أثر استخدام استراتيجية التعلم العنقودي المطورة في تدريس الرياضيات
بالفصول ذات الكثافة العددية على التحصيل الدراسي
والميول الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة

أ. إبراهيم بن محمد موسى محزري

د. ثابت بن سعيد آل كحلان

جامعة الملك خالد / عمادة الدراسات العليا / كلية التربية
المملكة العربية السعودية

المستخلص:

هدف البحث إلى تعرف أثر استخدام استراتيجية التعلم العنقودي المطورة في تدريس الرياضيات بالفصول ذات الكثافة العددية على التحصيل الدراسي والميول الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة، وقد استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي، حيث قام الباحثان باختيار عينة عشوائية لفصول ذو المجموعتين المتكافئتين من الفصول ذات الكثافة العددية أحدهما مجموعة تجريبية وعددهم (40) طالباً يدرسون وحدة "الجبر: الدوال الخطية" وفقاً لاستراتيجية التعلم العنقودي المطورة، والأخرى مجموعة ضابطة وعددهم (40) طالباً يدرسون نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، وكانت أداتي البحث عبارة عن اختبار تحصيلي، ومقياس الميول.

وقد أظهرت نتائج البحث وجود فروق دالة احصائياً بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي والميول الرياضية، لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت نتائج البحث الأثر الإيجابي الكبير لاستخدام استراتيجية التعلم العنقودي المطورة على التحصيل الدراسي والميول الرياضية، حيث بلغت قيم مربع إيتا على التوالي: (0.53) و(0.30).

الكلمات المفتاحية: استراتيجية التعلم العنقودي المطورة، التحصيل، الميول الرياضية، الفصول ذات الكثافة العددية.

The effect of using the developed cluster learning strategy in teaching mathematics in high-density classes on academic achievement and mathematical tendencies among middle school students

Abstract

This study aimed at identifying the effect of using the developed cluster learning strategy in teaching mathematics in high-density classes on academic achievement and mathematical tendencies among middle school students. The study used the semi-experimental approach. The sample of the study was selected a random from classes with high density, who were divided into two groups, an experimental group of (40) students studying the unit "Algebra: Linear Functions" according to the developed cluster learning strategy and a control group of (40) students studying the same unit using the traditional methods. The instruments of the study were an achievement test and a scale of tendencies developed by the researchers.

The results of the study showed that there are statistically significant differences at the level of (0.01) between the mean scores of the experimental and control groups in the post achievement test and the scale of tendencies, and in favor of the experimental group. The results also revealed that there was a significant positive impact of the use of the developed cluster learning strategy on academic achievement and mathematical tendencies, where values of the Eta square were (0.53) and (0.30), respectively.

Keywords: developed cluster learning strategy, achievement, mathematical tendencies, and classes with high density.

مقدمة البحث:

في البيئات التعليمية على اختلافها يحاول المعلمون تحقيق عددا من الأهداف، تؤدي في مجملها إلى تحقيق نمو شامل ومتوازن لشخصية المتعلم، مقدمين ما في وسعهم للتغلب على الصعوبات التي تعترضهم، مستخدمون الأدوات والطرق والأساليب الممكنة لتحقيق ذلك.

ومن هذا المنطلق فإن من أبرز الأهداف التي يسعى معلمو الرياضيات إلى تحقيقها من خلال تدريس هذه المادة؛ القدرة على توظيف أساليب التفكير الرياضي في حل المشكلات، وإدراك المفاهيم والقواعد والعلاقات، والأنماط الرياضية، واكتساب المهارات والخبرات في إجراء العمليات الرياضية المختلفة (لجنة توجيهات الرياضيات، 2009).

وبعد التحصيل الدراسي أحد الأهداف الجوهرية في تدريس الرياضيات، وهو أحد المؤشرات الهامة الذي يمكن التنبؤ من خلاله بتقدم التلاميذ في تحقيق الأهداف الأخرى للمادة من عدمه حيث يعرف بأنه "مدى استيعاب الطلاب لما فعلوا من خبرات معينة، من خلال مقررات دراسية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في الاختبارات التحصيلية المعدة لهذا الغرض" (اللقاني والجمل، 2003، ص.84).

ويأتي الضعف في التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات في مقدمة المشكلات التي تحوز على اهتمام المختصين، والمعلمين، الذين يعملون بصورة دائمة على توفير الأسباب التي تسهم في تحقيق مستويات التحصيل المناسبة لدى التلاميذ، ورغم ذلك، إلا أن هناك بعض المؤشرات والدلائل التي تدل على عدم تحقيق المستويات المأمولة في هذا الجانب، حيث أشار الشخي (2012، ص.33) في دراسته لنتائج المسابقات الدولية (TIMSS)، بأن مستوى تحصيل الطلبة السعوديين في الرياضيات ضعيف، مقارنة بنظرائهم في الدول الخليجية والعربية والإسلامية، هذا إلى جانب ما يلاحظه المعلمون أثناء تدريسهم، وينقله المشرفون التربويون في تقاريرهم الفنية، بالإضافة إلى نتائج المسابقات المنهجية المختلفة -سواء داخل المدرسة أو خارجها - والتي تشير في عمومها إلى ضرورة رفع مستوى التحصيل الدراسي لدى الطلاب.

وهناك العديد من الأسباب التي تسهم في تدني التحصيل الدراسي، كعدم الشعور بالمسؤولية، وعدم الرغبة الذاتية، والضعف الصحي، وعدم الشعور بالانتماء للمدرسة، وعدم إلمام المعلمين بالنظريات التربوية النفسية الحديثة وما ينبثق عنها من استراتيجيات ونماذج تدريسية، والمشاكل السلوكية، وهذا يدل بأن مشكلة تدني التحصيل الدراسي، واسعة متشعبة تقتضي معالجتها جهوداً متخصصة ومتكاملة.

وفي السياق ذاته تأتي الاستراتيجيات التدريسية التي من شأنها الارتقاء بمستويات التحصيل الدراسي في مقدمة اهتمامات الباحثين؛ حيث أكد الشراري (2014) على أهمية استخدام استراتيجيات التعلم النشط في رفع مستوى التحصيل الدراسي في الرياضيات. وتشير الحناكي (2012) إلى وجود فرق دال احصائيا في مستوى الطلاب في التحصيل الرياضي عند استخدام استراتيجية التعلم المستند إلى المشروعات. وأكد البلادي (2010) على أهمية استخدام خريطة العقل لتدريس الرياضيات، في رفع مستوى تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة.

من جهة أخرى فإن تنمية الميول الرياضية يعد من أهم أهداف تدريس الرياضيات في الجانب الوجداني، وهي تشكل فرقاً جوهرياً في إقبال التلاميذ على تعلم الرياضيات أو النفور منها (الجنة توجيهات الرياضيات، 2009)، وتُعرّف الميول بأنها: "تنظيمات وجدانية تجعل الفرد يعطي انتباهها، وعناية لموضوع معين ويشترك في أنشطة عقلية، وعملية ترتبط به ويشعر بقدر من الارتياح في ممارسة هذه الأنشطة، أي أن الميل يتعلق بما نحب أو نكره" (صبري والرافعي، 2008، ص.224).

وتتأثر الأهداف الوجدانية بما في ذلك الميول الرياضية بالاستراتيجيات التدريسية المستخدمة؛ وقدرة المعلم على تفعيلها بالشكل المناسب بما يلامس الجوانب الانفعالية والنفسية لدى طلابه، ومن ثم النجاح في جذب انتباه الطالب، وتحقيق الارتياح في ممارسة الأنشطة الصفية واللاصفية (صبري والرافعي، 2008، ص.230).

ولهذا فقد جاعت الميول الرياضية وأساليب تنميتها ضمن اهتمامات الباحثين في كثير من دراساتهم، فقد أكدت دراسة عشوش (2015) وجود تأثير كبير لاستخدام استراتيجية خرائط العقل، في تنمية الميول الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وتوصلت دراسة عفانة والخزندار (2004) إلى وجود علاقة موجبة بين مستويات الذكاءات المتعددة لدى طلبة مرحلة التعليم الأساسي، وميول الطلبة نحو الرياضيات. كما أكد رضوان (2004) في دراسته وجود أثر فعال لاستخدام دورة التعلم في تدريس بعض المفاهيم الرياضية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي في تنمية الميول الرياضية.

وبشكل عام فإن الاستخدام الأمثل لاستراتيجيات التدريس المناسبة له دور فعال في تحقيق الأهداف المنشودة، بما في ذلك رفع مستوى التحصيل الدراسي، وتنمية الميول الرياضية لدى الطلاب، لا سيما تلك التي تركز على إيجابية الطالب، وحيويته أثناء الدرس، ومشاركته الفاعلة في تحقيق أهدافه، والتي تتدرج جميعها تحت مسمى التعلم النشط (Active learning) الذي يقوم على مبدأ العمل الفردي النشط مع وجود معلم يشجعهم على تحمل مسؤولية تعليم أنفسهم بأنفسهم تحت

إشرافه الدقيق، ويدفعهم إلى تحقيق الأهداف الطموحة للمنهج المدرسي، والتي تركز على بناء الشخصية المتكاملة والإبداعية لطالب اليوم ورجل الغد" (سعادة وأبو عقروب وإشتيه وزامل وعقل، 2011، ص.33).

ولكي تحقق الاستراتيجيات التدريسية -خاصة تلك القائمة على التعلم النشط- أهدافها المرجوة فإنه يستلزم من المعلمين التخطيط الجيد للتعامل مع البيئة التعليمية بكل متغيراتها، ووضع الآليات المناسبة لتجاوز التحديات التي قد تواجههم فيها.

وتأتي الكثافة العددية للطلاب في الفصول الدراسية كأبرز التحديات التي تواجه معلمي الرياضيات في تطبيق استراتيجيات التعلم النشط، والتدريس البنائي؛ والتي يجب على المعلمين أخذها بعين الاعتبار عند تخطيط وتنفيذ دروسهم، حيث أشار عدد من الدراسات إلى أن الكثافة العددية للطلاب في الفصول، والتزايد المستمر في أعدادهم يمثل عائقاً حقيقياً أمام المعلمين في تطبيق الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات، وذلك كما في دراسة (منصور، 2016؛ عواد وعثمان، 2010؛ الحجيلي، 2009).

وتأسيساً على ما سبق، فإن هذا البحث يأتي في إطار الجهود الحديثة التي تسعى لتقديم حلول عملية لتدريس الرياضيات بصفة عامة، وتدريسها في الفصول ذات الكثافة العددية بصفة خاصة، من خلال تطوير استراتيجيات التدريس المقترحة، وتجويدها، بالاعتماد على مبدأ تراكم الخبرة، والتجريب المستمر، بما يسهم في تقديم مقترحات عملية إجرائية ميسرة تساعد المعلمين على تدريس الرياضيات في مختلف البيئات التعليمية.

مشكلة البحث:

تشير نتائج الدراسات التي عُنيت بالكثافة العددية للطلاب في الفصول الدراسية إلى أن الكثافة العددية للطلاب في الفصول الدراسية تعتبر من أهم الصعوبات التي تواجه المعلمين في استخدام الممارسات التدريسية البنائية خاصة في تخصص الرياضيات، كدراسة كل من (الحجيلي، 2009؛ عواد وعثمان، 2010؛ منصور، 2016) ومن خلال عمل أحد الباحثين مشرفاً تربوياً في تخصص الرياضيات، واستمراراً لجهوده في تصميم استراتيجيات واقعية تعنى بتدريس الرياضيات في البيئات المختلفة، قام الباحث في دراسته (محزري، 2017)؛ باقتراح استراتيجية تسمى (التعلم العنقودي) لتدريس الرياضيات في الفصول ذات الكثافة العددية؛ وحيث إن أي استراتيجية حديثة -لا سيما إذا كانت نتيجة اجتهاد شخصي- تحتاج إلى التطوير والتحديث، والتجريب المستمر؛ في البيئات المختلفة،

ونظرا لعمل الباحث الآخر كعضو هيئة تدريس بقسم المناهج وطرق التدريس وخبرته بأسس ومبادئ التعلم البنائي التي تتناسب وخصائص المرحلة المتوسطة، فإن هذا البحث يأتي استكمالاً لمسار تطوير بنية استراتيجية التعلم العنقودي وتأصيلها نظرياً وعملياً، والعمل على تحسين خطواتها وإجراءاتها ومعالجة سلبياتها من خلال تجربتها المتكرر لتدريس الرياضيات في الفصول ذات الكثافة العددية، بما يسهم في تقديم حلول مناسبة لتدريس الرياضيات في مختلف البيئات الدراسية بما فيها فصول الكثافة العددية الأكثر ازدحاماً. ولهذا فقد جاء هذا البحث بهدف تعرف أثر استخدام استراتيجية التعلم العنقودي المطورة على التحصيل الدراسي في الرياضيات والميول الرياضية في فصول ذات كثافة عددية عالية.

أسئلة البحث:

سعى البحث الحالي للإجابة عن الأسئلة التالية:

- 1- ما استراتيجية التعلم العنقودي المطورة لرفع مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات، وتنمية الميول الرياضية لطلاب الصف الثاني متوسط في الفصول ذات الكثافة العددية؟
- 2- ما أثر تدريس الرياضيات باستخدام استراتيجية التعلم العنقودي المطورة على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثاني متوسط في الفصول ذات الكثافة العددية؟
- 3- ما أثر تدريس الرياضيات باستخدام استراتيجية التعلم العنقودي المطورة على تنمية الميول الرياضية لدى طلاب الصف الثاني متوسط في الفصول ذات الكثافة العددية؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

- 1- تطوير بنية وخطوات استراتيجية التعلم العنقودي لرفع مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات، وتنمية الميول الرياضية في الفصول ذات الكثافة العددية بالصف الثاني متوسط.
- 2- تعرف أثر تدريس الرياضيات باستخدام استراتيجية التعلم العنقودي المطورة، في رفع مستوى التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثاني متوسط في الفصول ذات الكثافة العددية.
- 3- تعرف أثر تدريس الرياضيات باستخدام استراتيجية التعلم العنقودي المطورة، في تنمية الميول الرياضية لطلاب الصف الثاني متوسط في الفصول ذات الكثافة العددية.

أهمية البحث

تكمن أهمية هذا البحث في الجوانب التالية:

- 1- يأتي هذا البحث في إطار الجهود التطويرية لاستراتيجيات التدريس البنائي في مادة الرياضيات، وهو يمثل دعوة لتكامل الجهود لدراسة أثر تلك الاستراتيجيات، ونقدها، وتطويرها، وتجريبها في بيئات تعليمية مختلفة.
- 2- يمكن أن تفيد الاستراتيجية التعلم العنقودي المطورة معلمي الرياضيات في تنمية روح القيادة والتعاون واستثمار الطاقات الفريدة لدى المتعلمين مما يساعد في رفع مستوى التحصيل الدراسي، وتنمية الميول الرياضية لدى طلاب الصف الثاني متوسط في الفصول ذات الكثافة العددية.
- 3- تزويد معلمي الرياضيات بطريقة منظمة لإعداد الدروس وتخطيطها وفق خمس خطوات مبسطة وسهلة، تتناسب مع واقع الفصول الدراسية ذات الكثافة العددية.
- 4- يمكن أن تفيد نتائج البحث القائمين على تخطيط مناهج الرياضيات في إعادة تنظيم المحتوى، ووضع خيارات تدريسية تراعي الكثافة العددية في الفصول الدراسية.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على ما يلي:

- 1) وحدة "الجبر: الدوال الخطية" من كتاب الرياضيات لطلاب الصف الثاني متوسط للفصل الدراسي الثاني طبعة 1439-1440هـ لاحتواء هذه الوحدة على الكثير من المفاهيم الجبرية والتمارين والأفكار المجردة المتعددة والتي يعاني معلمي الرياضيات في الصفوف ذات الكثافة العددية صعوبات في تعليمها للطلاب.
- 2) عينة من طلاب الصف الثاني المتوسط بمجمع العز التعليمي بأحد المسارحة بمنطقة جازان، لأنهم يدرسون في فصول تنطبق عليها شروط الفصول ذات الكثافة العددية.
- 3) تم تطبيق هذا البحث خلال الفصل الدراسي الثاني لعام 1439-1440هـ

مصطلحات البحث:

استراتيجية التدريس: يعرف اللقاني وآخرون (2003) استراتيجية التدريس بأنها: "مجموعة من الإجراءات والممارسات، التي يتبعها المعلم داخل الفصل للوصول إلى مخرجات، في ضوء الأهداف التي وضعها، وتتضمن مجموعة من الأساليب والأنشطة والوسائل، وأساليب التقويم، التي تساعد على تحقيق أهدافها" (ص.34).

ويعرفها (زيتون، 2009) بأنها " إجراءات التدريس التي يخططها القائم بالتدريس مسبقاً، بحيث تعينه على تنفيذ التدريس على ضوء الإمكانيات المتاحة لتحقيق الأهداف التدريسية لمنظومة التدريس التي يبنيها، وبأقصى فعالية ممكنة" (ص.266).

وقد أشار عبد الحافظ (2012) إلى أساسيات تصميم الفصل الدراسي، والمساحة المناسبة للطلاب داخلها حيث يرى بأن الفصل الدراسي يجب أن يكون على هيئة مُستطيل زواياه قائمة، وأطوال الأضلاع في حدود (8 و6) أمتار، أي أن المساحة تكون في حدود 48 متراً مُربعاً، وارتفاع السقف يكون من ثلاثة إلى أربعة أمتار، على أن يكون نصيب كل طالب من مساحة الفصل، ما بين 1.5 إلى 2 متر مربع، مع مُراعاة ألا يزيد عدد التلاميذ في الفصل الواحد، عن 30 طالباً.

ويعرّف الباحثان الفصل ذو الكثافة العددية بأنه: الفصل الدراسي الذي تقل فيه المساحة المخصصة لكل طالب عن 1.5 متراً مربعاً، أو هو الفصل الدراسي الذي تبلغ مساحته 48 متراً مربعاً ويتجاوز فيه عدد الطلاب 30 طالباً، أو يكون عدد الطلاب فيه مقارباً لمساحته، أو يتجاوزها سواء كان المبنى حكومياً أو مستأجراً.

وقد عرف محزري (2017) استراتيجية التعلم العنقودي بأنها: " استراتيجية تتعامل مع الفصول ذات الكثافة العددية، بحيث يتم إجراء تعديلات في استراتيجيات التعلم التعاوني التي تشترط تجميع الطلاب في مجموعات، وتصنيف المجموعات بدلا عن ذلك فرضيا من خلال اعتماد عمود، أو صف أو مجموعة من الطلاب ينتمون لبعضهم معنويا، بما لا يتطلب معه تحرك الطلاب من مواقعهم، ويعملون حسب توجيهات المعلم، وتحت إشراف قائد يتم تهيئته لممارسة دور قيادي في مساعدة زملائه ودعمهم، وتكوين قيادات أخرى من نفس المجموعة، ويتدرج مستوى المفاهيم والمهارات من السهل الى الصعب ومن البسيط إلى المعقد، اعتمادا على مبدأ (النجاح يؤدي إلى مزيد من النجاح) حيث تبدأ عملية التعلم في خطوته الأولى من المعلم، ثم ينتقل إلى قادة الفصل، ومنهم إلى جميع الطلاب في الفصل الدراسي" (ص.11).

استراتيجية التعلم العنقودي المطورة: يعتمد البحث الحالي التعريف الإجرائي السابق مع تعديل خطوات الإستراتيجية إلى خمس خطوات واضحة هي: التهيئة، والتعلم مستوى أول، والتعلم مستوى ثاني، والتعلم مستوى ثالث، والتقويم.
الدراسات السابقة:

أجرى محزري (2017) دراسة تهدف إلى تعرف أثر استخدام استراتيجية مقترحة لتدريس الرياضيات في الفصول ذات الكثافة العددية، على التحصيل الدراسي والميول الرياضية، لدى طلاب

المرحلة المتوسطة، وقد استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، حيث قام الباحث باختيار عينة قصدية لفصول ذات كثافة عددية بمنطقة جازان- السعودية، ليكون أحد الفصلين عبارة عن مجموعة تجريبية، والفصل الآخر هو المجموعة الضابطة، وتم تطبيق الاختبار القبلي والبُعدي لأداتي البحث وهما: اختبار تحصيلي، ومقياس الميول. وقد توصل الدراسة إلى إعداد إستراتيجية مقترحة لتدريس الرياضيات في الفصول ذات الكثافة العددية، أقترح تسميتها " التعلم العنقودي" وهي قائمة على مواعمة المحتوى مع ظروف الفصول ذات الكثافة العددية، وتفعيل دور القيادات في الفصل، والتدرج المنطقي في عرض أفكار الدرس، وخلصت الدراسة إلى وجود تأثير دال إحصائيا للاستراتيجية المستخدمة في رفع مستوى التحصيل في الرياضيات وتنمية الميول الرياضية.

وأجرى غونارهادي وآخرون (Gunarhadi, Andayani, & Shaari, 2016) دراسة هدفت إلى التحقق من تأثير التعليم العنقودي على التحصيل الدراسي لمادة الرياضيات في المدارس الشاملة. اتبعت هذه الدراسة منهج البحث شبه التجريبي وطبقت على عينة مكونة من ٦٨ طالبا وزعوا إلى مجموعتين، تجريبية تم تدريسها باستخدام استراتيجية التعليم العنقودي ومجموعة ضابطة تم تدريسها باستخدام الطريقة التقليدية. وضمت هذه العينة طالبا يعانون من صعوبة التعلم. و قد تم اختيار الطلاب باستخدام تقنية عشوائية من بين ١٧ مدرسة شاملة في منطقة سوراكارتا. أظهرت نتيجة هذه الدراسة أنه من الممكن تحسين التحصيل لمادة الرياضيات لدى الأطفال الذين ذوي صعوبات التعلم من خلال التعليم القائم على العنقودية.

وأجرى سوبياندي وآخرون (Supiandi, Zubaidah, & Indriwati, 2016) دراسة هدفت الى توضيح أثر استراتيجية الذكاء العنقودية المتعددة المبنية على أساس تحقيق التعلم المعرفي. اتبعت هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي وتم إجراؤها باستخدام اختبار قبلي واختبار بعدي غير متكافئ. تم تشكيل مجموعتين من العينات في هذا البحث من طلاب الصف الحادي عشر و كان طلاب صف الأحياء ١ هم المجموعة التجريبية و طلاب الأحياء ٢ هم المجموعة الضابطة. وأظهرت نتيجة هذه الدراسة وجود تأثير عند تطبيق استراتيجية البلازما العنقودية المبنية على الذكاءات المتعددة مقارنة بالتحصيل الادراكي لدى طلاب الأحياء في الصف الحادي عشر وأقترح الباحث أن المعلمين سيستمرون باستخدام استراتيجية البلازما العنقودية لأنها أثبتت نجاحها في تحسين التحصيل المعرفي.

- يتفق البحث الحالي مع دراسة (محزري، 2017) في البنية الأساسية لاستراتيجية التعلم العنقودي، وفي الوحدة الدراسية التي تم تطبيق البحث عليها.

- يختلف هذا البحث في بنية استراتيجية التعلم العنقودي التي صممها محزري في دراسته (محزري، 2017) من حيث، تأصيلها بإطار نظري بنائي، وتنظيم خطواتها، وتسهيل إجراءاتها لتكون خطوات الإستراتيجية وفق خمس مراحل واضحة هي: التهيئة، والتعلم مستوى أول، والتعلم مستوى ثاني، والتعلم مستوى ثالث، والتقويم؛ يستطيع المعلم الاطلاع عليها وتنفيذها بسهولة، في حين كانت الاستراتيجية السابقة عبارة عن خطوات متتالية تصل إلى 17 خطوة.

استراتيجية التعلم العنقودي "Cluster learning strategy"

اقترح محزري في دراسته (محزري، 2017، ص. 15) هذه الاستراتيجية كإحدى استراتيجيات التعلم النشط التي يمكن استخدامها في الفصول الدراسية ذات الكثافة العددية، وتتعامل مع التحديات التي تواجه المعلم في هذه البيئة من حيث زيادة أعداد الطلاب، وضيق الوقت، وكثافة المحتوى، وهي استراتيجية تدريس تقدم للمعلم كخيار بديل للطريقة الإلقائية التي يغلب استخدامها في بيئات الفصول ذات الكثافة العددية، وتهدف هذه الاستراتيجية لتحقيق تعلم جيد أثناء تدريس الرياضيات في تلك البيئات؛ أفضل مما يحققه التدريس الإلقائي الذي غالباً ما تكون نتائجه متدنية بشكل عام، وفي هذه البيئات بشكل خاص، وهذه الاستراتيجية قابلة للاستخدام في مختلف البيئات بل أنها في البيئات المثالية قد تكون أكثر سهولة وفائدة وممتعة.

ويأتي هذا البحث استكمالاً لبناء وتطوير هذه الاستراتيجية وتأصيلها علمياً، وذلك على النحو التالي:

أولاً: المسارات التي تعمل عليها استراتيجية التعلم العنقودي:

تعتمد هذه الاستراتيجية على مسارات متكاملة تهدف إلى تجاوز تحدي الكثافة العددية للطلاب والاستثمار الأمثل للمكان والزمان وهذه المسارات تتمثل فيما يلي:

- 1- التدرج في محتوى الدرس.
- 2- صناعة القادة واستثمارهم، وزيادة عددهم تدريجياً.
- 3- محاولة الوصول إلى جميع الطلاب في الفصل ذو الكثافة العددية لتحقيق تعلم أفضل (محزري، ٢٠١٧).

ثانياً: أسس استراتيجية التعلم العنقودي:

تقوم استراتيجية التعلم العنقودي المطورة على الأس الآتية:

- 1- عملية التعلم مسؤولية التلاميذ، وبمساعدة المعلم وإشرافه.
- 2- النجاح يؤدي إلى مزيد من النجاح.
- 3- الدمج بين التعلم الذاتي والتعلم التعاوني، لتطوير قدرات الفرد إلى أقصى حد، والاستفادة من الأقران بأكبر قدر ممكن.
- 4- كثافة أعداد الطلاب في الفصول الدراسية هو تحدي حقيقي، ولكن تجاوزه أمر ممكن.
- 5- عملية التعلم متدرجة، تبدأ من المعلم، ويقودها الطلاب المتميزون، ويستفيد منها الجميع.
- 6- طرق متنوعة للتقويم الجماعي والفردية والتغذية الراجعة في الوقت المناسب.
- 7- إشاعة روح التعاون والإخاء والمتعة أثناء الدروس.
- 8- تشجيع التعاون والانتماء بين الطلاب.

ثالثاً: مبررات استراتيجية التعلم العنقودي المطورة:

المبرر الرئيس لهذه الاستراتيجية هو مساعدة المعلم في تنفيذ دروسه، وفق ممارسات بنائية تستثمر قدرات الطلاب داخل الفصول الدراسية ذات الكثافة العددية، ويمكن أيضاً الإشارة إلى المبررات التالية:

- 1- مساعدة التلاميذ على ممارسة العمل الجماعي، رغم تحديات الكثافة العددية والزمن متاح للدروس.
- 2- تقديم حل بديل عن الطريقة الإلقائية التي يعتمد عليها المعلمون في الفصول ذات الكثافة العددية.
- 3- في الفصول ذات الكثافة العددية تكون فرص الدعم والمساندة للطلاب ذوي التحصيل المتدني قليلة، وهذه الاستراتيجية تمنحهم فرصة تعلم ومشاركة أكبر.
- 4- في الفصول ذات الكثافة العددية تكون فرصة تطوير قدرات المتميزين من الطلاب وتنمية إبداعهم ليس بالأمر السهل، وهذه الاستراتيجية تمنحهم فرصة النمو والتطور وإبراز مواهبهم وإمكاناتهم.
- 5- إدارة العمل التعاوني في الفصول ذات الكثافة العددية يحتاج إلى قدرات كبيرة، وجهد ووقت قد لا تتوفر عند كثير من معلمي الرياضيات، وهذه الاستراتيجية تقدم لهم مفتاحاً للحل، ويستطيع المعلم الانطلاق منها لتطوير ممارساته وإجراءاته داخل الفصل.

- 6- إعطاء الواجبات وتصويبها بشكل تحدي كبير للمعلمين في الفصول ذات الكثافة العددية، وهذه الإستراتيجية تمنح الفرصة للتلاميذ ليشاركوا في عملية تصويب واجباتهم بطريقة تعاونية، وبمساعدة القادة.
- 7- دور المطويات المصاحب للمناهج الحديثة غير مفعّل بالشكل المطلوب، وهذه الاستراتيجية تقدم نموذجاً للتعلّم يمكن أن يؤدي دور المطوية إضافة إلى أدوار مهمة أخرى.
- 8- كثافة المحتوى في مناهج الرياضيات يشكل تحدي آخر في تدريس الفصول ذات الكثافة العددية، وهذه الإستراتيجية تقدم أسلوباً للتخطيط يمكن من خلاله موازنة المحتوى مع الوقت بطريقة متدرجة وسلسلة (محززي، ٢٠١٧).

رابعاً: أهمية استراتيجية التعلم العنقودي المطورة:

- اعتماد الاستراتيجية على تفعيل دور القيادات في الفصل، مما يسهم في تطوير قدراتهم العلمية والقيادية والحياتية.
- تقديم التغذية الراجعة والمساعدة، والدعم للطلاب ذوي المستوى المنخفض والمتوسط، بواسطة القادة مما يمنحهم فرصة التحسن المتدرج في قدراتهم العلمية، ومعالجة مواطن الضعف التي يكون منشؤها غالباً فقد متراكم لأساسيات المادة.
- تسهم الاستراتيجية في دفع الطلاب ذوي المستوى المتوسط ليصبحوا قادة، مما يزيد عدد المتميزين تدريجياً.
- توفر هذه الإستراتيجية التسلسل المنطقي لعرض أفكار الدرس، من السهل إلى الصعب مما يسهم في زيادة دافعية المتعلمين للتعلم.
- استخدام نموذج التعلم والتقويم، والذي يسهم في ربط الطالب بالمحتوى بصورة مستمرة أثناء الحصة وخارجها.
- إتاحة الفرصة للتلاميذ المتميزين في الإبداع وإظهار قدراتهم العملية والقيادية، مما يعدّهم لمواقع قيادية في المستقبل.
- استخدام مبدأ النجاح يؤدي إلى مزيد من النجاح - وهو أحد أهم مبادئ الاستراتيجية - يسهم في تذوق متعة النجاح في المادة، وبالتالي زيادة الدافعية لتعلمها والاستمتاع بحصصها.
- تساعد الاستراتيجية في إعطاء واجبات منزلية متنوعة للتلاميذ وفق مستوياتهم وقدراتهم، وتخدم جميع الفئات، ويسهم العمل التعاوني المنظم والمتدرج بين جميع الطلاب والقادة في اختصار وقت تصحيحها.

خامساً: بنية استراتيجية التعلم العنقودي المطورة وتمثيلها بأشكال مبسطة:

حتى لا يشكّل التخطيط السابق أي لبس في فهم آلية العمل في الاستراتيجية، فمن المهم التأكيد أن الرسم السابق يمثل اتجاه التعلم في هذه الاستراتيجية والذي يسير في شكل عنقودي يبدأ من المعلم ثم إلى الطلاب القادة ثم إلى بقية طلاب الفصل، ولا يفهم منه أن يكون القادة هم من يجلسون في مقدمة الفصل، فالقادة في هذه الاستراتيجية لا يحددون مسبقاً؛ وإنما يحدد القائد وفقاً لسرعة حله للسؤال وإنجازه له بطريقة صحيحة في الوقت المناسب، ويتأكد المعلم من ذلك بتصويب عمله، ومن ثم يجيزه ليكون قائداً متحركاً يدعم زملائه في عملية التعلم ومساعدتهم في تجاوز عقبات الحل التي تكون غالباً في جزئيات بسيطة وأساسيات مفقودة لدى بعض الطلاب وتعيق تقدمه في عملية التعلم، وبالتالي فمعيار اختيار القائد هو السرعة في الحل وليس اختيار المعلم أو مكان جلوس الطالب، فقد يظهر القائد في أحد الأعمدة من آخر الفصل، وقد يظهر قائدين في عمود واحد، وقد نجد بعض الأعمدة خالية من القادة ويتم دعمها من قادة الأعمدة الأخرى، والشكل التالي يوضح وضع محتمل لظهور القادة في الفصل:

شكل (2) مخطط ظهور القادة ومسار تحريكهم

سادساً: إجراءات استراتيجية التعلم العنقودي المطورة وخطواتها:

- تخطيط الأفكار الرئيسة للدروس وفق هذه الاستراتيجية، حسب خطوات متدرجة تتكون من ثلاثة مستويات للتعلم، تبدأ من السهل ثم تتصاعد تدريجياً لمستويات أعلى، يسبقها التهيئة ويعقبها التقويم.
- إضافة أسئلة لمهارات التفكير العليا ليستفيد منها جميع الطلاب عامة وقادة الفصل خاصة.
- وضع خانة لمقترحات أسئلة الاختبار المرتبطة بالأفكار الرئيسة ليستفيد المعلم منها لاحقاً في إعداد اختبارات في المادة.

- يقوم المعلم قبل تطبيق خطوات هذه الاستراتيجية بإعلام الطلاب بأنه يعتزم استخدامها ويوضح لهم خطواتها وآلية العمل فيها.

- يقوم المعلم بتشكيل المجموعات (عمودي أو أفقي)، بحيث يخبرهم بأنهم يشكلون مجموعة واحدة مع بقائهم في أماكنهم، حيث يصعب في الفصول ذات الكثافة العددية تحريك الطلاب أو تجميعهم في مجموعات.

- تنفيذ أفكار الدرس وفق خطوات مترابطة متتالية نوردتها فيما يلي:

خطوات تقديم فكرة الدرس باستخدام استراتيجية التعلم العنقودي المطورة:

بعد تقسيم الدرس إلى أفكاره الرئيسة كما في الخطوة السابقة، يبدأ تدريس أفكار الدرس وفق خطوات محددة يتم تنفيذها بنسق معين لجميع الأفكار ما عدا الفكرة الأولى من الدرس تضاف إليها خطوة التهيئة كونها تمثل بداية الدرس، ويمكن دمج التهيئة مع المستوى الأول في الفكرة الأولى، وهذا يعود لظروف الدرس وأسلوب المعلم، وعليه فإن المخطط العام لتدريس فكرة الدرس وفق استراتيجية التعلم العنقودي المطورة يكون على النحو التالي:

شكل (3) خطوات تقديم فكرة الدرس

ويمكن توضيح تفاصيل تلك الخطوات على النحو التالي:

الخطوة الأولى: التهيئة:

-يقدم المعلم التهيئة للدرس وشرح المفردات بشكل طبيعي، كما في أي حصة أخرى مع مراجعة ما دونه التلاميذ في نموذج التعلم والتقويم (ملحق).

الخطوة الثانية: مرحلة التعلم مستوى أول:

- يبدأ المعلم عرض الفكرة الأساسية الأولى بعد أن يوضح للطلاب بأنه سيتم استخدام (التعلم العنقودي).

- يشرح ويوضح المعلم الفكرة بمثال يجريه على السبورة بكامل خطواته وبكل وضوح وتأنٍ وتركيز.
- يبدأ التعلم العنقودي من المثال الذي قام المعلم بحله، حيث ينتهي من الحل ويعطي التلاميذ دقيقة تأمل في الخطوات ، ويوضح ويشرح الغامض ويجيب عن أي استفسار.
- يقوم بمسح الإجابة ويترك السؤال واضحاً أمام التلاميذ، وتبدأ مراحل التعلم الذاتي ثم التعاوني من هذه اللحظة، حيث يبدأ المعلم بتكليف التلاميذ إعادة الحل بطريقة فردية ويحدد لهم الزمن المتاح للحل.

- يقوم المعلم بتصويب وتعزيز حلول الطلاب الذين أكملوا الحل ورفع مستوى ثقتهم في أنفسهم، ويعينهم "قادة متحركون"، وفي حال عدم انتهاء أي من الطلاب من الحل خلال المدة المحددة، فهذا مؤشر على عدم وصول الفكرة للطلاب وعلى المعلم إعادة الشرح.
- يشجع المعلم جميع الطلاب ويحفزهم، ويوضح لهم سهولة المثال وأن زملاءهم القادة سوف يساعدونهم فيما يصعب عليهم.

- بعد ذلك يبدأ دور القادة في نقل الخبرة لزملائهم في الفصل بطريقة المعلم الخصوصي، بحيث يكون كل قائد مسؤولاً عن عمود أو صف من الطلاب، ويمكن تشجيع بعض الطلاب ليكون قائد ثابت يقدم الدعم للطلاب المجاورين له في عموده، ليتحول لاحقاً إلى قائد متحرك.
- يمر كل قائد على طلاب العمود فردياً فردياً، ويساعدهم في تجاوز العوائق التي تقف أمامهم -غالباً تكون في الأساسيات- دون التدخل في الحل المباشر للطلاب، ويركز على مناقشة القائد الجديد المحتمل.

- يحدد الوقت ويتم تقييم القائد وزملائه من خلال الوقت المستهلك لحل التمارين، ويكون المعيار هو حل التمرين من قبل جميع الطلاب، وتصويب أعمالهم من قبل القائد ويوقع باسمه أيضاً.

الخطوة الثالثة: مرحلة التعلم مستوى ثاني:

- بعد الانتهاء من السؤال الأول يتم توجيه الطلاب لحل تمرين آخر قريب من المثال الذي نفذه المعلم، ويكون بسيط وسهل بحيث يكون التغيير في المسألة طفيف، ويوضح المعلم الفرق بين التمرين الجديد، والمثال المحلول سابقاً، ويبدأ الطلاب الحل من جديد ومرة أخرى يركز المعلم على سرعة وجودة إنجاز القادة للحل، ويستمر العمل وفق الآلية المستخدمة في المستوى الأول.

الخطوة الرابعة: مرحلة التعلم مستوى ثالث:

- بعد الانتهاء من التمرين الثاني يوجه المعلم الطلاب لتمرين آخر من الكتاب، أعلى في مستواه من التمرين السابق، ويمكن أن تكون هذه التمارين مصاغة من قبل المعلم، أو تكون مختارة بعناية من تدريبات الكتاب أو تمارين النشاط (ملاحظة: هذا المستوى يمكن الاستغناء عنه في حالة عدم توفر الوقت الكافي).

وينفس المراحل والخطوات يتم الانتقال لتدريس الفكرة الأساسية الثانية من الدرس، ثم الفكرة الأساسية الثالثة، وهكذا حتى يتم إكمال تدريس الأفكار الرئيسة للدرس؛ ثم ينتقل لمرحلة التقويم، مع ملاحظة أنه من المتوقع دائماً ظهور قادة جدد يتم تشجيعهم، ودعمهم مع تقدير جهود القائد الرئيس الذي أسهم في ظهورهم.

الخطوة الخامسة: التقويم:

- في نهاية الدرس يضع المعلم تمرين على كل فكرة من الأفكار الأساسية للدرس كواجب منزلي لجميع الطلاب، إضافة إلى سؤال مهارات تفكير عليا موجه للقادة بصفة خاصة، وهو اختياري لجميع الطلاب، وتدوّن الإجابات في نموذج التعلم والتقويم، ويمكن تدوين إجابات سؤال مهارات التفكير العليا في ورقة خارجية.

- يتم تصويب الواجبات في اليوم التالي بالتسلسل العنقودي المعاكس حيث يعرض الطالب الواجب على القائد ليضع تأشيرته عليه؛ ثم يقوم المعلم باستعراض عينات من تلك الواجبات يأخذها من كل مجموعة بطريقة عشوائية، في حين تعد أسئلة مهارات التفكير العليا مسؤولية المعلم، وتعد حلقة الوصل التي تربط المعلم بالقادة الذين يشرف على صناعتهم.

سابعاً: توجيهات عامة لتطبيق استراتيجية التعلم العنقودي المطورة.

- تجمع الاستراتيجية بين التعلم الذاتي والتعاوني الثنائي والتعاون الجماعي الموجه، وعلى المعلم استثمار كل فرصة من تلك الفرص بالشكل المناسب.

- هذه الاستراتيجية قد تأخذ وقتاً في بداية تطبيقها، لكنها تتحول إلى ممارسة سلسلة مع الاستمرار في التطبيق.
- ظهور القادة بسرعة وكفاءة في المستوى الأول للتعليم دليل على جودة طريقة المعلم ومناسبتها لشرح وتوضيح المفهوم.
- على المعلم التأكد من تصويب إجابات القادة بدقة وعناية حتى يتجنب انتشار الأخطاء.
- على المعلم توجيه القادة دائماً على تقديم الدعم بالشرح والتفسير وليس كتابة الحل للتلاميذ.
- على المعلم تشجيع جميع الطلاب ليكونوا قادة، وأن يوضح لهم بأن الهدف الرئيس هو عملية التعلم، وإشاعة أجواء التعاون والقبول والرضا بين جميع الطلاب.
- الحرص من قبل المعلم على ملاحظة أي خلافاً قد تظهر بين الطلاب وحلها فوراً، ويمكن التبديل بين القادة في الأعمدة أو تغيير مكان الطالب أيهما أيسر.
- يشد المعلم همم القادة ويرفع معايير الحل في كل مره، ليحقق تنافس أفضل بين القادة ولا يكتفي فقط بمجرد الحل للسؤال، وإنما يرفع المعايير تدريجياً -حسب تطور الأداء- لتشمل سلامة الكتابة الرياضية، وجمال الخط والتنظيم وغيرها من المعايير.
- تزويد القادة بأقلام ملونة لتصحيح وتصويب أعمال زملائهم.
- الوضع القياسي المطلوب في التعلم العنقودي هو أن يكون عدد القادة مساوياً لعدد الأعمدة في الفصل الدراسي، ولكن هذا لا يحدث دائماً فقد يزيد أو ينقص عدد القادة عن عدد الأعمدة ولذلك دلالات معينة إيجابية في حالة الزيادة وسلبية في حالة النقص.
- صناعة وتكوين قائد آخر أو أكثر من قائد، يعد أحد أهم معايير تقييم المجموعة ككل وتقييم القائد الرئيس.
- الوقت المستهلك لحل التمارين، يعد أحد معايير التقييم للقائد والمجموعة.
- يقوم المعلم أثناء عمل القادة بمراقبة أجواء العمل من ناحية تعليمية وإنسانية واجتماعية.
- يقوم المعلم أثناء عمل القادة مع زملائهم بمتابعة العمل بصمت، ويطلع على عينات من أعمال الطلاب بعد تصحيحها من قبل القائد للتأكد من سلامة العملية وجودة التعلم.
- خلال الانتقال من مستوى إلى مستوى داخل الفكرة الواحدة، أو من فكرة رئيسة إلى أخرى داخل الدرس، يمكن توقع -وبشكل دائم- ظهور قادة جدد.

- القادة -خاصة البارزون منهم- يشكلون دعماً حقيقياً لزملائهم، وفي نفس الوقت هم يشكلون حافزاً وأملاً للمعلم يدفعه لمزيد من العطاء، وعلى المدرسة تكريم هؤلاء المبدعين في نهاية العام، بطريقة تليق بهم وبجهودهم، ولا ننسى أن نفرد لهم عناية خاصة في عملية التعليم، تسهم في صقل مواهبهم. وبهذا العرض التفصيلي لاستراتيجية التعلم العنقودي المطورة تمت الإجابة عن السؤال الأول للبحث الذي ينص على:

ما استراتيجية التعلم العنقودي المطورة لرفع مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات، وتنمية الميول الرياضية لطلاب الصف الثاني متوسط في الفصول ذات الكثافة العددية؟

إجراءات البحث منهج البحث:

استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي، لتعرف أثر تدريس الرياضيات في الفصول ذات الكثافة العددية باستخدام المتغير المستقل " استراتيجية التعلم العنقودي المطورة " على المتغيرين التابعين التحصيل الدراسي، والميول الرياضية، كما استخدم الباحثان الأسلوب الكيفي للإجابة على السؤال الأول من البحث.

إجراءات البحث:

- تكون مجتمع البحث من جميع الطلاب الذين يدرسون في الفصول ذات الكثافة العددية، بالصف الثاني من المرحلة المتوسطة بمنطقة جازان التعليمية، والبالغ عددهم (٨٠٩) طالباً تم اختيارهم بالطريقة العشوائية، كما هو موضح في الجدول (١).

جدول (١): جدول توزيع عينة البحث

المجموعة	المدرسة	عدد الطلاب	المساحة المخصصة لكل طالب
التجريبية	مجمع العز التعليمي	(40) طالب: الشعبة (أ) من الصف الثاني المتوسط	0.7 م ²
الضابطة	مجمع العز التعليمي	(40) طالب: الشعبة (ب) من الصف الثاني المتوسط	0.7 م ²

- إعداد مواد البحث: قام الباحثان بإعداد دليل معلم لتدريس وحدة "الجبر: الدوال الخطية" وفق استراتيجية التعلم العنقودي المطورة، وبناء على آراء المحكمين، تم التعديل في الجوانب التالية: توضيح طريقة ربط التهيئة بنموذج التقويم والتعلم، زيادة الزمن للتعلم مستوى التعلم الأول كونه يعتبر

سلوك مدخلي للتعليم في المستوى الثاني، توضيح دور المعلم بشكل أكبر في كل خطوة من خطوات الاستراتيجية، وبذلك أصبح دليل المعلم في صورته النهائية.

- أدوات البحث:

أولاً: الاختبار تحصيلي لوحدة " لوحة الجبر: الدوال الخطية":

- صدق المحكمين: تم عرض الاختبار بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال الرياضيات (أساتذة المناهج، ومعلمي ومشرفي تخصص الرياضيات) لإبداء آرائهم في مدى تمثيل أسئلة الاختبار للتحصيل في الرياضيات، وقد تم اجراء التعديلات على الاختبار في ضوء آراء المحكمين.

- تم حساب ثبات الاختبار بطريقة كودر ريتشارد ديسون ٢١، حيث تم حساب معامل ثبات الاختبار وقد بلغت قيمة معامل ثبات الاختبار (0.76) وهي تشير الى معامل ثبات مرتفع.

- صدق الاتساق الداخلي: تم حساب صدق الاتساق الداخلي عن طريق حساب معاملات الارتباط بين درجة كل سؤال والدرجة الكلية على الاختبار (بعد حذف درجة السؤال)، وكانت قيم معاملات الارتباط مرتفعة (حيث تراوحت بين 0.76 الى 0.82) بين درجة كل سؤال والدرجة الكلية على الاختبار، وكانت كلها دالة احصائيا عند مستوى (0.01) مما يشير الى صدق الاتساق الداخلي للاختبار.

- معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز: وجد أن معاملات الصعوبة تتراوح بين (0.31 و 0.58) وهي قيم مقبولة، كما وجد أن قيم معاملات التمييز للأسئلة أكبر من (0.4)، وهي قيم مقبولة وتعني قدرة الاسئلة المكونة للاختبار على التمييز بين الفئة العليا والفئة الدنيا. وبناءً على ما سبق أصبح الاختبار في صورته النهائية (١٦) سؤالاً، نصفها موضوعي والنصف الآخر مقالي.

ثانياً: مقياس الميول الرياضية:

وقد تكون المقياس في صورته الأولية من (24) عبارة، وقد دُرِجَت الإجابة عن عبارات المقياس تدريجاً ثلاثياً مكون من ثلاث تقديرات لفظية تدل على رأي الطالب لهذا البند، وتم اعطاء أوزان للبدائل (أوافق=3، أوافق إلى حدما=2، لا أوافق=1).

- **صدق المحكمين:** تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين، لإبداء آرائهم في مدى تمثيل عبارات المقياس للهدف الذي وضع من أجله، وقد تم اجراء بعض التعديلات على المقياس في ضوء آراء المحكمين، حيث تم حذف عبارتين، وتعديل بعض العبارات.

- تم حساب ثبات المقياس من خلال حساب التجزئة النصفية حيث تم حساب معامل ثبات المقياس ككل باستخدام معادلة سبيرمان براون وقد بلغت قيمة معامل ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية (0.86) وهي تشير الى معامل ثبات مرتفع.

- **صدق الاتساق الداخلي:** تم حساب صدق الاتساق الداخلي عن طريق حساب معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية على المقياس (بعد حذف درجة الفقرة) وقد وجد أن قيم معاملات الارتباط مرتفعة حيث (تراوحت بين 0.44 الى 0.71) بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية على المقياس، وكانت كلها دالة احصائيا عند مستوى (0.01) مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي للمقياس.

وبناءً على ما سبق أصبح المقياس في صورته النهائية (22) عبارة.

إجراءات تجربة البحث:

قام الباحثان بضبط المتغيرات غير التجريبية والتجريبية في دراستهما: فمن حيث المتغيرات غير التجريبية كان العمر الزمني للطلاب متقارب ويتراوح بين (13-14)، وأما من حيث المستوى الاقتصادي والاجتماعي، فطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة ينتمون لبيئة واحدة- محافظة أحد المسارحة- ولا يوجد بينهم تفاوت ملحوظ، ومن ناحية القائم بالتدريس، فقد قام معلم الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بمجمع العز التعليمي بتدريس طلاب مجموعتي البحث.

ولضبط المتغيرات التجريبية وهي: التحصيل الدراسي، والميول الرياضية، تم تطبيق أداتي البحث الاختبار التحصيلي، ومقياس الميول الرياضية قبلًا على عينة البحث وهي الصف الثاني المتوسط بمجمع العز التعليمي، خلال الفصل الدراسي الثاني لعام 1439-1440هـ، وذلك قبل تدريس وحدة "الجبر: الدوال الخطية" من كتاب الرياضيات لطلاب الصف الثاني متوسط؛ للتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث، وجدولي (2) و (3) يوضحان ذلك:

جدول (2): نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسطات درجات القياس القبلي على الاختبار التحصيلي

المجموعة	ن	المتوسط (م)	الانحراف المعياري (ع)	قيمة ت	درجة الحرية	الدالة
ضابطة	40	1.33	1.03	0.03	78	غير دالة
تجريبية	40	1.34	1.18			0.976

جدول (3): نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسطات درجات القياس القبلي على مقياس الميول الرياضية

المجموعة	ن	المتوسط (م)	الانحراف المعياري (ع)	قيمة ت	درجة الحرية	الدالة
ضابطة	40	44.70	9.90	0.41	78	غير دالة
تجريبية	40	45.60	9.91			0.686

يتضح من الجدولين (2) و(3) عدم وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لأداتي البحث: الاختبار التحصيلي، ومقياس الميول الرياضية، مما يؤكد تكافؤ مجموعتي البحث.

الأساليب الإحصائية:

باستخدام برنامج التحليل الإحصائي spss الإصدار رقم (22) تم حساب: معاملات الثبات باستخدام التجزئة النصفية، ومعاملات الارتباط الثنائية لحساب صدق الأدوات، واختبار - ت للعينات المستقلة لدراسة الفروق، ومربع إيتا لمعرفة حجم التأثير.

نتائج البحث:

ينص السؤال على: ما أثر تدريس الرياضيات باستخدام استراتيجية التعلم العنقودي المطورة على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثاني متوسط في الفصول ذات الكثافة العددية؟

ولإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار - ت للعينات المستقلة **independent**

sample -t test لدراسة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي كما تم استخدام مربع إيتا (η^2) للتأكد من حجم تأثير الاستراتيجية، وفقاً للمعادلة: مربع إيتا = $t^2 \div (t^2 + \text{درجات الحرية})$ حيث ت هي قيمة اختبار

ت، ويكون حجم التأثير كبيراً إذا كان $(\eta^2) \leq 0.14$ ، ويكون متوسطاً إذا كان $0.14 < (\eta^2) \leq 0.06$ ، ويكون ضئيلاً عندما يكون $(\eta^2) > 0.06$ والجدول (4) يوضح ذلك:

جدول (4): نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسطات درجات القياس البعدي على الاختبار التحصيلي

المجموعة	ن	المتوسط (م)	الانحراف المعياري (ع)	قيمة ت	درجة الحرية	الدلالة	مربع إيتا
ضابطة	40	2.55	1.77	9.32	78	دالة عند 0.01	0.53
تجريبية	40	8.39	3.54				

- يتضح من الجدول (4) وجود فروق دالة احصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق (القياس) البعدي للاختبار التحصيلي. وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية حيث كانت قيم متوسطات درجات المجموعة التجريبية أكبر من المجموعة الضابطة.

- كما يتضح من جدول (4) أن حجم تأثير تدريس الرياضيات باستخدام استراتيجية التعلم العنقودي المطورة على التحصيل لدى طلاب المجموعة التجريبية كان كبيراً؛ حيث بلغت قيمة مربع إيتا (0.53) مما يدل على أن الفرق الذي تم التوصل إليه بين المجموعتين التجريبية والضابطة فرقاً جوهري ناتج عن استخدام هذه الاستراتيجية.

وهذه النتيجة يرجعها الباحثان إلى المميزات النسبية التي وفرتها استراتيجية التعلم العنقودي المطورة للطلاب؛ والتي تعود إلى مبادئ التعلم النشط، ودورها في جعل الطالب محوراً للعملية التعليمية ونشطاً في تعلمه، كما أن تنظيم الاستراتيجية وتطوير إجراءاتها وتبسيط خطواتها في خمس خطوات واضحة جعلت المعلم أكثر قدرة على الاستفادة من دليل المعلم، وتطبيق خطوات الإستراتيجية، وضبط مجرياتها، وبالتالي تفعيل أكثر لدور القيادات الطلابية، واستثمار أمثل لنموذج التقويم والتعلم، كما أن التدرج في مستويات التعلم من الأول إلى الثالث أسهم في تشكيل بناء معرفي سهل ومنظم لدى الطلاب، وهذا ما يفسر تحقيق حجم تأثير كبير للتدريس باستخدام استراتيجية التعلم العنقودي المطورة على التحصيل، وهو ما يتفق مع دراسة (محزري، 2017).

كما تتفق هذه النتيجة بصفة عامة مع الدراسات التي توصلت إلى وجود أثر إيجابي للاستراتيجيات التي تعتمد على نشاط الطالب وفاعليته داخل الصف على التحصيل الدراسي مثل دراسة كل من: الشهراني (2014)، دياب (2011)، الرفاعي (2001).

- عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث

ينص السؤال على: ما أثر تدريس الرياضيات باستخدام استراتيجية التعلم العنقودي المطورة على تنمية الميول الرياضية لدى طلاب الصف الثاني متوسط في الفصول ذات الكثافة العددية؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار - ت للعينات المستقلة **independent sample - t test** وذلك لدراسة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الميول الرياضية كما تم استخدام مربع إيتا (η^2) للتأكد من حجم تأثير الاستراتيجية والجدول (5) يوضح ذلك:

جدول (5): نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسطات درجات القياس البعدي على مقياس الميول الرياضية

المجموع	ن	المتوسط ؛ (م)	الانحراف المعياري (ع)	قيمة ت	درجة الحرية	الدالة	مربع إيتا
ضابطة	40	44.23	9.44	5.74	78	دالة عند 0.01	0.30
تجريبية	40	53.73	4.53				

- يتضح من الجدول (5) وجود فروق دالة احصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق (القياس) البعدي لمقياس الميول الرياضية. وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية حيث كانت قيم متوسطات درجات المجموعة التجريبية أكبر من المجموعة الضابطة، وتشير هذه النتيجة الى وجود تأثير دال للاستراتيجية المستخدمة على تنمية الميول الرياضية.

- كما يتضح من جدول (5) أن حجم تأثير تدريس الرياضيات باستخدام استراتيجية التعلم العنقودي المطورة على تنمية الميول الرياضية لدى طلاب المجموعة التجريبية كان كبيراً؛ حيث بلغت قيمة

مربع إيتا (0.30) مما يدل على أن الفرق الذي تم التوصل إليه بين المجموعتين التجريبية والضابطة فرقاً جوهرياً ناتجاً عن استخدام هذه الاستراتيجية.

وهذه النتيجة يرجعها الباحثان إلى المتعة التي وفرتها استراتيجية التعلم العنقودي المطورة للطلاب أثناء الدرس، وكسر جمود الحصة الدراسية، وزيادة التفاعل والحوار بين الطلاب من خلال التواصل الطلاب فيما بينهم من جهة، ومع القادة من جهة أخرى، وإتاحة الفرصة للعمل الذاتي والتعاوني الثنائي، وكذلك التعلم الخصوصي حسب حاجة كل طالب بالاستفادة من القائد حسب حاجته، كما أن تنظيم الاستراتيجية وتطوير إجراءاتها وتبسيط خطواتها في خمس خطوات واضحة سهلت القدرة على اكتساب المعرفة بتدرج مريح للطلاب؛ ينتقل فيه من السهل جداً (سؤال محلول تسمح إجابته)، إلى مستويات أعلى في الصعوبة، وهذا أسهم في تبسيط المحتوى، وتعزيز قبول التلاميذ للمادة، وكسر حاجز الخوف لديهم بما جعلهم أكثر ميولاً لتعلم الرياضيات، وهذا يتفق مع دراسة (محزري، 2017)، كما أن التنظيم في استراتيجية التعلم العنقودي المطورة أكثر منه في استراتيجية التعلم العنقودي السابقة في دراسة (محزري، 2017)، وهو ما أسهم في زيادة حجم التأثير في تنمية الميول الرياضية.

وهذه النتيجة تتفق كذلك مع الدراسات التي توصلت إلى أثر إيجابي للاستراتيجيات التي تستخدم

الممارسات البنائية في تنمية ميول التلاميذ تجاه الرياضيات مثل: دراسة رضوان (2004)، عفانة

والخزندار (2004)، عشوش (2015)، وعثمان وشهاريل ومنديا (Othman

&Shahrill&Mundia& Tan , 2016).

توصيات البحث

في ضوء نتائج البحث الحالي، يوصي الباحثان بما يلي:

- 1- تصميم برامج تدريبية مناسبة لتدريب المعلمين على استراتيجيات التدريس في الفصول ذات الكثافة العددية؛ ومنها استراتيجية التعلم العنقودي المطورة.
- 2- أخذ الكثافة العددية للطلاب بعين الاعتبار عند تصميم المقررات الدراسية، في مجال الرياضيات.
- 3- العناية بالطلاب ذوي النزعات القيادية واستثمار طاقاتهم، وتنميتها بما يعود عليهم وعلى زملائهم بالفائدة العلمية والتربوية.

المقترحات:

- 1- دراسة استراتيجية التعلم العنقودي المطورة في فصول دراسية أكثر كثافة عددية وللمراحل المختلفة.
- 2- تكييف ودراسة استراتيجية التعلم العنقودي المطورة للتخصصات الأخرى خاصة التخصصات العلمية.
- 3- الدمج بين استراتيجية التعلم العنقودي المطورة والجوانب التقنية، كالتدريس بالفصول المقلوبة لتحقيق حلول أكثر ديناميكية للتعامل مع الفصول ذات الكثافة العددية ودراسة ذلك علمياً.

المراجع:

- البلادي، منصور بن عامر بن علي (2010). أثر استخدام خريطة العقل لتدريس الرياضيات في تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة بالمدينة المنورة. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طيبة. من: <http://search.mandumah.com/Record/596568>
- الحجيلي، محمد عبد العزيز (2009). واقع استخدام معلمي الرياضيات بالمملكة العربية السعودية لمبادئ النظرية البنائية ومعوقات توظيفها من وجهة نظرهم. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية، 106-75، (4)/3.
- الحناكي، نوف سليمان صالح (2012). أثر استراتيجية التعلم المستند إلى المشروع في تنمية التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي ودافعية التعلم في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، من: <http://search.mandumah.com/Record/556301>
- العردان، سلطان عبدالله (2017). تقييم الأداء التدريسي لمعلمي مقرر لغتي الجميلة بالصفوف الأولية بمنطقة حائل في ضوء ممارسات التدريس البنائي. دراسات تربوية نفسية: مجلة كلية التربية بالزقازيق، يناير، (94)، 225-181.
- دياب، سهيل رزق (2011). أثر استخدام استراتيجية مقترحة لحل المسائل الهندسية على تحصيل طلاب الصف الثامن الاساسي واتجاهاتهم نحو الرياضيات. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات، فلسطين، (24)، 146-117.
- رضوان، صبري أبو الفتوح (2004). استخدام دورة التعلم في تدريس بعض المفاهيم الرياضية وأثرها على التحصيل المعرفي وبقاء أثر التعلم وتنمية ميول تلاميذ الصف الرابع الابتدائي نحو الرياضيات. رسالة

- ماجستير، جامعة جنوب الوادي، كلية التربية بسوهاج، من:
<http://search.mandumah.com/Record/545377>
- زيتون، عايش محمود (2007). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. عمان، الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- زيتون، كمال عبدالحاميد (2009). التدريس: نماذج ومهاراته. القاهرة: عالم الكتب.
- زيتون، حسن حسين؛ وزيتون، كمال عبدالحاميد (2003). التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية. القاهرة: عالم الكتب.
- الرفاعي، أحمد محمد رجائي (2001). استراتيجية مقترحة لتنمية التواصل الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. رسالة ماجستير، جامعة طنطا، من:
<http://search.mandumah.com/Record/677533>
- الشراري، عبدالله سليمان عثمان (2014). أثر استراتيجية التعلم النشط في تحسين مهارات التفكير الناقد والتحصيل في الرياضيات لدى طلاب الصف السادس الابتدائي. رسالة ماجستير، جامعة اليرموك، كلية التربية، الأردن.
- الشهراني، فوزية بنت ناصر فهد (2014). استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم النشط لتنمية مهارات التفكير الابتكاري واختزال قلق الرياضيات لدى طالبات الصف الأول المتوسط. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك خالد، السعودية.
- الشيخي، هاشم بن سعيد (2012). استراتيجية مقترحة لتحسين مستوى تحصيل طلبة المملكة العربية السعودية في الرياضيات في المسابقات الدولية TIMSS. دراسات-العلوم التربوية، الأردن.
- صبري، ماهر إسماعيل؛ الرفاعي، محب محمود (2008). التقويم التربوي أسسه وإجراءاته. المملكة العربية السعودية: مكتبة الرشد.
- عبد الحافظ، حسني (2012). الموقع، المبنى، الفصول، المرافق الملحقة: أساسيات الأمن والسلامة في المنشآت التعليمية. مجلة المعرفة، (205). تم الاسترجاع من: <https://cutt.us/5PMw6>
- عشوش، إبراهيم محمد رشوان. (2015). أثر استخدام استراتيجية خرائط العقل في تنمية التفكير الناقد في الرياضيات والميل نحوها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات، مصر، 18(6)، 227-285.

عفانة، عزو إسماعيل؛ الخزندار، نائلة نجيب (2004). مستويات الذكاء المتعدد لدى طلبة مرحلة التعليم الأساسي بغزة وعلاقتها بالتحصيل في الرياضيات والميول نحوها. *مجلة الجامعة الإسلامية للبحوث الإنسانية*، غزة، 12 (2)، 323 – 384.

عواد، سلام؛ عثمان، نجوى (2010). أثر اكتظاظ طلبة الصفوف من الخامس حتى السابع على التحصيل الدراسي في المداري الحكومية. *رسالة معلم، الأردن*، 49 (102)، 31-35.

سعادة، جودت أحمد؛ عقل، فواز؛ زامل، مجدي؛ اشتية، جميل؛ وأبو عقروب، هدى (2011). *التعلم النشط بين النظرية والتطبيق*، (ط.2). عمان: دار الشروق.

لجنة توجيهات الرياضيات (2009). *توجيهات الرياضيات*. تم الاسترجاع من: <https://cutt.us/OeXgL>

اللقاني، أحمد؛ الجمل، علي (2003). *معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس*. عالم الكتب، القاهرة.

محزري، إبراهيم محمد (2017). *أثر استخدام استراتيجيات مقترحة لتدريس الرياضيات في الفصول ذات الكثافة العددية على التحصيل الدراسي والميول الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة*. *مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط* 33 (9)، 2-53.

- المرحبي، حسين بن مبارك؛ العنزي، مرزوق بن حمود (2018). واقع أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية لمهارات تنفيذ التدريس البنائي بمدارس مكتب التربية والتعليم بجنوب الرياض. *مجلة تربويات الرياضيات-مصر*، 21 (3)، 97-156.

منصور، عثمان ناصر (2016). *معوقات استخدام طرق التدريس الحديثة في تدريس الرياضيات بالمرحلتين الابتدائية والمتوسطة من وجهة نظر معلمي الرياضيات في مدينة حائل*. *المجلة التربوية، الكويت*، 30 (118)، 231-280.

Othman, R; Shahrill, M; Mundia, L; Tan, A, & Huda, M. (2016). Investigating the relationship between the student's ability and learning preferences: evidence from year 7 mathematics students. *The New Educational Review*. Pp.125-138.

Yılmaz,c; Altun, S. A; Olkun, S (2010). Factors affecting students' attitude towards Math: ABC theory and its reflection on practice. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4502-4506.

Supiandi, M. I., Zubaidah, S., & Indriwati, S. E(2016). *Students' multiple intelligences empowering to learning achievement of cognitive through plasma cluster strategy*.

العدد الأربعون

الجزء الثاني / آب / ٢٠٢٠

جامعة واسط

مجلة كلية التربية

Gunarhadi, S., Anwar, M., Andayani, T. R., & Shaari, A. S. (2016). The Effect of Cluster-Based Instruction on Mathematic Achievement in Inclusive Schools. *International Journal of Special Education*, 31(1), 78-87.