كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس

برنامج في تطبيقات المنطق الفازي في الرياضيات لتنمية التفكير والميل نحو المادة لطلاب المرحلة الثانوية

إعداد

محمد صلاح محمد سليمان

مدرس رياضيات، محافظة القليوبية

بحث مقدم
للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في التربية
(تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات)

إشراف

أ.د/ فايز مراد مينا
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ كلية التربية – جامعة عين شمس

أ.د/ عزة محمد عبد السميع
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة عين شمس

مقدمة:

لا تقل أهمية التفكير بالنسبة للإنسان عن أهمية الهواء الذي يتنفسه ، فهو يمثل عصب الحياة، والمحرك للكثير من الأعمال التي يقوم بها والتي على أساسها يحصل على الخبرة، فالإنسان يسعى بطبعه إلى استخدام التفكير في حياته اليومية، لحل مشكلة معينة أو اتخاذ قرار ما وعملية التفكير لا يمكن ملاحظتها ولكن يستدل عليها من خلال نتائجها بحيث تتراكم مع الزمن لدى الفرد لتشكل مجموعة الخبرات والاستراتيجيات التي تمثل التفكير

وقد أدى التطور السريع والمتلاحق في المجال العلمي إلى عدم كفاية الأساليب والطرق المعتادة في تناول العلم وتعلمه، وبالتالي أصبح من الضروري الاهتمام بتطوير وتنمية التفكير لتكون هي الأداة الرئيسية للمعرفة والتعلم مدى الحياة، وأصبح هدف تنمية التفكير هدفا رئيسيا في أهداف تدريس المواد الدراسية المختلفة بصفة عامة والرياضيات بصفة خاصة.

أن للتعرف على ميول الطالب أهمية كبرى قبل وأثناء عملية التعلم، وذلك للتعرف على مدى جدوى الطريقة التي يستخدمها المعلم، فالطالب ليس فقط مجرد آلة يتم حشو المعلومات بداخله، وإنما يجب تنمية الطالب من جميع النواحي سلوكياً وتربوياً وعلمياً.

تتمثل أهمية الميل في عملية التعلم في النقاط التالية

١- ترتبط الميول بالتعلم فكلما زاد الميل لدى الشخص زاد تعلمه وزادت رغبته في المعرفة والفهم.
٢- تساعد الميول في تحسين التعلم
٣- تساعد الميول الطلبة على النجاح وعلى تفوقهم في التحصيل الدراسي.

وتظهر أهمية التعرف على ميول الطلاب فيما يلي:

١. توجه في ضوئها البرامج التعليمية والتدريبية لتنمية الميول المرغوبة.
٢. تساعد على التوجيه المهني، وتسكين الطلاب في الوظائف التي يرغبون فيها.
٣. تساعد على التوجيه التربوي، وإلحاق الطلاب بالبرامج التعليمية والتربوية التي يرغبون بالالتحاق فيها.

يظهر من خلال ما سبق أن علي المعلم أن يهتم بميول الطالب، من خلال إثارة الانتباه وزيادة الدافعية، كما أن التعرف على ميول الطلاب أثناء عملية التعلم له أثر كبير في استخدام أفضل الطرق والأساليب اللازمة للفهم، وذلك لإثارة الدافعية للتعلم، وتنمية الميل نحو المادة المراد تعلمها، وكذلك نحو المعلم، والرياضيات بحاجة إلى إثارة الدافعية لدى الطلاب لكي يظهروا ميولاً نحوها.

ولقد شهدت معظم – إن لم تكن جميع – فروع المعرفة تطبيقات هامة للتعقد ولمنهجية التعقد في دراساتها وبحوثها. ولم تكن التربية بمنأى عن التطورات العلمية المعاصرة وللمنهجية التي تستعملها والحاجة إلى تطوير رياضيات جديدة" وذلك لتمثيل "سلوك الأنساق" وذلك مثل المنطق الفازيfuzzy logic

ويعد المنطق الفازي أحد أشكال المنطق، يستخدم في بعض الأنظمة الخبيرة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، نشأ هذا المنطق عام ١٩٦٥ على يد العالم الاذربيجاني الأصل "لطفي زادة" من جامعة كاليفورنيا حيث طوّره ليستخدمه كطريقة أفضل لمعالجة البيانات، لكن نظريته لم تلق اهتماماً حتى عام١٩٧٤ (Sobrino, 2013, 67) (Assarudeen, 2012, p. 7)

وللمنطق الفازي أهمية تطبيقية في تطور الاستدلال الكيفي Qualitative Reasoning والاستدلال الكيفي هو طريقة من الحس السليم Common Sense يتميز باستدلال عميق حول عدم اليقين Uncertainty، وهو يستخدم نماذج البيانات اللغوية والعددية لوصف المشكلة والتنبؤ بالسلوك وبالتالي فالمنطق الفازي له أهمية تطبيقية في حل المشكلات بالمجالات التي يطبق فيها نمذجة الاستدلال الكيفي في الفيزياء والعلوم الهندسية والطب وعلوم الكمبيوتر. (المرجع السابق)

وتتضمن معظم التطبيقات التحكم في المتغيرات الحركية (الميكانيكية للآلة بناء على المدخلات الآتية من المستشعرات البيئية. بعض التطبيقات كما يلي :https://ar.wikipedia.org

١. آلات تصوير الفيديو: استشعار حركة الأشياء التي تقوم الكاميرا بتصويرها وأيضا أي اهتزاز من قبل الكاميرا.
٢. السيارات: توفير إمكانية التحكم في السرعة cruise control حيث تقوم دائرة المنطق الضبابي بحساب التسارع والتحكم في أثر حقن المزيد من الوقود أو تشغيل الفرامل.
٣. تكييف الهواء: القيام بتخفيض الحرارة تدريجيا حتى الوصول إلى المستوى المراد.

لذلك فقد ارتأ البحث الحالي انطلاقاً من الأهمية التطبيقية للمنطق الفازي واتساقا مع أهداف الرياضيات في عصر العلم ، بناء برنامج في تطبيقات المنطق الفازي في الرياضيات لتنمية التفكير والميل نحو المادة لطلاب المرحلة الثانوية

الإحساس بالمشكلة:

في ظل التطورات العلمية الحديثة وقصور مناهج الرياضيات عن مواكبة تلك التطورات والتقدم العلمي والحاجة إلى موضوعات جديدة تتناسب مع متطلبات العصر وحاجات المستقبل، تعمل على تنمية التفكير والميل نحو الرياضيات لدي الطلاب بما يعكس حيوية وتطور علم الرياضيات ذاته ويعطى معنى وظيفي للرياضيات في مجالات المعرفة الأخرى، فضلاً عن وجود انفصال حاد بين ما يدرسه المتعلمين داخل المدرسة وما يحدث خارجها.

لذلك يمكن تلخيص مشكلة البحث الحالي في البندين التاليين :

١. عدم وجود موضوعات رياضية جديدة تتناسب مع متطلبات العصر .
٢. انخفاض مستوي تفكير الطلاب وميولهم السلبية نحو المادة.

وذلك ما أكدت عليه:

١- مراجعة المناهج الدراسية بالمرحلة الإعدادية وخاصة الرياضيات.

٢-عدد من المقابلات الشخصية مع معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية والطلاب بالصف الأول الثانوي.

٣- توصيات المؤتمرات التي عُقدت مؤخرًا في مجال تعليم وتعلم الرياضيات.

٤- مراجعة الدراسات والبحوث السابقة المتخصصة في المجال.

وللتصدي لهذه المشكلة، حاول الباحث الإجابة عن التساؤل الرئيس التالي:

ما فاعلية برنامج قائم على المنطق الفازي لتنمية التفكير والميل نحو المادة لطلاب المرحلة الثانوية؟

ويتفرع من أسئلة البحث السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١) ما أسس بناء برنامج قائم على المنطق الفازي لطلاب الصف الأول الثانوي؟
٢) ما البرنامج المقترح القائم على تطبيقات المنطق الفازي لتنمية التفكير والميل نحو المادة لطلاب الصف الأول الثانوي؟
٣) ما فاعلية البرنامج المقترح في تنمية التفكير لطلاب الصف الأول الثانوي؟
٤) ما فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الميل نحو المادة لطلاب الصف الأول الثانوي؟

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على ما يلي:

١) مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة ابو زعبل الثانوية بإدارة الخانكة التعليمية بمحافظة القليوبية.
٢) كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢١

إجراءات البحث:

للإجابة عن تساؤلات البحث اتبع الباحث الإجراءات الآتية:

أولاً: تحديد أسس بناء برنامج قائم على المنطق الفازي لطلاب الصف الأول الثانوي وذلك في ضوء ما يلي:

١. مراجعة البحوث والدراسات السابقة المرتبطة بمتغيرات البحث.
٢. دراسة الاتجاهات الحديثة والعالمية المرتبطة بالمنطق الفازي والتفكير والميل.
٣. دراسة نظرية للمنطق الفازي وتطبيقاته في الرياضيات.
٤. مراجعة أهداف تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية.
٥. دراسة خصائص طلاب المرحلة الثانوية.
٦. إعداد قائمة بأسس بناء البرنامج.

ثانياً: إعداد برنامج مقترح قائم على المنطق الفازي لتنمية التفكير والميل نحو المادة لطلاب الصف الأول الثانوي وذلك عن طريق تحديد:

١. تحديد أهداف البرنامج.
٢. اختيار محتوي البرنامج.
٣. تنظيم المحتوى بما يخدم الأهداف التي صيغت لهذا البرنامج.
٤. تحديد للوسائط التعليمية وطرق التدريس التي يتبعها المعلم من أجل تحقيق الأهداف.
٥. أساليب تقويم البرنامج.

ثالثاً: تعرف فاعلية البرنامج المقترح في تنمية التفكير والميل نحو مادة الرياضيات لدي طلاب الصف الأول بالمرحلة الثانوية وذلك من خلال:

١. إعداد دليل للمعلم ودليل للطالب للوحدتين وضبطهما.
٢. إعداد اختبار في التفكير وضبطه
٣. إعداد مقياس للميل للتعرف على ميول الطلاب
٤. عرض البرنامج وأدوات الدراسة على مجموعة من المستشارين وإجراء التعديلات اللازمة.
٥. اختيار مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي.
٦. تطبيق اختبار التفكير ومقياس الميل قبلياً.

٧. تدريس البرنامج لمجموعة البحث.
٨. تطبيق اختبار التفكير ومقياس الميل على مجموعة البحث بعدياً.
٩. رصد الدرجات ومعالجتها إحصائيا.
١٠. مناقشة النتائج وتفسيرها.

رابعا: تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج البحث

أهمية الدراسة:

تظهر أهمية البحث إلى أنه قد يفيد:

١. مخططي ومطوري مناهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية بتقديم برنامج في المنطق الفازي في الرياضيات يمكن الاستفادة منه عند تطوير مناهج الرياضيات.
٢. معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بتقديم دليل المعلم واختبار في التفكير ومقياس للميل يمكن الاستفادة منهم في تدريس وتقويم الرياضيات بالمرحلة الثانوية.
٣. طلاب المرحلة الثانوية بتقديم دليل للطالب يتضمن عديد من الأنشطة والتطبيقات الحياتية للمنطق الفازي مما قد تساعده على تنمية التفكير وتزيد من ميلة نحو المادة.

نتائج الدراسة:

يوضح الجدول التالي، دلالة "متوسط" الفرق بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير.

دلالة "متوسط" الفرق بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير، ومقدار حجم التأثير

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق المتوسطين	درجة الحرية	tالمحسوبة	مستوى الدلالة عند (٠.٠٠١)	حجم التأثير		مقدار حجم التأثير
القبلي	٥٣.٦٤٤	١١.٣٦٢	٧٥.٧٧	٤٤	٣٢.٠٩٨	دالة	η^2	D	كبير
البعدي	١٢٩.٤٢٢	٢٢.١٢٣					٠.٩٥	٩.٦	

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

١- ارتفاع متوسط درجات التلاميذ في التطبيق البعدي عن متوسط درجاتهم في التطبيق القبلي لاختبار التفكير.

٢- جاء حجم التأثير مرتفعًا وذا دلالة، مما يعني أن هناك تحسنًا كبيرًا في التفكير لدى تلاميذ مجموعة الدراسة بعد تطبيق البرنامج المقترح. وبلغة أخرى، يمكن القول إن المتغير المستقل له قوة تأثير على تنمية التفكير لدى تلاميذ مجموعة الدراسة.

٣- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المقترح لصالح التطبيق البعدي.

الجدول التالي يوضح دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لكل بعد على حدة من أبعاد مقياس الميل نحو الدراسة وللمقياس ككل.

أسفرت البحث الراهن عن بعض النتائج، لعل أهمها:

يؤثر البرنامج المعد في تطبيقات المنطق الفازي في الرياضيات على تنمية التفكير والميل نحو المادة لطلاب المرحلة الثانوية

توصيات الدراسة:

يوصي الباحث من خلال معايشة دراسته، وبعد الذي لاحظه أثناء تجريب البرنامج بنائيًا بعدة توصيات يأتي في مقدمتها:

١. ضرورة إعادة النظر بصورة متجددة في أهداف التعليم - وخاصة في المرحلة الثانوية - في ظل التطورات الكبيرة والكثيرة في المعرفة والتكنولوجيا بما يتناسب مع قدرات الطلاب وتعاظم تفاعلهم مع التكنولوجيا
٢. دمج تطبيقات المنطق الفازي والتوسع فيها بما يلائم ومستجدات العصر الذي يعيشه الطالب بما قد ينمي لديهم التفكير وتضييق الفجوة بين ما يحدث داخل "أسوار" المدرسة وخارجها من ناحية أخرى.
٣. إبراز تطبيقات المنطق الفازي في الرياضيات وربطها بالمجالات الأخرى والحياة العملية - في إطار عمليات التطوير التي تجري حاليًا، على أن يتم وضع أنشطة ومواقف وإشكاليات - كالمتضمنة في المنهج المقترح - مخصصة لتأكيد البعد الوظيفي الذي تقوم به في حياة المتعلمين.

مقترحات الدراسة (البحوث المستقبلية):

من خلال معايشة الباحث للبحث الحالي، وانطلاقًا من نتائج البحث واستنتاجاتها، واستكمالاً لتوصياتها، يقترح الباحث إجراء الدراسات والبحوث المستقبلية التالية:

١. إجراء أبحاث مماثلة للدراسة الحالية على مراحل دراسية مختلفة

٢. فاعلية برنامج قائم على تطبيقات المنطق الفازي في الرياضيات في تنمية متغيرات تابعة مختلفة مثل الذكاءات المتعددة، الابداع، .... الخ
٣. دراسات حول الأسباب النفسية والأكاديمية التي تضعف ميل الطلبة نحو الرياضيات وطرق علاجها

المراجع

المراجع العربية

١) إبراهيم مجدي عزيز (٢٠٠٥): التفكير من منظور تربوي، تعريفة -طبيعته - مهاراته - تنميته - انماطه، القاهرة: عالم الكتب للنشر والتوزيع.

٢) أبو الخير أحمد علي مياس (٢٠١٧): برنامج في الرياضيات قائم على تطبيقات النانو تكنولوجي وفاعليته في تنمية حل المشكلات الإبداعي والميل نحو الرياضيات لدى الطلبة المعلمين في اليمن، رسالة دكتوراة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٣) أحمد أحمدي علي إبراهيم (٢٠١١): فاعلية استخدام بعض استراتيجيات التعلم النشط في تدريس الرياضيات في تنمية التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي لدي طلاب الصف الأول الاعدادي، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٤) أحمد خليل إبراهيم عبد السميع (٢٠١٨): برنامج قائم على نظرية التعلم المستند الى الدماغ وأثره في تنمية مهارات التفكير. مجلة كلية التربية،مجلد ٢٣، ص ص ٥٠٠-٤٦٤.

٥) أحمد زويل. (٢٠١١): عصر العلم، ط ١٤، القاهرة: دار الشروق.

٦) أحمد عمار أحمد (٢٠٠٩): فعالية استخدام نموذج شومان الاستقصائي في تحصيل الرياضيات وتنمية التفكير الرياضي لدي طلبة المرحلة الثانوية الازهرية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة اسيوط.

المراجع الأجنبية

12. Assarudeen, A. N. (2012). *" A New Operation on Triangular Fuzzy Number for Solving Fuzzy Linear rogramming Problem" , Aplied Mathematical Sciences, Vol. 6, no.11 ,p. 525 – 532.*
13. Bede, B. (2013). *Fuzzy Set-Theoretic Operations. In Mathematics of Fuzzy Sets and Fuzzy Logic (pp. 13-31). Springer, Berlin, Heidelberg..*
14. Bjelica, M. &. (2010). *The Use of Fuzzy Theory in Grading of Students in Math. Turkish Online Journal of Distance Education, 11(1), 13-19..*
15. Erdogan, T. A. (2009). *The Effect of the Van Hiele Model Based Instruction on the Creative Thinking Levels of 6th Grade Primary School Students. Educational sciences: theory and practice, 9(1), 181-194..*
16. Garcia-Honrado. (2012). *"Fuzzy Logic at Schools and High Schools ",Fuzzy information processing society (NAFIPS) Annual Meeting of the North American, 6-8 Aug.*
17. Gregory, J. (2007). *Presentation Soft ware and its Effects on devlop mental student , mathematics attitudes " PhD dissertation , United states , University of Tennessee.*
18. jean, k. n. (2008). *Acomparison of the of divergent thinking , domain knowledge and interest on creative performance in art and math " , PHD dissertation,United states ,Indiana purdue University .*
19. Kacerja, S. (2012). *Culture Products are Girls' Things, Interests Albanian Students Retain for Real - Life Situations that Can Be Used in Mathematics ", Proceedings of the 12th International congress on Mathematics Education "Motivation, Beliefs and*
20. Krapp, A. a. (2011). *Research on Interest in Science: Theories, Methods , and Findings ", International Journal of Science Education, 33 (1), pp. 27 - 50.*
21. Mason, M. (. (2008). *Complexity Theory and the Philosophy of Education. United Kingdom: Wiley- Blackwell.*

Nandwana, S. a. (2007). *Vocational Interest of High and Low Creative Adolescents ,J. Soc. Sci., 14(2): 185-*