فاعلية برنامج مقترح قائم على النظرية البنائية في تطوير أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية

د. عثمان بن علي القحطاني

كلية التربية والآداب - جامعة تبوك

المملكة العربية السعودية

الملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى تقصي فاعلية برنامج مقترح قائم على النظرية البنائية في تطوير أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. ولتحقيق الهدف السابق تم دراسة وتحليل الأدبيات والدراسات السابقة لتوصيف الممارسات التدريسية المرتبطة بالنظرية البنائية وعلاقتها بتدريس رياضيات المناهج المطورة وتقييمها في الواقع، مع توظيفها في بناء أدوات البحث المتمثلة في بطاقة ملاحظة أداء معلمي الرياضيات وتوصيف أسس وأهداف ومحتويات البرنامج المقترح لتطوير أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. واعتمدت الدراسة التصميم التجريبي الأحادي (قبلي - بعدي)، وتم اختيار مجموعة تجريبية بطريقة عشوائية من معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية (ن=٣٢) بمدينة تبوك التابعة لمنطقة تبوك التعليمية، وتم تطبيق أدوات البحث في بداية الفصل الدراسي الأول بالعام الدراسي ١٤٣٤/ ١٤٣٥هـ. وتم استخدام برنامج SPSS لمعالجة البيانات، وكان من أهم النتائج تحسن أداء معلمي الرياضيات من خلال أنشطة التنمية المهنية المقدمة في البرنامج المقترح، مع كبر الأهمية التربوية للنظرية البنائية كمدخل في تطوير أداء معلمي الرياضيات من خلال قياس حجم التأثير للبرنامج. وأوصى البحث بتبني النظرية البنائية لتطوير أداء معلمي الرياضيات باعتبارها إحدى منطلقات تطوير المناهج المطورة بالمملكة العربية السعودية، والاعتماد على أنشطة هذه المناهج في تصميم البرامج التدريبية المقدمة.

المقدمة

تعتبر الرياضيات المدرسية إحدى المواد المحورية التي تهدف إلى تنمية أنماط ومستويات التفكير ومهارات حل المشكلة الرياضية، بالإضافة إلى إكساب الطلاب مستويات وجوانب القدرات المعرفية المفاهيمية والإجرائية في

الرياضيات، مع التركيز على تنمية العمليات الرياضية المرتبطة بتنمية مهارات التواصل الرياضي ومكونات عمليات الترابطات الرياضية، بالإضافة إلى الاستدلال الرياضي. وتعتمد في ذلك على تنظيم الخبرات التعليمية حول مفاهيم رياضية كبيرة منها الحس العددي والعمليات الحسابية، والقياس والهندسة ومفاهيم الأنماط والعلاقات الجبرية، والدوال وجمع وتنظيم البيانات والاحتمال.

ولتحقيق التصور المعاصر حول الرياضيات المدرسية ظهرت العديد من الوثائق التي تنادى بضرورة إعادة صياغة برامج تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية وذلك في نهاية القرن العشرين. ومن أهم الوثائق ما ارتبط بالمجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية National Council of Teachers of Mathematics: NCTM التي أكدت على مفاهيم رئيسة لتطوير الرياضيات المدرسية (NCTM, 1989: 7) تمثلت في منظومة القوة الرياضية التي تربط بين مجالات تدريس الرياضيات والقدرات المعرفية والعمليات الرياضية.

وتوالت بعد ذلك العديد من الوثائق التي أكدت على تطوير برامج تعليم وتعلم الرياضيات، وركزت وثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في عام ١٩٨٩ (NCTM, 1989) على معايير مناهج الرياضيات، في حين ركزت وثيقة (NCTM, 1991) على معايير التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات، وركزت وثيقة (NCTM, 2000) على معايير تقويم الأداء. وعلى غرار هذه الوثائق دعمت الكثير من الدول تطوير الرياضيات المدرسية في ضوء وثائق معيارية. وانطلقت عمليات تطوير تعليم الرياضيات في مراحل التعليم العام من مجموعة من المبادئ أهمها توظيف التعلم البنائي المتمركز حول إيجابية المتعلم والنشاط الذهني المعرفي لمعالجة خبرات الرياضيات، وأن بناء المعرفة الرياضية عملية اجتماعية تتسم بالديناميكية، بالإضافة إلى توكيد دور التكنولوجيا في تطوير برامج تعليم الرياضيات على مستوى تصميم وتجريب وتنفيذ المناهج الدراسية، مع تطوير أداء معلمي الرياضيات.

وارتبطت بعملية تطوير المناهج الدراسية عمليات التنمية المهنية وتطوير الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات. وفي هذا السياق يؤكد الباحثون (Hartsell, Herron, Fang & Rathod, 2009: 55) أن التنمية المهنية ترتبط بأنشطة معلم الرياضيات في عمليات التعليم والتعلم بغية تطوير أدائه مهنياً وأكاديمياً أو في بعدى الثقافة العامة والأكاديمية وتوظيف المستحدثات وأدوات الاتصال والتكنولوجيا في تدريس الرياضيات. ويعزو ذلك للعديد من الأسباب أهمها عدم كفاية برامج الإعداد لمعلمي الرياضيات للاستمرار في أنشطة التدريس الفعال، بالإضافة إلى المتغيرات الحديثة التي تؤدى إلى تطوير مناهج الرياضيات واستحداث العديد من استراتيجيات التدريس. وتعتبر عمليات التنمية المهنية بمثابة برامج لإعادة تقييم البناء المعرفي لمعلمي الرياضيات في ضوء التغيرات في نظريات التعلم واستراتيجيات التدريس وأنشطة المعلم وأدواره الجديدة، مع تدريب المعلم على المهارات المرتبطة بتطور بنائه المعرفي.

وتركز التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات على أربعة جوانب رئيسة: أولها الجانب المعرفي الخاص باستيعاب المفاهيم الجديدة في تعليم وتدريس الرياضيات، والثاني المرتبط بالخبرات الرياضية أو الجانب الأكاديمي وما به من مستحدثات في المفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية وكيفية تنظيمها وعرضها للطلاب لبناء القدرات الرياضية، والثالث يعالج التكنولوجيا كأداة لتطوير تدريس الرياضيات في ظل مجتمعات صناعة المعرفة، وتوظيفها من قبل معلم الرياضيات لتصميم مواقف وبيئات التعلم وإثراء الطلاب، والجانب الرابع يمثل الجانب التطبيقي لما سبق داخل الصف بغية تطوير الأداء ذاتياً (Niess et al., 2009: 4).

وانطلاقاً من ضرورة تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وما يرتبط بها من عمليات التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات، قامت المملكة العربية السعودية بتطوير المناهج وتجريبها في العام الدراسي ٢٠٠٨/٢٠٠٩م، وتطبيقها عام ٢٠٠٩/٢٠١٠م. وارتبطت بعملية تطوير المناهج مجموعة من المهارات والأدوار الجديدة لمعلمي الرياضيات تتطلب عمليات تطوير الأداء. ولذا كان من

الضروري التأكيد على أنشطة التنمية المهنية للمعلمين خلال تصميم البرامج التدريبية والدروس التطبيقية والندوات وورش العمل والابتعاث للخارج، والبرامج التأهيلية وبرامج الدراسات العليا. وارتبطت معظم برامج التنمية المهنية للمعلمين بالمفاهيم الجديدة في المناهج واستراتيجيات التعلم النشط واستراتيجيات التعلم البنائي وغيرها من المفاهيم الضرورية لمعلمي الرياضيات.

وهذا ما أشارت إليه دراسة (الثقفي، ٢٠١٣: ٤) من أن مناهج الرياضيات المطورة بالمملكة العربية السعودية تتطلب مجموعة من ممارسات التدريس الجديدة غير موجودة لدى المعلمين، ولديهم العديد من أوجه القصور سواء في مجال التخصص والمحتوى العلمي، وفي مجال الأداء التدريسي وما يرتبط به من مهارات رئيسة وفرعية وممارسات صفية.

وانطلاقاً من وثائق المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة (NCTM) التي أكدت ضرورة أن يركز تدريس الرياضيات في حجرات الدراسة على حل المشكلات، وبناء حلول يولدها الطالب، وأن يكون لهذه أهمية أكبر من حفظ الإجراءات واستخدامها للتوصل إلى الإجابات الصحيحة، مع بناء المعرفة الرياضية، وانطلاقاً من أن فكرة المعايير التي قدمها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات تقوم في الأساس على النظرية البنائية وتطبيقاتها كان لزاماً من التركيز على النظرية البنائية سواء على مستوى بحوث تعليم وتعلم الرياضيات، أو استراتيجيات التعلم البنائي وتوظيفها في حجرات الدراسة. ومن مبررات ذلك كون المعايير تؤكد ما أشارت إليه البنائية حول نشاط المتعلم وإيجابيته، وأن الخبرات التعليمية وسيلة للتعلم وليست هدفا في حد ذاتها وأن المعرفة الرياضية ترتبط ببناء مجموعة من القدرات المعرفية تتسم بالخصوصية لكل طالب على حدة، يحدد فيها مسارات تفكيره في الرياضيات ويقومها باستمرار. وأن بناء المعرفة عملية داخل العقل الرياضي وتزيد من كفاءة أدائه (NCTM, 2000; NCTM, 1989).

وأوضح (محمد، ٢٠٠٤: ٣-٤) أن البنائية تنطلق من كون التعلم عملية

تفاعل نشطة يستخدم فيها الطالب أفكاره ومفاهيمه السابقة لإدراك الخبرات الجديدة التي يتعرض لها، ويكون دور المعلم ميسّراً وليس ناقلاً للمعرفة، وعليه تصميم المواقف التعليمية وبيئات التعلم النشطة، وفيها تبنى المعرفة ولا تكون مستقلة عن الطلاب، فالطالب يعالج المعرفة بطريقته وفق أنماط ومسارات خاصة به. وفي هذا الصدد أشار (السعدي، ٢٠١٠: ٢٤٥) إلى أن دور المعلم في ظل النظرية البنائية يتمثل في استيعاب (كيف يكتسب الطالب المعرفة؟) مع التركيز على القدرات الفردية، ثم دعم مناخ التعلم التي يسهم في تمثيل الطالب لمعطيات واقعه التجريبي ومعالجة التناقضات التي تواجهه. إن هذه العمليات هي التي تبنى معرفة الطالب.

إن النظرية البنائية تهتم بالعمليات المعرفية الداخلية للمتعلم وتدعم بيئة تعلم الرياضيات بأنشطة وخبرات رياضية تجعل الطالب يبني معرفته بنفسه خلال مروره بخبرات كثيرة تؤدي إلى بناء المعرفة الذاتية في عقله الرياضي، أي أن نمط ومستوى المعرفة الرياضية يعتمد على الطالب ذاته، فما يتعلمه طالب ما يختلف عما يتعلمه آخر في نفس الموضوع أو نفس الخبرات الرياضية بسبب اختلاف الخبرات التي مر بها كل منهما، وما يمتلكه كل منهما مسبقاً عن الموضوع، ومسارات التفكير التي يقوم بها عقله الرياضية، وأدوات وأنشطة عملية بناء المعرفة الرياضية لديه، حيث أنها تمثل حالة خاصة.

وأشار كل من (زيتون وزيتون، ١٩٩٢) إلى أن المعرفة لا توجد مستقلة عن الذات وعن عقل الطالب، وإنما تتكون بفعل الأنشطة العقلية للطالب، وأن الاتجاه البنائي يركز على دور الطالب داخل الموقف التعليمي وإيجابيته ونشاطه الذهني والحركي، وتدريب المعلمين على تخطيط التدريس وتصميم المواقف التعليمية ودعم بيئات التعلم وإثراء الطلاب. كما يؤكد أن الطلاب في ظل النظرية البنائية يبنون المعرفة بأنفسهم بمعنى أن كل متعلم يبني معرفته على حدة ومن خلال التفاوض الاجتماعي.

وتؤكد النظرية البنائية لدى (أبو سنينة وعياش، ٢٠١٣: ٢٦٣١) على

مجموعة منطلقات أهمها أن التعلم تغير في البنية المعرفية للطالب ناتج عن تفاعله حسياً وذهنياً مع معطيات الواقع والبيئة المحيطة، وأن الطالب يبني معرفته بصورة تتسم بالفردية معتمداً فيها على خبراته السابقة، كما أن التعلم ذا المعنى يعتمد على الذاتية والخبرة الشخصية، بالإضافة إلى أن المعلومة يزداد احتمال اكتسابها والاحتفاظ بها واسترجاعها إذا كانت مبنية بواسطة الطالب ومتعلقة به ومتمركزة حول خبراته السابقة، والمعرفة العلمية نفعية بمعنى أنها يجب أن تساعد الطالب على تفسير ما يمر به من خبرات حياتية، والتعلم ليس عملية تراكمية، وإنما هو عملية نشطة وغرضية، وأيضاً يحتاج التعلم إلى مشكلة يتم التحاور حولها والمشاركة في الآراء المتعلقة بها.

وانطلاقاً مما سبق يتضح أن النظرية البنائية تضيف أدواراً محددة لمعلمي الرياضيات، يجب التدريب عليها؛ منها: تصميم بيئات التعلم لدعم الطلاب في بناء المعرفة الرياضية، توفير مصادر الخبرات التعليمية التقليدية والرقمية، وتنظيم وعرض الخبرات والمواقف التعليمية، وبناء أنماط التواصل والترابط الرياضي بين مجالات الخبرات الرياضية، وتوظيف استراتيجيات التعلم البنائي في تدريس الرياضيات وأساليب تقويم أداء الطلاب. إن النظرية الرياضية بمثابة مدخل للتنمية المهنية للمعلمين تضمن تطوير أدائهم في الجوانب الأكاديمية والمهنية بما ينعكس على تحسين إنجاز الطلاب في العمليات المعرفية والقدرات الرياضية، (Rogers, 2007: 513)

وأكد ذلك العديد من الدراسات السابقة منها دراسة (Aldridge et al., 2004: 243) التي أشارت إلى قصور أداء معلمي الرياضيات في توظيف التعلم البنائي لبناء بيئات التعلم المحفزة للطلاب لبناء مستويات التفكير، كما لوحظ قصور أداء معلمي الرياضيات في توظيف النظرية البنائية في تعليم الرياضيات كما أشارت دراسة (ريان، ٢٠١١: ٨٦). في حين أوصت دراسة (النمراوي، ٢٠١١: ٢٣١٤) التي هدفت إلى تقصي مدى ممارسة معلمي الرياضيات للنظرية البنائية في تدريس الرياضيات، وذلك إلى ضرورة تفعيل الأساليب والمهارات

المرتبطة بالبنائية منها تيسير الخبرات التعليمية، وتدعيم عمليات تعلم الطلاب، وتصميم أنشطة المناقشة والحوار والتفاوض حول الأفكار الرياضية، وتنويع مصادر الخبرة، وتعديل مسارات بناء المعرفة الرياضية.

وفي هذا السياق أكد (الرويس، ٢٠٠٨: ٢) في دراسته التي هدفت بناء تصور عن تعليم الرياضيات انطلاقاً من النظرية البنائية، أن عملية تطوير مناهج الرياضيات التي بدأت عام ٢٠٠٨م بالمملكة العربية السعودية انطلقت من النظرية البنائية، وبالتالي كان من الضروري تدريب معلمي الرياضيات على توظيف هذا النظرية. وتوصل في دراسته إلى نموذج خماسي يعتمد على استثارة خبرات الطلاب السابقة وتحفيز تفكيرهم من خلال صياغة تساؤلات ومشكلات رياضية تتحدى عقولهم وعملياتهم الذهنية، ثم تستدعى لدى الطلاب عمليات البحث والاستقصاء وبناء الاستدلال الرياضية.

كما تعددت الدراسات السابقة التي تشير إلى أهمية النظرية البنائية وعلاقتها بتعليم وتعلم الرياضيات، حيث يشير (الثقفي، ٢٠٠٨) في دراسته إلى أن تطوير أداء معلمي الرياضيات وفق النظرية البنائية يعتبر مطلباً ضرورياً لتطوير برامج تعليم وتعلم الرياضيات. وعلى الرغم من تنوع الدراسات في مجال التعلم البنائي إلا أن معظمها ارتبط بتقصي فاعلية بعض الاستراتيجيات والنماذج على التحصيل أو تنمية بعض المتغيرات المرتبطة بالرياضيات المدرسية كما في دراسة (صبري وتاج الدين، ٢٠٠٠)، ودراسة (أبو عودة، ٢٠٠٦)، ودراسة (الشطناوي والعبيدي، ٢٠٠٦)، ودراسة (رزق، ٢٠٠٨)، ودراسة (Kroesbergen & VanLuit, 2005) ودراسة (Bay, 2012)، في حين أن بعض الدراسات تناولت تقييم مدى توظيف معلمي الرياضيات بمراحل التعليم لمبادئ وتطبيقات النظرية البنائية بالتدريس منها دراسة (الثقفي، ٢٠٠٨)، ودراسة (ريان، ٢٠١٠)، ودراسة (Aldridge et al., 2004) ودراسة (Thenjiwe & Boitumelo, 2012).

وعلى الرغم مما أشارت إليه الدراسات السابقة من تبني العديد من معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لمبادئ النظرية البنائية، إلا أنه ما زال هناك العديد من أوجه القصور في توظيف استراتيجيات التعلم البنائي في

تدريس الرياضيات قد تعزو إلى أسباب مختلفة أهمها عدم وضوح الرؤية البنائية في تدريس وتعلم الرياضيات بصفة عامة، وعدم وضوحها في المناهج المطورة، وصعوبة بناء البيئات التعليمية الداعمة للطلاب وغيرها من الأسباب. ولذا هدفت الدراسة الحالية بناء برنامج مقترح قائم على النظرية البنائية، ودراسة فاعليته في تطوير الأداء لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

من خلال استقراء مناهج الرياضيات المطورة بالمملكة العربية السعودية تبين وجود العديد من الأنشطة والعمليات التي تتمركز على النظرية البنائية أهمها: تصميم أنشطة وتساؤلات بغية التقويم التشخيصي للبناء المعرفي للطالب ودراسة التصورات والمفاهيم الخاطئة وتعديل مسارات التفكير، بالإضافة إلى أنشطة استدعاء الخلفية الرياضية لدى الطلاب، مع بناء أنشطة ومواقف تعليمية تتسم بالواقعية وربطها ببيئة الطالب الاجتماعية، مع التأكد من امتلاك الطالب للمتطلبات القبلية من الخبرات الرياضية، وتبنى دليل معلم الرياضيات إلى العديد من استراتيجيات التعلم البنائي منها التعلم المتركز حول الطالب وحل المشكلة وعملياتها واستراتيجياتها، وبناء مجتمعات تعلم لمجموعات صغيرة أو كبيرة لكون بناء المعرفة عملية اجتماعية، وتوظيف أنشطة التقويم البنائي والتكويني.

وفي ضوء ما سبق استعراضه من دراسات سابقة حول واقع الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات، مع نتائج ملاحظة الباحث للعديد من حصص الرياضيات للمعلمين ولطلاب التربية الميدانية في درجتي البكالوريوس والدبلوم التربوي، التي تؤكد قصور أدائهم في توظيف النظرية البنائية في تدريس الرياضيات على الرغم من ارتباطها بمناهج الرياضيات بالمملكة العربية السعودية وتنطلق من مبادئ النظرية البنائية. ولمواجهة المشكلة الحالية تحاول الدراسة الإجابة على السؤال الرئيسي الآتي:

* ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على النظرية البنائية في تطوير التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بمنطقة تبوك التعليمية؟

أهداف الدراسة

ارتبط البحث الحالي بالهدف الرئيسي الآتي:

* قياس فاعلية البرنامج المقترح القائم على النظرية البنائية في تطوير أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بمنطقة تبوك التعليمية.

أهمية الدراسة

من بين ما يمكن أن يفيد به البحث الحالي ما يلي:

* بناء رؤية واضحة لدى معلمي الرياضيات حول القيمة التربوية للنظرية البنائية وأثرها الفاعل في برامج تعليم وتعلم الرياضيات المدرسي، وتوصيف كيفية توظيفها من قبل المعلمين والمشرفين.

* تزويد مصممي ومخططي المناهج والبرامج التدريبية والمشرفين التربويين لمادة الرياضيات ببرنامج مقترح لتطوير الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات وفق النظرية البنائية التي تتفق في طبيعتها مع مناهج الرياضيات المطورة بالمملكة العربية السعودية.

* تزويد الباحثين في مجال تعليم الرياضيات المدرسية برؤية نظرية حول النظرية البنائية وأهميتها في تدريس الرياضيات وواقع ممارسات المعلمين لتوظيفها ميدانياً.

حدود البحث

تقتصر الدراسة الحالية في إجراءاتها ونتائجها على الحدود التالية:

* حدود زمانية: تم تطبيق الأدوات في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٣٤/١٤٣٥هـ.

* حدود مكانية: تطبيق أدوات البحث على مدارس مدينة تبوك التعليمية التابعة لمنطقة تبوك التعليمية.

* حدود موضوعية: عينة عشوائية من معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

منطلقات الدراسة

* العلاقة الارتباطية بين تطوير مناهج الرياضيات في ضوء المعايير ومبادئ النظرية البنائية.
* النظرية البنائية لها تطبيقات تربوية ذات علاقة بتطوير تدريس الرياضيات.
* النظرية البنائية تمثل مدخلاً في التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات.

منهج الدراسة والتصميم التجريبي

لتحقيق أهداف الدراسة الحالية: تم توصيف متغيرات الدراسة من خلال تحليل الأدبيات والدراسات السابقة بغرض بناء قائمة ممارسات أداء معلمي الرياضيات في ظل النظرية البنائية، مع بناء أدوات الدراسة البحثية والتدريبية. واعتمدت الدراسة الحالية على المنهج شبه التجريبي، تصميم تجريبي أحادي (قبلي - بعدي)، حيث تم تعريض مجموعة البحث لأداة جمع البيانات قبلياً ثم تطبيق البرنامج المقترح القائم على النظرية البنائية، ثم يلي ذلك إعادة تطبيق نفس الأداة بعدياً لدراسة الفروق ودلالتها الإحصائية والتربوية.

الفرض الإحصائي

"توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leqslant ٠,٠١$) بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة وذلك لصالح درجات التطبيق البعدي".

مصطلحات الدراسة

النظرية البنائية: أوضح كل من (Penuel, Fishman, Yamaguchi & Gallagher, 2007 : 924) "أنها تعتبر إحدى النظريات المعاصرة في تفسير عمليات التعليم والتعلم، تقوم على أن التعلم لا يتم عن طريق النقل الآلي للمعرفة من

المعلم إلى الطالب، وإنما عن طريق بناء الطالب معنى لما يتعلمه بنفسه استناداً إلى خبراته ومعرفته السابقة. وتتحدد مبادئ النظرية البنائية الأساسية في انتقال عملية بناء المعرفة من المعلم للطالب، وكون التعلم عملية اجتماعية نشطة، وأن دور المعلم يتمثل في تصميم بيئة التعلم وانتقاء الخبرات الرياضية وتوفير مصادرها، وتنويع استراتيجيات التدريس، ودعم الطالب في بناء وتقويم مساراته المعرفية". ويعرفها (الخالدي، ٢٠١٣: ٢٩٢) برؤية في تفسير عمليات التعلم والبناء المعرفي للطالب، تنطلق من تفاعل الطالب بقدراته المعرفية مع الخبرات التعليمية المقدمة وفق أنماط التفكير لديه، وخلال بيئات تعليمية تتسم بالاجتماعية ودعم إيجابية الطالب.

وفي الرياضيات عرفها (صيرة، ٢٠٠٥) بكونها نظرية في المعرفة وطريقة اكتسابها، تنطلق من أن المعرفة لا توجد مستقلة، ولكنها بناء داخلي للواقع، ويتم ذلك من خلال النشاط الإيجابي للطالب، وأن الفهم ينتج من خلال التفاعل بين المعرفة السابقة والجديدة، ويحدث ثبات للمعرفة المكتسبة عن طريق التطبيق النشط لها. فالبنائية هي الكيفية التي يتم من خلالها اكتساب العمليات العقلية، وتطويرها، واستخدامها، وتتطلب بناء المعنى عن طريق التفاوض الاجتماعي ليس بغرض الوصول إلى إجماع للآراء فقط، و إنما لبناء تفسير قوى يقوم به المتعلم بنفسه.

وإجرائياً في البحث الحالي تعتبر النظرية البنائية إحدى نظريات التعلم إلى تدعم توصيف أدوار معلم الرياضيات داخل الصف وخارجه، وتمثل مدخلاً في التنمية المهنية تنطلق من ضرورة استيعاب معلم الرياضيات لمبادئ النظرية وتطبيقها في أنشطة تدريس وتعليم الرياضيات.

أما بخصوص أداء معلمي الرياضيات، يمثل إجرائياً في الدراسة بمجموعة الممارسات التدريسية المرتبطة بمهارات المعلم في تخطيط التدريس وبناء البيئة التعليمية، وتنظيم الخبرات والعمليات الرياضية، وتنفيذ التدريس لبناء المعرفة الرياضية، وتقييم الإنجاز في الرياضيات، وذلك وفق مبادئ وتطبيقات النظرية البنائية.

والبرنامج المقترح عرفه (المالكي، ٢٠١٠: ٢١) بخطة تعليمية منظمة ومقترحة وفق النظرية البنائية لمعلمي الرياضيات بغرض تطوير أدائهم في مجالات صياغة الأهداف وعرض وتنظيم المحتوى العلمي، وأساليب التدريس، وتوظيف الوسائل التعليمية، وتقويم الأداء.

وإجرائياً في الدراسة الحالية يمثل إطاراً عاماً لتنظيم المعارف والمهارات والحقائق حول النظرية البنائية، وتوضيح إجراءات تدريب معلمي الرياضيات عليها بهدف تطوير التنمية المهنية لديهم.

الإطار النظري والدراسات السابقة

ارتبط الجزء الحالي بتوصيف متغيرات الدراسة المتمثلة في أداء معلمي الرياضيات والنظرية البنائية ودورها في التعليم والتعلم، وأهميتها لتطوير أداء معلمي الرياضيات وتدريس مناهج الرياضيات المطورة، وتوظيف ذلك في بناء البرنامج المقترح وبناء أدوات الدراسة لاحقاً.

النظرية البنائية والتدريس البنائي

تتنوع تعريفات النظرية البنائية وتختلف باختلاف رؤية الباحث ومنطلقاته الفكرية. ويشير (محمد، ٢٠٠٤: ٣) إلى أن البنائية هي الفلسفة التي تهتم بالتعلم القائم على القيم وبناء المعرفة وخطوات استخدامها، وبناء درجة من الخصوصية حول الطالب وقدراته وميوله وخبراته السابقة وتقديرها في بناء ما يراه مناسباً لهذه القدرات. وقد اشتق منها عدة طرق تدريسية كإستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة، ودورة التعلم، ونموذج بوسنر ونموذج ويتلي، ونموذج التعلم البنائي، بالإضافة إلى ما يرتبط باستراتيجيات الاكتشاف والاستقصاء. ويرى (جابر، ٢٠٠٦) أن البنائية تستند إلى التكامل بين نظريات علم النفس المعرفي، والفلسفة، والأنثربولوجيا، فهي ترى المعرفة باعتبارها مؤقتة، وغائية واجتماعية وثقافية. كما يشير إلى أن النظرية البنائية ليست نظرية في التدريس فحسب، بل هي مدخل كثير من الإصلاحات الحالية في التربية.

وتنطلق النظرية البنائية من أن المعرفة لا تكتسب بطريقة سلبية نقلاً عن الآخرين، ولكن يتم بناؤها بطريقة نشطة من خلال الطالب الواعي، وبالتالي فإنه لا ينبغي أن نضع الأفكار في عقول الطلاب، وإنما يجب أن يبنوا معانيهم بأنفسهم. فالاتصال الذي نجريه مع الآخرين لا يؤدي إلى انتقال أفكارنا إليهم بنفس المعنى الموجود في عقولنا، بل إن تعبيراتنا يمكن أن تثير مضامين. ولذلك فإن البنائيين ينكرون مبدأ نقل المعرفة باعتبارها أداة ومصدراً لاكتسابها، فكل طالب عليه أن يبنيها بنفسه لأن الكائن المعرفي يفسر الخبرة وبتفسيره هذا لها يشكل عالماً (زيتون وزيتون، ١٩٩٢). وهذا هو الافتراض الرئيسي الذي يتبناه كل البنائيين، وهو يهدف عموماً إلى خلق تراكيب معرفية تناسب العالم التجريبي. وتعتبر النظرية البنائية نظرية في المعرفة وطرائق اكتسابها أهم منطلقاتها ما يلي:

أ - المعرفة ليست صورة أو نسخة من الواقع، ولكنها تنتج عن بناء الواقع من خلال الأنشطة التعليمية.

ب - المعرفة هي نشاط الطالب ذهنياً وأدائياً، ولذا لابد أن يكون المتعلم إيجابي داخل الموقف التعليمي.

ج - المعرفة يكتسبها الطالب لحل مشكلاته الحياتية، والمعرفة يكونها الطالب من الخبرات المتاحة لديه داخل الموقف التعليمي.

وتنطلق النظرية البنائية في تفسيرها لعمليات التعليم والتعلم من مجموعة منطلقات رئيسة أهمها كما يشير كل من (أبو عودة، ٢٠٠٦: ١٨-١٩)، (رزق، ٢٠٠٨: ٣٣-٣٤)، (Bay et al., 2012: 344) فيما يلي:

أ - قدرة الطالب على صناعة سياقه المعرفي، حيث إن المعرفة تبنى داخل عقله، وهذا يجعله عنصراً فعالاً في الموقف التعليمي يتسم بالإيجابية والمشاركة في أنشطة التعلم.

ب - الخبرات السابقة تؤثر في عمليات بناء المعرفة في الوقت الحالي، ولابد من التركيز عليها داخل الموقف التعليمي وتحفيزها لدى الطلاب

وتشخيص ما بها من أخطاء، حتى يتقن الطالب توجيه مساراته المعرفية، وفق الخبرات الجديد المقدمة.

ج - بناء المعنى لدى الطالب قائم على وظيفية المعرفة، حيث إن الخبرات التعليمية يجب تقديمها في صورة مواقف حياتية أو مشكلات تعليمية تتسم بالصدق والواقعية وتدفع الطالب نحو العمل والإنجاز وبناء المعرفة بما تتضمن عمليات مختلفة منها الملاحظة والتمييز والتصنيف وإدراك العلاقات والمتشابهات والمتناقضات وبناء الاستدلالات.

د - التعلم عملية اجتماعية ونشاط يحدث بين الطلاب، يتفاعل فيه الطالب مع أقرانه، يتأثر بهم ويؤثر فيهم، ويتفاوض معهم حول ما يتوصلون إليه وفق أنماط تعلمه ومساراته المعرفية، التي ترتبط بمسارات تفكيره حول الخبرات التعليمية.

وحول التطبيقات التربوية للنظرية البنائية يشير (جابر، ٢٠٠٦) إلى ضرورة طرح مسائل محفزة للطلاب تمكنهم من المرور بالعمليات المعرفية، وبناء أنماط مختلفة للتفكير واكتساب المفاهيم والمهارات وبناء التعميمات المرتبطة بالخبرات المقدمة، مع إدراك دور الطالب الإيجابي وتحفيزه وبناء دافعيته للتعلم، ومخاطبة خبراته السابقة وقدراته.كما يوضح (Panasuk & Sumudu, 2012: 2) ضرورة تنظيم الخبرات التدريسية للمعلم حول أفكار النظرية البنائية من ناحية تحفيز الخبرات السابقة وبناء البيئة التعليمة الداعمة للتفكير، وتنويع التنظيمات الصفية، وبناء التفاعلات الصفية الإيجابية، وتنويع استراتيجيات التدريس بما فيها حل المشكلات، مع ضمان نشاط المتعلم واجتماعية عمليات بناء المعرفة.

وتتعدد النماذج والاستراتيجيات المرتبطة بالنظرية البنائية، والملاحظ أن بعضها ارتبط بأسماء بعض العلماء والبعض الأخر ركز على توظيف مبادئ النظرية البنائية وفق خطوات تدريسية محددة توضح دور كل من الطالب والمعلم داخل الحصة. ومن أهم النماذج التي تناولتها الدراسات نموذج التعلم المتمركز حول المشكلة، ونموذج التعلم/ التغير المفاهيمي، ونموذج التعلم التوليدي/

التحليلي، ونموذج تروبردج وبايبي، ونموذج بوسنر للتعلم البنائي، ونموذج التعلم البنائي، ونموذج البنائية الاجتماعية لفيجوتسكي، ونموذج البنائية الإنسانية، واستراتيجيات المتشابهات والمتناقضات، والدعامات التعليمية، بالإضافة إلى العديد من الاستراتيجيات والتصورات المقترحة التي أقرتها العديد من الدراسات. وبصفة عامة فليس المطلوب من معلم الرياضيات توظيف كل هذه النماذج والاستراتيجيات داخل حصة الرياضيات، نظراً لتعارض بعضها وارتباط بعضها بمواقف تعليمية محددة. ولكن الهدف الجوهري في الدراسة الحالية يتمثل في كون النظرية البنائية تنتقل من التركيز على الخبرات التعليمية والمعلم، إلى التركيز على الطالب ودوره الفعال في عمليات بناء المعرفة. إن هذه العملية تمثل نقلة نوعية في توصيف أدور المعلم داخل الموقف التعليمي. بالإضافة إلى أنها تعتبر إحدى منطلقات تطوير مناهج الرياضيات بالمملكة العربية السعودية.

وحول التدريس البنائي القائم على النظرية البنائية يوضح (الخالدي، ٢٠١٣: ٢٩٣) أن مصطلح التدريس البنائي يمثل مجموعة الإجراءات والأنشطة التي يمارسها المعلمون وفق الرؤية البنائية. وتقاس بدرجة المعلم على أداة قياس هذه الإجراءات.

ووفقاً لما سبق، فإن أداء معلم الرياضيات وفق النظرية البنائية بمثابة مجموعة ممارسات تدريسية أو مهارات رئيسة وفرعية يقوم بها المعلم لبناء المعرفة الرياضية لدى الطلاب ودعمهم لتنمية أنماط مختلفة من التفكير. وفي البحث الحالي فإن النظرية البنائية مدخل في تطوير الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات وفق قائمة الممارسات التدريسية التي يمكن قياسها باستخدام بطاقة الملاحظة لتحديد مدة إتقان المعلم لها.

البنائية وتعلم الرياضيات

تعتبر النظرية البنائية إحدى منطلقات بناء المناهج المعاصرة، حيث اهتمت أول وثيقة معايير لمنهج الرياضيات، التي بدأ العمل عليها بالمجلس

القومي لمعلمي الرياضيات عام ١٩٨٤م وصدرت عام ١٩٨٩م، بمبادئ النظرية البنائية خاصة فيما يرتبط بعملية بناء المعرفة، وأكدت على القدرات المعرفية في مستويات القدرات المعرفية المفاهيمية التي تتمركز حول بناء إطار مفاهيمي للرياضيات ينطلق من مفهوم العدد والعملية ثم مفهوم الأبعاد والوحدات، ومستويات القدرات المعرفية المهارية اليدوية والذهنية، والتركيز على الرياضيات الذهنية، وما يرتبط بها من إتقان المهارات اليدوية في الرياضيات، وتمثل المستوى الثالث بمستويات القدرات المعرفية المرتبطة بعمليات حل المشكلة الرياضية. واعتمدت الوثيقة على توظيف النظرية البنائية في إيجابية الطالب وتنويع مصادر الخبرات الرياضية، والعمل وفق مستويات عليا لبناء المعرفة الرياضية، وتوظيف استراتيجيات حل المشكلة الرياضية، وتوكيد دور المعلم في تصميم الأنشطة التي تدعم بناء المجالات المختلفة للمعرفة الرياضية (Thenjiwe & Boitumelo, 2012: 139).

وأكد (أبو عودة، ٢٠٠٧: ٢٥-٢٦) في دراسته التي هدفت توظيف نماذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات خلال العلاقة بين النظرية البنائية وبرامج تعليم وتعلم الرياضيات المعاصرة، حيث إن هذه البرامج تنطلق من تنظيم الخبرات الرياضة حول مشكلات تتمثل في تطبيقات حياتية أو مسائل لفظية أو أنشطة للطلاب العاديين أو أنشطة اثرائية، توجه الطالب نحو استدعاء الخبرات السابقة والبدء في التفكير لبناء أفكار جديدة، كما لا تساعده الخبرات السابقة في مواجهة الموقف، مما يعزز فكرة تعلم مفاهيم ومهارات جديدة ترتبط بالخبرات الرياضية، هذه المفاهيم تساعد الطالب في الانتقال إلى حل المشكلة الرياضية خلال عمليات التفاعل والتواصل مع زملائه وبناء استدلالات رياضية. وأكدت الدراسة على مجموعة من الموجهات يجب أن يراعيها معلم الرياضيات كما يلي:

أ - تنويع التدريس باستخدام النماذج الرياضية والأشكال والرسوم الهندسية.

ب - صياغة المشكلة الرياضية يحفز الطلاب نحو إنتاج أفكار رياضية تدعم البناء المعرفي الرياضي.

ج - التواصل الرياضي بين الطلاب والمعلم يدعم تنظيم الأفكار كمرحلة سابقة لبناء المعرفة الرياضية.

د - انتقاء المسائل والتدريبات الرياضية التي لها علاقة مباشرة بحياة الطالب تدفعه للعمل بدرجة كبيرة من الحماس، ويشعر بأهمية تعلم الرياضيات.

هـ - إدارة المناقشة الصفية من قبل المعلم بدرجة من الحرية يدعم بناء أكبر عدد من الأفكار الرياضية، ويساعد على بناء الطالب معرفته وفق قدراته الخاصة به.

و - مجتمع الفصل يدعم الطالب في التحقق من صحة الأفكار الرياضية، ويسمح له بتقديم التبريرات الرياضية التي تعتبر عملية مهمة ونمط مهم في بناء تفكير الطالب.

وفي دراسة (رزق، ٢٠٠٨: ٤٣) التي هدفت توظيف البنائية في بناء برمجية لتعليم الرياضيات، تبين أهمية النظرية البنائية في برامج الرياضيات، حيث ترتبط بكثير من العمليات المطلوبة داخل مناهج الرياضيات المتمثلة في البحث والاستقصاء والاكتشاف وحل المشكلات الرياضية، كما أن النظرية البنائية تؤكد وتعزز تنمية التواصل الرياضي بأنماطه المختلفة خلال استخدام لغة الرياضية وتوظيف التمثيلات الرياضية في بناء مهارات قراءة وكتابة الرياضيات، وأكدت الدراسة على مجموعة من الاعتبارات التي تراعيها النظرية البنائية في تدريس الرياضيات أهمها ما يلي:

أ - بناء ثقة الطالب بقدراته في بناء المعرفة الرياضية وفق مساراته ونمط تعلمه بدرجة من الخصوصية.

ب - تعزيز التعلم الذاتي للطلاب، حيث يدعم المعلم الطلاب بالخبرات التعليمية ومصادر متنوعة لهذه الخبرات ويوجه الطلاب نحو العمل والتعلم وتقييم الأداء ذاتياً.

ج - استخدام استراتيجيات حل المشكلة من جانب المعلم، وبناء العمليات المعرفية والمهارات الرياضية المرتبطة بحل المشكلة.

د - إدارة وقت الحصة بدقة وتوزيع الأدوار بين الطلاب والمعلم وتخفيض أهمية الخبرات في مقابل بناء المعرفة الرياضية وفق مسارات متنوعة وتعديلها وفق التبريرات المطروحة أثناء المناقشات الصفية.

هـ - الخبرات الحياتية يتفاعل معها الطلاب بسهولة، وتدعم الطلاب في التفاعلات الصفية.

و - حل المشكلة الرياضية باعتبارها منطلقا للنظرية البنائية يضمن تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية لدى الطلاب، وتنمية العمليات الرياضية المتمثلة في التواصل والترابط والاستدلال الرياضي.

النظرية البنائية ومعلم الرياضيات وتطوير أدائه

أوضح (ريان، ٢٠١١: ١٠٢-١٠٣) في دراسته التي استهدفت تحليل مدى ممارسة معلمي الرياضيات للنظرية البنائية وعلاقتها بمعتقداتهم التدريسية، ضرورة إحداث تغيرات في السلوكيات التدريسية لمعلمي الرياضيات، خاصة أن إتقان الممارسات البنائية لا يمكن أن يحدث لدى المعلم وهو يعمل وفق معتقدات الفكر التقليدي القائم على العروض المباشرة، كما تنطلق النظرية البنائية من ضرورة بناء البيئة التعليمية التي تسهم في تمثيل العالم الحقيقي داخل الفصل الدراسي. وهناك العديد من الممارسات التي يجب أن يقوم بها معلم الرياضيات داخل الموقف التعليمي عند توظيف النظرية البنائية أهمها ما يلي:

أ - استثارة الخبرات التعليمية الرياضية في بداية الموقف التعليمي الجديد.

ب - طرح أسئلة تستثير تفكير الطلاب مع إعطاء زمن انتظار للتفكير، ومراعاة شروط تلقي الاستجابات من الطلاب وعدم نقد أفكارهم وتقبلها بدرجة من الحيادية.

ج - ربط مكونات ومجالات المعرفة الرياضية ببعضها، وتوجيه الطلاب لاستيعاب الترابطات الرياضية.

د - تقويم أداء الطلاب في الرياضيات من خلال أنشطة مختلفة منها أعمال كتابية، اختبارات قصيرة، صحائف العمل، التطبيقات الرياضية، المناقشات الصفية، الأداء الشفهي، الاختبارات وغيرها.

هـ - بناء مواقف تعليمية تشابه الواقع الحقيقي، وصياغة مشكلات رياضية حياتية، وتنويع الأنشطة الصفية، وبناء المناقشات والتفاعلات الصفية بين الطلاب.

و - توجيه الطلاب لتقديم تبريرات رياضية لما يقدموه من أفكار، مع تحفيزهم لمناقشتها وتعديل مساراتهم المعرفية وفق أراء الطلاب، ثم بدء الدورة المعرفية من جديد.

ز - تنويع التنظيمات الصفية بين الفردية والتعاونية لبناء أنماط التواصل الرياضي.

وفي دراسة كل (الشطناوي والعبيدي، ٢٠٠٦: ٢١٠) التي هدفت إلى توظيف نموذجين من نماذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات لتحسين التحصيل، أكدت الدراسة على تغير أدوار معلمي الرياضيات في ظل توظيف النظرية البنائية في تدريس الرياضيات، حيث يجب التركيز على بناء مواقف تعليمية حقيقية توظف الخبرات الرياضية بشكل نفعي وتجريبي يؤكد أهمية الرياضيات في فهم وتفسير الواقع، مع توكيد أهمية التعلم التعاوني لبناء التفاعلات الصفية الإيجابية، وتقديم التبريرات الرياضية ومساعدة كل طالب في تقويم مسارات تعلمه وتفكيره، بالإضافة إلى تحفيز معلمي الرياضيات لطلابه نحو بناء العمليات الأساسية أهمها الملاحظة والتصنيف والتمييز والتحليل والتفسير والاستدلال، واستثارة وتحدى ذهنية الطلاب من خلال التساؤلات مفتوحة النهاية التي تحرك الطلاب نحو العمل الذهني وبناء الفرضيات وتجريبها وبناء التعميمات. كما أكدت النظرية البنائية على عناصر الخبرة الرياضية خلال تنظيم خرائط المفاهيم الرياضية، وإتقان الخوارزميات واستخدامها في المعالجات الرياضية، وتنمية معالجات التقدير والأداء الذهني

والحساب بالورقة والقلم، مع دمج الأدوات التكنولوجية في تعليم الرياضيات. كما أضافت دراسة (ريان، ٢٠١٠: ٣) التي هدفت توظيف البنائية الاجتماعية لفيجوتسكي في تدريس الرياضيات وبقاء أثر التعلم، توصيفاً لنموذج يربط بين مبادئ النظرية البنائية وتعلم الرياضيات.

ومن خلال ما سبق يتضح أن النظرية البنائية توجه معلمي الرياضيات لأدوار جديدة داخل وخارج الموقف التعليمي تنطلق من إيجابية الطالب في الموقف وتقليل دور الخبرة في مقابل بناء الطالب للمعرفة الرياضية. ويمكن توضيح مجموعة من الأدوار لمعلمي الرياضية في ظل النظرية البنائية في مقابل المفهوم التقليدي للتدريس كما يلي:

الجدول رقم (١)

مقارنة بين تدريس الرياضيات وفق التعلم التقليدية والتعلم البنائي

أدوار معلم الرياضيات في ظل التدريس التقليدي	أدوار معلم الرياضيات في ظل التدريس البنائي
نقل الخبرات الرياضية بتنظيمها المحدد بالأدوات التعليمية	دعم الطلاب بالخبرات التعليمية لبناء المعرفة
استخدام الأدوات التعليمية خاصة كتاب الطالب والأنشطة	توفير مصادر الخبرات التعليمية التقليدية والتكنولوجية
استخدام أسئلة موجهة مغلقة ومحددة الإجابات	صياغة أسئلة متنوعة خاصة الأسئلة مفتوحة النهاية
بناء الموقف التعليمي على عناصر الخبرات الرياضية (المفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية)	بناء الموقف التعليمي على مشكلة رياضية تدعم اكتساب القدرات المعرفية الرياضية
توظيف التفاعلات الصفية أحادية الاتجاه	توظيف التفاعلات الصفية متعددة الاتجاهات
تخطيط التدريس وفق متطلبات الخبرات الرياضية	تخطيط التدريس وفق قدرات الطلاب المعرفية وميولهم
الخبرات السابقة يتم اختبار الطلاب فيها بصورة مباشرة	استثارة خبرات الطلاب السابقة المرتبطة بالخبرات الجديدة
استخدام عروض تدريسية متمركزة حول الخبرة أو المعلم	تنويع استراتيجيات تدريس متمركزة حول الطالب أو المشكلة
اعتماد التنظيم الكلي لقياس مخرجات التعلم	اعتماد القدرات الفردية لقياس مخرجات التعلم

تابع/ الجدول رقم (١)

مقارنة بين تدريس الرياضيات وفق التعلم التقليدية والتعلم البنائي

أدوار معلم الرياضيات في ظل التدريس التقليدي	أدوار معلم الرياضيات في ظل التدريس البنائي
التركيز على الخبرات الرياضية كما هي منظمة في المادة الدراسية	استخدام الخبرة لتفسير الواقع، وتوظيف الواقع لفهم الخبرة الرياضية
التركيز في التعليم على مجالات الرياضيات المدرسية	التركيز على المجالات والعمليات الرياضية
التنافس بين الطلاب يقود تعلمهم	احترام قدرات الطالب الفردية يزيد دافعيته للتعلم
الطلاب يكتسبون المعرفة باستمرار	الطلاب يبنون المعرفة وفق احتياجاتهم

وانطلاقاً مما سبق حول استقراء وتحليل الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بالنظرية البنائية وعلاقتها بتعليم وتعلم الرياضيات المدرسية وتغير بعض أدوار معلمي الرياضيات، يتضح أن النظرية البنائية تمثل تحولاً مهماً في برامج التعليم مدخلاتها وعملياتها ومخرجاتها، وهذا ما أقرته وثائق المعايير الحديثة، كما أنها تمثل مدخلاً مهماً في التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات بصفة عامة وتحسين أدائه داخل الصف على وجه الخصوص، حيث تدعم تغيير معتقداته وإطاره المعرفي ومهاراته حول تدريس الرياضيات، وتضمن تغيير أنماطه التقليدية في التدريس. إن النظرية البنائية تساعد معلم الرياضيات في بناء رؤية جديدة تنتقل من قيام المعلم بجميع المهام داخل الموقف التعليمي إلى مشاركة الطالب معه في التخطيط والتنفيذ، ومراعاة أن التعلم حدث يخص الطالب بخصائصه وميوله وقدراته، وبالتالي فمن الضروري قيامه بالعمليات التعليمية، وأن يظل المعلم مشاهداً يوجه وييسر ويدعم ويحفز ويعزز الطلاب.

الطريقة والإجراءات

أداة الدراسة:

اعتمد البحث الحالي بناء بطاقة ملاحظة أداء معلمي الرياضيات؛ انطلاقاً من تنوع أدوات تقويم أداء المعلم، تختلف باختلاف الدراسة وأهدافها،

ومنها مقابلة المعلم، والملاحظة الصفية، واختبارات الكفاءة، وتقديرات المتعلمين، ونقد الزملاء، وتحليل نتائج المتعلمين، وتقويم الأداء ذاتياً (جاد، ٢٠٠٣: ٤٤). وتعتبر ملاحظة غرفة الصف بحصص الرياضيات من أهم الأساليب النوعية في جمع البيانات، فغرفة الصف هي المكان الواقعي التي يحدث فيها جميع الممارسات التدريسية والتفاعلات الصفية التعليمية والتعلمية. وهناك نماذج متعدد لاستخدام الملاحظة في غرفة الصف، وتبنى البحث الحالي نموذج الملاحظة الذي أشار إليه (النمراوي، ٢٠١١: ٢٣١٩) مع تعديل طفيف في الخطوات يبدأ بتحديد الممارسات أو المهارات الفرعية الذي يجب أن يقوم بها معلم الرياضيات داخل غرفة الصف، ثم ملاحظة المعلم داخل الصف، وتسجيل البيانات بدقة وموضوعية، تحليل الملاحظة وتصنيف البيانات وفق مجالات، إصدار الحكم على الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات. وفي الدراسة الحالية استخدمت بطاقة الملاحظة لتقصي مدى ممارسة معلمي الرياضيات لمهارات الأداء التدريس وفق النظرية البنائية.

ولبناء أداة البحث تم استقراء الأدبيات والدراسات السابقة لتوصيف الممارسات التدريسية التي يجب أن يقوم بها معلمي الرياضيات للإجابة عن السؤال الأول: ما الممارسات التدريسية المرتبطة بالنظرية البنائية ويمكن توظيفها من قبل معلمي الرياضيات المرحلة الابتدائية في تدريس المناهج المطورة؟ وروعي في بناء القائمة ربطها بالمهارات الرئيسة للأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات، على الرغم من أن بعض الدراسات منها دراسة (أبو سنينة وعياش، ٢٠١٣: ٢٦٤٠) اعتمدت في تقويم المعلمين وفق النظرية البنائية على توصيف مبادئ النظرية البنائية، وربما يعزو الاختلاف إلى التباين في هدف الدراسة وأداة جمع البيانات، حيث إن الدراسات التي اعتمدت على توصيف مبادئ النظرية البنائية اعتمدت على بناء مقياس أو استطلاع رأي، أما الدراسة الحالية فاعتمدت على بطاقة الملاحظة لقياس الأداء بصورة مباشرة وفق النظرية البنائية. ولذا تم ترجمة مبادئ النظرية البنائية إلى ممارسات كما في القائمة التالية:

الجدول رقم (٢)

قائمة ممارسات معلمي الرياضيات وفق النظرية البنائية

م	مجالات الأداء التدريسي	ممارسات أداء معلم الرياضيات في ضوء النظرية البنائية
١	بناء البيئة التعليمية الرياضية الداعمة للطلاب	يوفر مصادر متعددة تقليدية وتكنولوجية للخبرات الرياضية
٢		تنويع التنظيمات الصفية داخل حصة الرياضيات
٣		احترام الأفكار الرياضية التي يطرحها الطلاب أثناء المناقشات الصفية
٤		توزيع المهام بين الطلاب لمشاركتهم في مسئولية التعلم
٥		تشجيع الحوار والمناقشة داخل البيئة التعليمية
٦		تحليل ومراعاة الخصائص الاجتماعية لبيئة الطلاب والانطلاق منها لبناء المعرفة
٧		دراسة احتياجات الطلاب من المعرفة الرياضية بمستوياتها المفاهيمية والإجرائية
٨		تنويع المثيرات التعليمية والوسائل التقليدية والتكنولوجية
٩		تنويع مثيرات بناء دافعية الطلاب في حصة الرياضيات
١٠		بناء أسئلة تستثير تفكير الطالب وتشجعهم على التفكير الرياضي
١١		تنويع المثيرات واستراتيجيات التدريس داخل خطط تدريس الرياضيات
١٢		بناء توقعات إيجابية حول استجابات الطلاب في حصة الرياضيات
١٣	تنظيم الخبرات الرياضية والعمليات الرياضية	صياغة أسئلة تستثير تفكير التلاميذ
١٤		إعطاء وقت انتظار قبل تلقى الاستجابة
١٥		بناء خرائط المفاهيم الرياضية الرئيسة والفرعية
١٦		تحديد المهارات العقلية والأدائية في الدرس
١٧		تحديد الخصائص والمبادئ والقوانين والنظريات الرياضية
١٨		تصميم الأنشطة الرياضية لدعم التواصل الرياضي الشفهي والكتابي بين الطلاب
١٩		دعم الطلاب في قراءة الرياضيات خلال استراتيجيات حل المشكلة والمسائل اللفظية
٢٠		تقديم ترابطات مجالات المحتوى الرياضى
٢١		تبرير الترابطات بين الرياضيات والحياة

تابع/ الجدول رقم (٢)

قائمة ممارسات معلمي الرياضيات وفق النظرية البنائية

م	مجالات الأداء التدريسي	ممارسات أداء معلم الرياضيات في ضوء النظرية البنائية
٢٢		دعم الطلاب في بناء الاستدلالات الرياضية
٢٣		توفير أدوات توظيف التمثيلات الرياضية في العمليات الرياضية.
٢٤		صياغة مشكلات رياضية لبناء عمليات الاستدلال الرياضى
٢٥		توجيه الطلاب نحو استخدام استراتيجيات حل المشكلات الرياضية
٢٦		تنمية مهارات التعلم الذاتى والاستقلالية في اتخاذ القرار
٢٧		دعم الطالب في اكتشاف العلاقات الرياضية القائمة وتوصيف قواعدها
٢٨		استثارة الطلاب لاكتشاف الأنماط الرياضية القائمة وتكوين أنماط رياضية جديدة.
٢٩	تنفيذ التدريس لبناء المعرفة الرياضية	تشخيص المعرفة الرياضية القبلية لدى الطلاب لتهيئة البناء المعرفي
٣٠		بناء شبكات التعلم المفاهيمية ومجتمعات التعلم الصفية
٣١		مراعاة استراتيجيات التدريسي التي تدعم الترابط بين المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية
٣٢		تشجيع الطلاب على إدراك المتناقضات في الخبرات الرياضية
٣٣		تشجيع الطلاب على التعلم في مجموعات تعاونية في مرحلة معينة داخل الحصة
٣٤		تشجيع الطلاب على طرح أسئلة وفرضيات تعمل على استثارتهم ذهنيا
٣٥		بناء فرضيات حول المشكلات الرياضيات واختبارها بصورة نظرية وعملية.
٣٦		توجيه الطلاب نحو تعديل مسارات تفكيرهم وبناء معرفتهم الرياضية
٣٧		بناء مجموعات مناقشة للتحقق من الحلول والاستنتاجات الرياضية
٣٨		توظيف مواقف حياتية لبناء معرفة رياضية تبرر وظيفة الرياضيات وتبنى المعنى الرياضى
٣٩		توظيف الأدوات والتمثيلات الرياضية لبناء صور ذهنية صحيحة حول المفاهيم الرياضية
٤٠		استخدام الأدوات واليدويات الرياضية لتدريب الطلاب على المهارات العقلية والأدائية

تابع/ الجدول رقم (٢)

قائمة ممارسات معلمي الرياضيات وفق النظرية البنائية

م	مجالات الأداء التدريسي	ممارسات أداء معلم الرياضيات في ضوء النظرية البنائية
٤١		بناء استراتيجيات التقدير التقريبي والحساب الذهني ومكونات الحس الرياضى
٤٢		استخدام إستراتيجيات الاستقراء، والاستنباط، والعمل بالعكس، وإكمال الجدول...إلخ
٤٣	تقييم إنجاز الطلاب في الرياضيات	استخدام أدوات التقويم القبلية لدراسة الخبرات الرياضية السابقة لدى الطلاب
٤٤		بناء أدوات تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات داخل كل درس
٤٥		استخدام الاختبارات القصيرة والأسئلة ذات الإجابة القصيرة للتقويم البنائى المستمر
٤٦		توظيف أساليب مختلفة لتقويم إنجاز الطلاب منها اختبارات التحصيل والتفكير والملاحظة
٤٧		استخدام أساليب تقويم الأداء ذاتيا وتدريب الطلاب لتطبيقها أثناء المناقشات الجماعية لإنتاج الأفكار الرياضية
٤٨		بناء أسئلة مفتوحة النهاية تقيس المستويات العليا من التفكير
٤٩		استخدام مقاييس التقدير لتحديد نواحي القوة والقصور لدى الطلاب
٥٠		كتابة مجموعة من الشواهد تبرر مستوى تقييمك لكل طالب على حدة
٥١		بناء برامج علاجية لمواجهة صعوبات تعلم الرياضيات لدى الطلاب
٥٢		بناء برامج اثرائية لتعزيز نواحى القوة والتفوق لدى الطلاب
٥٣		تعديل مسارات بناء المعرفة الرياضية وفق تقويم الأداء ذاتياً أو تقويم الأقران

وتم استخدام القائمة السابقة في بناء بطاقة ملاحظة أداء معلمي الرياضيات وفق الخطوات الإجرائية التالية:

أهداف بطاقة الملاحظة: قياس مدى أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لممارسات التدريس وفق النظرية البنائية.

محتوى بطاقة الملاحظة: وفق القائمة السابقة لممارسات معلمي الرياضيات وفق النظرية البنائية تم توصيف محتوى بطاقة ملاحظة كما في الجدول التالي:

الجدول رقم (٣)

توصيف محاور وعدد مفردات بطاقة الملاحظة

م	مجالات بطاقة الملاحظة	عدد الممارسات
١	تخطيط التدريس وبناء البيئة التعليمية	١٢
٢	تنظيم الخبرات والعمليات الرياضية	١٦
٣	تنفيذ التدريس لبناء المعرفة الرياضية	١٤
٤	تقييم الإنجاز في الرياضيات	١١
	إجمالي	٥٣

واعتمدت البطاقة الاستجابات الخماسية كما تتضح فيما يلي:

أ - مستوى خبير (٤ درجات): تعني قيام معلم الرياضيات بالممارسة بصورة دقيقة ومتقنة ومستمرة وبسرعة.

ب - مستوى متقدم (٣ درجات): تعني قيام معلم الرياضيات بالممارسة بصورة دقيقة وبسرعة لكن تفتقد درجة اعلي من الإتقان.

ج - مستوى مقبول (درجتان): وتعني قيام معلم الرياضيات بالممارسة لكن دون سرعة أو دقة.

د - مستوى غير مقبول (درجة واحدة): وتعني قيام معلم الرياضيات بالممارسة بطريقة خاطئة.

هـ - مستوى صفري (بدون درجة): عدم قيام معلم الرياضيات بالممارسة قطعياً.

تحكيم بطاقة الملاحظة وقياس الصدق والثبات

تم عرض البطاقة على عدد (٧) من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وعدد (١٢) من المشرفين التربويين للرياضيات بمدينة

تبوك التعليمية لدراسة مدى ارتباط مجالات ومفردات البطاقة بقياس أداء معلمي الرياضيات وفق النظرية البنائية. وفي ضوء أراء المحكمين تم إجراء بعض التعديلات التي ارتبطت بإعادة الصياغة اللغوية لبعض المفردات وحذف بعض المفردات لتكرارها، وتم وضع البطاقة في صورتها النهائية وفق الجدول السابق. كما تم تطبيق البطاقة على عدد (١١ معلم رياضيات) لمرتين متتابعتين لكل معلم على حدة، وذلك لتحديد معامل الاتفاق باستخدام معادلة حساب معامل الاتفاق كما يلي:

معامل الاتفاق في حالة التطبيق مرتين = عدد مرات الاتفاق/ عدد مرات الاتفاق + عدد مرات عدم الاتفاق

وكان متوسط معامل الاتفاق (٠,٨٣١) وهو معامل اتفاق مقبول يدل على مدى ثبات مفردات البطاقة وصلاحيتها للاستخدام.

البرنامج المقترح

للإجابة عن السؤال الثاني: ما (أسس، أهداف، ومحتوى، استراتيجيات تنفيذ وأساليب تقويم) للبرنامج المقترح القائم على النظرية البنائية لتطوير التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية؟ تم استقراء الدراسات والأدبيات حول النظرية البنائية وبرامج تطوير الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات، وتم بناء البرنامج وفقاً لمبادئ وتطبيقات النظرية البنائية وفقا للخطوات التالية:

❖ **أسس البرنامج المقترح:** انطلق البرنامج الحالي من التطبيقات التربوية للنظرية البنائية ومتطلباتها من معلم الرياضيات، ومتطلبات مناهج الرياضيات المطورة بالمملكة العربية السعودية من معلم الرياضيات. وتتلخص أسس البرنامج فيما يلي:

أ - التعلم نشاط يرتبط ببناء المعرفة وليس اكتسابها أو نقلها.

ب - إيجابية الطالب ضرورة لبناء المعرفة الرياضية.

ج - تنظيم الخبرات الرياضيات من صميم عمل المعلم، أما توظيفها في بناء المعرفة فمن عمل الطالب.

د - المشكلة الرياضية تمثل مدخلاً مهما في تنظيم الخبرات الرياضية، وحل المشكلة الرياضية من قبل الطالب نشاط عقلي ويدوي يدعم بناء القدرات المعرفية في الرياضيات.

هـ - تنويع التنظيمات الصفية بين تعلم فردي وتعاوني يدعم الطلاب في بعدين الأول تفريد عملية بناء المعرفة الرياضية، والثاني اجتماعية هذه العملية وكونها نشاط اجتماعي.

و - دور المعلم يتمثل في تخطيط وتنظيم ودعم الطلاب بالخبرات الرياضية في مجالات الأعداد والعمليات عليها والهندسة والقياس والجبر والأنماط الرياضية والإحصاء والاحتمال.

ز - بناء البيئة التعليمية الداعمة لتفكير الطلاب واستثارة خبراتهم السابقة، وتوجيههم للتفاعل الإيجابي.

ح - العمليات الرياضية المتمثلة في التواصل والاستدلال والترابط ضرورة في بناء مسارات معرفية في الرياضيات لدى الطلاب وتحسن إنجازهم الأكاديمي في الرياضيات، مع تنمية المهارات الاجتماعية.

ط - مناهج الرياضيات المطورة بالمملكة العربية السعودية تتطلب توظيف النظرية البنائية في برامج تعليم الرياضيات المدرسية بما تتضمن تحقيق أهدافها على مستوى تنمية التفكير الرياضي وبناء مكونات الحس الرياضي وتنمية العمليات الرياضية.

ي - النظرية البنائية تمثل مدخلا لتحسين أداء معلم الرياضيات بمستوى تخطيط وتنفيذ وتقويم التدريس.

❖ **أهداف البرنامج المقترح:** انطلاقاً من خصائص البرامج التدريبية للمعلمين التي تؤكد على ضرورة أن تكون هادفة، وديناميكية مستمرة، ومثمرة ذات مخرجات ترتبط بتطوير الأداء التدريسي، وواقعية ترتبط بأوجه القصور

لدى معلمي الرياضيات (نصر، ٢٠٠٧: ١٧). وانطلاقاً من عملية تطوير أداء معلمي الرياضيات عملية مخططة وهادفة، وترتبط في أهدافها باحتياجات المعلمين ونواحي القصور لديهم، واختيار محتوى البرنامج التدريبي لتحقيق أهداف البرنامج التدريبي. (المالكي، ٢٠١٠: ٣٢). وفي ضوء ما سبق نحو أوجه القصور لدى معلمي الرياضيات وفق النظرية البنائية ارتبط البرنامج التدريبي بالأهداف التالية:

أ - بناء البيئة التعليمية الرياضية الداعمة للطلاب بما يضمن توفير مصادر الخبرات الرياضية وتنويعها، وبناء الدافعية نحو الاستمرار في تعلم الرياضيات لأهميتها في صناعة العقل، وبناء التفاعلات الصفية الإيجابية وتشجيع مشاركة الطالب داخل الموقف التعليمي، وتقدير واحترام أفكاره، وتعزيزها.

ب - تنظيم الخبرات الرياضية والعمليات الرياضية بما تضمن من صياغة وطرح التساؤلات والمشكلات الرياضية التي تستثير تفكير الطلاب وتحفزهم على استدعاء الخبرات السابقة وتوظيفها وبناء العلاقات والترابطات بين الخبرات السابقة واللاحقة، واستثارة الطلاب لبناء علاقات وأنماط رياضية باعتبارها أساس تعلم الرياضيات.

ج - تنفيذ التدريس لبناء المعرفة الرياضية بما تضمن استثارة خبرات الطلاب السابقة وتوجيههم نحو العمل والتعلم التعاوني والفردي لبناء المعرفة، وإدارة المناقشات الجماعية، وتوجيه الطلاب لإنتاج الأفكار وتقديم التبريرات، واختبار مسارات تعلمهم وفق مناقشات الطلاب وإعادة تقييمها، ثم تعديل البناء المعرفي له وتوظيفه لبدء دورة التعلم، مع تقديم ملخصات لخرائط المفاهيم والمهارات الذهنية.

د - تقييم إنجاز الطلاب في الرياضيات سواء التقييم القبلي لتشخيص الخبرات السابقة ومدى صحتها والصعوبات التي تواجه الطلاب فيها،

وتوظيف أساليب التقويم البنائي خلال المواقف التعليمية، والتقييم الذاتي والتقويم النهائي.

❖ **محتوى البرنامج المقترح:** ارتبط البرنامج الحالي بتدريب معلمي الرياضيات على النظرية البنائية خلال جوانب التعلم الثلاثة بما يضمن بناء إطار مفاهيمي ومعرفي واضح حول النظرية البنائية، ثم إتقان مهارات توظيف التطبيقات التربوية للنظرية البنائية وفق القائمة المحددة، ويعتمد ذلك على تغيير نظرتهم التقليدية لتدريس الرياضيات بما يضمن دافعيتهم لاستخدام النظرية البنائية. وتم ذلك وفق محتويات الجدول التالي:

الجدول رقم (٤)

توصيف محتوى البرنامج التدريبي المقترح لمعلمي الرياضية في ضوء النظرية البنائية

م	الأهداف	الموضوع	توصيف المحتوى	المدة
١	تقييم أداء معلمي الرياضيات وفق قائمة ممارسات النظرية البنائية	واقع أداء معلمي الرياضيات	استخدام بطاقة ملاحظة وتطبيقها قبليا من قبل الباحث بمساعدة المشرفين التربويين والمعلمين.	ستة أيام بواقع يوم لمعلمي كل مدرسة
٢	استيعاب معلم الرياضيات لمبادئ النظرية البنائية وتطبيقاتها في تعليم وتعلم الرياضيات	النظرية البنائية: المفهوم والتطبيقات وعلاقتها بمناهج الرياضيات المطورة.	توصيف مفهوم النظرية البنائية وفرضياتها ومبادئها وتطبيقاتها التربوية وعلاقتها بمناهج الرياضيات المطورة ومتطلباتها من معلمي الرياضيات	ستة أيام بواقع ٥ ساعات كل يوم (مدرسة كل يوم)
٣	مقارنة معلم الرياضيات للأداء وفق التعلم التقليدي والتعلم البنائي	التعلم البنائي والتعلم التقليدي	تخطيط وتنفيذ التدريس وفق التعلم البنائي ومقارنته بالتعلم التقليدي	ورشة عمل داخل كل مدرسة لتخطيط نماذج لدروس الرياضيات ومتابعة تنفيذها داخل الصف (١٢ يوم)

الجدول رقم (٤)

توصيف محتوى البرنامج التدريبي المقترح لمعلمي الرياضيات في ضوء النظرية البنائية

م	الأهداف	الموضوع	توصيف المحتوى	المدة
٤	توظيف معلم الرياضيات للنظرية البنائية داخل الصف	الأداء الصفي وفق النظرية البنائية	متابعة وملاحظة معلمي الرياضيات ومناقشتهم حول تفعيل ممارسات النظرية البنائية	ملاحظة المعلم داخل كل مدرسة من قبل الباحث والمشرف التربوي وباقي معلمي الرياضيات بالمدرسة ثم عمل جلسة عصف ذهني حول مدى تطبيقه للممارسات التعلم البنائي باستخدام مفردات بطاقة الملاحظة. (١٢ يوم)
٥	تقييم أداء معلمي الرياضيات بعديا وفق ممارسات النظرية البنائية	أداء معلمي الرياضيات	مراجعة مفردات بطاقة الملاحظة مع معلمي الرياضيات ثم ملاحظة الأداء الصفي لكل معلم على حدة	ملاحظة كل معلم على حده من قبل الباحث والمشرف ورصد الدرجات (٦ أيام)

❖ **أساليب تنفيذ البرنامج وتقويم الأداء:** تم تنفيذ البرنامج المقترح خلال مدة (٤٢) يوم عمل داخل المدارس الستة محل مجموعة البحث بالفصل الدراسي الأول، حيث تم زيارة كل مدرسة ٧ أيام غير متتالية. واعتمد البرنامج في تنفيذه على ضرورة تدريب معلمي الرياضيات أثناء الخدمة داخل مدارسهم، وتم لقاء معلمي كل مدرسة لمناقشة موضوع الدراسة. وتنوعت الأساليب داخل البرنامج ويمكن تصنيفها كما يلي:

أ - الجزء الأول ارتبط ببناء خلفية نظرية حول مفهوم ومبادئ وتطبيقات النظرية البنائية لدى معلمي الرياضيات من خلال المناقشات الجماعية وورش العمل والقراءات الحرة.

ب - الجزء الثاني ارتبط باستيعاب معلمي الرياضيات لممارستهم التدريسية وفق النظرية البنائية وتم عرضها من خلال تحليل قائمة الممارسات التدريس وقائمة الملاحظة لاستيعاب المعلمين أدوارهم ومناقشة كيفية توظيفها في تدريس الرياضيات.

ج - ولاستيعاب العلاقة بين النظرية البنائية ومناهج الرياضيات المطورة بالمملكة العربية السعودية تم تحليل كتب الرياضيات بالمرحلة الابتدائية ودليل المعلم لتحديد الأنشطة التدريسية وفق النظرية البنائية.

د - ولإتقان مهارات التدريس وفق النظرية البنائية تم تصميم مهام ترتبط بتخطيط التدريس وعرضها بالتدريس المصغر ومناقشته مع زملائه ثم متابعة تنفيذه داخل الصف في حصص الرياضيات.

هـ - وللتمكن من جميع الممارسات التدريسية وفق النظرية البنائية من قبل معلمي الرياضيات يتم تبادل الزيارات بين المعلمين داخل المدرسة الواحدة لنقل الممارسات المتميزة بين معلمي الرياضيات.

و - لمتابعة مدى تطوير أداء معلمي الرياضيات يتم التعاون مع المشرف التربوي في متابعة الأداء وعمل جلسات عصف ذهني مفتوح حول أداء المعلمين وتقويمهم.

ز - لتقويم الأداء ذاتياً تم تسجيل بعض الحصص بالفيديو وتحليلها من قبل المعلمين في ضوء قائمة الممارسات التدريسية وفق النظرية البنائية. وللتقويم في البرنامج تم استخدام بطاقة الملاحظة قبلياً وبعدياً.

ح - تضمن البرنامج مجموعة من الأنشطة: نشاط (١) ونشاط (٢) هدفا إلى بناء إطار نظري لدى معلمي الرياضيات حول النظرية البنائية وتطبيقاتها التربوية، ونشاط (٣) هدف إلى تقويم كل معلم لممارساته التدريسية وفق

قائمة الممارسات التدريسية للنظرية البنائية باستخدام مفردات بطاقة الملاحظة، ونشاط (٤) هدف إلى مقارنة التدريس التقليدي والتدريس البنائي، ونشاط (٥) هدف إلى استخدام كتب الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لتحديد العمليات والأنشطة المرتبطة بتوظيف النظرية البنائية، ونشاط (٦) هدف إلى تخطيط درس وفق ممارسات النظرية البنائية وعرضه بالتدريس المصغر، ثم تنفيذه ومتابعته من قبل الباحث والمشرف التربوي، مع الاستمرار في تخطيط وتنفيذ التدريس ومتابعته حتى نهاية البرنامج.

مجتمع الدراسة وعينتها

تمثل المجتمع الأصلي للبحث الحالي بجميع معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بمدينة تبوك التابعة لمنطقة تبوك التعليمية التي تمثل المنطقة الشمالية بالمملكة العربية السعودية. تم اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية بسيطة، وكانت أصغر وحدة للعينة هي المدرسة، حيث تم اختيار (٦) مدارس ابتدائية شملت (٣٢) معلماً للرياضيات.

التطبيق الميداني لأدوات البحث

تم البدء بتطبيق بطاقة الملاحظة قبليا لتقصي مدى ممارسة معلمي الرياضيات بعينة البحث لممارسة النظرية البنائية وفق بطاقة الملاحظة في جوانبها الأربعة. وتم تطبيق بطاقة الملاحظة مرة واحدة لكل معلم بالاستعانة بالمشرف التربوي لمعلمي الرياضيات داخل كل مدرسة، بعد تهيئتهم من خلال تقديم أهداف الدراسة الحالية وتوضيح الإجراءات ومتطلبات التطبيق الميداني لأدواتها. وتم تكويد البيانات وإدخالها على برنامج SPSS والاحتفاظ بها كدرجات قبلية يتم استخدامها لاحقا في نتائج البحث.

وتمت الخطوة التالية بمساعدة معلمي كل مدرسة مع المشرف التربوي والخاصة باللقاءات والزيارات لكل مدرسة على حدة لتطبيق محتويات البرنامج

المقترح وفق النظرية البنائية. ولاستثارة معلمي مجموعة البحث للعمل والمشاركة الإيجابية تم عمل جلسة مخصصة حول مناهج الرياضيات المطورة ومدى تمكن المعلمين من تحقيق أهدافها، ومدى كفاءة التعلم التقليدي في تحقيق هذه الأهداف، حيث أكد معلمو الرياضيات على تغير مفهوم التدريس، وأن الأدوات التعليمية مثل كتاب الطالب تطرح أفكارا جديدة، كذلك الكتاب المدرسي يعمل وفق عمليات رياضية غير واضحة المفهوم بالنسبة للكثير من المعلمين أهمها الحس العددي وخطوات المسالة اللفظية واستراتيجيات حل المشكلة الرياضية، والعمليات الرياضية، وبناء المعرفية الرياضية والمستويات العليا للتفكير.

وتم الاعتماد على هذه المقدمة في تقديم النظرية البنائية وتبرير أهميتها بالنسبة لمعلمي الرياضيات. ولوحظ حماس معظم المعلمين خاصة في جلسات تخطيط نموذج درس وفق النظرية البنائية، والزيارة الصفية لمعلم من قبل الباحث والمشرف التربوي مع باقي معلمي الرياضيات داخل المدرسة وعمل جلسات عصف ذهني ومناقشة مفتوحة لمناقشة الأداء باستخدام مفردات بطاقة الملاحظة، حيث كانت توجه أداء معظم المعلمين إلى العمل بوضوح ودقة وبناء رؤية واضحة لتدريس الرياضيات وفق التعلم البنائي.

ومن الصعوبات التي واجهت التجربة قصر مدة التدريب داخل كل مدرسة، حيث إن عينة البحث (٣٢) معلماً كانت موزعة على ستة مدارس، ومن الصعب التواجد بصفة دورية داخل مدرسة كل يوم أو كل أسبوع، لذا تم الاستعانة بالمشرف التربوي لمتابعة الأداء داخل كل مدرسة بعض الانتهاء من كل لقاء بين الباحث والمعلمين، بالإضافة إلى أن زيارات المعلمين بعضهم البعض مكنتهم من تطوير أدائهم بصورة مستمرة وتقييم أدائهم بطريقة ذاتية وفق مفردات بطاقة الملاحظة. وفي النهاية تم تطبيق بطاقة الملاحظة بعديا لتقييم أداء معلمي الرياضيات بعينة الدراسة، وتم رصد الدرجات للمعلمين وإدخالها بنفس التكويد القبلي على برنامج SPSS تمهيدا لمعالجتها إحصائيا. ومن المعالجات الإحصائية المستخدمة ما يلي:

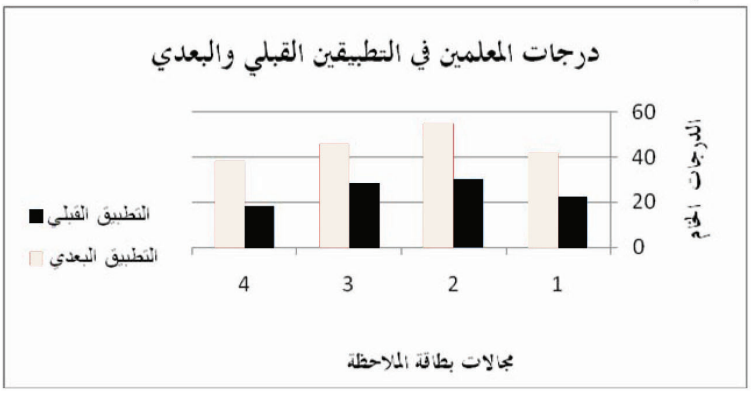
أ - الوسط الحسابي لوصف بيانات المعلمين ومقارنتها قبليا وبعديا.

ب - اختبار (ت) للعينات المرتبطة لدراسة الفروق بين المتوسطات.

ج - حجم التأثير لدراسة الأهمية التربوية للبرنامج المقترح في الدراسة الحالية.

نتائج الدراسة

للإجابة عن السؤال الرئيسي: ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على النظرية البنائية في تطوير التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بمنطقة تبوك التعليمية؟ وما ارتبط به من فرض تنبؤي، ولإمكانية اختبار صحة الفرض تم صياغة الفرض الإحصائي التالي" توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leqslant$ ٠,٠١) بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة وذلك لصالح درجات التطبيق البعدي" ولاختبار صحة الفرض تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وحساب قيمة (ت) في العينات المرتبطة لدراسة الفروق وكانت النتائج كما يلي:



الشكل رقم (١) يبين وصف درجات معلمي الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة

الجدول رقم (٥)

نتائج اختبار(ت) بين متوسطي التطبيقين القبلي البعدي لبطاقة ملاحظة أداء معلمي الرياضيات (ن=٣٢)

مجالات بطاقة الملاحظة	المتوسط الحسابي		الانحراف المعياري		قيمة (ت)	درجة الحرية	دلالة إحصائية ٠,٠١
	قبلي	بعدي	قبلي	بعدي			
بناء البيئة التعليمية الرياضية الداعمة للطلاب	٢٢,٠٧	٤١,٩٣	٤,٦٣	٦,٥١	١٢,٣٤٧	٣١	دالة
تنظيم الخبرات الرياضية والعمليات الرياضية	٣٠,٤١	٥٤,٨٦	٥,٩٨	٧,٩٩	١٣,٠٠٨	٣١	دالة
تنفيذ التدريس لبناء المعرفة الرياضية	٢٨,٣٣	٤٩,٦٥	٥,٦٦	٧,٦٤	١٢,٨٧١	٣١	دالة
تقييم إنجاز الطلاب في الرياضيات	١٨,١٥	٣٨,٢٩	٤,٥٨	٦,٤٨	١١,٤٧٣	٣١	دالة
المجموع	٩٨,٩٦	١٨٤,٤٣	٩,٠٣	١٤,٦٥	٢١,١٠٩	٣١	دالة

يتضح من خلال استقراء الشكل رقم (١)، وجود فروق بين متوسطات درجات معلمي عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة، وأتت هذه الفروق لصالح التطبيق البعدي، مما يظهر تحسناً مبدئياً في أداء معلمي الرياضيات في المجالات الأربعة لبطاقة ملاحظة الأداء. كما يتضح من الجدول رقم (٥). ومن استقراء قيم (ت) المحسوبة الدلالة الإحصائية للفروق بين المتوسطات في مجالات أداء معلمي الرياضيات كل على حدة وفي إجمالي درجات الأداء على وجه العموم، وذلك لصالح درجات التطبيق البعدي. وبالتالي يتم قبول الفرض الموجه. ولدراسة الأهمية التربوية للبرنامج المقترح القائم على النظرية البنائية تم استخدام حجم التأثير باستخدام قيمة (ت) ودرجات الحرية وكانت النتائج كما في الجدول التالي:

الجدول رقم (٦)

نتائج اختبار الأهمية التربوية باستخدام حجم التأثير

م	مجالات بطاقة الملاحظة	الفروق بين المتوسطين	قيمة (ت)	درجة الحرية	قيمة حجم التأثير	مستوى حجم التأثير
١	بناء البيئة التعليمية الرياضية الداعمة للطلاب	١٩,٨٦	١٢,٣٤٧	٣١	١,٣٤١	كبير
٢	تنظيم الخبرات الرياضية والعمليات الرياضية	٢٤,٤٥	١٣,٠٠٨	٣١	١,٤٥٣	كبير
٣	تنفيذ التدريس لبناء المعرفة الرياضية	٢١,٣٢	١٢,٨٧١	٣١	١,٣٦٨	كبير
٤	تقييم إنجاز الطلاب في الرياضيات	٢٠,١٤	١١,٤٧٣	٣١	١,٢٨٤	كبير
	المجموع	٨٥,٤٧	٢١,١٠٩	٣١	٢,٠٧١	كبير

ويتضح من الجدول السابق كبر حجم التأثير، حيث أتت قيمته بصفة عامة وفي مجالات بطاقة الملاحظة كل على حدة أكبر من (٠،٨) (مراد، ٢٠٠٠)، ما يدل على الأهمية التربوية للبرنامج المقترح القائم على النظرية البنائية في تطوير أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

تفسير النتائج

تتفق نتائج الدراسة الحالية مع العديد من الأدبيات منها دراسة (الشطناوي والعبيد، ٢٠٠٦) التي أكدت أن التعلم البنائي يمثل إحدى مداخل التدريس الفعال التي تنقل المعلم من الأدوار التقليدية إلى زيادة الفهم الخاص بطبيعة مادة الرياضيات وبطبيعة وخصائص الطلاب، زيادة وعي معلمي الرياضيات باستراتيجيات التدريس التي تركز على بناء المعرفة الرياضية.

كما تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (رزق، ٢٠١٠) التي ربطت بين النظرية البنائية والمناهج المطورة بالمملكة العربية السعودية وفق وثائق المعايير المحلية والدولية المعاصرة، وأشارت إلى أن هذه المناهج المطورة انطلقت من مبادئ التعلم البنائي، وأن تبنى معلمي الرياضيات لمبادئ وتطبيقات

النظرية البنائية في التدريس يعتبر عملية ضرورية، وأن تدريب معلمي الرياضيات على توظيف تطبيقات هذه النظرية يعتبر تدريباً على معالجة المحتوى العلمي للمناهج المطورة التي تقوم على بناء المعرفة وفقا لمبادئ النظرية البنائية، وبالتالي ينعكس على تحسن أداء معلمي الرياضيات داخل قاعات الفصل الدراسي. وتتفق أيضاً نتائج الدراسة الحالية مع ما أشارت إليه نتائج دراسة (ريان، ٢٠١٠) باعتبار أن التعلم البنائي يمثل مدخلاً مهماً من مداخل تطوير أداء معلمي الرياضيات في حالة توظيفه في تدريس الرياضيات، حيث يدعم تطوير عمليات تخطيط وتنفيذ التدريس، وبناء التفاعلات الصفية، وبناء المعرفة الرياضية لدى الطلاب وفقا لخبراتهم الرياضية السابقة، مع تقويم الأداء لدى الطلاب بداية من تشخيص خبراتهم وتصويبها، وربطها بالخبرات الرياضية الحالية، مع تقديم تدريبات التقويم البنائي والنهائي.

كما يتضح من نتائج الدراسة الحالية اتفاقها مع ما أوضحه أندرسون (Andresen, 2007) من كون النظرية البنائية نموذجا في صياغة وتصميم برامج تعليم وتعلم الرياضيات في الوقت الراهن على مستوى الأدوات التعليمية وتطوير الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات وفق منظومة الاستراتيجيات التعليمية التي تركز على إيجابية الطالب، وتفعيل دوره في بناء المعرفة الرياضية وفق ميوله وقدراته وخبراته السابقة المرتبطة بالمحتوى العلمي للرياضيات. وتتفق أيضاً مع ما أوضحته نتائج دراسة كل من (Syed, SyedZain et al., 2012) حول كون التعلم البنائي في تعليم الرياضيات يدمج بين التمركز حول فاعلية الطالب داخل الموقف التعليمي، وبناء المعرفة الرياضية، وأن تدريب معلمي الرياضيات علي استراتيجيات التعليم البنائي في التدريس وتقويم الأداء عملية مهمة وضرورية لإمكانية تحقيق أهداف تعليم وتعلم الرياضيات، خاصة أن أول وثيقة معاصرة في الرياضيات المدرسية والمرتبطة بوثائق المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية أعوام ١٩٨٩، ١٩٩١، ١٩٩٥، ٢٠٠٠، انطلق من تفعيل التعلم البنائي خلال عمليات تطوير المناهج والأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات، كما أن توظيف معلمي الرياضيات لمبادئ النظرية البنائية يعتبر

مدخلاً لتطوير أدائهم بما يتفق مع النظرة المعاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات، خاصة فيما يرتبط بتصميم التدريس، وتصميم البيئات التعليمية الداعمة للطلاب وبناء المعرفة الرياضية التي تربط بين مجالات المحتوى التعليمي للرياضيات المدرسية، وبين القدرات المعرفية في الرياضيات (المعرفة المفاهيمية والإجرائية والمعرفة المرتبطة بحل المشكلة)، بالإضافة إلى عمليات التواصل والترابط والاستدلال الرياضي، مع توظيف التمثيلات الرياضية. إن التعلم البنائي يدعم معلم الرياضيات في تطوير أدائه ذاتياً بما يتفق مع مناهج الرياضيات المطورة بالمملكة العربية السعودية.

وانطلاقاً مما سبق ومن استقراء نتائج الدراسة الحالية وعلاقتها بما سبق فاعلية البرنامج المقترح القائم على النظرية البنائية في تطوير أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في مجالات: بناء البيئة التعليمية الرياضية الداعمة للطلاب، تنظيم الخبرات الرياضية والعمليات الرياضية، تنفيذ التدريس لبناء المعرفة الرياضية، تقييم إنجاز الطلاب في الرياضيات.

توصيات الدراسة

من خلال نتائج الدراسة يوصي بما يلي:

أ - بناء رؤية واضحة لدى المشرفين التربويين حول النظرية البنائية تمكنهم من متابعة معلمي الرياضيات بصورة دقيقة وتوجيه أدائهم لتوظيف ممارساتها في معالجة محتويات المناهج المطورة.

ب - تدريب معلمي الرياضيات داخل المدرسة على مبادئ وتطبيقات النظرية البنائية في تدريس الرياضيات مما ينعكس على تحسين أدائهم

ج - الملاحظة الصفية لمعلمي الرياضيات وفق ممارسات النظرية البنائية ومناقشة المعلم حول أدائه ينعكس على بناء رؤية صحيحة حول ممارسات النظرية البنائية وتوجيه المعلمين ضمنيا لاستخدامها في تخطيط وتنفيذ التدريس وتنميتهم مهنيا.

مقترحات الدراسة

من خلال نتائج الدراسة أمكن تحديد الموضوعات التالية للدراسة:

أ - فاعلية برنامج مقترح قائم على النظرية البنائية لتطوير أداء المشرفين التربويين في الرياضيات المدرسية بمنطقة تبوك التعليمية.

ب - فاعلية استخدام الملاحظة الصفية البنائية للممارسات التدريسية في تطوير أداء معلمي الرياضيات بمدارس التعليم العام.

ج - العلاقة بين توظيف معلمي الرياضيات للتعلم البنائي وإنجاز الطلاب واتجاهاتهم نحو المادة الدراسية.

The Effectiveness of the Suggested Program Based on the Constructivism Theory in Developing the Performance of Primary School Mathematics Teachers at Tabuk Region

Dr. Othman A. Al-Qahtani
College of Educational and Libral Arts - Tabuk University
K.S.A

Abstract:

The study aims to investigate the effectiveness of the program based on the Constructivism theory in developing the performance of primary school mathematics teachers. To achieve this aim, the literature and previous studies were analyzed to describe the constructivism theory and its relationship to the teaching of mathematics. Also the program was developed to improve the performance of mathematics teachers at the primary school. The study used an experimental design, one group (pre-post) test. The experimental group was selected randomly from the mathematics teachers at the primary school (n = 32). The instrument of this study was observation sheet, and the data were analyzed. The important finding is: the performance of mathematics teachers improved through professional development activities provided in the proposed program. The study recommended the need to use constructivism theory to improve the performance of mathematics teachers as one of the starting points in the development of curricula in Saudi Arabia.

المراجع

١ - أبو عودة، سليم محمد محمد (٢٠٠٦). أثر استخدام النموذج البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنظومي والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الجامعة الإسلامية، غزة.

٢ - أبو سنينية، عودة وعياش، آمال (٢٠١٣). درجة توظيف معلمي العلوم والجغرافية لمبادئ النظرية البنائية الاجتماعية في تدريسهم في مرحلة التعليم الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية في الأردن، **مجلة جامعة النجاح الوطنية** (العلوم الإنسانية)، ٢٧(١٢)، ٢٦٣٠-٢٦٦٥.

٣ - الثقفي، عبدالهادي عابد (٢٠٠٨). مدى معرفة وتقبل معلمي الرياضيات لنموذج التعلم البنائي ودرجة قدرتهم على تطبيقه. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٤ - الثقفي، حامد احمد حسين (٢٠١٣). تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٥ - جابر، جابر عبدالحميد (٢٠٠٦). **حجرة الدراسة الفارقة والبنائية**، ط١. القاهرة: دار عالم الكتب.

٦ - جاد، إيناس محمد عبدالخالق (٢٠٠٣). تقويم معلم الرياضيات لأدائه التدريسي بالمرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بدمياط، جامعة المنصورة، مصر.

٧ - الخالدي، جمال خليل (٢٠١٣). درجة ممارسة معلمي التربية الإسلامية ومعلماتها للتدريس البنائي. **مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية**، ٢١(١)، ٢٨٩-٣٠٤.

٨ - رزق، حنان عبد الله احمد (٢٠٠٨). أثر توظيف التعلم البنائي في برمجية

بمادة الرياضيات على تحصيل طالبات الصف الأول المتوسط بمكة المكرمة. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٩ - الرويس، عبدالعزيز محمد (٢٠٠٨). النظرية البنائية وتعليم الرياضيات: تصور مقترح. ورقة مقدمة إلى الندوة العلمية بعنوان "علم النفس وقضايا التنمية الفردية والمجتمعية، ٢٨-٢٩ نوفمبر بكلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

١٠ - ريان، سوزان خليل (٢٠١٠). فعالية استخدام إستراتيجية فيجوتسكي في تدريس الرياضيات وبقاء أثر التعلم لدى طالبات الصف السادس بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

١١ - ريان، عادل (٢٠١١). مدى ممارسة معلمي الرياضيات للتدريس البنائي وعلاقتها بمعتقدات فاعليتهم التدريسية. **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات**، ٢٤(١)، ٨٦-١١٦.

١٢ - زيتون، حسن وزيتون، كمال عبدالحميد (١٩٩٢). **البنائية منظور إبستمولوجي وتربوي**، ط١، القاهرة: الدار الشرقية.

١٣ - زيتون، عايش محمود (٢٠٠٧). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**، ط١. عمان، الأردن: دار الشروق.

١٤ - السعدي، ناظم تركي عطية (٢٠١٠). أثر استعمال أنموذج التعلم البنائي في تحصيل طلاب الصف الرابع العلمي في مادة علم الأحياء. **مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية**، ٩(٣-٤)، ٢٤٣-٢٥٦.

١٥ - الشطناوي، عصام والعبيدي، هاني (٢٠٠٦). أثر التدريس وفق نموذجين للتعلم البنائي في تحصيل طلاب الصف التاسع في الرياضيات. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، ٢(٤)، ٢٠٩-٢١٨.

١٦ - صبري، ماهر وتاج الدين، إبراهيم (٢٠٠٠). فعالية إستراتيجية مقترحة قائمة علي بعض نماذج التعلم البنائي وخرائط أساليب التعلم في تعديل الأفكار البديلة حول مفاهيم ميكانيكا الكم وأثرها علي أساليب التعلم لدى

معلمات العلوم قبل الخدمة بالمملكة العربية السعودية، **رسالة الخليج العربي**، العدد ٧٧، السنة ٢١، ٤٧ - ١١٧.

١٧- صيره، محمد محمود عبد الحافظ (٢٠٠٥). أثر نموذج التعلم البنائى على اكتساب المعرفة الرياضية وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة المنوفية، مصر.

١٨- العقيلي، عبد المحسن سالم (٢٠٠٥). التوجهات النظرية والتطبيقية لمعلمي اللغة العربية في منطقة الرياض حول تدريس اللغة ومهاراتها ومدى ارتباطها بالنظرية البنائية في التدريس. **المجلة التربوية**، ١٩(٢٢)، ٦٣-٩٦.

١٩- الطراف، قاسم علي (٢٠٠٢). **القياس والتقويم في التربية والتعليم**. القاهرة: دار الكتاب الحديث.

٢٠- الفرهود، صالح يوسف فهاد (٢٠٠٩). تدريس الرياضيات: الواقع والمأمول. اللقاء السنوي الرابع عشر، الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض، (١-٣٦).

٢١- المالكي، عبد الملك مسفر (٢٠١٠). فاعلية برنامج تدريبي مقترح على إكساب معلمي الرياضيات بعض مهارات التعلم النشط وعلى تحصيل واتجاهات طلابهم نحو الرياضيات. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٢٢- محمد، منى عبدالصبور (٢٠٠٤). المدخل المنظومي وبعض نماذج التدريس القائمة على الفكر البنائي، ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العربي الرابع حول "المدخل المنظومي في التدريس والتعلم، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس.

٢٣- مراد، صلاح أحمد (٢٠٠٠). الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

٢٤- نصر، سميحة حسين (٢٠٠٧). دور برنامج المدرسة كوحدة تطوير في التنمية المهنية لمعلمي المرحلة الأساسية بمدارس وكالة الغوث في محافظات غزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

٢٥- النمراوي، زياد محمد (٢٠١١). فاعلية تطبيق المعلمين للبنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات ودورها في تطوير مهارات الاتصال الرياضي لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن. **دراسات العلوم التربوية**، مجلد ٣٨، ملحق٧، ٣٢١٤-٢٣٢٧.

26 - Aldridge, Jill; Fraser, Barry J. & Sebela Mokgoko P. (2004). Using teacher action research to promote constructivist learning environments in South Africa. **South African Journal of Education**, 24(4), 245-253.

27 - Andresen, Metta (2007). Modeling with the software drive to support a constructivist approach to teaching. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, 2(1), 2-15.

28 - Bay, Erdal; Bagceci, Birsen; & Cetin, Bayram (2012). The Effects of Social Constructivist Approach on the Learners' Problem Solving and Metacognitive Levels. **Journal of Social Sciences,** 8(3), 343-349.

29 - Cobb, P.; Yackel, E. & Wood, T. (1992). A Constructivist Alternative to the Representational View of Mind in Mathematics Education. **Journal for Research in Mathematics Education**, 23(1), 2-33.

30 - Ernest, P. (1993). Constructivism : the Psychology of Learning and The Nature of Mathematics, **Science Education**, 2, 87-93.

31 - Hartsell, T., Herron, S., Fang, H., & Rathod, A. (2009). Effectiveness of professional development in teaching mathematics and technology applications. **Journal of Educational Technology Development and Exchange**, 2(1),53-64.

32 - Kroesbergen Evelyn H. & Van Luit, Johannes E. (2005). Constructivist mathematics education for students with mild mental retardation, **European Journal of Special Needs Education**, 20(1), 106-117.

33 - National Council of Teachers of Mathematics (1989). The Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, Reston, VA.

34 - National Council of Teachers of Mathematics (1991). The Professional Standards for the Teaching of Mathematics, Reston, VA.

35 - National Council of Teachers of Mathematics (1995). Assessment Standards for School Mathematics, Reston,VA.

36 - National Council of Teachers of Mathematics (1998). Principles and Standards for School Mathematics, (Discussion Draft), Reston,VA.

37 - National Council of Teachers of Mathematics (2000). Principles and Standards for School Mathematics, Reston,VA.

38 - Niess, L., Ronau, N., Shafer, G., Driskell, O., Harper R., Johnston, C., Browning, C., Özgün, A., & Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development model**, Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, 9(1), 4-24.

39 - Panasuk, Regina & Sumudu, Lewis (2012). Constructivism: Constructing Meaning or Making Sense? **International Journal of Humanities and Social Science**, 2(20), 1-11.

40 - Penuel, W., Fishman, B., Yamaguchi, R., & Gallagher, L. (2007, December). What makes professional development effective? Strategies that foster curriculum implementation. **American Educational Research Journal**, 44(4), 921-958.

41 - Rogers, M., Abell, S., Lannin, J., Wang, C., Musikul, K., Barker, D. (2007). Effective Professional Development in Science and Mathematics Education: Teachers' and Facilitators' Views. **International Journal of Science and Mathematics Education**, 5(3), 507-532.

42 - Saxe, G., Gearhart, M., & Nasir, N. S. (2001). Enhancing students' understanding of Mathematics: A study of three contrasting approaches to professional support. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 4, 55-79.

43 - Syed Zain, S.F.H.; Rasidi, F.E. & Zainol - Abidin, I.I. (2012). Student Centred Learning In Mathematics Constructivism In The Classroom, **Journal of International Education Research**, 8(4), 319-328.

44 - Simo, A. & Schifter, D. (1991). Towards a constructivist Perspective: an Intervention Study of Mathematics Development Teacher**. Educational Studies in Mathematics**, 22, 309-331.

45 - Thenjiwe, Emily & Boitumelo, Mangope (2012). The Constructivist Theory in Mathematics: The Case of Botswana Primary Schools**, International Review of Social Sciences and Humanities**, 3(2), 139-147.