

## 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

أصبح الحاسب الآلي عنصراً فاعلاً في بيئة تعلم المواد الدراسية المختلفة ومنها الرياضيات؛ حيث تتوفر فيه إمكانات كبيرة لتدريس الرياضيات (أبو زينة وعبابنة، ٢٠١٠)، كونه يساهم بفاعلية كبيرة في تنمية المهارات العقلية لطالب المرحلة الابتدائية (صالح، ٢٠٠٦). مما دعا المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM للتأكيد على أهمية استعمال التقنية وخاصة الحاسب الآلي في تعلم وتعليم الرياضيات بمبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية، التي احتوت على مبدأ خاص بالتقنية. كما أكد المؤتمر العلمي الرابع (٢٠٠٤) في توصياته أهمية استعمال الحاسب الآلي في عملية تعلم وتعليم الرياضيات بمجموعة من التوصيات أهمها: تطوير تدريس الرياضيات محتوى وأسلوباً بمراحل التعليم العام في ضوء متطلبات مجتمع المعرفة علمياً وتقنياً، وتوظيف 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 لوغو Logo أو رياضيات السلاحف، التي نشأت في معمل الذكاء الاصطناعي في معهد مساشيتوس للتقنية MIT على يد سيمور بابت عام ١٩٧٠م، وكان الهدف منها تعليم الأطفال التفكير بالرسوم الهندسية. حيث بنى بابت لوغو من أجل أن يتقن الأطفال الرياضيات بسهولة، على أساس نظرية جان بياجيه (بابت، ١٩٨٨).

وتعد لغة الرسوم الهندسية 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، ولكنها أيضاً تساعد في فهم الأفكار الهندسية الحديثة، كما أن لوغو لغة تفاعلية تستجيب بشكل فوري للأوامر (مكداشي، ب. ت؛ الحازمي، ١٩٩٥؛ Martin & Paulsen & Prata, 1985; Clements & Sarma, 1999).

وقد أوصى حامد والسلمان (٢٠٠١) في المؤتمر السادس عشر للحاسب باستعمال لغة اللوغو كوسيلة تعليمية، كما أثبتت عدة دراسات أهمية استعمال لغة اللوغو في تدريس الهندسة وتنمية التفكير الهندسي وتحصيل المفاهيم الهندسية. وتوصل حجازي (١٤٢١هـ) أن البرنامج المقترح بلغة لوغو له درجة فاعلية مقبولة، كما أنه يحسن التفكير الهندسي والاتجاه نحو الحاسب لدى الطلاب والطالبات. وتوصل الغامدي (١٩٩٦) إلى

وجود أثر دال لصالح استعمال بيئة أفكار لوغو. وأشار لهرر ورائدل وساسيليو (Lehrer, Randle & Sancilio, 1989) أن لغة لوغو تعد وسيلة فاعلة لوضع تفسيرات لبعض المفاهيم الهندسية الإجرائية للأطفال.

وبالنظر إلى أهمية موضوع الهندسة في علم الرياضيات نجدها تحتل الجزء الأكبر من الرياضيات الواقعية (المحسوسة)؛ حيث يشاهدها الطالب ويحس بها (أبو لوم، ٢٠٠٥)، 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). وتعد الهندسة طريقة للتفكير؛ إذ تقدم معرفة منظمة متسلسلة، حيث أشار هوفر إلى أن أهمية الهندسة تتمثل في كونها مادة تنمي البنية العقلية (السعيد، ٢٠٠٧)، وأيضاً يؤكد المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) على أهمية تضمين الهندسة ضمن مقرر الرياضيات المدرسية بصفقتها تمثل رابطاً يربط فروع الرياضيات المختلفة.

إن المتعلم بدراسته للهندسة يكتشف العلاقات ويطور قدرته المكانية وخاصة التصور البصري المكاني، فقد أشارت نتائج الدراسات لارتباط الجوانب المختلفة من التفكير الرياضي بالتمثيلات البصرية المكانية والتمثيلات اللغوية (زيادة، ٢٠٠٦)، وأشار غراف (Graf, 2010) إلى ارتباط مجال التصور البصري المكاني بالصعوبات التي تواجه الطالب أثناء تعلم الرياضيات والهندسة بشكل خاص مما يؤثر بالتالي على التحصيل، وأرجع غال ولينتشيفسكي (Gal & Linchevski, 2010) صعوبات تعلم الهندسة إلى ضعف القدرة على التمثيل البصري.

وتؤكد جمعية علم نفس تعليم الرياضيات PME على العلاقة بين القدرات المكانية وتعلم المفاهيم الهندسية بواسطة الطرائق المرئية (PME, 2006). وتؤكد سيلفرمان (Silverman, 2011) على استعمال الحاسب في تنمية قدرة التصور البصري المكاني، كما أشار كليمنتس وساراما (Clements & Sarama, 2005) نقلاً عن بياجيه وانهيلدر 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 لوغو لتمثيل المفاهيم الهندسية والمكانية (جورجانس، ٢٠٠٩).

أسئلة البحث:

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

- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى  $\alpha \geq 0,05$ ) 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  $\alpha \geq 0,05$ ) 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  $\alpha \geq 0,05$ ) 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؟

#### النتائج:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى  $\alpha \geq 0,05$ ) 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.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى  $\alpha \geq 0,05$ ) 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.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى  $\alpha \geq 0,05$ ) 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.

#### التوصيات:

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 لغة لوغو الإنجليزية.

#### المراجع:

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

- أبو لوم , خالد. (٢٠٠٥). الهندسة وأساليب تدريسها . عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- أبارت, سيمور. (١٩٨٨). عواصف الفكر الكمبيوتر والأطفال والأفكار القوية, كل شيء عن لوغو كيف اخترع وكيف يعمل. (ترجمة محمد الملق). الرياض: مطابع جامعة الملك سعود.
- 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, عبدالمك. (٢٠٠١, فبراير). لغة لوغو التعليمية: فلسفتها وتعريفها. بحث مقدم في المؤتمر الوطني السادس عشر للحاسب الآلي. الرياض: وزارة المعارف بالمملكة العربية السعودية وجمعية الحاسبات السعودية.
- حجازي, شعبان. (١٤٢١هـ). تدريس برنامج بلغة "الوجو" لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي ودراسة أثره على مستويات "قان هايل" للتفكير الهندسي والاتجاهات نحو الكمبيوتر لديهم. حولية كلية المعلمين في أبها. ١, ٢٣١ - ٢٣٢.
- زيادة, خالد. (٢٠٠٦). صعوبات تعلم الرياضيات (الديسكلوليا). القاهرة: دار إيتراك للطباعة والنشر والتوزيع.
- السعيد, ردمان. (٢٠٠٧). مدى اتساق محتوى الهندسة في الكتب الرياضيات ٧-٩ في الجمهورية اليمنية مع الأسس التعليمية لنظرية فان هيل للتفكير الهندسي. مجلة العلوم التربوية والنفسية. ٣, ١٦٥ - ١٨٥.
- السواحي, عثمان. (٢٠٠٤). تعليم الرياضيات للقرن الحادي والعشرين. دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.
- صالح, ماجدة. (٢٠٠٦). الاتجاهات المعاصرة في تعليم الرياضيات. عمان: دار الفكر.
- عبيد, وليم؛ وعبدالعزیز, 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 الرقازيق.
- 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.
- مكاشي, عمر. موسوعة البرمجة الالكترونية لغة لوغو. (ب.ت) بيروت: دار الراتب.

### المراجع الأجنبية:

- Clements, Douglas & Sarama, Julie.(1999, Spring). Research and Mathematics education standards. **Logo Exchange, Volume 17** (3). 27 – 30.
- Clements, Douglas & Sarama, Julie.(2005). Young Children and Technology: What's Appropriate?. In Masalski, William; Elliott, Portia (Editor). **Technology-Supported Mathematics Learning Environment Sixty Seven Yearbook. National Council of Teachers of Mathematics.**( p p 51-73). USA: NCTM.
- Gal, Hagar & Lincheveski, Iliora.(2010, June). To see or not to see: Analyzing Difficulties in Geometry from the Perspective of Visual Perception. **Educational Studies in Mathematics. Volume 74** (2), 163 – 183.
- Graf, Andrea B.(2010, September). Think outside the Polygon. **Mathematics Teaching in the Middle school, Volume 16** (2), 82 - 87.
- Psychology of Mathematics Education "PME".(2006). **Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education Paste, Present and Futuer.** Rotterdam: SENSE PUBLISHERS
- Lehrer, Richard; Randle, Lynn & Leonard Sancilio. (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.
- Silverman, Linda.(2011). **Effective Techniques for Teaching Highly Gifted Visual- Spatial Learners.** From [www.gifteddevelopment.com/Articales/vsl/v05.pdf](http://www.gifteddevelopment.com/Articales/vsl/v05.pdf)