فاعلية تدريس برنامج حول تبسيط نظرية المجموعات الناعمة باستخدام صنع الرياضيات في تنمية العبقرية المجددة والتصرفات الاخلاقية لطلاب المرحلة الثانوية

الباحثة
رحمة محمود سعد محمد
مدرس مساعد بالقسم
إشراف
أ.د/ نظلة حسن خضر
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية - جامعة عين شمس
أ.د/ محمدامين المفتي
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية - جامعة عين شمس
أ.د/ عزة محمد عبد السميع
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية - جامعة عين شمس

الملخص العربى

يهدف البحث إلي: بناء برنامج حول نظرية المجموعات الناعمة وتدريسها باستخدام صنع الرياضيات وقياس مدى فاعليته في تنمية العبقرية المجددة والتصرفات الاخلاقية لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتكونت مجموعة البحث من ٣٠ طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي لعام الدراسي ٢٠٢٠ مدرسة التوفيق الثانوية بنات التابعة لإدارة باب الشعرية.

تم إعداد أدوات القياس التالية:

- اختبار التمكن من نظرية المجموعات الناعمة.
- (اختبار ومقياس) العبقرية المجددة.
- مقياس التصرفات الأخلاقية.

منهج البحث: المنهج التجريبي، وقد استخدمت الباحثة التصميم التجريبي "للمجموعة الواحدة" ذو التطبيق القبلي /البعدي لذلك لان محتوي البرنامج المقترح جديد لا يتم

تدريسه في المدارس حالياً.

وبتجميع البيانات وتطبيق المعالجات الإحصائية المناسبة توصل البحث الى النتائج التالية:

- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات في التطبيقين قبلي/البعدي للاختبار التمكن من أساسيات نظرية المجموعات الناعمة وروابطها لصالح التطبيق البعدي.
- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات في التطبيقين قبلي/ البعدي للاختبار العبقرية المجددة لصالح التطبيق البعدي.
- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات في التطبيقين قبلي/ البعدي لمقياس العبقرية المجددة لصالح التطبيق البعدي.
- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات في التطبيقين قبلي/ البعدي لمقياس التصرفات الأخلاقية لصالح التطبيق البعدي.

الكلمات المفتاحية: المجموعات الناعمة – المجموعة الفازية – المجموعة الاستقرابية - صنع الرياضيات - العبقرية المجددة – التصرفات الإخلاقية

Abstract

Research Title: Effectiveness of Teaching Program on Simplifying Soft Set Theory by Mathematics Doing in Developing the Innovative Mind and Moral action for Secondary Stage Students

The current research aimed at constructing in soft set This program can be presented to students of secondary stage to recognize this recent theory and its applications which is different from mathematics they study. teaching the soft set theory by doing mathematical knowledge in the development of independent learning for students, and help students to adjust and control the use of information to construct knowledge, and give students the opportunity to interact freely and actively to create information and to develop creativity and innovation, and represents the use of computer and interactive software and manual and electronic deliberations of tools doing knowledge.

The sample consists of (30) Secondary student at El-Tawfik school for Secondary girls

The research methodology: the one group design is used with pre and post applied

aiming to study of the effectiveness of teaching program on simplifying soft set theory by mathematics doing in developing the innovative mind and moral action for secondary stage students

The research result:

There is a statistically significant difference at the 0.01 level of significance between the means of student's degrees in the pre and post applications of Achievement test in soft set for the post application.

There are statistically significant differences at the level of 0.01 between the means of student's degrees in the Pre &post applications (the test &Scale) of Innovative mind for the post application.

There are statistically significant differences at the level of 0.01 between the means of student's degrees in the Pre &post applications of moral action Scale for the post application.

Key words : soft set, fuzzy set , rough set, Mathematics Doing fuzzy soft set , Innovative Mind ,Moral action

فاعلية تدريس برنامج حول تبسيط نظرية المجموعات الناعمة باستخدام صنع الرياضيات في تنمية العبقرية المجددة والتصرفات الاخلاقية لطلاب المرحلة الثانوية

الباحثة
رحمة محمود سعد محمد
مدرس مساعد بالقسم
إشراف
أ.د/ نظلة حسن خضر — **أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات** — **كلية التربية - جامعة عين شمس**
أ.د/ محمدامين المفتي — **أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات** — **كلية التربية - جامعة عين شمس**
أ.د/ عزة محمد عبد السميع
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية - جامعة عين شمس

مقدمة

تمثل الرياضيات أحد أساسيات المنهج المدرسي، فقامت كثير من الدول بإعادة النظر في مناهج الرياضيات متماشية مع حاجات المجتمع وتطلعاته نحو التقدم والرقي، وذلك إيماناً بأن الرياضيات هي مفتاح الريادة للتقدم فيعد أمراً ضروريا إدخال عناصر رياضية جديدة بمحتوى منهج الرياضيات تؤكد على حيوية المادة وحداثتها وتطبيقاتها في المجالات المختلفة، وذلك باستخدام الأساليب التي تجعل تعلم الرياضيات عملية ممتعة وشيقة.

ولذلك أكدت الدراسات الحديثة كبحث(الصاوي،٢٠٠٩) ،بحث(الصاوي،٢٠١٤)، بحث(عثمان،٢٠١٦)، وبحث(عبد العال،٢٠١٨) من أهمية تقديم رياضيات اللايقين، كرياضيات عصرية تعكس الفن الرياضي وأعاجيب الفكر الرياضي المتجدد من خلال مفاهيمها وأفكارها الأساسية، فيفرض على الطالب أن يكون ملماً بما يحدث من تطورات في مجال تخصصه، وأن يتطلع لتعلم كل ما هو جديد في هذا المجال، واستخداماته العصرية.

من رياضيات اللايقين نظرية المجموعات الناعمة هي أداة رياضية عامة للتعامل مع الأشياء اللايقينية، حيث أنها تعتمد على فكرة البارمتيرات (العوامل المتغيرة)، والتي يستخدمها الإنسان في إدراك وفهم المفاهيم المعقدة في حياته اليومية.

نظرية المجموعة الناعمة لقت اهتماماً كبيراً من الباحثين في جميع أنحاء العالم لأنها عالجت عيوب التي واجهت رياضيات اللايقين حيث أن نظرية الاحتمالات تنطبق فقط على نظام مستقر عشوائياً، أما الفترات الرياضية لا تتعامل مع مشكلات اللايقين المختلفة، وأن تحديد قيمة دالة الانتماء تمثل صعوبة في نظرية المجموعة الفازية، وبالإضافة إلى ذلك كل هذا يفتقد للصفات (البارامترات)(Onyeozili&Gwary,2014).

تستخدم المجموعات الناعمة في تشخيص نوع المرض حيث أنه من خلال اختزال البارامتيرات يمكن تشخيص مرض للمرضي في حالة تقارب الأغراض كالحة وارتفاع درجة حرارة الجسم والسعال من الامراض التالية كعدوى فيروسية وملاريا والتيفوت، كما تساعدك على اتخاذ القرار في العديد من المواقف التي تواجهك في حياتك، كشراء الأشياء المتعددة الاختيارات فتقوم المجموعات الناعمة بفرض البارمتيرات واختزالها للوصول لاختيار الملائم.

المجموعات الناعمة لها روابط مع رياضيات عصرية منها أنظمة المعلومات والمجموعات الفازية والمجموعة التقريبية ونظرية الألعاب والمجموعة المتعددة .....الخ، ذلك باستخدام أساسيات ومفاهيم المجموعات الناعمة.

وتدريس نظرية المجموعات الناعمة بأسلوب صنع المعرفة الرياضية قد يسهم في تنمية استقلالية التعلم للطلاب، كما تساعد الطلاب على الضبط والتحكم في استخدام المعلومات لبناء المعرفة، وإعطاء الفرصة للطلاب للتفاعل الحر النشط لتكوين المعلومات ولتنمية الابداع والابتكار، ويمثل استخدام الكمبيوتر والبرمجيات التفاعلية والتداولات اليدوية

والتداولات الإلكترونية واكتشاف من الاسئلة الموجهة وحل مشكلات حياتية من أدوات صنع المعرفة.

إن صنع (اكتشاف) أفكار وأساسيات وتعميمات الرياضيات من خلال الأنشطة المتجددة هو إبداع، وذلك على أساس أن صنع الرياضيات في صف معين للطالب هو إبداع بمستوى معين، ثم بمستوى أعلى إذا كان لصنع رياضيات متقدمة في مرحلة أكبر لمقرر الطالب، ثم يعلو مستوى الإبداع أكثر من خلال صنع أفكار وأساسيات في رياضيات حديثة ثم في رياضيات عصرية، ثم في روابطها العصرية لتنمية العبقرية المتجددة (المجددة) (خضر،٢٠٢٠).

بناءاً على ما سبق ولما لنظرية المجموعات الناعمة من روابط بالرياضيات العصرية، كما أنها تساعد في حل مشكلات الحياة الواقعية العصرية فإنها من الممكن أن تساعد على تنمية العبقرية المجددة من خلال اكتشاف روابطها والقدرة على الربط بين أمور قد تبدو غير مرتبطة.

على ذلك فإن إدخال المجموعات الناعمة إلى مناهج الرياضيات تساعد الطلاب على تنمية الابتكار بمختلف أنواعه ولقدرتها على إبراز جمال الرياضيات وتحرير العقل وجعله أكثر ابتكاراً وتطوراً.

وعلى الجانب الأخر نجد أن التجديد والإبداع قد مر بعدة مراحل وصولاً إلى العبقرية في محاولة لمقابلة تحديات الحداثة كوسيلة لتقوية الفرد في جميع مناحي الحياة، حيث أن العباقرة يختارون المشكلات الكبيرة التي لها تطبيقات واسعة في شتى المجالات البعيدة والمختلفة نتيجة لحساسيتهم الكبيرة للبيئة الواسعة، فان رياضيات اللايقين في حلها للمشكلات العصرية انتجت تطبيقات متعددة في مجالات حيوية وانسانية والية وعلمية وتكنولوجية تسهم في تنمية العقلية المجددة، وعلي ذلك فدراستها ليس له فائدة فقط في اعداد علماء فيه ولكن أيضا الي تنمية العبقرية المجددة.

يرى هربارت أن أقصى غاية تربوية هي التصرفات الأخلاقية، فهو يعتقد أنه إذا وجه الطالب بالأفكار الصحيحة، وأثير بالاهتمامات الطيبة فإنه يعد ليتحمل أعباء الحياة على أحسن وجه، فما أحوجنا إلى التسارع بالاهتمام بها كغاية لتدريس أي مادة، وخاصة تدريس الرياضيات، حيث أن طبيعة الرياضيات تتضمن أخلاقيات ترقي العقل والقلب. (خضر،٢٠١٤).

وعند التعامل والتفاعل مع الرياضيات بحب واستمتاع تظهر صفاتها الأخلاقية المتميزة فالسعادة الحقيقية التي تشعر بها عندما تحل مسألة في الرياضيات لا تضاهيها أي سعادة بإشباع حاجة بيولوجية، كما يقول هالموس "الرياضيات هي الأمان، اليقين، الصدق، الجمال، البصيرة، التركيب الهندسي المعماري".

وعليه فقد اهتم البحث الحالي ببناء برنامج حول نظرية المجموعات الناعمة وروابطها وتدريسها بأسلوب صنع الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بهدف التعرف فاعليته في تنمية العبقرية المجددة والتصرفات الأخلاقية.

الإحساس بالمشكلة:

نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال ما يلي:

١- فحص مقررات الرياضيات بالمرحلة الثانوية والتأكد من خلوها من التطورات العلمية الحديثة وعدم مواكبتها للتكنولوجيا الحديثة واحتياجات العصر والمجتمع.

٢- من خلال الزيارات الميدانية للمدارس لاحظت الباحثة تركيز الطلاب على حفظ النظريات ومحاولة حل التمارين دون ربطها بالحياه العملية، كما يستخدم المعلمون طريقة تقليدية في التدريس لا تساعد على تنمية الابتكار والعبقرية.

٣- نتائج الدرسات والبحوث التي أوصت بتطوير وتحديث مناهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية وإدخال موضوعات رياضية عصرية بها كبحث (عبد العال،٢٠١٨)، بحث(شحاته،٢٠١٤)، بحث (محمد،٢٠١٢)، وبحث (صبري،٢٠١١).

٤- أجريت الباحثة دراسة استطلاعية لدى عينة حجمها ١٠٠ طالب من طلاب الصف الأول الثانوي في العام الدراسي ٢٠١٨ خلال الفصل الدراسي الثاني بسؤال الطلاب باستبيان لقياس معرفتهم بالتطورات العلمية والتجديدات التربوية في الرياضيات من خلال الأسئلة التالية: ماذا تعرف عن رياضيات اللايقين؟ ماهي المجموعات الناعمة؟ هل تختلف المجموعات الناعمة عن المجموعات العادية؟ وقد وجد أن الطلاب لا يعرفون شيئا عن التطورات العلمية في الرياضيات والتجديدات التربوية في الرياضيات.

كما أجريت استبيان لمعرفة التصرف الأخلاقي للطلاب، السؤال الأول: اثناء الامتحان ويوجد معلومة لم تتذكرها وأنت واثق أن زميلك على علم بها، ومراقب اللجنة كان مشغولاً هل تغش المعلومة أم لا؟ ،والسؤال الثاني: أثناء الامتحان وزميلك طلب معلومة منك والمراقب مشغول وأنت لا تتضرر هل تعطية المعلومة أم لا؟ ، وكانت نتيجة الاستبيان السؤال الأول بنسبة ٣٧٪ رفضوا مبدأ الغش والباقي وافقوا على الغش.

السؤال الثاني بنسبة ٦٤٪ وافقوا أن يعطوا لزملائهم المعلومة والباقي رفض.

هذه النسب تدل على ميل الطلاب نحو التصرفات غير الأخلاقية وضعف القيم والمبادئ لدى بعض الطلاب وهذا ينعكس على المجتمع بأكمله. لذا فإن تنمية التصرفات الأخلاقية هو أهم ما ينبغي تنميته لدى الطلاب في جميع المراحل التعليمية المختلفة.

من خلال العرض السابق الذي يتضمن نبذة عن نظرية المجموعات الناعمة، وروابطها في الرياضيات كرياضيات عصرية تساهم في حل المشكلات العصرية أصبح الطالب في حاجة لمعرفة تلك الرياضيات وطبيعتها المستقلة وتفكيرها المتميز الذي يساعد على تحرير العقل وجعله أكثر إبداعاً وتطوراً، وتجديد معلوماتهم ليكون تعلمها عملية ممتعة، وتشجيع الطلاب على التوسع في دراستها في مراحل أخرى، وذلك إيماناً بضرورة مواكبة كل حديث يطرأ في ميدان التعلم.

وهكذا تبدو الحاجه إلي تطوير مناهج الرياضيات بإدراج الرياضيات العصرية وتطبيقاتها، لإعداد علماء في الرياضيات العصرية وتطبيقاتها يساعد في تنمية العبقرية المجددة والابتكار التحويلي (خضر، ٢٠٠٧).

وبناءاً على ما سبق، يتبين الحاجه إلي التجديد بتضمين الرياضيات العصرية كالمجموعات الناعمة في مناهج الرياضيات ، لأن الرياضيات العصرية تؤكد على حيوية المادة وحداثتها وتطبيقاتها في شتى المجالات العصرية كما يمكن أن تساعد على تنمية العبقرية المجددة.

مشكلة البحث:

تمثلت المشكلة في السؤال الرئيس التالي: ما فاعلية تدريس برنامج حول نظرية المجموعات الناعمة باستخدام صنع الرياضيات في تنمية العبقرية المجددة والتصرفات الأخلاقية لطلاب المرحلة الثانوية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما أساسيات نظرية المجموعات الناعمة المناسبة لطلاب المرحلة الثانوية؟
٢- ما أسس إعداد برنامج في نظرية المجموعات الناعمة؟
٣- ما صورة البرنامج المقترح؟
٤- ما فاعلية البرنامج المقترح في تنمية التمكن لدى طلاب الصف الأول الثانوي؟
٥- ما فاعلية البرنامج المقترح في تنمية العبقرية المجددة لدى طلاب الصف الأول الثانوي؟
٦- ما فاعلية البرنامج المقترح في تنمية التصرفات الأخلاقية لدى طلاب الصف الأول الثانوي؟

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على ما يلي:

٥- مجموعة من طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة التوفيق الثانوية بنات إدارة باب الشعرية للعام الدراسي ٢٠١٩/٢٠٢٠، محافظة القاهرة.

٦- تقديم بعض روابط نظرية المجموعات الناعمة مع الرياضيات المتقدمة هي rough set, fazzy set.

فروض البحث:

حاول البحث التحقق من صحة الفروض التالية:

١- وجد فرق دال إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار التمكن من اساسيات نظرية المجموعات الناعمة وذلك لصالح التطبيق البعدي.

٢- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات في التطبيقين القبلي/ البعدي للاختبار العبقرية المجددة لصالح التطبيق البعدي.

٣- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات في التطبيقين قبلي/ البعدي لمقياس العبقرية المجددة لصالح التطبيق البعدي.

٤- وجد فرق دال إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التصرفات الأخلاقية وذلك لصالح التطبيق البعدي.

منهج البحث:

سوف تستخدم الباحثة التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة، وذلك لدراسة فاعلية البرنامج المقترح في تنمية العبقرية المجددة والتصرفات الأخلاقية في دراسة نظرية المجموعات الناعمة بأسلوب صنع الرياضيات.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة الفروض، سار البحث وفق الخطوات التالية:

أولاً: تحديد أساسيات نظرية المجموعات الناعمة وروابطها المناسبة لطلاب المرحلة الثانوية وذلك من خلال:

١- دراسة نظرية لنشأه نظرية المجموعات الناعمة وأساسياتها وروابطها.

٢- دراسة نظرية لـروابط نظرية المجموعات الناعمة كالمجموعات الفازية والمجموعات الاستقرابية.

٣- الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة سواء العربية أو الأجنبية ومواقع الإنترنت ذات الصلة بموضوع البحث.

٤- دراسة خصائص طلاب المرحلة الثانوية.

٥- إعداد قائمة أولية بالأساسيات وضبطها.

ثانياً: إعداد البرنامج المقترح في نظرية المجموعات الناعمة وروابطها لطلاب الصف الأول الثانوي.

المرحلة الأولى: تحديد الأسس العامة التي يستند إليها البرنامج، وذلك من خلال:

١- أهداف تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية.

٢- أساسيات نظرية المجموعات الناعمة وروابطها والتي تم الحصول عليها في أولاً.

٣- دراسة نظرية للعبقرية المجدده والتصرفات الأخلاقية وصنع الرياضيات والتي تم الحديث عنها في الفصل الثاني.

٤- إعداد قائمة أولية بالأسس وعرضها على المتخصصين.

٥- وضع القائمة في صورتها النهائية (ملحق٣).

٦- خصائص ومبادئ العبقرية المجددة والتصرفات الأخلاقية.

المرحلة الثانية: بناء البرنامج المقترح، وتتضمن ما يلي:

١- تحديد أهداف البرنامج.

٢- كتابة محتوى البرنامج في صورة مجموعة من الدروس.

٣- تحديد الأساليب المناسبة لتدريس البرنامج.

٤- تحديد الوسائل التعليمية لتدريس البرنامج.

٥- تحديد الأنشطة المتضمنة في البرنامج.

٦- تحديد أساليب تقويم البرنامج.

٧- تحديد الخطة الزمنية لتدريس البرنامج.

المرحلة الثالثة: ضبط البرنامج والتأكد من صلاحيته من خلال التجربة الاستطلاعية للبرنامج.

ثالثاً: تعرف فاعلية البرنامج المقترح في تنمية العبقرية المجددة والتصرفات الأخلاقية لدى طلاب الصف الأول الثانوي وذلك من خلال:

١- إعداد اختبار التمكن من نظرية المجموعة الناعمة وروابطها في الرياضيات.

٢- إعداد (اختبار ومقياس) للعبقرية المجددة.

٣- إعداد مقياس للتصرفات الأخلاقية.

٤- ضبط الأدوات والتأكد من صدقها وثباتها.

٥- تطبيق أدوات البحث قبلياً على مجموعتي البحث.

٦- تدريس البرنامج المقترح لمجموعة البحث التجريبية.

٧- تطبيق أدوات البحث بعدياً على مجموعتي البحث.

٨- رصد الدرجات ومعالجتها إحصائياً.

٩- تفسير النتائج ومناقشاتها.

١٠- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث.

مصطلحات البحث

نظرية المجموعات الناعمة:

هي نظرية رياضية تتعامل مع الأشياء اللايقينية وتعتمد على الصفات المتغيرة (الباراميترات)، والتعريف الرياضي لها: كما وصفها (Molodtsov,1999).

نفرض أن U المجموعة الشاملة، E مجموعة البارامتر، فإن $P(U)$ هي وتسمى Power Set للمجموعة U ، $A \subseteq E$ ،ويرمز للمجموعة الناعمة (F, A) أو F_A أو$F(A)$ فإذاً مجموعة ناعمة$F(A)$ ، ويعبر عنها رياضياً كالتالي:$F: A \to P(U)$

$$.F_A = \{(x, F(x)): x \in A\}$$

صنع الرياضيات:

المقصود بصنع الرياضيات في هذا البحث اكتشاف أو عمل كل ما يتعلق بعمل الرياضيات من قواعد وأساسيات ورموز ومصطلحات وعلاقات وحل مشكلات واقعية وتطبيقات وتقاس بالإختبار التمكن كدالة للتعلم المبني على نشاطية الطالب.

العبقرية المجددة:

الدافعية لإنتاج أفكار جديدة وغير مألوفة مبنياً على استيعاب قواعد وأساسيات المعرفة والربط بينهم. يقصد بالعبقرية المجددة في هذا البحث مجموعة من الخصائص التي تتمثل في شخص ما:

١- ذو عقلية متفتحة.

٢- الابتكار.

٣- التعامل مع المشكلات التي توفر الفهم العميق.

٤- القدرة على الربط بين أمور قد تبدو غير مرتبطة.

ويحدد إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في (مقياس واختبار) العبقرية المجددة.

التصرفات الاخلاقية:

يقصد بها المبادئ والقواعد المنظمة للسلوك الإنساني لتنظيم حياة الإنسان وتحديد علاقته بالأخرين ويعبر عنها بمجموعة من الاتجاهات الإيجابية نحو الأخر واحترامه والعدل في الأحكام والصدق وتقبل الأخر.

ولكن اقتصر البحث على تنمية بعض القيم كالصدق والصبر والاحترام وتقبل الأخر والتسامح والتعاون وإتقان العمل وتحمل المسئولية.

ويحدد إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس التصرفات الأخلاقية

الاطار النظري

المحور الاول: نظرية المجموعات الناعمة وروابطها

أولاً: نشأة نظرية المجموعات وتجديداتها

مرت نظرية المجموعات بالعديد من التطورات(التجديدات) خاصة بعد ظهور المنطق الفازي واختلافه عن المنطق الكلاسيكي (المنطق البولي) ، فيما يلي عرض تفصيلي لتطور نظرية المجموعات.

١) نظرية المجموعات الكلاسيكية: Set Theory

تعتبر المجموعات من أهم وسائل الرياضيات الحديثة في تطور ونمو الرياضيات، وقد أسهم جورج بول في نمو نظرية المجموعات لاختراعه المنطق الرياضي في محاولة لوضع المنطق الكلاسيكي على أساس رياضي سليم الذي أسسه في العقد الخامس من القرن التاسع عشر، هو يعالج طرق استخدام الأنظمة والعمليات الرياضية في حل مسائل المنطق، وفي العقد الثامن من القرن التاسع عشر استخدم جورج كانتور بعض أساليب المنطق الرمزي في دراسة المجموعات العددية، وقد اخترعت مدرسته نظرية المجموعات الحديثة.

نظرية المجموعات Set Theory محددة تحديداً كاملاً والمتغيرات فيها متغيرات عددية، فأي عدد في المجموعة إما ينتمي إليها وقيمة صدقه 1 أو إلى المجموعة المكملة لها وقيمة صدقة zero ، أي الصدق ثنائي إما 1 أو zero.

تعرف المجموعة بأنها " تعبير رمزي عن أي تجمع اختياري لأشياء مجردة أو ملموسة وتشترك جميعها في سمة واحدة أو أكثر (السيد ،٢٠٠٧).

ولا يسمح لعنصر في المجموعة الكلاسيكية بأن يكون في المجموعة وليس فيها في الوقت ذاته، وبالرغم أن هذا صحيح بالنسبة للعديد من المسائل، على سبيل المثال، الرجل قد يكون ذكياً، أو ليس ذكياً، أو ذكياً لحد ما، كما أن اللون قد يكون أصفراً، أو ليس أصفر، أو مائل للاصفرار. وبناءاً علي ذلك، فمن الصعب تحديد مجموعات "الرجال الأذكياء" ، "الألوان الصفراء" بحدود صارمة / محددة (Young & Ching ,1992).

من هنا جاءت نظرية المجموعات الفازية (المقترحة من قبل زاده عام ١٩٦٥) لتتعامل مع مثل هذه المسائل والمفاهيم الغامضة في الحياة الواقعية وخارج نطاق الحدود الصارمة، فالمجموعة الفازية التي قدمها زاده ليس لديها هذه الحدود الدقيقة الحادة كما في المجموعة الكلاسيكية والتي سميت بعد ذلك بالمجموعة المحددة وبالتالي فتحدد أن عنصراً ما ينتمي للمجموعة أم لا.

فالمجموعة الفازية تعطي لكل صفة درجة انتماء يأخذ عدد في الفترة $[0,1]$ بحسب تطابق الصفة التي تمثلها المجموعة الفازية وتحدد هذه الدرجة بواسطة دالة الانتماء والتي يرمز لها μ.

تعرف دالة الانتماء: دالة الانتماء μ هي دالة من المجموعة الشاملة X الى الفترة المغلقة$[0.1]$، وهي الدالة التي تخصص لكل عنصر من عناصر X عدداً ما بين الصفر والواحد يحدد انتمائه للمجموعة الفازية $\widetilde{A}$ ويعبر عن ذلك كالتالي: $\mu_A(x): X \rightarrow [0.1]$

٢) **المجموعات الفازية: Set Fuzzy** عرف زاده المجموعات الفازية أنها " مجموعة أشياء ذات سلسلة متصلة من درجات الانتماء، وتوصف هذه المجموعة عن طريق دالة الانتماء التي تعزو لكل شيء درجة انتماء تتراوح بين الصفر والواحد الصحيح " (Zadeh,1965).

نفترض أن X مجموعة شاملة وأن A مجموعة فازية معرفة على X ، فإن المجموعة A تعرف بدالة تسمي دالة الانتماء μ، هذه الدالة تربط كل عنصر x في المجموعة A بعدد حقيقي في الفترة [0.1].

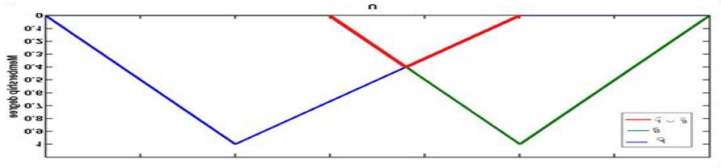
يمكن أن نميز بين المجموعة الفازية والمجموعة العادية بوضع ~ أعلى المجموعة، والتعبير عن المجموعة الفازية كالتالي: $\tilde{A} = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x)) : x \in X\}$

أ) **العمليات علي المجموعات الفازية:** حيث أن المجموعة الفازية يعتمد تعريفها على دالة الانتماء μ فإن العمليات عليها (التقاطع – الاتحاد – المكملة) تعتمد أيضاً على دالة الانتماء.

- **تقاطع مجموعتين فازيتين: Intersection of Fzzy set**

نفرض أن $\tilde{A}$، $\tilde{B}$ مجموعتان فازيتان معرفة على المجموعة الشاملة U فإن درجة انتماء كل عنصر x في U إلى مجموعة التقاطع $\tilde{A} \cap \tilde{B}$ هي أصغر الدرجتين (درجة انتماء x إلى $\tilde{A}$، درجة انتماء x إلى $\tilde{B}$) ويعبر عن ذلك:

$$\mu_{\tilde{A}\cap\tilde{B}} = \min(\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(x)) \ \forall x \in U$$



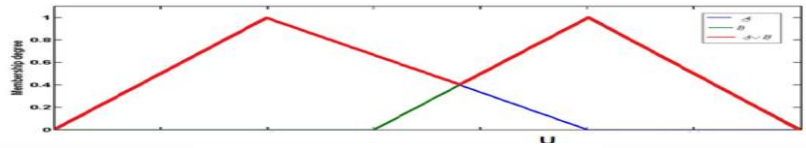
شكل(١) تقاطع مجموعتين فازيتن

- **اتحاد مجموعتين فازيتين: *union of Fzzy set*:**

نفرض أن $\tilde{A}$ ، $\tilde{B}$ مجموعتان فازيتان معرفة على المجموعة الشاملة *U* فإن درجة انتماء كل عنصر x في *U* إلى مجموعة الاتحاد $\tilde{A} \cup \tilde{B}$ هي أكبر الدرجتين

(درجة انتماء x إلى $\tilde{A}$، درجة انتماء x إلى $\tilde{B}$) ويعبر عن ذلك

$$\mu_{\tilde{A}\cup\tilde{B}}(x) = max\left(\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(x)\right) \forall\, x \in U$$



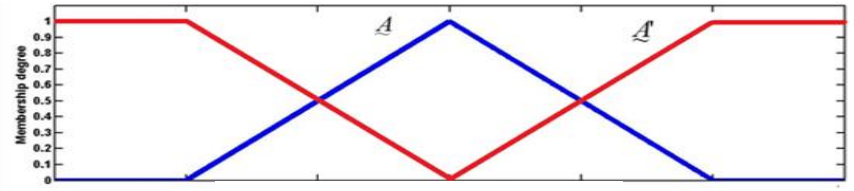
شكل (٢) اتحاد مجموعتين فازيتن

- **مكملة مجموعة فازية:complement of Fzzy set**

نفرض أن $\tilde{A}$ مجموعة فازية معرفة على المجموعة الشاملة U فإن درجة انتماء عنصر x في U إلى المجموعة المكملة $\tilde{A}`$ يساوي $\left[1 - \text{درجة انتمائة للمجموعة } \tilde{A}\right]$

ويعبر عنها رياضياً:

$$\mu_{\tilde{A}`}(x) = 1 - \mu_{\tilde{A}}(x) \forall x \in U$$



شكل(٣) مكملة المجموعة الفازية

ب) أختلافات بين المجموعات العادية والفازية:

- تقاطع المجموعة الفازية ومكملتها، هذا يختلف عن المجموعات العادية وهي تناظر أن التقرير ونفيه خطأ(أي التقرير لا يكون صحيح وغير صحيح في آن واحد)، وهو ما يسمى بمبدأ التناقض.
- اتحاد المجموعة الفازية ومكملتها لا تساوي المجموعة الشاملة وهذا يختلف عن المجموعات العادية، أي التقرير أو نفيه يكون صحيح والمعروف بمبدأ استبعاد

الوسط وعلى ذلك فقانون (أومبدأ) التناقض وقانون استبعاد الوسط لا ينطبقان على المجموعات الفازية (نظلة خضر،١١،٢٠٠٧).

ج) تطبيقات نظرية المجموعات الفازية

تعددت تطبيقات المنطق الفازي في مجالات الذكاء الاصطناعي المختلفة كالنظم الخبيرة Systems Expert، ومعالجة اللغات الطبيعية Language Natural Processing، والرؤية بالحاسوب Computer Vision، والبرمجة الآليةAutomatic Programming، والروبوت Robot، وغيرها.

ومن تطبيقات أنظمة التحكم الفازية كمتحكمات توجيه الروبوت، توجيه الطائرة أثناء طيرانها، كذلك أنظمة التحكم الفازية في الأجهزة المنزلية، كمتحكم طباخة الأرز والذي يضبط درجة الحرارة وتوقيت الطبخ تبعاً لنوع الأرز، كذلك الغسالات الكهربية التي يتم التحكم بها بأنظمة تحكم فازية والتي يتم ضبط مستوى الماء وكمية المنظف وطول دورة الغسيل تبعاً لكمية الملابس ودرجة ونوع إتساخها، والمكانس الكهربية وأفران الميكروويف وغيرها.

بالرغم من تطور المجموعات الفازية الحدسية وأصبح كل عنصر لديه درجة من الانتماء وكذلك درجة من عدم الانتماء، إلا أنها لا تستطيع نمذجة جميع أنواع اللايقين السائد في مختلف المشاكل المادية المختلفة. ولذلك استمر البحث عن مجموعات جديدة فتوصل Pawlak في عام 1982 إلي المجموعات الاستقرابية Rough Set (Cagman & Enginoglu,2010,).

٣) المجموعة الاستقرابية Rough Set

المجموعة الاستقرابية مدخل جديد من رياضيات اللايقين، هي تعميم لنظرية المجموعات الكلاسيكية، نظرية المجموعات الاستقرابية تعتمد على الفراغ التقريبي.

في عام 1982 تم نشر الورقة الأولى في المجموعات الاستقرابية، التي قدمها Pawlak Zdzisław فى المجلة الدولية لعلوم الكمبيوتر والمعلومات. وفي الفترة من

1982 إلى 1998 نشرت أبحاث عديدة ومتطورة في بولندا وأمريكا الشمالية وآسيا ودول أوروبية أخرى في نظرية المجموعات الاستقرابية (Feng et al,2011).

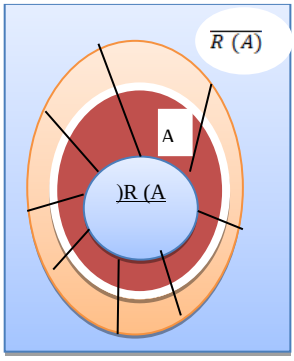
نظرية المجموعة الاستقرابية، تفسير المعرفة على أنها القدرة على تصنيف بعض الأشياء، تشكل هذه الأشياء كمجموعة وقد تختلف طبيعتها من حالة إلى أخرى كالمرضى والعمليات الطبية والمشاركين في الصراع (Pawlak ,1982).

أ- المفاهيم الاساسية لنظرية المجموعات الاستقرابية

اوضح كلا من (Zhang, Xie, Wang,2016)، (Abo Khadra,Taher & El-Bably,2013) المفاهيم الاساسية لنظرية المجموعات الاستقرابية

- **الفضاء التقريبي approximation space**

نفرض أن U مجموعة شاملة، R دالة متكافئة، فان الزوج (U, R) تسمى فضاء تقريبي approximation space



شكل (٤) الفضاء التقريبي

- **الحد العلوي للمجموعة A: Upper approximation**

نفرض أن لدينا U مجموعة شاملة، R فضاء تقريبي، A ⊆ U، (U , R) فضاء تقريبي، ويعرف الحد العلوي للمجموعة A، x عنصر داخل مجموعة شامله، له علاقة مع R وتقاطعه مع A لا يساوي المجموعة الخالية ويكتب رياضيًا كالآتي ويرمز له $\overline{R\ (A)}$

$$\overline{R\ (A)} = \{x \in U: x\ R \cap A \neq \varphi\}$$

- **الحد السفلي للمجموعة A: Lower approximation**

نفرض أن U مجموعة شاملة، A⊆ U ، (U , R) فضاء تقريبي فإن الحد السفلي للمجموعة A هو عنصر داخل المجموعة A، له علاقة مع R جزء من A ويكتب رياضياً كالآتي ويرمز له $\underline{R(A)}$

$$\underline{R(A)} = \{x \in A: x\ R\ A\} \subseteq A$$

- **الحد للمجموعة A: Boundary**

نفرض أن U مجموعة شاملة، A ⊆U، (U, R) فضاء تقريبي ويعرف الحد للمجموعة A هو عناصر الحد العلوي - عناصر الحد السفلي ويكتب رياضيًا كالآتي ويرمز للحدود B(A)

ب- تعريف المجموعة الاستقرابية:

تعتمد المجموعة الاستقرابية على دالة متكافئة وفضاء تقريبي ،U ⊇ A، المجموعة A تكون Rough Set إذا كان الحد العلوي لا يساوي الحد السفلي للمجموعة ويكتب رياضيًا كالآتي:

$$\text{Or } B(A) \neq \varphi \text{ set} = \overline{R(A)} \neq \underline{R(A)} \text{ Rough}$$

وبالرغم من ظهور نظريات عديدة تتعامل مع اللايقين، ولكن أثبت الباحثين أنها بها صعوبات، فاستمر البحث عن نظريات جديدة للتعامل مع اللايقين وحل المشكلات التي واجهت النظريات السابقة، فظهرت نظرية جديدة للتعامل مع اللايقين وسميت بنظرية المجموعات الناعمة Soft SeT.

في عام 1999 اقترح عالم الرياضيات الروسي مولوديسوف Molodtsov نظرية المجموعات الناعمة Soft Set، واستندت نظريته على تحديد البارامترات في التعامل مع اللايقين.

ثانياً: نبذة تاريخية عن نظرية المجموعات الناعمة

يرجع أصل نظرية المجموعة الناعمة إلى Pawlak صاحب نظرية المجموعات الاستقرابية Rough Set Theoryعام 1993حيث قدم بحث بعنوان Hard and Soft Set في ورشة العمل الدولية حول المجموعات الخام واكتشاف المعرفة في بانف، وهذا البحث هو الذي حفز Molodtsov عام 1999 إلى التوصل إلى نظرية المجموعات الناعمة ومفاهيمها الأساسية وبعض تطبيقاتها(Feng et al, 2011) .

نشرت أبحاث عديدة ومتطورة عن نظرية المجموعات الناعمة وأساسياتها والعمليات عليها كما أثبت قانون دي مورجان على نظرية المجموعات، بعد تلك السنوات ظهرت عدة تطورات في نظرية المجموعات الناعمة وارتبطت بعديد من فروع الرياضيات كالمجموعات الفازية والمجموعات الاستقرابية والتوبولوجي الناعم والمجموعات المتعددة والجبر وغيرها.

ويمكن وصف نظرية المجموعات الناعمة بأنها "نظرية رياضية تتعامل مع الأشياء اللايقينية وتعتمد على الصفات المتغيرة (البارامترات)"، سيتم تعريف نظرية المجموعات الناعمة فيما بعد.

ثالثاً: البارامتر Parameter

البارامتر هو أحد أنواع الثوابت (التي تتغير من حالة إلي أخرى)، ويمكن توضيحه عن طريق قيمة ثابتة في معادلة، حيث يتم تغيير قيم المتغيرات في دالة، لمعرفة سلوك المنحنى أو السطح الناتج عن هذه الدالة، وأنها تعطي فصول كبيرة عن طريق التعميم. فهذا النوع من الثوابت يسهم في اتخاذ القرار، ويستخدم في عديد من فروع العلم كدوال في الرياضيات، البرمجة، الرياضيات العصرية.

رابعاً: حول نظرية المجموعات الناعمة وعملياتها

المجموعات الناعمة هي تصنيف لعناصر الكون فيما يتعلق بمجموعة معينة من الصفات المتغيرة (الباراميترات)، وهي تعميم للمجموعات الفازية ولكنها ليست محددة،

وكل عناصرها تتكون من فئات إي جميع عناصرها توضع في الصورة الثنائية (حد، صفة).

١- تعريف المجموعة الناعمة: Soft Set

هي دالة من المجموعة A الى المجموعة الكونية$P(U)$ ، كل عنصر من عناصرها يتكون من فئة (حد، صفة) والمفهوم الرياضي لها:

نفرض أن U المجموعة الشاملة، E مجموعة البارامتر، فإن $P(U)$ هي وتسمى Power Set للمجموعة **U** ، $A \subseteq E$ ،ويرمز للمجموعة الناعمة (F, A) أو F_A أو$F(A)$ فإذاً مجموعة ناعمة $F(A)$ ، ويعبر عنها رياضياً كالتالي:$F: A \to P(U)$

$$F_A \text{ OR } (F, A) = \{(x, F(x)): x \in A\}$$

٢- المجموعات الناعمة الجزئية: soft subset

تكون المجموعة الناعمة جزئية من أخرى أذا كان، كل صور البارامتيرات للمجموعة الاولي موجودة داخل صور البارامتيرات المجموعة التعريف الرياضي:

إذا كان F_A, F_B مجموعتان ناعمتان على المجموعة الشاملة **U** فإن G_B تحتوي F_A ويرمز لها $F_A \tilde{\subseteq} G_B$ إذا:

١- $A \subseteq B$

٢- $F(e) \subseteq G(e) \forall\, e \in A$

٣- تساوي مجموعتين ناعمتين:equal of two soft set

نفرض أن F_A, G_B مجموعتان ناعمتان على المجموعة الشاملة **U** وأن المجموعتان متساويتان لو $G_B \tilde{\subseteq} F_A$ و $F_A \tilde{\subseteq} G_B$ ويرمز لها : $F_A \cong G_B$

٤- العمليات في نظرية المجموعات الناعمة:

أوضح كلا من (Sezgin & Atagun ,2011)؛ (Ge & Yang ,2011)؛ (Singh & Onyeozili ,2011) العمليات في نظرية المجموعات الناعمة فيما يلي:

حيث أن المجموعة الناعمة يعتمد تعريفها على البارامتر فإن العمليات عليها (التقاطع – الاتحاد- الفرق - المكملة) تعتمد أيضاً على البارامتر.

- **تقاطع مجموعتين ناعمتين: intersection of soft set**

نفرض أن G_B, F_A مجموعتين ناعمتين على المجموعة الشاملة **U** يتقاطع F_A $\widetilde{\cap}$ G_B إذا تقاطع $G(e)$ مع $F(e)$ لكل عنصر داخل A ∩ B ويرمز له G_B, F_A ويكتب رياضياً :

$$F_A \,\widetilde{\cap}\, G_B = F(e) \cap G(e) \forall\, e \in A \cap B$$

- **اتحاد مجموعتين ناعمتين: unionof soft set**

نفرض أن G_B, F_A مجموعتين ناعمتين على المجموعة الشاملة **U** نقول أن F_A $\widetilde{\cup}$ G_B ويرمز له $G_B \cup F_A$ إذ

$(F_A \,\widetilde{\cup}\, G_B) = F(e) \cup G(e)$ $\forall\, e \in A \cup B$ كان

خامسا: روابط المجموعة الناعمة مع فروع الرياضيات

تكمن أهمية نظرية المجموعات الناعمة فى مدى إسهامها في تقدم فروع الرياضيات، لأنها أداة رياضية تتعامل مع اللايقين تعتمد على البارامتيرات وقد تم تطبيقها في عدة اتجاهات، فأفكارها الأساسية ساعدت في تطوير نظرية المجموعات الفازية، نظرية المجموعات الاستقرابية ونظرية المجموعات المتعددة، التوبولوجى ونظريات جبرية مثل BCK وBCI، وفيما يلي عرض مفصل لبعض الروابط.

١. **نظرية المجموعات الفازية الناعمة:Soft Fuzzy Set**

اتجه الباحثين المبدعين في الرياضيات لتطوير المجموعات الفازية باستخدام اساسيات نظرية المجموعات الناعمة للتغلب على مشكلة تحديد دالة الإنتماء وأطلق عليها

نظرية المجموعات الفازية الناعمة، ثم قدمت أبحات عديدة عن أساسيات المجموعات الفازية الناعمة نظريتها وتطبيقاتها في اتخاز القرار في العديد من المجالات (Feng et al, 2010)

- **تعريف المجموعة الفازية الناعمة:**

هي مجموعة ناعمة ولكن كل عناصرها عبارة عن فئة، وتتكون الفئة من زوج مرتب الحد الاول صفة، والحد الثاني عناصر من المجموعة الفازية، وتعرف رياضياً نفرض أن مجموعة شاملة U، E مجموعة من البارامترات A ⊆ E, I^x المجموعات الفازية، حيث أن A مجموعة فازية ناعمة إذا: F: A→ I^x

$F(A)$= {(x, $F(x)$) : x ∈ A}

٢. نظرية المجموعة الاستقرابية الناعمة: Soft Rough Set

فقدم (Feng,2011) أندماجاً بين المجموعات الاستقرابية والمجموعات الناعمة، وهي مدخل جديد لدراسة الاستقرابية من خلال المجموعات الناعمة، وقدم البارمتير كفرة أساسية للتقريب السفلي والعلوي للفضاء التقريبي، إن الفضاء التقريبي وهو أساس المجموعة الاستقرابية، وتم الاحتفاظ بأساسيات كلا من المجموعات الناعمة والمجموعة الاستقرابية هذه التقنية الجديدة لإيجاد تقديرات لمجموعة، قد يُطلق على هذا النموذج الجديد مجموعة استقرابية ناعمة.

وتعرف المجموعة الاستقرابية الناعمة اذا كان الحد العلوي للمجموعة الناعمة لا يساوي الحد السفلي للمجموعة الناعمة، وتكتب رياضيا كالتالي:

نفرض أن S = (F, A) مجموعة ناعمة على المجموعة الشاملة U، P = (U , S) فضاء تقريبي ناعم، X ⊆ U يطلق علها مجموعة ناعمة استقرابية إذا كان$\underline{apr(x)} \neq \overline{apr(x)}$ حيث أن:

$$\overline{apr(x)} = \{u \in U: \exists\, a \in A, u \in F(a), F(a) \cap X \neq \emptyset\}$$

$$\underline{apr(x)} = \{u \in U: \exists\, a \in A, u \in F(a), F(a) \subseteq X\}$$

ومن خلال العرض السابق لنظرية المجموعات الناعمة وأهميتها في تطوير فروع الرياضيات وتطبيقاتها في مجالات أخرى كاتخاذ القرار والبرمجة وحل المشكلات اهتمام الباحثين الرياضين بهذة النظرية وتطويرها لما لها من تطبيقات عديدة في كافه المجالات، إلا أن البحوث التربوية الخاصة بتضمين الرياضيات العصرية النظرية في برامج الرياضيات سواء المدرسية أو الجامعية لم تطرق إليها، ولكن هناك بحوث تربوية في رياضيات اللايقين كالمنطق الفازي والمجموعات الفازية في مراحل التعليم الإعدادية والمرحلة الجامعية، كبحث (عبد العال،٢٠١٨) قدمت المجموعات الفازية للمرحلة الثانوية لتنمية التفكير الجانبي وحب الاستطلاع ،بحث(عثمان،٢٠١٦) لتنمية التحصيل وتقدير الرياضياتللمرحلة الإعدادية، وفي المرحلة الجامعية لتنمية الابتكار التدريسي للطالب المعلم كبحث (الصاوي، ٢٠١٤)، ولتنمية التحصيل وتقدير المنطق الفازي كبحث (الصاوي، ٢٠٠٩).

المحور الثاني: أسلوب صنع الرياضيات

صنع الرياضيات هو اكتشاف أو عمل كل ما يتعلق بعمل الرياضيات من التعميمات والقوانين وأساسيات ورموز ومصطلحات وعلاقات وحل مشكلات واقعية وتطبيقات.

يوجد مداخل تسهم في صنع (اكتشاف) الرياضيات كمدخل التعليم الواقعي للرياضيات RME، مدخل الرياضيات التنموية، مدخل تكنولوجي، لتطوير عملية تدريس (بيدجوجيا) تحويلية لمشروع بالم PALM، ومدخل التدريس من القلب بجانب استراتيجيات مقترحة، وجميعها ت والإبداع في اكتشافها كنشاط إنساني واجتماعي، وهذة المداخل تركز على فعالية الطالب في للعملية التعليمية، وعلى تنمية استقلالية المتعلم ومسئولية في التعلم، وقد أوضحت (خضر،٢٠٢٠).

أولاً: أساليب صنع الرياضيات

وسوف نعرض بعض أساليب صنع الرياضيات فيما يلي

١. الإكتشاف من الانماط العددية أو الهندسية

يري هاردي أن الرياضي صانع الأنماط تشكل الأنماط الهندسية والعددية دوراً هاماً فى فهم الكثير من الموضوعات العلمية فى الرياضيات والتوصل إلى حل المشكلات وتوظيفها فى الحياة الواقعية وتعزيزها بأمثلة من الحياة العامة وربطها بالعلوم الأخرى.

٢. التداولات إليدوية الملموسة

هذا يعتمد بدرجة كبيرة على النشاط وفاعلية الطالب وذلك من خلال قيامية بالعديد من الانشطة التعليمية بالاستعانة ببعض الادوات والخامات والوسائل إليدوية ،لإكتشاف قواعد رياضية وهي تشمل بلاطات جبرية لإكتشاف حاصل ضرب حددين جبرين،ومن نماذج للشبس أن يصل الطالب إلي معنى الطرح بأنه أضافة للمعكوس(b-) a= a-b+.

٣. التداولات الإلكترونية

وهى المواد التى يستخدمها الطالب ويحركها من شاشة الكمبيوتر Electroinc Manipulative و تعتبر التدولات الالكترونية مدخل لتدريس الرياضيات وتنمية المفاهيم حيث تبسيط المفاهيم الجبرية المجردة بتحويلها الى اشكال بصرية افتراضية من خلال الوسائط المتعددة التى يتفاعل معها الطلاب لتنمية تلك المفاهيم وتثبيتها لديهم.

٤. إستخدام الانشطة الخاصة بمداخل GSP

توجد عده مداخل لأنشطة GSP تؤدى الى اكتشاف التعميمات وتتمثل فى الاكتشاف الموجة والاكتشاف المفتوح.

٥. محاكات الرياضين في اختراع الرياضيات

الحكايات حول إكتشاف الأفكار الرياضية لها أثر كبير في تنمية المشاعر والحب بالمعرفة الرياضية،فهي تولد الخيال وتعود الطالب على التركيز والصبر لفهم الأفكار الرياضية.

٦. **استخدام التعلم التعاوني أوالتشاركي**

ان التعلم التعاوني يشجع على تبادل الأفكار والتعلم من الأخرين وهذا يسهم في صنع واكتشاف القواعد والتعميمات والاساسيات الرياضية، وهذا ما أكده بالم في بناء منهجة حول تنمية أستقلالية التعلم، وفي صنع المعرفة في ذهن الطالب من خلال التساؤل والتعلم والخبرة والعمل الجماعي والتشاركي.

ثانياً: أهمية التدريس بأسلوب صنع الرياضيات للطلاب

١) تنمية التفكير البصري من خلال استخدام الوسائل البصرية الملونة والتكنولوجية.
٢) تنمية النواحي الواجدانية كالميل والحب والسعادة والامتاع بالاستمتاع باكتشاف المعرفة الرياضية.
٣) تنمية أستقلالية التعلم.
٤) تنمية مستويات عليا من التفكير.
٥) تساعد على اكتشاف الرياضيات من وسائل ملموسة في حل مشكلات واقعية في الحياة.
٦) تنمية النواحي المجردى للتوصل إلى تعميمات بدون ماديات ملموسة.
٧) تنمية القدرة على حل مشكلات واقعية.
٨) تساعد على اكتشاف الاساسيات والقواعد والتعميمات الرياضية من أنماط رياضية .
٩) تنمية القدرة على الاختيار واستغلال المصادر المتاحة في المدرسة.
١٠) تساعد على التحكم في المعلومات واستخدمها في صنع المعرفة الرياضية.
١١) تشجيع على العمل الجماعي والتعاوني وذلك من خلال توفير الفرص لتبادل الأفكار والتعلم من الاخرين.

١٢) تنمية النواحي الشخصية والعقلية تساعد صنع الرياضيات على استقلالية التعلم.

١٣) تحمل مسئولية تعلمهم.

ومن البحوت التى استخدمت مداخل صنع الرياضيات بحث(صفوت،٢٠٠٦) في تطوير تدريس الرياضيات لتنمية النواحي الشخصية والواجدانية والابتكارية من خلال تنمية استقلالية ،بحث(السيد،٢٠١٥) لتنمية الدافعية لدراسة الرياضيات والتحصيل فيها لطلاب المرحلة الإعدادية، وبحث (زكريا،٢٠١٤) استخدم استراتيجيات مدخل RME واستراتيجية العائلة لتقوية المواهب للطفل وتنمية الابتكار التدريسي لمعلم الرياضيات، اما البحث الحالي فيستخدم بعض اساليب صنع الرياضيات كالوسائل البصرية ليصنع (يكتشف) القوانين، اكتشاف التعميمات والقواعد الرياضية باستخدام الأسئلة الموجهة، استراتيجية KWLلتدريس المفاهيم الرياضية ،وحل المشكلات الحياتية والواقعية

محور الثالث: العبقرية المجددة ونماذج للعباقرة المجددين

العبقرية المجددة أحد الافكار العصرية للابتكار، هى العبقرية المتجددة لعصرنا ICT ، عصر المعلومات والاتصالات التكنولوجى، وأن العباقرة المجددين لديهم رغبة وحوافز قوية لعمل إصلاحات عالمية ،ولديهم احساس بالبيئة الواسعة حيث يختاروا المشكلات الكبيرة بذات التطبيقات الواسعة فى المجالات المختلفة العصرية تفيد أو تصلح أو تسعد قطاعات من البشر فى أنحاء العالم (خضر،٢٠٢٠).

-أولاً: نماذج للعباقرة المجددين فى تكنولوجيا الإتصالات والمعلومات ICT:

وهم يستفيدوا من أخطائهم ولا يقتنعوا بأى مستوى للجودة يصلو إليه ويتطلعوا دائماً للتميز ومن أمثلة بعض هؤلاء للعباقرة المجددين فى تكنولوجيا الإتصالات والمعلومات ICT (خضر،٢٠٢٠).

١) آلن تيورنج Allen Turing (١٩١٢ – ١٩٥٤) نجح فى فك الشفرة الألمانية فى الحرب العالمية الثانية ساهم وطور الكمبيوتر الذى أسماه الآلة المفكرة

٢) جيمس بلن James Blinn (١٩٤٩) مجدد عبقرى مخترع الرسوم المتحركة الكمبيوترية وهدفة ان يسعد الأطفال باختراعه عندما يشعرون أن الرياضيات والعلوم هى مرح وتسلية من خلال الرسوم المتحركة (الكمبيوترية).

٣) يعقوب رابينور Jacob Rabino (١٩١٢): مخترع أجهزة القراءة الآلية وقرص C.D. ومئات من الأجهزة الصلبة للكمبيوتر.

- **ثانياً: أفكار عصرية للابتكار:**

العبقرية المجددة أحد الافكار العصرية للابتكار فسوف نقدم أفكار عصرية للابتكارلتقليل الحيرة والغموض لمفهوم الإبتكار.

يعرف لوكاس الابتكار حالة عقلية تعمل فيها كل الذكاءات المتعددة، فهو يري ان المبتكرون يعيدوا دراسة ومساءلة الفروض ويرون العالم بطريقة مختلفة وأخذ المخاطرة، والاستفادة من فشلهم فهم يرون روابط واتصالات لا يراها غيرهم (خضر،٢٠٢٠).

وقد عرف تورانس الابتكار بأنه " عملية تجعل الفرد حساسا ومدركا للثغرات والاختلال في المعلومات والعناصر المفقودة والبحث عن دلائل ومؤشرات في الموقف، وفيما لدى الفرد من معلومات ووضع الفروض والربط بين التتابع وإجراء التعديلات وإعادة الفروض".

وحاولت سافران تحجيم حيرة مفهوم الابتكار باعتباره وعياً وانتباهاً برشد و هو ما أوضحته Langer بأن الابتكار انتباه (تيقظ) واعى و أنه الخلق المتصل لمقولات وتصنيفات جديدة، والانفتاح على معرفة جديدة والوعى الضمني لأكثر من منظور واحد، كما تؤكد أن الوعى يشمل الابتكار، (كرافت ، ٢٠٠٢).

وقد أضاف وودز Woods الضبط و الملكية واللياقة والتجديد لتوضيح الإبتكار كما ركز على العلاقة بين الإبتكار والثقافة ، أما بودن فهى تقلل الحيرة والغموض

لمفهوم الإبتكار باعتباره المعرفة من المجتمع والثقة بالنفس المستمدة من المواقف الاجتماعية ووقت اللعب، (خضر ، ٢٠٠٤أ)

كل مناحى الحياة ليس فقط فى الرسم والعلوم والسياسة ،كما وضعت بودين شرطين لحدوث الابتكار وهما :أن تكون الفكرة فردية ، وأن تكون الفكرة ذات قيمة.

قدمت بودين ثلاثة أنواع للابتكار هم الابتكار التجميعى ، الاستكشافى والتحويلى ، وترى بودين أن الأنواع الثلاثة تتضح من خلال أنواع العمليات السيكولوجية التى تشمل توليد أفكار جديدة، فممارسة كل نوع من الأنواع الثلاثة يعتمد على المعلومات الثقافية للفرد و التى تختلف باختلاف ثقافته، (Boden ,2007).

إن الإبتكار بمفهومه العصرى يتطلب المعرفة المتقنة وليس فقط المعرفة وإنما يتطلب أيضا الاستقلالية والثقة بالنفس والمخاطرة، وحتى نصل للاستقلال فالاعتماد المتبادل لابد من التأكيد على عادات الثمانية لستيفن كوفى الذى بدراسته لعادات أكثر الناس فاعلية فى عمل التغيير قد أنار الطريق لتحديث مفهوم الإبتكار (الإبداع) بصفة خاصة، وفى بناء غرس المحبة والسعادة مع النفس ويؤدى التعامل مع الاخرين لنجاح فى أعمال تجديدية بصفة عامة.

تنمية العبقرية المجددة لدى الطلاب من خلال عملية التعلم:

العبقري المجدد هو يري التعلم والعمل متعة ولعب، ذو عقل متفتح ، لديه الشجاعة للتعلم من الفشل، يتطلع إلى المعرفة فى المجالات المختلفة لديه الدافع القوى للعمل في خدمة البشرية وللتقدم الحقيقى لحياة الانسان، التأقلم بفاعلية أكبر مع البيئة المحيطة بمعرفة ما يمكن فعله بغضِّ النظر عن الصعوبات والقيود، لديه القدرة على رؤية أنماط لا يستطيع الآخرون رؤيتها، وإيجاد أوجه التشابه بين الأفكار التي تبدو مختلفة ظاهرياً، يميل الي تعلّم أشياء جديدة، فهذه الأنشطة تدفع الفرد للعمل خارج الأنماط التقليديّة التي اعتاد عليها العقل، التشكك في الاشياء ويبحث فيها للوصول إلى الحقيقة، من خلال العرض السابق تعرف الباحثة العبقرية المجددة الدافعية لإنتاج أفكار

جديدة وغير مألوفة مبنياً على استيعاب قواعد وأساسيات المعرفة والربط بينهم. وتقاس في البحث بدارسة في هذا البحث مجموعة من بعض بالعبقرية المجددة الخصائص التي تتمثل في شخص ما:

- عقلية متفتحه
- الابتكار
- التعامل مع المشكلات التي توفر الفهم العميق
- القدرة على الربط بين أمور قد تبدو غير مرتبطة

وعلى حد علم الباحثة لم يتم التوصل إلى دراسات وبحوث اهتمت بتنمية العبقرية المجددة ولكن هناك دراسات وبحوث عملت على تنمية الإبداع والتفكير الابتكاري والابتكار، كبحث (سعد ،٢٠١٦) لتنمية الإبداع الاستكشافي والإمتاع الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدام أنشطة التوبولوجي وتطبيقاته، وبحث (محمد،٢٠١١) التى زاد ابتكارها التدريسي في تعلم هندسة الفراكتال والهيولية لطلبة الدراسات العليا مما أدى إلى تنمية فهم وتقدير الرياضيات، بحث (يوسف ،٢٠١١) الذي نمى مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب المعلمين ببناء برنامج في الرياضيات المدرسية، بحث (عبد العال، ٢٠١٠) الذي يهدف إلى تنمية الإبداع بمفهومه العصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدم أنشطة هندسة الفراكتال، بحث (السيد،٢٠٠٦) الذي يهدف إلي تنمية إستقلالية التعلم الذي يتضمن التفرد والابتكار ومن خلال تعلم طلاب المرحلة الإعدادية هندسة الفراكتال مع تبسيط بعض أساسيتها.

أما عن علاقة البحث الحالي بدراسات وبحوث هذا المحور يتفق البحث الحالي مع دراسات وبحوث هذا المحور من حيث إمكانية تنمية الإبداع والابتكار وأهمية البحث عن طرق ومداخل وأساليب تساعد على تنميتهم، ولكنه يختلف في تنمية بعض الصفات الاخري للعبقري المتجدد بتدريس برنامج في المجوعات الناعمة باسلوب صنع الرياضيات، كما أنه يختلف في تنمية الابتكار للمرحلة العمرية.

المحور الرابع: التصرفات الأخلاقية

التصرفات الأخلاقية هى التي تراعي مصالح ومشاعر الأخرين ولا تخرج عن القيم والمبادئ وليس بالضرورة التصرف الغير أخلاقي يكون صادر من منحرفين والتصرفات الغير أخلاقية موجودة في كل مكان حولنا وتحدث بشكل يومي بل أصبحت من روتين حياتنا.

فالاخلاق النابعة من القيم والمبادئ هي العقيدة التي تجعل الإنسان ذو شفافيه بالغة راع ومسئول عن رعيته متقبلاً للأخر ومتفهماً من القلب ويتعامل مع الأخر بصبر وحكمة، فالقيم تتبلور داخل الفرد وتزداد عمقا لتصير مبادىء تحكم تصرفاته، مما يدفعنا الي تقوية أنسانية الطالب ذو المبادىء والاخلاق، وعندما نتحدث عن الاخلاق فإننا نشير إلى هربارت واعداد الافراد ذوي التصرفات الاخلاقية.

كما يصف "هالموس" الرياضيات بأنها الأمان، اليقين، الصدق، الجمال، البصيرة، التركيب والهندسة المعمارية، فيرى الرياضيات جزءاً من المعرفة الإنسانية التي أسميت بالرياضيات كأنها شيء عظيم رائع وجليل" (خضر، ٢٠٠٤ ا).

القيم تكمن أهميتها في العملية التربوية في تحديد ملامح شخصية الفرد وقياس سلوك الفرد والتنبؤ به، أي أنها الأساس الذي تصدر عليه الأحكام الاجتماعية والخلقية ولذلك فانها تساعد في تصحيح السلوك وتعديله.

تعرف القيم بأنها "مجموعة من المعايير والمقاييس المعنوية بين الناس يتفقون عليها فيما بينهم ويتخذون منها ميزاناً يزنون به أعمالهم ويحكمون بها على تصرفاتهم المادية والمعنوية، وهي مقياس أو معيار نستهدفه في سلوكنا ينظر إليه على أنه مرغوب فيه أو مرغوب عنه (شرف، ٢٠٠٨)

- **القيم الاجتماعية:Social values**

إن القيم الاجتماعية هي السلوك الذي يتضح من خلاله الأنشطة الإنسانية داخل المجتمع، والتي تدل على قيم معينة؛ حيث يؤدي هذا السلوك إلي توافق الاشخاص داخل المجتمع.

وتتمثل القيم الاجتماعية في كل ما يتعلق بالجوانب الاجتماعية في الحياة مثل: الاهتمام بالأخرين ومساعدتهم، والإحساس بالمسئولية واحترام الأخرين والتعاطف.

- **القيم الأخلاقية :moral values**

يقصد بها المبادي والقواعد المنظمة للسلوك الإنساني لتنظيم حياة الإنسان وتحديد علاقته بالأخرين ويعبر عنها بمجموعة من الاتجاهات الإيجابية نحو الأخر واحترامه والعدل في الأحكام و الصدق وتقبل الاخر.

ولكن اقتصر البحث على تنمية بعض القيم كالصدق والصبر والاحترام وتقبل الاخر و التسامح والتعاون واتقان العمل وتحمل المسئولية.

- **معلم الرياضيات وتنمية القيم** اكدت دراسة (محمد،٢٠١٢) انة يمكن للمعلم ان يسهم في تنمية القيم بحد كبير، ويكون أقدر على ذلك إذا كان مؤمنا بأهمية دوره، وهو يستطيع ذلك إذا كان على وعي دائم بالأنشطة التدريسية المصاحبة التي يمكن أن تمس الهدف سواء كان متوفراً منه أو لم يكن متوفراً. فعليه يفتح الطريق أمام الحوار الحر بإثارة بعض الأسئلة لاستثارة انتباه الطلاب.

فعلى معلم الرياضيات أن يستخدم أساليب متنوعة وحديثة وفاعلة، وكذلك استخدام وسائل تعليمية متنوعة وتوظيفها توظيفاً فاعلاً، ومن الأساليب التي تساعد على تنمية الجانب الوجداني بصفة عامة والقيم بصفة خاصة لدي طلابه مايلي:-

١) **أسلوب حل المشكلات:**

٢) **إستراتيجية لعب الأدوار:** لتشجيع الطلاب على التعبير عن مشاعرهم بحرية تامة.

٣) تشجيع الطالب على المناقشة الحرة والمشاركة الفعالة داخل الفصل، وتشجيع الطالب على التعبير الصريح عما يشعر به من مشاعر وأحاسيس ومناقشة القضايا والموضوعات التي تتعارض مع القيم.

٤) تهيئة المواقف التعليمية التى توفر التعلم التعاوني ومشاركة الطلاب مع البعض الأخر، في القيام بأنشطة والتوصل إلى نتائج وتقويمها.

٥) تزويد الطلاب بالنماذج الحسنة حيث يقدم المعلم هذه النماذج بحيث تؤثر في الطلاب ويمكن أن يحاكونها ويقلدونها إذا قدمت بشكل جيد مؤثر.

وعلى حد علم الباحثة لم يتم التوصل إلى دراسات وبحوث اهتمت بتنمية التصرفات الأخلاقية ولكن هناك عدد محدود من البحوث في الرياضيات اهتمت بتنمية القيم في الرياضيات. كدراسة (Sam &Ernst,1997) تعتمد هذه الدراسة على التحليل وتحديد القيم الصريحة والضمنية في منهج الرياضيات للمرحلة الثانوية، بحث (الدهش، ٢٠١٢) يهدف الي اقتراح قائمة بقيم الرياضيات والتي ينبغي تضمينها في كتب الرياضيات بالمملكة العربية السعودية، بحث (محمد،٢٠١٥) يهدف إلى وضع تصور مقترح لتضمينين بعض القيم الأخلاقية بكتب رياضيات المرحلة الإعدادية في ضوء كشف ملامح المنهج الخفي بها. ولكن البحث الحالي عمل على تنمية التصرفات الأخلاقية فعلى معلم الرياضيات التركيز على القيم الاجتماعية والأخلاقية من خلال بعض الأنشطة المناسبة من أهمها تشجيع الطالب على المناقشة الحرة والمشاركة الفعالة داخل الفصل، وتشجيع الطالب على التعبير الصريح عما يشعر به من مشاعر وأحاسيس ومناقشة القضايا والموضوعات التي تتعارض مع القيم وتنعكس علي تصرفاتهم.

اجراءات البحث:

يتناول هذا الجزء من البحث الإجراءات التى اتبعتها الباحثة في إعداد أدوات البحث التجريبية والتى تمثلت في:

أولًا: تحديد أساسيات نظرية المجموعات الناعمة:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، الذي ينص على: "ما أساسيات نظرية المجموعات الناعمة المناسبة لطلاب المرحلة الثانوي؟"

تم تحديد أساسيات نظرية المجموعات الناعمة وروابطها من خلال:دراسة نظرية لنظرية المجموعات الناعمة ونشأتها، دراسة نظرية عن روابط نظرية المجموعات الناعمة كالمجموعات الفازية والمجموعات الاستقرابية، الدراسات والبحوث المهتمه بموضوع البحث، . وبذلك يكون قد تم الإجابة عن السؤال الأول

ثانياً: تحديد الأسس العامة التي يستند إليها البرنامج:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث، الذي ينص على: "ما أسس إعداد برنامج في نظرية المجموعات الناعمة لدي طلاب الصف الاول الثانوي؟

وقد تم تحديد الأسس التي تم مراعاتها عند بناء البرنامج المقترح من أهداف تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية ،أساسيات نظرية المجموعات الناعمة وروابطها ، دراسة نظرية للعبقرية المجدده والتصرفات الأخلاقية، إعداد قائمة أولية بالأسس وعرضها على المتخصصين(ملحق٣).

ثالثاً: بناء البرنامج المقترح:

للإجابة عن السؤال الثالث للبحث، والذي ينص على: **" ما البرنامج المقترح في نظرية المجموعات الناعمة وروابطها في تنمية العبقرية المجددة والتصرفات الاخلاقية؟**

حددت الباحثة تعريف البرنامج المقترح اجرائياً بأنه: " مجموعة من الخبرات التعليمية والأنشطة المقترحة، والممارسات العملية المنظمة والمخطط لها في ضوء نظرية المجموعات الناعمة والتي تتكون من عناصر أساسية هي الأهداف، المحتوى

الذي يتضمن موضوعات رياضية كما يتكون من عناصر أخرى هي طرق التدريس والأنشطة والتقويم، وفيما يلي تفصيل ما قامت به الباحثة في هذه المرحلة:

١) تحديد أهداف البرنامج:

في ضوء أسس إعداد البرنامج المقترح في نظرية المجموعات الناعمة وروابطها لطلاب الصف الأول الثانوي تم صياغة الأهداف العامة للبرنامج فيما يلي:

- التمكن من أساسيات نظرية المجموعات الناعمة وروابطها.
- تنمية العبقرية المجددة لدى طلاب الصف الأول الثانوي.
- تنمية التصرفات الاخلاقية لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

٢) محتوي البرنامج: يتكون البرنامج وحدتين في نظرية المجموعات الناعمة وروابطها موضحة كالتالي:

جدول (١) موضوعات البرنامج والجدول الزمني لتدريسها

الوحدة	الموضوعات	عدد الحصص
الأولى: تجديدات في نظرية المجموعات	– مراجعة على المجموعات	١
	- المجموعات المحددة الكلاسيكية والعمليات عليها.	٤
	– نظرية المجموعات الفازية.	٣
	- العمليات على المجموعات الفازية.	٢
	- نظرية المجموعة الاستقرابية	٣
الثانية: نظرية المجموعات الناعمة وروابطها	- المجموعات الناعمة	٤
	- العمليات على المجموعات الناعمة.	٣
	- نظرية المجموعات الفازية الناعمة.	٣
	- العمليات علي المجموعات الناعمة الفازية.	٢
إجمالي عدد الحصص		٢٥

٣) الوسائل والأنشطة التعليمية:

حيث شملت على power point ، فيديوهات تعليمية – أوراق عمل – كما تم تحديد الانشطة التعليمية المصاحبة لكل درس مع مراعاة قدرات الطالبات وتوفير

الإمكانات المادية للقيام بالنشاط ومتابعة تنفيذة من قبل الطلاب منها التصفح على شبكة الانترنت – كتابة مقالات وقراءتها في الإذاعة المدرسية.

٤) تحديد الأساليب المناسبة لتدريس البرنامج:

تم التركيز على الاستراتيجيات التي تجعل الطالب محور العملية التعليمية بحيث يتحول دور المعلم من ملقن للمعلومات الى ميسر للعملية التعليمية، ويتحول دور الطالب من تلقى المعلومات الى أن يكون هو محور العملية التعليمية مثل (التعلم بالاكتشاف - التعلم التعاوني- المناقشة- KWL) تم توضح هذة الاستراتيجات في البرنامج.

٥) أساليب تقويم البرنامج:

تم استخدام التقويم التشخيصي من خلال تطبيق أدوات البحث قبليا ، والتقويم البنائي خلال فترة تنفيذ البرنامج وتمثلت في تقديم التغذية الراجعة للطلاب أثناء تدريس موضوعات نظرية المجموعات الناعمة وروابطها، والتقويم الختامي من خلال تطبيق أدوات البحث بعدياً.

٦) ضبط البرنامج:

للتاكد من صلاحية البرنامج للتطبيق ثم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين، وذلك بهدف التحقق من سلامة تصميم البرنامج ومناسبة محتواه وانشطته، ووسائل التقويم المستخدمة، وقد تم التعديل في ضوءالملاحظات التى أبدها السادة المحكمين، وبهذا أصبح البرنامج صالح للتطبيق على طلاب الصف الأول الثانوي.

رابعاً: بناء أدوات قياس فاعلية البرنامج وتمثلت في:

١) إعداد اختبار التمكن من نظرية المجموعات الناعمة وروابطها

أ- تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس مدى تمكن طلاب الصف الاول الثانوي لنظرية المجموعات الناعمة المتضمنة في البرنامج وفق مستويات الأهداف المعرفية (تذكر – فهم – التطبيق)، ولذلك تم **إعداد جدول مواصفات الاختبار.**

ب- صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة أسئلة الاختبار في شكل:اختيار من متعدد ذات أربعة بدائل وعددها(١٠) مفردة

أسئلة مقالية تتطلب من الطالب الإجابة عنها وعددها (١٠) مفردة.

ج- تصميم نظام لتقدير درجات الاختبار:

تم توزيع درجة الاختبار التحصيلي في نظرية المجموعات الناعمة وروابطها وهي (٣٠) درجة مقسمة كالتالي: درجة واحدة لكل سؤال من الاختيار المتعدد (١٠ درجات) ، خمس درجات للسؤال الثاني، عشر درجات سؤال الثالث، خمس درجات للسؤال الرابع.

د- صدق الاختبار

بعد صياغة مفردات الاختبار، وتعليماته، وإعداد نموذج إجابة الاختبار، تم ضبط الاختبار من خلال:عرضه على السادة المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وأساتذة تعليم الرياضيات لإبداء الرأى في، **وصدق الاتساق الداخلي للاختبار** عن طريق ايجاد ارتباط درجات كل سؤال بالمجموع درجات الاختبار.

ه- حساب زمن وثبات الاختبار:

تم تطبيق الاختبار بغرض التجريب الاستطلاعى لاختبار التمكن على مجموعة من الطلاب، وتمت معالجة البيانات التي حصلت عليها الباحثة من تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية بهدف حساب:

- ثبات الاختبار: استخدمت الباحثة طريقة إعادة الاختبار مرتين لحساب ثبات الاختبار، حيث تم تطبيق معادلة بيرسون لحساب معامل الارتباط، كانت قيمة هذا المعامل (0.9) وهذا يشير إلى ارتفاع معامل ثبات الاختبار.

- زمن الاختبار: تم تسجيل الزمن الذي استغرقه كل طالب من الطلاب ليجيب على أسئلة الاختبار، وتم حساب المتوسط لهذه الأزمنة فكان زمن الاختبار ساعتين ونصف.

و- اعداد الاختبار في صوته النهائية:

بعد أجراء التعديلات اللازمة أصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من ٤ اسئلة، وبذلك يكون صالح للتطبيق والاستخدام كأداة صادقة وثابتة لقياس تحصيل نظرية المجموعات الناعمة وروابطها لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٢) إعداد مقياس للعبقرية المجددة

لما كان من أهداف البحث الحالي تنمية العبقرية المجددة لدي طلاب الصف الاول الثانوي، قامت الباحثة بإعداد مقياس العبقرية المجددة في صورتن (تقرير ذاتي و أختبار).

الصورة الاولى: تقرير ذاتي باستخدام (ليكارت) ذات الاستجابات الاربعة، متبعا الخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من المقياس:

يهدف هذا المقياس إلى تأثير دراسة البرنامج في تنمية العبقرية المجددة لدى طلاب الصف الاول الثانوي ،يقاس الهدف إجرائياً فى هذا البحث بالدرجة التى يحصل عليها الطالب فى مقياس العبقرية المتجددة.

ب- تحديد أبعاد المقياس:

قامت الباحثة بإعداد مقياس للعبقرية المجددة، وقد تم تحديد الأبعاد التالية: عقلية متفتحه، الابتكار، التعامل مع المشكلات التي توفر الفهم العميق، القدرة على الربط بين أمور قد تبدو غير مرتبطة .

ج- تحديد نوع المقياس:

تم استخدام طريقة (ليكارت) ذات الاستجابات الاربعة، حيث يقدم للمتعلم عبارات المقياس وأمام كل عبارة يوجد أربع استجابات وهي (تطبق دائما، تطبق أحيانا، تطبق نادراً، لا تطبق) وعلى الطالب اختيار الاستجابة التى تعبر عنك وذلك بوضع علامة (√) أمام كل عبارة ، وهذه الاستجابات لها درجة تتراوح من (١-٤) حسب نوع العبارة (موجبة أو سالبة)، وبذلك تكون الدرجة الكلية العظمي للمقياس مساوية (٨٠) درجة، بينما الدرجة الصغري للمقياس مساوية (٢٠) درجة.

د- إعداد المقياس في صورته الأولية:

تكون المقياس في صورته الأولية من (٢٠) مفردة، وتم إعداد المقياس في صورته الأولية عن طريق:

صياغة عبارات المقياس: استرشدت الباحثة بعدد من الدراسات السابقة للتعرف علي أسلوب صياغة عبارات المقياس والإلمام بالجوانب المختلفة لإعداد المقياس، وقد روعي في إعداد عبارات المقياس ، أن تكون لغة العبارات سهلة وواضحة، تجنب استخدام العبارات المركبة، أن تكون العبارة قصيرة، تجنب العبارات التي تحتوي علي أكثر من فكرة.

ه- التاكد من صدق المقياس:

بعد صياغة تعليمات المقياس، وإعداد نموذج إجابة للمقياس، تم ضبط المقياس من خلال:

عرض المقياس في صورته الأولية علي مجموعة من الخبراء والمحكمين وذلك لإبداء الرأى فيه ، صدق الاتساق الداخلي للاختبار عن طريق ايجاد ارتباط كل خاصية بالمجموع الكلي لدرجات المقياس والتي بينت وجود ارتباط دال احصائياً.

و- حساب زمن وثبات المقياس:

تم تطبيق المقياس بغرض التجريب الاستطلاعى لقياس العبقرية المجددة على مجموعة من الطلاب ، وتمت معالجة البيانات التي حصلت عليها الباحثة من تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية بهدف حساب:

- **ثبات المقياس:** استخدمت الباحثة طريقة إعادة الاختبارمرتين لحساب ثبات المقياس، حيث تم تطبيق معادلة بيرسون لحساب معامل معامل الارتباط، كانت قيمة هذا المعامل (0.80) وهذا يشير إلي ارتفاع معامل ثبات المقياس.
- **تحديد زمن المقياس:** تسجيل الزمن الذي استغرقه كل طالب من الطلاب ليجيب على أسئلة المقياس، وتم حساب المتوسط لهذه الأزمنة فكان زمن المقياس نصف ساعة.

ز- إعداد المقياس في صورته النهائية

بعد إجراء التعديلات السابقة أصبحت الصورة النهائية للمقياس مكونة من ٢٠ مفردة، ومن ثم أصبح المقياس بعد هذه الإجراءات صالحا في صورته النهائية لتطبيق والاستخدام كأداة صادقة وثابتة.

الصورة الثانية: اختبار العبقرية المجددة

بُنى اختبار لقياس العبقرية المجددة فى ضوء الخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس تأثير البرنامج فى تنمية العبقرية المتجددة في ضوء الابعاد السابقة، ويقاس اجرائياً فى هذا البحث بالدرجة التى يحصل عليها الطالب فى الاختبار.

ب- صياغة أسئلة الاختبار:

قامت الباحثة بصياغة (5) أسئلة التى ترى أنها تقيس العبقرية من خلال البرنامج المقترح .

ج- تصميم نظام لتقدير درجات الاختبار:

اتبعت الباحثة النظام التالي في توزيع الدرجات على الاختبار، الدرجة الكلية للاختبار (٢٠) درجة مقسمة كالتالي أربع درجات لكل سؤال.

د- صدق الاختبار

بعد الانتهاء من صياغة مفردات الاختبار في صورته الأوليه، قامت الباحثة بتأكد على صدق الاختبار من خلال: عرضه على السادة المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وأساتذة تعليم الرياضيات لإبداء الرأى فيه، وصدق الاتساق الداخلي للاختبار: عن طريق ايجاد ارتباط درجات كل مهارة بالمجموع الكلي لدرجات الاختبار، والتي بينت وجود ارتباط دال احصائياً عند مستوى (0.01) لجميع الخصائص.

ه- حساب زمن وثبات الاختبار:

تم تطبيق الاختبار بغرض التجريب الاستطلاعى لاختبار العبقرية المجددة على مجموعة البحث بهدف حساب:

- ثبات الاختبار: استخدمت الباحثة طريقة إعادة الاختبار مرتين لحساب ثبات الاختبار، حيث تم تطبيق معادلة بيرسون لحساب معامل الارتباط، كانت قيمة هذا المعامل (٠,٨٣) وهذا يشير إلي ارتفاع معامل ثبات الاختبار.
- حساب زمن المقياس: تم تسجيل الزمن الذي استغرقه كل طالب من الطلاب ليجيب على أسئلة الاختبار، وتم حساب المتوسط لهذه الأزمنة فكان زمن الاختبار ساعتان ونصف.

و- إعداد المقياس في صورته النهائية:

بعد إجراء التعديلات السابقة أصبحت الصورة النهائية للمقياس مكونة من ١٠ مفردة، ومن ثم أصبح المقياس بعد هذه الإجراءات صالحا في صورته النهائية لتطبيق والاستخدام كأداة صادقة وثابتة.

٣) إعداد مقياس التصرفات الاخلاقية

لقد مرت عملية بناء المقياس بالخطوات التالية:

أ- **تحديد الهدف من المقياس:** يهدف المقياس إلي قياس التصرفات الاخلاقية لطلاب الصف الاول الثانوي في حياتهم اليومية، عليها.

ب- **تحديد أبعاد المقياس**

الصدق ، التعاون، اتقان العمل ، المسئولية، تقبل الاخر، الصبر ، والصدق.

ج- تحديد مواقف المقياس:

يتضمن المقياس (٣٠) موقف ،ويتكون كل موقف من جزئين:

- **مقدمة السؤال**: تتضمن مقدمة موقف عبارة معينة تحتوى على قيمة من القيم الاخلاقية او الاجتماعية المراد تنميها لدي الطلاب.
- **بدائل الإجابة**: تلي مقدمة كل سؤال ثلاث بدائل تعبر عن السلوك الشخصي للطالب (أ ، ب ،ج)، وقد روعي في إعداد مواقف المقياس ما يلي:

أن يقيس كل موقف التصرف الاخلاقي للطلاب، أن تكون لغة المواقف سهلة وواضحة، أن تستخدم استخدام العبارات البسيطة غير مركبة.

د- **صياغة تعليمات المقياس:** وضعت تعليمات المقياس في الصفحة الأولي من كراسة الاختبار بحيث تشتمل علي الهدف من الاختبار، أبعاد الاختبار، طريقة الإجابة المطلوبة ، كما تم إعداد مفتاحا لتصحيح الاختبار، وبذلك تكون الدرجة الكلية العظمي للمقياس مساوية (٩٠) درجة، بينما الدرجة الصغري للمقياس مساوية (٣٠) درجة.

ه- صدق المقياس:

بعد صياغة تعليمات المقياس، وإعداد نموذج إجابة للمقياس، تم ضبط المقياس من خلال: عرض المقياس في صورته الأولية علي مجموعة من الخبراء والمحكمين وذلك لإبداء الرأى فيه، صدق الاتساق الداخلي للمقياس: تم حساب

الاتساق الداخلي للاختبار عن طريق ايجاد ارتباط درجات كل موقف بالمجموع الكلي لدرجات لمواقف، والتي بينت وجود ارتباط دال احصائياً عند مستوى (0.01).

و- حساب زمن وثبات المقياس:

تم تطبيق المقياس بغرض التجريب الاستطلاعى لقياس التصرفات الاخلاقية على مجموعة من الطلاب، وتمت معالجة البيانات التي حصلت عليها الباحثة من تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية بهدف **حساب ثبات الاختبار**: استخدمت الباحثة طريقة إعادة المقياس مرتين لحساب ثبات المقياس، حيث تم تطبيق معادلة بيرسون لحساب معامل الارتباط، كانت قيمة (0.87) وهذا يشير إلي ارتفاع معامل ثبات مقياس التصرفات الاخلاقية.

ز- **تحديد زمن المقياس:** تم تسجيل الزمن الذي استغرقه كل طالب من الطلاب ليجيب على أسئلة الاختبار، وتم حساب المتوسط لهذه الأزمنة فكان زمن المقياس ٤٥ دقيقة.

ح- إعداد المقياس في صورته النهائية:

بعد إجراء التعديلات السابقة أصبحت الصورة النهائية للمقياس مكونة من ٣٠ موقف بدلا من ٣٢ موقف ، ومن ثم أصبح المقياس بعد هذه الإجراءات صالحا في صورته النهائية للتطبيق والاستخدام كأداة صادقة وثابتة لقياس تنمية التصرفات الاخلاقية لطلاب الصف الاول الثانوي في حياتهم اليومية.

تطبيق البرنامج:

يتضمن تطبيق البرنامج ما يلي:

١- **التصميم التجريبي للبحث**: اتبعت الباحثة المنهج شبة تجريبي (التصميم التجريبي) "للمجموعة الواحدة" ذو التطبيق القبلي /البعدي لذلك لان محتوي البرنامج المقترح جديد لايتم تدريسة في المدارس الحالياَ.

٢- **التطبيق القبلي لادوات البحث**: طبقت الباحثة الاختبار التمكن واختبار العبقرية المتجددة ومقياس التصرفات الاخلاقية على مجموعة البحث (٣٠) طالبة من طالبات الصف الاول الثانوي؛ وذلك بهدف الحصول على المعلومات القبلية لمجموعة البحث.

٣- **تدريس البرنامج**: بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأدوات البحث بدا تدريس البرنامج وذلك في الفترة من يوم الاربعاء الموافق ٢٠٢٠/٠٢/١٢، وقد انتهت عملية تدريس البرنامج لمجموعة البحث في يوم الاثنين الموافق ٢٠٢٠/٠٣/١٩.

٤- **التطبيق البعدي لادوات البحث:** بعد الانتهاء من تدريس البرنامج المقترح تم تطبيق أدوات البحث الممثلة باختبار التمكن من نظرية المجموعات الناعمة، (مقياس واختبار) للعبقرية المجددة، ومقياس التصرفات الاخلاقية، على مجموعة البحث تطبيقا بعدياً، ورصدالنتائج ثم معالجتها إحصائياً تمهيداً لتفسيرها وتقديم المقترحات والتوصيات بشأنها.

نتائج وتفسيرها، ومناقشتها ،وتوصياتها، ومقترحاتها.

تم رصد درجات طالبات مجموعة البحث قبل وبعد تدريس المقترح، وبتحليل البيانات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (spss) تم التوصل إلي:

أولاً: نتائج تطبيق اختبار التمكن من أساسيات نظرية المجموعات الناعمة:

ينص الفرض الأول عاى إنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات للتطبيقين القبلي والبعدي في اختبار التمكن من أساسيات المجموعات الناعمة"، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المترابطة للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التمكن، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٢)

نتائج اختبار(ت) لدلالة الفرق بين متوسطات درجات طالبات في القياس القبلي والبعدي في اختبار التمكن من أساسيات المجموعات الناعمة

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	الدلالة عند ٠,٠١	حجم التاثير
القبلي	٣٠	١,١٣	٠,٨٩	٢٩	٣٤,٤٣	٢,٤٦٢	دال	٠,٩٧
البعدي	٣٠	٢٣,٦٣	٣,٤٤					

ويتضح من الجدول السابق ما يلى: أنه يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار التمكن، وبذلك يمكن قبول الفرض الأول للبحث.

تفسير نتائج اختبار التمكن: أشارت نتائج البحث من تفوق طالبات مجموعة البحث في اختبار التمكن بعد تدريس البرنامج المقترح لصالح مجموعة التطبيق البعدي حيث يمكن إرجاع ذلك إلي:

- تفعيل دور الطلاب الذين درسوا البرنامج المقترح ساعد في زيادة ثقتهم بأنفسهم، وفي قدراتهم الكامنة، مما أسهم في زيادة دافعيتهم نحو التعلم ما أثر بصورة إيجابية في رفع مستوى تحصيلهم.
- استخدام اسلوب صنع الرياضيات لاكتشاف المفاهيم والقواعد، مما اسهم زيادة دافعيتهم نحو التعلم وخلق بيئة تعليمية محفزة وثرية وممتعة لهم.
- استخدام عديد من الأنشطة أثناء التدريس والتي ساعدت الطلاب على متعة التعلم، وإظهار المثابرة في أداء العمل، كما أنها تجعل اكتساب بعض مفاهيم نظرية المجموعات الناعمة سهلاً.
- التنوع في طرق التدريس المستخدمة في تدريس البرنامج أدى إلى تشويق الطلاب وعدم الشعور بالملل أثناء الدراسة واستغلال ذلك في تدريب الطلاب على مهارات.

وقد اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج بحث (عبد العال،٢٠١٨) التى أوضحت فاعلية المنطق الفازي كأحد رياضيات اللايقين في تنمية التحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية، دراسة (عثمان،٢٠١٦) التى أوضحت فاعلية المنطق الفازي كأحد رياضيات اللايقين في تنمية التحصيل لدي طلاب المرحلة الإعدادية.

ثانياً: نتائج تطبيق اختبارومقياس العبقرية المجددة

ينص الفرض الثاني على إنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات للتطبيقين القبلي والبعدي في اختبار ومقياس للعبقرية المجددة ". وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المترابطة للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي للعبقرية المجددة، والجدول التالي يوضح ذلك:

١- اختبار العبقرية المجددة:

جدول (٣)

نتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطات درجات طالبات في القياس القبلي والبعدي في اختبار العبقرية المجددة

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	الدلالة عند ٠,٠١	حجم التاثير
القبلي	٣٠	١,١٣	٠,٨٩	٢٩	٢٦,١٧	٢,٤٦٢	دال	٠,٩٥
البعدي	٣٠	١٤,٥	٢,٨					

٢- مقياس العبقرية المجددة:

جدول (٤)

نتائج اختبار(ت) لدلالة الفرق بين متوسطات درجات طالبات فى القياس القبلى والبعدى فى مقياس العبقرية المجددة

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	الدلالة عند ٠,٠١	حجم التاثير
القبلي	٣٠	٣٩,٣٦	٢,٢٨	٢٩	٢٢,٦٤	٢,٤٦٢	دال	٠,٩٤
البعدي	٣٠	٦٠,٥٣	٤,٠٩					

ويتضح من جدول (٣،٤) ما يلى: أنه يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي في كلاً من اختبار ومقياس العبقرية المجددة، وبذلك يمكن قبول الفرض الثاني للبحث.

تفسير نتائج مقياس العبقرية: أشارت نتائج البحث من تفوق طالبات مجموعة البحث في كلا من مقياس واختبار العبقرية المجددة بعد تدريس البرنامج المقترح لصالح مجموعة التطبيق البعدي حيث يمكن إرجاع ذلك إلي:

- إن المجموعات الناعمة لها العديد من القوانيين والتى ساعدت على اكتشاف روابط لها كالمجموعات الفازية والمجموعات الناعمة.
- استخدام حل المشكلات وأوراق العمل ساعد على توفير مناخاً ساهم في تنمية العبقرية المجددة.
- تنوع الأنشطة التي استخدمت في البرنامج من نشاط بسيط إلى أكثر تعقيداً كان لها أثر كبير في مواجهة الفروق الفردية بين الطلاب مما أدى إلي تنمية بعض الصفات العبقرية المحددة.
- توفير المناخ الرياضي الذي يسمح باكتشاف وصنع الرياضيات من خلال الأنشطة المجددة التي تثيرها التغذية الراجعة والتعزيز وذلك بالتفتيش عن أساسيتها وروابطها في الإنترنت والمصادر العلمية والتكنولوجية الأخرى.

وعلى حد علم الباحثة ليست هناك دراسات استخدمت المجموعات الناعمة في تنمية العبقرية المجددة ولكن هناك عدد من الدراسات نمت الابداع والإبتكار وقد اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج البحوث والدراسات التي اهتمت بتنمية الابداع والابتكار كبحث (سعد،٢٠١٦) التى نمت الإبداع الإستكشافي باستخدام أنشطة من هندسة التوبولوجى، بحث (عبد العال،٢٠١٤) نمت الابتكار باستخدام نظرية الجراف، بحث (عبد العال، ٢٠١٠) والذي استخدم أنشطة إثرائية من هندسة الفراكتال لتنمية الإبداع بمفهومه العصري.

ثالثاً: نتائج تطبيق مقياس التصرفات الأخلاقية

ينص الفرض الثالث على إنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات للتطبيقين القبلي والبعدي مقياس التصرفات الأخلاقية"، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المترابطة للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي للمقياس التصرفات الاخلاقية، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٥)

نتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطات درجات طالبات في القياس القبلي والبعدي في مقياس التصرفات الأخلاقية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	الدلالة عند ٠,٠١
قبلي	٣٠	٣٩,٥	٥,١٩	٢٩	٢٢,٧٦	٢,٤٦٢	دال
بعدي	٣٠	٦٦,٨	٤,٠٢				

ويتضح من الجدول السابق ما يلى: أنه يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس التصرفات الاخلاقية، وبذلك يمكن قبول الفرض الثالث للبحث.

تفسير نتائج مقياس التصرفات الأخلاقية: أشارت نتائج البحث من تفوق طالبات مجموعة البحث في مقياس التصرفات الاخلاقية بعد تدريس البرنامج المقترح لصالح مجموعة التطبيق البعدي حيث يمكن إرجاع ذلك إلي:

- استخدام الكروت وأوراق العمل لكي يعبر الطالب عن أفكاره ومعتقداته.
- تقديم أساسيات نظرية المجموعات الناعمة من خلال التعلم التعاوني وهذا ينعكس على الطلاب في تعامله مع الأخرين.
- التنوع في شكل الأنشطة المقدمة، ومراعاة توافر عنصر الجاذبية والتشويق في النشاط أدى إلى متعة التعلم.

- استخدام البطاقات التعليمية في نظرية المجموعات الناعمة التي توفر التعلم التعاوني ومشاركة الطلاب مع البعض الأخر لاكتشاف القوانين وحل مسائل والتوصل إلى نتائج وتقويمها ساعد على تنمية الصبر، الصدق، التسامح، تقبل الأخر، التعاون، إتقان العمل، والمسئولية. وقد اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج البحوث والدراسات التي اهتمت بتنمية القيم كبحث (محمد،٢٠١٢) التى نمت ابعض القيم من خلال المنهج الخفي.

يتضح من خلال النتائج السابقة التي تم عرضها أن البرنامج المقترح في المجموعات الناعمة قد أسهم في تنمية العبقرية المجددة والتصرفات الأخلاقية لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

قياس حجم تأثير البرنامج المقترح:

يمكن الحكم على فاعلية البرنامج باستخدام مربع إيتا والتي تسمى أحياناً نسبة الارتباط وتحسب من المعادلة التالية.

حيث t حجم الفروق باختبار (ت)، df درجات الحرية

$$\eta^2 = t^2/(t^2 + df)$$

والجدول التالي يوضح قيمة مربع إيتا(η^2) لبيان قوة تأثير تدريس البرنامج المقترح:

جدول (٦)

حجم تأثير البرنامج

الأداة المستخدمة	مربع إيتا η^2
اختبار المجموعات الناعمة	٠,٩٧٦
مقياس العبقرية المجددة	٠,٩٤٦
اختبار العبقرية المجددة	٠,٩٥٩
مقياس التصرفات الأخلاقية	٠,٩٤٩

يتضح من الجدول السابق وفي ضوء دلالة حجم التأثير المرتبطة بقيمة (η^2)، أن قيمة (η^2) في كل إجراء أكبر من (٠,١٤) ويمكن تفسير ذلك بأن الفروق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي هي فروق جوهرية؛ ويرجع ذلك إلى المتغير المستقل في البحث وهو البرنامج المقترح، وهذا يؤكد أن البرنامج المقترح القائم على المجموعات الناعمة وروابطها له فاعلية كبيرة في تنمية العبقرية المجددة والتصرفات الأخلاقية لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي، تُوصي الباحثة بما يلي:

١- العمل على تطعيم المقررات الدراسية بالرياضيات العصرية في مراحل التعليم المختلفة وبمستويات مناسبة للطلاب.

٢- ضرورة تطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتنمية العبقرية والابتكار الرياضي والتصرفات الأخلاقية وذلك بإثراء المناهج بالرياضيات العصرية والحديثة والأساليب والطرق التي تساعد على ذلك.

٣- ضرورة أن تحتوى مقررات الرياضيات على تطبيقاتها في مختلف المجالات، لتحقيق التكامل بين العلوم، بالإضافة للتأكيد على الفائدة التطبيقية للرياضيات، لما له من أثر في تنمية جوانب وجدانية كالتصرفات الأخلاقية.

٤- التنوع في استخدام طرق وأساليب التدريس في تعليم وتعلم الرياضيات التي تساعد في تنمية التصرفات الأخلاقية.

٥- ضرورة إعطاء الطلاب الفرصة للاستكشاف والتأمل والبحث عن الجديد في الرياضيات، وتدريبهم على استخدام شبكة النت في البحث عن المعلومات.

مقترحات البحث:

أسفر هذا البحث عن مجموعة من النقاط التي تحتاج إلي المزيد من البحث والدراسة يمكن إيجازها فيما يلي:

١- إجراء بحوث مكملة للدراسة الحالية على عينة كبيرة ممثلة للطلاب بمختلف المدارس يمكن تعميم نتائج هذه الدراسة.

٢- إجراء دراسات عن تأثير رياضيات اللايقين على ميول واتجاهات الطلاب نحو التوسع في دراسة الرياضيات.

٣- استخدام مداخل أخري لتقديم المجموعات الناعمة في مختلف الصفوف الدراسية.

٤- وضع تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتدريب المعلمين على التدريس بطرق وأساليب لتنمية العبقرية المجددة.

٥- وضع تصور مقترح لتقديم رياضيات اللايقين ضمن برنامج تطوير معلمي الرياضيات.

٦- وضع تصور مقترح عن تطبيقات روابط المجموعات الناعمة في مختلف المجالات باستخدام التكنولوجية التفاعلية.

المراجع العربية

- خضر، نظلة حسن (٢٠٠٤أ). *معلم الرياضيات والتجديدات الرياضية فى هندسة الفركتال وتنمية الابتكار التدريسى لمعلم الرياضيات* ، القاهرة، عالم الكتب.
- خضر، نظلة حسن (٢٠٠٤ب) .القراءة للإبداع حول المعرفة في رياضيات اليوم وجذورها للمساهمة في صنع رياضيات الغد، ندوة الهيئة المصرية العامة للكتاب، ديسمبر.
- خضر، نظلة حسن (٢٠٠٧) .المنطق الفازي وإعداد معلم الرياضيات، *مجلة تربويات الرياضيات*، المؤتمر السابع في الفترة من ١٧-١٨ يوليو.
- خضر، نظلة حسن (٢٠١٤) . تقوية إنسانية معلم الرياضيات ومبادئه وعاداته للتجديد كأساس لتنمية الفاعلية التدريبية له، محاضرة ،كلية التربية ،جامعة عين شمس.
- خضر، نظلة حسن (٢٠٢٠). *تجديدات في أصول تدريس الرياضيات وفي أنشطة لصنع الرياضيات المتجددة*،القاهرة،عالم الكتب.
- الدهش، عبد الله بن أحمد (٢٠١٢).*دراسة تحليلية لقيم الرياضيات المتضمنة بالكتب المطورة بمراحل التعليم العام بالمملكة العربية السعودية* ، عميد كلية المجتمع،جامعة المجمعة.
- سعد، رحمة محمود (٢٠١٦). *فاعلية برنامج أنشطة فى التوبولوجى وتطبيقاته بالاستعانة بالبرمجيات الديناميكية فى تنمية الإبداع الاستكشافي وتذوق متعة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*، رسالة ماجستير ،كلية تربية، جامعة عين شمس
- السيد، السيد نصر الدين (٢٠٠٧) .*وداعاً ارسطو*، القاهرة، المكتبة الأكاديمية
- *السيد ،رحاب صفوت (٢٠٠٦) .فاعلية الاستعانة بالانترنت في تدريس بعض مبادئ هندسة الفراكتال في تنمية أستقلالية التعليم لدى تلميذ الصف الأول الاعدادي*، رسالة ماجستير ، كلية تربية ، جامعة عين شمس

- شرف، إيمان عبداللة (٢٠٠٨). *التربية الأخلاقية للطفل* ، القاهرة، عالم الكتب

- شحاتة، سعيد أحمد (٢٠١٤).*عمل وحدة في الهندسة التحليلية وتدريسها بالاستعانة ببرمجيات تفاعلية ديناميكية لدراسة فاعليتها في فهم أساسيات المادة وتطبيقاتها وتنمية مهارات استخدام البرمجيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي، رسالة* ماجستير ، كلية تربية، جامعة عين شمس.

- الصاوى، يحيى زكريا (٢٠٠٩) .*وحدة بنائية مقترحة فى المنطق الفازى Fuzzy logic و دراسة فاعليتها فى تحصيل و تقدير ذلك المنطق لدى طلاب كلية التربية قسم الرياضيات* ،رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة عين شمس.

- الصاوي، يحيي زكريا (٢٠١٤) .*بناء برنامج للارتقاء الرياضي والمهني لمعلم رياضيات المرحلة الاساسية في الرياضيات المتجددة واثرة على تنمية الابتكار التدريسي* ،رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة عين شمس

- صبري ،رشا السيد (٢٠١١). *فاعلية تدريس برنامج مقترح يتضمن هندسات جديدة بالاستعانة ببرمجيات تفاعلية ديناميكية في التمكن من أساسياتها وفي تنمية حب الاستطلاع للتوسع في دراستها لدى طلاب المرحلة الثانوية*"، رسالة دكتوراه ، كلية تربية، جامعة عين شمس.

- عبد العال، هبة محمد (٢٠١٠) .فاعلية برنامج لتدريس الهندسة مزوداً بأنشطة هندسة الفراكتال في تنمية الإبداع بمفهومه العصري لدى طلاب المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير ، كلية تربية، جامعة عين شمس.

- عبد العال، هبة محمد (٢٠١٤) .فاعلية برنامج مقترح في نظرية الجراف العصرية ونماذجها مع الإستعانة ببرمجيات تفاعلية ديناميكية في تنمية مستويات التفكير الرياضي العليا وحب الرياضيات والتوسع في دراستها لدى طلاب كلية التربية ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية، جامعة عين شمس

- عبد العال، هبه محمد (٢٠١٨). برنامج مقترح فى الرياضيات الفازية ودراسة فاعليته قى تنمية التفكير الجانبى وحب الاستطلاع لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة تربويات الرياضيات*، المجلد ٢١، العدد ٦ ،الصفحة ١٧٦-١٤٢

- عثمان ،هناء محمود (٢٠١٦) .*فاعلية وحدة بنائية مقترحة في المنطق الفازي وتطبيقاته في تنمية التحصيل وتقدير الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الاعدادية بمدارس اللغات* ،رسالة ماجستير كلية التربية ، جامعة عين شمس.

- كرافت، أنا (٢٠٠٢). *الإبداع في مراحل الطفولة المبكرة*، لجنة التأليف والترجمة، دار الكتاب الجامعي

- محمد ،سها توفيق (٢٠١١).*بناء برنامج إثرائي في هندسة الفراكتال والهيولية وقياس فاعليته في فهم الرياضيات وتقديرها والبحث المفتوح في الرياضيات العصرية لدى طلاب الدراسات العليا بكليات التربية*، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس.

- محمد ،محمود فوقي (٢٠١٣). *فاعلية برنامج مقترح يكامل بين الاحتمالات والإحصاء وتطبيقاتها بالاستعانة ببرمجيات تفاعلية في تنمية التحصيل وحل المشكلات واتخاذ القرار لدى طلاب المرحلة الثانوية* ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية، جامعة عين شمس.

- محمد ،هبه محمد(٢٠١٥) . تصور مقترح لتضمين بعض القيم الأخلاقية في كتب الرياضيات المرحلة الإعدادية في ضوء ملامح المنهج الخفي،*مجلة كلية تربية جامعة بور سعيد العدد١٨* يونيه٢٠١٥

- يوسف، أحمد (٢٠١١). *اثربرنامج مقترح في الرياضيات المدرسية وتحديد أثر البرنامج في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب المعلمين، الأداء التدريسي والاتجاه نحو مهنة تدريس الرياضيات لدي طلاب كليات التربية فى ضوء الاتجاهات المعاصرة* ،رسالة دكتوراه ، كلية تربية، جامعة عين شمس.

المراجع الأجنبية

- Abo Khadra. A, El-Bably .M&Taher .B (2013) Generalization of pawlak approximation, Faculty of Engineering, Tanta University, Egypt, International Journal of Mathematical Archive-4(11) 78-89 Available online through www.ijma.info
- Atagun. A & Sezgin. A (2011) .On Operations of Soft Sets ,Computers & Mathematics with Applications, Vol. 60, Pp. 1840–1849.
- Boden. M (2007) . How Creativity Works, Innovation and Industry conference, 6th December
- Cagman. N, Enginoglu .S & Itak. F (2011). Fuzzy soft set theory and its applications, Iranian Journal of Fuzzy Systems Vol. 8, No. 3pp. 137-147 137
- Ching.L &Young.J, (1992). Fuzzy Mathematical Programming, Methods and Aplications, Springer-veriag, Germany
- Feng . F& others(2010). An Adjustable Approach to Fuzzy Soft Set based Decision Making,Journal of Computational and Applied Mathematics, Vol. 234, No. 1, Pp. 10–20.
- Feng. F & others (2011). Soft Sets and Soft Rough Sets ,Information Sciences, Vol. 181, No. 6, Pp. 1125–1137
- Ge. X &Yang. S (2011) .Investigations on Some Operations of Soft Sets, World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol. 51, Pp. 1112–1115.

- Gwary. T& Onyeozili .I (2014) .A Study Of The Fundamentals Of Soft Set Theory, International Journal Of Scientific & Technology Research Volume 3, Issue 4, April 2014 Issn 2277-8616 132 Ijstr©2014 Www.Ijstr.Org
- Molodtsov. D (1999) .Soft set theory, Computers and Mathematics with Applications" 37
- Pawlak (1982) .Rough Sets**,** International Journal of Computer and Information Science, Vol. 11, Pp. 341–356.
- Sam .W &Ernst .P (1997) . Values in Mathematics Education What is planning for them University of Exeter, United Kingdom.?From http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.582.2583&rep=rep1&type=pdf
- Wang .G, Xie. Q & Zhang. Q(2016). A survey on rough set theory and its applications, Chongqing University of Posts and Telecommunications Chongqing 400065, China .
- Zadeh .L(1965) .Fuzzy Set, Information and Control, Vol. 8, Pp. 338–353