دراسات، العلوم التربوية، المجلّد 38، ملحق 7، 2011

فاعلية تطبيق المعلمين للبنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات ودورها في تطوير مهارات الاتصال الرياضي لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن

زياد محمد النمراوي*

ملخـص

هدفت الدراسة إلى تقصي فاعلية تطبيق المعلمين لتوجه منظور المدرسة للبنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات، ودور هذا التطبيق في تطوير مهارات الاتصال الرياضي لدى طلبة الصف السادس الأساسي، ولتحقيق ذلك طور الباحث برنامجاً تدريبياً يتعلق بتوجهات المدرسة البنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات داخل غرفة الصف، واشترك في هذا البرنامج عشرة من المعلمين الذين يدرسون الصف السادس الأساسي، حيث تم ملاحظة هؤلاء المعلمين وطلبتهم، قبل وفي أثناء توظيف المعلمين لتوجهات المدرسة البنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات، وأوضحت نتائج الدراسة وجود تطور واضح في تطبيق المعلمين لتوجهات المدرسة البنائية الاجتماعية، التي تمثلت بتسهيل الخبرة التعليمية، وتسقيل (scaffolding) عملية التعلم، وظهور حوار وتفاوض اجتماعي بناء حول الأفكار الرياضية، وتعدد مصادر المعرفة وقلة سيطرة المعلم. كما دلت النتائج أيضاً على تطور في استخدام الطلبة لمهارات الاتصال الرياضي والمتمثلة في القراءة والكتابة وأنشطة الترجمة. وقد أوصت الدراسة بضرورة تفعيل أساليب التدريس التي تنسجم مع توجهات المدرسة البنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات.

الكلمـات الدالـة: البنائية الاجتماعية، الاتصال الرياضي.

المقدمة والخلفية النظرية للدراسة

حظيت النظرية البنائية باهتمام الباحثين في السنوات الأخيرة، ووفقاً لهذه النظرية، فإن كل متعلم يبني معرفته الرياضية اعتماداً على خبراته الشخصية الذاتية، وتفاعله مع البيئة المحيطة، فالمعرفة تنمو وتتطور ضمن الخبرات الخاصة بكل فرد، وهنا تأتي خصوصية بناء المعنى لدى كل فرد (Idiosyncrasy)، وتقدم هذه النظرية المتعلمين على أنهم مفكرون نشيطون يقومون ببناء مفاهيمهم وأفكارهم الخاصة بهم، وأن المعرفة تتولد لديهم من خلال تفكيرهم وتفاعلهم النشط (Brooks & Brooks, 1999; Perkins, 1999).

ونتيجة للاهتمام المتزايد من قبل التربويين والباحثين في هذا المجال، ظهرت أشكال متعددة للبنائية كان من أهمها ما عرف بالبنائية الاجتماعية (Social Constructivism) وارتكزت البنائية الاجتماعية في نظرتها للتعلم على أنه يحدث خلال تفاعل اجتماعي نشط، ويتم بناء المعرفة عبر تفاوض بين المعلم والطالب، والطلاب أنفسهم، كعملية اجتماعية ثقافية تقود الطلبة للتفكير والتأمل ومن ثم بناء المعاني والأفكار الخاصة بهم (Moon, 2007).

فالبنائيون الاجتماعيون يرون أن بناء المعرفة لدى الأفراد يحدث على المستوى الاجتماعي أولاً ثم يتحول الى المستوى الشخصي الذاتي لدى المتعلم (Davydove, 1995; Vygotsky, 1978; Cobb et al,1993) وفي ذات السياق يقول شيتس (Sheats, 2008) "أن المعرفة لا تبنى بشكل شخصي فقط، ولكن من خلال توسط اجتماعي، ومع أن الأفراد عليهم بناء معانيهم وأفكارهم الخاصة بهم، إلا أن عملية بناء المعاني والأفكار تكون مستوحاه من السياق الاجتماعي القائم، والذي يكون الأفراد أنفسهم جزءاً منه". وفي العقدين الآخيرين لاقت أفكار فيجوتسكي (Vygotsky) اهتماما كبيرا من قبل الباحثين وهو عالم نفس روسي، اهتم بدور المجتمع والثقافة في عملية تعلم الأفراد، وأكد على أن التعلم، وتنمية عمليات التفكير العليا تتطور من خلال التفاعلات والحياة الاجتماعية النشطة داخل الصفوف المدرسية، ومن المفاهيم التي جاء بها فيجوتسكي (Vygotsky) ما دعاه بتنمية المنطقة المركزية (Zone of proximal Development) وهي المرحلة التي يتمكن المتعلم من خلالها التعلم وحل المشكلات بمساعدة ودعم من قبل المعلم أو الزملاء، ليكتسب مستوى من الأداء

* كلية العلوم التربوية، جامعة الزيتونة الأردنية، عمان، الأردن.
تاريخ استلام البحث 2010/10/24، وتاريخ قبوله 2011/10/10.

والمعرفة يصعب عليه أن يصله بمفرده (Doolittel, 1997; Bauersfeld, 1992; Lambert, 1995) ولتحقيق ذلك اقترح أسلوباً تعليمياً جديداً أسماه الدعائم التعليمية (السقالات) (Scaffolds) وقصد بها الأدوات التعليمية المساندة التي يفعلها المعلم لتطوير عمليات البناء المعرفي عند المتعلم، مثل: الدعم الذي يقدمه المعلم أو الزملاء لمساعدة المتعلمين على تجاوز المسافة بين قدراتهم الحالية والهدف المنشود، ويتم ذلك من خلال عمليات المراقبة والتوجيه أثناء انشغال المتعلمين في العمل التعاوني التفاوضي حول الأنشطة والمهام التعليمية، واهتم فيجوتسكي (Vygotsky) بتفعيل ما أطلق عليه الأدوات النفسية (الكتابة، الرسومات، الرموز، اللغة، الحوار، ...) لتوضيح كيف يرى المتعلم المفهوم من وجهة نظره وتطوير مقدرته على ترجمة الأفكار والمواقف التعليمية لأكثر من صيغة مما يجعله قادراً على التنويع في تمثيل المعرفة، وعدم حصرها بطريقة واحدة فقط (Vygotsky, 1978). وفي جانب اللغة فإنه اعتبرها أداة فاعلة في نقل الخبرة الاجتماعية بين المتعلمين، وهي وسيط مهم لتبادل الأفكار، فالكلام الخالي من التفكير يعتبر شيئاً ليس له معنى، والتفكير الذي لا يمكن التعبير عنه بالكلام يعتبر سراباً (David, 2006; Gupta, 2008; Cesar,2006, Moll; 1990).

حظي توجه منظور المدرسة البنائية الاجتماعية باهتمام في مجال تعلم وتعليم الرياضيات، وتوصلت العديد من الأعمال البحثية المتعلقة بهذا الشأن إلى أهمية البعدين الفردي والاجتماعي في بناء وتطوير المعرفة الرياضية في الغرف الصفية، وأكدت هذه الأبحاث أنه لا يوجد حد فاصل بين الأنشطة المعرفية (العقلية) (Cognitive activity) وبين الأنشطة الاجتماعية (Social Activity) فهما تكونان منجدلتين (entwined) مع بعضهما خلال قيام الطلبة بأداء المهام الرياضية وبذلك أصبح ينظر إلى الرياضيات على أنه نشاط عقلي مرتبط بعمليات ثقافية واجتماعية (Gupta, 2008; wheatley, 1993; Bauersfeld, 1995) ويؤكد على هذا الشان سيمون (Simon, 1995) بقوله "إن فهم تعلم الرياضيات كعملية فردية واجتماعية يعطي المعلمين إطاراً مفاهيمياً لإدراك كيفية حدوث التعلم عن المتعلمين" ولعل ذلك يساعد المعلم في تعرف أفكار طلابه وعلى أخطائهم المفاهيمية، فيتدبرها ويتأمل بها، ومن ثم يتخذ القرارات الآنية المناسبة التي يحتاجها طلبته لشحذ هممهم والوصول بهم إلى تعلم فعال ونشط (Moon, 2007).

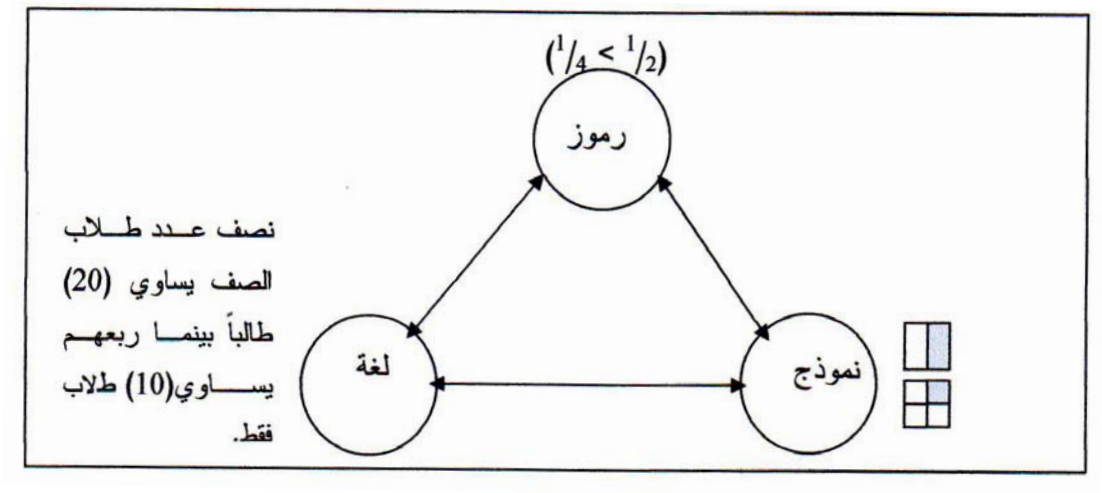
وتناغماً مع توجهات منظور المدرسة البنائية الاجتماعية، أوصى المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) بعمل تحولات جذرية في تدريس الرياضيات، كان من أهمها: اعتبار الغرف الصفية تجمعات بشرية رياضية، ينشط في التفاعل بين الطلبة بعيداً عن كونها مجرد مكان لتجمع الأفراد، واعتبار الرياضيات مجموعة من الأنشطة الإنسانية المتداخلة يتخللها قيام الطلبة بحل المسائل وتفعيل مهارات التبرير والاتصال الرياضي.

كان لأعمال فيجوتسكي (Vygotsky) ونظريته الأثر الكبير في قيام كثير من الباحثين بدراسة التفاعل الاجتماعي بين الطلبة ودوره في تطوير البناء المعرفي لديهم، وأكدت جل هذه الدراسات على أهمية التفاعل بين الزملاء (Peer Interactions) في تطوير وتحسين تعلم الطلبة لمبحث الرياضيات ومن هذه الدراسات: دراسة دوليتل (Doolittle, 1997) والتي من خلالها قام بدراسة وتفحص نموذج التعلم المبني على المعرفة الاجتماعية لفيجوتسكي و توصل الى أن التطور المعرفي للطلبة يعتمد بشكل أساسي على السياق الثقافي والاجتماعي في غرفة الصف، وأكد أن التعلم الحقيقي يحدث عبر تبادل الخبرات بين الطلبة أنفسهم، وبين معلميهم. وبين أهمية ما يعرف بالسقالات المعرفية ودورها في تمكين الطلبة من الوصول لمراحل عليا من التفكير يصعب عليهم الوصول إليها بمفردهم، وضرورة إحياء المفاوضة الاجتماعية (Social Negatiation) بين الطلبة حول ما يتعلمونه بالإضافة لأهمية تعدد مصادر التعلم كل ذلك شكل ملامح نموذج التعلم المبني على المعرفة الاجتماعية المستوحى من منظور المدرسة البنائية الاجتماعية في التعلم، ونتائج هذه الدراسة تتفق مع ما توصل إليه العديد من الباحثين من أمثال كوب وود وياكل وكوننفري (Cobb, wood & Yackel; 1993; confrey, 1995) الذين توصلوا إلى أن نوعية المعرفة التي يبنيها الطلبة تتأثر بشكل كبير في الثقافة الاجتماعية السائدة في غرفة الصف، وأن الحوار الصفي والتفاعل بين المعلمين وطلبتهم يسهم بشكل عميق في تطوير الفهم من خلال التعبير الشفهي عن الأفكار الجديدة، وتوضيح الأفكار الغامضة، وإثارة الأسئلة حولها، والاشتراك مع آخرين لهم وجهات نظر مخالفة، ولعل هذا كله يحدث لأن المدرسة البنائية الاجتماعية تهيء بيئة صفية آمنة للطلبة تجعلهم محاورين نشيطين ومتعلمين مستقلين في المستقبل.

وبالسياق نفسه أكد ويتلي (Weatley, 1993) أن استخدام توجهات المدرسة البنائية الاجتماعية عند طلبة الصفين الثاني والثالث، ساهم بظهور مفاوضة اجتماعية فاعلة بين الطلبة، إذ انغمسوا بحوار نشط، وتملكوا تحمل المسؤولية والدفاع عن الأفكار، واستندوا على المنطق والأدلة الرياضية، وقلت

سيطرة المعلم.

وفي جانب الاتصال الرياضي وهو أحد محاورهذه الدراسة يؤكد الحاجة إلى انغماس الطلبة بالأنشطة الرياضية والمتمثلة بعمليات الاستكشاف، والاستقصاء، والوصف، والتفسير، والحوار وكل ذلك يوفر فرصاً للمشاركة بالأفكار، والتأمل بها، ومن ثم تطويرها أو تعديلها، مما يطور الفهم الرياضي لدى الطلبة. (NCTM, 2000; Brendefur & Frykholm, 2000) وتبعاً لذلك تم التأكيد على أهمية تفعيل مهارات الاتصال الرياضي لدى طلبة المدارس في الرياضيات، وتشمل هذه المهارات: مهارة القراءة، وهي تمكن الطلبة من قراءة نصوص رياضية باستيعاب وفهم، وترجمتها إلى ألفاظ منطوقة، والتعبير عن الجداول والرسومات والرموز بلغة واضحة. أما الاتصال الكتابي فيتمثل بمقدره الطلبة على التعبير عن أفكارهم الرياضية من خلال الكتابة، وقدرتهم على إنشاء الرسومات والأشكال الرياضية، والتعليق عليها كتابةً، مما يثبت معارفهم وأفكارهم من خلال توضيحهم للطرق التي أتبعوها للوصول إلى الحلول، ويشعرهم بالنجاح والثقة بأنفسهم في تعلم الرياضيات (Gupta, 2008; Williams, 2000; miller, 1991) وفيما يتعلق بمهارة الترجمة فهي مهارة تمكن الطلبة من التنويع في تمثيل المعرفة الرياضية وعرضها بأكثر من طريقة، وعمل تحويلات بين النماذج الرياضية والصيغ الرمزية واللفظية والشكل (1) يمثل مثلث للترجمة اقترحه فاندويل (vandewalle, 1994) يوضح عمل تحويلات تبادلية بين النماذج والرموز واللغة، مما يسهم في تطوير فهم الطلبة للرياضيات.



الشكل (1). نموذج فاندويل للترجمة مع مثال توضيحي للمقارنة بين الكسرين ($^1/_2$) و($^1/_4$)

وقد قام كل من برندفر وفريكهولم (Brendefur & Frykholm, 2000) بدراسة الأدب التربوي المتعلق بالاتصال الرياضي، وتم التأكيد على أهمية قيام الطلبة بمناقشة أفكارهم الرياضية بشكل شفوي، وضرورة قيامهم بالكتابة حول مفاهيمهم وأفكارهم، ووصف الطرق التي اتبعوها للوصول إلى الحلول، بالإضافة إلى التعليق على الرسومات ولاشكال الرياضية، مما يشعرهم بالأمان والنجاح، ويجعل الأفكار تخرج إلى النور، وتصبح ذات معنى وهذا يعمق الفهم ويثبت الأفكار لديهم.

وفي دراسة ليلاس (Lilase, 2006) التي هدفت إلى تقصي أثر برنامج تطوير مهني اشترك فيه سبعة معلمين خضعوا لبرنامج تدريبي اطلعوا خلاله على طبيعية الممارسات المنسجمة مع البنائية الاجتماعية، توصل الباحث إلى أن الطلبة كانوا أكثر نشاطاً وحماساً لتعلم الرياضيات، وظهرت ملامح البنائية الاجتماعية في الغرف الصفية بشكل واضح، وأكد الباحث أن الممارسات المتفقة مع توجهات المدرسة البنائية الاجتماعية طورت من مهارات الطلبة في الاتصال الرياضي، فأصبحوا أكثر قدرة في التعبير الشفهي، واستخدموا الكتابات بفاعلية، وقاموا بترجمة الأفكار الرياضية لأكثر من صورة.

مشكلة الدراسة

ثمة اهتمام متزايد بالبنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات، ومما يدل على ذلك استناد كثير من المشروعات والأبحاث الحديثة عليها كأساس لممارساتها، مما ساعد على تحسين التعلم بتغيير ممارسات المعلمين والمتعلمين على حد

سواء (Sheats, 2008; Gane & wheatley, 1994, 1998).

وقد رفدت البنائية الاجتماعية عملية تعلم وتعليم الرياضيات بأساليب واتجاهات حديثة، تقوم على اعتبار الغرف الصفية تجمعات بشرية متعاونة، بعيداً عن كونها مجموعة من الأفراد المعزولين عن بعضهم بعضا، والنظر إلى الرياضيات كأنشطة إنسانية اجتماعية، تتطور من خلال انشغال الطلبة بالحوار، والتفاوض فيما بينهم، ومع معلميهم، حول الأفكار الرياضية مستندين على المنطق والأدلة الرياضية، وتعدد الحلول بعيداً عن كون المعلم هو السلطة الوحيدة للإجابات الصحيحة.

وقد تناولت العديد من الدراسات الحديثة الأسباب المتعلقة بالصعوبات في تعلم الرياضيات وتعليمها (البلاصي وبرهم، 2010؛ العلي، 2001؛ Moon, 2007) ومن هذه الأسباب التي أشارت اليها الدراسات أن المعلمين يميلون إلى استخدام الطرق التقليدية في تدريس الرياضيات، وهي طرق تقوم على نقل المعلومات والقوانين الرياضية إلى عقول الطلبة بأسلوب المحاضرة عبر الاستظهار والتلقين، وقد تبين أن هذه الطرق جعلت الكثير من الطلبة يعانون من مشكلات حقيقية في تعلم الرياضيات، فهناك تدن ملحوظ في امتلاكهم للمهارات الرياضية الأساسية، وضعف في مقدرتهم على حل المسائل الرياضية، وفي مستوى أدائهم لمهارات الاتصال الرياضي (Gupta, 2008).

هدف الدراسة وأسئلتها

هدفت هذه الدراسة الى تقصي فاعلية تطبيق المعلمين للبنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات ودورها في تطوير استخدام الطلبة لمهارات الاتصال الرياضي. وتحديدا سعت الدراسة الحالية الى الإجابة عن السؤالين التاليين:

1. ما مدى فاعلية تطبيق المعلمين للبنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات للصف السادس الأساسي؟
2. ما مدى فاعلية استخدام الطلبة لمهارات الاتصال الرياضي تبعا للبنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات؟

أهمية الدراسة

تستمد هذه الدراسة أهميتها من الموضوع الذي تناولته، إذ إن المدرسة البنائية الاجتماعية تعد من التوجهات التربوية المهمة في تطوير وتجويد عملية تعلم وتعليم الرياضيات، وفي هذا الشأن يقول سيزر (Cesar, 2006) "نحن نعيش في عالم اجتماعي إنساني، والتفاعلات الاجتماعية تؤدي دوراً مهماً وأساسياً في حياتنا، وهنا نسأل لماذا ننسى كل ذلك عندما ندرس الرياضيات داخل الصفوف المدرسية".

ومن المرجو أن تسهم هذه الدراسة في تحسين تعلم الطلبة، والتغلب على العديد من الصعوبات التي تواجههم في تعلم الرياضيات فالتفاعل الاجتماعي في غرفة الصف يسهل عملية التطور المعرفي لدى المتعلمين، ويوفر بيئة تعليمية يسودها تفاوض فكري مفاهيمي رياضي، وتبين أن القوة المفاهيمية التي يمتلكها الطلبة الذين يتعلمون بشكل تعاوني تشاركي لا يجاريهم فيها زملائهم ممن يتعلمون بشكل انفرادي انعزالي (Gupta, 2008; Sheats, 2008).

ولعل هذه الدراسة تساعد المعلمين على تعرف توجهات المدرسة البنائية الاجتماعية وكيفية تطبيقها في تدريس الرياضيات، وتنأى بهم عن النمط التقليدي في التدريس، وتحسن من أدائهم التعليمي خلال تدريسهم الرياضيات في غرفة الصف.

وتعد هذه الدراسة من الدراسات القليلة في الأردن والعالم العربي التي تناولت توجهات المدرسة البنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات.

مصطلحات الدراسة

1- البنائية الاجتماعية: نظرية في المعرفة والتعلم، فالمعرفة وفق هذه النظرية تتطور خلال توسطات اجتماعية، وعمليات تفاوض بين المعلم والطلاب، وبين الطلاب أنفسهم، كعملية اجتماعية ثقافية، لتوجيه تفكير الطلبة وبناء المعاني والأفكار، ويكون للغة دور أساسي في نقل الخبرة الاجتماعية وتحسين عملية التعلم لدى المتعلمين (sheats, 2008; Brook & Brooks, 1999; Cobb. et al, 1993; vygotsky, 1978). وفي هذه الدراسة فإن البنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات تعرف بأنها عمليات تفاوضية اجتماعية نشطة يقوم بها الفرد لبناء معرفته من خلال التفاعل مع الآخرين، ويكون دور المعلم مشرفاً ومسهلاً لعملية التعلم، ومحفز على تبادل وجهات النظر المتباينة، ويشرك الطلبة في عمليات الحوار على مستوى المجموعات الصغيرة وعلى مستوى الصف كاملاً، ويقدم ما يعرف بالسقالات التعليمية، ويستخدم المحسوسات، ويطرح الأسئلة التي تثير فضول الطلبة للتأمل في أفكارهم الرياضية. وينظر للمتعلم باعتباره نشطاً ببناء معارفه من خلال التفاعل مع المعلم والطلاب الآخرين، ويبادر بعرض الأفكار والاقتراحات، وهو يتحمل مسؤولية تعلمه، ويمتلك القدرة على اتخاذ القرارات، وتتعدد مصادر المعرفة لتشمل الرسومات، الجداول، أفكار الطلبة... الخ.

2- الاتصال الرياضي: يمثل مقدرة الطلبة على قراءة

الأشكال والرسومات والجداول الرياضية باستيعاب وفهم، والتعبير عن الأفكار الرياضية كتابة ومشافهة، وترجمة المواقف الرياضية من خلال التنويع في تمثيل المعرفة الرياضية لتشمل ألفاظ، رموز، نماذج وعمل تحويلات فيما بينها، وفي هذه الدراسة تم تمثيل الاتصال الرياضي بثلاث مهارات شملت القراءة والكتابة وأنشطة الترجمة.

3- تطبيق المعلمين للبنائية الاجتماعية: يقصد بها جميع الممارسات والسلوكيات الصفية التي يقوم بها المعلمون والطلبة وتكون منسجمة مع ممارسات البنائية الاجتماعية ممثلة بالمجالات التالية:

أ- تسهيل الخبرة التعليمية وتسهيل عملية التعلم: يتم ذلك من خلال قيام المعلم بتقديم الدعم والمساعدة للمتعلم، ليصل إلى مرحلة يتمكن من خلالها التعلم وحل المشكلات ويكتسب مستوى من الأداء والمعرفة يصعب عليه أن يصله بمفرده، مثل (تقديم التلميحات عند الضرورة، استخدام الأنشطة اليدوية، طرح أسئلة هادفة. منح الطلبة الوقت الكافي للتأمل بأفكارهم، مراعاة رغبات الطلبة وحاجاتهم التعليمية.

ب- الحوار والتفاوض الأجتماعي حول الأفكار الرياضية: يحفزالمعلمون طلبتهم على توضيح وتفسير حلولهم للآخرين من خلال أنشطة تعاونية اجتماعية ويتم تبادل وجهات النظر المتباينة ومناقشتها، ويطرح الطلبة أسئلتهم واستفسارتهم لزملائهم ويناقش المعلم الطلبة مركزاً على طرق تفكيرهم.

ج- تعدد مصادر المعرفة والأدوات المساندة: تعني عدم الاقتصار على الكتاب المدرسي كمصدر وحيد للمعرفة بل تتعدد مصادر المعرفة لتشمل عرض أفكار الطلبة وحلولهم ومن ثم تفسيرها ومناقشتها، استخدام الرسومات، والمحسومات بفاعلية، عرض طرق متنوعة لحل المسألة الواحدة، تبادل الآراء والأفكار بين الطلبة، استخدام بعض المواقف الحياتية المعاشة لتوضيح المفاهيم الرياضية.

د- بيئة صفية تدعم استقلالية التعلم: يقترن هذا المجال بالتخلص من سيطرة المعلم، اذ يستطيع الطلبة تقديم اقتراحاتهم وأفكارهم حول طرق التعلم التي تناسبهم، ويكون لهم دور في اتخاذ القرارات وإدارة الوقت، ويقومون بتعديل مفاهيمهم الخاطئة بأنفسهم من خلال الحوار والتفاوض حولها داخل غرفة الصف.

محددات الدراسة

هناك بعض العوامل التي تحد من إمكانية تعميم نتائج هذه الدراسة ومن هذه العوامل ما يلي:

1- أجريت هذه الدراسة في بعض المدارس ألأساسية التابعة لمديرية التعليم الخاص في منطقة عمان الغربية.

2- اقتصرت عينة الدراسة على (10) معلمين و(10) شعب من شعب الصف السادس الأساسي بواقع شعبة واحدة لكل معلم؛ إذ بلغ مجموع الطلبة في هذه الشعب (250) طالبا.

3- تمت ملاحظة المعلمين ومتابعتهم خلال تدريسهم الرياضيات للصف السادس الأساسي.

4- تعتمد نتائج هذه الدراسة على مدى صدق وثبات أدوات الدراسة التي استخدمها الباحث في قياسها للأغراض التي أعدت من أجلها.

الطريقة والإجراءات

المشاركون في الدراسة

شارك في الدراسة عشرة معلمين و(250) طالبا موزعين على عشرة شعب بواقع شعبة واحدة لكل معلم مشارك من شعب الصف السادس الأساسي في مديرية التعليم الخاص في منطقة عمان، وقد اشترك هؤلاء المعلمون في برنامج تدريبي لمدة تقارب الشهرين بمعدل جلستين أسبوعياً، ومدة كل جلسة ساعتين، ويعود السبب وراء اختيار الباحث لبعض المدارس التابعة لمديرية التعليم الخاص. وذلك لتوافر الرغبة لدى مديري هذه المدارس ومعلميها في تطوير وتحسين تعلم الطلبة للرياضيات من خلال تجريب أفكار وممارسات تربوية جديدة.

البرنامج التدريبي

طبق البرنامج التدريبي على مدار شهرين متواصلين في إحدى المدارس الخاصة بعمان بعد ان تم الاتفاق مع مدير المدرسة والمعلمين المشاركين على عقد ورشتين عمل أسبوعياً، وبلغ عدد الذين رغبوا في المشاركة في هذا البرنامج عشرة معلمين من مدارس العاصمة عمان، وشملت فعاليات هذا البرنامج الأمور التالية:

1. راعى البرنامج التدريبي افتراضات البنائية الاجتماعية حول أعداد المعلمين وتطويرهم والتي تؤكد على ما يلي:

أ- أن تطوير أداء المعلمين يتم من خلال التركيز على التفاوض والتفاعل الاجتماعي بين المعلمين حول تدريسهم للرياضيات ومشكلاتهم وتصوراتهم حول مهنتهم.

ب- يبني المعلمون معانيهم ومفاهيمهم حول تدريس الرياضيات من خلال توسطات اجتماعية، وتبنى المعرفة الاجتماعية من خلال توسطات فردية، فالتفاعل الاجتماعي مع الزملاء

أمر مهم في إعادة بناء المعرفة على المستوى الشخصي والاجتماعي (Bell & Gilbect, 1996).

ج- يؤمن المعلمون الذين يشاركون في برامج تدريبية منطلقة من توجهات المدرسة البنائية الاجتماعية، بأهمية تفعيل البعد التفاوضي الاجتماعي عند طلبتهم في غرفة الصف خلال تدريسهم الرياضيات، لأن هذه البرامج نفسها تركز على أهمية البعد التفاوضي الاجتماعي بين المعلمين لتطوير معارفهم حول تدريس الرياضيات.

2. اطلع المشاركون على توجهات المدرسة البنائية الاجتماعية وعلى كيفية تفعيل هذه التوجهات خلال تدريس الرياضيات وشملت (كيفية تسفيل التعليم وتسهيل الخبرة التعليمية، تفعيل الحوار والتفاوض بين الطلبة، الأدوات المساندة وتعدد مصادر المعرفة، وتدعيم استقلالية التعلم لدى الطلبة).

3. تم تدريب المشاركين على آلية تفعيل العمل بالمجموعات، من خلال عرض دروس في الرياضيات عن طريق الفيديو ومن ثم فتح حوار موسع بين المعلمين حولها.

4. وفر البرنامج التدريبي فرصاً كافية للمشاركين لتجربة أنشطة وممارسات جديدة، والسماح لهم بعرض أفكارهم حول الصعوبات والمشكلات التي يشعرون أنها تعيق تطورهم ونموهم المهني، ومن شأن ذلك تم التأكيد على ما يلي:

أ- الارتباط بالآخرين: أن تطور المعلم يكون أكثر فاعلية عندما يكون هناك إحساس متبادل بالدعم من قبل زملاء يشاركونه الهموم والمشكلات.

ب- القيمة: يتقبل المعلمون التغيرات إذا أحسوا بقيمة افكارهم وأفعالهم وبدونها يصعب أحداث التغيير (Lilase, 2006).

وقد قام الباحث باعتماده البرنامج التدريبي الذي سبق وصفه، بعد دراسة معمقة لبرامج إعداد المعلمين المنطلقة من توجه منظور المدرسة البنائية الاجتماعية، وبعد اطلاعه على برامج مماثلة من خلال مراجعته للأدب التربوي المتعلق بذلك.

أدوات الدراسة

ملاحظة غرفة الصف

تعتبر من أهم الأساليب النوعية في جمع البيانات، فغرفة الصف هي المكان الحقيقي والواقعي الذي تحدث فيه أنماط التفاعلات التعليمية التعلمية المختلفة واستخدمت هذه الأداة للكشف عن السلوكيات التي يستخدمها المعلمون والتي تنسجم مع توجه منظور البنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات وللتعرف أيضاً على مدى استخدام الطلبة لمهارات الاتصال الرياضي. ولتحقيق ذلك قام الباحث بملاحظة الغرف الصفية، ومتابعة المعلمين العشرة وطلبتهم عبر مرحلتين قبل البرنامج التدريبي وبعده، اذ قام بحضور (5) حصص قبلية، و(5) حصص بعدية عند كل معلم مشارك، وكان الباحث خلالها يراقب ممارسات المعلمين وسلوكيات طلبتهم ويقوم بتدوين الملاحظات حول كل ذلك.

لضبط إجراءات الملاحظة الصفية، ولتقليل أخطاء القياس الأدائي، وزيادة صدق الملاحظة، تم الاستعانة (بملاحظ مستقل)، إذ رافق الباحث وقام بملاحظة جميع الحصص الصفية، وتم تحديد إجراءات جمع البيانات، ففي أثناء جمع البيانات وتحليلها وتصنيفها ثم اتخاذ قرار بشأن السلوك الملاحظ، استخدم نموذج خاص لضبط العوامل الدخيلة التي يمكن أن تسهم بخطأ في اتخاذ القرار (خطأ القياس)، وهذا النموذج يتكون من النقاط الخمسة التالية:

1- ملاحظة مصدر البيانات.
2- تسجيل البيانات بدقة وموضوعية.
3- استدعاء الملاحظة باستخدام السجل.
4- تحليل الملاحظة وتضيف البيانات حسب محاور رئيسية.
5- إعطاء الحكم على السلوك الملاحظ ووضعه في المحور المناسب له. ان تنفيذ هذا النموذج مرتباً حسب خطواته الخمس يسهم في ثبات وصدق ودقة عملية القياس الأدائي (هومني، 2003).

ولبناء وتطوير اداة الملاحظة الصفية تم الأطلاع على مقياس استخدم من قبل سيمون وسجيفتر (Simon & Schifer, 1991) ويدعي مقياس مستويات الاستخدام (Levels of Use) (lou) Scale كذلك على أداة استخدمت من قبل ستين وجروفر وهنينجسن (Stein, Grover & Henningsen, 1996) وهي أداة ملاحظة غرفة صف الرياضيات. (Mathematices classroom observation Instrument (MCOI)وهذه الأدوات تحدد جميع السلوكيات على شكل فقرات محددة ثم تضع هذه السلوكيات ضمن مجالات (أبعاد) رئيسية، ومن ثم يتم تكميم هذه السلوكيات. ومقياس التقدير (Rating Scale) المستخدم هو مقياس فترة يقع في خمس نقاط، ويقدر السلوك بإحدى النقاط التالية (5)، أو (3)، أو (1) عند التحليل الأول، ويعطي التقدير (4)، (2) للسلوكيات التي تتوسط السلوكيات الثلاث السابقة عند التحليل للمرة الثانية.

ولتوضيح ذلك نعرض مثال على السلوك المتعلق بـ (مدى منح المعلم الوقت للطلبة للتأمل بأفكارهم) أن هذا السلوك سكن ضمن بعد رئيسي وهو تسهيل الخبرة التعليمية وتسقيل عملية التعلم، وتم تكميم السلوك بحيث ظهرت العلامات 5، 3، 1 وفق ما يلي:

* يمنح المعلم الطلبة الوقت الكافي للتأمل بأفكارهم (5) علامات.
* يمنح المعلم الطلبة بعض الوقت للتأمل بأفكارهم (3) علامات.
* لا يمنح المعلم الطلبة الوقت للتأمل بأفكارهم ويعطي الإجابات بسرعة (1) علامة.

الجزء الأول من أداة الملاحظة الصفية التي تم تطويرها من قبل الباحث والمتعلق بكيفية تتبع وتحليل السلوكيات المتعلقة بالبنائية الاجتماعية، والتي تحتوي على أربعة أبعاد رئيسية تشمل (تسهيل الخبرة التعليمية وتسهيل عملية التعلم، الحوار والتفاوض حول الأفكار الرياضية، تعدد مصادر المعرفة والأدوات المساندة، تدعيم استقلالية التعلم عند الطلبة) وتندرج تحت كل بعد السلوكيات الفرعية التي تقع ضمن هذا البعد.

وبنفس الأسلوب تم بناء الجزء الثاني من أداة الملاحظة الصفية والمتعلق بمهارات الاتصال الرياضي حيث تم تقسيم مهارات الاتصال الرياضي إلى ثلاث مهارات رئيسية (القراءة، الكتابة، الترجمة). وتم توزيع السلوكيات الفرعية على كل مهارة من المهارات الرئيسية. فعلى سبيل المثال أدرج (سكن) السلوك المتعلقة بـ (تفسير وتوضيح الطلبة للرسومات والأشكال وتحويلها لألفاظ منطوقة) ضمن مهارة القراءة. وتم تكميم السلوك كما يلي:

* يقوم الطلبة بتفسير وتوضيح الرسومات والأشكال بفاعلية والتعبير عنها بالكلمات. (5 علامات).
* يقوم الطلبة بتفسير وتوضيح بعض الرسومات والأشكال والتعبير عنها بالكلمات. (3 علامات).
* لا يستطيع الطلبة تفسير الرسومات والأشكال ويفشلون في التعبير عنها بالكلمات. (1 علامة).

وبالعودة الى مقياس مستويات الأستخدام (LOU)، وبالاسترشاد ببعض أساتذة القياس، تم اعتبار المتوسطات الحسابية المحصلة كمحكات لمقارنة مستويات التطبيق عند المعلمين وطلبتهم والجدول (1) يوضح ذلك.

الجدول (1)

يمثل الية مقارنة فاعلية التطبيق لممارسات المعلمين وطلبتهم

المتوسط الحسابي	مستوى التطبيق
2.3 - 1	استخدام متدني الفاعلية
3.7- 2.4	استخدام متوسط الفاعلية
5 -3.8	استخدام مرتفع الفاعلية

الصدق والثبات

أخضعت أداة الملاحظة الصفية بجزأيها لعمليتي الصدق والثبات، وقد تم التحقق من صدقها المنطقي من خلال عرضها على خمسة محكمين من أعضاء هيئة التدريس في كليات التربية في بعض الجامعات الأردنية، وخمسة مشرفين من وزارة التربية والتعليم، وسبعة معلمين من المدارس الأساسية، وطلب من المحكمين فيما يتعلق بالجزء الأول من الملاحظة الصفية أن يحكموا عما إذا كانت المجالات (الأبعاد) تغطي البنائية الاجتماعية، ومدى ملاءمة كل سلوك فرعي للمجال الذي أدرج فيه، وفيما يتعلق بالجزء الثاني، طلب منهم أن يحكموا في مدى ملاءمة السلوك لمهارة الاتصال التي أدرج تحتها، وفي ضوء ملاحظات المحكمين تم اجراء بعض التعديلات، وإضافة أو حذف بعض السلوكيات.

وللتأكد من عملية الثبات، قام الباحث بنفسه بجمع المعلومات وتحليلها ثم تكميمها ، وقام (ملاحظ مستقل) بجمع المعلومات وتحليلها ثم تكميمها، وبعد ذلك تم حساب مدى الاتساق (ثبات التقدير) بين التحليلين وكان معامل الثبات للجزء الأول من الملاحظة الصفية 83% وللجزء الثاني 81% واعتبرت هذه النتائج مقنعة لأغراض الدراسة. وللتأكد من صدق النتائج النهائية تم استخدام ما يعرف بالصدق الإجماعي (Consensual Validation) وهو أن يؤكد مختص أو أكثر على صحة ما تم تحليله وتفسيره (stake, 1995) وعليه تم عرض نتائج الدراسة (التقرير النهائي) على ثلاث محكمين من أعضاء هيئة التدريس في كليات التربية في بعض الجامعات الأردنية، وطلب منهم الحكم على صحة ما ذهب إليه الباحث، وما توصل اليه من نتائج، ومدى ملاءمة التفسيرات لها، وتم إجراء التعديلات المناسبة وفق توجيهاتهم، مما ساهم بتعزيز صدق نتائج هذه الدراسة.

الإجراءات

أخذت الموافقة من مدير المدرسة التي تم إجراء البرنامج

التدريبي فيها، بعد أن قدم الباحث عرضاً مفصلاً عن أهداف البرنامج وفوائده لمعلمي الرياضيات في هذه المدرسة، وكذلك تم دعوة عدد من المعلمين من المدارس الخاصة القريبة من المدرسة التي أقيم بها البرنامج التدريبي للمشاركة بفعالياته وكان الأساس في المشاركة هو الرغبة حيث بلغ عدد المشاركين (10) معلمين مما يدرسون الرياضيات للمرحلة الأساسية، وقد قام الباحث وزميله بتتبع وملاحظة المعلمين وطلبتهم، حيث جمعت البيانات اللازمة.

نتائج الدراسة ومناقشتها: عنيت هذه الدراسة بسؤالين، الأول متعلق بمدى فاعلية المعلمين في تطبيق البنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات عند طلبة الصف السادس الأساسي، والثاني متعلق بمدى فاعلية الطلبة في استخدام مهارات الاتصال الرياضي تبعاً للبنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات. وفيما يلي عرض لتلك النتائج ومناقشتها.

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها

للإجابة عن سؤال الدراسة الأول وهو "ما مدى فاعلية تطبيق المعلمين للبنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات للصف السادس الأساسي؟" فقد تم جمع البيانات من خلال ملاحظات لغرفة الصف لخمسة مرات قبل البرنامج وخمسة مرات بعده عند كل معلم من المعلمين المشاركين، وتم الاستعانة بزميل لجمع وتحليل هذه البيانات وتكميمها ثم حساب المتوسطات الحسابية لها، ويبين الجدول (2) المتوسطات الحسابية للسولكيات التي تم تتبعها عبر مرحلتي الدراسة موزعة على أربعة أبعاد تمثل المبادئ الرئيسية لتوجهات المدرسة البنائية الاجتماعية.

الجدول (2)

المتوسطات الحسابية للمعلمين المشاركين عبر مرحلتي الدراسة

البعد	السلوك الصفي	المرحلة القبلية المتوسطات	المرحلة البعدية المتوسطات
البعد الأول	- يمنح المعلم الطلبة الوقت الكافي للتأمل بأفكارهم الرياضية.	2.1	4.4
	- يطرح المعلم أسئلة هادفة كرد على لستفسارات الطلبة.	2.4	4.4
تسهيل الخبرة التعليمية وتسفيل عملية التعلم.	- يقدم التلميحات عند الضرورة لمساعدة الطلبة على التعلم.	2.0	4.3
	- تستخدم الأنشطة اليدوية بفاعلية.	1.9	4.2
	- يركز المعلم على تفكير الطلبة ويراعي حاجاتهم ورغباتهم.	2.1	4.2
البعد الثاني	- يحفزالمعلم الطلبة على توضيح وتفسير حلولهم لبعضهم البعض.	2.5	4.2
	- يفاوض المعلم الطلبة مركزاً على أفكارهم الرياضية	2.5	4.2
حوار وتفاوض لجتماعي حول الأفكار الرياضية.	- يقدم الطلبة حلولاً متعددة ويتم تقبل وجهات النظر المختلفة.	2.4	3.9
	- يطرح الطلبة أسئلتهم واستفسارتهم حول حلول وأفكار زملائهم.	2.5	4.1
	- يقوم الطلبة بإنجاز المهام الرياضية من خلال لنشطة تعاونية اجتماعية.	2.6	4.1
البعد الثالث	- لستخدام المحسوسات والرسومات والجداول لعرض الأفكار الرياضية.	2.4	3.9
	- تستخدم الأخطاء كجزء من الدرس ويتم الحوار والتفاوض حولها.	2.3	3.8
الأدوات المساندة وتعدد مصادر المعرفة.	- لستخدم مواقف حياتية لتجسيد الأفكار الرياضية.	2.2	3.9
	- أفكار الطلبة يتم مناقشتها وتفسيرها كمصدر للمعرفة.	2.4	3.8
	- تعرض الحلول بطرق متنوعة ويتم تبادل الآراء المختلفة حولها.	2.2	4.1
البعد الرابع تدعيم لستقلالية التعلم عند الطلبة.	- يقدم الطلبة اقتراحاتهم وأفكارهم حول موضوع الدرس.	2.4	3.1
	- يشرك المعلم الطلبة باتخاذ القرارات وإدارة الوقت.	2.6	3.1
	- يسمح المعلم للطلبة باختيار طرق التعلم التي تناسبهم.	2.7	3.5
	- يقوم الطلبة بتعديل مفاهيمهم الخاطئة بأنفسهم بالحوار مع زملائهم.	2.9	3.4
	- يعرض الطلبة أفكارهم وتصوراتهم حول المهام الرياضية المقدمة لهم.	3.1	3.4
	المتوسط الكلي	**2.4**	**3.9**

أولا: يتضح من الجدول (2) أن المتوسط الكلي للنتائج في المرحلة القبلية بلغ (2.4) وهو يقع في مستوى التطبيق

المتوسط الفاعلية (2.4-3.7)، بينما بلغ متوسط النتائج في المرحلة البعدية (3.9) ويقع في مستوى التطبيق المرتفع الفاعلية (3.8-5).وتبين هذه النتيجة أن هناك تطوراً واضحاً في تطبيق المعلمين للسلوكيات المتفقة مع البنائية الاجتماعية عبر مرحلتى الدراسة، ويبدو أنهم نجحوا في احياء حوار وتفاوض اجتماعي فعال حول الأفكار الرياضية، وقدموا المهام الرياضية على شكل أنشطة تعاونية، وشجعوا طلبتهم على تفسير الحلول وتبادل الأراء فيما بينهم، واستخدموا مصادر متعددة للمعرفة الرياضية شملت (المحسوسات، الرسومات، مواقف حياتية...). وينسجم ذلك مع ما دعا إليه العديد من الباحثين من أمثال دولتيك وسيزر وجان وويتلي (Doolittle, 1997; cesar, 2006; Jane & weatley, 1994) الذين أشاروا إلى أهمية تفعيل المعلمين لما يسمى بالمفاوضة الاجتماعية (Social Negotiation) بين الطلبة، وضرورة تبادل الآراء وتقبل الاختلاف في وجهات النظر، مما يجعل الطلبة ينشطون في إنجاز المهام الرياضية بشكل اجتماعي عن طريق التفاعل مع الآخرين.

ويمكن أن يكون أحد الأسباب وراء هذه النتيجة، يعود إلى طبيعة البرنامج التدريبي والذي سمح للمعلمين فيه بالتعبير عن آرائهم والافصاح عن مشكلاتهم التدريسية، وايضا تم تثمين أفكارهم ومبادراتهم الشخصية، مما ساعدهم على الشعور بالأمان، وتقبلوا المخاطرة في تجريب ممارسات صفية لم يعتادوا عليها من قبل... وعليه يمكن القول ان منح المعلمين التفويض في اتخاذ قراراتهم التدريسية، وتشجيعهم على عمل مبادرات تدريسية ذاتية، سهل عليهم أحياء بيئة صفية تعج بملامح البنائية الاجتماعية.

وقد تفسر هذه النتيجة أيضاً إلى ما تتميز به البنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات من بريق الحداثة (Novelty) بالنسبة للمعلمين المشاركين، إذ تشكل أسلوباً جديداً ومتطوراً في تدريس الرياضيات لم يألفوه من قبل، مما جعلهم يقبلون عليه بحماس ودافعية.

ثانيا: بالاعتماد على النتائج في الجدول (2) أمكن تصنيف المعلمين المشاركين على مستويات التطبيق الثلاثة وفق المتوسطات النهائية التي حصلوا عليها في كل بعد، ويوضح الجدول (3) المتوسطات التي حصل عليها المعلمون في كل بعد، والمستوى الذي صنف فيه البعد.

الجدول (3)

المتوسطات النهائية للمعلمين على الأبعاد وتصنيفها وفق مستويات التطبيق الثلاثة

مراحل الدراسة	المرحلة القبلية		المرحلة البعدية	
البعد	المتوسط	المستوى	المتوسط	المستوى
1. تسهيل الخبرة التعليمية	2.1	متدني الفاعلية	4.3	مرتفع الفاعلية
2. الحوار والتفاوض الأجتماعي	2.5	متوسط الفاعلية	4.1	مرتفع الفاعلية
3. الأدوات المساندة وتعدد مصادر المعرفة	2.3	متدني الفاعلية	3.9	مرتفع الفاعلية
4. تدعيم استقلالية التعلم	2.7	متوسط الفاعلية	3.3	متوسط الفاعلية

يتبين من الجدول (3) ان المعلمين في المرحلة القبلية صنفوا في مستوى التطبيق المتدني الفاعلية في بعدين هما (تسهيل الخبرة التعليمية) و(ألأدوات المساندة وتعدد مصادر المعرفة)، وصنفوا في مستوى التطبيق المتوسط الفاعلية في بعدي (الحوار والتفاض الأجتماعي) و(تدعيم استقلالية التعلم). اما في المرحلة البعدية فقد صنف المعلمون في مستوى التطبيق المرتفع الفاعلية في جميع الأبعاد باستثناء البعد المتعلق (بتدعيم استقلالية التعلم)، إذ صنفوا في مستوى التطبيق المتوسط الفاعلية. ويلاحظ ان تطورالمعلمين على هذا البعد هوالأقل، إذ كان المتوسط في المرحلة القبلية (2.7) وبلغ في المرحلة البعدية (3.3) فقط، إذ صنف المعلمون في هذا البعد في مستوى التطبيق المتوسط الفاعلية سواء في المرحلة القبلية أو البعدية. ويمكن تفسير هذه النتيجة بردها إلى أن المعلمين يميلون إلى المحافظة على هرمية الحلول بحيث يبقون في مركز عملية اتخاذ القرار، ولا يرغبون في التخلي عن دورهم القيادي في غرفة الصف، وهذا يتفق مع دراسة كل من المومني (2003) ونمراوي (2004). وقد يعود السبب أيضاً إلى أن مدة التدريب (شهرين) لا تكفي لجعلهم يتخلون عن سيطرتهم على غرفة الصف، وإعطاء الطلبة دوراً فاعلاً في تحمل المسؤولية، واتخاذ بعض القرارات التي تتعلق بعملية تعلمهم للرياضيات.

وفي مقابل ذلك فإن أكبر تطور في ممارسات المعلمين كان في بعد (تسهيل الخبرة التعليمية)، إذ كان المتوسط في المرحلة القبلية (2.1) وبلغ في المرحلة البعدية (4.3)،

ويبدو أن المعلمين تمكنوا من تسهيل عملية التعلم، وفعلوا استخدام الأنشطة اليدوية، ومنحوا طلبتهم الوقت الكافي للتأمل بأفكارهم، مما حفز الطلبة وسهل عليهم استيعاب وفهم الأفكار الرياضية. وتتفق هذه النتائج مع ما نجده عند فيوجوتسكي.

وويتلي وكيم (Vygotsky, 1978; Kim, 2001; weatley, 1993) فالتعلم الاجتماعي يرتكز على تسهيل عملية التعلم بحيث يتمكن الطلبة من الوصول إلى مستوى عالٍ من الأداء والمعرفة يعجزون أن يصلوا إليه بمفردهم.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بردها إلى طبيعة العمليات التفاوضية النشطة التي تخللت فعاليات البرنامج التدريبي، ويرى الباحث أن تفعيل أسلوب الحوار والتفاوض بين المعلمين المشاركين في البرنامج حول أفكار وممارسات البنائية الاجتماعية، بالاضافة لاحياء روح الزمالة بينهم وتبادل الخبرات جعلهم أكثر حماساً لتجريب أنشطة صفية جديدة، ولعل هذه الأنشطة أثارت فضول الطلبة ورغبتهم بالتعلم.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها

نص السؤال الثاني على: ما مدى فاعلية استخدام الطلبة لمهارات الاتصال الرياضي تبعا للبنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات؟

للاجابة عن هذا السؤال تم تتبع وملاحظة سلوكيات طلبة الصف السادس (عشرة شعب) عبر مرحلتين؛ إذ تم حضور (5) حصص صفية قبل البرنامج التدريبي و(5) حصص بعده، عند كل شعبة من الشعب العشرة، وبعد جمع البيانات، تم تحليلها ثم تكميمها، وحسبت المتوسطات الحسابية للسلوكيات التي تمثل مهارات الاتصال الرياضي، والجدول (4) يوضح المتوسطات الحسابية للسلوكيات التي تمت ملاحظتها عبر مرحلتي الدراسة، موزعة على ثلاث مهارات شملت القراءة والكتابة وأنشطة الترجمة.

الجدول (4)

المتوسطات الحسابية للطلبة عبر مرحلتي الدراسة

المهارة	السلوك الصفي	المرحلة القبلية المتوسطات	المرحلة البعدية المتوسطات
القراءة	- توضيح وتفسير الرسومات والأشكال وتحويلها لألفاظ منطوقة.	2.3	4.3
	- صياغة فكرة رياضية والتعبير عنها بالكلمات .	2.1	4.2
	- التعبير عن الجداول والرموز بلغة واضحة.	2.3	4.0
	- استخلاص معلومات من بيانات معطاه.	2.2	4.2
	- التأمل في الأفكار الرياضية ثم مناقشة الآخرين بها.	2.1	4.3
الكتابة	- رسم المخططات وبناء الجداول لتوضيح الأفكار الرياضية .	2.0	4.1
	- التعليق كتابة على رسم بياني أو على شكل رياضي.	2.1	3.9
	- توضيح طرق الحل والتعليق عليها كتابة ببعض الكلمات.	2.2	3.8
	- استخدام الرموز الرياضية بفاعلية خلال حل المسائل الرياضية.	2.2	4.0
	- التعبير عن الأفكار الرياضية ببعض الجمل المكتوبة.	2.0	4.2
أنشطة الترجمة	- تحويل المسائل الكلامية إلى نماذج رياضية (رسومات ، جداول...).	1.9	3.9
	- تحويل النماذج الرياضية إلى صيغ كلامية .	1.9	4.1
	- تحويل الرموز الرياضية إلى لغة عادية.	2.2	4.2
	- تحويل الصياغة اللفظية إلى صياغة رمزية.	1.9	4.1
	- التعبير عن الفكرة الرياضية بتمثيلات متعددة مثل (اللغة، الرموز، الرسومات، الجداول ....)	2.1	4.2
	المتوسط الكلي	**2.1**	**4.1**

يلاحظ من الجدول (4) ان المتوسط الكلي للنتائج في المرحلة القبلية بلغ (2.1) ويقع في مستوى التطبيق المتدني الفاعلية (1-2.3)، بينما وقع المتوسط الكلي في المرحلة البعدية في مستوى التطبيق المرتفع الفاعلية (3.8-5) اذ بلغ

(4.1). وقد تم حساب المتوسطات الحسابية النهائية لكل مهارة من مهارات الاتصال الرياضي والجدول (5) يبين ذلك.

الجدول (5)

المتوسطات النهائية للطلبة على مهارات الاتصال وتصنيفها وفق مستويات التطبيق

مراحل الدراسة	المرحلة القبلية		المرحلة البعدية	
المهارة	المتوسط	المستوى	المتوسط	المستوى
1. القراءة	2.2	متدني الفاعلية	4.2	مرتفع الفاعلية
2. الكتابة	2.1	متدني الفاعلية	4.0	مرتفع الفاعلية
3. أنشطة الترجمة	2.0	متدني الفاعلية	4.1	مرتفع الفاعلية

يتضح من الجدول (5) ان الطلبة في المرحلة القبلية صنفوا في مستوى التطبيق المتدني الفاعلية في مهارات الاتصال الثلاثة، اذ بلغ المتوسط لمهارة القراءة (2.2)، ولمهارة الكتابة (2.1)، ولمهارة الترجمة (2.0). بينما أمكن تصنيف الطلبة في المرحلة البعدية في مستوى التطبيق المرتفع الفاعلية في جميع المهارات؛ اذ بلغ المتوسط لمهارة القراءة (4.2)، ولمهارة الكتابة (4.0)، ولمهارة الترجمة (4.1). وهذه النتائج تؤكد ان هناك تطوراً في فاعلية استخدام الطلبة مهارات الاتصال عبر مرحلتي الدراسة، ففي مهارة القراءة أكدت البيانات التي جمعت من غرفة الصف، أن الطلبة استخدموا العديد من السلوكيات التي تندرج تحت هذه المهارة، حيث تكرر قيام الطلبة بتفسير الرسومات والأشكال الرياضية والتعبير عنها بالكلام، وقاموا بصياغة أفكارهم الرياضية وتوضيحها للآخرين، ونجحوا في استخلاص معلومات من بيانات معطاة.

وفيما يخص مهارة الكتابة فقد دلت الملاحظات الصفية على توفر أنشطة متنوعة متعلقة بهذا الشأن، حيث كثر قيام الطلبة برسم المخططات، وبناء الجداول، واستخدموا الرموز الرياضية بفاعلية، وتكرر قيامهم بالتعليق كتابة إما على رسم بياني أو على شكل هندسي وتارة أخرى لتوضيح طرق الحل واستراتيجياتهم الخاصة بهم.

وأخيراً نجح الطلبة بتفعيل أنشطة الترجمة، وقاموا بالتنويع في تمثيل المعرفة الرياضية، حيث ظهرت الأفكار الرياضية بأكثر من صورة، شملت صيغ رمزية ولفظية ورسومات وجداول.

كل ما سبق يدل على أن الطلبة اصبحوا أكثر فاعلية وكفاءة في استخدام مهارات الاتصال الرياضي الثلاثة، ولعل هذا يتفق مع ما أكد عليه فاندويل وسايقل وجديث وجبتا (Vandewall, 1994; siegel & Judith, 1998; Gupta, 2008). الذين أشاروا إلى ان التطور في استخدام الطلبة لمهارات الاتصال الرياضي يترافق مع تطبيق المعلمين للبنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات.

وبنظرة متفحصة، يمكن تفسير النتائج السابقة بردها إلى طبيعة توجه المدرسة البنائية الاجتماعية، فهي تعتبر اللغة أداة فاعلة في نقل خبرات التعلم بين الأفراد، وهي الوسيط لتبادل الأفكار، وتركز أيضاً على أهمية الكتابة وضرورة التنويع في تمثيل المعرفة الرياضية من خلال استخدام ما أطلق عليه الأدوات المساندة (الرسومات، الرموز، والنماذج...) مما كان لذلك أثر كبير في استخدام الطلبة لمهارات الاتصال الثلاث السابقة بفاعلية واقتدار.

وقد نزعم أيضاً أن السبب وراء هذه النتائج يعود إلى حماس المعلمين المشاركين للبنائية الاجتماعية، كما ظهر في نتائج السؤال الأول، مما جعلهم يمنحون الطلبة الفرص الكافية للتعبير عن أفكارهم مشافهة وكتابة، ولعلهم نجحوا بتسهيل عملية تعلم الطلبة التي تعتبر الركيزة الأساسية في البنائية الاجتماعية (Bauersfeld, 1995; cesar, 2006; cesar, 1998).

وأخيراً قد تفسر هذه النتائج إلى توفر الرغبة والحماس لدى طلبة الصف السادس الأساسي للممارسات الصفية الجديدة التي استخدمها معلميهم، مما وفر لهم الانغماس بالأنشطة الرياضية، وطور من مقدرتهم في مهارات الاتصال الرياضي.

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

- ضرورة اهتمام المعلمين بالحوار والتفاوض مع طلبتهم، وأن يقدموا الخبرات التعليمية على أنها خبرات حوارية (Dialogic)، فهذا من شأنه أن يعمق من فهم الطلبة للرياضيات، ويجعلهم أكثر قدرة في التعبير عن أفكارهم وخبراتهم الشخصية خلال تعلمهم للرياضيات.
- ضرورة تغيير دور المعلم من كونه ناقلاً للمعلومات إلى كونه مشرفاً ومسهلاً لعملية التعليم ودور الطالب من

مستقبلاً للمعلومات إلى دور يكون فيه نشطاً في بناء أفكاره ويحاور زملاءه ويتحمل مسؤولية تعلمه.
- مراعاة أفكار البنائية الاجتماعية ضمن برامج تدريب المعلمين أثناء الخدمة وتطوير أساليب تدريس تنسجم مع هذه الأفكار.
- إجراء دراسات مشابهة تغطي مراحل التعليم المختلفة ومباحث مختلفة لما له من أهمية في تطوير عملية التعلم والتعليم برمتها.

المصـادر والمراجـع

البلاصي، رياض، وأريج برهم، 2010، أثر استخدام التمثيلات الرياضية المتعددة في اكتساب طلبة الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الرياضية وقدرتهم على حل المسائل اللفظية، دراسات، العلوم التربوية، 37(1): 1-13.

العلي، عمر، 2001، مدى اكتساب طلبة الصف العاشر لمهارات التقدير والاتصال الرياضي والأنماط والعلاقات الرياضية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

المومني، إبراهيم، 2002، فاعلية المعلمين في تطبيق نموذج بنائي في تدريس العلوم للصف الثالث الأساسي في الأردن، دراسات، العلوم التربوية، 39(1): 23– 36.

النمراوي، زياد، 2004، مدى تقبل معلمي الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي في الأردن للمنحى البنائي في تدريس الرياضيات، رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

Bauersfeld, H. 1992. Classroom cultures from a social constructivist's perspective. *Educational studies Mathematics*, 23: 467 -481.

Bauersfeld, H. 1995. Development and function of mathematizing as social practice. In L. Steff and J. Gale (Eds.), *Constructivism in education* (pp.137-158). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Bell, B. and Gilbert, J. 1996. *Teacher Development: A model from Science Education*, 1st ed. Falmer press, London.

Bredefur, J. and Frykholm, J. 2000. Promoting Mathematical Communication in the Classroom. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3 (2): 125-153.

Brook, J. and Brooks, M. 1999. The courage to Be Constructivist. *Educational Leadership*, 57 (3), 19 – 24.

Burry – stock, J. 1993. Expert Science Teaching Educational Evaluation Model. *Journal of Personnel Evaluation in Education,* 8: 267 -297.

Cesar, M. 2006. From Exclusion to Inclusion: Collaborative Work Contribution to More Inclusive Learning settings *Journal of Psychology of Education*, 21 (3): 333 - 346.

Cesar, M. 1998. Social Interaction and Mathematics Learning. In P. Gates (Ed.), *Mathematics Education and Society*. (pp. 110-119). Nottingham: University Nottingham.

Confrey, J. 1995. The Relationship between Radical Constructivism and Social Constructivism. In L. Steffe and J. Gale (Eds.), *Constructivism in Education* (pp. 185 - 220). Hillsadale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Cobb, P., Wood, T. and Yackel, E. 1993. Discourse Mathematical thinking, and Classroom practice. In N. Mininck and A. Stone (Eds.), *Education and the mind: Institutional, Social, and Development processes*. (pp. 91 - 119). New York: Oxford University Press.

Cobb, P. 1994. Where is the Mind? constructivist and Socio cultural prespective On Mathematical Development. *Educational Researcher*, 23 (7): 13- 21.

David, W. 2006. Arithmetic and Algebra Early Mathematics Education. *Journal for Research in Mathematics,* 37 (2): 187 - 215.

Davydove, V. 1995. The Influence of L. S. Vygotsky on Educational Theary, Research, and Practice. *Educational Research*, 24 (3), 12- 20.

Doolittle, P. 1997. Vygotsky Zone of Proximal Development as a theoretical Foundation for Cooperation Learning. *Journal on Excellence in College Teaching*, 8 (1): 83-103.

Gane, J. and Wheatley, H. 1994. Learning Opportunities and Negotiating Social Norms In Mathematics class Discussion. *Educational Mathematics*, 27: 145 - 164.

Glasersfeld, V. 1995. A Constructivist Approach to Teaching. In L. Steffe and. J. Gale (Eds.), *Constructivism in Education* (pp. 3 - 16). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Gupta, A. 2008. Constructivism and Peer Collaboration IIn Elementary Mathematics Education. *Eurasia Journal of Mathematics,* Science and Technology Education, 4 (4): 381 - 388.

Kim, B. 2001. Social Constructivism. In M. Orey (Ed.), Emerging Perspectives on Learning, teachning, and Technology. Available Website: *http://www.coe. Uga.edu/*

Mathematics, Educations, 26 (7): 114 -145.

Simon, M. And Shiffer, P. 1993. Toward Constructivist perspective. *Education Studies In Mathematiccs*, 25 (13): 330 -340.

Stake, R. 1995. *The Art Case Study Research* CA: Sage Publication.

Stein, M., Grover, B.and Henningsen, M. 1996. Building Student Capacity for Mathematical Thinking and Reasoning: An Analysis of Mathematical Tasks Used In the Reform Classroom. *American Educational Research Journal*, 33, 445 -488.

Vandewall, J. 1994. *Elementary School Mathematics: Teaching Developmentally*. (2nd ed). New York: Longman.

Vygotsky, L. 1978. *Mind in Society. The Development of higher psychological* Processes -Cambridge, MA: Harvard University Press.

Williams, N. 2000. Journal writing In Mathematics Classroom: A beginner's Approach. *Mathematics Teacher*, 93 (2): 132 - 135.

Wheatley, G. 1993. The Role of Negotiation In Mathematics Learning. In K. Tobin (Ed.), *The Practice of Constructivism In Science Education* (pp. 121 - 134). New York: Lawrence Erlbum Associates.

epltt/ social constructivism. Htm.

Lampert, M L. 1995. *The Constructivist Leader* NewYork: Teachers college press.

Lilase, L. 2006. Teacher as Researcher into Social Constructivist Mathematics Learning. *Dissertation Abstract International*, 61/02, P 898, Aug 2006.

Miller, L. 1991. Writing to Learn Mathematics. *Mathematics Teacher*, 84 (7), 516 - 521.

Moll, L. 1990. *Vygotsky and Education: Instructional Implications and Applications of Sociohistorical Psychology*, Cambridge, MA: Cambridge University press.

Moon, A. 2007. *Reflection in Learning and Professional Development*, London, Routledge Falmer.

Perkins, P. 1999. The Many Faces of Constructivism. *Educational Leadership*, 57 (3): 6-16.

Sheats, S. 2008. Social Constructivism and The Believing Game: Mathematics Teacher's practice & its Implications. *Educational Studies In Mathematics* 27 (12): 440-455.

Siegel, M. and Judith, S. 1998. Supporting Student's Mathematical Inquiries Through Reading. *Journal for research in mathematic Education*, 29 (4): 378-388.

Simon, M. 1995. Reconstructing Mathematics pedagogy from Constructivist perspective. *Journal for Research in*

Teachers' Effectiveness in Implementing Social Constructivism in Teaching Mathematics and its Role in Developing the Mathematical Communication of Jordanian Sixth Grade Students

*Zaid Al-Nemrawi**

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate teachers' effectiveness in applying social constructivism in the teaching of mathematics and to examine the role of social constructivism in developing the skill of the mathematical communication of Jordanian sixth grade students. The researcher designed a training program based on methods of utilizing social constructivism in teaching mathematics in the classroom. Ten sixth grade mathematics teachers (of both sexes) took part in the program and the researcher observed the performance of these teachers and their students before and after the training program. He used some qualitative research techniques in data collection and analysis. The results of the study revealed a progress in teachers' methods after implementing social constructivism. Such developments included facilitating the educational process, scaffolding, and the emergence of a constructive social interaction related to mathematical concepts. In addition to this, variegated information sources were resorted to, and teacher control of the educational process was reduced. The student's independence was upgraded. The results also showed that the students utilized mathematical communication skills (reading, writing, and translation activities) very effectively.

The study recommended effectuating mathematical teaching methods compatible with social constructivism.

Keywords: Social Constructivism, Mathematical Communication.

* Al-Zaytonah Private University, Amman, Jordan. Received on 24/10/2010 and Accepted for Publication on 10/10/2011.