فاعلية نموذج تعليمي/تعلمي في ضوء نظريات التعليم لتنمية حل المشكلات في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بفلسطين

أ. عمرو أحمد قنن
(مدرس رياضيات بالمرحلة الإعدادية)

الملخص

يهدف البحث الحالي إلى تصميم نموذج تعليمي/تعلمي في ضوء نظريات التعليم لتنمية حل المشكلات في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بفلسطين.

وتكونت مجموعة البحث التجريبية من (٣٠) تلميذ من تلاميذ المرحلة الإعدادية بمدرسة ذكور أحمد عبد العزيز الإعدادية بفلسطين، في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م.

وتوصل البحث الحالي إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات كله وفي كل مهارة من مهاراته على حدة لصالح التطبيق البعدي؛ وبحجم الأثر حسب مربع إيتا (٠.٩٢٤)، ونسبة فاعلية حسب معادلة بلاك (١.٢٤)؛ وفي ضوء هذه النتائج يوصي البحث الحالي بإدراج مادة في محتوى الرياضيات في ضوء نظريات التعليم لتلاميذ المرحلة الإعدادية ، وتطعيم مقررات الرياضيات بمشكلات رياضية تعمل على تنمية حل المشكلات عند التلاميذ، كما تعمل أيضاً على تنمية أنواع مختلفة من التفكير لديهم.

Abstract

The current research aimed at: Building A model of

Educational /Learning Proposal in the light of Educational Theories and its Effectiveness in Developing Solving Problems in Mathematics for Preparatory Stage Students in Palestine. The experimental research group consisted of a number (30) students from the preparatory stage of the Ahmed Abdul Aziz Preparatory School in Palestine in the first semester of the academic year 2015/2016.

The current research results showed the existence of a statistically significant difference at level (0.01) between the mean scores obtained

by participants in the two applications of the pre-post test Solving Problems skills whole as and in each of its skills separately in favor of the post application and is calculate according ETA square Impact size as (0.924), and its effectiveness Black according to equation is (1.24). In light of these findings, the current research recommends the inclusion of an article in the content of mathematics in the light of the theories of education for middle school students, and the vaccination of math courses with mathematical problems that promote the development of problem solving in students and also the development of different types of thinking.

الكلمات المفتاحية:

النموذج التعليمي/ التعلمي، نظريات التعليم، حل المشكلات.

مقدَّمَةُ:

هناك انفجار معرفي وتقدم تكنولوجي، كما أن المعرفة لم تعد لها قيمة في حد ذاتها لفترة طويلة نسبياً من الزمن، لذلك برزت الحاجة إلى ضرورة إعداد الطلبة لمواكبة التغيرات الاجتماعية والاقتصادية والعلمية والتكنولوجية في مجتمع متسارع التغير، ويتأتى ذلك من خلال العمل على إكساب الطلبة مهارات التفكير العليا، وذلك عن طريق إكسابهم العديد من الطرق والاستراتيجيات التي توفر لهم فرص اكتساب المعلومات والمهارات وتوظيفها في مختلف المواقف مدى الحياة بصورة نشطة ومستقلة.

ونتيجة لهذا التقدم العلمي فقد أصبحت الحاجة إلى مختصين في الرياضيات ملحة، لأن الرياضيات أصبحت تغزو جميع فروع العلوم العلمية والإنسانية حيث إن هناك فروعا لا غنى عنها عن الرياضيات مثل الفيزياء والكيمياء وهذا ما أشار إليه المفتي حيث قال " إن دراسة الرياضيات تسهم في تنمية القدرات العقلية لدارسيها، وتكسبهم بعض المهارات الرياضية التي تساعدهم على تعلم العلوم الأخرى كالفيزياء والكيمياء (محمد المفتي،١٩٩٥: ٧٠).

والجميع مُسلم بدور الرياضيات وتجديداتها المستمرة في دفع عجلة هذا التطور؛ حيث يتأثر ويؤثر نموها المتجدد بحل مشكلات عصرية تفتح المجال إلى مزيد من التجديدات والانطلاقات والتطور في المعرفة وتطبيقاتها العصرية (نظلة خضر، ٢٠٠٤: ١٢).

ومن المنطق أن يتم بناء كتب الرياضيات وتطويرها، فمراجعتها على أسس علمية ومعايير مضبوطة، مشتقة من نظريات التعليم/ التعلم، وأكثر تلك النظريات ملائمة لكتب الرياضيات المدرسية تلك المنبثقة من الاتجاه المعرفي في تفسير عملية التعلم؛ ذلك أن تلك النظريات تناسب طبيعة الرياضيات التركيبية والبنيوية.

وبالرجوع إلى نظريات التعليم/ التعلم التي يمكن في ضوئها تطوير المناهج الدراسية، وتوصيف ممارسات المعلم داخل حجرة الدراسة، نجد أنها تختلف حول قضايا ومفاهيم لعل من أهمها يتعلق بكيفية حدوث التعلم وبنية المادة المعرفية، وطرق تنظيمها؛ لتيسير حدوث التعلم.

لذلك ظهرت أهمية بناء وتقويم وتطوير مناهج الرياضيات في ضوء نظريات التعليم وهذا ما أوصت عليه الدراسات السابقة مثل دراسة (عبد القادر محمد،٢٠١٤)، ودراسة (خالد السر،٢٠٠٨)، ودراسة (Martin,2004)،

كما ظهر أهمية نظريات التعليم في تطوير مناهج الرياضيات لمواكبة التطورات العلمية وتحديات العصر وذلك من خلال تقديم نماذج أو استراتيجيات تعليمية في ضوء تلك النظريات وهذا ما أوصت به بعض الدراسات السابقة مثل دراسة (ايمان حمدي،٢٠١٤) ، دراسة (عبدالله الحربي،٢٠٠٩)، دراسة (خالد السر،٢٠٠٨) بتضمين مناهج الرياضيات لمهارات التفكير العليا ومهارات حل المشكلات.

كما تؤكد دراسة (أبو هاشم حبيب، ٢٠١٣) التي هدفت الى الكشف عن فاعلية استخدام نموذج لتدريس الرياضيات قائم على نموذجى جانييه وميرل تينسون في اكتساب المفاهيم وتنمية مهارات حل المشكلات، وقد كانت هناك نتائج إيجابية توصلت إليها تلك البحوث، فيما يتعلق بأثر تنظيم محتوي مادة الرياضيات وفق توصيف إحدى نظريات التعلم المشار إليها.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في ضعف مناهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية لموضوعات رياضية جديدة محفزة لمهارات التفكير العليا، لمسايرة التقدم العلمي، والعمل على تنمية مهارات حل المشكلات لديهم.

أسئلة البحث:

حاول البحث الحالي الإجابة على الاسئلة الآتية:

١. ما صورة النموذج التعليمي/التعلمي المقترح في ضوء نظريات التعليم لتنمية حل المشكلات في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بالمرحلة الإعدادية؟

٢. ما فاعلية النموذج التعليمي/التعلمي المقترح في ضوء نظريات التعليم لتنمية حل المشكلات في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بالمرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

١. اعداد نموذج التعليمي/التعلمي في ضوء نظريات التعليم.

٢. تعرف فاعلية النموذج التعليمي/التعلمي المقترح في ضوء نظريات التعليم لتنمية حل المشكلات في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

فروض البحث:

حاول البحث الحالي التحقق من صحة الفروض الآتية:

١. لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار حل المشكلات عند مستوى الدلالة (0.01) لصالح التطبيق البعدي.

٢. لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار كل مهارة من مهارات حل المشكلات على حدة عند مستوى الدلالة (0.01) لصالح التطبيق البعدي.

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث إلى أنه قد يفيد:

١. القائمون على تخطيط وتطوير وتقويم مناهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية: تقديم قائمة بمعايير جديدة في ضوء نظريات التعليم التي تنمي حل المشكلات في الرياضيات والتي يمكن في ضوئها تنظيم وتطوير محتوى الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة.

٢. المعلمون: تقديم دليل يوضح لهم كيفية استخدام النموذج التعليمي/التعلمي المقترح في ضوء نظريات التعليم لتنمية حل المشكلات في الرياضيات، وكذلك نماذج اختبار حل مشكلات يمكن الاستفادة منها في تقويم تعليم تلاميذهم.

٣. الطلاب: ينمى لديهم الاستقلالية في التعلم وإكسابهم ذخيرة كبيرة من استراتيجيات التعلم في انجاز المهام والمسائل الرياضية المتعددة وكذلك تنمية حل المشكلات في الرياضيات لديهم.

٤. الباحثون: قد يفتح لهم مجال لمزيد من الدراسات حيث إنه يتماشى مع التوجهات الحديثة في تدريس الرياضيات ويقدم إطاراً نظرياً عن بعض نظريات التعليم ومهارات حل المشكلات في الرياضيات وخطوات إعداد وتقنين بعض الأدوات البحثية.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

١. مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة ذكور أحمد عبد العزيز الإعدادية بمحافظة خانيونس في العام الدراسي الأول.

٢. نظريات التعليم (نظرية أوزوبل، نظرية جانيه، نظرية برونر).
٣. مهارات حل المشكلات الأربعة (فهم المشكلة الحل، وضع خطة، تنفيذ الحل، التحقق من الحل).

مصطلحات البحث:

النموذج التعليمي/التعلمي: A model of Educational/Learning Proposal

بأنه الخطة أو النمط الذي يمكن استخدامه في تشكيل المناهج، وتصميم المواد التعليمية، ولتوجيه التدريس في غرفة الصف وأماكن أخرى، ولهذا فهو يعطي النموذج مفهوما واسعا يضم تطوير المنهج والمادة التعليمية وكذلك طرائق التدريس (Bruce Joyce & M. Weil,2014)

نظريات التعليم: Educational Theories

هي تلك النظريات التي اهتمت بفهم عملية التعلم، وكيف تحدث، والظروف التي يحتمل أن تحدث ضمنها، والأساليب التي يتعلم بها المتعلمون، وبشكل متكامل اهتمت أيضًا بالطرق التي يؤثر بها سلوك المعلمين على تعلم طلبتهم، مع التنبؤ بها فضبطها، وذلك استنادًا إلى مجموعة من الافتراضات تقوم على أساس فهم التعلم باعتباره تطوير بناء الأبنية المعرفية للمتعلم، والذي يحدث نتيجة تفاعل المتعلم مع المواقف التعليمية، بهدف إعادة بناء وتنظيم أبنيته المعرفية، من خلال عمليات دمج الخبرات الجديدة، وتطوير استراتيجيات التفكير والعمليات الذهنية لديه.

حل المشكلات: Solving Problems

عملية عقلية تتضمن التخيل والدافع وحب الاستطلاع والتحليل وتداعيي الأفكار وربطها وتعتمد علي حفز الطالب علي التفكير وطرح البدائل او الفرضيات واختبارها مستخدما المعلومات والمعارف التي سبق له تعلمها والمهارات التي اكتسبها في التغلب على موقف بشكل جديد وغير مألوف له في السيطرة والوصول الي حل له (نظلة خضر، ١٩٩٤: ٤٢).

الإطار النظري:

المحور الأول: نظريات التعليم

من أهم أوجه النقد التي توجه لتدريس الرياضيات أنها تعتمد على طريقة التلقين والحفظ للقوانين، وإغفال جميع الطرق والأساليب الأخرى كالاستقصاء والبحث والاكتشاف وغيرها التي تساعد على

تنمية مهارات حل المشكلات في الرياضيات، لذلك ركزت نظريات التعليم على توصيف عملية التعليم للتوصل لعملية التعلم للوصول إلى تنمية حل مهارات حل المشكلات.

ومن هنا كان لظهور نظريات التعليم أثره البالغ في جعل المعلومات والحقائق وظيفية للتلميذ، وذلك من خلال تفسير السلوك الانساني والنظر إلى خبرات الفرد ومعلوماته وانطباعاته وأفكاره وطريقة معالجته وتجهيزه للمعلومات من حيث تداخلها وتنظيمها (فتحي الزيات،١٩٩٦: ٢٩٣).

العلاقة بين النظريات التعليم ونظريات التعلم

هناك خلاف في الرأي بين البعض حول العلاقة بين نظريات التعلم وبين نظريات التعليم، فهناك من يرى أن البحث السيكولوجي يختلف عن البحث التربوي اختلافاً منهجياً وهذا الرأي يؤكد بأنه لا توجد علاقة بين نظريات التعليم ونظريات التعلم.

إن نظريات التعلم تختلف عن نظريات التعليم، حيث أن نظريات التعلم تعتبر نظريات وصفية والتي تبين كيف يحدث التعلم وأسباب حدوثه، بينما نظريات التعليم تعتبر نظريات توصيفيه والتي توصف استراتيجيات التعليم وطرق أساليبه التي تيسر على المعلم والتلميذ عملية التعلم.

أهداف ومسلمات نظريات التعليم

إن أهداف النظرية التعليمية هو الإجابة على أربعة أسئلة وهي الأسئلة المتعلقة بمكونات المنهج لماذا ندرس (الأهداف)، كيف ندرس (بالطريقة التدريسية)، ماذا ندرس (بالمحتوى المنهجي)، ما نتيجة الدرس (بعمليات التقويم).

أولاً: نظرية روبرت جانييه (Robert Gagne):

١. تاريخ النظرية: -

يوصف روبرت جانييه (Robert Gagne) بأنه عالم نفس تجريبي لم يهتم بتطوير نظرية تعلم تعمل على تفسير كيفية حدوث التعلم الإنساني، وإنما بحث في تطوير نموذج للتعلم من خلال محاولته التوفيق بين النظريات السلوكية والنظريات المعرفية وبحث التطبيقات الممكنة لها في العملية التدريسية، لذلك اهتم جانييه بتوضيح الشروط الخارجية التي تساعد في حدوث التعلم والاحتفاظ به كما حال النظريات السلوكية التي تعتبر حدوث التعلم كما تفسرها النظريات المعرفية في علم النفس.

٢. مبادئ نظرية جانييه:

تعتمد نظرية (جانييه) على التنظيم الهرمي لمهام التعلم، أي تعتمد على مبدأ تحليل العمل، حيث بدأ بتحليل الأداء النهائي المتوقع أن يصل إليه المتعلم إلى مهام أبسط مع ترتيبها ترتيبًا تتدرج فيه المهام باطراد إلى البساطة، على أن يبدأ التدريس بأبسط المهام، ثم يرتقي إلى أن يصل إلى تعلم المهمة النهائية (يوسف روفائيل،٢٠٠١: ٧٥).

٣. أنواع التعلم عند جانييه:

اهتم جانييه بملاحظة الشروط أو الظروف اللازمة لحدوث التعلم ولذلك فهو يحدد ثمانية أنماط من الشروط عبر عنها من خلال ثمانية أنماط من التعلم قام بترتيبها بصورة هرمية من البسيط إلى المعقد بحيث يعتمد تعلم التلميذ واتقانه لأي نمط من أنماط التعلم.

أ-تعلم الإشارة (Signal Learning):

ب- تعلم الارتباط بين المثير والاستجابة (S-R Learning):

ج- تعلم الترابطات المتسلسلة (Motor Chaining Learning):

د- تعلم الربط التعبيري (Verbal Chains)

هـ- تعلم التمايزات المركبة (Multiple Discrimination)

و- تعلم المفهوم (Concept Learning)

ز- تعلم القاعدة (Rules)

ح- تعلم حل المشكلات (Problem solving)

٤. أسس التدريس وفق نموذج (جانييه):

في ضوء المصدرين الأساسين اللذين استند إليهما في تطوير نموذجه، النظرية السلوكية (الملاحظة المباشرة لإجراءات التدريس) وعمليات معالجة المعلومات اقترح جانييه تسع مراحل للتدريس أسماها الأحداث، وهي كالآتي(Gange R.M&Driscoll,1988:114)

أ- جذب انتباه المتعلمين.

ب- إعلام المتعلمين بالهدف.

ج- استرجاع التعلم السابق.

د- تقديم المحفز (المحتوى).

هـ- تزويد المتعلم بالإشارات والتوجهات.

و- تحفيز أداء المتعلم.

ز- تزويد المتعلم بالتغذية الراجعة.

ح- تقويم أداء المتعلم.

ط- تحسين الاحتفاظ بالتعلم انتقال أثره.

ثانياً: نظرية أوزوبل(Ausuble)

١. تاريخ النظرية:

يعد عالم النفس الأمريكي ديفيد أوزوبل (Ausuble) من أقطاب المدرسة المعرفية والتي اهتم روادها بالتعلم المعرفي (Cognitive Learning)، وقد قدم أوزوبل في عام (١٩٦٣م) إلى عام (١٩٦٩م) نظريته في التعلم اللفظي ذو المعنى، حيث أسهمت في التوصل إلى حلول للمشكلات التعليمية ومعرفة الأسس السليمة لبناء المناهج والتخطيط للتعلم، وقد حصل أوزوبل عام(١٩٧٦م) على أعلى جائزة في علم النفس في أمريكا تقديرا لتلك الإسهامات.

٢. مبادئ نظرية أوزوبل:

ينظر أوزوبل إلى التعلم بأنه عملية إيجاد علاقات وروابط بين المعلومات الجديدة التي تقدم للمتعلم، وما يعرفه وما يعرفه فعلا في بنائه المعرفي.

بحيث تعد تلك البنية المعرفية بما يتضمنه من معلومات ومعارف، بمثابة الأسس التي نعتمد عليها في إضافة ما نريد تقديمه للمتعلم من معلومات جديدة.

٣. المحاور الأساسية لنموذج التعلم ذي المعنى لدى أوزوبل:

اعتمد نموذج أوزوبل على عدة محاور تمثل المحددات العامة للنموذج وهي:

أ- البنية المعرفية Cognitive Structure

ب- أنماط التعلم Modes of Learning

ج- التعلم ذو المعنى Meaning full Learning

د- الإحتواء Subusmption

هـ- التمايز التدريجي Progressive Differentiatin

و- التوفيق التكاملي Integrative Reconciliation

ز- التعلم الفوقي super Ordinate Learning

ح- المنظمات المتقدمة Advance Organizers (محمد جمال الدين وفيليب اسكاروس،١٩٨١: ٧٢).

ثالثاً: نظرية برونر (Bruner)

١. تاريخ النظرية:

ولد جيروم. برونر Gerome. S. Bruner علم ١٩١٥ ويعتبر من علماء النفس، وقد درس في جامعة هارفارد الأمريكية وتخرج منها، وأسس في نفس الجامعة مركزاً للدراسات المعرفية، وكتب كتب ومقالات تناول فيها النظريات المعرفية، وأسس استخدامها وتطبيقاتها التربوية، واهتم بالبحث عن طريق تحديث التربية العلمية والمنهجية بالمدارس ؛ لذلك انتشرت آراؤه المتعلقة بالمناهج ونظريات التعليم التي أوردها في كتابه نحو نظرية للتعليم أو العملية التربوية (هاديان العجمي،٢٠١٠: ٢٨).

٢. مبادئ نظرية برونر:

ومن مرتكزات نظرية برونر ما يلي:(هاديان العجمي،٢٠١٠: ٣٢)

أ- التركيز على النواحي الحيوية في التعلم؛ أي إن عملية التعلم تتضمن معالجة حيوية ونشطة للمعلومات.

أ- التركيز على كيفية تنظيم المتعلم للأشياء التي حوله وفي بيئته وكيفية الإفادة منها لزيادة حصيلته التعليمية المعرفية.

ب- يتوجه التركيز في التعليم في المهارات والعمليات والاتجاهات أكثر من التركيز على الحقائق.

ج- تركز النظرية على كيفية حدوث الشيء أو لماذا حدث هذا الشيء.

د- اهتم برونر بدور اللغة في التفكير والتعلم، واعتبرها أداة التعلم، تقدمها الثقافة والبيئة للمتعلم؛ لتمكنه من توسيع استخدامات العقل أي تمكنه من التعلم، فاللغة تزود المتعلم بوسائل تشغيل المعلومات وكذلك تزوده بخبرات فردية في أشكال رمزية.

٣. المفاهيم الأساسية التي بنيت عليها:

اقترح برونر ثلاث مراحل لتكون المعرفة لدى المتعلم وهذه هي المراحـل:

أ- مرحلة التمثيل الحسي

ب- التمثيل شبه الحسي

ج- التمثيل الرمزي أو المجرد

المحور الثاني:

حل المشكلات

أن حل المشكلات من أهم الموضوعات التي حظيت باهتمام الكثير من الباحثين والتربويين، حيث يرتبط حل المشكلات بأحد الأهداف المهمة للتربية وهو إعداد المتعلمين لحل مشكلات البيئة والمجتمع، ولأن المتعلم كأحد أفراد المجتمع يتأثر بتلك المشكلات، كان لابد من إعداد طالب واع بالمشكلات السائدة في مجتمعه، ويسهم في اقتراح حلول لها سواء على المستوى المحلي أو القومي، حيث أصبح من الصعب على أي مجتمع أن يعيش بمعزل عن غيره من المجتمعات لا سيما في ظل التطورات الراهنة.

١. تعريف المشكلة:

يتفق كلاً من (حسن زيتون، ٢٠٠٣: ٥٤، أحمد النجدي وآخرون ، ٢٠٠٥: ٢٢٧، هاني فاروق،٢٠٠٧: ٢٣-٢٤) على أن المشكلة هو موقف أو مشكل مربك يواجه الفرد فيشعر الفرد أنه بحاجة إلى الإجابة عليه إجابة صحيحة مستخدماً كل ما يحيط به من خبرات

٢. تصنيف المشكلات:

هناك أنواع كثيرة من المشكلات منها مشكلة مغلقة ومفتوحة، والمشكلات الرسمية والغير رسمية، والمشكلات المعطاة والغير معطاة، والمشكلات ذات العلاقة بالمناهج ومشكلات واقعية.

٣. تعريف حل المشكلة كطريقة أو استراتيجية تدريس

عرف (هاني فاروق،٢٠٠٧: ٣١) حل المشكلات الرياضية بأنها مجموعة من الإجراءات والعمليات التي يقوم بها الطالب، مستخدماً خلالها المعلومات السابقة أو المهارات التي اكتسبها بهدف حل المشكلات الرياضية اللفظية.

٤. دور مادة الرياضيات في تنمية مهارة حل المشكلات

تحتل الرياضيات بالمراحل المختلفة للتعليم مكانة بارزة بين المقررات الدراسية لعدة اعتبارات من أهمها أن دراسة الرياضيات تسهم في تنمية القدرات العقلية لدارسيها وتكسبهم بعض المهارات الرياضية التي تساعدهم على دراسة المقررات الأخرى مثل الفيزياء كما دلت على ذلك البحوث التي أجريت في هذا المجال، كما تعتبر الرياضيات بمثابة إعداد التلاميذ الذين سوف يلتحقون بالكليات العلمية في دراستهم الجامعية فيما بعد، وعلاوة على ذلك لما لها من تطبيقات سواء مباشرة أو غير مباشرة في مواقف الحياة العملية.(محمد أمين المفتي، ١٩٩٥: ٧).

إجراءات البحث:

للإجابة على أسئلة البحث والتحقق من فروضه وتحقيق أهدافه سار البحث وفق الإجراءات الآتية:

أولاً: بناء نموذج مقترح في ضوء نظريات التعليم:

بعد إعداد إطار نظري في نظريات التعليم والاطلاع على دراسات سابقة فيها، وتحليل محتوى بعض المراجع الرياضية لاختيار معايير النموذج المقترح في نظريات التعليم، اتبع الباحث الخطوات الآتية:

١. تحديد طبيعة النموذج التعليمي/التعلمي.
٢. تحديد مبررات ومنطلقات بناء النموذج التعليمي/التعلمي.
٣. تحديد الأهداف العامة للنموذج التعليمي/التعلمي.
٤. تحديد محتوى النموذج.
٥. تحديد استراتيجيات تدريس النموذج التعليمي/التعلمي.
٦. تحديد الوسائط التعليمية.
٧. تحديد الأنشطة التعليمية المصاحبة.
٨. تحديد أساليب التقويم.
٩. تحكيم النموذج التعليمي/التعلمي.
١٠. تجريب النموذج التعليمي/التعلمي.

وببناء النموذج المقترح وتحكيمه وتجريبه أصبح صالحاً للتطبيق الميداني على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بفلسطين، وبهذا تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث الذي ينص على: " ما صورة النموذج التعليمي/التعلمي المقترح في ضوء نظريات التعليم في تنمية حل المشكلات في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بالمرحلة الإعدادية؟

ثانياً: إعداد اختبار حل المشكلات:

مرَّ إعداد اختبار حل المشكلات بالخطوات الآتية:

١. هدف اختبار حل المشكلات إلى معرفة فاعلية النموذج المقترح في تنمية هذه المهارات.
٢. منطلقات إعداد الاختبار، اعتمد على الأدب النظري والدراسات السابقة ذات العلاقة بمهارات حل المشكلات، والقياس والتقويم التربوي في الرياضيات، وأسس إعداد الاختبار في الرياضيات، وآراء بعض الخبراء والأكاديميين في التخصص.
٣. نوع الاختبار ومفرداته، استرشد الباحث بآراء بعض خبراء القياس والتقويم التربوي، وبعض الأكاديميين المتخصصين في مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها، وبعض الأدبيات التربوية والدراسات السابقة التي أعدت اختبارات مماثلة في حل المشكلات في الرياضيات، فوجد أن الاختبار المقالي أنسب أنواع اختبارات حل المشكلات في الرياضيات.
٤. إعداد الصورة الأولية للاختبار، تكونت أسئلة الاختبار من نوع: الأسئلة المقالية المنظمة.
٥. صدق الاختبار، عُرِضَ الاختبار مع نموذج الإجابة عنه وورقة التعليمات على متخصصين (محكمين)، لإبداء آرائهم فيه، وقد قام الباحث بالتعديلات التي أشار إليها المحكمون.
٦. تجريب الاختبار على العينة الاستطلاعية، لمعرفة الخصائص السيكومترية للاختبار.
٧. ثبات الاختبار، تم التحقق من مناسبة معامل ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل ثبات نصف الاختبار، بحساب معامل الارتباط بين نصفي الاختبار حسب معادلة (بيرسون)، وتم تصحيح معامل الثبات النصفي بمعامل تصحيح (كودر– ريتشارد سون٢٠)، وبلغ معامل الثبات النصفي للاختبار (0.78)، وبلغ معامل الثبات الكلي للاختبار بعد تصحيح طوله (٠.٨٨)، وهو معامل ثبات عالٍ، مما يؤكد صلاحية الاختبار للتطبيق الميداني لأغراض البحث العلمي.

٨. معاملات الصعوبة، تراوحت معاملات صعوبة الأسئلة المقالية في اختبار حل المشكلات بين (٠.٠٣) و(٠.٧٥) مما يدل على اعتدال صعوبة الاختبار ومناسبته لجميع الطلبة المعلمين.
٩. معاملات التمييز: تراوحت معاملات تمييز كل سؤال من الأسئلة المقالية في اختبار حل المشكلات بين (٠.٠٣) و(٠.٧٥)، ويُعَدُّ معامل تمييز مقبول، حيث تم إعادة النظر في صياغة جذر السؤال الذي معامل تمييزه قليل.
١٠. زمن تطبيق الاختبار، ووضوح أسئلته: تم حساب متوسط الزمن الذي استغرقه كل تلميذ من العينة الاستطلاعية في الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار وبلغ (٦٠) دقيقة تقريباً.
١١. الصورة النهائية للاختبار: تكون الاختبار في صورته النهائية من (١٠) سؤالا مقالياً، مقسم كل سؤال إلى ٤ فروع ثانوية تمثل مهارات حل المشكلات، خُصِّصَت له (٤٠) درجة.

ثالثاً: إجراءات تنفيذ البحث:

لتحقيق أهداف البحث اتبع الباحث الإجراءات التطبيقية الآتية:

١. منهج البحث: اعتمد البحث المنهج التجريبي تصميم المجموعة التجريبية الواحدة باختبار قبلي وبعدي، لملاءمته طبيعة البحث وتحقيق أهدافه.
٢. اختيار عينة البحث: تكونت عينة البحث من (٣٠) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من مدرسة ذكور أحمد عبد العزيز الإعدادية بفلسطين.
٣. تهيئة مكان تنفيذ النموذج وأدوات قياسه.
٤. تطبيق أداة القياس قبليا: قام الباحث بتطبيق اختبار حل المشكلات على مجموعة البحث في إحدى الصفوف في مدرسة أحمد عبد العزي الإعدادية.
٥. تطبيق النموذج المقترح على مجموعة البحث: تم تطبيق البرنامج المقترح على مجموعة البحث المختارة سلفا على مدى أربع أسابيع، واستغرق تنفيذ البرنامج المقترح (٢٤) حصة، بواقع ٤٥ دقيقة لكل حصة، وبواقع ٦ حصص في الأسبوع.
٦. تطبيق أداة القياس بعديا: تم تطبيق اختبار حل المشكلات على مجموعة البحث بعد تطبيق البرنامج، في صف التطبيق القبلي نفسه، وفي ظل الظروف الفيزيائية نفسها.
٧. قام الباحث بتصحيح أوراق الإجابات بإخضاعها لمعايير تقدير الاختبار القبلي، ورصد درجات كل تلميذ وجدولها، ومعالجتها إحصائيًا ومقارنتها وصفياً واستدلالياً بنتائج أداة القياس القبلية.

رابعاً: الأساليب الإحصائية:

للتحقق من صحة فرضيتي البحث تم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

١. معامل ارتباط (بيرسون) لإيجاد معامل الثبات النصفي لأداة القياس، ومعامل تصحيح (كودر – ريتشارد سون٢٠) لتصحيح معامل الثبات النصفي والحصول على معامل الثبات الكلي.

٢. العلاقات الرياضية ذات العلاقة بحساب: صعوبة السؤال، ومعامل تمييزه.

٣. اختبار (t–test) لعينتين مرتبطتين.

٤. مربع إيتا (η^2) لقياس حجم الأثر.

٥. معادلة (Black) لقياس نسبة الفاعلية.

نتائج البحث:

للتحقق من صحة الفروض الصفرية، تم حساب المتوسطين الحسابيين وانحرافيهما المعياريين لمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار حل المشكلات ولاختبار كل مهارة، واستُخدِمَ اختبار (t–test) لعينتين مرتبطتين، لاختبار الفرق الإحصائي بين متوسطي درجات المجموعة، في الاختبار كله، وفي كل مهارة من مهاراته الأربع.

والجدول (١) يبين هذه المؤشرات الإحصائية.

جدول (١) مؤشرات اختبار (t–test) لعينتين مرتبطتين للفرق بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار حل المشكلات كله ولكل مهارة من مهاراته

مستوى الاختبار		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق المتوسطين	درجة الحرية	t المحوسبة	مستوى الدلالة	نتيجة الدلالة
فهم المشكلة	القبلي	2.5667	1.43078	٥.٣٦	٢٩	١٠.٧٩٦	٠.٠٠٠	دالة
	البعدي	7.9333	2.33317					
وضع خطة الحل	القبلي	2.7333	1.28475	٥.١٢	٢٩	12.468	٠.٠٠٠	دالة
	البعدي	7.8667	2.01260					
تنفيذ الحل	القبلي	1.2000	.66436	5.93	٢٩	15.725	٠.٠٠٠	دالة

	البعدي	7.1333	2.14530					
التحقق من الحل	القبلي	1.2667	.78492	5.77	٢٩	12.107	٠.٠٠٠	دالة
	البعدي	7.0333	2.47028					
الدرجة الكلية للاختبار	القبلي	7.7667	2.58221	٢٢.٢٦	٢٩	18.787	٠.٠٠٠	دالة
	البعدي	29.9667	6.15592					

يتضح من الجدول (١) الآتي:

بلغت قيمة إحصائية (t) للفرق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار حل المشكلات متصلة (18.787) بدرجة حرية (٢٩)، وهذه القيمة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠.٠٠٠)، وهذا يدل على أن الفرق بين المتوسطين دال إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01)؛ وهذا يعني رفض الفرض الصفري الاول وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار حل المشكلات عند مستوى الدلالة (0.01) لصالح التطبيق البعدي".

كما بلغت قيمة إحصائية (t) للفرق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارة (فهم المشكلة) من اختبار حل المشكلات (١٠.٧٩٦) بدرجة حرية (٢٩)، وهذه القيمة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠.٠٠٠)، وقيمة إحصائية (t) لاختبار مهارة (وضع خطة الحل) من اختبار حل المشكلات (12.468) بدرجة حرية (٢٩)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠.٠٠٠)، وقيمة إحصائية (t) لاختبار مهارة (تنفيذ الحل) من اختبار حل المشكلات (15.725) بدرجة حرية (٢٩)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.00)، وقيمة إحصائية (t) لاختبار مهارة (التحقق من الحل) من اختبار حل المشكلات (12.107) بدرجة حرية (٢٩)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠.٠٠٠)، وهذا يعني رفض الفرض الصفري الثاني وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه: " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار كل مهارة من مهارات حل المشكلات على حدة عند مستوى الدلالة (0.01) لصالح التطبيق البعدي".

وللتحقق من فاعلية النموذج التعليمي/التعلمي في ضوء نظريات التعليم لتنمية حل المشكلات لدى مجموعة البحث تم حساب حجم أثر النموذج المقترح باستخدام مربع إيتا (η^2)، كما يوضحه الجدول (٢):

جدول (٢) حجم أثر البرنامج المقترح في رياضيات نظرية الفوضى في تنمية مهارات التفكير الناقد متصلة ومنفصلة

لدى مجموعة البحث

مستوى الاختبار	مربع إيتا η^2
فهم المشكلة	0.801
وضع خطة الحل	0.843
تنفيذ الحل	0.895
التحقق من الحل	0.835
الدرجة الكلية للاختبار	0.924

يتضح من الجدول (٢) أن قيم مربع إيتا η^2 جاءت عالية وأكبر من (٠.١٥) في اختبار حل المشكلات كله وفي اختبار كل مهارة من مهاراته، هذا يدل على فاعلية النموذج المقترح في تنمية مهارات حل المشكلات.

كما تم حساب نسبة فاعلية النموذج المقترح بتطبيق معادلة بلاك على نتائج تطبيق اختبار حل المشكلات كله، حيث بلغت نسبة فاعلية النموذج التعليمي / التعلمي (١.٢٤)، وهي نسبة تقع في المدى الذي حدده بليك للفاعلية وهو من (١- ٢) مما يدل على ارتفاع نسبة فاعلية النموذج التعليمي/التعلمي.

مناقشة النتائج، وتفسيرها:

توصل البحث الحالي إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار حل المشكلات كله وفي كل مهارة من مهاراته على حدة لصالح التطبيق البعدي؛ ووفقاً لهذه الدلالة الإحصائية تم قياس حجم أثر النموذج التعليمي/التعلمي لتنمية حل المشكلات متصلة لدى تلاميذ مجموعة البحث، ومنفصلة لكل مهارة من مهاراته وحصلنا على أحجام أثر كبيرة، كما بلغت نسبة فاعلية

النموذج في تنمية مهارات حل المشكلات حسب معادلة الكسب لبلاك (١.٢٤)، وتُشير كل هذه النتائج وجود فاعلية كبير للنموذج في تنمية مهارات حل المشكلات لدى مجموعة البحث.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسات: (أحمد عفيفي، ٢٠٠٩)، (محمود عبد اللطيف، ٢٠٠٦)، (Sonnm,2003)، (Xin,Yan& Asha. K,2002)؛ ويمكن إرجاع هذه النتائج إلى الآتي:

- أتاح النموذج التعليمي/التعلمي المقترح في ضوء نظريات التعليم خبرات ومعلومات رياضية جديدة، ساعدت التلاميذ على تنمية حل المشكلات في الرياضيات.
- تنوع الأنشطة الرياضية المرتبطة بكل موضوع من موضوعات النموذج المقترح، مما عمق الفهم والتفكير لدى التلاميذ.
- تنويع استراتيجيات التدريس من محاضرة وحوار ومناقشة واكتشاف وتعلم تعاوني وغيرها، واستخدام وسائط تعليمية شيقة ومتنوعة توظف أكثر من حاسة في تدريس الرياضيات، أسهم في إثارة دافعية التلاميذ للتعلم.
- إلمام التلاميذ بأغلب صور المسائل الرياضية بكل موضوع موضوعات النموذج المقترح، لاحتوائه على عدد كافٍ من الأمثلة والتمارين.

استنتاجات البحث:

ويُستَخلص من نتائج البحث الآتي:

١. توصل النموذج التعليمي/التعلمي المقترح في ضوء نظريات التعليم إلى تحقيق هدفه في تنمية حل المشكلات لدى مجموعة البحث.

٢. للنموذج المقترح في ضوء نظريات التعليم فاعلية كبيرة في تنمية حل المشكلات متصلة ومنفصلة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

التوصيات والمقترحات:

في ضوء نتائج البحث يوصي الباحث بالآتي:

١. ضرورة الاهتمام بتضمن مهارات حل المشكلات في أهداف ومحتوي مناهج الرياضيات بمراحل التعليم العام، والتي تسمح طبيعتها بذلك، أو بإضافة موضوعات مستقلة خاصة بها.

٢. تنويع المعلم للأنشطة المصاحبة في المنهج حتى يمكن مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ وحتى يكون التعلم قائما على نشاط الطالب.

٣. تصميم انشطة تعليمية إثرائية تكسب التلاميذ مهارات حل المشكلات (فهم المشكلة، وضع خطة الحل، تنفيذ الحل، والتحقق من الحل).

كما يقترح الباحث تصميم نموذج مقترح وفاعليته في تنمية مهارات حل المشكلات لدى التلاميذ الموهوبين في الرياضيات.

المراجع:

١. أحمد النجدي (٢٠٠٥): " اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية، سلسلة المراجع في التربية وعلم النفس، الكتاب ٣٣، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢. أحمد عفيفي (٢٠٠٩):" أثر استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في حل المشكلات وتنمية التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية بنها، جامعة الزقازيق، المجلد الثاني عشر.

٣. ايمان سمير حمدي (٢٠١٤):"نموذج تدريسي مقترح قائم على التعلم الاستراتيجي وفاعليته في تنمية التحصيل ومهارات التنظيم الذاتي الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، بحث منشور، مجلة تربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، القاهرة.

٤. حسن زيتون (٢٠٠٣): "تعليم التفكير رؤية تطبيقية في تنمية العقول المفكرة"، عالم الكتب.

٥. خالد السر (٢٠٠٨):"تقويم محتوى الرياضيات (السابع، الثامن، التاسع) الأساسية في فلسطين في ضوء نظريات التعليم والتعلم المعرفية"، مجلة الجامعة الإسلامية، المجلد السادس، العدد الأول.

٦. ختام مصطفى الدبور (٢٠١٢):" أثر توظيف نموذج جانييه في اكتساب مفاهيم النحو لدى طالبات الصف السادس الأساسي في محافظة شمال غزة"، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة الأزهر، فلسطين.

٧. عبد القادر محمد السيد (٢٠١٤):"فاعلية استراتيجية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بالمملكة السعودية"، مجلة تربويات الرياضيات، مجلد السابع عشر، ج٢.

٨. عبد الله عواد الحربي (٢٠٠٩): "أثر نموذج مقترح على نظرية أوزوبل في تصحيح التصورات الخاطئة للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات العلم الأساسية لدى طلاب الأول الثانوي في مقر الكيمياء"، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

٩. فتحي الزيات (٢٠٠٦):"الأسس المعرفية للتكوين العقلي وتجهيز المعلومات"، دار الوفاء، المنصورة، ص٨٢.

١٠. مجدي عبد الكريم حبيب (٢٠٠٠):" التقويم والقياس في التربية وعلم النفس، المجلد الثاني، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة.

١١. محمد أمين المفتي (١٩٩٥):"قراءات في تعليم الرياضيات"، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

١٢. محمد جمال الدين وفيليب اسكاروس (١٩٨١):" ثلاث دراسات في تطوير التربية العملية المصرية في ضوء المعطيات العالمية المعاصرة"، المركز القومي للبحوث التربوية، القاهرة، ص٧٢.
١٣. نظلة خضر (١٩٩٤): "أصول تدريس الرياضيات" ط١٠، ص ٤٢، عالم الكتب، القاهرة.
١٤. نظلة خضر (١٩٩٤): "أصول تدريس الرياضيات" ط١٠، ص ٤٢، عالم الكتب، القاهرة.
١٥. هاديان السعيد العجمي (٢٠١٠):" تأثيرات الاتجاه المعرفي في مناهج المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية"، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، السعودية، ص٢٨.
١٦. هاني فاروق عطية (٢٠٠٧):" فاعلية التعلم بمساعدة الأقران في تنمية مهارات حل المشكلات ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، رسالة ماجستير، معهد الدراسات التربوية جامعة القاهرة.
١٧. يوسف روفائيل (٢٠٠١):"تعليم وتعلم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين"، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

18. Martin, F James K, Howard S. (2004). Effects of Instructional Events in Computer-Based Instruction. Association for Educational Communications and Technology Chicago, IL Oct. 19-23, 2004.ED484984.
19. Bruce Joyce & M. Weil (2014):"Models of Teaching Book", (9th) Edition, Amazon.com sales Rank.
20. Xin, Yan, Ping & Asha, Jitendra (2002): A comparison of Tow In Structional Approaches on Mathematics Word Problem Solving by students With Learning Problem N/A.Reports Research.
21. Sonn, M, R (2003)" Imitative Problem Solving: why Transfer of Learning often Fails to occur Instructional Science, V (28), N (4).