أثر استخدام أنموذج ستيبانز للتغير المفاهيمي في تنمية المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن

د. محمد عبد الوهاب حمزة

كلية العلوم التربوية - جامعة الإسراء

الأردن

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استخدام أنموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تنمية المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في وحدة المثلثات، تكونت عينة الدراسة من (٧٠) طالباً موزعين على شعبتين من مدرسة في مديرية تربية القويسمة في عمان، وتم تقسيم عينة الدراسة بالتساوي إلى مجموعتين: تجريبية درست باستخدام أنموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي، والأخرى ضابطة درست باستخدام الطريقة الاعتيادية، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث إختباراً تشخيصياً تكوّن من (١٩) فقرة من نوع الاختيار من متعدد يشمل على بعض المفاهيم الواردة في وحدة المثلثات، وقام الباحث باعداد مادة تعليمية وفق أنموذج ستيبانز، كما استخدم اختباراً تحصيلياً تكون من (فقرة من نوع الاختيار من متعدد. أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leqslant$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلبة لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل البعدي، وأوصت الدراسة بتدريب معلمي الرياضيات على كيفية توظيف أنموذج ستيبانز في تعليم وتعلم الرياضيات.

المقدمة والإطار النظري

إن لتنمية المفاهيم الرياضية أهمية كبيرة، كونها أحدى مكونات المعرفة الرياضية التي تساعد على فهم طبيعة الرياضيات وتطورها، وإكساب المعلم والمتعلم خبرات علمية يمكن لها أن تثري البنية المعرفية لدى الطلبة من خلال تحفيز عملية النمو الذهني، من هنا كان البحث في كيفية إيصال المفاهيم

الرياضية للطلبة بالشكل الذي يضمن سلامتها من ناحية الشكل والمضمون، وإزالة أي لبس قد يحصل في ذلك من ناحية أخرى.

ومما لا شك فيه أن للرياضيات أهمية وفضلاً على باقي العلوم، حيث تعتبر الرياضيات عنصراً أساسياً فيما يجري حالياً وما هو متوقع مستقبلاً من مستحدثات علمية وتكنولوجية (أبو زينة، ٢٠١٠: ٢٣؛ Wu-Yuin, Nian-Shing, Rustam, and Jin-Sing, 2011).

ولعل أهم ما يميز الرياضيات الحديثة أنها ليست مجرد عمليات روتينية منفصلة أو مهارات بل هي أبنية محكمة يتصل بعضها ببعض اتصالاً وثيقًا مشكلة في النهاية بنيانًا متكاملاً، واللبنات الأساسية لهذا البناء هي المفاهيم الرياضية، إذ إن المبادئ والتعميمات والمهارات الرياضية تعتمد اعتماداً كبيراً على المفاهيم في تكوينها واستيعابها أو اكتسابها (حمزة والبلاونة، ٢٠١٠: ١٢١).

يمكن أن يتعلم الطلبة المفاهيم في مراحل مختلفة من النمو شريطة أن يعرف ويمثل كل مفهوم بطريقة متفقة مع النمو الذهني والنضوج الرياضي لطلبة تلك المرحلة، وللاستفادة من هذا النمو التتابعي في المفاهيم الرياضية فضلاً عن النمو الذي يحدث في العقل الإنساني ظهرت بعض النماذج لتعليم وتعلم المفاهيم الرياضية (النمري، ٢٠١١).

لقد أكد الكثير من العلماء على أن تكوين المفاهيم ونموها لا يتوقف عند حد معين وإنما يزداد عمقاً واتساعاً كلما نما الطالب وازدادت المعارف والخبرات لديه، حيث يرى أوزوبل (Ausubel) "أن المتعلم يعيد بناء مفاهيمه وتطوير مستواها أثناء نموه، وهذا يعني أن المتعلم تتغير لديه وعلى الدوام البنية المفاهيمية" (ضهير، ٢٠٠٩: ٣؛ الزعانين، ٢٠١١)، ويؤكد بياجيه (Piajet) أن" البنية المعرفية للفرد تنمو مع كل تعلم جديد ويعاد تشكيلها كل مرة وتختلف من فرد إلى آخر كما تختلف عند نفس الفرد بمرور الزمن، لذا يجب تكوين المفهوم وفق نظام منطقي تكون فيه الخبرات الجديدة مبنية على خبرات سابقة وتمهد لخبرات لاحقة (المندلاوي، ٢٠٠٢).

إلا أن بناء المفاهيم بصورة صحيحة يواجه بالعديد من الصعوبات، أبرزها المعرفة القبلية لدى المتعلمين، فالمتعلم يستخدم فهمه القبلي في التعامل مع المعرفة الجديدة، فإذا كان فهمه القبلي أو المعلومات العلمية السابقة التي لديه خاطئة أو غير مكتملة فإنه قد يطور مفاهيم تختلف عن المفاهيم المقبولة من المجتمع العلمي (الزهراني، ٢٠١٤). و"إن عدم قدرة المتعلم على فهم المفهوم بشكل علمي صحيح يؤدي إلى تكوين ما يعرف بالفهم الخطأ أو الفهم البديل أو الأخطاء المفاهيمية، وهي المفاهيم التي لا تتفق مع الفهم العلمي السليم الذي كونه الخبراء أو العلماء" (الصارمي، امبو سعيدي وخطايبة، ٢٠٠٥).

وقد لاقت التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية اهتماماً كبيراً من التربويين والمهتمين بعمليتي التعليم والتعلم، حيث أشارت الدراسات أن الطلبة لا يأتون إلى المدرسة وعقولهم صفحات بيضاء ينقش عليها المعلمون ما يريدون، ولكنهم يحملون الكثير من المفاهيم من واقع حياتهم وخبراتهم اليومية، وهذا أمر طبيعي، لأن الأطفال يتعاملون مع موجودات البيئة وظواهرها ومتغيراتها، فيكوّنون مفاهيم خاصة بهم عن تلك البيئة تتفق مع خبراتهم المباشرة في ذلك المجال (البياري، ٢٠١٢؛ Tirosh; Tsamir, 2004).

فالتغير المفهومي يزيد من وعي المتعلم بأفكاره ومعتقداته الخطأ، كما تركز هذه العملية على مساعدة المتعلم على تصحيح مفاهيمه ووضعه في مواقف تعليمية تجعله يقارن بين أفكاره الخطأ والمعرفة المطروحة عليه، الأمر الذي يعكس أثراً إيجابياً على مفاهيم الرياضيات (عفانة والجيش، ٢٠٠٨: ٢٧٤).

واعتماداً على ما سبق بدأ الاهتمام بالتدريس العلاجي الذي يكون على شكل أنموذج تدريس يركز على علاج نقاط الضعف لدى المتعلمين بهدف أحداث تغييرات ايجابية في أفكارهم فاتجه التربويون إلى إيجاد نماذج تعليم جديدة في مجال التغيير المفاهيمي تعالج موضوع الفهم الخاطئ على وجه الخصوص لتكوين بناء مفاهيمي صحيح لدى المتعلم (Jose, 2003)،

كما ظهر الاهتمام واضحاً بتعديل التصورات الخطأ للمفاهيم لدى الطلبة

من خلال برامج موجهة واستراتيجيات مختلفة؛ مثل استراتيجية ستيبانز، بوسنر، العصف الذهني، التعلم التعاوني، الاستقصاء، دورة التعلم، الألعاب والألغاز..... وغيرها (البياري، ٢٠١٢).

أنموذج ستيبانز (Stepans, 1994)

صاحب هذا الأنموذج هو جوزيف ستيبانز، وهو أستاذ الرياضيات في جامعة ويامنك الأمريكية - كلية التربية، حيث انبثق الأنموذج من أفكار النظرية البنائية، واستخدم في التربية والتعليم في مجال التغير المفاهيمي لأنماط الفهم الخاطئ لدى الطلبة، ويهدف هذا الأنموذج إلى وضع الطلبة في بيئة تعليمية - تعلمية تشجعهم على مواجهة معتقداتهم السابقة وحل الاشكال المعرفي من خلال التعاون المشترك باستعمال عدة بيانات، بطريقة تشجعهم على مواجهه المفاهيم التي يحملونها مسبقاً والعمل باتجاه تكييف مفهوم جديد، حيث اقترح هذا النموذج عدداً من الاستراتيجيات الهادفة إلى إيصال المفاهيم إلى الطلبة بالشكل الصحيح مع إثارة ما تم اختزانه في ذهن الطالب من نظرة سطحية أو خاطئة للمفهوم (الجنابي والكريطي، ٢٠١٥).

يتكون أنموذج ستيبانز من ست مراحل ولكل مرحلة عدد من الخطوات (زيتون، ٢٠٠٧: ١٧٠):

١ - الالتزام بموقف أو ناتج:

- يطرح المعلم سؤالاً أو فكرة يتحدى من خلالها مفاهيم الطلبة.
- يقوم الطلبة وبشكل مستقل وسري بالاعتراف بفهمهم الحالي ويقومون بتحديد وتسجيل الأسباب وراء ذلك الفهم.
- يطلب المعلم من الطلبة عمل تنبؤات حول النواتج وإعطاء التفسيرات لذلك.

٢ - عرض المعتقدات:

- يقوم كل طالب بمشاركة أفكاره مع الطلبة الآخرين بحيث توفر تلك المشاركة الفرصة لكل من الطلبة والمعلمين للإطلاع على وجهات النظر المتنوعة في الصف.

- يطلب المعلم من الطلبة مشاركة أفكارهم مع زملائهم ضمن مجموعات صغيرة ثم مع الصف بأكمله وذلك لشرح آرائهم وأفكارهم من جهة، وللوصول إلى حالة من الوعي بالمعتقدات التي يحملها الطلبة حول المفهوم من جهة أخرى.

٣ - مواجهة المعتقدات :

- يشارك الطلبة في نشاطات تعاونية الهدف منها معرفة ما إذا كانت معتقداتهم وأفكارهم الحالية صحيحة.
- يواجه الطلبة معتقداتهم الحالية من خلال إجراء الأنشطة والتجارب وفحص ما يتم كتابته ومواجهة ومناظرة أفكارهم مع بعضهم البعض.

٤ - تمثل المفهوم:

- يتوصل كل طالب إلى فهم جديد من خلال مشاركة الأفكار ومناقشة ما تم تعلمه في الصف، ولا يتوقع أن يصل كل الطلبة إلى حالة من رفض المعتقد السابق والاقتناع بما هو جديد.
- في هذه المرحلة يبدأ الطلبة بحل الصراع الذهني بين المعتقد السابق وما هو جديد، فإذا وصل الطالب إلى ذلك الحل فهذا يعني أنه سيكيف ويوسع المفهوم ويتمثله.
- يقود المعلم الطلبة إلى التفكير بالسؤال عن السبب (لماذا؟).

٥ - توسيع المفهوم:

- يشجع المعلم الطلبة على عمل روابط بين فهمهم الجديد والحياة اليومية لهم سواء كان ذلك في البيت أو المدرسة أو أي مكان آخر ويمكن أن يطلب منهم إعطاء أمثلة على تلك المفاهيم.
- يمكن أن يقدم كل طالب أمثلة خاصة به وهذا يمكنه من أن يوسع مفهومه.

٦ - الذهاب وراء المفهوم:

- في هذه المرحلة يخرج الطلبة بأسئلة خاصة بهم تساعدهم على التفكير خارج حدود الصف بحيث تسهم بمزيد من الاكتشافات الصفية.

- تشجيع الطلبة على الاستمرار بالتفكير بهذا المفهوم بحيث يصبح لديهم الفرصة لكي يكونوا مبدعين في المستقبل ويصبح لديهم طرق وأساليب جديدة ومثيرة للتفكير بما تم انجازه.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

حظيت مناهج الرياضيات باهتمام دائم لأنها واحدة من المرتكزات الأساسية في تطوير خبرة الطلاب وتنمية تفكيرهم ومهاراتهم إذ يتم عن طريقها تعليمهم وتدريبهم على التنظيم وتسلسل أفكارهم حتى يتمكنوا من تطبيق ما تعلموه في مواقف متعددة واتباع الأسلوب العلمي المتمثل بالملاحظة والتجريب والاستنتاج للتوصل للمعارف والمعلومات (حمزة والبلاونة، ٢٠١٠: ١٧).

وعلى الرغم من التغييرات التي طرأت على محتوى مناهج الرياضيات فلم يواكبها أي تغيير لطرائق التدريس فما زالت الطرائق التي تعتمد على السرد والإلقاء وعدم تشخيص الأخطاء المفاهيمية لدى الطلاب هي السائدة والمتبعة (البياري، ٢٠١٢).

وإذا كان استيعاب الطلبة للمفاهيم غير سليم فإن كل ما يبنى عليها من مفاهيم يكون بناءً خاطئاً، وعليه فإنه للحصول على فهم سليم فإن ذلك يتطلب أساليب تدريس تضمن سلامة الفهم وبقائه والاحتفاظ به (العليمات، ٢٠١٠).

وقد لاحظ الباحث من خلال عمله في حقل التعليم وتدريس الرياضيات، ومن خلال زياراته للمدارس، وجود بنى مفاهيمية بديلة تراكمت لدى الطلاب عبر سنين تعلمهم في المدرسة وخاصة في مواضيع النسب المثلثية، ولاحظ أيضاً أنه يصعب على طرق التدريس التقليدية تعديل تلك البنى المعرفية لأنها تتعامل مع واقع آني وليس من المأمول منها أن تؤدي إلى ترسيخ مفهوم رياضي صحيح بالقدر الكافي.

وينسجم ذلك مع ما أشارت إليه بعض الدراسات من وجود صعوبات لدى الطلبة في تعلم مفاهيم النسب المثلثية بشكل خاص، حيث يخلط الطلبة بين هذه

النسب المئوية، وقد أكدت ذلك نتائج الاختبارات الدولية التي تطبق على الصف العاشر الأساسي (شبير، ٢٠١١).

وتحديداً تحاول الدراسة الحالية الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام أنموذج ستيبانز للتغير المفاهيمي في تنمية المفاهيمية الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن.

وينبثق عن هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

السؤال الأول: ما أثر استخدام أنموذج ستيبانز للتغير المفاهيمي على تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن؟

السؤال الثاني: ما أثر استخدام أنموذج ستيبانز للتغير المفاهيمي على الاحتفاظ بالمفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن؟

أهمية الدراسة

تستمد هذه الدراسة أهميتها من الموضوع الذي تناولته، حيث سيتم استخدام أنموذج ستيبانز لمساعدة الطلبة على تنمية المفاهيم الرياضية، ويمكن تلخيص أهمية البحث الحالي في الآتي:

- تزويد المعلمين باختبار تشخيصي لبعض المفاهيم الرياضية الموجودة في وحدة المثلثات للصف العاشر الأساسي، لتشخيص المفاهيم الرياضية ذات الفهم الخاطئ.
- تقديم نماذج لدروس تتضمن تعليم بعض المفاهيم الرياضية وفقاً لأنموذج ستيبانز.
- مساعدة معلمي الرياضيات للتعرف على طرائق تشخيص المفاهيم واستخدام أساليب ونماذج تدريسية لتعديلها بالصورة السليمة.
- تتماشى الدراسة الحالية مع الاتجاهات الحديثة في تعلم وتعليم الرياضيات ولعل هذا ما يثير المعلمين ومطوري المناهج في مراجعة ممارساتهم التقليدية.

- قد تساعد الخبراء والمختصين والمشرفين والمعلمين وذوي الاهتمام في تقديم استراتيجية علاجية قد تسهم في تعديل التصورات الخطأ لمفاهيم النسب المثلثية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي.

مصطلحات الدراسة

أنموذج ستيبانز (Stepan's Model): وعرفه الباحث إجرائياً بأنه مجموعة من الخطوات التعليمية المتناسقة المنبثقة من أنموذج ستيبانز التي تم اتباعها أثناء تدريس المادة لطلاب المجموعة التجريبية بهدف اكسابهم المفاهيم الرياضية التي تتضمنها وحدة المثلثات للصف العاشر الأساسي.

التغير المفاهيمي (Conceptual Change): هو "إعادة ترتيب وتنظيم أو إستبدال المفاهيم الموجودة في الإطار المفاهيمي للمتعلم بما يتلاءم مع الخبرة الجديدة" (الهرمزي، ١٩٩٥: ٢)، ويعرفها (الناشري، ٢٠٠٨) بأنها "عملية ترتيب وتنظيم في البيئة المفاهيمية لدى الطالبات لتعديل أوتصحيح الخاطئ منها وذلك أثناء تفاعلها مع المفاهيم التي تم استيعابها بطريقة صحيحة ".

التعريف الإجرائي للتغير المفاهيمي: هو أي حذف لمفاهيم خاطئة، ثم إضافة أو دمج لمعلومة جديدة مع المعلومات القديمة للطالب مما ينتج عنه تعديل لما هو خاطئ من أفكار.

المفاهيم الرياضية (Mathematical Concepts): يعرفها (صبري وتاج الدين، ٢٠٠١: ٥) بأنها "صورة ذهنية لمصطلح رياضي تنتج عن اتساق أو تناسق أحداث أو أشياء معينة"، ويعرفها (حمزة والبلاونة، ٢٠١٠: ١٠٢) بأنه "الأساس للبناء الرياضي وهي تحتوي الصفات المشتركة بين مجموعة من الأشياء وتحدد الانتماء له).

تعريف المفاهيم الرياضة إجرائياً: هي المصطلحات الواردة في وحدة المثلثات من كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي، وتشمل مفاهيم: الزاوية في الوضع القياسي، جيب الزاوية، جيب تمام الزاوية، ظل الزاوية.

تنمية المفاهيم (Concept Development): هو المرحلة التي يكون فيها الطالب قد تمكن من استرجاع دلالة المفهوم وعدد من خواصه بشكل دقيق (زيتون، ٢٠٠٧: ٥٠٠).

وعرفه الباحث إجرائياً: بأنه تمكن طلاب الصف العاشر الأساسي من تعريف وتمييز وتطبيق المفاهيم التي درسوها في وحدة المثلثات للصف العاشر الأساسي، بعد إجابتهم على إختبار المفاهيم المعد لهذا الغرض، ويحكم عليه بالأداء في الاختبار.

- الاحتفاظ بالمفاهيم: هو قدرة الطالب على تذكر المفاهيم الرياضية التي يتعلمها بعد أسبوعين أو أكثر من التعلم، وقدرته على استرجاع المعلومات من الذاكرة أو التعرّف عليها عند إثارتها (الجنابي والكريطي، ٢٠١٥).

ويعرّفه الباحث إجرائياً: بأنه مدى احتفاظ وتذكر طلبة الصف العاشر لمفاهيم وحدة المثلثات، ويتم قياسها بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي الذي تم تطبيقه بعد شهر من الدراسة.

محددات الدراسة

- اقتصرت عينة هذه الدراسة على (٧٠) طالباً من طلبة الصف العاشر الأساسي من مدرسة القويسمة الثانوية للبنين.
- أجريت هذه الدراسة على وحدة المثلثات من الفصل الثاني في كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي.
- تم اجراء الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٥ -٢٠١٦.

الدراسات السابقة

أجرى فامفاكوسي وفوسنيادو (Vamvakoussi &Vosniadou, 2004) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية فوسنيادو المعرفية، القائمة على التعلم القصدي، في إحداث التغير اللازم في بني الطلبة المفاهيمية حول الأعداد

النسبية، وتكونت أدوات الدراسة من استبانة من محورين رئيسين: محور يهتم بالصور المتماثلة للأعداد النسبية، والمحور الثاني اهتم بتمثيل الأعداد النسبية على خط الأعداد، أما عينة الدراسة فتكونت من (٦٠) طالباً من المدارس الإعدادية في منطقة أثينا ممن لم تتجاوز أعمارهم الخمس عشرة سنة، وتم إعداد اختبار تشخيصي مكون من 23 فقرة حول مفاهيم الأعداد النسبية تم تطبيقه بعدياً على نفس المجموعة، أشارت النتائج إلى وجود تأثير ايجابي لاستراتيجيات التغير المفهومي القائمة على التعلم القصدي.

أجرى حبري وعبود (Habre & Abboud, 2005) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي في تعديل التصورات البديلة، في التفاضل والتكامل في الأقسام العلمية بالجامعة الأمريكية اللبنانية في بيروت، واستخدم الباحثان أسلوب المقابلات الشخصية لأخذ فكرة عامة عن وجود مفاهيم خطأ لدى الطلبة، ومن ثم أجريا الدراسة على قسمين من الأقسام العلمية، قسم مجموعة ضابطة، والقسم الآخر تجريبية، واستخدم الباحثان اختباراً تشخيصياً للمفاهيم الواردة في مناهج التفاضل والتكامل لدى الطلبة، وبعد تطبيق الاختبار قبلياً وبعدياً دلت النتائج على فاعلية استراتيجيات التغير المفاهيمي في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم لدى الطلبة مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

أجرى السامرائي وقدوري (٢٠٠٧) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر استخدام أنموذج بوسنر في تغيير المفاهيم الرياضية والتحصيل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. استخدم الباحثان التصميم التجريبي والاختبار القبلي والبعدي، حيث تم اختيار ثانوية بلاط الشهداء للبنين في بعقوبة بصورة قصدية لتكون ميداناً للتجربة، تم اختيار شعبتين من شعبها الأربع عشوائياً، وحددت إحداها كمجموعة ضابطة والأخرى كمجموعة تجريبية، بلغ عدد طلاب عينة البحث (٥٠) طالباً موزعين على المجموعتين بالتساوي، تم استخدام اختبار علاجي، وإعداد خطة تدريس وفق أنموذج بوسنر في التغيير المفاهيمي لتدريس المجموعة التجريبية، والاختبار التحصيلي، أظهرت نتائج الاختبارين العلاجي

والتحصيلي تفوق المجموعة التجريبية في كلا الاختبارين الذين درسوا بأنموذج بوسنر على طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية.

هدفت دراسة البلعاوي (٢٠٠٩) إلى معرفة أثر استخدام بعض استراتيجيات التغير المفاهيمي في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بغزة، حيث تم اختيار عينة تجريبية قصدية مكونة من (١٧٠) طالباً وطالبة من أربع شعب، شعبتين ذكور إحداهما تجريبية وأخرى ضابطة، وشعبتين للإناث إحداهما تجريبية وأخرى ضابطة، وقام الباحث باستخدام اختبار تشخيصي قبلي وبعدي، وأظهرت الدراسة فعالية استراتيجيات التغير المفهومي التي اتبعها الباحث في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الرياضية لطلبة الصف العاشر.

أجرى الشرع والشوا (٢٠١١) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية للتغيير المفاهيمي في اتجاهات طالبات الجامعة الأردنية نحو مادة مفاهيم أساسية في الرياضيات ونحو الاستراتيجية نفسها، تكونت عينة الدراسة من (١٠٣) طالبات، وزعن عشوائياً على المجموعة التجريبية (٤٠) طالبة، والضابطة (٦٣) طالبة، أظهرت نتائج الدراسة أن اتجاهات الطالبات نحو استراتيجية التغيير المفاهيمي إيجابية، وبينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات الطالبات نحو الرياضيات، تعزى إلى استراتيجية التدريس لصالح استراتيجية التغيير المفاهيمي. بينما لم تظهر النتائج فروقاً دالة إحصائياً في اتجاهات الطالبات نحو استراتيجية التدريس باختلاف المستوى الدراسي، ومستوى التحليل، والتخصص.

وهدفت دراسة البياري (٢٠١٢) إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية بوسنر في تعديل التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الرابع الأساس. تكونت عينة الدراسة من (٨٤) طالبة من طالبات الصف الرابع الأساسي في مدينة غزة، تم تصنيفهن إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وأخرى ضابطة، كل مجموعة تتكون من (٤٢) طالبة، تم تطبيق اختبار قبلي لتشخيص

التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية على المجموعتين، وبعدها قامت الباحثة بتدريس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية بوسنر والمجموعة الضابطة بالطريقة العادية، بعد الانتهاء من تطبيق الدراسة تم تطبيق الاختبار التشخيصي البعدي مرة أخرى على طالبات المجموعة التجريبية والضابطة، وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية استراتيجية بوسنر في تعديل التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية.

أجرى أبو صرار والمقدادي (Abu Sarar & Al-Miqdady, 2014) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام أنموذج ستيبانز للتغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الرياضية، وفي القدرة على حل المسائل الرياضية، تكونت عينة الدرسة من (٦٠) طالباً من الصف التاسع الأساسي في مدينة عمان، تم تصنيفهم إلى مجموعتين عشوائياً إحداهما تجريبية وأخرى ضابطة تكونت كل مجموعة من (٣٠) طالباً، تم تطبيق اختبار لتشخيص المفاهيم الرياضية الخاطئة واختبار في حل المسائل الرياضية، دلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين مجموعتي الدراسة في تعديل المفاهيم الرياضية وكذلك في حل المسائل الرياضية لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت أنموذج ستيبانز.

أجرت جناد وغصون (٢٠١٤) دراسة هدفت إلى الكشف عن دور معلمي الحلقة الأولى في الكشف عن المفاهيم البديلة للطلبة وتعديلها، من خلال استخدام طرائق تعليمية مناسبة لذلك، كما هدفت أيضاً إلى تحديد الطريقة الأكثر استخداماً عند معلمي الحلقة الأولى، وتعرّف تأثير سنوات الخبرة في التعليم على استخدامهم لطريقة معينة دون غيرها في تعديل المفاهيم البديلة للطلبة، ووفقاً لذلك تم الاعتماد على المنهج الوصفي، إذ صُممت استبانة خاصة لهذا الغرض تضمنت (٣٨) بنداً موزعة على أربعة محاور، وتم توزيع الاستبانة على عينة عشوائية بلغ عددها (١٠٥) معلمين ومعلمة من حملة الإجازة في التربية اختصاص معلم صف في مدينة اللاذقية السورية، وقد أظهرت الدراسة فاعلية الدور الذي يلعبه المعلمون في الكشف عن المفاهيم

البديلة لتلامذتهم وتعديلها بشكل عام، وقد كانت استراتيجيات التغير المفاهيمي لبوسنر هي الأكثر استخداماً تليها حل المشكلات ثم دورة التعلم، بينما لم تظهر الدراسة أية فروق بين متوسطات درجات المعلمين وذلك في الكشف عن المفاهيم البديلة وتعديلها تبعاً لمتغير سنوات الخبرة في التعليم.

تعقيب عام على الدراسات السابقة

من خلال الاستعراض العام للدراسات السابقة يمكن تقديم الملاحظات الآتية:

- هدفت الدراسات السابقة إلى التعرف على أثر استخدام نماذج مختلفة للتغير المفاهيمي في تحصيل الطلبة، حيث تناول بعضها نموذج ستيبانز، مثل دراسة (Abu Sarar & Al-Miqdady, 2014)، بينما تناول بعضها نموذج بوسنر للتغير المفاهيمي مثل دراسة (البياري، ٢٠١٢؛ السامرائي وقدوري، ٢٠٠٧)، وتناولت دراسة (Vamvakoussi & Vosniadou, 2004) استراتيجية فوسنيادو المعرفية، فيما اهتمت دراسات أخرى بنماذج مقترحة للتغير المفاهيمي، مثل دراسات (الشرع والشوا، ٢٠١١؛ بلعاوي، ٢٠٠٩؛ Habre & Abboud, 2005).

أما الدراسة الحالية فهدفت إلى استقصاء أثر استخدام أنموذج ستيبانز للتغير المفاهيمي في تنمية المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن.

- دلت نتائج معظم الدراسات السابقة إلى فاعلية نماذج التغير المفاهيمي في تحسين تحصيل الطلبة وإحداث التغير المفاهيمي، مثل دراسات (Abu Sarar; Al-Miqdady, 2014)؛ البياري، ٢٠١٢؛ بلعاوي، ٢٠٠٩؛ السامرائي وقدوري، ٢٠٠٧؛ الشرع والشوا، ٢٠١١؛ Habre & Abboud, 2005; Vamvakoussi & Vosniadou, 2004).

- أشارت نتائج الدراسات السابقة إلى وجود أثر لاستراتيجيات التغير المفاهيمي في الاحتفاظ بالتعلم لدى الطلبة، مثل دراسة (الشرع والشوا، ٢٠١١).

بينما تنفرد الدراسة الحالية بتناول أثر استخدام أنموذج ستيبانز للتغير المفاهيمي في تنمية المفاهيمية الرياضية لوحدة المثلثات والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن.

منهج الدراسة

استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي في هذه الدراسة كونه يناسب طبيعة مشكلتها، وتم اعداد أدوات الدراسة وتحكيمها حسب الاصول للتأكد من مدى مناسبتها لأهداف الدراسة ومحاولة للإجابة عن أسئلتها، وذلك حسب الجدول رقم (١) الآتي:

جدول رقم (١)

التصميم التجريبي المعتمد للمجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	المتغير المستقل	المتغير التابع
التجريبية	التدريس وفق أنموذج ستيبانز	تنمية المفاهيم الرياضية
الضابطة	التدريس وفق الطريقة الاعتيادية	الاحتفاظ بالمفاهيم الرياضية

إجراءات الدراسة

- الإطلاع على أدبيات الموضوع، والدراسات السابقة.
- العمل على إعداد أدوات الدراسة كما تم توضيحه سابقاً.
- تحكيم الأدوات من قبل المختصين، وتعديلها حتى وصلت إلى الصورة النهائية.
- اختار الباحث المدرسة التي اختيرت منها مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة.
- تطبيق الاختبار التشخيصي لطلبة المجموعة التجريبية والضابطة قبل البدء بتدريس موضوعات وحدة المثلثات.
- إعداد الخطط الدراسية لمجموعتي الدراسة، وقام نفس المعلم بتدريس كلتا المجموعتين.

- تطبيق الاختبار التحصيلي لطلبة المجموعة التجريبية والضابطة بعد الانتهاء من التدريس.
- إعادة تطبيق الاختبار التحصيلي لطلبة المجموعة التجريبية والضابطة بعد شهر على انتهاء التدريس.
- العمل على استخلاص نتائج الدراسة وربطها بالدراسات السابقة للإجابة عن أسئلة الدراسة.

مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية القويسمة خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦ البالغ عددهم (٣٧٢٠) طالباً وطالبة (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٥).

أما عينة الدراسة فتكونت من (٧٠) طالباً من طلبة الصف العاشر الأساسي من مدرسة القويسمة الثانوية للذكور في مديرية تربية القويسمة في عمان، وتم اختيار تلك المدرسة قصدياً نظراً لتعاون إدارتها ومعلميها مع الباحث في تطبيق الدراسة، بينما تم تقسيم الطلبة بالطريقة العشوائية البسيطة إلى مجموعتين:

- مجموعة تجريبية: درست موضوعات وحدة المثلثات باستخدام أنموذج ستيبانز، عدد أفرادها (٣٥) طالباً.
- مجموعة ضابطة: درست موضوعات وحدة المثلثات باستخدام الطريقة الاعتيادية، عدد أفرادها (٣٥) طالباً.

تكافؤ مجموعتي الدراسة

لفحص تكافؤ مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في التحصيل قبل التطبيق، تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للأداء القبلي للأفراد على الاختبار التشخيصي القبلي المكون من (١٩) فقرة، ثم إيجاد نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات المجموعات، ويبين الجدول رقم (٢) هذه النتائج.

جدول رقم (٢)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار التشخيص القبلي ونتائج اختبار (ت)

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	الدلالة الإحصائية
التجريبية	٣٥	٩,٦٠	٣,٣٤	٢,١٣	٠,١٢٧
الضابطة	٣٥	٩,٤٨	٣,١٦		

تشير الدلالة الإحصائية في إختبار التشخيص القبلي إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية ($\alpha \leqslant$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات الاختبار التشخيصي القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة وفي هذا إشارة إلى تكافؤ المجموعتين، أي أن معرفة الطلبة الرياضية في موضوعات الدراسة متقاربة، وفي ضوء ذلك يمكن للباحث القول بأن نتائج البحث قي اختبار التحصيل البعدي ستفسر تأثير استخدام الأنشطة والأساليب التدريس القائمة على أنموذج ستيبانز على التحصيل في الرياضيات لدى طلبة المجموعة التجريبية.

كما تم التأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة بالرجوع إلى درجاتهم في مبحث الرياضيات في الفصل الدراسي الأول حسب السجلات الرسمية في المدرسة، كما يوضح الجدول رقم (٣).

جدول رقم (٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية في الفصل الدراسي الأول ونتائج اختبار (ت)

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	الدلالة الإحصائية
التجريبية	٣٥	٦٥,٢٥	٦,٢٩	٢,٦٨	٠,٢٥٩
الضابطة	٣٥	٦٦,٠١	٦,٧١		

تشير الدلالة الإحصائية إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية ($\alpha \leqslant$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة حسب درجاتهم في مبحث الرياضيات في الفصل الدراسي الأول وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين.

أدوات الدراسة

الاختبار التشخيصي: أعد الباحث اختباراً بغرض تشخيص المفاهيم الرياضية ذات الفهم الخاطئ والواردة في الدروس الأول والثاني والثالث من وحدة المثلثات في كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي، حيث تم تحديد هذه المفاهيم على مرحلتين:

١ - الاستعانة بالمختصين: اختار الباحث وحدة المثلثات، واستخدم المفهوم الرياضي كوحدة للتحليل وتأثيره مرة واحدة حتى إذا تكرر أكثر من مرة، وقام الباحث بعرض قائمة بأسماء المفاهيم على عينة من الاختصاصين التربويين في مادة الرياضيات ومدرسي المادة الذين يقومون بتدريس الصف العاشر الأساسي، وقد طلب الباحث منهم أن يحددوا المفاهيم التي يتكرر الخطأ فيها من قبل الطلبة بنسب عالية، وتم أخذ نسبة اتفاق (٨٠٪) فأكثر، حيث بلغت المفاهيم ذات الفهم الخاطئ (٤) مفاهيم، وهي تشمل المفاهيم الآتية: الزاوية في الوضع القياسي، جيب الزاوية، جيب تمام الزاوية، ظل الزاوية.

٢ - إعداد اختبار تشخيصي في المفاهيم ذات الفهم الخاطئ: تم إعداد اختبار للتأكد من أن المفاهيم ذات فهم خاطئ لدى الطلبة، وتضمن الاختبار (١٩) فقرة من نوع الاختيار من متعدد ولكل فقرة أربعة بدائل، ويوضح الجدول رقم (٤) توزيع فقرات الاختبار التشخيصي على المفاهيم الرياضية:

الجدول رقم (٤)

توزيع فقرات الاختبار التشخيصي على المفاهيم الرياضية

المفهوم	رقم الفقرة
الزاوية في الوضع القياسي	١، ٢، ٣، ٤
جيب الزاوية	٥، ٩، ١٢، ١٥، ١٦
جيب تمام الزاوية	٦، ١٠، ١١، ١٣، ١٨
ظل الزاوية	٧، ٨، ١٤، ١٧، ١٩

وللتحقق من صدق الاختبار التشخيصي والتأكد من مدى تمثيل الفقرات للأهداف وشموليتها لمحتوى المادة التعليمية، تم عرض الاختبار على لجنة تحكيم تكونت من خمسة من أساتذة الجامعات الأردنية المتخصصين في مناهج الرياضيات، ومشرف تربوي لمادة الرياضيات من تربية القويسمة، وستة من معلمي الرياضيات ممن يدرسون الصف العاشر، ثم قام الباحث بإجراء التعديلات الضرورية بناءً على ملاحظات المحكمين، التي تركزت على صياغة الفقرات بشكل رياضي سليم ومدى مناسبة البدائل.

أما عن ثبات الاختبار التشخيصي فقد تم تطبيقه على عينة من خارج عينة الدراسة ممن درسوا وحدة المثلثات، حيث تكونت العينة من (٢٥) طالباً من مدرسة إبراهيم ابن الأغلب الأساسية، وأعيد تطبيق الاختبار ذاته بعد أسبوعين على أفراد العينة نفسها، وحسب معامل الارتباط (بيرسون) بين افراد العينة الاستطلاعية في المرتين فكانت قيمته (٠,٨٢) واعتبرت هذه النسبة كافية لغايات هذه الدراسة.

بعد ذلك تم تطبيق الاختبار التشخيصي على جميع أفراد عينة الدراسة، وتصحيح الإجابات، فإذا كانت (٥٠٪) فأكثر من إجابات الطلبة على الأسئلة المرتبطة بالمفهوم خاطئة دل ذلك على وجود خطأ في فهمهم له، وكانت النتائج تشير إلى وجود فهم خاطئ لأربعة مفاهيم من أصل أربعة مفاهيم مقترحة.

المادة التعليمية: تكونت المادة التعليمية المستخدمة في هذه الدراسة من الدروس الأول والثاني والثالث من الوحدة الخامسة من كتاب الرياضيات (الجزء الثاني) للصف العاشر الأساسي المقرر من قبل وزارة التربية والتعليم للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦، وتحتوي هذه الدروس المفاهيم الآتية: الزاوية في الوضع القياسي، جيب الزاوية، جيب تمام الزاوية، ظل الزاوية، حيث درس أفراد المجموعتين المادة الدراسية نفسها وأعطي لهما (٦) حصص دراسية بواقع حصتين لكل درس، حيث درس طلبة المجموعة الضابطة المادة التعليمية من خلال الكتاب المدرسي بالطريقة الاعتيادية، بينما درس طلبة المجموعة التجريبية المادة نفسها وفق أنموذج ستيبانز، وقام نفس المعلم بتدريس المجموعتين.

قام الباحث بإعداد مذكرات التحضير للدروس الثلاثة وفق أنموذج ستيبانز، وذلك باتباع الخطوات الآتية:

- تحديد النتاجات التعليمية في الدروس كما يأتي:

١ - التعرف إلى الوضع القياسي للزاوية.

٢ - رسم زاوية في الوضع القياسي إذا علم قياسها.

٣ - تحديد موقع ضلع الانتهاء في الوضع القياسي لزاوية علم قياسها.

٤ - التعرف إلى الجيب وجيب التمام والظل بدلالة إحداثي نقطة تقاطع ضلع انتهاء الزاوية في وضعها القياسي مع دائرة الوحدة.

٥ - إيجاد قيمة كل من الجيب وجيب التمام والظل (إن وجد) لزاوية قياسها هـ إذا علم إحداثيا نقطة تقاطع ضلع الانتهاء في الوضع القياسي مع دائرة الوحدة.

٦ - تحديد إشارة كل من الجيب وجيب التمام والظل عندما يقع ضلع انتهاء الزاوية في أي من الأرباع الأربعة من المستوى.

٧ - حساب النسب المثلثية لزاوية إذا علم إحداها وموقع ضلع الانتهاء في الوضع القياسي.

٨ - استنتاج علاقات لإيجاد النسب المثلثية لأي زاوية هـ حيث $0^\circ \leqslant هـ \leqslant 360^\circ$.

٩ - إيجاد النسب المثلثية لزوايا مرتبطة بالقياسات 30° ، 45° ، 60° .

وهنالك بعض الأمور التي أخذت بعين الاعتبار أثناء بناء البرنامج؛ هي:

- الاعتماد على الأساس النظري الخاص بأنموذج ستيبانز للتغير المفاهيمي.
- الاستفادة من الدراسات والأبحاث العلمية التي تحاول تفسير حدوث فروقات في تنمية المفاهيم وربطها مع نماذج التغير المفاهيمي، مثل دراسة كل من (Abu Sarar & Al-Miqdady, 2014؛ النمري، ٢٠١١).
- تتركز أنشطة التدريب للمجموعة التجريبية على استراتيجيات وأساليب أنموذج ستيبانز، ويتم استغلال مراحل هذا الأنموذج لتحسين التحصيل.
- تطبيق الأنشطة بواسطة معلم متعاون بعد تدريبه المسبق من خلال تعريفه بالأنموذج ومراحله وكيفية تطبيق البرنامج وتزويده بمذكرات تحضير الدروس وفق أنموذج ستيبانز.

- يطبق هذا البرنامج على عينة من طلبة الصف العاشر الأساسي.

بعد بناء مذكرات التحضير تم عرضها على (٥) من المحكمين المختصين والمهتمين بموضوع الدراسة من تخصص الرياضيات والمناهج، ومشرف تربوي لمادة الرياضيات من تربية القويسمة، وذلك لإبداء رأيهم في المحاور الآتية:

- مدى استناد البرنامج التعليمي إلى مراحل أنموذج ستيبانز.
- مدى مناسبة التسلسل الوارد في البرنامج ووضوحه وتنظيمه.
- مدى تحقيق البرنامج للأهداف التعليمية المنشودة.
- مدى مناسبة المدة الزمنية لتطبيق البرنامج وتوزيعها على الحصص الدراسية.
- سلامة اللغة وسهولتها بالنسبة للطلبة.

الاختبار التحصيلي: أعد الباحث اختباراً تحصيلياً لقياس تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في موضوعات وحدة المثلثات الواردة في المادة التعليمية، بالاعتماد على جدول المواصفات، كم يبين الجدول رقم (٥).

جدول رقم (٥)

جدول مواصفات اختبار وحدة المثلثات

	معرفة مفاهيمية			معرفة إجرائية			حل مشكلات			المجموع	
المفهوم	عدد الأسئلة	أرقام الأسئلة	الوزن النسبي	عدد الأسئلة	أرقام الأسئلة	الوزن النسبي	عدد الأسئلة	أرقام الأسئلة	الوزن النسبي	عدد الأسئلة	الوزن النسبي
الزاوية في الوضع القياسي	٢	١، ٢	٪١١	٢	٣، ٨	٪١١	١	٩	٪٥،٥	٥	٪٢٧,٥
جيب الزاوية	١	٦	٪٦	٢	٥، ١٣	٪١١	١	١٦	٪٥،٥	٤	٪٢٢,٥
جيب تمام الزاوية	٢	٤، ٧	٪١١	٢	١١، ١٤	٪١١	١	١٧	٪٥،٥	٥	٪٢٧,٥
ظل الزاوية	٢	٦، ١٢	٪١١	١	١٥	٪٦	١	١٨	٪٥،٥	٤	٪٢٢,٥
المجموع	٧		٪٣٩	٧		٪٣٩	٤		٪٢٢	١٨	٪١٠٠

وقد اشتمل الاختبار على (١٨) فقرة من نوع الاختيار من متعدد ولكل

سؤال أربع إجابات واحدة منها صحيحة، وأعطيت لكل سؤال علامة واحدة في حالة الإجابة الصحيحة وصفراً في حالة الإجابة الخاطئة، وبذلك تصبح العلامة القصوى للاختبار (١٨) درجة، والعلامة الدنيا (صفر)، وتم تعيين الزمن المناسب للاختبار بأخذ المتوسط بين أسرع وأبطأ طالب في الإجابة عن الاختبار، حيث بلغ (٤٥) دقيقة.

تم حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار بناء على العينة الاستطلاعية، وتراوح معامل صعوبة كل فقرة من فقرات بين (٠,٤٠٪) و (٠,٦٨٪) بناءً على العينة الاستطلاعية.

كما تم حساب معامل تمييز كل فقرة من فقرات الإختبار بناءً على العينة الاستطلاعية، وتراوح معامل تمييز كل فقرة من فقرات الإختبار بناءً على العينة الاستطلاعية بين (٠,٤٢٪) و (٠,٨٧٪).

ويبين الجدول رقم (٦) معاملات الصعوبة، والتمييز لفقرات الإختبار التحصيلي بناء على العينة الاستطلاعية.

الجدول رقم (٦)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠,٤٠	٠,٥٧	١٠	٠,٦٠	٠,٨٦
٢	٠,٦٤	٠,٧١	١١	٠,٤٠	٠,٤٢
٣	٠,٦٠	٠,٧١	١٢	٠,٥٤	٠,٧١
٤	٠,٥٢	٠,٦٧	١٣	٠,٦٤	٠,٧١
٥	٠,٥٦	٠,٨٦	١٤	٠,٥٢	٠,٨٦
٦	٠,٥٢	٠,٥٧	١٥	٠,٤٠	٠,٧١
٧	٠,٥٢	٠,٨٦	١٦	٠,٦٢	٠,٦١
٨	٠,٦٨	٠,٥٦	١٧	٠,٦٤	٠,٨٦
٩	٠,٤٤	٠,٧١	١٨	٠,٤٨	٠,٤٣

وللتحقق من صدق الاختبار والتأكد من مدى انتماء فقرات الاختبار

للمستويات المعرفية ومدى تمثيلها للأهداف وشموليتها لمحتوى المادة التعليمية، تم عرض الاختبار على لجنة تحكيم تكونت من خمسة من أساتذة الجامعات الأردنية المتخصصين في الموضوع، ومشرف تربوي لمادة الرياضيات من تربية القويسمة، وستة من معلمي الرياضيات ممن يدرسون الصف العاشر، ثم قام الباحث بإجراء التعديلات الضرورية بناءً على توصيات لجنة التحكيم.

أما عن ثبات الاختبار فقد تم تطبيقه على عينة من خارج عينة الدراسة ممن درسوا وحدة المثلثات، حيث تكونت العينة من (٢٥) طالباً من الصف العاشر الأساسي من مدرسة إبراهيم ابن الأغلب الأساسية، وأعيد تطبيق الاختبار ذاته بعد أسبوعين على أفراد العينة نفسها، وحسب معامل الارتباط (بيرسون) بين افراد العينة الاستطلاعية في المرتين فكانت قيمته (٠,٨٥) واعتبرت هذه النسبة كافية لغايات هذه الدراسة.

المعالجة الاحصائية

اعتمد الباحث في تحليل نتائج أفراد عينة الدراسة على تفريغ نتائج الدراسة في جداول خاصة وإيجاد الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية، واستخدام اختبار (ت) لفحص الفروقات والدلالة الإحصائية، كما هو مبيّن في الجزء المتعلّق بنتائج الدراسة.

متغيرات الدراسة

١ - المتغير المستقل: طريقة التدريس ولها مستويان (أنموذج ستيبانز، الطريقة الاعتيادية).

٢ - المتغيرات التابعة: درجة التحصيل، الاحتفاظ.

نتائج الدراسة ومناقشتها

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها:

ما أثر استخدام أنموذج ستيبانز للتغير المفاهيمي على تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي البعدي ولمعرفة فيما اذا كانت هذه الفروق بين المتوسطات دالة احصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leqslant ٠,٠٥$)، فقد تم تحليل بيانات الاختبار التحصيلي البعدي باستخدام اختبار "ت"، ويبين الجدول رقم (٧) هذه النتائج.

الجدول رقم (٧)

نتائج اختبار "ت" لأداء أفراد مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي البعدي

المجموعة	العدد	المتوسطات الحسابية	الإنحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	الدلالة الإحصائية
التجريبية	٣٥	١٢,٢٨	٣,٩٠	٦٨	٤,٣٦	٠,٠٠١❖
الضابطة	٣٥	١١,٢٨	٤,١٢			

❖ ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leqslant ٠,٠٥$).

يتضح من الجدول رقم (٧) أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلبة في اختبار التحصيل البعدي لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغت الدلالة الإحصائية (٠,٠٠١)، وبهذا فإن التدريس المقدم للمجموعة التجريبية في هذه الدراسة أسهم بفاعلية ومن خلال الأنشطة التعليمية المبنية على أنموذج ستيبانز في تنمية الطلبة للمفاهيم الرياضية في وحدة المثلثات، ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى تركيز الأنموذج على تدريس المفهوم بخطوات متكاملة ومتعددة وشاملة يكمل أحدها الآخر، إذ أصبح المفهوم واضحاً لدى الطلبة بسهولة ويسر، ما زاد من قدرة الطلاب على تعريف وتمييز وتطبيق المفهوم وتنميته لديهم، بالإضافة إلى أن حداثة الأنموذج حث الطلاب على دراسة مواضيع المادة التعليمية وزاد من رغبتهم في معرفة مفاهيمه، كما أنه ساهم في تسهيل عملية التعلم من خلال تقليل المعلومات والحقائق الهائلة التي يحتوي عليها المنهج من خلال التركيز على دراسة المفاهيم.

إن التدريس وفق أنموذج ستيبانز قد شجع الطلاب على اكتشاف الأفكار

والمفاهيم وأدى إلى التفاعل المباشر مع الموقف التعليمي من خلال نشاط مباشر يقومون به مما يؤدي إلى تعلم المفاهيم بصورة وظيفية وربطها بما سبق تعلمه وتكوين بنية معرفية سليمة.

وقد لاحظ الباحث أثناء تطبيق الدراسة أن أنموذج ستيبانز قد شجّع الطلبة على النقاش وإبداء الرأي، ومواجهة تصوراته الخاطئة للمفاهيم الرياضية بما يؤدي إلى تعديلها.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسات كل من (Abu Sarar & Al-Miqdady, 2014؛ البياري، ٢٠١٢؛ النمري، ٢٠١١؛ بلعاوي، ٢٠٠٩؛ السامرائي وقدوري، ٢٠٠٧؛ الشرع والشوا، ٢٠١١؛ Habre & Abboud, 2005; Vamvakoussi & Vosniadou, 2004).

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها:

ما أثر استخدام أنموذج ستيبانز للتغير المفاهيمي على الاحتفاظ بالمفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن؟

للإجابة عن هذا السؤال تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي التتبعي الذي تم تطبيقه بعد شهر على انتهاء التدريس، ولمعرفة فيما اذا كانت هذه الفروق بين المتوسطات دالة احصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leqslant ٠,٠٥$)، فقد تم تحليل بيانات الاختبار التحصيلي التتبعي باستخدام اختبار "ت"، ويبين الجدول رقم (٨) هذه النتائج.

الجدول رقم (٨)

نتائج اختبار "ت" لأداء أفراد مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي التتبعي

المجموعة	العدد	المتوسطات الحسابية	الإنحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	الدلالة الإحصائية
التجريبية	٣٥	١١,٥٥	٥,١٨	٦٨	٣,٣٢	٠,٠٠١*
الضابطة	٣٥	٩,٢٨	٦,٠٨			

* ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leqslant ٠,٠٥$).

يتضح من الجدول رقم (٨) أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلبة في اختبار التحصيل البعدي لصالح المجموعة التجريبية، فقد بلغت الدلالة الإحصائية (٠,٠٠١)، وبهذا فإن الأنشطة التعليمية المبنية على أنموذج ستيبانز قد ساهمت في الاحتفاظ بالتعلم لمفاهيم وحدة المثلثات. ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى تفاعل الطلاب الإيجابي مع خطوات الأنموذج ومشاركتهم الواسعة في المناقشات الجماعية التي تجري أثناء سير الدرس، كما أن الخطوات المنظمة في أنموذج ستيبانز قد أعطت للمعلم فرصة قيادة الدرس بشكل يحفظ التنفيذ الكامل للخطة والتأكد من مساهمة جميع الطلبة فيه، كما ساهمت في تذكر الطلبة لهذه المفاهيم لفترة زمنية أطول.

بالإضافة إلى ذلك فإن أنموذج ستيبانز عمل على تحفيز الطلبة وتفعيل دورهم في النقاش وتبرير الرأي، وتقديم الدّعم والمساندة لزملائهم، مقارنة بالمجموعة الضّابطة التي درست بالطّريقة الاعتيادية، وكان للتغذية الراجعة المستمرة، التي تلقاها الطلبة من المعلم بعد تقديم استجاباتهم، أثر إيجابي انعكس على احتفاظهم بالتعلم.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسات كل من (الجنابي والكريطي، ٢٠١٥؛ الشرع والشوا، ٢٠١١).

التوصيات

في ضوء نتائج البحث يوصي الباحث بما يلي:

- تدريب معلمي الراضات على كيفية توظيف أنموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تعليم وتعلم الرياضيات من أجل تحسين تنمية المفاهيم الرياضية، ورفع مستويات التحصيل لديهم.
- استفادة مطوري مناهج الرياضيات من هذا الأنموذج وخطواته وتبنيه كأنموذج في تدرس المفاهيم الرياضية.

- الاهتمام بإعداد اختبارات تشخيصية للكشف عن أنماط الفهم الخطأ لدى دارسي الرياضيات في جميع المراحل التعليمية.
- إجراء دراسات للتعرف على أثر أنموذج ستيبانز في متغيرات أخرى مثل التفكير الاستدلالي والتفكير الناقد.
- إجراء دراسات مشابهة على صفوف أخرى، وضمن مواضيع أخرى من الرياضيات.

The Effect of Using Stepans of Conceptual Change Model on the Development and Reservation of Mathematical Concepts and Acheivement of Tenth Grade Students in Jordan

Dr. Mohammad A. Hamzeh
Collefe of Education - Israa University
H.K.J

Abstract

The purpose of this study is to investigate the effect of using Stepans Conceptual Change Model in the development and Reservation of Mathematical Concepts for Tenth Grade students compared to the conventional teaching methods. A total of (70) student participated in the study distributed equally into two groups: experimental group and control group. The study utilized a diagnostic test of (19) multiple choice questions, and an achievement test of (18) multiple choice questions. Findings showed a statistically significant difference ($\alpha \leqslant 0.05$) in 10^{th} graders' achievement in mathematics due to teaching method, in favor of the Stepans Model. The researcher recommends to train teachers to use Stepans Model in mathematics teaching.

المراجع

١ - أبو زينة، فريد (٢٠١٠). **تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها**. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

٢ - البياري، آمال (٢٠١٢). أثر استخدام استراتيجية بوسنر في تعديل التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الرابع الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

٣ - البلعاوي، حسام (٢٠٠٩). أثر استخدام بعض استراتيجيات التغير المفهومي في تعديل المفاهيم الرياضية الخاطئة لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بغزة ". رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية غزة.

٤ - الجنابي، قيس والكريطي، رياض وحسين، محمد (٢٠١٥). أثر أنموذج ستيبانز في اكتساب المفاهيم التاريخية واستبقائها لدى طلاب الصف الأول المتوسط، **مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية**، جامعة بابل، العدد (٢٣)، ٥٧- ٧٤.

٥ - جناد، روعة وغصون، زينب (٢٠١٤). دور معلمي الحلقة الأولى في الكشف عن المفاهيم البديلة للتلامذة وتعديلها، **مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية- سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية**، ٣٦(٦): ٤١٧-٤٣٤.

٦ - حمزة، محمد والبلاونة، فهمي (٢٠١٠). **مناهج الرياضيات واستراتيجيات تدريسها**، عمان: دار جليس الزمان.

٧ - الزعانين، جمال (٢٠١١). فعالية نموذج بوسنر في إحداث التغيير المفاهيمي لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف السادس بقطاع غزة واحتفاظهم بها. **مجلة جامعة مؤتة للعلوم الإنسانية**، ٢٦(٦)، ١١-٣٩.

٨ - الزهراني، محمد سعيد محمود (٢٠١٤). فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على التّغيُّر المفهومي في تعديل التَّصورات البديلة عن بعض المفاهيم

النَّحوية لدى طلاب الصّف الثاني المتوسط واحتفاظهم بها. أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة أم القرى.

٩ - زيتون، عايش (٢٠٠٧). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

١٠- السامرائي، فائق وقدوري، عبد القادر (٢٠٠٩). أثر استخدام أنموذج بوسنر في تغيير المفاهيم الرياضية والتحصيل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط". **مجلة ديالي**، العدد (٣٤)، ٣٠-٥٣.

١١- شبير، عماد (٢٠١١). أثر إستراتيجية حل المشكلات في علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، غزة.

١٢- الشرع، إبراهيم والشوا، هلا (٢٠١١). أثر استخدام استراتيجية التغيير المفاهيمي في اتجاهات الطالبات في الجامعة الردنية نحو الرياضيات ونحو الاستراتيجية نفسها. **مجلة دراسات، الجامعة الأردنية**، ٣٨(٢)، ٦٩٨-٧١٣.

١٣- الصارمي، عبد الله بن محمد وأمبو سعيدي، عبد الله بن خميس وخطابية، عبد الله محمد (٢٠٠٥). الأخطاء المفاهيمية المرتبطة بمناهج البحث التربوي لدى طلبة الدراسات العليا بكلية التربية في جامعة السلطان قابوس. **مجلة جامعة الشارقة للعلوم الشرعية والإنسانية**، ٩(٩)، ٢٢٩-٢٦٠.

١٤- صبري، ماهر وتاج الدين، إبراهيم (٢٠٠٠). فعالية إستراتيجية مقترحة قائمة على بعض نماذج التعلم البنائي وخرائط أساليب ألتعلم في تعديل الأفكار البديلة حول مفاهيم ميكانيكا الكم وأثرها على أساليب التعلم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة بالمملكة العربية السعودية. منشورات إدارة تقنيات التعليم بوكالة كليات البنات، جامعة الزقازيق.

١٥- ضهير، خالد سلمان (٢٠٠٩). أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

١٦- عبد الهادي، نبيل (٢٠٠١). **القياس والتقويم التربوي واستخدامه في مجال التدريس الصفي**. الطبعة الثانية المنقحة، عمان: دار وائل للنشر.

١٧- عفانة، عزو والجيش، يوسف (٢٠٠٨). **التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين**، ط١. غزة: دار الكتاب العلمي.

١٨- العليمات، علي (٢٠١٠). أثر التدريس باستخدام نموذج بوسنر في إحداث التغيير المفاهيمي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الكيميائية الأساسية واحتفاظهم بهذا التغيير في الفهم. **مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية**، ٣(١)، ٧٧-١٠٦.

١٩- المندلاوي، إبراهيم (٢٠٠٢). فاعلية المعلمين في تطبيق نموذج بنائي في تدريس العلوم للصف الثالث الأساسي في الأردن. **مجلة دراسات**، الجامعة الأردنية، ٢٩(١)، ٥٥- ٧٩.

٢٠- الناشري، محمد بن أحمد بن محمد (٢٠٠٨). التصورات البديلة عن بعض مفاهيم الوراثة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بمحافظة قنفذه. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى.

٢١- النمري، منى (٢٠١١). أثر نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة واكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء النمو العقلي لهم. أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

٢٢- الهرمزي، جانيت (١٩٩٥). أثر استخدام التعلم التعاوني في تغيير المفاهيم العلمية للصف السادس الأساسي للمفهوم البيولوجي. (رسالة ماجستير غير منشورة)، الأردن، الجامعة الأردنية.

٢٣- وزارة التربية والتعليم (٢٠١٥). **دليل وزارة التربية والتعليم في الأردن**.

24 - Abu Sarar, Murad & Al-Migdady, Ahmad (2014). The effect of using Stepans' model of conceptual change on students' modification of alternative mathematical concepts and on their ability of solving

mathematical problems in Jordan. **European Scientific Journal**, August, 10(22), 191-203.

25 - Habre, S. & Abboud, M. (2005). Students' conceptual understanding of a function and its derivative in an experimental calculus course, **The Journal of Mathematical Behavior**, 25(1), 57- 72.

26 - Jose, M. (2003):" The Structural Coherence of Students' Conceptions in Mechanics and Conceptual Change". **International Journal of Science Education**, 25(5), 112- 130.

27 - Tirosh, D. & Tsamir, P. (2004). What can mathematics education gain from the conceptual change approach? And what can the conceptual change approach gain from its application to mathematics education?. **Learning and Instruction**, 14 (2), 535-540.

28 - Vamvakoussi, X., & Vosniadou, S., (2004): "Understanding the structure of the set of rational numbers", A conceptual change approach". **Learning and Instruction**, 4(5), 453- 467.

29 - Wu-Yuin, H.; Nian-Shing, C.; Rustam, S.; and Jin-Sing, L. (2011). Effects of reviewing annotations and homework solutions on math learning achievement. **British Journal of Educational Technology**, November, 42(6), 1016-1028.