اختبار في بيداجوجيا الرياضيات، واختبار في مهارات التفكير المستدام. ومن أهم نتائج البحث فاعلية المقرر المقترح في تنمية بيداجوجيا الرياضيات ومهارات التفكير المستدام لدى االطلبة المعلمين بالمجموعة التجريبية، وفي ضوء تلك النتائج أوصت الباحثة بعقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة لتنمية بيداجوجيا الرياضيات ومهارات التفكير المستدام لديهم

الكلمات المفتاحية: المتطلبات المهنية–بيداجوجيا الرياضيات– التفكير المستدام– الطالب معلم التربية الخاصة.

Abstract:

The aim of the current research is to develop mathematics pedagogy and sustainable thinking skills for student teachers in the Special Education Division through a proposed course based on a list of criteria in which the professional requirements of the student are taken into account, a special education teacher who teaches mathematics to students with special needs during his field training at the third level, and to achieve this The researcher used the experimental curriculum with a quasi-experimental design based on one group and pre and post measurement, and the research sample was selected from the student teachers in the Special Education Division for the first semester of the academic year 2020/2021 AD, which numbered (35) student teachers in the basic sample and (30) students A milestone in the actual applied sample. The research used two measurement tools represented in: a test in mathematics pedagogy, and a test in sustainable thinking skills. One of the most important results of the research is the effectiveness of the proposed course in developing mathematics pedagogy and sustainable thinking skills among students teachers in the experimental group, and in light of these results the researcher recommended holding training courses for mathematics teachers for people with special needs to develop mathematics pedagogy and sustainable thinking skills for them.

Keywords: professional requirements - mathematics pedagogy - sustainable thinking - student, special education teacher.

مقدمة

يذخر الميدان التربوي بقضايا متعددة جديرة بالدراسة والبحث، ومن بين هذه القضايا تبرز قضية إعداد المعلم وتطوير برامج إعداده في المقدمة لأهميتها وحيويتها، فالأهمية تنبع من اهتمام رجال التربية بها علاوة على أن التعليم قضية أمن قومي، وإذا صلح إعداد المعلم صلح التعليم، أما حيويتها فتتمثل في استمرار البحث فيهما مع كل تغير يحدث على المستوى القومي، والإقليمي، والعالمي أيضاً.

وجدير بالذكر أن هناك محاولات مستمرة تتمثل في دراسات ومؤتمرات لتطوير برامج إعداد المعلم منها دراسات اهتمت بتطوير برامج إعداد معلم الرياضيات كدراسة (الجزار، ٢٠١٨؛ داود وآخرون ، ٢٠١٩) وهناك العديد من الدراسات التي اهتمت بتطوير برامج إعداد معلم التربية الخاصة كدراسة (أبو حسين وآخرون، ٢٠١٨ ؛ العطار، ٢٠١٩؛ عباس والسهو، ٢٠١٩) بالإضافة إلى توصيات العديد من المؤتمرات، التي نادت بضرورة تطوير برامج إعداد المعلم ومنها : (المؤتمر الدولي الثالث رؤى مستقبلية لتطوير التعليم وإعداد المعلم، ٢٠١٨) الذي أقيم بكلية التربية جامعة عين شمس، والذي أوصى بضرورة تنمية مهارات معلمي المستقبل لمواجهة التحديات التربوية، كذلك تعد من أبرز توصيات (المؤتمر الدولي الأول إعداد المعلم وتنميته مهنيًا في عصر المعرفة .. رؤى وممارسات، ٢٠١٩) والذي أقيم بتربية طنطا؛ ضرورة اتخاذ الإجراءات التي تضمن تمكين المعلم قبل الخدمة من مهارات استخدام مصادر المعلومات والبحث عن كل ما هو جديد ومتطور.

وبالرغم من الجهود المستمرة لتطوير كليات التربية وما تقدمه من برامج إعداد للمعلم؛ إلا أنه لا تزال هناك مؤشرات لتراجع مستوى خريجي هذه الكليات، ولما كان هناك سعي في الوقت الحاضر لتحقيق التميز في مستوى الكليات الجامعية ومن بينها كليات التربية وبالتالي الخريجين في هذه الكليات (المفتي،٢٠١٨)، ولما كان معلم التربية الخاصة أبرز عناصر المنظومة التعليمية، حيث يختص بتعليم التلاميذ من ذوي الاحتياجات الخاصة؛ وهم فئات لا يستهان بهم في المجتمع، فقد اهتمت دراسة العطوي (٢٠١٦) بتقويم فاعلية برنامج التدريب الميداني من وجهة نظر طلبة قسم التربية

الخاصة في جامعة تبوك، وأشارت النتائج إلى حصول بُعد استخدام طرق وأساليب جديدة على فاعلية متوسطة، ولم تتطرق الدراسة إلى تقويم الجانب المرتبط بتمكن الطالبات المعلمات بقسم التربية الخاصة من المحتوى المعرفي للمادة العلمية، كما بحثت دراسة الشريف (٢٠١٦) درجة تحقق معايير الجودة الشاملة في برامج إعداد معلم التربية الخاصة بجامعة أم القرى، وتوصلت الدراسة إلى أن درجة تحقق بعد المنهج وطرق التدريس جاء بدرجة متوسطة ، وأكدت على ضرورة تلقي المعلمين قبل وأثناء الخدمة برامج تدريبية تحقق معايير الجودة بدرجة عالية.

كما أجرت دراسة الزهراني (٢٠١٧) دراسة تقويمية لبحث واقع استخدام التقنية الحديثة ومعوقات استخدامها في إعداد معلم التربية الخاصة بكلية التربية جامعة الطائف، وبمراجعة نتائج الدراسة تبين أن هناك معوقات تعوق الطالب معلم التربية الخاصة عن استخدام التقنيات الحديثة والتي منها قلة توافر التقنيات المناسبة، وعدم وجود أجهزة كافية، ولم تتطرق الدراسة إلى معوقات قد تكون أكثر تأثيراً في استخدام التقنيات كتمكن الطالب المعلم من المحتوى المعرفي للمادة العلمية، حيث أن استخدام التقنيات الحديثة في تصميم المقرر الدراسي وشرحه للطلاب مرتبط بتمكن الطالب المعلم من المحتوى المعرفي للمادة، كما أن استخدام السبورة الذكية لشرح المادة العلمية، وإعداد ملفات الإنجاز الإلكترونية يرتبط بتمكن الطالب معلم التربية الخاصة من المحتوى المعرفي للمادة؛ وعليه يعد عدم تمكن الطالب المعلم من المحتوى المعرفي للمادة أهم معوقات استخدام التقنيات الحديثة في التدريس، وأيضاً دراسة الصالحي (٢٠١٨) والتي هدفت إلى تقويم برنامج التدريب الميداني للطلبة قسم التربية الخاصة بجامعة القصيم من وجهة نظر المدراء والمتدربين، وأسفرت النتائج على أن برنامج التدريب الميداني يكسب المتدرب الكفايات التعليمية الأساسية، ويحسن سلوكه التعليمي، وقد جاء التركيز على الوسائل التعليمية واستخدامها وملاءمتها، وبذلك فإن الاهتمام كان منصباً على أحد مهارات التدريس وهو الاستخدام الأمثل للوسائل التعليمية. وأوصت الدراسة بضرورة التوازن بين الدراسة النظرية والتدريب العملي.

ومن ناحية أخرى اهتمت دراسة مفتاح (٢٠١٨) بوضع تصور مقترح لتطوير برنامج إعداد معلم التربية الخاصة في كليات التربية بليبيا في ضوء معايير الجودة، وأفادت النتائج أن معايير الجودة قد تحققت بدرجة متوسطة وأقل من الحد الادنى المقبول في برنامج إعداد معلم التربية الخاصة، كما أشارت أن جوانب الإعداد التخصصي والتربوي، والمهني، والثقافي، والاجتماعي الشخصي، قد تحققت بدرجة متوسطة، مما أكد على قصور برنامج إعداد معلم التربية الخاصة وقام الباحث بإعداد وحدة مقترحة لتنمية مهارات التدريس للطلاب المعلمين تم تطبيقها على مجموعة من طلبة السنة الرابعة، والتي أثبتت فاعليتها في تنمية مهارات التدريس لدى طلبة قسم التربية الخاصة، ودراسة النجدي (٢٠١٩) والتي هدفت إلى تقويم برنامج إعداد معلمات التربية الخاصة في كليات التربية بجامعة الحدود الشمالية في ضوء معايير(National (NCATE Council for Accreditation of Teacher Education، وأسفرت النتائج عن تحقق معيار معارف الخريجة ومهاراتها وميولها المهنية، ومعيار الخبرات الميدانية والممارسات العلمية بدرجة ضعيفة، وقدمت الدراسة بعض المقترحات منها وضع خطة لتحسين المقررات الدراسية المقدمة للطالبات المعلمات ببرنامج التربية الخاصة، وفي ذات الصدد بحثت دراسة عباس والسهو(٢٠١٩) درجة توافر معايير الجودة في برامج إعداد معلم التربية الخاصة بكلية التربية بدولة الكويت، وأسفرت النتائج على أن درجة تحقق معايير الجودة جاءت بدرجة متوسطة، وأوصت الدراسة بضرورة تطوير برنامج إعداد معلم التربية الخاصة بكلية التربية لتواكب المستجدات التربوية المعاصرة، كما أظهرت نتائج دراسة (القحطاني وحمادنة، ٢٠٢٠) أن درجة تقييم جودة برنامج إعداد معلم التربية الخاصة بجامعة نجران في ضوء معايير(CAEP) *Communicating for Agriculture Exchange Programs* جاءت بدرجة متوسطة.

وبهذا فقد كان من الضرورى رفع مستوى الأداء الحالي للطالب معلم التربية الخاصة؛ من خلال إعادة النظر فى برامج إعداده بحيث تعكس معتقدات تربوية تتضمن مستوى رفيع للأداء التدريسي، وأن يتسلح بقدرات تمكنه من تحقيق أهداف التعليم، وتدعم قدراته التنافسية، وفي هذا الصدد أكدت دراسة هارون (٢٠١٢) على أهمية امتلاك

الطالب معلم التربية الخاصة الكفايات التعليمية والتي حددتها الدراسة في مجموعة المعارف العلمية في ميدان التخصص الأكاديمي، و مجموعة من المعارف في ميدان التخصص الدقيق تقابلها مجموعة من المهارات الأدائية التي توجه سلوك معلمي ذوي الإعاقات أثناء إعدادهم؛ مما يؤكد أهمية المعارف العلمية المرتبطة بالتخصص الأكاديمي للطلبة المعلمين، كما قدمت دراسة العطار(٢٠١٩) تصوراً مقترحاً لإعداد معلم التربية الخاصة في جمهورية مصر العربية في ضوء خبرات بعض الدول، وبهذا يؤخذ على هذه الدراسات أنها لم تلتفت في تصورها وتقييمها لبرامج إعداد معلم التربية الخاصة لأوجه القصور في الإعداد الأكاديمي للطالب معلم التربية الخاصة حيث عدم قدرته على التعامل أكاديمياً مع المادة العلمية خلال التدريب الميداني.

ومما سبق يتضح أنه لابد من تجهيز الطالب معلم التربية الخاصة أكاديمياً في فرع من فروع المعرفة بقدر كبير من التعمق، وذلك في المادة التي سيمتهنها، ولن يتحقق ذلك إلا من خلال تمكنه من المحتوى المعرفي لها، ومن أجل تطوير برنامج إعداد معلم التربية الخاصة ليكون أكثر كفاءة وأرسخ قدرة، وتأكيداً على ذلك أشارت دراسة (أحمد وسليم، ٢٠١٢) إلى أهمية الربط والتكامل بين جميع البرامج والأنظمة التربوية، فيجب ان تقدم للطالب المعلم برامج إعداد تقوم على التكامل بين الجانب النظري، والجانب التطبيقي.

وفي هذا الصدد أسفرت نتائج دراسة قعدان(٢٠١٨) على ضرورة توافر معايير الجودة ببرامج إعداد معلم التربية الخاصة لتحقيق الفاعلية المستهدفة، كما أوصت دراسة أبو حسين (٢٠١٨) إلى ضرورة إعادة النظر في اللوائح الجامعية بما يضمن إعداد معلم التربية الخاصة في ضوء المعايير العالمية والتي من ضمنها المنهج وطرق التدريس.

ومن ناحية أخرى كشفت دراسة عبد الوهاب (٢٠١٠) الانخفاض الواضح في المعرفة التربوية الجوهرية لدى الطلاب المعلمين، وكانت أكثر انخفاضاً من منظور الموجهين مقارنة بمنظور أعضاء هيئة التدريس، كما كانت المعرفة الضرورية اللازمة لتطوير مهارات واتجاهات وسلوكيات الطلاب المعلمين المتعلقة بأدوارهم فى مجال التربية الخاصة أقل منها مقارنة بمجال التربية العامة، وأوصت الدراسة بضرورة التوجه

نحو زيادة المقررات ذات العلاقة المباشرة بالتعليم الصفي، مما يؤكد على أهمية تمكن الطالب معلم التربية الخاصة من الجانب المعرفي للمقررات الأكاديمية والتي لابد من تضمينها ببرامج إعداد معلم التربية الخاصة.

ومن ناحية أخرى رصدت دراسة السلمان ومجرشي (٢٠١٨) الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي التربية الخاصة، والتي أوصت بضرورة الاهتمام بها وأخذها بعين الاعتبار في برامج إعداده، والتي منها تكييف المناهج الدراسية بحيث يتم توصيلها للطلاب بما يتناسب مع قدراتهم، ولن يحدث ذلك إلا إذا كان المعلم متمكناً من المحتوى المعرفي للمادة الدراسية التي يتخصص فيها.

فى حين قدمت دراسة حميدة (٢٠١٧) تصوراً مقترحاً لبرنامج إعداد معلم التربية الخاصة بكلية التربية جامعة حلوان في ضوء التجارب الدولية ومعايير الاعداد، والتي أكدت فيه على أهمية الإعداد الأكاديمي من أجل تحقيق النواتج التعليمية، والعملية المرغوب فيها، كما أكدت دراسة صادق (٢٠١٧) على أهمية تقديم برامج للطالب معلم التربية الخاصة تسهم في إعداد معلم يستطيع القيام بمهامه التربوية بكفاءة عالية، وتساعد تلك البرامج في إعداد معلم تربية خاصة متخصص في أحد التخصصات الأكاديمية، مع ضرورة التنسيق بين الجانب الأكاديمي والتخصصي والتطبيقي لتحقيق التكامل الفعلي والوظيفي بينهم، كما أكدت دراسة نصار وآخرون (٢٠١٥) على أهمية الإعداد العلمي لمعلمي التربية الخاصة من خلال دراسة مناهج تؤهلهم للعمل بالتدريس كالرياضيات وغيرها من المواد الأخرى.

كما أوصت دراسة الشخيبي (٢٠١٢) بضرورة تلافي القصور في برامج اعداد معلم التربية الخاصة قبل التحاقهم بالخدمة، وفي ذات الصدد قدمت دراسة (حميدة، ٢٠١٥) بعض التوصيات لبرنامج إعداد معلم التربية الخاصة في ضوء المعايير والتجارب الدولية، والتي منها:

- ربط المواد الدراسية بالجانب الميداني والتقليل من الجوانب النظرية.
- التركيز على الجوانب العلمية التطبيقية في برنامج إعداد معلم التربية الخاصة.
- تفعيل الإشراف الأكاديمي لتوجيه الطلاب المعلمين للاختيارات الصحيحة للمقررات داخل البرنامج.

- التأكد من أن الأنشطة العلمية بالبرنامج الدراسي تلبي احتياجات الطلبة المعلمين بناء على تخصصهم.
- تضمين البرنامج لعدد من المقررات المساعدة التي يحتاجها الطلاب المعلمين في العمل مع الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة فى الميدان.

وحيث أن الهدف من البحث الحالي ليس مجرد تمكن الطلاب معلمي التربية الخاصة من التمكن من محتوى مادة الرياضيات، ولكن الهدف هو تنمية قدرة الطلاب المعلمين على التدريس الفاعل للرياضيات وهذا لن يتأتى إلا بتمكينهم من المحتوى العلمي للرياضيات، وتمكنهم من كيفية تدريسه، وهذا ما يطلق عليه المعرفة البيداجوجية لمحتوى مادة الرياضيات وقد أكد على ذلك ما توصلت إليه دراسة لاشنر وستورمر(2019) Stürmer& Lachner في أن المعلمين الذين لديهم معرفة بيداجوجية يهتمون بفهم الطلاب من خلال تقديم أمثلة متعددة وتوضيحات مناسبة للمستوى المعرفي للطلاب، مما يعني أهمية التداخل بين التمكن المعرفي والتمكن التدريسي، أي أهمية المعرفة البيداجوجية للمحتوى؛ لذا لابد من دمج المعرفة البيداجوجية للمحتوى الرياضياتي بالمواد التي يُدرسها الطلبة المعلمين للتلاميذ ذوي الإحتياجات الخاصة؛ لفهم محتوى الرياضيات والتمكن من تمثيله بطرق وأساليب متعددة تمكن من إيصاله للتلاميذ بما يتناسب مع قدرتهم، وهذا ما أكد عليه صيام والاسطل (٢٠١٤) حيث أهمية تضمين برامج إعداد المعلم مقررات دراسية تهدف للربط بين معرفة المحتوى، ومعرفة أصول تدريسه، والمعرفة السيكولوجية للتلاميذ؛ لتمكينهم من اتخاذ قرارات تعليمية سليمة، فالأهم من معرفة المحتوى الدراسي لذاته هو معرفة المحتوى الرياضياتي للتدريس.

وفي ظل الإصلاحات المستمرة التي تشهدها برامج إعداد المعلم وخاصة معلم التربية الخاصة ، أصبح إتقان معلم التربية الخاصة للمعرفة اللازمة للتدريس عاملاً حاسماً في نجاح العملية التعليمية، نظرا لضرورة امتلاكه قاعدة معرفية لمحتوى الموضوع الذي يدرسه حتى يحقق تعليماً فعالاً للرياضيات، وهو ما يستدعي إعداد معلم التربية الخاصة إعداداً قبل الخدمة وتدريب أثنائها.

وقد أوضح خصاونه والبركات (٢٠٠٧) أن المعرفة التي يحتاجها معلم التخصص هي معرفة تتجاوز معرفته بالمحتوى التدريسي، كما أن معرفة المعلم بالمحتوى لا تعني القدرة على تدريسه بكفاءة، بل لابد من فهم المعلم لذلك المحتوى حتى يستطيع تمثيله وتقديمه بطرائق مختلفة تمكنه من إيصاله للتلاميذ بما يتناسب وقدراتهم، وخاصة إذا كان الأمر يتعلق بمعلم لتلاميذ من ذوي الاحتياجات الخاصة.

وبذلك فإن بيداجوجيا الرياضيات تعني طرق تمثيل الرياضيات بشكل يساعد على فهمها واستيعابها من خلال التلاميذ، وتحويلها من مادة أكاديمية إلى مادة قابلة للتعلم، ويوضح لي (٢٠١٧)Lee أن المعرفة البيداجوجية للمحتوى تعد الجسر المعرفي الذي يربط بين فهم المعلم للمادة العلمية والممارسات التدريسية، أي معرفة الطريقة الأفضل نسبياً في تدريس الرياضيات، وهذا لن يتأتي إلا بفهم المعلم وتمكنه من المادة العلمية.

وقد أكدت العديد من الدراسات على أهمية المعرفة البيداجوجية للمعلم بمحتوى المادة الدراسية وأثرها في تنمية التحصيل للطلاب فى مادة الرياضيات، والتي منها دراسة كونيج وكرامر(2016) Konig & Kramer والتي أوصت بضرورة عمل امتحان في المعرفة البيداجوجية للمحتوى للمعلمين قبل تخرجهم للتأكد من امتلاكهم للمعرفة المطلوبة، كما أشارت دراسة (حسن والريس ، ٢٠١٨ ؛ عبد العال ، ٢٠١٩ ؛ ٢٠١٩ ., Nehls et al) إلى أن معرفة المعلم لبيداجوجيا المحتوى أمر حاسم في نجاحه المهني، حيث يعاني المعلمون حديثو التخرج من عدم تمكنهم من بيداجوجيا المحتوى.

ومن الدراسات التي سعت للكشف عن واقع المعرفة البيداجوجية لدى معلمي الرياضيات دراسة موسى والحبر(٢٠١٩) والتي هدفت إلى الكشف عن واقع المعرفة البيداجوجية عند معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي المتعلقة بوحدة تحليل المقادير الجبرية، وأظهرت النتائج ضعف معرفة معلمي الرياضيات البيداجوجية، وأوصت الدراسة بضرورة التركيز على إعداد المعلم من الناحية المعرفية التربوية، ومن ناحية أخرى اهتمت دراسة حضاونة وآخرون (٢٠١٩) بالكشف عن المعرفة البيداجوجية لدى معلمي الرياضيات للمحتوى الرياضي في التبرير التناسبي ومداخل استراتيجيات التدريس، وأسفرت النتائج على أن معلمي الرياضيات لديهم معرفة محدودة ومتدنية في

المحتوى الرياضي من حيث الفهم العميق للمفاهيم الأساسية للموضوع، والوعي بالبنية والروابط الإجرائية، والوعي بالمعرفة الإجرائية ومعرفة حل المسألة، كما أشارت دراسة نورتون (٢٠١٩) Norton إلى ضعف المعرفة البيداجوجية لمادة الرياضيات، حيث أجرت الدراسة مسحاً على عدد (١٠٨) معلماً قبل الخدمة باستراليا لمعرفة مدى تمكنهم من بيداجوجيا الرياضيات، وأكدت نتائج الدراسة على عدم تمكن المعلمين من بيداجوجيا الرياضيات بما أثر على كفاءتهم الرياضياتية وثقتهم الذاتية .

وعليه فقدرة المعلم على تقديم موضوعات تتعلق بمادة الرياضيات يرتبط بشكل وثيق بالمعرفة الرياضياتية لديه، وتنعكس هذه العلاقة على قدرته في عرض المعرفة الرياضياتية، وإعطاء أمثلة متعددة للمفاهيم والتعميمات ونمذجتها والتأكد من إتقان التلاميذ لها، إلى جانب أهمية امتلاك المعلم معرفة بيداجوجية تمكنه من فهم المنهج فهماً عميقاً؛ ليتمكن من تطوير قدرة تلاميذه على بناء المعرفة الرياضياتية بناءاً سليماً.

وهذه العلاقة يوضحها المفتي (١٩٩٥) من وجهة نظر فلسفية هى علاقة بين المعرفة والعلم، ومن منظور القائمين على تصميم برامج إعداد المعلم يرون أنها علاقة بين المقررات التخصصية، والدراسات التربوية، وبين التدريب الميدانى على التدريس، وفي هذا الصدد قامت دراسة المفتي وآخرون (٢٠١٥) بتطوير برنامج إعداد معلم الرياضيات بكليات التربية في ضوء التكامل بين الجانب الأكاديمي والجانب التربوي .

ومن ناحية أخرى فإن برامج التعليم الجامعي يجب أن تتضمن ثقافة التنمية المستدامة والممارسات السلوكية المستدامة ضمن مهماتها التعليمية، والالتزام بالإجراءات الخاصة بتطبيق ممارسات التنمية المستدامة داخل الحرم الجامعي وخارجه، حيث يشكل التعليم الجامعي مرحلة التخصص، كما أنها مرحلة تعد الطالب لسوق العمل، وتكسبه المهارات والاتجاهات السليمة؛ الأمر الذي يلقي على التعليم الجامعي مسئولية مجتمعية مهمة، وهي تدعيم ثقافة الاستدامة لدى الطلبة.

وعليه يجب أن يكون المعلم موسوعة علمية؛ يستطيع أن يجيب على تساؤلات التلاميذ بأسلوب تربوي مبسط؛ مما يحتم عليه إلمامه بمهارات التفكير المستدام، حيث لا ينبغي أن يتم شحن برامج إعداد المعلم بمواد التخصص الأكاديمي، وإنما يعنى تدريب

الطالب المعلم على البحث والوصول إلى المعرفة في ميدان تخصصه، ولا سيما أن ميدان الرياضيات من أكثر الميادين نضجاً وتطوراً.

وأكد الماضي (٢٠١٣) على أن المتطلبات المهنية من الأمور الضرورية التي ينبغي تطوير برامج إعداد المعلم في ضوئها، وهو ما توافق مع ما هدفت إليه دراسة أحمد وسليم (٢٠١٢) حيث تطوير برنامج إعداد معلم التعليم الأساسي في ضوء المتطلبات المهنية، وفي مجال إعداد معلم التربية الخاصة أكدت دراسة سيد و مرزارة (٢٠٢٠) على وجوب تطوير برامج إعداد معلم التربية الخاصة بما يتمشى مع الاتجاهات الحديثة ومتطلبات التنمية المهنية للمعلم، وبذلك تعد المتطلبات المهنية من أهم الركائز التي تعتمد عليها الدول المتقدمة في تطوير برامج إعداد معلميها، وذلك لأهميتها في صقل مهارات الطالب المعلم ليكون قادراً على أداء مهامه التربوية والتعليمية، ومساعدته على اكتساب الكفايات اللازمة لتدريس مواد التخصص، بالإضافة إلى الإلمام بإستراتيجيات التدريس المتنوعة، وتنمية قدرته على فهم طبيعة التلاميذ وحل مشكلاتهم التعليمية، وهو ما يتوافق مع أبعاد المعرفة البيداجوجية من معرفة المنهج، ومعرفة أصول التدريس، وهو ما يتوافق مع ما أكدت عليه دراسة عرجان وآخرون (٢٠٢٠) حيث أهمية التكامل بين أنماط المعرفة البيداغوجية وتنمية الكفايات المهنية لمعلمي الكيمياء في فلسطين من جهة، ومن جهة أخرى فإنه يدعم هدف البحث الحالي في تطوير برنامج إعداد معلم التربية الخاصة لتنمية بيداجوجيا الرياضيات ومهارات التفكير المستدام.

ومن ناحية أخرى نجد أن برامج إعداد معلم التربية الخاصة تفتقد لوجود مجموعة من المعايير والمتطلبات المهنية، وهو ما أثبتته دراسة العوضي (٢٠١٣) حيث أشارت نتائجها إلى أن درجة توافر متطلبات التنمية المهنية لدى الطالب المعلم بكلية التربية في ضوء الإتجاهات المعاصرة كانت متوسطة، بل أن كثيراً من هذه المعايير والمتطلبات غائبة عند الممارسة العملية، كما يلاحظ أن هناك بعد بين الجانب التخصصي والأكاديمي والمهني، ويمكن أن يكون البرنامج لا يعني بالجانب الأكاديمي للطالب معلم التربية الخاصة.

كما أن معظم برامج إعداد المعلم بصفة عامة تعجز عن تزويد الطالب المعلم بمهارة التفكير المستدام بحيث يكون الطلاب المعلمين قادرين على تقييم أفعالهم وسلوكياتهم، وتوفير حلول إبداعية لمشكلاتهم التعليمية، وتطوير مهاراتهم التدريسية، والنظر لأي موضوع من منظور شمولي واستراتيجي ومستقبلي وقيمي، ونظراً لأن دور الجامعة لم يعد يقتصر على تأهيل الطلاب علمياً بل يقع عليها عبء إعداد كوادر مؤهلة للتعامل مع معطيات العصر الحالي، وهذا لن يأتي إلا بتشجيع الطالب المعلم بشكل مستدام على القيام بدوره كباحث؛ الأمر الذي يمكنه من تطوير ممارساته التدريسية بعد التخرج لتحقيق التدريس الفعال .

وبالنظر للواقع الفعلي نجد أن جانبي التكامل غير متوفرين، حيث أن الجانب المعرفي المتعلق بالمادة الدراسية التي يتدرب عليها الطلبة معلمي التربية الخاصة عملياً من خلال برنامج التدريب الميداني لا يتم دراسته ببرامج إعداد معلم التربية الخاصة، وهذا اتضح من خلال :

- الاطلاع على لائحة كلية التربية جامعة بورسعيد ٢٠١٩ ؛ حيث تبين عدم توافر الجانب المعرفي للتمكن من تدريس مادة الرياضيات .
- مقابلة عدد من الطلبة المعلمين تخصص تربية خاصة بالمستوى الثالث،والذي بلغ عددهم (٢٠) طالباً معلماً؛ وقد تبين أنهم ليس لديهم المعرفة التي تؤهلهم لتدريس مادة الرياضيات.
- تطبيق اختبار فى بيداجوجيا الرياضيات على طلبة المستوى الثالث تخصص تربية خاصة ممن يقومون بتدريس مادة الرياضيات؛ بلغ عددهم (٢٠) طالباٍ معلماً، بحساب متوسط درجات الطلبة المعلمين في الاختبار والذي بلغ (٤.٢) بنسبة ٢٨% من الدرجة الكلية للاختبار (١٥) درجة ، مما يشير إلى انخفاض مستوى المعرفة البيداجوجية بمحتوى مادة الرياضيات وبناء عليه يتضح ضرورة تطوير برامج إعداد معلم التربية الخاصة مما يساعد على تنمية المعرفة البيداجوجية لمحتوى مادة الرياضيات ، ويسهم في تطوير أدائهم التدريسي وتفكيرهم المستدام.

مشكلة البحث :

عند النظر لبرنامج إعداد معلم التربية الخاصة بكليات التربية، وجد أن المقررات المقدمة للطالب المعلم في جميع مراحل إعداده لا توجد بينها أي صلة وبين الواقع المهني للطالب معلم التربية الخاصة، مما يوضح انفصال الجانب الميداني العملي عن الجانب الأكاديمي في برنامج إعداد معلم التربية الخاصة بكليات التربية، مما يتطلب تطويره لإحداث التكامل بين الجانب الميداني العملي والجانب الأكاديمي والتربوي والتخصصي، بما ينعكس على الأداء التدريسي للطالب المعلم قبل الخدمة وعلى تطوره المهني واستدامته بعد الخدمة، وعليه يتضح وجود قصور فى برامج اعداد معلم التربية الخاصة من حيث تناولها لموضوعات ترتبط بمحتوى مادة الرياضيات بالرغم من أنها أحد الفروع التي يتدرب عليها الطالب المعلم ميدانياً، كما أنها أحد المجالات التي يعمل بها أثناء الخدمة كمعلم الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة، لذا تتحدد مشكلة البحث في انخفاض مستوى المعرفة البيداجوجية لمحتوى مادة الرياضيات اللازمة للتدريس لدى الطلبة المعلمين شعبة تربية خاصة؛ بما يؤثر على مهارات التفكير المستدام لديهم .

وللتصدي لهذه المشكلة يحاول البحث الإجابة عن التساؤلات التالية:

١. ما المعايير التي ينبغي توافرها في برامج إعداد معلم التربية الخاصة بكليات التربية في ضوء المتطلبات المهنية ؟
٢. ما مدى توافر المتطلبات المهنية ببرنامج إعداد معلم التربية الخاصة بكلية التربية؟
٣. ما التصور المقترح لتطوير برنامج إعداد معلم التربية الخاصة فى ضوء المتطلبات المهنية؟
٤. ما صورة مقرر مقترح في ضوء المتطلبات المهنية في تنمية بيداجوجيا الرياضيات والتفكير المستدام لدى الطبة المعلمين شعبة التربية الخاصة بكليات التربية ؟
٥. ما فاعلية المقرر المقترح في ضوء المتطلبات المهنية في تنمية بيداجوجيا الرياضيات لدى الطلاب المعلمين شعبة التربية الخاصة بكليات التربية؟

٦. ما فاعلية المقرر المقترح في ضوء المتطلبات المهنية في تنمية التفكير المستدام لدى الطلاب المعلمين شعبة التربية الخاصة بكليات التربية ؟

حدود البحث :

- برنامج إعداد معلم التربية الخاصة (نظام تكاملي / تعليم عام) بكلية التربية جامعة بورسعيد
- مجموعة من الطلبة المعلمين بالمستوى الثالث شعبة تربية خاصة بكلية التربية جامعة بورسعيد والمقيدين بالفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠٢٠/٢٠٢١م

منهج البحث :

اعتمد البحث الحالي على استخدام المنهج التجريبي لقياس فاعلية المقرر المقترح المقدم من خلال التصميم شبه التجريبي للمجموعة الواحدة ذو القياس القبلي البعدي.

أهداف البحث:

- قياس فاعلية المقرر المقترح في تنمية بيداجوجيا الرياضيات لدى الطالب المعلم بشعبة التربية الخاصة بكلية التربية.
- قياس فاعلية المقرر المقترح في تنمية التفكير المستدام لدى الطالب المعلم بشعبة التربية الخاصة بكلية التربية.

أهمية البحث:

- **كليات التربية** : وذلك بإمداد القائمين على تطوير برامج إعداد معلم التربية الخاصة بالمقرر المقترح والاستفادة منه في تنمية بيداجوجيا الرياضيات للطلاب معلمي التربية الخاصة الذين يتم تدريبهم ميدانياً كمعلم رياضيات .
- **الطلبة معلمي التربية الخاصة** : حيث الاستفادة من موضوعات التصور المقترح في تنمية بيداجوجيا الرياضيات لديهم، والقدرة على التفكير بشكل مستدام بما يضمن تطوير جوانبهم المعرفية والمهارية والمهنية المرتبطة بمادة الرياضيات لاحقاً.
- **الباحثين في مجال المنهج وطرق التدريس** : حيث فتح مجال لإعداد دراسات لتطوير برامج إعداد معلمي التربية الخاصة في المواد الدراسية الأخرى.

فرضا البحث:

- لا يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين بشعبة التربية الخاصة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار بيداجوجيا الرياضيات في الأبعاد الفرعية (معرفة الأساس الأكاديمي للرياضيات – معرفة منهج الرياضيات – معرفة خصائص التلاميذ واحتياجاتهم التعليمية وأخطائهم المحتملة – معرفة الاستراتيجيات والأنشطة التعليمية والتمثيلات البديلة في تدريس الرياضيات) والاختبار ككل.
- لا يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين بشعبة التربية الخاصة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير المستدام في الأبعاد الفرعية (التفكير الشمولي – التفكير الاستراتيجي – التفكير المستقبلي – التفكير القيمي) والاختبار ككل.

مصطلحات البحث:

- **المتطلبات المهنية** : بالرجوع لكلاً من (خليفة ، ٢٠٠٥؛ حمدان،٢٠١٠؛ Bulakh et al.,2019 Caena & Redecker, 2019) تعرف المتطلبات المهنية إجرائياً على إنها: المرتكزات اللازمة لبناء وتوظيف المهارات التربوية والتخصصية التي تلزم الطلاب معلمي التربية الخاصة للأداء الفعال أثناء تدريس الرياضيات لتحسين فعالية تعلم الرياضيات لتلاميذهم.
- **بيداجوجيا الرياضيات:** بالرجوع لكلاً من:(Davis et al.,2018؛ Kutoka et al.,2018؛ Cummings et al.2018) تعرف بيداجوجيا الرياضيات إجرائياً على أنها هي المعرفة التي تعين الطالب معلم التربية الخاصة على جعل موضوعات الرياضيات الدراسية مفهومةً لدى التلاميذ من ذوي الاحتياجات الخاصة، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب معلم التربية الخاصة في الاختبار المعد لهذا الغرض.
- **التفكير المستدام** : بالرجوع لكلاً من:(Mayer et al.,2020؛ Deniz,2016 ؛ Jenny& Christopher.2020) يعرف التفكير المستدام إجرائياً على إنه مجموعة من العمليات التي يمارسها الطالب معلم التربية الخاصة بهدف حل القضايا والمشكلات التعليمية التي تواجهه أثناء تدريس مادة الرياضيات،

والتفكير فيها من منظور شمولي واستراتيجي ومستقبلي وقيمي ، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب معلم التربية الخاصة في الاختبار المعد لذلك.

الإطار النظرى والدراسات السابقة

المحور الأول : التفكير المستدام Sustainable Thinking

أشار شراين Sherin (٢٠١٧) إلى أن التفكير المستدام هو إمتداد للتفكير التصميمي، حيث يوفر التفكير المستدام فرصة للتركيز على الاستراتيجيات القائمة على الإبداع وحل المشكلات، كما يفحص المجالات التي يمكن فيها للتدخلات والاستراتيجيات المحددة تحسين الأداء الأخلاقي؛ من خلال الاعتراف بالصعوبات التي يواجهها المصممون، أيضاً تحديد مجالات القوة والاعتراف بالمواضع التي تحتاج إلى مزيد من التحسينات.

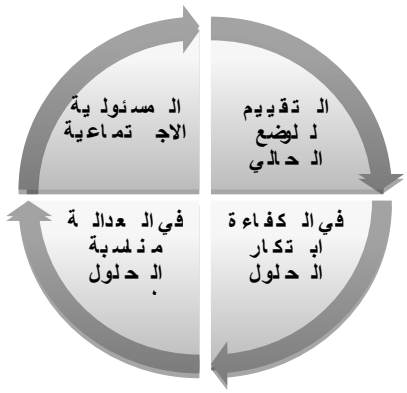
كما يذكر ماير وآخرون Mayer et al. (٢٠٢٠) أن التفكير المستدام يهدف إلى تعزيز السلوكيات، والاتجاهات، والقيم العقلية التي تنظم تفكير الفرد لكي يتخذ القرارات السليمة، ويتصرف على نحو مستدام، كما أنه يعتمد على تقييم القرارات قبل اتخاذها، وبذلك فإن التفكير المستدام يتطلب النظر في رؤى المستقبل، وتقييم الوضع الراهن، واستكشاف وتحديد مسارات نحو غدٍ مستدام، من خلال تنظيم المعرفة، ووضع خطة لمعالجة موقف معين، من خلال تقديم مجموعة من الحلول المتنوعة.

أبعاد التفكير المستدام:

بالرجوع إلى كل من: Game,2019 ؛ Aldrich, 2018 ؛Moldovan,2016) Mayer & Kauffeld,2020) يمكن تحديد أبعاد التفكير المستدام في النقاط التالية:

- تقييم الأفكار وتأثيراتها اللاحقة على الفرد والمجتمع.
- تحديد مدى تحقق الأهداف من خلال دراسة المجالات التي تتيح تحقيق هذه الأهداف.
- التصرف بمسؤولية نحو القرار المتخذ.

وبذلك تعد تنمية التفكير المستدام أمر ضروري لجميع القطاعات والتي من أهمها معلمي المستقبل، وخاصة الذين يتعاملون مع فئات خاصة من التلاميذ، ويوضح الشكل التالي خطوات تنمية مهارات التفكير المستدام .



شكل (١)

إجراءات تحسين التفكير المستدام

ومن خلال الشكل السابق يمكن استخلاص إجراءات تحسين التفكير المستدام والتي تتمثل في :

- تقييم الوضع الحالي للطالب المعلم.
- تحسين الكفاءة التعليمية الحالية.
- التطلع إلى مستقبل أفضل.
- المسئولية الاجتماعية لتعلم الآخرين.

كما يتضح من الشكل السابق العلاقة الترابطية بين إجراءات تحسين مهارات التفكير المستدام ، حيث أن تقييم الوضع الحالي وتحديد المشكلات يؤدي إلى التمكن من وضع حلول مناسبة بل والابتكار في هذه الحلول من حيث أصالتها ومرونتها، كذلك التأكد من مناسبتها لجميع الأبعاد والمواقف بما يؤكد المسؤولية الاجتماعية للطالب المعلم

مهارات التفكير المستدام :

بالرجوع لكل من (Senapatiratne,2018 Kras,2015 Sherin,2013؛Aldrich,2018؛ Starkar&Wehillim,2020) يمكن تحديد مهارات التفكير المستدام في :

١) التفكير الشمولي (النظامي) Systems Thinking

يتعلق التفكير الشمولي أو النظامي بدرجة تقييم الموقف وتحليل ديناميته لاتخاذ قرارات مستنيرة تساعد على تلافي العواقب السلبية، والتفكير النظامي أو الشمولي يكون بصورة غير خطية من خلال إدراك أن أي موضوع له العديد من الأبعاد المترابطة والمتشابكة، وأن التغير في أحد الأبعاد قد يؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على أي من الأبعاد الأخرى، وعليه فإن التفكير النظامي يمكن الفرد من معرفة مكونات النظام، ومعرفة العلاقات التي تربط مكوناته، كذلك تعرف درجة تعقيد مكونات النظام، وتحليله بشكل شمولي، والتعرف على دينامياته ومدى تأثر كل مكون بالآخر، واستنباط الحلول الممكنة للمشكلات التي يمكن مواجهتها.

وبذلك يعرف التفكير الشمولي بأنه "قدرة الطالب معلم التربية الخاصة على تحليل الأنظمة المعقدة، والنظر للآثار المتعاقبة للحلول المتعلقة بقضايا الاستدامة المهنية".

٢) التفكير الاستراتيجي Strategic Thinking

يهدف التفكير الاستراتيجي إلى تطوير إجراءات العمل للوصول لهدف ما، أو تحقيق رؤية معينة، والتفكير في كل قرار حول مدى إسهامه في الوصول للهدف، كما أنه يهتم بتحديد الحلول الممكنة في ظل مجموعة من الافتراضات، ووضع حلول بديلة محتملة، واختبار صحة الافتراضات والبدائل، والوصول إلى حلول أكثر ملاءمة(Game,2019) .

كما يتيح التفكير الاستراتيجي إيجاد فرص للتعلم والإبداع والابتكار من خلال التعرف على الموضوع بشكل عام، وتصميم الخطط التي تعالج الموضوع على نطاقات زمنية محددة، وبناء خطط للعواقب المحتملة، والعمل على تنفيذ الحلول.

وبذلك يعرف التفكير الاستراتيجي بأنه "قدرة الطالب معلم التربية الخاصة على اقتراح استراتيجية لتحقيق رؤية أو هدف معين في ظل مجموعة من الافتراضات والحلول البديلة".

٣) التفكير المستقبلي Future Thinking

يتطلب التفكير المستدام التفكير في المستقبل، حيث يتضمن التفكير المستقبلي العديد من العمليات العقلية القائمة على الفهم والتفسير والاستنتاج والتحليل والتركيب والتوقع والاستكشاف، والتبصر والترقب، وبذلك فإن الطالب المعلم يحتاج إلى مهارات التفكير المستقبلي التي تساعده على التنبؤ بمشكلة ما قد تحدث مستقبلاً والعمل على الوقاية منها أو الحد من حدوثها وفقاً لما يتوافر لديه من معلومات مرتبطة بها.

وبذلك يعرف التفكير المستقبلي بأنه قدرة الطالب معلم التربية الخاصة على تخيل صور للمستقبل عند وضع أطر لحل المشكلات التعليمية والمهنية مستقبلاً.

٤) التفكير القيمي Values Thinking

يتطلب التفكير المستدام حل المشكلات والتفكير في الحلول المحتملة، ولكن لابد أن يتم ذلك داخل إطار التفكير في القيم، حيث أن الحلول لا تنشأ من وجهة نظر واحدة، إنما تحتاج إلى استعارة رؤى متعددة، وتفاعل الأفراد فيما بينهم والاستفادة من تجارب وخبرات الآخرين.

كما يجب أن تكون هذه الحلول منصفة وعادلة لجميع الأطراف، وكيف يمكن أن تؤثر هذه الحلول بالإيجاب أو بالسلب على مجموعة من الأشخاص وعليه يجب أن لا يستفيد بهذه الحلول شخص واحد أو مجموعة واحدة، وعليه لابد من الالتفات للعدالة .

وبذلك يعرف التفكير القيمي بأنه "القدرة على تحقيق مفاهيم العدالة والإنصاف عند حل مشكلات الاستدامة المهنية".

أهمية تنمية التفكير المستدام لدى الطلبة المعلمين:

بالرجوع إلى كلا من (Sherine,2013 ؛ Aldrich et al.,2015 ؛ Senapatiratne,2018) يمكن تحديد أهمية تنمية التفكير المستدام لدى الطلبة معلمي التربية الخاصة في النقاط التالية:

- يُدعم التعلم داخل الصف الدراسي؛ من خلال إلمام الطالب المعلم بمهارات التفكير الاستراتيجي التي تحدد له الخطوات والإجراءات التي يتبعها في العملية التعليمية.
- يُساعد على استكشاف مدى تغيير الأشياء في ظل الظروف المختلفة؛ من خلال إلمام الطالب المعلم بالموقف التعليمي والقدرة على تحليل ديناميات، واستكشاف تغيراته.

- يُمكن من البحث عن تفسيرات محتملة للعلاقات المختلفة .
- يُمكن من البحث عن العلاقات المحتملة التي تطابق المعلومات والبيانات المتاحة.
- يُمكن من الانتقال بين الأمثلة المحلية والعالمية لتسليط الضوء على الطبيعة المترابطة للمعرفة.
- يوفر الفرصة للتركيز على النواتج بيئياً واجتماعياً.
- يجمع بين العديد من الاستراتيجيات المستخدمة سواء بشكل تقليدي، أو بشكل إبداعي.
- يتيح للفرد تصميم أنظمة وخبرات معقدة، أو منفصلة .
- يهتم بتحسين الأداء الأخلاقي من خلال الاعتراف بالصعوبات التي يواجهها الطالب المعلم.

ومن ناحية أخرى يجب أن تلبي المخرجات المستدامة احتياجات الطلاب، وأن تكون مجدية لهم، وهذا ما أكده ماير وكوفليد (٢٠٢٠) Mayer&Kauffled وهو أن الهدف من التدريب المستدام هو تعلم الفرد التعرف على العلاقات المعقدة والتعامل معها، وكذلك استخدام التفكير المترابط للعمل بنجاح على المدى الطويل.

ومما يؤكد على أهمية التفكير المستدام ما تناولته دراسة هانتزينجر وآخرون (2007) Huntzinger et al. وهو الحاجة إلى إحداث تغييرات في المناهج الدراسية؛ بما يعزز التفكير المستدام بحيث يتم دمج مفاهيم الاستدامة واستخدام طرق التعلم النشط حيث يكون التعلم متمحوراً حول التلميذ.

أيضاً فقد هدفت إليه دراسة الباز (٢٠١٩) إلى تنمية مهارات التفكير المستدام للطلبة معلمي العلوم من خلال برنامج مقترح في الأهداف الأممية للتنمية المستدامة ٢٠٣٠، وأوصت الدراسة بضرورة تدريب معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة على ممارسة التفكير المستدام في جميع أنشطة الحياة اليومية ومن ثم تدريب تلاميذهم عليه في المدارس، كما هدفت دراسة ستاركر(Starker et al.,2020) إلى تنمية التفكير المستدام من خلال مسار تعليمي للطبيعة مدعوم بلعبة الهاتف الذكي، وهذا يشمل التعرف على العلاقات المعقدة والتعامل معها وكذلك استخدام التفكير المترابط للعمل بنجاح على المدى الطويل. وذلك باستخدام الإمكانيات التكنولوجية مثل الواقع المعزز لتعزيز تجربة التعلم.

المحور الثاني : بيداجوجيا الرياضيات Pedagogical of Mathematics

تهدف المعرفة البيداجوجية بالمحتوى إلى مساعدة المتعلم على استيعاب المفاهيم بصورة سلسة، ومعرفة المفاهيم الصحيحة والخاطئة، والتمكن من الطرائق التي تيسر على المتعلم فهم المادة بشكل عميق ينمز وأخرون ٢٠١٧ (Yenmez et al.2017)، كما أكد كوه (٢٠١٩) Koh على ان معرفة بيداجوجيا المحتوى تشمل معرفة أفضل أشكال لتمثيل الأفكار المتضمنة بالمحتوى، وأفضل الأمثلة والتوضيحات والتطبيقات، أي تشمل إعادة تشكيل المادة بصورة تجعلها قابلة للفهم عند التلاميذ.

وبذلك فإن هذا المصطلح يشير إلى أن معرفة المعلم متداخلة تتضمن العديد من الجوانب، معرفة المعلم بالمحتوى المعرفي، ومعرفة المعلم بالطرائق الفاعلة في عرض هذا المحتوى، ومعرفة الصعوبات التي تواجه التلاميذ في تعلم ذلك المحتوى.

وأكدت دراسة كوتاكا وآخرون (٢٠١٨) .Kutaka et al على ضرورة إتاحة فرص لتنمية بيداجوجيا الرياضيات، من خلال ربط التعلم في الفصل الدراسي بالممارسة، وقد أجريت تلك الدراسة على معلمي الرياضيات قبل الخدمة في الولايات المتحدة وسنغافورة ،وأسفرت نتائجها على أن فهم الفرص التي يجب على الطلبة المعلمين أن يتعلموا منها، ودمجها في برامج التدريب العملي لها آثار إيجابية على برامج إعداد المعلمين، ومن ناحية أخرى أشار كلاً من (Webar,et al. ,2020 Cribbs, et al. 2020,) أن معرفة بيداجوجيا الرياضيات تؤثر عن الممارسات التدريسية لمادة الرياضيات .

كما أشارت دراسة ليك (٢٠١٦).Lake et al إلى أهمية التمكن من بيداجوجيا الرياضيات عند التدريس للتلاميذ ضعاف التحصيل في مادة الرياضيات، وأكدت على أهمية التعرف على خلفية التلميذ قبل التدخل المناسب، كما سلطت الدراسة الضوء على أهمية التدخلات المعتمدة في تدريس الرياضيات وتعلمها، والحاجة إلى تحسين نموذج التعلم للمواد القائمة على الرياضيات، والابتكارات في مجال الاتصالات والتكنولوجيا، في حين أكدت دراسة بن وماريون (Ben & Marion (2016 على أهمية استخدام

التكنولوجيا للتمكن من تنمية بيداجوجيا الرياضيات لدى المعلمين قبل الخدمة، مما يساعدهم على اكتساب مهارات التعلم الذاتي لضمان نموها بعد الخدمة.

وعليه فقد اهتمت العديد من الدراسات بتنمية بيداجوجيا الرياضيات ومنها دراسة فو (٢٠١٧) Fou حيث بحثت أثر استخدام مهام بيداجوجيا الرياضيات على النمو المهني لمعلمي المرحلة الثانوية قبل الخدمة الذين يدرسون في مجالات غير الرياضيات، واعتمدت تلك المهام على تنسيق تعلم الرياضيات، وإدراك طبيعة الطلاب، وتعرف محتوى الرياضيات بالمناهج الدراسية، وتعرف أنشطة التدريس المصممة في الكتب المدرسية، وأكدت الدراسة على أنه يجب أن يكون تعلم الرياضيات هو نقطة البداية، لأنه لا يُمكّنهم فقط من فهم الرياضيات ولكن أيضًا لبناء نظريات التعلم الشخصية التي يمكن تطبيقها لاحقًا لتحقيق إدراك الطالب، كما أكدت دراسة سميث وآخرون (2017) Smith et al. أهمية إدراك معلم الرياضيات لتوقعات الطلاب أثناء تخطيطهم لدروسهم لتمنكهم من بيداجوجيا الرياضيات، كما أعدت دراسة حسن والريس (٢٠١٨) وحدة في "المعرفة الرياضية" فى ضوء إستراتيجية سكامبر لتنمية المعرفة البيداجوجية ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات، وأوصت الدراسة بأهمية التركيز في برامج إعداد المعلمين على المعرفة البيداجوجية، وأن تتضمن ممارسات تعليمية ومشاهدات لمعلمين متميزين لضمان تحسين جودة معلم الرياضيات، واهتمت دراسة بيتر وآخرون (2020) .Péter etal بتدريس بيداجوجيا الرياضيات للطلاب معلمي الرياضيات الأمريكيين قبل الخدمة باستخدام برنامج قائم على حل المشكلات والإبداع والتواصل، وأكدت الدراسة على أهمية المعرفة الأكاديمية للطلاب المعلمين.

- **أبعاد بيداجوجيا الرياضيات:**

بالرجوع للعديد من الأدبيات والدراسات يمكن التوصل إلى التصنيفات التربوية حول المعرفة البيداجوجية، والتي يمكن توضحها من خلال الجدول التالي :

جدول (١)

تصنيف التربويين للمعرفة البيداجوجية

التصنيف	أبعاد المعرفة البيداجوجية
- تصنيف شولمان (Shulman,1986)	- معرفة المحتوى. - معرفة علم أصول التدريس. - المعرفة البيداجوجية للمحتوى.
- تصنيف جروسمان (Grossman,1990)	- معرفة أهداف تدريس المواد الدراسية. - المعرفة السابقة للتلاميذ والمفاهيم الخاطئة لديهم. - معرفة المنهج. - معرفة إستراتيجيات التدريس المختلفة.
- تصنيف ماركس (Marks,١٩٩٠)	- معرفة المادة الدراسية. - معرفة مدى فهم التلاميذ للمادة الدراسية. - معرفة الأدوات المستخدمة في تدريس المادة الدراسية. - معرفة العمليات التعليمية.
- تصنيف شوينفيلد (Schoenfeld,1998)	- معرفة أهداف التدريس. - معرفة التلاميذ وسوء الفهم المحتمل لديهم. - معرفة التمثيلات والإستراتيجيات لتدريس موضوع معين. - معرفة المادة الدراسية والمواد ذات الصلة بها.
- تصنيف مورين وكينت (Morine&Kent,2003)	- معرفة علم أصول التدريس. - معرفة المناهج. - معرفة التلاميذ. - معرفة المادة الدراسية.
- تصنيف جوزل (Guzel,2010)	- معرفة علم أصول التدريس. - معرفة المادة التعليمية. - معرفة المنهج.

واقترح البحث الحالي أبعاداً للمعرفة البيداجوجية، يمكن تحديدها من خلال الجدول التالي:

جدول (٢)

التصنيف المقترح لأبعاد بيداجوجيا الرياضيات

البعـــــــد	التعريف
- معرفة الأساس الاكاديمي للرياضيات.	والتي تشمل معرفة الطالب المعلم لمبادئ علم الجبر والهندسة والإحصاء والتفاضل والتكامل وغيرها حتى يستطيع أن يفهم المحتوى الدراسي لمادة الرياضيات لأي من الصفوف الدراسية، فمعرفة المادة وفهمها لا يشمل الوعي بالحقائق بل لابد أن يتخطى ذلك إلى فهم تركيباتها.
- معرفة منهج الرياضيات.	والتي تشمل معرفة الطالب المعلم للمفاهيم الرياضية والتعميمات، والمهارات، والمشكلات الرياضية.
- معرفة خصائص الطلاب واحتياجاتهم التعليمية وأخطائهم المحتملة.	والتي تشمل معرفة الطالب المعلم بخصائص الطلاب من ذوي الإحتياجات الخاصة والتي تختلف بإختلاف إعاقتهم، ومعرفة أخطائهم والتي تختلف اختلاف قدراتهم العقلية، أيضاً الإلمام بالمعرفة السابقة لديهم.
- معرفة الاستراتيجيات والأنشطة المستخدمة والتمثيلات البديلة في تدريس محتوى الرياضيات.	والتي تشمل المعرفة باستراتيجيات تدريس الرياضيات والتنوع فيما بينها، والمعرفة بالأنشطة التعليمية المستخدمة لتقديم المفاهيم الرياضياتية، ومعالجة المفاهيم الخاطئة، أيضاً معرفة الطالب المعلم بالتمثيلات البديلة لتنمية الفهم العميق لمادة الرياضيات، وعلاج الصعوبات والأخطاء المفاهيمية في محتوى الرياضيات، وتبسيط المفاهيم الرياضياتية، وربط المفاهيم والعلاقات الرياضياتية بالحياة اليومية، و اختيار طريقة التدريس الملائمة.

واختلف التصنيف المقترح في البحث الحالي عن التصنيفات السابقة فيما يلي :-

- الإهتمام بمعرفة بالأساس الأكاديمي للمادة العلمية.
- الإهتمام بمعرفة الأنشطة التعليمية المختلفة لعلاج المفاهيم الخاطئة لدى المتعلمين، وخاصة إذا كانوا من ذوي القدرات الخاصة.
- الإهتمام بمعرفة المشكلات التي تواجه التلاميذ عند دراسة الرياضيات.
- الإهتمام بمعرفة المتطلبات المعرفية للمهام الرياضياتية.

- **خصائص المعرفة البيداجوجية:**

بالرجوع إلى كلاً من (٢٠١٥ ؛ Yenmez, et al. , 2017 ؛ Hudson et al. , Sonmark et al. ,2017؛ Koh, 2019) يمكن استخلاص خصائص بيداجوجية المحتوى في :-

- **متداخلة** : تتداخل المعرفة البيداجوجية مع أنواع أخرى من المعرفة مثل معرفة المنهج ومعرفة خصائص المتعلمين والمعرفة التربوية، والتمكن من المحتوى العلمي .
- **متكاملة** : ترتبط المعرفة مع بعضها ومع تصنيفها، حيث أن تمكن المعلم من معرفته بمحتوى المنهج لابد أن تتكامل مع معرفته بالاستراتيجيات التدريسية، ومع معرفة بخصائص التلاميذ وأخطائهم المحتملة، ومعرفته بالأساس العلمي للمادة العلمية.
- **متطورة** : حيث أن المعرفة البيداجوجية يمكن أن يطورها المعلم ويحدثها من خلال تأملاته التدريسية، وتفكيره المستدام.
- **متخصصة:** حيث أن المعرفة البيداجوجية خاصة بكل معلم، فكل معلم له معرفته الخاصة به التي تختلف باختلاف المادة الدراسية التي يقوم بتدريسها، ومدى تمكنه منها .

المحور الثالث : المتطلبات المهنية للطالب معلم التربية الخاصة :

من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات (العبرية ، ٢٠١١؛ Meierdirk,2016 ؛ عسيري ، ٢٠١٧؛ Keller et al., 2020) ؛ Bulakh,2019 يمكن استخلاص أن المتطلبات المهنية للطالب معلم التربية الخاصة تتحدد فيما يلي:

- الاحتياجات التي يتطلبها التطور المهني من الطالب معلم التربية الخاصة تفرض عليه إكتساب مجموعة من المعارف والمهارات والإتجاهات للإرتقاء بمستوى أدائه داخل المؤسسة التعليمية.
- أحد مكونات برنامج إعداد معلم التربية الخاصة في كليات التربية والتي تتمثل في مجموعة من المقررات التي يدرسها الطالب معلم التربية الخاصة قبل تخرجه، والتي تساعده على اكتساب الكفايات التعليمية اللازمة له.
- كل ما يساعد الطالب معلم التربية الخاصة على إيصال المعارف إلى المتعلم وما يتطلبه ذلك من دراسة مواد التخصص الدقيق، والتخصص الأكاديمي، والمواد التربوية، ومن ثم تحويل كل ما يدرسه إلى ممارسات سلوكية داخل غرفة الدراسة.
- مجموعة من المعارف والمهارات التي يمتلكها الطالب المعلم التربية الخاصة ليتمكن من أداء مهامه بفاعلية بما ينعكس على العملية التعليمية.

أهمية المتطلبات المهنية للطالب المعلم التربية الخاصة:

تعتبر المتطلبات المهنية من أهم الركائز التي يستند عليها برامج إعداد المعلم بصفة عامة ولابد أن تعتبر أحد ركائز إعداد معلم التربية الخاصة بصفة خاصة وذلك لما يلي:

- تهدف المتطلبات المهنية إلى صقل قدرات الطالب معلم التربية الخاصة لمساعدته على أداء مهامه التعليمية وممارسة دوره كمعلم للرياضيات.
- إكساب الطالب الكفايات التعليمية والمهارات اللازمة له في تعرف خصائص المتعلمين والإلمام بالاستراتيجيات التدريسية المتنوعة لتدريس الرياضيات.
- مساعدة الطالب معلم التربية الخاصة على مسايرة الاتجاهات العالمية في مجال تخصص الرياضيات سواء من حيث الجانب الأكاديمي أو الجانب التربوي المتعلق بإستراتيجيات التدريس والأنشطة التعليمية والوسائل والتقنيات التعليمية المستخدمة في تدريس الرياضيات.

- التمكن من الجانب الأكاديمي للرياضيات، ومن كيفية تدريس منهج الرياضيات المدرسي؛ يساعد الطالب معلم التربية الخاصة على بناء أدوات تقويم متنوعة.
- تزويد الطالب المعلم بالمواد التخصصية، وإعداده جيدًا في أساسيات المادة التي سيقوم بتدريسها مستقبلاً، وتمتعه بمعرفة واسعة وعميقة في مجالها، وتشمل هذه المعرفة طبيعة هذا المجال وأساليب البحث فيه، واكتساب المعرفة الصحيحة والمهارات العلمية التي يحتاجها (سيد ومزرارة ، ٢٠٢٠).

واقترح البحث الحالي النموذج التالي في تقديم المقرر المقترح والذي تكون من خمس مراحل (المرحلة التأسيسية ، المرحلة البنائية ، المرحلة الارتباطية ، المرحلة العملية ، المرحلة التأملية) ويوضح الجدول التالي مراحل النموذج المقترح :

جدول (٣)

النموذج المقترح لتدريس المقرر المقترح للطالب معلم التربية الخاصة

المرحلة	وصف المرحلة
المرحلة التأسيسية	يتم فى هذه المرحلة وضع أساس علمي أكاديمي لمحتوى مادة الرياضيات
المرحلة البنائية	يتم فى هذه المرحلة دراسة منهج الرياضيات المدرسي مما يتيح للطالب معلم التربية الخاصة ما يلى: -التعرف على المتطلبات القبلية لدراسة منهج الرياضيات. -التعرف على التمثيلات البديلة التي يمكن استخدامها في شرح مناهج الرياضيات. -تعرف علاقة مناهج الرياضيات بالجوانب الحياتية. - الربط بين دروس الرياضيات في الصف الواحد وفي الصفوف المختلفة.
المرحلة الارتباطية	ويتم فى هذه المرحلة الربط بين المنهج المدرسي للرياضيات وطبيعة التلاميذ من ذوي الاحتياجات الخاصة من خلال: -تحديد المشكلات التي يمكن أن تواجه التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة على اختلاف فئاتهم عند دراسة منهج الرياضيات. -معرفة الأخطاء المحتملة والشائعة لدى التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة باختلاف فئاتهم.
المرحلة العملية	ويتم فى هذه المرحلة معرفة أصول التدريس وأهم الاستراتيجيات

المرحلة	وصف المرحلة
	والأنشطة التدريسية المناسبة في تدريس منهج الرياضيات المدرسي وذلك من خلال: – التنوع في استراتيجيات التدريس المستخدمة في تدريس منهج الرياضيات المدرسي. –تصميم أنشطة تساعد على تقديم دروس الرياضيات. – تصميم أنشطة لتصويب المفاهيم الخاطئة. –تصميم أنشطة لربط دروس الرياضيات بالحياة اليومية (الأنشطة الحياتية).
المرحلة التأملية	ويتم فى هذه المرحلة اعادة نظر الطالب معلم التربية الخاصة فى ممارساته التدريسية

وتتضح أهمية كل مرحلة من مراحل النموذج المقترح في تنمية بيداجوجيا الرياضيات والتفكير المستدام فيما يلي :

- **المرحلة التأسيسية** : تمكن المرحلة التأسيسية الطالب معلم التربية الخاصة من معرفة أساسيات الرياضيات، حتى يتمكن من فهم مادة الرياضيات ككيان متكامل غير مرتبط بتدريس منهج محدد، وإنما يرتبط بترسيخ أساس علمي لمادة الرياضيات والتفكير فيها شمولياً .
- **المرحلة البنائية** : تمكن المرحلة البنائية الطالب معلم التربية الخاصة من معرفة أجزاء من محتوى مناهج الرياضيات بالصفوف الدراسية المختلفة، وكيف يمكن تمثيل هذا المحتوى للتلاميذ بطرق تدريسية مختلفة ، وكان الغرض من طرح أجزاء من محتوى مادة الرياضيات من صفوف دراسية مختلفة هو الربط بين هذه فروع مادة الرياضيات ومناهجها بالصفوف والمراحل الدراسية المختلفة، الأمر الذي ساعد على التمكن من مادة الرياضيات وتوقع الأخطاء المحتملة التي يمكن أن يقع فيها التلميذ من ذوي الاحتياجات الخاصة بما يمكن من مهارات التفكير المستقبلي.
- **المرحلة الارتباطية** : والتي تمكن الطالب معلم التربية الخاصة من الربط بين منهج الرياضيات وطبيعة الإعاقات والقدرات المتباينة لدى التلاميذ من ذوي الاحتياجات

الخاصة، بما ينمي مهارات التفكير القيمي حيث مراعاة العدالة في التعامل مع الاختلافات والفوارق بين التلاميذ .

- **المرحلة العملية :** والتي تمكن الطالب معلم التربية الخاصة من تقديم المعرفة الرياضياتية من خلال استخدام استراتيجيات تدريسية متنوعة وأنشطة تعليمية مختلفة، بما ساعد على تنمية مهارات التفكير الاستراتيجي ، بالإضافة إلى تصويب المفاهيم الخاطئة للمفاهيم الرياضياتية .
- **المرحلة التأملية :** وتتيح هذه المرحلة للطالب معلم التربية الخاصة تقييم مهاراته التدريسية في التعامل مع هذه الفئات من التلاميذ التي تختلف فيما بينها؛ ومن ثم تطوير قدراته وممارساته التدريسية .

إجراءات البحث:

أولاً : اعداد قائمة بالمعايير التي ينبغي توافرها في برنامج إعداد معلم التربية الخاصة بكليات التربية فى ضوء المتطلبات المهنية :

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث وهو : **ما المعايير التي ينبغي توافرها في برامج إعداد معلم التربية الخاصة بكليات التربية فى ضوء المتطلبات المهنية ؟** ، تم إعداد قائمة من المعايير وذلك على النحو التالى:

١) تحديد الهدف من القائمة : تهدف القائمة إلى تحديد المعايير الخاصة التي ينبغي توافرها في مقررات برامج اعداد معلم التربية الخاصة بكليات التربية.

٢) تحديد مصادر اشتقاق قائمة المعايير : تم اشتقاق قائمة المعايير اعتماداً على :

- الوثيقة القومية لمعايير تقويم واعتماد كليات التربية بمصر ٢٠١٣.
- الدراسات السابقة التي اهتمت بإعداد تصور مقترح لبرنامج إعداد معلم التربية الخاصة فى ضوء المعايير العالمية والتجارب الدولية.

٣) إعداد الصورة الأولية للقائمة : تم وضع الصورة الأولية للقائمة من خلال عرضها على مجموعة من السادة المحكمين في مجال التربية الخاصة، ومجال تربويات الرياضيات.

٤) إعداد الصورة النهائية للقائمة : بعد إجراء تعديلات السادة المحكمين، تم وضع الصورة النهائية ، ويوضح الجدول التالي قائمة معايير إعداد معلم التربية الخاصة تخصص (رياضيات).

جدول (٤)

قائمة معايير إعداد معلم التربية الخاصة تخصص (رياضيات)

المجال الاول : الإعداد الأكاديمي	
المعايير	**مؤشرات الأداء**
المعرفة بحل المشكلات الرياضية	– معرفة الأساسيات في التحليل الرياضي . – إتقان المعارف والمفاهيم والمبادىء الأساسية للهندسة. – الربط بين الجبر والهندسة واستخدام هذه العلاقة فى حل المشكلات. – معرفة عمليات القياس. – استخدام أدوات القياس واختيار وحدات القياس المناسبة. – استخدام طرق متنوعة لعرض البيانات وتفسيرها. – استخدام الدوال والرسوم لحل المعادلات الخطية. – استخدام المفاهيم الجبرية والهندسية في حل مشكلات حساب التفاضل والتكامل.
المعرفة بالعمليات الرياضية	– بناء وتقديم الحجج الرياضية. – عمل ترابطات بين الأفكار الرياضية لبناء الفهم الرياضي. – استخدام تمثيلات متنوعة للأفكار الرياضية. – تعرف أمثلة للمغالطات الرياضية. – استخدام تمثيلات متعددة للمفهوم الرياضي.
التمكن من المادة العلمية	– استخدام الرموز و المصطلحات والتعبيرات الرياضية استخداماً صحيحاً. – إتقان المفاهيم والتعميمات والمهارات الخاصة بالرياضيات المدرسية. – تحليل بيئة الرياضيات إلى مكوناتها الأساسية. – إدراك العلاقة بين فروع الرياضيات. – الربط بين موضوعات الرياضيات والمواد الدراسية الأولى.

المجال الثاني : الإعداد التربوي والمهني	
المعايير	**مؤشرات الأداء**
التمكن من إعداد دروس الرياضيات	– تحديد الاحتياجات التعليمية اللازمة للتلاميذ. – تصميم أنشطة استكشافية لتحديد احتياجات التلاميذ. – تحليل محتوى الرياضيات المدرسية إلى عناصره المختلفة. – اختيار استراتيجيات مناسبة للتلاميذ. – تصميم أنشطة تعليمية لتقديم دروس الرياضيات تنمي مهارات التفكير لدى التلاميذ من ذوي الاحتياجات الخاصة. – تصميم أنشطة تعليمية تنمي المهارات الاجتماعية لدى التلاميذ من ذوي الاحتياجات الخاصة. – تصميم أدوات تقويمية لتعلم مادة الرياضيات في الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية.
تقديم دروس الرياضيات	– تنويع استراتيجيات التدريس بما يتناسب مع الأنماط المختلفة للمتعلمين ومع فئاتهم الخاصة. – استخدام أساليب التقويم لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى التلاميذ. – استخدام وسائل الاتصال اللفظية وغير اللفظية لدعم تفاعل التلاميذ. – تقديم الرياضيات على أنها معلومات ذات قيمة وشأن في الحياة. – استخدام الوسائل التعليمية والتقنيات المناسبة لمساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة على تعلم الرياضيات. – تشجيع الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة على تحسين مستوى تعلم الرياضيات. – إشراك الأسرة في تعلم أبنائها للرياضيات. – تدريس الرياضيات في سياق اجتماعي أو عملي او حياتي.

ثانياً : تحليل المقررات المقدمة ببرنامج إعداد معلم التربية الخاصة خلال الفرق الأربع بكلية التربية جامعة بورسعيد.

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث والذي ينص على ما مدى توافر المتطلبات المهنية ببرنامج إعداد معلم التربية الخاصة ؟ فإنه بالاعتماد على قائمة المعايير التي تم إعدادها؛ تم إعداد أداة لتحليل مقررات برامج إعداد التربية الخاصة متضمنة (٥) معايير، و(٣٨) مؤشراً للأداء؛ لتحديد مدى مراعاة المتطلبات المهنية في برنامج إعداد معلم التربية الخاصة، واتضح من تحليل المقررات غياب المقررات الأكاديمية عن برامج إعداد معلم التربية الخاصة بكلية التربية جامعة بورسعيد، وكذلك غياب المقررات التربوية التي تمكن الطالب المعلم من الإعداد لدروس الرياضيات وتقديمها بما يتناسب مع طبيعة التلاميذ من ذوي الإحتياجات الخاصة.

وفي ضوء ذلك تم إعداد مقرر مقترح لتنمية بيداجوجيا الرياضيات والتفكير المستدام لدى الطلاب معلمي التربية الخاصة .

ثالثاً : اعداد التصور المقترح لتطوير برامج اعداد معلم التربية الخاصة (تخصص رياضيات) بكليات التربية فى ضوء المتطلبات المهنية

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث والذي ينص على " **ما التصور المقترح لتطوير برنامج اعداد معلم التربية الخاصة فى ضوء المتطلبات المهنية؟** ، وذلك وفق الخطوات التالية :

- **إعداد الصورة الأولية للتصور المقترح** : تم إعداد الصورة الأولية للتصور المقترح في ضوء قائمة المعايير التي تم إعدادها والتي ينبغى توافرها فى برامج إعداد معلم التربية الخاصة، وعرضها على مجموعة من السادة المحكمين .
- **إعداد الصورة النهائية للتصور المقترح** : بعد إجراء تعديلات السادة المحكمين أصبح التصور المقترح لتطوير برنامج إعداد معلم التربية الخاصة (تخصص رياضيات) في صورته النهائية، ويوضح الجدول التالي التصور المقترح لتطوير برنامج إعداد معلم التربية الخاصة في ضوء المتطلبات المهنية.

جدول (٥)

التصور المقترح لتطوير برنامج إعداد معلم التربية الخاصة (تخصص رياضيات) في ضوء المتطلبات المهنية

الأهداف	المحتوى
المعرفة بحل المشكلات الرياضية	– جبر متقدم. – تفاضل وتكامل. – استاتيكا ١ – هندسة تحليلية مستوية. – ديناميكا ١
المعرفة بالعمليات الرياضية	– مقدمة فى الحاسب. – جبر خطي. – احصاء و احتمالات. – تحليل عددي.
التمكن من المادة العلمية	– منهج الرياضيات المدرسية (١).
التمكن من اعداد دروس الرياضيات	– منهج الرياضيات المدرسية (٢). – البرامج التربوية الفردية لذوي الاحتياجات الخاصة.
تقديم دروس رياضية	– استراتيجيات تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة.
التطور المهني لتدريس الرياضيات	– تكنولوجيا تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة.

وفي ضوء التصور السابق تم إعداد تصوراً مقترحاً لتطوير لائحة كلية التربية جامعة بورسعيد لإعداد معلم التربية الخاصة (تخصص رياضيات)، ويوضح الجدول التالي التصور المقترح لتطوير لائحة كلية التربية جامعة بورسعيد لإعداد معلم التربية الخاصة (تخصص رياضيات) في المقررات الأكاديمية والمقررات التخصصية

جدول (٦)

تصور مقترح لتطوير لائحة كلية التربية جامعة بورسعيد لإعداد معلم التربية الخاصة(تخصص رياضيات) في المقررات الأكاديمية والمقررات التخصصية

المستوى	المقرر	عدد الساعات
الأول	- مقدمة في التربية الخاصة.	2
	- جبر متقدم.	2
	- قوانين وتشريعات.	2
	- منهج الرياضيات المدرسية (١).	2
	- تفاضل وتكامل.	2
	- استاتيكا ١ .	2
	- علم النفس التجريبي.	3
	- الإحصاء النفسي (الوصفي).	3
	- منهج الرياضيات المدرسية ٢.	2
	- هندسة تحليلية مستوية ١.	2
	- الإعاقة البدنية.	2
الثانى	- اضطرابات الكلام.	2
	- ديناميكا ١.	2
	- مشكلات ذوي الاحتياجات الخاصة.	2
	- مقدمة في الحاسب.	2
	- الاضطرابات السلوكية الانفعالية.	3
	- علم النفس الايجابي.	2
	- الإحصاء النفسي الاستدلالي.	3
	- جبر خطي.	2
	- علم النفس الفسيولوجي.	2
	- تحليل السلوك وتعديله.	2
	- الوسائل المساعدة التعويضية.	2

المستوى	المقرر	عدد الساعات
	- علم النفس الإرشادي.	2
الثالث	- استراتيجيات تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة.	3
	- القياس النفسي لذوي الاحتياجات الخاصة.	3
	- قضايا معاصرة في التربية الخاصة.	2
	- مقدمة في الإعاقة السمعية.	2
	- القدرات العقلية.	2
	- سيكولوجية الإبداع.	2
	- إحصاء واحتمالات.	2
	- غرفة المصادر.	3
	- مقدمة في الإعاقة البصرية.	2
	- مقدمة في التخلف العقلي.	2
	- إرشاد ذوي الاحتياجات الخاصة.	2
	- علم النفس الاكلينكي.	3
	- سيكولوجية الشخصية.	2
	- هندسة فراغية.	2
الرابع	- تكنولوجيا تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة.	3
	- تنمية الموهبة والتفوق.	3
	- مقدمة في التوحد.	2
	- التقييم والتشخيص في التربية الخاصة.	2
	- المجتمع والتربية الخاصة.	2
	- معادلات تفاضلية عادية.	2
	- البرامج التربوية الفردية لذوي الاحتياجات الخاصة.	2
	- جبر مجرد.	3
	- تحليل عددي.	2
	- دمج ذوي الاحتياجات الخاصة.	2
	- علم النفس العلاجي.	2

المستوى	المقرر	عدد الساعات
	- مقدمة في صعوبات التعلم.	2

ويمكن تحديد عدد الساعات للمقررات الثقافية، والتربوية، والأكاديمية، والتخصصية، من خلال الجدول التالي :

جدول(٧)

يوضح عدد ساعات مقررات برنامج إعداد معلم التربية الخاصة

نوع المقررات	عدد الساعات
المقررات الثقافية	٨
المقررات التربوية	٣٢
المقررات الأكاديمية	٣٤
المقررات التخصصية	٧٤
المجموع	١٤٨ ساعة

ويتضح من الجدول السابق أن التصور المقترح لتعديل لائحة كلية التربية لم يتعد عدد الساعات المقررة باللائحة والتي تبلغ (١٤٨) ساعة معتمدة؛ وإنما كان التعديل في المقررات التخصصية التي أكد السادة المحكمين المتخصصين في مجال التربية الخاصة على تكرارها، أو على أنها مقررات زائدة، أو أنها مدمجة مع مقررات أخرى، وبالتالى يمكن الاستغناء عنها، ودراسة مقررات أكاديمية بدلاً منها

رابعاً : تحديد صورة المقرر المقترح في تنمية بيداجوجيا الرياضيات والتفكير المستدام.

للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث والذي ينص على: **ما صورة مقرر مقترح في ضوء المتطلبات المهنية لتنمية بيداجوجيا الرياضيات والتفكير المستدام ؟** تم بناء مقرر مقترح بعنوان "تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة من خلال الخطوات التالية:

١) إعداد كتاب الطالب المعلم : والذى تضمن فكرة عن أهمية المقرر، وأهدافه العامة، والأهداف الإجرائية لكل وحدة من وحداته، والمحتوى العلمي للمقرر،

والمراجع المستخدمة في إعداده، وبعض المواقع الإلكترونية التى يمكن الاستعانة بها للتطور المعرفي والمهني في الرياضيات، وقد تضمن المقرر قائمة الموضوعات ، يمكن توضحها من خلال الجدول التالي:

جدول (٨)

موضوعات المقرر المقترح لتنمية بيداجوجيا الرياضيات والتفكير المستدام

الموضوع	العنوان	عدد الجلسات
الأول	- الجبر المتقدم. - تطبيقات من الرياضيات المدرسية على المفاهيم والعمليات الجبرية.	٢
الثانى	- علم الهندسة الفراغية المستوية. - تطبيقات من الرياضيات المدرسية على المفاهيم الهندسية.	٢
الثالث	- التفاضل والتكامل. - تطبيقات من الرياضيات المدرسية على التفاضل والتكامل.	٢
الرابع	- الإحصاء والاحتمالات. - تطبيقات من الرياضيات المدرسية على المفاهيم والتطبيقات الإحصائية.	٢
الخامس	- التخطيط لتدريس الرياضيات لذوى الاحتياجات الخاصة.	٢
السادس	- استراتيجيات تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة - مشكلات تعلم الرياضيات للتلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة.	٢
السابع	- التطور المهني لمعلمي الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة	١
	مجموع الجلسات	١٣

وتم عرض كتاب الطالب المعلم على السادة المحكمين، وتم إجراء التعديلات التي تم الإشارة إليها، وأصبح كتاب الطالب المعلم في صورته النهائية.

٢) اعداد دليل المحاضر (الأستاذ) في المقرر المقترح :

يهدف دليل المحاضر إلى تحديد الإجراءات التي ينبغى على المحاضر اتباعها لتدريس موضوعات مقرر تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة، وقد روعي في هذا الدليل ما يلي:

- تحديد أهداف كل موضوع بصورة إجرائية.
- تحديد الوسائل التعليمية المستخدمة.
- تحديد استراتيجيات التدريس المستخدمة.
- تحديد الأنشطة التعليمية المطلوبة من الطالب المعلم.
- تحديد الخطة الزمنية لتدريس المقرر المقترح.

وتم عرض الدليل على مجموعة من السادة المحكمين، وإجراء التعديلات التي تمت الإشارة إليها، وأصبح الدليل في صورته النهائية.

خامساً: قياس فاعلية المقرر المقترح على تنمية بيداجوجيا الرياضيات.

للإجابة عن السؤال الخامس من أسئلة البحث والذي ينص على: ما **فاعلية مقرر مقترح لتطوير برنامج إعداد معلم التربية الخاصة في كليات التربية في تنمية بيداجوجيا الرياضيات؟** تم بناء مقرر مقترح بعنوان "تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة من خلال الخطوات التالية:

١) إعداد اختبار بيداجوجيا الرياضيات:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** قياس مدى امتلاك الطلاب معلمي التربية الخاصة للمعرفة البيداجوجية لمحتوى الرياضيات.
- **صياغة مفردات الاختبار:** صيغت مفردات الاختبار على نمط الاختيار من متعدد، تم توزيعها على أبعاد المعرفة البيداجوجية التي تم تحديدها في البحث الحالي.
- **صياغة تعليمات الاختبار** : تم تعريف الطلاب المعلمين بأبعاد بيداجوجيا الرياضيات وذلك ضمن إطار تعليمات الاختبار والمرفقة قبل بداية الاختبار.

- **إجراء الدراسة الاستطلاعية:** تم إجراء دراسة استطلاعية على مجموعة من طلاب الفرقة الثالثة شعبة تربية خاصة بكلية التربية جامعة بورسعيد بالعام الجامعى ٢٠٢٠/ ٢٠٢١ م الفصل الدراسى الأول، حيث تكونت العينة من (٣٥) طالباً وطالبة وذلك لحساب ما يلى:

▪ **صدق الاختبار** : تم حساب صدق الاختبار من خلال :

✓ **صدق المحكمين** : تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين لبحث مدى انتماء كل سؤال للمهارة التي تقيسها، ومدى صحة الأسئلة من الناحية العلمية واللغوية، ومدى مناسبتها لعينة البحث، وأشار المحكمين بصلاحية الاختبار للتطبيق.

✓ **صدق الاتساق الداخلي لأبعاد الاختبار** : تم حساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب المعلمين في كل مهارة و درجاتهم في الاختبار ككل.

جدول (٩)

معامل الارتباط بين درجات الطلبة المعلمين في أبعاد اختبار بيداجوجيا الرياضيات والدرجة الكلية للاختبار

البعد	معامل الاختبار
معرفة الأساس الأكاديمي لمحتوى مادة الرياضيات	0.93
معرفة منهج الرياضيات	0.95
معرفة خصائص الطلاب وأخطائهم المحتملة	0.92
معرفة الاستراتيجيات والأنشطة التدريسية لتعلم الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة والتمثيلات البديلة.	0.94

ويتضح من الجدول السابق أن قيم معامل الارتباط تراوحت بين (٠.٩٢٣-٠.٩٥١)، وكانت جميعها دالة احصائياً، مما يدل على صدق الاتساق الداخلي لمفردات الاختبار:

- **زمن الاختبار** : تم حساب متوسط زمن الاختبار، وقد بلغ ١٢٠ دقيقة.
- **ثبات الاختبار** : تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل "ألفا" وبلغ ٠.٨٨٧، مما يدل على تمتع الاختبار بدرجة ثبات مناسبة.

- **الصورة النهائية للاختبار:** بعد التأكد من صلاحية الاختبار تم وضعه في صورته النهائية، حيث يتكون من (١٠٠) مفردة على أن تكون الدرجة العظمى للاختبار (١٠٠) درجة، ويوضح الجدول التالي توزيع مفردات الاختبار على كل بعد من أبعاده.

جدول (١٠)

أبعاد اختبار بيداجوجيا الرياضيات والمفردات الدالة عليه

البعد	المفردات	المجموع
معرفة الأساس الأكاديمي لمحتوى مادة الرياضيات	1-5--9-13-17-21-25-29-33-37-41-45-49-53-57-61-65-69-73-77-81-85-89-93-97	25
معرفة منهج الرياضيات	2-6-10-14-18-22-26-30-34-38-42-46-50-54-58-62-66-70-74-78-82-86-90-94-98	25
معرفة خصائص الطلاب وأخطائهم المحتملة	3-7-11-15-19-23-27-31-35-39-43-47-51-55-59-63-67-71-75-79-83-87-91-95-99	25
معرفة الاستراتيجيات والأنشطة التدريسية لتعلم مادة الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة والتمثيلات البديلة.	4-8-12-16-20-24-28-32-36-40-44-48-52-56-60-64-68-72-76-80-84-88-92-96-100	25
مجموع المفردات		**100**

سادساً : اعداد اختبار مهارات التفكير المستدام :

للإجابة على السؤال السادس من أسئلة البحث والذى ينص على "**ما فاعلية مقرر مقترح في ضوء المتطلبات المهنية في تنمية التفكير المستدام لدى الطلاب المعلمين شعبة تربية خاصة بكليات التربية ؟**" قامت الباحثة بإعداد اختبار في مهارات التفكير المستدام من خلال الإجراءات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار** : هدف الاختبار إلى قياس مستوى التفكير المستدام لدى الطلاب معلمي التربية الخاصة بكليات التربية.
- **تحديد أبعاد الاختبار**: تضمن الاختبار مهارات التفكير(الشمولي- الاستراتيجي- المستقبلي- القيمي).
- **صياغة عبارات الاختبار ونظام التقدير**: تم صياغة مفردات الاختبار من خلال مجموعة من المواقف والمشكلات التي تتطلب استخدام مهارات التفكير المستدام ، ويوضح الجدول التالي توزيع أسئلة الاختبار على مهارات التفكير المستدام :

جدول(١١)

يوضح توزيع أسئلة الاختبار على مهارات التفكير المستدام

المهارة	عدد الأسئلة	الدرجات
الشمولي	4	20
الاستراتيجي	4	20
المستقبلي	4	20
القيمي	4	20
المجموع	**16**	**80**

ويتضح من الجدول السابق أن كل بعد من أبعاد الاختبار تم قياسه من خلال (٤) مواقف، حيث رصد لكل موقف (٥) درجة وبذلك أصبحت النهاية العظمى للاختبار (٨٠) درجة.

- **صياغة تعليمات الاختبار** : تم تعريف الطلاب المعلمين بمهارات التفكير المستدام وذلك ضمن إطار تعليمات الاختبار والمرفقة قبل بداية الاختبار.

- **إجراء الدراسة الاستطلاعية: تم** إجراء دراسة استطلاعية على مجموعة من طلاب الفرقة الثالثة شعبة تربية خاصة بكلية التربية جامعة بورسعيد بالعام الجامعى ٢٠٢٠/ ٢٠٢١ م الفصل الدراسى الأول ، حيث تكونت العينة من (٣٥) طالباً وطالبة وذلك لحساب ما يلى:

- **صدق الاختبار** : تم حساب صدق الاختبار من خلال :

✓ **صدق المحكمين** : تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين لبحث مدى انتماء كل سؤال للمهارة التي تقيسها، ومدى صحة الأسئلة من الناحية العلمية واللغوية، ومدى مناسبتها لعينة البحث، وأشار المحكمين بصلاحية الاختبار للتطبيق.

✓ **صدق الاتساق الداخلي** : تم حساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب المعلمين فى كل مهارة، و درجاتهم في الاختبار ككل، ويوضح الجدول التالي معاملات الارتباط بين درجات الطلاب المعلمين فى مهارات التفكير المستدام والدرجة الكلية للاختبار

جدول (١٢)

معاملات الارتباط بين درجات الطلاب المعلمين فى مهارات التفكير المستدام والدرجة الكلية للاختبار

المهارة	معامل الارتباط
الشمولي	0.85**
الاستراتيجي	0.87**
المستقبلي	0.86**
القيمي	0.89**

** مستوى الدلالة ٠.٠١ * مستوى الدلالة ٠.٠٥

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الارتباط دالة على مستوى (٠.٠١) مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي بين درجات مهارات التفكير المستدام والدرجة الكلية للاختبار.

- **ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة ألفا – كرونباخ، وقد بلغ (٠.٨٧) مما يشير إلى أن الاختبار على درجة مناسبة من الثبات.
- **زمن الاختبار:** تم حساب زمن الاختبار من خلال حساب المتوسط الزمني للطلبة المعلمين ، وقد بلغ (١٢٠) دقيقة.

- **وضع الصورة النهائية للاختبار:** تم وضع الصورة النهائية للاختبار بعد التأكد من صدقه وثباته وصلاحيته للتطبيق.

(٤) تنفيذ تجربة البحث : تم تطبيق أداتي البحث قبلياً على المجموعة التجريبية والتى بلغت " ٣٠ " من طلاب الفرقة الثالثة شعبة تربية خاصة، ثم تم تدريس المقرر المقترح وبعد الانتهاء تم تطبيق أداتا البحث بعدياً، ويوضح الجدول التالي توقيتات تنفيذ تجربة البحث .

جدول (١٣)

توقيت تنفيذ إجراءات تجربة البحث

التطبيق القبلي	٢٠٢٠/١٠/٢٥م
تدريس المقرر المقترح	٢٠٢٠/١١/١م وحتى ٢٠٢٠/١٢/٣١م بواقع جلستين أسبوعياً أحدهما مباشرة والأخرى من خلال برنامج مايكروسوفت تيمز.
التطبيق البعدي	٢٠٢٠/١/٣م

وقد بدأ تطبيق البحث قبلياً، وتطبيق المقرر المقترح على عينة بلغ عددها (٣٥) طالباً معلماً، وفي التطبيق البعدي لأداتي البحث لم يستجب سوى (٣٠) طالباً معلماً فقط ، وهذه العينة هي ما اقتصر عليها البحث في نتائجه.

(٥) عرض نتائج الدراسة ومناقشتها

أ) للتحقق من صحة الفرض الأول ونصه" لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار بيداجوجيا الرياضيات سواء في النتيجة الكلية، أو في أبعاده الفرعية". تم حساب قيمة "ت" لمتوسطي مترابطين وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١٤)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطلاب معلمي التربية الخاصة في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار بيداجوجيا الرياضيات

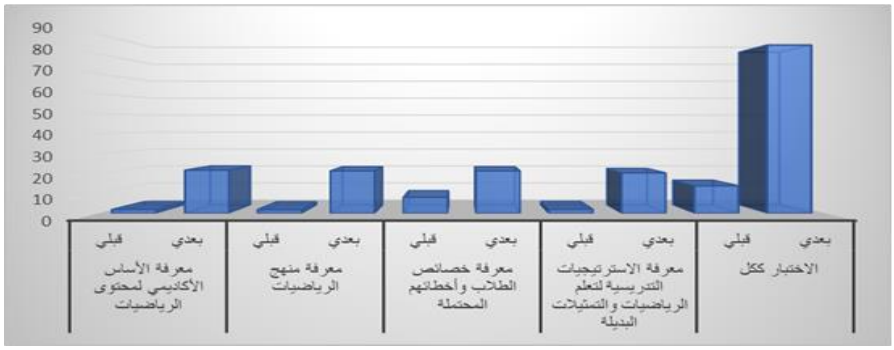
البعد	التطبيق	ن	م	ع	درجات الحرية	ت	الدلالة	η^2	حجم التأثير
معرفة الأساس الأكاديمي لمحتوى الرياضيات	قبلي	30	1.933	0.739	29	78.85	0.01	0.995	كبير جداً
	بعدي		21.633	1.273					
معرفة منهج الرياضيات	قبلي	30	1.866	0.819	29	61.99	0.01	0.993	كبير جداً
	بعدي		21.266	1.413					
معرفة خصائص الطلاب وأخطائهم المحتملة	قبلي	30	8.000	1.259	29	36.99	0.01	0.979	كبير جداً
	بعدي		21.267	1.436					
معرفة الاستراتيجيات التدريسية لتعلم الرياضيات والتمثيلات البديلة	قبلي	30	2.000	0.695	29	57.47	0.01	0.991	كبير جداً
	بعدي		20.2667	1.413					
الاختبار ككل	قبلي	30	13.800	1.3746	29	120.2	0.01	0.998	كبير جداً
	بعدي		84.433	2.908					

ويتضح من الجدول السابق ما يلى:

- قيمة "ت" لبعد معرفة المستوى الأكاديمي لمحتوى الرياضيات " ٧٨.٨٥ " وهى دالة عند مستوى ٠.٠١ ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب معلمي التربية الخاصة لبعد معرفة الأساس الأكاديمي لمحتوى الرياضيات لصالح التطبيق البعدي، كما بلغ حجم تأثير المقرر على تنمية معرفة الأساس الأكاديمي لمحتوى الرياضيات بإيجاد مربع ايتا $\square^2$ حيث بلغ " ٠.٩٩٥ "، مما يدل على أثر المقرر المقترح في تنمية هذا البعد .
- بلغت قيمة "ت " لبعد معرفة منهج الرياضيات " ٦١.٩٩٣ " وهى دالة عند مستوى ٠.٠١ ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطي درجات الطلاب

معلمي التربية الخاصة في بعد " معرفة منهج الرياضيات " لصالح التطبيق البعدي، كما تم حساب حجم التأثير المقرر على تنمية معرفة منهج الرياضيات بإيجاد مربع ايتا ^{2} حيث بلغ " ٠.٩٩٣ " مما يدل على أثر المقرر المقترح في تنمية هذا البعد.

- بلغت قيمة " ت" لبعد معرفة خصائص الطلاب وأخطائهم المحتملة "٣٦.٩٩٧ " وهى دالة عند مستوى ٠.٠١ ، مما يدل على وجود فرق و دلالة احصائية بين متوسطي درجات الطلاب معلمي التربية الخاصة في بعد " معرفة خصائص الطلاب وأخطائهم المحتملة " لصالح التطبيق البعدي، كما بلغ حجم التأثير للمقرر على تنمية معرفة خصائص الطلاب وأخطائهم المحتملة بإيجاد مربع ايتا ^{2} حيث بلغ " ٠.٩٧٩ " مما يدل على أثر المقرر في تنمية هذا البعد .
- بلغت قيمة "ت" لبعد المعرفة الاستراتيجيات والأنشطة التدريسية لتعلم الرياضيات والتمثيلات البديلة " ٥٧.٤٧٩" وهى دالة عند مستوى ٠.٠١ ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطي درجات الطلاب معلمي التربية الخاصة في بعد " معرفة الاستراتيجيات والأنشطة التدريسية لتعلم الرياضيات والتمثيلات البديلة لصالح التطبيق البعدي ، كما تم حساب حجم التأثير بإيجاد مربع ايتا ^{2} حيث بلغ " ٠.٩٩١ " مما يدل على أثر المقرر المقترح في تنمية هذا البعد.
- بلغت قيمة ت للاختبار ككل " ١٢٠.٢٣٦" وهى دالة عند مستوى ٠.٠١ مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب معلمي التربية الخاصة في اختبار بيداجوجيا الرياضيات لصالح التطبيق البعدي، مما يشير إلى زيادة مستوى تمكنهم الأكاديمي والتطبيقي والتربوي لمادة الرياضيات، لقياس أثر المقرر المقترح تم حساب حجم التأثير الكلي بإيجاد مربع ايتا ^{2} حيث بلغ " ٠.٩٩٨ " وهى أكبر من الحد الفاصل (٠.١٤) مما يدل على أثر المقرر المقترح فى تنمية بيداجوجيا الرياضيات، كما يوضح الرسم البياني التالي متوسط درجات الطلاب المعلمين بشعبة التربية الخاصة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار بيداجوجيا الرياضيات .



شكل (٢) متوسط درجات الطلاب المعلمين بالمجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار بيداجوجيا الرياضيات

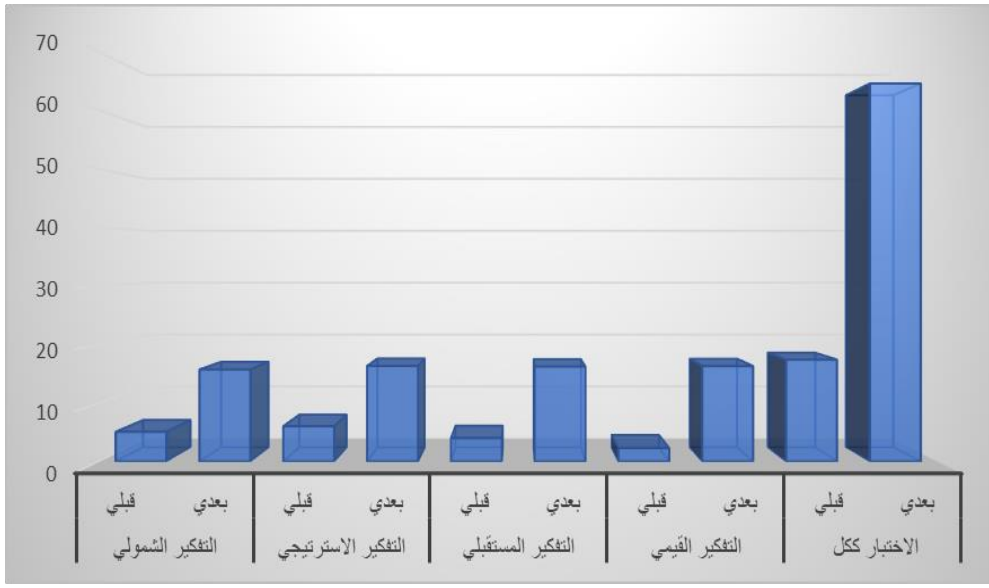
ب) للتحقق من صحة الفرض الثاني ونصه " لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطي درجات الطلاب معلمي التربية الخاصة في اختبار التفكير المستدام سواء في النتيجة الكلية أو في أبعاده الفرعية " تم تطبيق اختبار مهارات التفكير المستدام قبل وبعد تدريس المقرر المقترح ، وتم حساب قيمة "ت" وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١٥) دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطلاب معلمي التربية الخاصة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المستدام

المهارات	التطبيق	ن	م	ع	درجات الحرية	ت	مستوى الدلالة	η^2	حجم التأثير
التفكير الشمولي	قبلي	30	5.0667	0.7849	29	47.076	0.01	0.987	كبير
	بعدي		15.733	1.0148					
التفكير الاستراتيجي	قبلي	30	6.033	0.8503	29	42.836	0.01	0.984	كبير
	بعدي		16.333	0.9227					
التفكير المستقبلي	قبلي	30	4.000	0.8304	29	51.356	0.01	0.989	كبير
	بعدي		16.233	1.0400					
التفكير القيمي	قبلي	30	2.300	1.0221	29	57.265	0.01	0.991	كبير
	بعدي		16.300	1.1788					
الاختبار ككل	قبلي	30	17.400	1.6315	29	83.923	0.01	0.996	كبير
	بعدي		64.600	2.6113					

يتضح من الجدول السابق ما يلى :

بلغت قيمة " ت" فى القيمة الكلية للاختبار " ٨٣.٩٢٣ " وهى دالة عند مستوى الدلالة ٠.٠١ ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطي درجات الطلاب معلمي التربية الخاصة في اختبار مهارات التفكير المستدام لصالح التطبيق البعدي ، كما بلغت قيمة "ت" لمهارات التفكير المستدام على الترتيب " التفكير الشمولي – التفكير الاستراتيجي – التفكير المستقبلي – التفكير القيمي " كما يلى (٤٧.٠٧٦ – ٤٢.٨٣٦ – ٥١.٣٥٦ – ٥٧.٢٦٥) ، كما تم حساب قيمة حجم التأثير بإيجاد مربع ايتا $\square^2$ حيث بلغ للمقرر على تنمية مهارات التفكير المستدام ككل " ٠.٩٩٦ " ، وعلى مهارات التفكير المستدام الفرعية على الترتيب (٠.٩٨٧ – ٠.٩٨٤ – ٠.٩٨٩ – ٠.٩٩١) مما يدل على تأثير المقرر المقترح على تنمية مهارات التفكير المستدام الفرعية وككل، كما يوضح الرسم البياني التالي متوسط درجات الطلاب المعلمين بشعبة التربية الخاصة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المستدام في الرياضيات.



شكل (٣)

متوسط درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المستدام

تفسير النتائج :

- **بالنسبة للفرض البحثي الأول:**

يمكن تفسير النتائج التي توصلت إلى فاعلية المقرر المقترح في تنمية بيداجوجيا الرياضيات كما يلى:

- ركز المقرر المقترح على تنمية كل مكون من مكونات بيداجوجيا الرياضيات كوحدة قائمة بذاتها.
- استخدام أنشطة تدريسية تطالب الطلاب المعلمين بتحليل محتوى أجزاء من منهج الرياضيات؛ مما ساعد على تنمية معرفتهم بالمنهج الذي قاموا بتدريسه.
- استخدام أنشطة تدريسية تساعد على ربط محتوى مادة الرياضيات ببعض سواء على مستوى الصف الواحد، أو على مستوى الصفوف الدراسية ككل مما ساعد على تعميق المعرفة بمناهج الرياضيات، والقدرة على ربط الموضوعات ببعضها.
- أتاح المقرر المقترح أجزاء من المحتوى الأكاديمي للرياضيات والذي يكون أساس في دراسة محتوى الرياضيات المدرسي؛ مما ساعد على تنمية المعرفة بالأساس الأكاديمي لمحتوى الرياضيات.
- أتاح المقرر المقترح تطبيقات متعددة من مناهج الرياضيات بالمراحل الدراسية المختلفة، وتم ربطها بالأساس الأكاديمي الذي تم عرضه، مما ساعد على الربط بين الجانب الأكاديمي، والجانب التعليمي لمحتوى مادة الرياضيات، وساعد على تنمية المعرفة بمناهج الرياضيات.
- دراسة الطلبة المعلمين لمقررات تهدف إلى معرفة خصائص التلاميذ من ذوي الاحتياجات الخاصة كلاً وفق حالته؛ ساعد في الاستفادة من تلك المقررات في تنمية معرفة الطلاب المعلمين بخصائص الطلاب.
- تقسيم التلاميذ من ذوي الاحتياجات الخاصة وفقاً لإعاقتهم وتحديد أخطائهم المحتملة في دراسة مادة الرياضيات ساعد الطلبة المعلمين على التنبؤ بتلك الأخطاء في دروس أخرى لمادة الرياضيات.

- تعريف الطالب المعلم ببعض الاستراتيجيات التدريسية والأمثلة البديلة عند تدريس المفاهيم الرياضياتية ساعد على تنمية المعرفة بالاستراتيجيات والأنشطة التدريسية والأمثلة البديلة لتدريس الرياضيات.
- الاستراتيجيات المستخدمة في تقديم المقرر المقترح ساعدت الطلبة المعلمين على اكتشاف المعلومات بأنفسهم، مما ساهم في تعميق البحث عن المفاهيم الرياضياتية وطرائق تدريسها والأمثلة البديلة المستخدمة في شرحها.
- التكامل بين الجانب الأكاديمي للرياضيات، والجانب المرتبط بمعرفة منهج الرياضيات؛ أتاح عرض أمثلة عديدة لمنهج الرياضيات كتطبيقات للأساس الأكاديمي؛ مما ساعد الطالب معلم التربية الخاصة على التمكن من معرفة منهج الرياضيات بالكفاءة المطلوبة، كذلك التكامل بين الجانب الخاص بمعرفة خصائص التلاميذ واحتياجاتهم وأخطائهم المحتملة، والاستراتيجيات التدريسية، والأنشطة التعليمية المناسبة لهم لتعلم الرياضيات في ضوء تلك الخصائص الأمر الذي ساعد على الربط بين أبعاد المعرفة البيداجوجية الأربعة، مما ساعد على تنميتها جميع أبعادها بالشكل المناسب.

واتفق البحث الحالي في تنمية المعرفة البيداجوجية للرياضيات كدراسة (عواد ، ٢٠١٤ ؛ عبد الملاك ، ٢٠١٦؛ Smith, et al , 2017 ؛ Fou, 2017, . ، حسن والريس ، ٢٠١٨ ؛ الجبر والزغبي ، ٢٠١٨؛عبد العال، ٢٠١٩؛ جوانة وكنعان ،٢٠١٩ ؛ الطحاني وآخرون، ٢٠١٩؛ عرجان ، ٢٠٢٠؛ Péter et al. ,٢٠٢٠).

واختلف البحث الحالي عن الدراسات السابقة فيما يلي :

- تنمية بيداجوجيا الرياضيات لدى فئة ليست متخصصة بدراسة الرياضيات، وهم الطلبة المعلمين بشعبة التربية الخاصة؛ حيث أنهم يُدرسون مادة الرياضيات خلال برنامج التدريب الميداني قبل الخدمة .
- تحديد مكونات مغايرة للتي تم تحديدها بالدراسات السابقة لبيادجوجيا الرياضيات.
- تصميم نموذج مقترح لتنمية بيداجوجيا الرياضيات تم في ضوئها إعداد المقرر المقترح.

- **بالنسبة للفرض البحثي الثاني :**

يمكن تفسير النتائج التي أكدت على فاعلية المقرر المقترح في تنمية التفكير المستدام للطلاب المعلمين بشعبة التربية الخاصة كما يلى:

- عدم تناول المقررات التربوية الأكاديمية، والثقافية لمهارات التفكير المستدام في برنامج إعداد معلم التربية الخاصة أدى إلى خفض مستوى الطلبة المعلمين في هذه المهارات قبلياً.
- المحتوى المقدم خلال المقرر المقترح ساعد على تنمية مهارات الطلبة المعلمين من خلال تقديم مشكلات صفية، وغير صفية مَكنت الطالب المعلم من الربط بين أبعاد أي موضوع، أو القيام بتحليله، وتحديد مدى تأثير وتأثر كل بعد بالآخر، وتحديد الحلول الممكنة لأي مشكلة قد تواجهه، وتحديد الآثار المتعاقبة؛ مما ساعد على تنمية مهارات التفكير الشمولي أو النظامي .
- استندت الاستراتيجيات، والأنشطة التدريسية المستخدمة في تدريس المقرر المقترح على التعلم المستند إلى الدماغ؛ حيث التركيز على المكونات الكاملة التي تشكل الظاهرة دون النظر إلى التفاصيل، أيضاً الاعتماد على استخدام الأنشطة البحثية والمشروعات والاستقصاء، وحل المشكلات ساعد على التعامل مع التعميمات، والمفاهيم، والتركيز على الصورة الكلية أولاً ثم النظر إلى أجزائها؛ بما أدى إلى تنمية التفكير الشمولي لدى الطلاب المعلمين عينة البحث.
- تعرض الطالب المعلم للعديد من المشكلات خلال دراسته للمقرر المقترح ساعد على تنمية القدرة لديه على حل المشكلات المختلفة من خلال التخطيط التنظيمي للمشكلة واتخاذ القرارات التنفيذية لها؛ مما أدى إلى تنمية التفكير الاستراتيجي لدى الطلبة المعلمين عينة البحث.
- الاستراتيجيات والأنشطة التدريسية المستخدمة خلال المقرر المقترح ساعدت على وضع خطة لتنفيذ الحلول الممكنة والمناسبة لكل مشكلة مقترحة من خلال مراحل متتالية؛ مما ساعد على تنمية التفكير الاستراتيجي لدى عينة البحث.

- ساعد محتوى المقرر المقترح إلى تنمية قدرة الطلبة المعلمين على استقراء الصورة المستقبلية المحتملة الحدوث لبعض القضايا، أو المشكلات المعاصرة؛ اعتماداً على بيانات ومعلومات معطاة له، مما ساعد على تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى الطلاب المعلمين عينة البحث.
- ساعدت الاستراتيجيات والأنشطة التدريسية المستخدمة على تنمية قدرة الطالب المعلم على التمثيل العقلي، وتكوين صورة متكاملة للأحداث في المستقبل؛ بما يفيد في حل المشكلات التي قد تواجه التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة في تعلم الرياضيات؛ مما ساعد على تنمية التفكير المستقبلي لدى عينة البحث.
- ساعد محتوى المقرر المقترح بما يشتمله من مشكلات خاصة بالتلاميذ من ذوي الاحتياجات الخاصة على تطبيق مبدأ العدالة والإنصاف في حل المشكلات التي يتعرض لها التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة؛ مما ساعد على تنمية التفكير القيمي لدى الطلبة المعلمين عينة البحث.
- استخدام أنشطة تدريسية تساعد على تعميق المعرفة بالمحتوى وتطوير النمو المعرفي لمادة الرياضيات؛ ساعد على النمو المهني المستدام لدى عينة البحث.
- العلاقة الواضحة بين مهارات التفكير الأربع؛ عمل على تنميتها بصورة كلية؛ مما ساعد على تنمية التفكير المستدام لدى عينة البحث، حيث يتضمن التفكير الاستراتيجي النظر للإطار العام لمشكلات التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة، وكذلك وضع الأطر العامة للنتائج المستهدفة بحسب أهميتها مما يوضح العلاقة بين التفكير الاستراتيجي والتفكير الشمولي، كذلك يتضمن التفكير الاستراتيجي القدرة على وضع خطط محددة الأهداف لمواجهة تحديات المشكلات المستقبلية التي تواجه التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة؛ بما يوضح العلاقة بين التفكير الاستراتيجي والتفكير المستقبلي، كذلك يتضمن التفكير الاستراتيجي التجرد من الأفكار الذاتية والنظر للمشكلات والموضوعات بشكل منصف بعيداً عن التحيز الذاتي عند التعامل مع هذه الفئات؛ مما يوضح العلاقة بين التفكير الاستراتيجي، والتفكير القيمي، وعليه يتضح من الطرح السابق العلاقة بين الأنماط الأربعة من

التفكير مما يؤكد على أن التنمية في أي مهارة من مهارات التفكير المستدام تؤدي إلى تنمية المهارة الأخرى؛ مما ساعد على تنمية التفكير المستدام ككل.

- أدى تنمية المعرفة البيداجوجية للرياضيات إلى تنمية مهارة التفكير المستدام؛ حيث ساعد نمو الأساس المعرفي الأكاديمي لمادة الرياضيات إلى نمو التفكير الشمولي لدى الطالب المعلم؛ حيث النظر لمادة الرياضيات ككل وليست كفروع مقسمة، كما ساعد نمو المعرفة بمنهج الرياضيات إلى تنمية التفكير الاستراتيجي من حيث إمكانية وضع خطة تدريسية في ضوء تلك المعرفة، والأخطاء المحتملة وكيفية تجنبها، كذلك أدى تنمية المعرفة بخصائص الطلاب وأخطائهم المتوقعة إلى تنمية التفكير القيمي حيث العدالة، والإنصاف بين التلاميذ وفقا لخصائصهم وحقهم في معالجة تلك الأخطاء التي ترجع لطبيعة إعاقتهم، كما أدى تنمية المعرفة بخصائص الطلاب وأخطائهم المحتملة إلى تنمية التفكير المستقبلي حيث التنبؤ بأخطاء الطلاب من ذوي الاحتياجات الخاصة وتوقعها وكيف يمكن معالجتها، ووضع الحلول المستقبلية لها.

واتفقت نتائج البحث الحالي مع النتائج التي توصلت إليها كلاً من دراسة (Denis,2016؛ Moldavan,2016, ؛الباز، ٢٠١٩ ؛ Staker et al.,2020؛ Jenny&Christopher,2020) في تنمية التفكير المستدام لدى الطلاب المعلمين، واختلف البحث الحالي عن الدراسات السابقة فيما يلي:

- تنمية التفكير المستدام في تدريس الرياضيات كأحد أهداف استراتيجية التنمية المهنية المستدامة .
- تنمية التفكير المستدام لدى الطلبة المعلمين بشعبة التربية الخاصة الذين يتخصصون في تدريس مادة الرياضيات.
- تنمية التفكير المستدام من خلال مقرر مقترح قائم على المتطلبات المهنية للطلبة المعلمين بشعبة التربية الخاصة.

ملاحظات الباحثة حول سير تجربة البحث :

هناك بعض العوائق التي واجهت الباحثة أثناء التطبيق، وفيما يلي عرضاً لماهية العوائق وكيفية التغلب عليها :

- عدم إلتزام بعض الطلبة المعلمين عينة البحث بالحضور لجميع الجلسات، وذلك بسبب الظروف التي تسبب فيها انتشار فيروس كورونا المستجد، ولكن تم التغلب على ذلك بمتابعتهم للجلسات التي كانت تنشر إلكترونياً على مايكروسوفت تيمز.
- عدم معرفة الطلبة المعلمين عينة البحث بكيفية حل مسائل الرياضيات في بداية دراستهم للمقرر المقترح، ولكن مع كثرة الأمثلة والتدريبات إمتلك الطلبة المعلمين مهارة حل المسائل الرياضياتية .
- زيادة العبء المعرفي على الطلبة المعلمين بسبب دراستهم لمقرر استراتيجيات تدريس ذوي الاحتياجات الخاصة وفقاً للائحة المعمول بها فعلياً، مع دراستهم للمقرر المقترح؛ جعل البعض منهم غير قادر على دراسة المقرر المقترح، ولكن شعور الأغلبية من الطلبة المعلمين عينة البحث بأهمية المقرر المقترح وأهمية الحاجة إليه جعل هناك إقبال منهم على دراسته.
- عدم قدرة الطلبة المعلمين عينة البحث على الاستجابة للمواقف التدريسية المطروحة بالمقرر المقترح، والمرتبطة بمهارات التفكير المستدام بسبب أنها غير مألوفة بالنسبة لهم، ولكن مع تكرار تلك المواقف ألف الطلاب المعلمين تلك المواقف التدريسية، وإمكانية الإجابة عليها.

التوصيات :

- تطوير برامج اعداد معلم التربية الخاصة في تخصصات مختلفة كاللغة العربية والعلوم والدراسات الاجتماعية واللغة الانجليزية.
- عقد دورات تدريبية لمعلمي التربية الخاصة الذين يقومون بتدريس مادة الرياضيات وتدريبهم على المعرفة البيداجوجية ومهارات التفكير المستدام.
- التركيز في برامج اعداد معلمي الرياضيات وبرامج اعداد معلمي التربية الخاصة قبل الخدمة (معلمى الرياضيات قبل الخدمة بمدارس ذوي الاحتياجات الخاصة) على المعرفة البيداجوجية للرياضيات.
- التأكيد على الجانب الاستقصائي والتعلم الذاتي وتنميته لدى معلم الرياضيات قبل وأثناء الخدمة، مما ينمي لديه التفكير المستدام ويضمن تطوره المهني.

المقترحات البحثية :

- إجراء المزيد من الأبحاث حول تنمية بيداجوجيا الرياضيات لدى الطلاب المعلمين والمعلمين أثناء الخدمة باستخدام برامج تدريبية قائمة على التعلم المدمج
- تطوير برنامج إعداد معلمي الرياضيات في ضوء استراتيجية التنمية المستدامة ٢٠٣٠.
- إعداد برامج تدريبية لتدريب الطلاب معلمي الرياضيات على التعامل مع الطلاب المدمجين من التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة بالفصول الدراسية.
- إعداد برامج تدريبية لتنمية مهارات التفكير المستدام لدى معلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة.
- تطوير برامج إعداد معلم التربية الخاصة للتمكن من تدريس المواد الدراسية الأخرى .
- إعداد برامج لمعلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة للتدريب الجدارات المهنية اللازمة لتدريس المنهج المطور ٢.٠ للتلاميذ العاديين وذوي الاحتياجات الخاصة.

المراجع

اولاً المراجع العربية :

أبو حسين، نسرين السيد عبده، الملاحي، وفاء مجيد محمد، و الباسل، ميادة محمد فوزى. (٢٠١٨). متطلبات إعداد معلم التربية الخاصة في ضوء المعايير العالمية. *الثقافة والتنمية: جمعية الثقافة من أجل التنمية*، *١٩*(١٣٤) ، ١١٠-١٧٧.

أحمد، شيماء أحمد محمد، و سليم، محمد صابر. (٢٠١٢). تطوير برنامج إعداد معلم التعليم الأساسي في ضوء المتطلبات المهنية. دراسات في المناهج وطرق التدريس: جامعة عين شمس – كلية التربية ، *الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (١٨٨)* ، ٨٧-١١٥.

الباز، مروة محمد محمد. (٢٠١٩). برنامج مقترح في الأهداف الأممية للتنمية المستدامة ٢٠٣٠ وأثره في تنمية التفكير المستدام والتوازن المعرفي لدى الطلاب معلمي العلوم بكليات التربية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، *٢٢*(٧) ، ١٠٩-١٥١.

البحيري، عبدالرقيب أحمد. (٢٠١٥). إعداد معلم التربية الخاصة في ضوء أدواره الوظيفية لسياسة الدمج الشامل بين الواقع والمأمول. *المؤتمر الدولي الأول: التربية آفاق مستقبلية: جامعة الباحة – كلية التربية*، مج٣ ، ١٢٢٦ – ١٢٤٤.

الجبر، شاكر محمد شاكر، و الزعبي، علي محمد علي. (٢٠١٨). أثر نشاطات قائمة على التكاملية بين العلوم والتكنولوجيا والتفكير ما وراء المعرفي (STEM) والهندسة والرياضيات في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية: جامعة القدس المفتوحة*، *٧*(٢٢) ، ٧٠-٨٣.

الجزار، فاطمة فتوح أحمد. (٢٠١٨). رؤية مقترحة لأولويات البحث في مجال إعداد معلم الرياضيات في ضوء المقارنة بين توجهات البحوث المعاصرة المنشورة محلياً وعالمياً: دراسة تحليلية – مقارنة – تطويرية. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، ٢١ (١١) ، ٢١٣-٣٠٧.

جوارنه، عطاف محم رمضان عليان، و كنعان، عيد محمد عيد. (٢٠١٩). *المعرفة البيداغوجية لمعلمي الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي وطبيعة التفاعلات الصفية عندهم في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية* ، (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة اليرموك.

حسن، إبراهيم محمد عبدالله، و الريس، إيمان محمد إبراهيم. (٢٠١٨). فاعلية استراتيجية سكامبر في تنمية المعرفة البيداغوجية ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، ٢١ (٣) ، ١٥٧-٢٠٤.

حمدان، محمد سعيد. (٢٠١٠). التنمية المهنية للمعلم والتدريب لمجتمع المعرفة. *المؤتمر الدولي الخامس – مستقبل إصلاح التعليم العربي لمجتمع المعرفة تجارب ومعايير ورؤى: المركز العربي للتعليم والتنمية*،ج ٢ ،القاهرة: المركز العربي للتعليم والتنمية (أسد) والجامعة العربية المفتوحة بالقاهرة، ٩٩٥ – ١٠١٤.

حميدة، السيد فتوح السيد. (٢٠١٥). تصور مقترح لبرنامج إعداد معلم التربية الخاصة بكلية التربية جامعة حلوان في ضوء المعايير والتجارب الدولية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب، (٦٢)* ، ٤٢٧-٤٦٦.

ـــــــــــــــــ. (٢٠١٧). تصور مقترح لبرنامج إعداد معلم التربية الخاصة بكلية التربية جامعة حلوان في ضوء التجارب الدولية ومعايير الإعداد. *المؤتمر الدولي الثالث: مستقبل إعداد المعلم وتنميته بالوطن*

العربي: كلية التربية جامعة ٦ أكتوبر بالتعاون مع رابطة التربويين العرب، مج٥ ، الجيزة: جامعة ٦ أكتوبر – كلية التربية، رابطة التربويين العرب والأكاديمية المهنية للمعلمين، ١٠٧٥ – ١١١٦.

خصاونة، أمل عبدالله، و البركات، علي. (٢٠٠٧). المعرفة الرياضية و المعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى الطلبة /المعلمين. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية:جامعة اليرموك–عمادة البحث العلمي*،٣ (٣) ، ٢٨٧–٣٠٠.

خليفة، خليفة عبدالسميع. (٢٠٠٥). التنمية المهنية للمعلم العربي: مفهومها – أهدافها – أسسها ومبادئها – أساليبها. *المؤتمر العلمي السادس : التنمية المهنية المستدامة للمعلم العربي:* جامعة الفيوم – كلية التربية، ٤٩ – ٦١.

داود، عبدالعزيز أحمد محمد، عاشور، إيمان عبدالسلام، و رمضان، فريدة إبراهيم. (٢٠١٩). إعداد معلم مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في أمريكا والإفادة منها في مصر. *مجلة كلية التربية: جامعة كفر الشيخ – كلية التربية*، ١٩ (١) ، ١١٩–١٤٢.

الزهراني، سعيد علي. (٢٠١٧). واقع استخدام التقنيات الحديثة ومعوقات استخدامها في إعداد معلم التربية الخاصة بكلية التربية جامعة الطائف: دراسة تقويمية. *المجلة التربوية:جامعة سوهاج–كلية التربية،(٤٩)* ، ١٩٤–٢٣٢.

السر، خالد خميس. (٢٠١٥). تطوير برنامج إعداد معلم الرياضيات في البلاد العربية وفلسطين في ظل مجتمع المعرفة. *مجلة البحث العلمي في التربية: جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية*، ٤ (١٦) ، ٥٣–٧٦.

السلمان، أماني سلمان، جميلة بنت عبدالله مجرشي، و مها البليهد. (٢٠١٨) ."التطوير المهني لمعلمي التربية الخاصة لمواكبة برامج التعليم الشامل: مراجعة أدب." *مجلة التربية الخاصة: جامعة الزقازيق – كلية علوم الإعاقة والتأهيل –مركز المعلومات التربوية والنفسية والبيئية*، (٢٣)، ٨٠– ١١٣.

سيد، نوال، ومزرارة، نعيمة. (٢٠٢٠). أهمية إعداد معلم التربية الخاصة لتأهيل الأفراد ذوي الاحتياجات الخاصة في ضوء متطلبات التنمية المهنية. *المجلة العلمية*

للتربية الخاصة: المؤسسة العلمية للعلوم التربوية والتكنولوجية والتربية الخاصة، ٢ (٣) ، ١٨١-٢١٠.

الشخيبي، ريهام علي السيد، و مطاوع، وسامة مصطفى. (٢٠١٢). إعداد معلم التربية الخاصة وتنميته مهنياً في جمهورية مصر العربية: دراسة تحليلية. *مجلة البحث العلمي في التربية: جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية*، ٢ (١٣) ، ٦٩١ – ٧١٠.

الشريف، ناهل محمد بابكر. (٢٠١٦). درجة تحقق معايير الجودة الشاملة فى برنامج إعداد معلم التربية الخاصة بجامعة أم القرى. *مجلة التربية: جامعة الأزهر – كلية التربية*، ٣ (١٧١) ، ١٧٨-٢٢٤.

صادق، محمد فكري فتحي. (٢٠١٧). رؤية مقترحة لإصلاح برامج إعداد معلم التربية الخاصة بكليات التربية في ضوء التوجهات والخبرات العالمية. *المؤتمر التربوي الدولي الأول للدراسات التربوية والنفسية : نحو رؤية عصرية لواقع التحديات التربوية والنفسية: جامعة المدينة العالمية – كلية التربية*،*(١)* ، ٢٩١ – ٣١٧.

الصالحي، خالد بن سليمان صالح. (٢٠١٨). تقويم برنامج التدريب الميداني لطلاب قسم التربية الخاصة بجامعة القصيم من وجهة نظر مديري المدارس والمتدربين. *مجلة التربية الخاصة: جامعة الزقازيق – كلية علوم الإعاقة والتأهيل – مركز المعلومات التربوية والنفسية والبيئية*،*(٢٤)* ٣٢٧، – ٣٦٨.

صيام، محمد مصباح سلام، و الأسطل، إبراهيم حامد حسين. (٢٠١٤). *المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي لدى معلمى الصف الثامن الأساسي بغزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية ، غزة، فلسطين.

الطعاني، ريم رافع عايد، البركات، علي أحمد، و خصاونة، أمل عبدالله. (٢٠١٩). المعرفة البيداغوجية في التبرير التناسبي لدى معلمي الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي العليا. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية: الجامعة الإسلامية بغزة – شئون البحث العلمي والدراسات العليا*، ٢٧ (٢) ، ٤٩٩ -٥٢٣.

عباس، زينب عبدالرضا، و السهو، حامد جاسم. (٢٠١٩). درجة توافر معايير الجودة في برنامج إعداد معلم التربية الخاصة بكلية التربية الأساسية في دولة الكويت. *مجلة التربية الخاصة والتأهيل: مؤسسة التربية الخاصة والتأهيل*، *٩* (٣٠) ، ١ -٣١ .

عبدالحميد، ولاء عبدالحميد السيد، عبدالسميع، عزة محمد، و المفتي، محمد أمين. (٢٠١٤). . *تطوير برنامج إعداد معلم الرياضيات بكليات التربية في ضوء تكامل الجانب الأكاديمي والجانب التربوي وأثره على التحصيل والأداء التدريسي للطالب المعلم واتجاهاته نحو المهنة* (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.

عبدالرحمن، عاطف رضوان عبدالله، مدكور، علي أحمد، و جاد، محمد لطفي محمد. (٢٠٠٢). . *تطوير برنامج إعداد معلم المرحلة الابتدائية الأزهرية فى ضوء مدخل الكفايات* (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة القاهرة، مصر.

عبدالعال، هبة محمد محمود. (٢٠١٩). برنامج قائم على مدخل المعلم كعالم وفاعليته في تنمية المعرفة البيداجوجية بمحتوى الرياضيات والأداء التدريسي لدى طلاب الدبلوم العام بكلية التربية. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، *٢٢*(٦) ، ٢٦٥ -٢٩٢ .

عبدالملاك، مريم موسى متى. (٢٠١٦). فاعلية تخطيط الدرس في تنمية المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي لدى الطلبة المعلمين. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، *١٩* (٩) ، ٥٣ -٨٩.

عبدالوهاب، عبد الناصر أنيس. (٢٠١٠). دور كليات التربية في إكساب خريجيها المعرفة الضرورية في مجال التربية العامة والتربية الخاصة في ضوء المعايير الأكاديمية القياسية لبرامج إعداد المعلم. *المؤتمر العلمي الثاني عشر -حال المعرفة التربوية المعاصرة - مصر أنموذجاً: جامعة طنطا كلية التربية ومركز الدراسات المعرفية بالقاهرة، (١)* ،٣٢٠ - ٣٢٢.

العبرية، نعيمة بنت سعيد. (٢٠١١). التنمية المهنية للمعلم. *مجلة التطوير التربوي: وزارة التربية والتعليم، ١٠(٦٦)* ، ٥٣.

عرجان، إبتسام عبدالله محمود، إسماعيل، مجدي رجب، عدس، محسن محمود، و عبد العال، رشا محمود بدوي. (٢٠٢٠). برنامج مقترح في ضوء تكامل أنماط المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية وفاعليته في تنمية الكفايات المهنية لدى معلمي الكيمياء في فلسطين. *مجلة القراءة والمعرفة: جامعة عين شمس – كلية التربية – الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، (٢٣٠)*، ٢٨٧ –٣٢٦

عسيري، مهدي بن مانع مهدي. (٢٠١٧). أساليب التنمية المهنية للمعلم ومعوقات تنفيذها. *مجلة البحث العلمي في التربية: جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، ١٨ (٧)* ، ١٥١ –١٦٨.

العطار، محمد محمود. (٢٠١٩). إعداد معلم التربية الخاصة فى جمهورية مصر العربية فى ضوء خبرات بعض الدول المتقدمة: تصور مقترح. *مجلة التربية الخاصة: جامعة الزقازيق – كلية علوم الإعاقة والتأهيل،(٢٧)*،٥٦ –١١٧.

العطوي، رويدا. (٢٠١٦). تقويم فاعلية برنامج التدريب الميداني من وجهة نظر طلبة قسم التربية الخاصة في جامعة تبوك. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة: دار سمات للدراسات والأبحاث، ٥(١٠)* ، ٩١–١٠٨.

العنزي، منى بنت ساكت بن منادي. (٢٠١٩). تقويم برنامج إعداد معلمات التربية الخاصة في كلية التربية بجامعة الحدود الشمالية في ضوء معايير الانكيت NCATE،. *مجلة كلية التربية: جامعة أسيوط – كلية التربية، ٣٥(٦)* ، ٦٦٦–٦٩٦.

عواد، دعاء أشرف محمد، و الرمحى، رفاء جمال. (٢٠١٤). *استكشاف أثر برنامج تدريبي في تطوير معرفة معلمي الرياضيات البيداغوجية بمحتوى وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر: دراسة حالة* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة بيرزيت، بيرزيت.

العوضي، رأفت محمد. (٢٠١٣). درجة توافر متطلبات التنمية المهنية لدى الطالب المعلم بكلية التربية في ضوء الإتجاهات المعاصرة. *عالم التربية: المؤسسة العربية للاستشارات العلمية وتنمية الموارد البشرية*،١٤ (٤٢)، ٢٥٩ -٣٠٢.

القحطاني، راقع بن محمد، و حمادنة، برهان محمود. (٢٠٢٠). تقييم جودة برنامج إعداد معلم التربية الخاصة بجامعة نجران في ضوء معايير مجلس إعتماد تعليم المعلمين CAEP. ، *مجلة اتحاد الجامعات العربية للبحوث في التعليم العالي: اتحاد الجامعات العربية– الأمانة العامة*،٤٠(٢)، ٩٧ -١١٦.

قعدان، هنادي أحمد. (٢٠١٨). درجة توفر معايير الجودة في برنامج إعداد معلم التربية الخاصة بجامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن في المملكة العربية السعودية من وجهة نظر الطالبات: دراسة مقارنة بين العامين ٢٠١٤ – ٢٠١٧. *المجلة العربية لضمان جودة التعليم الجامعي: جامعة العلوم والتكنولوجيا*، ١١ (٣٣) ، ١٢٧-١٤٦.

الماضي، سعد بن محمد. (٢٠١٣). تصور مقترح لتطوير نظام تكوين معلم التعليم الأساسي بالوطن العربي في ضوء المعايير والمتطلبات المهنية. *الثقافة والتنمية: جمعية الثقافة من أجل التنمية*، ١٣ (٦٧)، ٤٥ -١٠٢.

مفتاح، سالم عمار أبوراوي .(٢٠١٨) . تصور مقترح لتطوير برنامج إعداد معلم التربية الخاصة في كليات التربية بليبيا في ضوء معايير الجودة، *رسالة دكتوراه غير منشورة* ، كلية التربية ، جامعة المنصورة ، مصر.

المفتي، محمد أمين. (١٩٩٥). تصور لدور الجامعة في مواجهة بعض التغيرات العالمية. *المؤتمر القومي السنوي الثاني – الاداء الجامعي الكفاءة والفاعلية والمستقبل: جامعة عين شمس – مركز تطوير التعليم الجامعي*، القاهرة: مركز تطوير التعليم الجامعي . جامعة عين شمس، ٢٣١ – ٢٤٣.

ـــــــــــــــ. (٢٠١٨). تصور مقترح لتطوير إعداد المعلم بكليات التربية. *المؤتمر العلمي الرابع والعشرون: برامج إعداد المعلمين في الجامعات من أجل التميز: الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*، القاهرة: الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ٢٣ – ٤٢.

المفتي، محمد أمين، وعبدالحميد، ولاء عبدالحميد السيد، وعبدالسميع، عزة محمد. (٢٠١٥). تطوير برنامج اعداد معلم الرياضيات بكليات التربية في ضوء تكامل الجانب الأكاديمي و الجانب التربوي. *مجلة كلية التربية: جامعة عين شمس – كلية التربية*، ٣٩ (٢) ، ٥٦٦ . ٥٨٠-

المؤتمر الدولي الأول (٢٠١٨) . *إعداد المعلم وتنميته مهنيًا في عصر المعرفة .. رؤى وممارسات*".كلية التربية ، جامعة طنطا ، ٦ مارس.

المؤتمر الدولي الثالث (٢٠١٨). *رؤى مستقبلية لتطوير التعليم وإعداد المعلم، كلية التربية* ، جامعة عين شمس ، ١٧-١٩ ديسمبر

موسى، عدنان محمود عياد، والجبر،شاكر محمد شاكر. (٢٠١٩). واقع المعرفة البيداغوجية عند معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي المتعلقة بوحدة تحليل المقادير الجبرية. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية:جامعة القدس المفتوحة*،١١ (٢٩) ،٤٤-٥٥.

نصار، سامي محمد عبدالمقصود، نتو، هوازن محمد أحمد، و عبد الشافي، دينا حسن محمد. (٢٠١٥). إعداد معلم التربية الخاصة: خبرات عالمية. *العلوم التربوية : جامعة القاهرة – كلية الدراسات العليا للتربية*، ٢٣ (٤) ، ٦٨٧ -٧١٧.

هارون، صالح عبدالله. (٢٠١٢). تصور مقترح للكفايات التعليمية اللازمة لإعداد معلم التربية الخاصة في مجال إعداد وتنفيذ البرنامج التربوي الفردي. *مجلة كلية التربية: جامعة الخرطوم – كلية التربية*، ٤ (٦) ، ١١ -٣٠.

الودان، سعد محمد. (٢٠١٧). إعداد وتأهيل معلم الرياضيات لمواكبة تحديث المناهج وتطويرها. *مؤتمر الرياضيات الأول: مدى مواءمة مفردات مناهج الثانوية العامة مناهج التعليم الجامعي في مادة الرياضيات -: الجامعة الأسمرية الإسلامية – كلية العلوم*، بالجامعة الأسمرية الإسلامية ، ٢٦٨ ـ ٢٩٩.

ثانياً المراجع الأجنبية

Aldrich, R. S. (2018). *Sustainable Thinking: Ensuring Your Library's Future in an Uncertain World*. American Library Association.

Bulakh, V., Shandruk, S., Akhmetshin, E., Nogovitsina, O., Panachev, V., LegotkinĐ, L., & Ponomarev, N. (2019). Professional training of teachers in the united states as an example for improving the professionalism and competence of pedagogues in ukraine. *Space and Culture, India*, *7*(2), 101-111.

Caena, F., & Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (Digcompedu). *European Journal of Education*, *54*(3), 356-369.

Cribbs, J.[a]Email Author, Hazari, Z.[b], Sonnert, G.[c],Sadler, P.M.[c](2020). College students' mathematics-related career intentions and high school mathematics pedagogy through the lens of identity, *Mathematics Education Research Journal* .1-28.

Cummings, James, Lockwood, Elise , Weber, Keith (2018) Building a Coherent Research Program that Links Abstract Algebra to Secondary Mathematics Pedagogy via Disciplinary Practices, Connecting Abstract Algebra to Secondary Mathematics, *Secondary Mathematics Teachers* , 319-331

Davis, Brent & Towers, Jo& Karpe, Rohan & Drefs ,Michelle & Chapman, Olive & Friesen , Sharon. (2018) . Steps Toward a More Inclusive Mathematics Pedagogy, *Teaching and Learning Secondary School Mathematics* , 89-99

Deniz, D. (2016). Sustainable thinking and environmental awareness through design education. *Procedia Environmental Sciences*, 34, 70-79.

Depaepe, F., & König, J. (2018). General pedagogical knowledge, self-efficacy and instructional practice: Disentangling their relationship in pre-service teacher education. *Teaching and Teacher Education*, *69*, 177-190.

Estrella, S., Olfos, R., & Mena-Lorca, A. (2015). Pedagogical knowledge of statistics content among primary school teachers. *Educação e Pesquisa*, *41*(2), 477-493.

Fou,Lai Lin (2017) . Using Mathematics-Pedagogy Tasks to Facilitate the Professional Growth of Pre-service Elementary Teachers, Research Advances in the Mathematical Education of Pre-service, *Elementary Teachers*, 3-17 .

Game, L. B. S. (2019). Training Competencies for Sustainable Thinking Through an Educational Nature Trail Supported. *Universities as Living Labs for Sustainable Development: Supporting the Implementation of the Sustainable Development Goals*, 357.

Grossman, P. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge* and teacher education. London: Teachers College Press.

Guzel, E. (2010). An investigation of pre-service mathematics teachers' pedagogical content knowledge, using solid objects, *Scientific Research and Essays*, *5* (14), 1872-1880.

Hudson, P., English, L., Dawes, L., King, D., & Baker, S. (2015). Exploring links between pedagogical knowledge practices and student outcomes in STEM education for primary schools. *Australian Journal of Teacher Education (Online)*, *40*(6), 134.

Huntzinger, D.N., Hutchins, M.J.,Gierke, J.S., Sutherland, J.W. (2007). Enabling sustainable thinking in undergraduate engineering education, *International Journal of Engineering Education*, 23(2), 218-230

Jenny S. Wakefield, Christopher E. Grice .(2020). The Teaching Sustainability Mini-Pilot: a Faculty Learning Community Building Curriculum for Students' Sustainability Thinking, Teaching and Learning Strategies for Sustainable Development, *Discover Journals*, Books & Case Studies

Kaiser, G., Blömeke, S., Busse, A., Döhrmann, M., & König, J. (2016). Professional knowledge of (prospective) mathematics teachers–its structure and development. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 83-99.

Keller-Schneider, M., & Hericks, U. (2019). Beginning Teachers' Appraisal of Professional Requirements and Implications for Teacher Induction in Switzerland. *Образование и саморазвитие*, *14*(3), 62-79.

Keller-Schneider, M., Zhong, H. F., & Yeung, A. S. (2020). Competence and challenge in professional development: teacher perceptions at different stages of career. *Journal of Education for Teaching*, *46*(1), 36-54.

Koh, J. H. L. (2019). Articulating teachers' creation of technological pedagogical mathematical knowledge (TPMK) for supporting mathematical inquiry with authentic problems. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *17*(6), 1195-1212..

König, J., & Kramer, C. (2016). Teacher professional knowledge and classroom management: On the relation of general pedagogical knowledge (GPK) and classroom management expertise (CME). *ZDM*, *48*(1-2), 139-151.

König, J., & Pflanzl, B. (2016). Is teacher knowledge associated with performance? On the relationship between teachers' general pedagogical knowledge and instructional quality. *European Journal of Teacher Education*, *39*(4), 419-436.

König, J., Blömeke, S., & Kaiser, G. (2015). Early career mathematics teachers' general pedagogical knowledge and skills: Do teacher education, teaching experience, and working conditions make a difference?. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *13*(2), 331-350.

König, J., Ligtvoet, R., Klemenz, S., & Rothland, M. (2017). Effects of opportunities to learn in teacher preparation on future teachers' general pedagogical knowledge: Analyzing program characteristics and outcomes. *Studies in Educational Evaluation*, *53*, 122-133.

Kras, E. (2015). How We Think: How it Affects Sustainable Thinking. PROBLEMY EKOROZWOJU–PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 10(2), 63-69.

Kutaka, T. S., Smith, W. M., & Males, L. M. (2018). Opportunities to Learn Mathematics Pedagogy and Connect Classroom Learning to Practice : A Study of Future Teachers in the United States and Singapore. In *Exploring the Mathematical Education of Teachers Using TEDS-M Data* , 279-309.

Lachner, A., Backfisch, I., & Stürmer, K. (2019). A test-based approach of Modeling and Measuring Technological Pedagogical Knowledge. *Computers & Education*, *142*, 103-645.

Lake ,Warren & Wallin, Margie & Woolcott,, Geoff & Boyd ,Wendy& Foster, Alan & Markopoulos, Christos & Boyd, William.(2016) . Applying an alternative mathematics pedagogy for students with weak mathematics: meta-analysis of alternative pedagogies ,*International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48, (2), 215-228

Lauermann, F., & König, J. (2016). Teachers' professional competence and wellbeing: Understanding the links between general pedagogical knowledge, self-efficacy and burnout. *Learning and Instruction*, *45*, 9-19.

Lee, J. E. (2017). Preschool teachers' pedagogical content knowledge in mathematics. *International Journal of Early Childhood*, *49*(2), 229-243.

Lee, Y., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2018). Mathematics teachers' subject matter knowledge and pedagogical content knowledge in problem posing. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *13* (2), 75-90.

Marion G. Ben-Jacob . (2016). Technology: The Key to the Reformation of Developmental Mathematics Pedagogy, *Journal of Educational Technology Systems*, *44*(3), 362-369.

Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: From a mathematical case to a modified conception. *Teacher Educ*, 41(3), 3-11.

Mayer, L., Stasewitsch, E., & Kauffeld, S. (2020). Innovative Teaching and Learning Climates—Is Germany Indeed Ahead of India? How Do These Relate to Sustainable Thinking?. In Enhancing Future Skills and Entrepreneurship . *Springer Cham*. 223-231

Meierdirk, C. (2016). Is reflective practice an essential component of becoming a professional teacher?. *Reflective Practice*, *17*(3), 369-378.

Moghaddam, A., Sarkar Arani, M. R., & Kuno, H. (2015). A collaborative inquiry to promote pedagogical knowledge of mathematics in practice. *Issues in Educational Research*, *25*(2), 170-186.

Moldavanova, A. (2016). Two narratives of intergenerational sustainability: A framework for sustainable thinking. *The American Review of Public Administration*, 46(5), 526-545.

Morine-Dershimer, G., & Kent, T. (2003). The complex nature and sources of teachers' pedagogical knowledge. In GessNewsome, J. (ed.), Examining pedagogical content knowledge. The construct and its implication for science education New York, *Kluwer Academic*, 21-50.

Nehls, C., König, J., Kaiser, G., & Blömeke, S. (2019). Profiles of teachers' general pedagogical knowledge: Nature, causes and effects on beliefs and instructional quality. *ZDM*, 1-15.

Norton, S) .2019(Middle school mathematics pre-service teacher's responses to a mathematics content and specific mathematics pedagogy intervention , *Australian Journal of Teacher Education*, 44(5) , 1-23

Péter Juhász . Kiss . Anna , Matsuura, Ryota , Réka Szász 2020 Teaching the Hungarian Mathematics Pedagogy to American Pre-service Teachers , *Mathematics Pre-Service Teacher Education* , 185-205|

Schoenfeld, A. (1998). Toward a theory of teaching -in-context. *Issues in Education*, 4(1), 1-94.

Senapatiratne, T. (2018). Sustainable Thinking: Ensuring Your Library's Future in an Uncertain World. *The Catholic Library World*, 89(2), 143.

Sherin, A. (2013). *Sustainable thinking: ethical approaches to design and design management*. Bloomsbury Publishing.

Sherin, A.(2017) Sustainable thinking, Routledge Handbook of Sustainable Product.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvad Educ*, 57(1), 1-22

Smith, L.[a]وMartin, W.G.[a],Wan, A, Dueñas, G. (2017) . Students' reactions to reform mathematics pedagogy in a postsecondary remedial mathematics course, *Mathematics Enthusiast*, 14(3), 289-308

Sonia, G. (2017). *Educational research and innovation pedagogical knowledge and the changing nature of the teaching profession*. OECD Publishing.

Sonmark, K., Révai, N., Gottschalk, F., Deligiannidi, K., & Burns, T. (2017). Understanding teachers' pedagogical knowledge: report on an international pilot study.

Starker, U.,Heilmann, A.,Wilhelm, D. (2020). Training Competencies for Sustainable Thinking Through an Educational Nature Trail Supported by a Location-Based Smartphone Game, *World Sustainability Series*, 357-370.

Weber, K.[a] Dawkins, P.[b], Mejía-Ramos, J.P.[a]2020 The relationship between mathematical practice and mathematics pedagogy in mathematics education research, *ZDM - Mathematics Education*, (52) 6, 1063-1074.

Yenmez, A. A., Erbas, A. K., Alacaci, C., Cakiroglu, E., & Cetinkaya, B. (2017). Evolution of Mathematics Teachers' Pedagogical Knowledge when They are Teaching through Modeling. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5 (4), 317-332.