أثر التدريس باستعمال لغة اللوغو في تنمية التحصيل الهندسي والقدرة على التصور البصري المكاني لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي

أ. سمير بن علي خرمي
إدارة التربية والتعليم بمنطقة الرياض
المملكة العربية السعودية
skhoormy@yahoo.com

د. محمد بن عبدالله النذير
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية – جامعة الملك سعود
alnatheer@ksu.edu.sa

أثر التدريس باستعمال لغة اللوغو في تنمية التحصيل الهندسي والقدرة على التصور البصري المكاني لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي

أ. سمير بن علي خرمي
إدارة التربية والتعليم بمنطقة الرياض
المملكة العربية السعودية

د. محمد بن عبدالله النذير
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية – جامعة الملك سعود

الملخص

هدف هذا البحث تقصي أثر التدريس باستعمال لغة اللوغو في تنمية التحصيل الهندسي وتنمية القدرة على التصور البصري المكاني لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي. ولتحقيق هدف البحث قام الباحثان بإعداد الأدوات التالية: اختبار تحصيلي لتحديد مستوى التحصيل الهندسي للأشكال الهندسية ذات البعدين لطلاب الصف الرابع الابتدائي، واختبار القدرة البصرية المكانية (Spatial Ability) من إعداد نيوتن وبراستول (Paul Newton & Helen Bristoll) والمتضمن التصور البصري المكاني. وقد اعتمد الباحثان المنهج شبه التجريبي متبعا تصميم المجموعتين المتكافئتين ذات التطبيق المتكرر (قبلي، بعدي). وطبق البحث على عينة من طلاب الصف الرابع الابتدائي بلغ عددها (٥٣) طالباً من طلاب مدرسة حي السفارات الابتدائية بالرياض، تم تعيين أفرادها إلى مجموعتين بالطريقة العشوائية البسيطة باستعمال القرعة لتكون المجموعة التي يقع عليها الاختيار المجموعة التجريبية وتكون الأخرى الضابطة. وبعد تطبيق تجربة البحث ومعالجة البيانات إحصائيا أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسط تحصيل مفاهيم وتعميمات الأشكال الهندسية ذات البعدين لصالح المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في تنمية القدرة على التصور البصري المكاني لصالح المجموعة التجريبية. وفي ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج تم التقدم بعدد من التوصيات.

الكلمات المفتاحية: لغة لوغو، التحصيل الهندسي، القدرة على التصور البصري المكاني، طلاب الصف الرابع الابتدائي.

* تاريخ تسلم البحث: ٢٠١٣/١٠/٢٣م
* تاريخ قبوله للنشر: ٢٠١٤/٦/١٢م

Effect of LOGO-Based Instruction on the Development of Geometric Performance and Spatial Visualization Ability among Fourth Elementary Class Students

Sameer A. Khormi
Teacher in General Directorate of Education, Riyadh Province

Dr. Mohammed A. Alnatheer
College of Education
King Saud University

Abstract

This study aimed to investigate the effect of teaching through the use of LOGO programming language on the development of geometric performance and spatial visualization on fourth elementary class students. To this end, the researcher prepared the following tools: a performance test for identifying the level of geometric performance of two-dimensional geometric shapes among fourth elementary class students and Paul Newton and Helen Bristoll Spatial Ability Test involving the spatial visualization. The researchers relied on the quasi-experimental approach and followed the two equivalent-groups design with pre- and post-repeated applications. The study was applied to a 53-subject group of fourth class elementary students from Al-Safarat Elementary School in Riyadh city. The sample was divided into two subgroups using the Simple Random Sample method. Upon applying the study experiment and statistical treatment of data, results indicated that there were statistically significant differences between the experimental and control groups as regards the average performance of two-dimensional geometric shapes concepts, generalizations and spatial visualization ability in favor of the experimental group. In view of the findings, some recommendations were offered.

Keywords: learning and teaching mathematics, spatial ability.

أثر التدريس باستعمال لغة اللوغو في تنمية التحصيل الهندسي والقدرة على التصور البصري المكاني لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي

أ. سمير بن علي خرمي
إدارة التربية والتعليم بمنطقة الرياض
المملكة العربية السعودية

د. محمد بن عبدالله النذير
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية – جامعة الملك سعود

المقدمة:

هذا الزمن يعدّ عصر التقنية التي ألقت بظلالها على جميع مناحي الحياة، فقد أصبحت جزءاً لا يتجزأ من حياة المجتمعات العصرية، وتتمثل قمة ما أنتجته هذه التقنية في الحاسب الآلي الذي تعددت استعمالاته في الميدان التربوي؛ حيث يستعمل في عدة مجالات باعتباره مادة تعليمية، وباعتباره وسيلة مساعدة في التعليم.

وبناء على ذلك فقد أصبح الحاسب الآلي عنصراً فاعلاً في بيئة التعلم في المواد الدراسية المختلفة ومنها الرياضيات؛ حيث تتوفر فيه إمكانات كبيرة لتدريس الرياضيات (أبو زينة وعبابنة، ٢٠١٠، ص ص ٢٠٩-٢١٠). فالحاسب التعليمي حقيقة واقعة لها آثارها في مجال تعلم وتعليم الرياضيات، حيث إنه يساهم بفاعلية كبيرة في تنمية المهارات العقلية لطالب المرحلة الابتدائية (صالح، ٢٠٠٦، ص ٢٦٧).

وأمام تلك الاعتبارات فالحاسب الآلي وسط جيد لتعلم وتعليم الرياضيات، مما دعا المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) للتأكيد على أهمية استعمال التقنية وخاصة الحاسب الآلي في تعلم وتعليم الرياضيات بمبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (NCTM, 2000)، فقد احتوت تلك المبادئ والمعايير على مبدأ خاص بالتقنية. كما أكد المؤتمر العلمي الرابع (٢٠٠٤، ص٢١٣) على أهمية توظيف مداخل واستراتيجيات تقنية المعرفة في تطوير الممارسات التعليمية داخل الفصل الدراسي، إضافة لتوظيف استعمال المعلومات والمعارف والأساليب التقنية أثناء تدريس الرياضيات وكيفية التعامل معها.

ومن تلك التقنيات التي يمكن الاستفادة منها في تدريس الرياضيات لغة اللوغو (Logo) أو رياضيات السلاحف، التي نشأت في معمل الذكاء الاصطناعي في معهد مساتشوستس للتقنية MIT على يد سيمور بابرت عام ١٩٧٠، وقد كان الهدف منها تعليم الأطفال التفكير بالرسوم الهندسية. حيث بنى بابرت "لوغو" من أجل أن يتقن الأطفال الرياضيات بسهولة، على أساس

نظرية جان بياجيه (بابرت، ١٩٨٨). وتعد لغة "لوغو" وسيلة للتفكير سهلة البرمجة يتعلم الأطفال بواسطتها التحدث عن الأشكال الهندسية وأنواعها، فهي بيئة فاعلة لتدريس الهندسة، تمتاز بأنها لغة بسيطة وممتعة، ذات أوامر وتراكيب تتسق مع الرموز والأبنية الرياضية، تشجع بدورها على الربط بين التمثيل المرئي والرموز، وتساعد أيضاً على الربط بين كل من القدرة المكانية والقدرة العددية، عطفاً على كونها تتيح للطالب التعلم بالتطبيق والمحاولة والخطأ، والتعلم بالبحث والاكتشاف، وتعكس التفكير الرياضي وخاصة التفكير الهندسي فهي وسيلة لتعليم المفاهيم الرياضية من منطق وهندسة وحساب، ولكونها أيضاً تساعد في فهم الأفكار الهندسية الحدسية، كما أن "لوغو" لغة تفاعلية تستجيب بشكل فوري للأوامر، فلوغو ليست لغة رسوم هندسية فحسب بل هي ثقافة وفلسفة ومنطق وتربية وتعليم (مكداشي، ب. ت)، (الحازمي، ١٩٩٥؛ Clements & Sarma,1999, pp 27- 30; Martin & Paulsen & Prata, 1985, pp14-15).

وقد أوصى حامد والسلمان (٢٠٠١، ص ٣٤٥) في المؤتمر السادس عشر للحاسب باستعمال لغة "اللوغو" كوسيلة تعليمية، كما أثبت عدد من الدراسات أهمية استعمال لغة اللوغو في تدريس الهندسة وتنمية التفكير الهندسي وتحصيل المفاهيم الهندسية، ومن تلك الدراسات دراسة نوس (Noss,1987) التي هدفت إلى تقصي أثر تعلم بعض المفاهيم الهندسية (الطول، الزاوية وقياسها)، باستعمال البرمجة بلغة لوغو في مدى استيعاب التلاميذ لهذه المفاهيم، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين الطلاب في الاختبار التحصيلي يعزى للمعالجة ولصالح المجموعة التي درست لوغو. كما قام لهرر وراندل وسانسيليو (Lehrer, Randle & Sancilio, 1989) بدراسة هدفت للمقارنة بين استعمال الطريقة الاعتيادية في تعلم الهندسة وطريقة التعلم بواسطة لغة لوغو. ولم تلاحظ أية فروق بين الظروف التعليمية لاكتساب المعرفة أو المواقف. ومع ذلك كان الأطفال المتعلمين بواسطة لوغو الأفضل على تطبيق ما تعلموه، وتشير النتائج إلى أن لغة لوغو وسيلة فاعلة لوضع تفسيرات بعض المفاهيم الهندسية الإجرائية للأطفال.

في حين أجرت الغامدي (١٩٩٦) دارسة هدفت إلى تقصي أثر استعمال بيئة أفكار لوغو باعتبارها طريقة لتدريس بعض المفاهيم والتعميمات الهندسية في تعلم هذه المفاهيم والتعميمات ومدى تطور مستويات التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي. وأظهرت نتائج هذه الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية في تحصيل طالبات الصف الثامن في الهندسة يعزى لطريقة التدريس باستعمال لغة اللوغو. كما دلت النتائج إلى وجود فرق

ذي دلالة إحصائية بين متوسطي التحسن في مستويات التفكير في الهندسة يعزى لطريقة التدريس باستعمال لغة اللوغو. في حين أجرى حجازي (١٤٢١هـ) دراسةً هدفت إلى تقصي أثر «تدريس برنامج بلغة لوغو لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي ودراسة أثره على مستويات فان هايل للتفكير الهندسي والاتجاه نحو الكمبيوتر لديهم»، وتوصلت الدراسة إلى أن استعمال الحاسب الآلي في تدريس الهندسة بلغة لوغو لطلاب وطالبات المجموعة التجريبية له أثره الإيجابي على مستويات فان هايل للتفكير الهندسي، والاتجاه نحو الحاسب لديهم، وهذا الأثر يفوق بكثير الأثر الناتج عن إجراءات التدريس العادية المتبعة في تدريس الهندسة.

بينما أجرى العمري (١٩٩٩) دراسة هدفت إلى معرفة «أثر استعمال الحاسب الآلي المبرمج بلغة لوغو في تدريس المفاهيم الهندسية في الرياضيات ومدى تطور القدرة المكانية عند الدارسين باستعمال الحاسب الآلي»، وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط أداء المجموعة التجريبية ومتوسط أداء المجوعة الضابطة على اختبار التحصيل في المفاهيم الهندسية واختبار القدرة المكانية.

بينما أجرى كراكيريك وديورماس (Karakirik & Durmus, 2005) دراسة هدفت لتدريس الهندسة على أساس لغة لوغو بواسطة تصميم لوغو باللغة التركية. وقد توصلت الدراسة إلى أن (LOGO Turk) لديها القدرة على تعزيز الخبرات الهندسية وتيسر بناء المفاهيم والعلاقات ذات الطابع الهندسي.

في حين أجرى موهر (Mohr, 2005) دراسة هدفت إلى التعرف على تأثير لغة اللوغو على معتقدات المعلمين ومعرفتهم الهندسية والتنظيم الذاتي للتعلم، على عينة من معلمي المرحلة الابتدائية قبل قيامهم بالعملية التعليمية، باستعمال البيانات الكمية والنوعية، حيث تم قياس الآثار المترتبة على المعتقدات والمواقف والمعارف والمحتوى، والجوانب الذاتية لتنظيم التعلم عن طريق عينتين منفصلتين على مدى فصلين دراسيين، وقد دلت نتائج الدراسة إلى أن كلا المجموعتين من الطلاب تحسن فهمهم للأشكال التي تقاس بمستويات(van Hiele) وقدرتها على تمييز الأشكال بشكل صحيح، وقد زادت عمليات فهم الزوايا، والزوايا المكملة الخاصة بشكل كبير في كل من المجموعتين.

كما كشفت الدراسة التي أجرتها خصاونة (Khasawneh, 2009) عن وجود علاقة ارتباطية موجبة منخفضة بين البرمجة بلغة لوغو والتحصيل الرياضي، بالإضافة إلى ذلك فإن قدرة الطلاب على حل المشكلات باستعمال لغة لوغو أفضل من قدرتهم على حل المشكلات باستعمال الورقة والقلم، ولذلك فإنه من المستحسن أن تستعمل البرمجة بلغة لوغو في السياقات المختلفة التي تعزز تعلم الطلاب، وتنمي عمليات حل المشكلة.

وأوضح تقرير ميو وزونباي ويوانمينج (Meiyu & Zunbai & Yuanming, 2010) حول تجارب رياضيات اللوغو في المدارس المتوسطة من مقاطعة جويزهو في جمهورية الصين الشعبية، التحصيل الدراسي للطلاب في الرياضيات قد ارتفع بإثارة اهتمامهم بتعلم الرياضيات، كما ازداد عمق فهمهم للمفاهيم الرياضية.

في حين أكد كو وبارك (Ko & Park, 2011) في الورقة البحثية التي هدفت إلى التعرف على أثر تدريس هندسة الفراكتال لطلاب المرحلة الابتدائية باستعمال لغة اللوغو على عينة من طلاب الصف الخامس، بأن طريقة التدريس باستعمال لغة لوغو تؤثر تأثيراً كبيراً على تحصيل الطلاب الدراسي، وأنها تزيد من اهتمام الطلاب. كما قدم بارك وآن (An & Park, 2011) ورقة بحثية بعنوان التطبيقات الحاسوبية في قواعد تعليم المرحلة الابتدائية نظرية هندسة الفراكتال باستعمال لغة برمجة لوغو، أكدا فيها على أن استعمال لغة لوغو لتدريس هندسة الفراكتال يمكن الطلاب من فهم المفاهيم الرياضية بسهولة، وأن لغة البرمجة لوغو ستكون أكثر فاعلية عندما يتم تدريسها في اتصال مع ما يجب أن يدرس في منهج الرياضيات.

وبالنظر إلى أهمية موضوع الهندسة في علم الرياضيات نجدها تحتل الجزء الأكبر من الرياضيات الواقعية (المحسوسة)؛ حيث يشاهدها الطالب ويحس بها (أبو لوم، ٢٠٠٥، ص١٥)، وتساعد الهندسة على وصف العالم الطبيعي وتمثيله وفهمه، وتعزز القوة الرياضية، فهي تعالج الأشكال والفراغ وتزود المتعلمين بنظرة مختلفة عن الرياضيات وتكمل الفهم الرياضي (السواعي، ٢٠٠٤، ص٣٣٠). وتعد الهندسة طريقة للتفكير؛ إذ تقدم معرفة منظمة متسلسلة، حيث أشار هوفر إلى أن أهمية الهندسة تتمثل في كونها موضوعاً ينمي البنية العقلية (السعيد، ٢٠٠٧)، وأيضاً يؤكد المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) على أهمية تضمين الهندسة ضمن مناهج الرياضيات المدرسية بصفتها تمثل رابطاً يربط فروع الرياضيات المختلفة.

إن المتعلم بدراسته للهندسة يكتشف العلاقات ويطور قدرته المكانية وخاصة التصور البصري المكاني، الذي يرى الباحثان أن الضعف في تلك القدرة أحد أسباب ضعف التحصيل في الرياضيات وفي الهندسة خاصة، ويدعم ذلك الدراسات التي أجراها روك وآخرون على الروابط النظرية بين التصور البصري المكاني وتحصيل الرياضيات، فقد دلت نتائج تلك الدراسات إلى أن الجوانب المختلفة من التفكير الرياضي ترتبط على نحو دال بكل من التمثيلات البصرية المكانية والتمثيلات اللغوية (زيادة، ٢٠٠٦). وأشارت غراف (Graf, 2010, p.82) إلى ارتباط مجال التصور البصري المكاني بالصعوبات التي تواجه الطالب

أثناء تعلم الرياضيات والهندسة بشكل خاص مما يؤثر بالتالي على التحصيل، إضافة إلى إشارة غال ولينتشفيسكي (Gal & Linchevski, 2010, p.163) إلى أن أحد أبرز أسباب صعوبات الهندسة تكمن في ضعف القدرة على التمثيل البصري. ولعل أبرز ما يؤكد على أهمية التصور البصري في تدريس الهندسة مستويات التفكير الهندسي لفان هيل؛ حيث إن أول هذه المستويات التصور البصري. كما أن التركيز على تنمية القدرة على التصور البصري يساهم في تنمية القدرة الرياضية بشكل فاعل أكثر من التركيز على المحتوى الرياضي والمهارات (Baker & Belland, 1986, p p 1-4).

وتؤكد جمعية علم نفس تعليم الرياضيات "PME على العلاقة بين القدرات المكانية وتعلم المفاهيم الهندسية بواسطة الطرائق المرئية" (PME, 2006). وتؤكد سيلفرمان (Silverman, 2011, p3) على استعمال الحاسب في تنمية قدرة التصور البصري المكاني. كما يشير كليمنتس وساراما (Clements & Sarama, 2005, p.56) نقلاً عن بياجيه وانهيلدر (Piaget & Inhelder, 1967) أنه ينبغي تعلم العلاقات الهندسية والمكانية بواسطة الحركات الجسدية.

ونتيجة لأهمية التصور البصري المكاني بصفة خاصة، والقدرة المكانية بصفة عامة في تعلم وتعليم الهندسة، أكدت معايير المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) على تضمين معايير الهندسة والقدرة المكانية، والتوجيه إلى استعمال برامج الحاسب مثل لغة اللوغو لتمثيل المفاهيم الهندسية والمكانية (جورجانس، ٢٠٠٩، ص ٣٤١). وقد أجريت العديد من الدراسات للتعرف على الأساليب التي يمكن بواسطتها تنمية القدرة المكانية منها دراسة البسيوني (١٩٩٤) التي هدفت إلى التعرف على أثر طريقة التدريس (معالجة بيانية – معالجة رمزية) على تحصيل الطلاب ذوي نوع معين من القدرات (القدرة المكانية – القدرة على فهم الرموز) أثناء دراستهم لحل معادلات ومتباينات دالة القيمة المطلقة، ومدى تنبؤ هذه القدرات بالتحصيل في الرياضيات، وقد توصلت الدراسة إلى تحقق تفاعل ذو دلالة إحصائية من النوع غير العادي بين القدرة المكانية والمعالجتين المستعملة، كما توصلت الدراسة أيضاً إلى أنه يمكن التنبؤ بالتحصيل في حل المعادلات والمتباينات بواسطة القدرة المكانية. ودراسة محمد والنعيمي (١٩٩٢) التي هدفت للتعرف على الأثر الناتج من استعمال الصور المتحركة في تنمية مهارة إدراك العلاقات المكانية لدى تلاميذ الصف الخامس في دولة قطر، وقد دلت النتائج الدراسة على وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي اكتساب الطلاب لمهارة إدراك العلاقات المكانية لصالح المجموعة التجريبية يعزى للتدريب بمشاهدة برامج الرسوم المتحركة.

بينما أجرى بواكس (Boakes, 2009) دراسة هدفت إلى تقصي أثر التدريس باستعمال تعليمات أوريغامي (فن طي الورق) في الفصول الدراسية لمادة الرياضيات في المدارس المتوسطة، وقد دلت النتائج على أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التدريس باستعمال أوريغامي والمعرفة الهندسية.

وبالاطلاع على الأدب التربوي المتعلق بلغة البرمجة "لوغو" لاحظ الباحثان أن الاهتمام بهذه البرمجية التعليمية في تزايد مستمر، حيث أجريت بعض التجارب حول لغة اللوغو في تركيا والصين. إلا أنه ما زالت الحاجة ملحة لإجراء مزيداً من البحث في هذا المجال إذ مازالت تعتريه عدة صعوبات، كتطوير دروس تعليمية وبرامج تنفذها سلحفاة "لوغو" على الشاشة؛ لذلك رأى الباحثان ضرورة القيام بدراسة لقياس أثر التدريس باستعمال لغة "اللوغو" على التحصيل الهندسي وتنمية قدرة التصور البصري المكاني لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي بمدينة الرياض.

مشكلة البحث:

بالاطلاع على الأدبيات في المجال وملاحظة الباحثين عند ممارستهما عملية تدريس الرياضيات والإشراف عليها لمسا تدني مستوى التحصيل الهندسي لدى الطلاب، والصعوبة التي تواجههم عند دراستهم للهندسة؛ في جانب إدراك العلاقات بين الأشكال الهندسية المختلفة، وإجراء عملية تحويل هندسي: كانسحاب أو دوران أو تناظر، حيث يخفق عدد من الطلاب في التعرف على الأشكال الهندسية، أو الخلط بينها. وهذه الصعوبة لا تتوقف على الطلاب فحسب بل المعلمين أنفسهم يشعرون بالصعوبات التي ستواجههم عند تدريس الهندسة كاختيار الطريقة المثلى لعرض الدرس والأنشطة التعليمية، واختيار الوسيلة التعليمية المناسبة.

من جهة أخرى أشارت نتائج اختبار البحث الدولي للعلوم والرياضيات "تمس" (Timss, 2007) إلى تدني مستوى التحصيل الهندسي لدى طلاب المملكة العربية السعودية؛ حيث حصلت المملكة على (٣٥٩) درجة وهي نتيجة أقل بكثير من المتوسط العالمي في التحصيل الهندسي (النذير، ٢٠٠٩، ص١١).

كما لاحظ الباحثان قلة البحوث التي تناولت التصور البصري المكاني، وعدم وجود بحوث تناولت لغة اللوغو باعتبارها وسيلة يمكن أن تعمل على تنمية قدرة التصور البصري المكاني. وانطلاقا من أهمية موضوع الهندسة بين مواضيع الرياضيات الأخرى، وأهمية المفهوم الهندسي في مجال القدرات المكانية وخاصة التصور البصري المكاني، ونظراً لتدني التحصيل في الهندسة باعتباره من القضايا المهمة التي تواجه المختصين في تعليم الرياضيات، وباعتبار

لغة "اللوغو" نشأت في الأساس لتعليم الرياضيات للأطفال بناء على النظرية البنائية التي تقوم عليها مناهج الرياضيات المطورة في المملكة العربية السعودية؛ فقد رأى الباحثان الحاجة إلى البحث عن وسيلة تنمي قدرة التصور البصري المكاني، وتحسن من مستوى التحصيل الهندسي لدى الطلاب. وبما أن الفاعلية في تنمية التحصيل الهندسية وتنمية قدرة التصور البصري المكاني تتحقق بواسطة الطرائق المرئية، والتي يتوقع تحقيقها بتدريس الهندسة باستعمال لغة "اللوغو".

أسئلة الدراسة:

إن هذا البحث يحاول الإجابة على السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر التدريس باستعمال لغة اللوغو (LOGO) في تنمية التحصيل الهندسي والقدرة على التصور البصري المكاني لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الآتية :

- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسط تحصيل مفاهيم الأشكال الهندسية ذات البعدين في وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها في التطبيق البعدي لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في مدينة الرياض لصالح المجموعة التجريبية؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسط تحصيل تعميمات الأشكال الهندسية ذات البعدين في وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها في التطبيق البعدي لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في مدينة الرياض لصالح المجموعة التجريبية؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في تنمية القدرة على التصور البصري المكاني في وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها في التطبيق البعدي لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في مدينة الرياض لصالح المجموعة التجريبية؟

أهمية البحث:

يستمد هذا البحث أهميته من الموضوع الذي تناوله، بالإضافة إلى ما يلي:

١. أهمية تنمية القدرة على التصور البصري المكاني للأشكال الهندسية باستعمال الحاسب الآلي في تدريس الرياضيات كأحد الاتجاهات الفاعلة في تدريس الرياضيات، الأمر الذي يؤدي لزيادة التحصيل الهندسي.

٢. إفادة المعلمين لتناول بيئة "اللوغو" كاستراتيجية للتدريس بواسطة الحاسب الآلي، وتشجيعهم على استعمالها في تدريس الرياضيات، كما يساعد المختصين في مناهج الرياضيات على وضع مسائل وتطبيقات بلغة "اللوغو" في الكتب المدرسية، حيث أظهرت بعض الدراسات أن استعمال الحاسوب في التعليم يساعد على تدريس الكم نفسه من المادة وفي زمن أقل (العمري، ١٩٩٩، ص ١٢٩).

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تحقيق الآتي:

١. دراسة أثر التدريس بلغة «اللوغو» في تنمية تحصيل مفاهيم الأشكال الهندسية ذات البعدين لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

٢. دراسة أثر التدريس بلغة "اللوغو" في تنمية تحصيل تعميمات الأشكال الهندسية ذات البعدين لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

٣. دراسة أثر التدريس بلغة "اللوغو" في تنمية القدرة على التصور البصري المكاني لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

حدود البحث:

يتحدد البحث بالحدود الآتية:

الحدود الموضوعية: وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها في مقرر رياضيات الصف الرابع، وتتضمن الدروس التالية: الأشكال الثنائية الأبعاد – الزوايا – المثلث – الأشكال الرباعية (المستطيل – المربع – المعين – متوازي الأضلاع – شبه المنحرف).

الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣٣هـ.

الحدود المكانية: إحدى المدارس الابتدائية الحكومية، التي يتوفر بها معمل حاسب آلي، والتابعة لوزارة التربية والتعليم في مدينة الرياض وهي مدرسة حي السفارات الابتدائية.

مصطلحات البحث:

لغة «اللوغو» Logo: يرى بابرت (١٩٨٨، ص٣٧) أن لغة «اللوغو» هي وسيلة اكتشافية لنقل الأفكار تربط بين تعلم لغة الطفل وتعلم الرياضيات. أما إجرائياً فيمكن القول إن لغة «اللوغو» للتدريس: هي لغة برمجية تقدم بواسطة الحاسب الآلي حيث يقوم المعلم باستعمالها لتدريس المفاهيم والتعميمات الهندسية وفق الدليل الإرشادي الذي أعده الباحثان.

التحصيل Achievement: في اللغة يقال حصل الشيء والأمر: حصله وميزه من غيره وتحصل الشيء تجمع وثبت. أما في الاصطلاح فيعرف بأنه «جهد علمي من خلال الممارسات التعليمية والدراسية والتدريبية في نطاق مجال تعليمي مما يحقق مدى الاستفادة التي جناها المتعلم من الدروس والتوجيهات التعليمية والتربوية والتدريبية المعطاة أو المقررة عليه» (فلية والزكي، ٢٠٠٤، ص ص ٧٢-٧٣). أما إجرائياً يعرف «التحصيل الهندسي» (Geometry Achievement) بأنه مقدار ما يكتسبه الطالب من مفاهيم وتعميمات هندسية نتيجة دراسته لموضوعات وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها باستعمال لغة "اللوغو"، ويقاس بالدرجة التي يتحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي الذي أعده الباحثان. ويقصد بتنمية التحصيل الزيادة في التحصيل.

التصور البصري المكاني Spatial Visualization: عرفت موسوعة علم النفس الشاملة التصور البصري المكاني بأنه القدرة على استعمال الشكل أو تحويله إلى تنظيم بصري آخر، أو هو القدرة على إحداث بعض التغييرات في الأشكال المدركة بصرياً. وهو القدرة على تخيل الحركة والإحلال المكاني للشكل أو بعض أجزائه (١٩٩٨، ص٢٦٥). أما إجرائياً فيمكن تعريفه بأنه: الدرجة التي يتحصل عليها الطالب في اختبار التصور البصري المكاني الذي أعده باول نيوتن وهلين بريستول (Paul Newton & Helen Bristoll, 2009) وتمت ترجمته من قبل الباحثين.

طريقة التدريس الاعتيادية: عرف المنهل التربوي طرق التدريس الاعتيادية بأنها: مجموعة من الطرائق القاسم المشترك بينها بأنها تتمحور حول تبليغ المعارف (غريب، ٢٠٠٦، ص٦٢٥). أما إجرائياً فيمكن تعريفها بأنها: الطريقة التي يتبعها المعلم لتدريس وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها دون استعمال البرمجيات التعليمية.

منهج البحث وإجراءاته:

يتناول هذا الجزء إجراءات البحث بما يتضمنه من تحديد للمنهج المتبع، وتحديد مجتمع البحث وعينته، وأدوات البحث، وكيفية بنائها، والتحقق من صدقها وثباتها، والأساليب الإحصائية التي اعتمد عليها الباحثان في معالجة البيانات وتحليل النتائج.

منهج البحث:

اتُبِع المنهج شبه التجريبي (Quazi-Experimental)، حيث قام الباحثان بتقسيم

عينة الدراسة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، حيث اخضعت المجموعة التجريبية للمعالجة بواسطة المتغير المستقل في هذا البحث وهو: « التدريس باستعمال لغة اللوغو»، لقياس أثره على المتغيرين التابعين وهما: «التحصيل الهندسي» وَ «القدرة على التصور البصري المكاني». بينما المجموعة الضابطة لم تخضع لمعالجة وتم تدريسها بالطريقة الاعتيادية؛ وللقيام بذلك عمد الباحثان إلى اختيار التصميم شبه التجريبي الذي يطلق عليه تصميم المجموعتين المتكافئتين ذات التطبيق المتكرر (قبلي، بعدي)، ويوضح المخطط التالي هذا تصميم البحث:

جدول(١)
تصميم البحث

	اختبار قبلي	معالجة	اختبار بعدي
المجموعة التجريبية	O_1	X	O_2
المجموعة الضابطة	O_1	-----	O_2

مجتمع وعينة البحث:

تكون مجتمع البحث من جميع طلاب الصف الرابع الابتدائي بمدينة الرياض للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣٣هـ، في الفصل الدراسي الثاني والبالغ عددهم (٣٥٣٨٠) طالبا وفقاً للإحصائية الصادرة من إدارة التربية والتعليم بمنطقة الرياض. وبعد تحديد المجتمع قام الباحثان باختيار عينة البحث بالطريقة القصدية من المدارس التابعة لإدارة التربية والتعليم بالرياض حيث وقع الاختيار على مدرسة حي السفارات الابتدائية، وذلك بسبب توافر أجهزة الحاسب في المدرسة وإمكانية عمل الدراسة التجريبية، إضافة إلى تعاون إدارة المدرسة ومعلميها مع الباحثين. أما عينة البحث فكان اختيارها بالطريقة العشوائية البسيطة باستعمال القرعة نظراً لاحتواء المدرسة على فصلين للصف الرابع، حيث بلغ عدد أفراد العينة (٥٣) طالباً (٢٨ طالباً في المجموعة التجريبية، و٢٥ طالباً في المجموعة الضابطة).

تكافؤ المجموعات:

أجرى الباحثان التطبيق القبلي لاختبار التحصيل الهندسي والقدرة على التصور البصري المكاني لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة وذلك لاختبار التكافؤ بينهما قبل البدء بتطبيق التجربة، وجاءت النتائج كالآتي:

جدول (٢)
يبين دلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لأداتي البحث

الاختبار	المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة «ت»	درجات الحرية	مستوى الدلالة
تحصيل المفاهيم الهندسية	الضابطة	٢٣	٥,٥٢	٣,٠٨٨	١,٤١٣	٤٨	٠,١٦٤ غير دالة
	التجريبية	٢٧	٤,٣٣	٢,٨٥٥			
تحصيل التعميمات الهندسية	الضابطة	٢٣	٢,٧٤	١,٥٤٤	٠,٨٣٠	٤٨	٠,٤١١ غير دالة
	التجريبية	٢٧	٢,٣٣	١,٨٦١			
القدرات المكانية	الضابطة	٢٣	١٨,٤٨	٨,٢٢٣	٠,١٥٨	٤٨	٠,٨٧٥ غير دالة
	التجريبية	٢٧	١٨,٠٨	٩,١٧٤			

يتضح من جدول (٢) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسط تحصيل مفاهيم وتعميمات الأشكال الهندسية ذات البعدين في وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في مدينة الرياض في التطبيق القبلي، وكذلك القدرة على التصور البصري المكاني، مما يدل على أن المجموعتين متكافئتان في جوانب تحصيل المفاهيم والتعميمات الهندسية، والقدرة على التصور البصري المكاني.

أدوات البحث:

حيث إن هذا البحث يهدف إلى التعرف على أثر التدريس باستعمال لغة اللوغو على التحصيل الهندسي والتصور البصري المكاني لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي بمنطقة الرياض، لذا قام الباحثان بإعداد الأدوات التالية:

١. اختبار تحصيلي لتحديد مستوى التحصيل الهندسي للأشكال الهندسية ذات البعدين لطلاب الصف الرابع الابتدائي.

٢. ترجمة اختبار القدرات المكانية (Spatial Ability) من إعداد نيوتن وبرستول (Paul Newton & Helen Bristoll) والمتضمن التصور البصري المكاني.

وفيما يلي تفصيل لما سبق:

١. اختبار التحصيل الهندسي:

يهدف اختبار التحصيل الهندسي لقياس التحصيل الهندسي للأشكال الهندسية ذات

البعدين (مفاهيم، تعميمات) في وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة. ولإعداد الاختبار قام الباحثان بتحليل محتوى وحدة الأشكال الهندسية ووصفها، وأعدا الأهداف السلوكية للوحدة موضوع التجربة في ضوء التحليل وفق النموذج الواسع لويلسون، وبعد أن حدد الباحثان الأهداف قاما بإعداد جدول المواصفات بالنسبة للأهداف ليكون مرشداً لهما عند إعداد أسئلة اختبار التحصيل الهندسي، وبعد إعداد جدول المواصفات قام الباحثان بإعداد الاختبار في صورته الأولية حيث تكون من (٣٢) سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد.

جدول (٣)
جدول المواصفات للأهداف

مستوى الهدف / المحتوى	التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	المجموع	الوزن النسبي
الأشكال ثنائية الأبعاد	٧	–	٢	–	٩	٪٢٨
الزوايا	١	٣	١	١	٦	٪١٩
المثلث	–	٦	٢	١	٩	٪٢٨
الأشكال الرباعية	٦	–	١	١	٨	٪٢٥
المجموع	١٤	٩	٦	٣	٣٢	٪١٠٠
الوزن النسبي	٪٤٤	٪٢٨	٪١٩	٪٩	٪١٠٠	

صدق اختبار التحصيل الهندسي:

تم التأكد من صدق الاختبار بعرضه على مجموعة من المحكمين المختصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وجاءت الملاحظات في الجوانب اللغوية ومناسبة السؤال لمستوى الهدف، وتعديل صياغة بعض الأسئلة، ومن ضمن الملاحظات أن عدد الأسئلة كان كبيراً بالنسبة لطلاب الصف الرابع الابتدائي، وفي ضوء الملاحظات التي أبداها المحكمون تم تعديل أسئلة الاختبار من حيث الجوانب اللغوية وتعديل مستوى الهدف ليتوافق مع السؤال الذي يقيسه، وتم تقليص عدد الأسئلة إلى (٢٠) سؤالاً بناءً على توجيهات المحكمين، حيث تقيس الأسئلة من (١- ١٤) تحصيل المفاهيم الهندسية، وتقيس الأسئلة (١٥-٢٠) تحصيل التعميمات الهندسية.

حساب معامل التمييز لاختبار التحصيل الهندسي Coefficient Discrimination:

لحساب معامل تمييز اختبار التحصيل الهندسي استعمل الباحثان حساب التباين بواسطة المعادلة التالية (السيد، ١٩٨٧م، ص٤٥٢):

معامل التمييز (التباين) = معامل السهولة × معامل الصعوبة

وقد جاءت نتائج حساب معامل التمييز لفقرات اختبار التحصيل الهندسي وفق الجدول التالي:

جدول (٤)
يبين معاملات التمييز لفقرات اختبار التحصيل الهندسي

رقم السؤال	عدد الإجابات الصحيحة	عدد الإجابات الخاطئة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٨	٢٣	٢٦,٠	١٩,٠
٢	١٩	١٢	٦١,٠	٢٤,٠
٣	٢٧	٤	٨٧,٠	٠,١١
٤	٢٥	٦	٨١,٠	١٦,٠
٥	٢٨	٣	٩٠,٠	١,٠
٦	٢٤	٧	٧٧,٠	١٨,٠
٧	٢٧	٤	٨٧,٠	٠,١١
٨	٢٨	٣	٩٠,٠	١,٠
٩	٢٦	٥	٨٣,٠	٠,١٤
١٠	٢٣	٨	٧٤,٠	١٩,٠
١١	٣	٢٨	١٠,٠	١,٠
١٢	١٩	١٢	٦١,٠	٢٤,٠
١٣	٢٣	٨	٧٤,٠	١٩,٠
١٤	٢٦	٥	٨٤,٠	١٣,٠
١٥	٢١	١٠	٦٨,٠	٢٢,٠
١٦	٢٧	٤	٨٧,٠	٠,١١
١٧	١٨	١٣	٥٨,٠	٢٤,٠
١٨	٩	٢٢	٢٩,٠	٢١,٠
١٩	١٠	٢١	٣٢,٠	٢٢,٠
٢٠	١٥	١٦	٤٨,٠	٢٥,٠
معامل الصعوبة الكلي	٤٠٦	٢١٤	٦٥,٠	٢٣,٠

يتضح من جدول (٤) أن معامل التمييز لاختبار التحصيل الهندسي (٢٣,٠) وهذا يدل على القدرة التمييزية الجيدة للاختبار ككل، كما يبين أن جميع فقرات الاختبار تمتلك القدرة التمييزية، حيث يشير الصراف (٢٠٠٢، ص١٦٤) إلى أن معامل التمييز المناسب يتراوح بين (١٠,٠ - ٣٠,٠).

حساب الصدق التمييزي لاختبار التحصيل الهندسي:

لحساب الصدق التمييزي قام الباحثان بتصنيف الطلاب إلى ربيعيات كما في جدول (٥):

جدول (٥)
يبين الربيع الأدنى والربيع الأعلى لاختبار التحصيل الهندسي

الربيعيات	قيمة كل ربع	متوسط درجات الطلاب في كل ربع
الربيع الأدنى	٢٥	١٤
الربيع الثاني (الوسيط)	٥٠	١٥
الربيع الأعلى	٧٥	١٦

بناء على نتائج الربيع الأدنى والربيع الأعلى الموضحة أعلاه تم تصنيف الطلاب إلى فئتين الأولى الفئة التي حصلت على درجات متدنية في الاختبار وهي الفئة التي تبلغ درجتها ١٤ أو أقل والفئة الأخرى هي الفئة التي حصلت على درجات عالية تبلغ ١٦ فأعلى ومن ثم تمت المقارنة بين هاتين الفئتين من خلال اختبار «ت» لعينتين مستقلتين Independent Samples T-test وقد جاءت النتائج كالتالي :

جدول (٦)
يبين الربيع الأدنى والأعلى لدرجات الطلاب اختبار "ت" لعينتين مستقلتين Independent Samples T-test

السؤال	تصنيف الطلاب حسب الربيع الأعلى والأدنى	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
المجموع	متدنية	١٣	١٣,٢٣	١,٣٠١	-٧,٨٨٩	**٠,٠٠٠
	عالية	١٢	١٦,٧٥	٠,٨٦٦		

**دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)

ويتضح من جدول (٦) أن الاختبار دال عند مستوى دلالة (٠,٠١)؛ مما يبين أنه يتمتع بالقدرة على التمييز بين الفئتين المتدنية والعالية، مما يعني أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الصدق التمييزي.

حساب معامل الثبات لاختبار التحصيل الهندسي:

للتأكد من ثبات اختبار التحصيل الهندسي تمت إعادة تطبيق الاختبار بعد فترة زمنية قدرها (١٤) يوماً. ولقياس معامل ثبات اختبار التحصيل الهندسي جرى استعمال معادلة ألفا كرونباخ (Cronbachs Alpha) بالإضافة لمعامل التجزئة النصفية (Spilt-half)، ويوضح الجدول (٧) معامل ثبات الاختبار:

جدول (٧)
يوضح معامل ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية لقياس ثبات اختبار التحصيل الهندسي

	معامل ثبات اختبار التحصيل الهندسي
ألفا كرونباخ	٠,٩٢١٨
التجزئة النصفية	٠,٨٨٩٥

يتضح من جدول (٧) أن معامل الثبات ألفا كرونباخ للاختبار بلغ (٠,٩٢١٨) بينما بلغ في التجزئة النصفية (٠,٨٨٩٥) وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات كما أشار لذلك أبو هاشم (٢٠٠٤، ص٣٠٤).

٢. ترجمة اختبار القدرات المكانية:

للتحقق من أثر التجربة في القدرة على التصور البصري المكاني استعمل الباحثان اختبار القدرات المكانية (Spatial Ability Test) من إعداد (Paul Newton & Helen Bristoll, 2009)، بعد ترجمته وعرضه على عدد من المختصين في اللغة الإنجليزية ومناهج وطرق تدريس الرياضيات والقياس والتقويم واللغة لإبداء رأيهم حول سلامة الترجمة والصياغة، وتم الأخذ بآرائهم في تعديل بعض الصياغات وإخراجه في صورته النهائية.

وللتحقق من صدق وثبات اختبار القدرات المكانية تم تطبيقه على عينة استطلاعية من طلاب الصف الرابع الابتدائي بمدرسة المثنى بن حارثة الابتدائية بالرياض بلغ عددها (٤٥) طالباً، وكان الهدف من ذلك إلى:

١. تحديد الزمن اللازم لإجراء الاختبار.
٢. حساب الصدق التمييزي للصورة العربية من اختبار القدرات المكانية.
٣. حساب معامل الثبات للصورة العربية من اختبار القدرات المكانية.

حساب الصدق التمييزي لاختبار القدرات المكانية:

للتحقق من صدق الصورة العربية لاختبار القدرات المكانية تم حساب الصدق التمييزي، بعد تصنيف الطلاب إلى ربيعيات كما في جدول (٨):

جدول (٨)
يبين الربيع الأدنى والربيع الأعلى لاختبار القدرات المكانية

الربيعيات	قيمة كل ربع	متوسط درجات الطلاب في كل ربع
الربيع الأدنى	٢٥	٤
الربيع الثاني (الوسيط)	٥٠	١٦
الربيع الأعلى	٧٥	٢١

بناء على نتائج الربيع الأدنى والربيع الأعلى الموضحة بالجدول (٨) تم تصنيف الطلاب إلى فئتين الأولى الفئة التي حصلت على درجات متدنية في الاختبار وهي الفئة التي جاءت درجاتها (٤) أو أقل والفئة الأخرى هي الفئة التي حصلت على درجات عالية تبلغ (٢١) فأعلى ومن ثم تمت المقارنة بين هاتين الفئتين من خلال اختبار «ت» لعينتين مستقلتين Independent Samples T-test وقد جاءت النتائج كالتالي:

جدول (٩)
يبين الربيع الأدنى والأعلى لدرجات الطلاب اختبار "ت" لعينتين مستقلتين Independent Samples T-test

السؤال	تصنيف الطلاب حسب الربيع الأعلى والأدنى	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
المجموع	متدنية	٨	١,٠٠	٠,٠٠٠	-٢١,١٨٤	**٠,٠٠٠
	عالية	٨	٢٣,٦٣	٣,٠٢١		

**دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)

يتضح من جدول (٩) أن الاختبار دال عند مستوى دلالة (٠,٠١)؛ مما يدل على أنه يتمتع بالقدرة على التمييز بين الفئتين المتدنية والعالية، مما يعني أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الصدق التمييزي.

حساب معامل الثبات لاختبار القدرات المكانية:

وللتحقق من ثبات الصورة العربية لاختبار القدرات المكانية تمت إعادة تطبيق الاختبار بعد (١٤) يوماً على العينة الاستطلاعية، وقياس معامل ثبات الاختبار باستعمال معادلة ألفا كرونباخ (Cronbachs Alpha) بالإضافة إلى معامل التجزئة النصفية (Spilt-half)، وجدول(١٠) يوضح معامل ثبات الاختبار:

جدول رقم (١٠)
يوضح معامل ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية لقياس ثبات الاختبار

	معامل ثبات اختبار التصور البصري المكاني
ألفا كرونباخ	٠,٩٣٤٦
التجزئة النصفية	٠,٧١٨٢

يتضح من الجدول السابق أن معامل الثبات ألفا كرونباخ للاختبار بلغ (٠,٩٣) بينما في التجزئة النصفية (٠,٧١٨٢) وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات.

تحديد الزمن اللازم للاختبار

تم حساب زمن الصورة العربية لاختبار القدرات المكانية بحساب متوسط المدة التي استغرقها أول طالب وآخر طالب من أفراد العينة الاستطلاعية، حيث استغرق الطالب الأول للإجابة على أسئلة الاختبار (٤٥) دقيقة، واستغرق آخر طالب (٦٥) دقيقة، وبحساب المتوسط لزمن انتهاء أول طالب وآخر طالب وجد أن الزمن اللازم للاختبار (٥٥) دقيقة، بما في ذلك تعليمات الاختبار.

خطوات إعداد دليل المعلم

اتبع الباحثان الخطوات التالية لإعداد دليل المعلم:

١. تحليل محتوى الوحدة الدراسية: قام الباحثان بتحليل محتوى وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها إلى المفاهيم والتعميمات الهندسية نظراً لاقتصار البحث على تقصي أثر التدريس باستعمال لغة اللوغو على تنمية التحصل الهندسي في جانب المفاهيم والتعميمات الهندسية.

٢. ثبات تحليل المحتوى: للتحقق من ثبات التحليل قام الباحثان بتحليل وحدة الأشكال الهندسية ووصفها مرتين يفصل بينهما ثلاثة أسابيع، ويوضح الجدول (١١) نتائج التحليل:

جدول (١١)
نتائج تحليل محتوى وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها

المفاهيم			التعميمات		
التحليل الأول	التحليل الثاني	الاتفاق	التحليل الأول	التحليل الثاني	الاتفاق
٢٣	٢٢	٢٢	٩	١٠	٩

وتم حساب معامل ثبات التحليل من معادلة هولستي (Holsti, 1969, p.137):

معامل ثبات التحليل = $\frac{م٢}{ن١+ن٢}$ ... حيث م: عدد الوحدات المتفق عليها في التحليلين. ن١: عدد الوحدات في التحليل الأول. ن٢: عدد الوحدات في التحليل الثاني.

ويوضح الجدول (١٢) معامل الثبات لتحليل محتوى وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها:

الجدول (١٢)
نتائج حساب معامل الثبات لتحليل المحتوى

جوانب التعلم	معامل الثبات
المفاهيم	٪٩٨
التعميمات	٪٩٥
جوانب التعلم ككل	٪٩٧

يوضح الجدول (١٢) أن معامل الثبات لمكونات المحتوى يدل على أن التحليل تميز بدرجة عالية من الثبات، ويعطي ثقة نتائج التحليل الذي قام به الباحثان، حيث يشير أبو لبدة والخليلي (١٩٩٦، ص٤٠) إلى أن معامل الثبات يعد مقبولاً إذا تجاوز (٨٠٪).

٣. صدق تحليل المحتوى: للتأكد من صدق التحليل لجأ الباحثان إلى صدق المحكمين حيث عرض تحليل المحتوى في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المختصين في المناهج وتعليم الرياضيات. وقد جاءت آراء أكثر المحكمين مؤكدة لصدق التحليل بالنسبة لجميع المفاهيم والتعميمات.

٤. صياغة الأهداف: بناء على تحليل المحتوى تمت صياغة الأهداف لوحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها اعتماداً على النموذج الواسع لويلسون.

٥. إعداد دليل المعلم للتدريس باستعمال لغة اللوغو: تم إعداد دليل المعلم للمجموعة التجريبية للاسترشاد به عند تدريس الموضوعات المختارة باستعمال لغة «لوغو» بعد الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة في المجال ليخرج دليل المعلم وملحق الأنشطة في صورته الأولية مشتملاً على الآتي: الخلفية النظرية والفلسفية، ولغة اللوغو "Logo" مبرراتها وأهمية استعمالها، وقدرة التصور البصري المكاني مكوناتها وأهميتها ومهاراتها، وتحليل محتوى وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها، الأهداف العامة للوحدة الدراسية، تخطيط الدروس باستعمال لغة للوغو، ملحق الأنشطة.

٦. تحكيم دليل المعلم: تم عرض دليل المعلم على مجموعة من المحكمين المختصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، وذلك لإبداء الرأي حوله. وقد وردت بعض الملاحظات حول الصياغات اللغوية للعبارات والأهداف، والزمن المخصص للدروس وزمن تنفيذ الأنشطة، وقد قام الباحثان بإجراء التعديلات اللازمة عليه بناءً على ملاحظات المحكمين. كما تمت إضافة مشروع للوحدة الدراسية المختارة ليعكس استعمال الطالب للمعرفة التي تحصل عليها في إطار جديد وينمي من قدرته على التصور البصري المكاني. وبهذا اكتمل إخراج دليل المعلم في صورته النهائية.

الإجراءات:

اتبع الباحثان لتنفيذ البحث الخطوات الآتية:

١. الاطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع البحث.

٢. إعداد أدوات البحث وتحكيمها.

٣. التحقق من صدق وثبات الأدوات بالتطبيق على عينة استطلاعية من طلاب الصف الرابع الابتدائي.
٤. حصر مجتمع البحث وتحديد العينة بطريقة قصدية لأسباب تم توضيحها سلفا.
٥. الحصول على إذن من الجهات المختصة بإجراء البحث.
٦. تحديد المدرسة عينة التطبيق من المدارس الابتدائية بمدينة الرياض، وتعيين المجموعتين التجريبية والضابطة.
٧. تطبيق الاختبار القبلي على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة وذلك لاختبار التكافؤ بينهما قبل البدء بتطبيق التجربة.
٨. تطبيق اختبار القدرة المكانية للتأكد من تكافؤ المجموعتين.
٩. إعداد دليل المعلم للمجموعة التجريبية للاسترشاد به عند تدريس الموضوعات المختارة من مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي باستعمال لغة "لوغو" من إعداد الباحثين.
١٠. تحكيم دليل المعلم بعرضه على مجموعة من المحكمين.
١١. تدريب المعلم المشارك في تطبيق التجربة.
١٢. تطبيق البحث باستعمال "لوغو" في تدريس وحدة الأشكال الهندسية ووصفها على المجموعة التجريبية، وتدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية للوحدة التعليمية نفسها.
١٣. تطبيق الاختبار التحصيلي البعدي على المجموعتين التجريبية والضابطة للتعرف على أثر استعمال لغة "لوغو" في تنمية التحصيل الهندسي.
١٤. تطبيق اختبار القدرة المكانية نفسه كاختبار بعدي للتعرف على أثر "لوغو" في تنمية قدرة الطلاب على التصور البصري المكاني.
١٥. رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً، وذلك من خلال برنامج الحزم الإحصائية (SPSS).
١٦. تحليل النتائج وتفسيرها.
١٧. تقديم التوصيات والمقترحات.

أساليب المعالجة الإحصائية:

بناء على طبيعة البحث والأهداف التي يسعى إلى تحقيقها، سيتم تحليل البيانات باستعمال الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وفقاً للأساليب الإحصائية التالية:
١. التكرارات والمتوسطات والانحرافات المعيارية.

٢. اختبار "ت" للعينات المستقلة Independent (Samples T-test).
٣. معامل الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار التحصيلي.
٤. معامل ألفا كرونباخ (Cronbachs alpha) للتأكد من ثبات الاختبار.
٥. معادلة التجزئة النصفية (Split half) للتأكد من ثبات الاختبار.
٦. حساب حجم الأثر عن طريق حساب مربع إيتا باستعمال المعادلة التالية:

h^2 = ت٢ / (ت٢ + درجة الحرية)؛ ت٢ هي مربع قيمة (ت) للفرق بين المتوسطين.

نتائج البحث ومناقشتها

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها:

السؤال الأول: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسط تحصيل مفاهيم الأشكال الهندسية ذات البعدين في وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها في التطبيق البعدي لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في مدينة الرياض؟

وقد جاءت النتائج المتعلقة بالسؤال الأول كالتالي:

جدول (١٣)
يبين دلالة الفروق بين متوسطات درجات تحصيل طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل مفاهيم الأشكال الهندسية ذات البعدين في وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة «ت»	درجات الحرية	مستوى الدلالة	حجم الأثر
الضابطة	٢٣	٥,٢٢	٢,٦٢٨	-٢,٣٠٥	٤٦	٠,٠٢٦	٠,١٠ متوسط
التجريبية	٢٥	٧,١٦	٣,١٥٨				

يتضح من الجدول (١٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسط تحصيل مفاهيم الأشكال الهندسية ذات البعدين في وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في مدينة الرياض في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية. كما بلغ حجم أثر المعالجة (٠,١٠) وهي قيمة متوسطة، وهذا يدل على أن التدريس باستعمال لغة اللوغو له أثر إيجابي في تنمية تحصيل مفاهيم الأشكال الهندسية ذات البعدين، وبذلك تمت الإجابة على السؤال الأول للبحث.

وتتفق نتيجة البحث في هذا الجانب مع نتيجة دراسة دراسة نوس (Noss,1987)، ودراسة الغامدي (١٩٩٦)، ودراسة العمري (١٩٩٩)، ودراسة موهر (Mohr, 2005) ودراسة بارك وآن (An & Park, 2011) التي توصلت إلى وجود فروق دالة إحصائيا لصالح المجموعة التجريبية تشير إلى تحسن تحصيل المفاهيم الهندسية نتيجة للمعالجة بلغة لوغو، في حين أكد كو وبارك (Ko & Park, 2011) في ورقتهم البحثية أن التدريس باستعمال لغة اللوغو لها أثر كبير على التحصيل الدراسي، بينما توصل لهرر وراندل وسانسيليو (Lehrer & Randle & Sancilio, 1989) في الدراسة التي قاموا بها إلى عدم وجود أية فروق بين الظروف التعليمية (التدريس باستعمال لغة اللوغو والطريقة الاعتيادية) لاكتساب المعرفة أو المواقف. ويرجع الباحثان تفوق طلاب المجموعة التجريبية في تحصيل المفاهيم الهندسية ذات البعدين إلى الأسباب الآتية:

أ. تساعد لغة اللوغو الطالب على تكوين صوراً ذهنية للأشكال الهندسية مما يسهل على الطالب استرجاع الشكل الهندسي ووصفه.

ب. تساعد لغة اللوغو الطالب على تحليل الشكل الهندسي وإدراك مكوناته وما يميزها عن غيرها من مكونات الأشكال الهندسية الأخرى.

ت. عنصر الجذب والتشويق الذي تتمتع به لغة اللوغو والمتمثل في شخصية السلحفاة التي يتحكم بها طالب لرسم الشكل الهندسي مما أثار الاهتمام بالمادة.

ث. أن لغة لوغو وسيلة قائمة على الفلسفة البنائية التي تركز على جعل الطالب محور العملية التعليمة، فالطالب عند تعلمه بواسطة لغة لوغو يصبح مكتشفاً وباحثاً عن المعلومة، وتساعده على إدراك العلاقات بين أجزاء الشكل الهندسي، والعلاقة بين الأشكال الهندسية الأخرى.

ج. أن استعمال لغة لوغو للتدريس يقدم للطالب وسطاً اجتماعياً للتعلم، حيث إن الطالب يتناقش ويتحاور مع زملائه ومعلمه عن أفكاره واستنتاجاته، الذي يجعل من الطالب مشاركاً فاعلاً في عملية التعلم، كما أنها تنقل الطالب إلى مرحلة الاعتماد على الذات في اكتشاف وتصحيح الأخطاء بما تقدمه من تغذية راجعة الأمر الذي يؤدي إلى تكوين المفهوم.

ح. يمكن القول بأن النمو الذي حدث لدى طلاب المجموعة التجريبية في تحصيل المفاهيم الهندسية يعود إلى النمو الذي حدث في مهارة تخيل الشكل الهندسي وتكوين صوراً ذهنية له نتيجة للتدريس باستعمال لغة اللوغو، حيث إن الطالب أصبح بمقدوره أن يستحضر الشكل في مخيلته، ويقوم بوصفه والتعبير عنه بلغته، وتمييزه من بين بقية الأشكال الهندسية الأخرى.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها:

السؤال الثاني: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسط تحصيل تعميمات الأشكال الهندسية ذات البعدين في وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها في التطبيق البعدي لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في مدينة الرياض لصالح المجموعة التجريبية؟

وجاءت نتائج السؤال الثاني كالتالي:

جدول (١٤)
يبين دلالة الفروق بين متوسطات درجات تحصيل طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل تعميمات الأشكال الهندسية ذات البعدين في وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة «ت»	درجات الحرية	مستوى الدلالة	حجم الأثر
الضابطة	٢٣	٢,٥٧	١,٧٠١	-١,٩٧٨	٤٦	٠,٠٥	٠,٠٨ متوسط
التجريبية	٢٥	٣,٤٨	١,٥٠٣				

يتضح من جدول (١٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسط تحصيل تعميمات الأشكال الهندسية ذات البعدين في وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في مدينة الرياض في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية. كما بلغ حجم أثر المعالجة (٠,٠٨) وهي قيمة متوسطة، وهذا يدل على أن التدريس باستعمال لغة اللوغو له أثر إيجابي في تنمية تحصيل تعميمات الأشكال الهندسية ذات البعدين، وبذلك تمت الإجابة على السؤال الثاني للبحث.

وتتفق نتيجة السؤال الثاني مع ما توصلت إليه دراسة نوس (Noss, 1987)، ودراسة الغامدي (١٩٩٦)، ودراسة كراكيريك وديورماس (Karakirik & Durmus, 2005)، وتقرير ميو و زونباي و يوانمينج (Meiyu & Zunbai & Yuanming, 2010) ، التي تشير إلى تحسن التحصيل الرياضي نتيجة للتدريس باستعمال لغة لوغو. في حين أكد كو وبارك (Ko & Park, 2011) في ورقتهم البحثية أن التدريس باستعمال لغة اللوغو لها أثر كبير على التحصيل الدراسي، بينما توصل لهرر وراندل وسانسيليو (Lehrer & Randle & Sancilio, 1989) في الدراسة التي قاموا بها إلى عدم وجود أية فروق بين الظروف التعليمية (التدريس باستعمال لغة اللوغو والطريقة الاعتيادية) لاكتساب المعرفة أو المواقف، كما توصلت

خصاونة (Khasawneh, 2009) إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة منخفضة بين البرمجة بلغة لوغو والتحصيل الرياضي. ويرجع الباحثان تفوق طلاب المجموعة التجريبية في تحصيل التعميمات الهندسية ذات البعدين إلى الأسباب الآتية:

أ. تساعد لغة اللوغو الطالب على تكوين العلاقات بين الأشكال الهندسية ومقارنتها بما تقدمه للطالب من تكوين صور ذهنية للأشكال الهندسية وتحليلها وتكوين روابط فيما بينها.

ب. تساعد لغة اللوغو الطالب على التركيز في الجزئيات المكونة للأشكال الهندسية الأمر الذي أدى إلى اكتشاف العلاقات بين الأشكال الهندسية المختلفة.

ت. أن لغة لوغو تساعد الطالب على معرفة خصائص الأشكال الهندسية وذلك عن طريق تحكم الطالب في السلحفاة لرسم الشكل الهندسي، وتكوين صوراً ذهنية لذلك الشكل الذي قام برسمه الأمر الذي يؤدي إلى تمييز الطالب للأشكال الهندسية وتكوين العلاقات بينها.

ث. بالنظر إلى أداء طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل الهندسي يلاحظ أن طلاب المجموعة التجريبية أصبحت قدرتهم على إدراك العلاقات بين الأشكال الهندسية وتصنيفها أفضل من طلاب المجموعة الضابطة، وقد يكون السبب في هذا التفوق هو النمو الذي حدث في مهارة إدراك العلاقات الفراغية بين الأجزاء المكونة للأشكال الهندسية، ومهارة تصنيف الأشكال الهندسية على أساس أوجه التشابه والاختلاف بينها.

النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الثالث ومناقشتها:

السؤال الثالث: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في تنمية القدرة على التصور البصري المكاني في وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها في التطبيق البعدي لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في مدينة الرياض لصالح المجموعة التجريبية.

وقد جاءت النتائج المتعلقة بالإجابة عن هذا السؤال كالتالي:

جدول (١٥)
يبين دلالة الفروق بين متوسطات درجات تحصيل طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرات المكانية في وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة «ت»	درجات الحرية	مستوى الدلالة	حجم الأثر
الضابطة	٢٣	٢٣	٦,٥٤٤	-٢,١٠٢	٤٦	٠,٠٤١	٠,٠٩ متوسط
التجريبية	٢٥	٢٦,٨٤	٦,١١٥				

يتضح من الجدول (١٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في تنمية القدرة على التصور البصري المكاني في وحدة تحديد الأشكال الهندسية ووصفها في التطبيق البعدي لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في مدينة الرياض لصالح المجموعة التجريبية. كما بلغ حجم أثر المعالجة (٠,٠٩) وهي قيمة متوسطة، وهذا يدل على أن التدريس باستعمال لغة اللوغو له أثر إيجابي في تنمية القدرة على التصور البصري المكاني، وبذلك تمت الإجابة على السؤال الثالث للبحث.

وهذه النتيجة تتفق مع دراسة العمري (١٩٩٩) التي تشير أن استعمال الحاسب الآلي المبرمج بلغة لوغو في التدريس قد يطور القدرات المكانية لدى الطلاب أكثر من استعمال الطريقة الاعتيادية. كما توصلت دراسة الغامدي (١٩٩٦)، ودراسة حجازي (١٤٢١هـ)، ودراسة موهر (Mohr, 2005) إلى أن لغة لوغو تعمل على تنمية مستويات التفكير الهندسي لفان هيل وحيث إن المستوى الأول للتكفير الهندسي هو التصور البصري، فبالتالي فإن لغة لوغو تعمل على تنمية التصور البصري المكاني، وهو ما تؤكده دراسة البسيوني (١٩٨٣)، ودراسة محمد والنعيمي (١٩٩٢)، ودراسة بواكس (Boakes, 2009) بأن المعالجات البصرية تؤثر على القدرة العقلية المكانية وأنها عامل مساعد على تنمية القدرة المكانية عامة، والتصور البصري المكاني خاصة، وحيث إن لغة لوغو تعد معالجة بصرية فإنها تعمل على تنمية القدرة على التصور البصري المكاني وهو ما تشير إليه النتائج أعلاه. ويرجع الباحثان تفوق طلاب المجموعة التجريبية في القدرة على التصور البصري المكاني إلى الأسباب الآتية:

أ. تعد المعالجات البصرية وسيلة تنمي القدرة على التصور البصري المكاني وبما أن لغة لوغو إحدى المعالجات البصرية فهي أيضاً وسيلة لتنمية القدرة على التصور البصري المكاني، حيث يتعامل الطالب مع لوغو لرسم الأشكال الهندسية، وبالتالي يقوم بتكوين تصور لتلك الأشكال، بالإضافة إلى لجوء الطالب إلى تخيل الشكل الهندسي لرسمه وتقمصه لدور السلحفاة أثناء الرسم.

ب. لغة لوغو تساعد الطالب على تنمية القدرة على التخيل بما يكتسبه الطالب من صور ذهنية للأشكال المختلفة، وتقمص الطالب لشخصية السلحفاة وتخيله الطالب لحركتها ذهنياً.

ت. لغة لوغو تنمي قدرة الطالب على تحليل الأشكال الهندسية وإدراك مكوناتها، والتمييز بين الأشكال المختلفة، وكذلك قدرته على تجميع الأشكال الهندسية لتكوين شكلاً هندسياً جديداً، الأمر الذي بدوره يؤدي إلى نمو القدرة على التصور البصري المكاني؛ حيث أن لغة اللوغو تعمل على تنمية الجزئيات المكونة للقدرة على التصور البصري المكاني.

ث. لغة لوغو تنمي قدرة الطالب على التمييز بين الأشكال الهندسية في أوضاعها المختلفة، ومهارة التعرف على الشكل الهندسي عند رؤيته من زوايا مختلفة، حيث لوحظ أن غالبية الطلاب تمكنوا من الإجابة على الجزء المخصص لهذه المهارة من اختبار القدرة المكانية بشكل جيد وكان أداؤهم في هذا الجزء أعلى من بقية الأجزاء الأخرى، مما يدل على أن لغة اللوغو ذات فاعلية جيدة لتنمية مهارات القدرة على التصور البصري المكاني.

ج. لعل من الأمور التي تنمي القدرة على التصور البصري المكاني والتحصيل الهندسي نتيجة لاستعمال الطالب لغة اللوغو هو تركيز الطالب على الجزئيات والتفاصيل الدقيقة للأشكال الهندسية التي يقوم بتنفيذها على برمجية اللوغو، حيث إن لغة اللوغو تعتمد في تكوين الشكل الهندسي على الجزئيات المكونة للشكل، مما يؤدي إلى نمو قدرة الطالب على إدراك مكونات الأشكال الهندسية وتحليلها، وإعادة تجميعها، وتكوين الروابط بين الأشكال الهندسية المختلفة، وهذا الأمر ظهر جلياً عند تنفيذ الطلاب للنشاط الأخير أثناء تجربة البحث، حيث كانت استجاباتهم تعبر عن دقة استنتاجاتهم وملاحظاتهم للأشكال الهندسية التي نفذوها.

ويرى الباحثان أن النمو الذي حدث في القدرة على التصور البصري المكاني نتيجة للتدريس باستعمال لغة اللوغو أدى إلى نمو التحصيل الهندسي، وذلك لأن مهارات ومكونات القدرة على التصور البصري المكاني تتداخل مع المفاهيم والتعميمات الهندسية، وتعد عوامل مساعدة للفهم الهندسي، فالنمو الذي حدث نتيجة لتجربة البحث في هذه المهارات والمكونات أدى إلى النمو في التحصيل الهندسي. كما يمكن القول بأن المعالجات البصرية وفي مقدمتها لغة اللوغو تعمل على تنمية القدرة على التصور البصري المكاني والتحصيل الهندسي بشكل إيجابي، وأن توظيفها في مقرر الرياضيات المدرسية يؤدي تحسن أداء الطلاب في الرياضيات.

توصيات البحث:

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج يوصي الباحثان بالتالي:

١. تفعيل التدريس باستعمال لغة اللوغو في تدريس الهندسة بمناهج الرياضيات للصف الرابع الابتدائي خاصة وبقية الصفوف التعليمية عامة.

٢. البحث في المعوقات التي تحد من إمكانية استعمال لغة "لوغو" في تدريس الأشكال الهندسية ذات البعدين ووضع الحلول المناسبة لها.

٣. تقديم دورات تدريبية للمعلمين والمشرفين التربويين لتطوير أدائهم في استعمال لغة لوغو لتدريس الأشكال الهندسية.

٤. تضمين مقررات الرياضيات المدرسية أنشطة بلغة لوغو لما لها من أهمية في تنمية القدرة على التصور البصري المكاني.

٥. العمل على توفير المتطلبات اللازمة للتدريس باستعمال لغة "لوغو" لتدريس الهندسية، وبخاصة في موضوعات: الأشكال الثنائية الأبعاد، الزوايا، المثلث، الأشكال الرباعية.

٦. إنتاج لغة لوغو باللغة العربية تتوفر بها كافة المميزات التي تتمتع بها لوغو الإنجليزية.

شكر وتقدير:

«يتقدم الباحثان بالشكر والتقدير لكرسي الشيخ عبدالرحمن بن ثنيان العبيكان بمركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات في جامعة الملك سعود على تمويله نشر هذا البحث».

المراجع:

أبو زينة، فريد؛ وعبابنة، عبدالله (٢٠١٠). مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى. عمان: دار المسيرة.

أبو لبدة، عبدالله؛ الخليلي، خليل (١٩٩٦). المرشد في التدريس. دبي: دار القلم.

أبو لوم، خالد (٢٠٠٥). الهندسة وأساليب تدريسها. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

أبو هاشم، السيد (٢٠٠٤). الدليل الإحصائي في تحليل البيانات باستخدام SPSS. الرياض: مكتبة الرشد.

بابرت، سيمور (١٩٨٨). عواصف الفكر الكمبيوتر والأطفال والأفكار القوية. كل شيء عن لوغو كيف اخترع وكيف يعمل (ترجمة محمد الملق) .الرياض: مطابع جامعة الملك سعود.

البسيوني، محمد (١٩٩٤، يناير). دراسة التفاعل بين القدرة المكانية وفهم الرموز ومعالجتين في تدريس حل معادلات ومتباينات دالة القيمة المطلقة. السجل العلمي الثاني ١٩٧٩م/١٩٨٣م. المنصورة، جامعة المنصورة.

جورجانس، سوزان (٢٠٠٩). تدريس الرياضيات للطلبة ذوي مشكلات التعلم. (ترجمة رمضان بدوي). عمان: دار الفكر.

الحازمي، مطلق (١٩٩٥). الرياضيات والحاسوب. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج.

حامد، عمر؛ والسلمان، عبدالملك. (٢٠٠١، فبراير). لغة لوغو التعليمية: فلسفتها وتعريبها. بحث مقدم في المؤتمر الوطني السادس عشر للحاسب الآلي. الرياض: وزارة المعارف بالمملكة العربية السعودية وجمعية الحاسبات السعودية.

حجازي، شعبان (١٤٢١ه). تدريس برنامج بلغة "لوجو" لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي ودراسة أثره على مستويات "فان هايل" للتفكير الهندسي والاتجاهات نحو الكمبيوتر لديهم. حولية كلية المعلمين في أبها، ١، ٢٣١- ٢٣٢.

زيادة، خالد (٢٠٠٦). صعوبات تعلم الرياضيات (الديسكلكوليا). القاهرة: دار إيتراك للطباعة والنشر والتوزيع.

السعيد، ردمان (٢٠٠٧). مدى اتساق محتوى الهندسة في كتب الرياضيات ٧-٩ في الجمهورية اليمنية مع الأسس التعليمية لنظرية فان هيل للتفكير الهندسي. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٣، ١٦٥- ١٨٥.

السواعي، عثمان (٢٠٠٤). تعليم الرياضيات للقرن الحادي والعشرين. دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.

السيد، فؤاد (١٩٧٨). علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري (ط٣). القاهرة: دار الفكر العربي.

صالح، ماجدة (٢٠٠٦). الاتجاهات المعاصرة في تعليم الرياضيات. عمان: دار الفكر.

الصراف، قاسم (٢٠٠٢). القياس والتقويم في التربية والتعليم. القاهرة: دار الكتاب الحديث.

عبيد، وليم؛ وعبدالعزيز، عبدالعزيز؛ والسعيد، رضا؛ والإمام، يوسف؛ وعزب، عبدالله، وبلطيه، حسن.(٢٠٠٤، يوليو). توصيات وقائع المؤتمر العلمي الرابع - رياضيات التعليم العام في مجتمع المعرفة. مقال مقدم للمؤتمر العلمي الرابع - رياضيات التعليم العام في مجتمع المعرفة - مصر. القليوبية: جامعة الزقازيق.

العمري، أكرم (١٩٩٩). أثر استخدام الحاسوب المبرمج بلغة لوجو في تعليم المفهوم الهندسي في مجال القدرة المكانية. دراسات مستقبلية، ٤، ١٢٥- ١٥٠.

الغامدي، منى (١٩٩٦). أثر استخدام بيئة أفكار (لوغو) لتدريس بعض المفاهيم الهندسية لطلبة الصف الثامن على مستويات التفكير الهندسي والتحصيل في الهندسة. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة اليرموك: إربد.

غريب، عبدالكريم (٢٠٠٦). المنهل التربوي معجم موسوعي في المصطلحات والمفاهيم البيداغوجية والديداكتيكية والسيكولوجية. الجزء الثاني. الدار البيضاء: عالم التربية.

فلية، فاروق؛ وأحمد، الزكي (٢٠٠٤). معجم مصطلحات التربية لفظاً واصطلاحاً. الإسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.

محمد، مصطفي؛ النعيمي، نجاح (١٩٩٢). أثر استخدام الصور المتحركة في تنمية مهارات إدراك العلاقات المكانية عند تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في دولة قطر. مجلة مركز البحوث التربوية بجامعة قطر، ٢، ٩- ٣٧.

مكداشي، عمر (ب. ت). موسوعة البرمجة الالكترونية لغة لوغو. بيروت: دار الراتب. بدون تاريخ.

النذير، محمد (٢٠٠٩). السعودية في ذيل القائمة مع غانا وقطر. مجلة المعرفة. ١٦٩(أبريل)، ٩-١٢.

هيئة إديتو كريبس انترناشيونال (١٩٩٨). موسوعة علم النفس الشاملة. موسوعة علم النفس الشاملة المجلد الرابع (ط١). بيروت: إديتو كريبس انترناشيونال.

An, J. & Park, N. (2011). Computer application in elementary education bases on fractal geometry theory using logo programming. *It Convergence And Services Lecture Notes In Electrical Engineering, 107*(2), 241–249.

Baker, P. & Belland, J. (1986). *Developing spatial skills with experlogo on the macintosh*. Information analyses, opinion papers, speeches meeting papers. (Eric Document Reproduction Service No. ED281490).

Boakes, N. J. (2009). Origami instruction in the middle school mathematics classroom: its impact on spatial visualization and geometry knowledge of students. R*MLE Online Research in Middle Level Education, 32* (7), 1-12.

Clements, D. & Sarama, J. (1999, Spring). Research and mathematics education standards. *Logo Exchange, 17*(3), 27–30.

Clements, D. & Sarama, J. (2005). Young children and technology: what›s apprpriate?. In: Masalski, William; Elliott, Portia (Editor). *Technology-Supported Mathematics Learning Envi*ronmen*t Sixty Seven Yearbook*. *National Council of Teachers of Mathematics*.(pp 51-73). USA: NCTM.

Gal, H. & Lincheveski, L. (2010, June). To see or not to see: Analyzing difficulties in geometry from the perspective of visual perception. *Educational Studies in Mathematics, 74* (2), 163–183.

Graf, A. B. (2010, September). Think outside the Polygon. *Mathematics Teaching in the Middle school, 16*(2), 82-87.

Holsti, ole. (1969). *Content Analysis for the Social Sciences and Humanities*. Perseus Publishing. From http://www.questia.com/PM.qst?a=o&d=54363997.

International group for the psychology of mathematics education "PME". (2006). *Handbook of research on the psychology of mathematics education paste, present and future*. Rotterdam: Sense Publishers

Karakirik, Erol & Durmus, Soner. (January, 2005). AN ALTERNATIVE APPROACH TO LOGO-BASED GEOMETRY. T*he Turkish Online Journal of Educational Technology, 4* (1), 3–16. From http://www.tojet.net/volumes/v4i1.pdf.

Khasawneh, A. (2009). Assessing Logo programming among Jordanian seventh grade students through turtle geometry. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 15*(5), 619–639.

Ko, Y. & Park, N. (2011). Experiment and Verification of Teaching Fractal Geometry Concepts Using a Logo-Based Framework for Elementary School Children. *Future Generation Information Technology Lecture Notes in Computer Science, 7105,* 257–267. From http://www.springerlink.com/content/c3747x5126474785/

Lehrer, R.; Randle, L. & Leonard S. (1989). Learning Preproof Geometry with LOGO. *Cognition and Instruction, 6*(2), 159-184.

Martin ,Donald; Paulsen, Marijane & Prata, Stephen.(1985). *IBM PC and PCjr Logo Programming Primer.* Indianapolis: H.W.Sams.

Meiyu, Fu; Zunbai, Li & Yuanming, F. (2010). Logo mathematics experiments in the middle schools of Guizhou in the People's Republic of China. *British Journal of Educational Technology, 41*(4), 621–623.

Mohr, D. S. (2005). The Impact of Logo on Pre-Service Elementary Teachers' Beliefs, Knowledge of Geometry, And Self-Regulation of Learning. (*Doctoral dissertation*, Indiana University, 2005).

Noss, R. (1987). Children's learning of geometrical concepts through logo. *Journal for Research in Mathematics Education, 18*(5), 343-362.

Silverman, L. (2011). *Effective Techniques for Teaching Highly Gifted Visual-Spatial Learners*. From www.gifteddevelopment.com/Articales/vsl/v05.pdf