أثر استخدام وحدة تدريسية مقترحة في ضوء الإستوديوالتعليمي للتفكير لتنمية كل من الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية لدى طلاب المرحلة الثانوية

إعداد
دكتور/ خالد جمال الدين أبو الحسن الليثي
مدرس المناهج وطرق تعليم الرياضيات
المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية

ملخص البحث باللغة العربية

استهدف البحث الحالي استخدام أستوديو التفكيرفي تدريس الرياضيات لتنمية الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية لدي طلاب الصف الأول الثانوي، ولتحقيق هذا الهدف تم استقراء الأدبيات والدراسات السابقة لتوصيف مهارات كل من الطلاقة الرياضياتية والمرونة الرياضياتية والعقلية ودراسة طرائق تنميتها، وتم توصيف أستوديو التفكير كإستراتيجة تدريسية في الرياضيات وإعداد دليل تدريسي في ضوء أستوديو التفكير التعليمي ومتطلبات تنمية مهارات كل من الطلاقة الرياضياتية والمرونة الرياضياتية والعقلية بمقرر الرياضيات بالصف الأول الثانوي بوحدة حل المثلث، وتم إعداد إختبارين للطلاقة والمرونة الرياضياتية ، وكذلك مقياس للمرونة العقلية ووضعهم في صورة قابلة للتطبيق، كما تم اختيار عينة عشوائية من مدرسة الشيخ زايد الثانويه بمحافظة الجيزه قوامها ٧٦ متعلماً كعينة واحدة تطبق عليها أدوات الدراسة قبليا وبعديا، ثم استخدام برنامج المعالجة الإحصائية (spss)، وكانت نتائج الدراسة كما يلي:

١- وجود فروق إحصائية واضحة بين متوسطات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لأدوات الدراسة عند مستوي دلالة (٠,٠١) لصالح التطبيق البعدي يؤكدها حساب حجم الأثر لاستخدام أستوديو التفكير في تنمية مهارات الطلاقة الرياضياتية **كل علي حدة،** ومهارات الطلاقة الرياضياتية **بصورة عامة**.

٢- وجود فروق إحصائية واضحة بين متوسطات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لأدوات الدراسة عند مستوي دلالة (٠,٠١) لصالح التطبيق البعدي يؤكدها حساب حجم الأثر لاستخدام أستوديو التفكير في تنمية مهارات المرونة الرياضياتية **كل علي حدة،** ومهارات المرونة الرياضياتية **بصورة عامة**.

٣- وجود فروق إحصائية واضحة بين متوسطات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لأدوات الدراسة عند مستوي دلالة (٠,٠١) لصالح التطبيق البعدي يؤكدها حساب حجم الأثر لاستخدام أستوديو التفكير في تنمية مهارات المرونة العقلية.

٤- توجد علاقة ارتباطية سالبة بين درجات اختبار الطلاقة الرياضياتية والمرونة الرياضياتية.

٥- توجد علاقة ارتباطية ضعيفة بين درجات اختبار الطلاقة الرياضياتية والمرونة العقلية.

٦- توجد علاقة ارتباطية موجبة وقوية بين درجات اختبار المرونة الرياضياتية والمرونة العقلية.

وقد أوصي البحث بما يلي:

١- أهمية تضمين أنشطة الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية في مناهج الرياضيات في التعليم الثانوي بصفة خاصه ومناهج الرياضيات في باقي مراحل التعليم بصفة عامة .

٢- استخدام أستوديو التفكير التعليمي في تدريس مادة الرياضيات في التعليم الثانوي بصفة خاصة وباقي مراحل التعليم بصفة عامة .

٣- إجراء مجموعة من البحوث تستهدف استخدام أستوديو التفكير التعليمي في تدريس أنواع مختلفه من التفكير في مادة الرياضيات ولمختلف المراحل الدراسية.

الكلمات المفتاحيه : أستوديو التفكير – الطلاقة الرياضياتية- المرونة الرياضياتية - المرونة العقلية.

Abstract:

The Effect of Using a Suggested Teaching Unit in the Light of the Educational Studio of Thinking to Develop Both Fluency and Mathematical and Mental Flexibility among Secondary School Students

Prepared by

Dr. Khaled Gamal El Din Abou El Hassan El Laithy

lecturer of Curriculum and Methods of Teaching Mathematics

National Center for Educational Research and Development

The present research aimed to use the thinking studio in teaching mathematics to Develop Both Fluency and Mathematical and Mental Flexibility in first grade secondary students..

In order to achieve this goals, the literature and previous studies have been extrapolated to characterize the skills of both mathematical fluency and mathematical and mental flexibility, and to study the methods of development and measurement. The development of the skills of both mathematical fluency and mathematical flexibility and mental flexibility mathematics first grade secondary unit in the solution of the triangle, and was prepared two tests for fluency and mathematical flexibility, and an instrument of Mental flexibility and put them in the image are applicable, and a random sample was selected from Sheikh Zayed Secondary School in Giza Governorate consisting of 76 learner as one sample applied to study tools before and after, and then use the statistical processing program (spss), The results of the study were as follows:

1) The presence of clear statistical differences between the differences between the means of pre-application and post-application of study tools at the level of significance (0,01) in favor of the post-application confirmed by the calculation of the impact of the use of the studio thinking in the development of mathematical fluency skills separately, and mathematical fluency skills in general.

2) There are clear statistical differences between the differences between the means of pre-application and post-application of study tools at the level of significance (0,01) in favor of post-application confirmed by the calculation of the impact of the use of the studio thinking in the development of mathematical flexibility skills separately, and mathematical flexibility skills in general.

3) There are clear statistical differences between the differences between the means of pre-application and post-application of study tools at the level of significance (0,01) in favor of post-application confirmed by the calculation of the impact size to use the studio thinking in the development of mental flexibility skills..

4) There is a negative correlation between the degrees of mathematics fluency test and mathematical flexibility.

5) There is a weak correlation between the degrees of mathematics fluency test and mental flexibility.

6) There is a positive and strong correlation between the test scores of mathematical and mental flexibility.

The research recommended:

1) The importance of incorporating mathematical fluency and mathematical and mental flexibility in mathematics curricula .

2)The use of the studio of educational thinking in the teaching of mathematics in secondary education in particular and the rest of education in general.

3) Preparing a group of research aimed to use educational thinking studio in the teaching of different types of thinking in mathematics and for different stages of study.

Key words :thinking studio - mathematical fluency - mathematical flexibility - mental flexibility**.**

(١) الإطار العام للبحث

(١-١) مقدمة:

أصبح تعلم مهارات التفكير من الأولويات على قائمة كل الدول التي تريد أن تتقدم وكذلك الدول المتقدمة التي تريد أن تستمر في النمو والتقدم في مواجهة تحديات هذا العصر دائم التغير ومتزايد المعرفة والتي لم تعد هدفاً تربوياً نهائياً في حد ذاتها، ولكن يمكن للمتعلم أن ينتقل من معرفة إلى معرفة جديدة عبر وسائط معينة يتم خلالها التعّلم أهمها مهارات التفكيرالمتنوعة، والشعوب والمجتمعات سواء متقدمة كانت أم نامية لم يعد يقاس رصيدها بما تملكه من ثروات طبيعية فحسب، بل بما في حوزتها من عقول وبمقدار قدرتها على تنمية هذه العقول واستثمارها للإفادة منها في صياغة المعرفة وهندستها،وخصوصا تلك التي تهتم بمناهج القرن الحادي والعشرين، مما يفرض علي التربية ومؤسساتها إعداد أفراد ذوي سمات خاصة بإمكانهم التكيف مع المستجدات العلمية التي تحدث مستقبلا، وهذا لن يتأتى إلا من خلال تطوير التعليم عن طريق وضع فلسفة جديدة، وإعادة صياغة وهيكلة المناهج في صورة جديدة يتكامل فيها المحتوى التعليمي وطرائق التدريس مع مهارات التفكير، والتركيز علي التطبيقات العملية التي تهدف إلى تغيير طريقة تفكير المتعلم ليكون قادراعلى التفكير العلمي السليم، لإن تعليم مهارات التفكير وتطويرها أصبح يحتل مكانة بارزة من تفكير المربين والخبراء وواضعي المناهج الدراسية، وأصبح يقع على عاتق المؤسسات التربوية تشكيل العقل الإنساني المفكر والمبدع، باعتبارها المسؤولة عن إعداد الأجيال وتنشئتها التنشئة السليمة، من خلال مناهجها وموادها الدراسية، سيما الرياضيات بما تتضمنه من مفاهيم وإجراءات تتميز بالدقة والمنطقية والموضوعية والإيجاز في التعبير، وتعتمد علي بنيتها المحكمة التي تصل بعضها البعض إتصالا وثيقا، مكونة في النهاية بنيانا إبداعيا متكاملا، فهي ليست مجرد عمليات روتينية منفصلة أو مهارات، ولكن تكمن أهميتها في أنها توفر وصفا وفهما للواقع و جوانب الحياة المعاصرة ، كما تنطوي على ترتيب الأفكار وتنظيم المعلومات، وحل المشكلات، مما جعلها ذات طبيعة مزدوجة من حيث كونها علما، وفي الوقت ذاته طريقة ومجالا خصبا لاكتساب أولادنا مهارات التفكير المختلفة وتنميتها، ,الاستزادة منها ، ويؤكد (Grotzer, 2010:12)، علي أنه إذا لم يتعلموا هذا في أثناء التحاقهم بالمدارس فلن يتسنى لهم أن يستمروا في حياتهم العملية، وأن أسس نجاح جيل اليوم تتمثل في تعَلم عادات فكرية صحيحة تجعله يفكر في أي مشاكلة تفكيراً علمياً وموضوعياً وإبداعيا، يضيف حلولاً جديدة للمشكلات، وليس فقط حفظ وإستيعاب المواد الدراسية، وهنا تبرزأهمية التفكير الإبداعي وعناصره في العملية التعليمية بإعطاء الطلاب الفرصة لكي يفكروا بطلاقة ومرونة عقلية عند تناول أي موضوع

رياضي أو حياتي، كما تعطي الفرصة لإعادة النظر في المناهج والمقررات التعليمية لتتضمن فقرات تحقق عناصر الإبداع في الرياضيات، ولوتوافر المنهج الملائم والمعلم الكفء، لاستطاع التلاميذ إتقان مهارات التفكير بصورة عامة والتفكير الإبداعي بصفة خاصة، وتوفير الإستراتيجيات والمداخل التعليمية التي تساعد علي تنمية هذا الاتجاه وبقوة ، ثم تأهيل المعلمين علي امتلاك وإتقان استخدام مثل هذه الإستراتيجيات وتطويع أساليب وعمليات التقويم لاستيعاب هذا التجديد والمعاصرة، مما جعل الساسة والتربويين وعلي رأسهم المجلس الوطني لتعليم الرياضيات (NCTM, 2014)، يهتم ببناء الرياضيات المعاصرة وتطوير برامج تعلمها وطرائق تدريسها من خلال وضع معايير تتلاءم مع التوجه الجديد من حيث بناء المنهج القوي الذي يعمل علي تطوير الأفكار الرياضياتية وربطها بمجالات الحياة، والتركيزعلي المحتوي الذي يهتم بربط العلاقات والعمليات الرياضياتية لتنمية مهارات التفكير المختلفة وعلي رأسها التفكيرالإبداعي وعناصره مثل الطلاقة والمرونة الرياضياتية، ويري المهتمون والمتخصصون في مجال تعليم الرياضيات أنه يجب تنمية هذة الجوانب من خلال استخدام المعلمين لإستراتيجيات تدريسية حديثة وفعالة لتنمية هذة الجوانب التي تتيح الأنشطة التعليمية المختلفة وأساليب البحث والاستقصاء التي تقوم علي منهجية علمية، وتشجع المتعلمين علي ذلك، وقد أوصت بعض الدراسات السابقة على أهمية ذلك، ومنها دراسة (توبة، ٢٠١٤م)، ودراسة (مصطفى، ٢٠١٤م)، ودراسة (عبد القادر، ٢٠١٣م)، ودراسة (شاهين،٢٠١٢م)، ودراسة (العبودي ٢٠٠٩م) ، وقد أشار (عفانة وآخرون ، ٢٠٠٧ م ،٢٥٦) إلي أن مناهج الرياضيات وتربوياتها لابد وأن تتجاوب مع معطيات التطور، وتخلع عنها رداءها التقليدي، ولم يعد من المقبول أن تنعزل المناهج الدراسية عن مجريات الأمور من حولها، لأن الطلاب في حاجة إلى رياضيات أكثر نفعا في مسالكهم المعيشية ، وتسهم في إعدادهم لمواجهة تحديات المستقبل،الأمر الذي يحث المدرسة أن تعنى عناية خاصة بتعليم تلاميذها طرائق التفكير والإبداع، وبالفعل فقد شهد مجال المناهج وتعليم وتعلم الرياضيات اهتماما كبيرا في السنوات الأخيره عالمياً ومحلياً حتى تواكب متطلبات القرن الحادي والعشرين، وظهر ذلك في تطوير برامج، تعليم الرياضيات وإعادة صياغة مناهجها، وروعي في ذلك الانطلاق من نظريات تفسير التعلم وعمليات ومهارات التفكير وترابطها بتعليم الرياضيات، فبعد أن كان الاهتمام منصبا على تعليم المعلومات، وإكساب التلاميذ مهارة إجراء العمليات الرياضياتية، أصبح الآن يتركز في تنمية مهارات التفكير المختلفة من خلال مناهجها وإستراتيجيات تعلمها، وهذا ما أكده (Boris،2010:267) بقوله إن التعليم القائم على التفكير الرياضي عملية عقلية يمكن استثمارها في إعداد طلاب مفكرين ومنتجين من خلال معرفتهم بالمهارات المتضمنة فيها، وتوجد لدى الطلبة الدافع أوالحافز لمتابعة التعلم،

مما يجعلهم يبحثون عن المعرفة ويكتشفونها بأنفسهم ويوظفونها في الحياة وقد حدث هذا حيث تم تطويرها بالمراحل التعليمية المختلفة والتي كان من أهدافها تنمية مهارات التفكير والعمليات العقلية المرتبطة بها لحل المشكلات بطرائق إبداعية مما يؤدي إلي الطلاقة والمرونة في التفكير (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١١م)، وهذا لا يحدث من فراغ او صدفة، بل هو مهارة تتطور بالتدريب والنمو العقلي وتراكم الخبرة ولابد من خضوع المتعلم إلى مواقف وأنشطة تربوية هادفة ومتعددة تنمي لديه هذا النوع من التفكير بمستوياته المختلفة، وبدلا من أن كان المعلمون همهم الأول والأخير هو نقل ما في الكتب إلى أذهان تلاميذهم، والتأكد من حفظهم لمحتوى هذه الكتب من أجل النجاح في الامتحان، وبالتالي يصبح التلميذ الجيد في نظرهم هو الأقدر على حفظ الحقائق والقوانين وإجراء العمليات الحسابية، من خلال نظرتهم الضيقه للرياضيات على أنها مجرد عمليات وقوانين ومهارات، سرعان ما يتغير رايهم وفق المفهوم بأن الرياضيات طريقة منطقية للبحث تقوم على التفكير والإبداع ، وأن إجراء العمليات هو أقل ما فيها شأناً، فالهدف الأساسي من هذه المادة هو خلق الإنسان القادر على التصدي لحل المشكلات، ومن ثم لم تعد النظرة إليها تركز فقط على ما الذي يعلمه المعلم للمتعلم وإنما تهتم أيضاً بكيف يعلمه ، ولماذا يعلمه وإلى أي مدى تتحقق الأهداف المنشودة من هذا التعلم ، فالرياضيات أكثر من مجرد معرفة بل هي مجموعة من الإجراءات تبدأ من تعرف واستيعاب المفاهيم إلي إتقان العمليات والمهارات التي تعمل علي ترسيخ هذا الفهم عوضا عن عمليات الحفظ والذاكرة التي تشكل صعوبة عند دراسة الرياضيات لذا تعدّ الطلاقة الرياضياتية وفقا لرأي (Karen :2016) من أهم الخطوات التي تعطي للإجراءات السابقة معني، ورغم قلة الدراسات في هذا المجال إلا أن أثر تنمية الطلاقة الرياضياتية كبير جدا وذو فائدة لما يسمي بالمرونة الرياضياتية والمرونة العقلية التي يقابلها الجمود الفكري أو الذهني أو العقلي والذي ينجم عنه الكثير من المشكلات الدراسية أو العملية أو المجتمعية وبالذات لو كانت تمس مرحلة مهمة وحرجة مثل مرحلة التعليم الثانوي التي يمر الطالب فيها بمرحلة المراهقة التي تتميز بالتقلبات العقلية والفكرية العنيفة أو أنه يمر بمرحلة التشكل للقبول بالتعليم الجامعي والانخراط في الحياة الإجتماعية بصورة فعلية، ويتوجب علي المتعلم اختيار التخصص الذي سوف يستمر معه طوال حياته ويحدد مستقبله الوظيفي والاجتماعي وأثناء هذا التخبط في التفكير قد ينساق إلي مناطق مظلمة للتفكير غير السليم التي تغلق العقل وتغيبه وإلي مناطق التشدد والانحراف عن المسار الطبيعي وهذا ما تثبته بعض البحوث والدراسات السابقة في هذا المجال مثل: دراسة (إسماعيل،٢٠١٧م) لتعرف العلاقه الارتباطية بين المرونة النفسية واليقظة العقلية، ودراسة (الحربي،٢٠١٥م): لإثبات أن المرونة العقليةً متغيرتنبؤي بكفاءة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية، ودراسة (عبد الوهاب،

٢٠١١م) لتعرف علاقة المرونة العقلية بأهداف الإنجاز لدي أعضاء هيئة التدريس بالجامعة، ودراسة (بركات، ٢٠٠٩م) لتعرف مستوى الجمود الذهني لدى طلاب المرحلتين الأساسية والثانوية وتأثير ذلك على حل المشكلات والتحصيل، ودراسة (Eagle, 2004)لتعرف علاقة التفكير المرن بالتحصيل الدراسي وحل المشكلات المختلفة، ودراسة (Torry, 2003) للمقارنة بين الطلاب المبدعين والطلاب الجامدين ذهنيًا في استخدام أساليب ووسائل تعليمية متطورة في التعلم وانعكاس ذلك على التحصيل الدراسي لدى طلبة المرحلتين الأساسية والثانوية، ودراسة (Daigneault, 2002) لتعرف تأثر سمات الشخصية والجمود العقلي بالتحصيل الدراسي لدى طلبة الصف السابع ،ودراسة (Zimmerman, 2001) للتعرف على أثر العمليات العقلية على التفاعل الاجتماعي بين الأفراد وقدرتهم على بناء الثقة مع الآخرين ودراسة(Endo, 2000) لتعرف الخصائص الشخصية للجامدين ذهنيًا والمبدعين لدى طلبة المرحلة الثانوية، ومن خلال نتائج ما سبق من دراسات عن الطلاقة وما يتبعها من مرونة عقلية كنتائج متلازمة ، وكان لزاما أن تسير المناهج الدراسية على طريق الإصلاح والتطوير، الأمر الذي يحث التربويين أيضاً على إجراء عمليات التقويم والمتابعة والتطوير للجوانب المختلفة للطرائق التدريسية المتبعة لكي تجاري التقدم المعرفي الهائل، في المجال، وقد شعرالتربويون أن عليهم عبئا كبيرا في إحداث تغيير ما في عملهم أو في طريقة تدريسهم، كي ينعكس ذلك وبشكل إيجابي على اتجاهات تلاميذهم نحو مادة الرياضيات ومستوى تحصيلهم فيها، ولهذا يقول (نجم،٢٠١٢م:٤٩٦)، إنه من الضرورة العمل على توفير كافة الفرص التربوية التي تساعد على تنمية الطلاقة وما يتبعها من مرونة عقلية لدى الطلاب، وذلك باتباع طرائق وأساليب تدريسية معاصرة، وقد واكب هذه التطورات ظهور بعض المداخل والإستراتيجيات الجديدة في تدريس الرياضيات ولأن البحث الحالي يعني بهذا المجال، كان علي الباحث أن يستخدم مدخلاً تدريسياً يتناسب وموضوع البحث وهو التعلم القائم علي الأستوديو التعليمي للتفكير، الذي يتوافر فيه عامل الحداثة لانتشاره في بداية تسعينيات القرن العشرين كنظريه لتوطيد العلاقة بين المواد الأساسية والنوعية وتوظيف المداخل الحسية كالعلاقة بين التربية الفنية أو التكنولوجية بمجالاتها المختلفة والتدريس والإنجازفي الرياضيات، وفي حدود علم الباحث لم يتم استخدامه من قبل لمثل الغرض الحالي من البحث، وكذلك يمتاز بدوره الفعال في تعليم مهارات التفكير وخاصة الإبداعية، لأنه تعلم قائم علي الناحية العملية في استخدام جميع حواس المتعلم في التعلم ومحاكاة الواقع الطبيعي للفرد المتعلم عند دراسته لمادة الرياضيات (Hetland, et. al, 2007 : 326)، ويؤكد كيمبيرلي (Kimberly, 2009:72) أن أستوديو التفكيريعتمد علي تخطيط الموقف التعليمي وبناء سيناريو بما يتضمن صناعة بيئة تعليمية مشابهة للواقع لتمثيل مسارات

وعمليات التفكير التي يحتمل أن يقوم بها التلميذ أثناء مروره بالمشكلة، لإنتاج الأ فكار والبحث من أجل الدقة ومراعاة التنوع والإبداع كامتداد للتخيل، والمرونة العقلية في التفكير وهي من أهم المهارات التي يجب علي أي منا أن يتعلمها ويتخذها عادة يومية في كل تصرفاته، لخلق جيل يتمتع بالمرونة العقلية بعيدا عن الجمود والتصلب الفكري أو ما يعرف بالدجماتية والتي لا يرثها الإنسان بل يكتسبها تدريجيًا مع مرور الأيام والسنين بالتربية والتنشئة سواء أكان ذلك داخل المدرسة من خلال المناهج التعليمية للرياضيات أم خارج المدرسة في التعامل في شؤون الحياة الاجتماعية.

(١-٢) الإحساس بمشكلة البحث:

منذ منتصف القرن العشرين وحتي بداية القرن الحادي والعشرين بدأت المؤسسات والمنظمات المتخصصة والمهتمة بتعليم الرياضيات في تقدم وتسارع هائل في إنتاج الرياضيات كمادة فاعلة في تقدم العلوم والتكنولوجيا، إلا إنه يوجد إحساس بعدم الرضا بالنسبة للرياضيات كمادة تعليمية، لما تعانيه من سلبيات في المحتوي وأساليب وإستراتيجيات التعليم وأنشطة التعلم ونواتج تحصيل المتعلمين في جميع المراحل التعليمية، علي الرغم من إشارة(عبيد، ٢٠١٠م)، إلي ثراء وفخامة الأهداف التعليمية المعلنة والمعتمدة من المؤسسات ذات الصلة بهذا الشأن، ويجمع أغلب مدرسي الرياضيات وفقا لرأي(الكبيسي،٢٠٠٧م)، علي اتصاف الرياضيات بالكره والنفور من قبل الطلبة ويعانون من ضعف التحصيل فيها ويجدون صعوبة في التفكير ببعض المسائل، أما الرابطة الدولية لتقييم التحصيل التربوي في مسابقات الرياضيات الدولية (TIMSS,215) أكدت ضعف مستوي الطلاب المتقدمين للمسابقة، وأنه ينقصهم الكثير من الفهم المتعمق للأفكار الأساسيه والعجز الشديد في امتلاك مهارات الإبداع لحل المشكلات الرياضياتية وخاصة المسائل غير النمطية أو غير المألوفة والتي تحتاج إلي تفكير إبداعي ومرونة رياضية وذهنية، والأخطر من ذلك أن هذة النتائج تتعلق ببعض الطلاب ذوي التحصيل المرتفع والمصنفين في نتائج اختباراتهم المدرسية بأنهم متفوقون رياضيا، ورغم التوجه والاهتمام الحالي بتعليم مهارات التفكير وبخاصة مهارات التفكير الإبداعي، إلا أن الباحث اكتشف من خلال عرضه للبحوث والدراسات السابقة أن الإستراتيجيات التعليمية المستخدمة في ذلك، ما زالت تفتقر إلى كثير من الاهتمام بتدريس هذه المهارات، كما أن عدداً من المعلمين لا يمتلكون المعرفة الكافية والمهارات اللازمة لتدريس تلاميذهم لهذة المهارات ويقفون عاجزين عن إيجاد حلول لمشكلاتهم، كذلك تشير نتائج الاختبارات إلى أن معظم التلاميذ يفشلون في إعطاء الإجابات الصحيحة عن الأسئلة التي تحتاج إلى جهد فكري أكثر من النمط التقليدي أو الأنماط الفكرية التي تقع في مستوى التذكر والحفظ والتطبيق للمعارف والمهارات، ويفشلون في الإجابة عن الأسئلة، علي الرغم من

أهمية مهارات التفكير الرياضي والإبداعي للفرد المتعلم، وعلي الرغم من تناول البحوث والدراسات السابقة هذا المجال إلا أن الباحث تبين له ندرة الاهتمام بها داخل المواقف التعليمية سواء أثناء العملية التدريسية أو في المناهج والكتب الدراسية، وقد تأكد له هذا، من خلال حضور بعض حصص الرياضيات لملاحظة مجموعة من المعلمين وأداء بعض طلاب المرحلة الثانوية بعدة مدارس وإدارات تعليمية مختلفة، مما تأكد للباحث وجود تدن شديد لمستويات التلاميذ في مهارات التفكير الرياضي والإبداعي وبخاصة عنصري الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية بما يصاحبه من مظاهر للجمود والتصلب الفكري والعقلي عند المتعلمين، ويؤكد علي ذلك نتائج اختباراتهم الشهرية، وأراء معلمي الرياضيات بهذه الفصول، وهم عاجزون عن وجود الحل لما يواجههم ويواجه أبناءهم المتعلمين من مشكلات، مما دفع الباحث للقيام بدراسة إستطلاعية سريعة علي عينة مكونة من (٤٠) طالباً وطالبة بمدارس إدرة الشيخ زايد التعليمية التابعة لمحافظة الجيرة للوقوف علي مدي ما تبين له من ضعف وتدن وقصور لدي الطلاب المتعلمين في مهارات التفكير الإبداعي بصفة عامة، وفي مهارات الطلاقة والمرونة الرياضياتية بصفة خاصة، وقد تأكد للباحث صدق توقعاته حيث كانت درجات المتعلمين في مهارات كل من الطلاقة والمرونة الرياضياتية متدنية جدا ومخيبة للآمال، لذا أحس الباحث بأهمية التصدي لهذه المشكلة بالبحث والدراسة العلمية، مما دفع الباحث للقيام بالبحث الحالي.

(١-٣) مشكلة البحث وأسئلته:

تمثلت مشكلة البحث الحالي في تدني مستويا ت طلاب الصف الأول الثانوي في مهارات الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية بصفة خاصة، ولم تتوافر لدي المعلمين برامج أو استراتيجية معاصرة لمواجهة هذه المشكلة التي تبلورت في التساؤل الرئيس التالي:

ما أثرأستخدام وحدة تدريسية مقترحة في ضوء الإستوديوالتعليمي للتفكير لتنمية كل من الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟والذي تفرع منه التساؤلات:

١- ما أثر أستخدام وحدة تدريسية مقترحة في ضوء مدخل استوديوالتفكير علي تنمية مهارات الطلاقة الرياضياتية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟

٢- ما أثر أستخدام وحدة تدريسية مقترحة في ضوء مدخل استوديو التفكير علي تنمية المرونة الرياضياتية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟

٣- ما أثر أستخدام وحدة تدريسية مقترحة في ضوء مدخل استوديوالتفكير علي تنمية المرونة العقلية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟

٤- ما العلاقة الارتباطية بين تنمية مهارات الطلاقة الرياضياتية والمرونة الرياضياتية والمرونة العقلية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟

(١-٤) فروض البحث:

بعد الإطلاع على الدراسات السابقة ومن خلال أسئله البحث الحالي أمكن صياغة الفروض التالية :

١- لايوجد فرق ذو دلالة إحصا ئية عند مستوي (α >٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب عينة البحث في التطبيقين القبلي و البعدي لاختبار مهارات الطلاقة الرياضياتية.

٢- لايوجد فرق ذو دلالة إحصا ئية عند مستوي (α < ٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب عينة البحث في التطبيقين القبلي و البعدي لاختبار المرونة الرياضياتية.

٣- لايوجد فرق ذو دلالة إحصا ئية عند مستوي (α < ٠,٠٥) بين متوسطي الطلاب
عينة البحث في التطبيقين القبلي و البعدي لمقياس المرونة العقلية.

٤- لا توجد علاقة ارتباطية بين تنمية مهارات الطلاقة الرياضياتية والمرونة الرياضياتية والمرونة العقلية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟

(١-٥) أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى ما يلي:

١- تحديد مهارات الطلاقة الرياضياتية الواجب تنميتها لدي طلاب المرحلة الثانوية.

٢- توصيف أستوديو التفكيرالتعليمي لتدريس مادة الرياضيات بطريقة إجرائية.

٣- تنمية مهارات الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية لدي طلاب المرحلة الثانوية.

٤- قياس مهارات الطلاقة الرياضياتية لدي طلاب المرحلة الثانوية.

٥- قياس المرونة الرياضياتية لدي طلاب المرحلة الثانوية.

٦- قياس المرونة العقلية لدي طلاب المرحلة الثانوية.

(١-٦) أهمية البحث:

يمكن إن يسهم البحث الحالي بما يلي:

١- يوفر قائمة بمهارات الطلاقة الرياضياتية الواجب تنميتها لدي طلاب المرحلة الثانوية.

٢- يفيد مصممي المناهج بكيفية تضمين مهارات الطلاقة الرياضياتية المناسبة والواجب تنميتها لدي طلاب المرحلة الثانوية في المناهج والبرامج والأنشطة التدريسية.

٣- يقدم لمعلمي الرياضيات نموذجا لإستراتيجية تساعد علي تنمية مهارات الطلاقة الرياضياتية والمرونة العقلية لدي طلاب المرحلة الثانوية.
٤- يقدم اختباراً لمهارات الطلاقة الرياضياتية لدي طلاب المرحلة الثانوية.
٥- يقدم اختباراً للمرونة الرياضياتية لدي طلاب المرحلة الثانوية.
٦- يقدم مقياساً للمرونة العقلية لدي طلاب المرحلة الثانوية.

(١-٧) حدود البحث:

يلتزم الباحث بالحدود التالية:

١- عينه تجريبيه واحدة من طلاب التعليم الثانوي قوامها (٧٦) طالباً من مدرسة الشيخ زايد الثانوية بإدارة الشيخ زايد التعليمية بمحافظة الجيزة، يتم تطبيق أدوات البحث عليهم قبل تدريس الوحدة التدريسية المقترحة ثم بعدها، أي أن التطبيق (قبلي – بعدي) علي نفس العينة.
٢- مقرر الرياضيات بالصف الأول الثانوي للعام الدراسي ٢٠١٩/٢٠١٨م - الفصل الدراسي الأول.

(١-٨) تحديد مصطلحات البحث:

(١-٨-١) الطلاقة الرياضياتية:

يعرفها كل من (السواط، ٢٠١٣م)، و(عويضة، ٢٠٠٩م)، بأنها قدرة الطالب علي إجراء العمليات الحسابية بدقة وسرعة ومرونة و يعرفها (المعيوف، ٢٠١١م)، علي أنها عدد الأفكار أو الحلول الرياضياتية التي يعطيها الطالب خلال مدة زمنية محددة لسؤال أو مشكلة رياضية معينة شرط خضوعها لقواعد المنطق الرياضياتي، ، ويعرفها (سعادة ٢٠٠٨ م، ٢٧٥)علي أنها المهارة العقلية (القدرة) على إنتاج سيل كبير من الأفكار والتصورات الإبداعية في ضوء عدد من الأفكار ذات العلاقة.
ويعرفها الباحث إجرائيا في البحث الحالي بأنها الجانب الكمي من الإبداع وتعني توصل الطالب لحل المشكلة الرياضياتية بطريقة واحدة أو بعدة طرائق مختلفة مع مراعاة السرعة في الأداء والدقة العلمية في الحلول.

(١-٨-٢) المرونه الرياضياتية: Math. Flexibility:

بأنها قدرة الفرد على توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار والبدائل المتنوعة عن موضوع ما، خلال فترة معينة من الزمن، لتحقيق الموقف الرياضي الذي يعرض له (رياني، ٢٠١١م).
ويعرفها الباحث إجرائيا: في البحث الحالي بأنها الجانب النوعي من الإبداع وتعني قدرة الفرد على إعطاء أفكار متنوعة بإستخدام مداخل متنوعة لحل المشكلة الرياضياتية أو مشكلة جديدة لنفس الموضوع، مع تغييرالوجهة العقلية أو تحويل

مسار تفكيره بما يتناسب مع متطلبات الموقف الذي يواجهه الطالب أو نوعية المشكلة المطلوب حلها.

(١-٨-٣) المرونة العقلية: Mental Flexibility: يعرفها (عبد الوهاب،٢٠١١ م) بأنها توليد الأفكار السليمة غير المتوقعة والتنوع فيها أوتغييرالوجهة العقلية وتوجيهها وتحويل مسارها بما يتناسب مع المثيرأو متطلبات الموقف، ويعرفها (Ran et al., 2009)على أنها سلاسة أفكار الفرد وقدرته على تحويل مسارتفكيره طبقاً لتغير مثيرات الموقف الذي يواجهه. **ويعرفها الباحث إجرائيا في البحث الحالي بأنها الجانب النوعي من الإبداع وتعني قدرة الفرد على تغييرالوجهة العقلية أو تحويل مسارتفكيره بما يتناسب مع متطلبات الموقف الذي يواجهه.**

(١-٨-٤) أستوديو التفكير:

يعرفه كل من كيمبرلي (Kimberly, 2009, 72)، وهيتلاند (Hetland,2007, 23) على أنه أحد الاستراتيجيات لتخطيط وتصميم وبناء سيناريو المو قف التعليمي المطلوب لصناعة بيئة تعليمية مماثلة للوا قع التعليمي وتتحدي التلاميذ وتستثير عمليات التفكير لديهم التي يحتمل أن يقوموا بها خلال الموا قف الحياتية أثناء مرورهم بالمشكلة داخل حجرة البحث، بالإضا فة إلي كيفية معالجتها وتعديلها. ويعرفه **(عبيدة،٢٠١١م:١٠)** علي أنه إستراتيجية لتدريس الرياضيات تستهدف تنمية عادات العقل المنتج، الرياضيات ومستويات التفكيرالتأملي . **ويعرفه الباحث إجرائيا في البحث الحالي علي أنه مجموعه من المراحل التعليمية لتدريس مادة الرياضيات، تعتمد علي تخطيط وتصميم وبناء سيناريو المو قف التعليمي المطلوب لصناعة بيئة تعليمية مماثلة للواقع التعليمي بهدف توظيف حواس المتعلمين، وتتحدي التلاميذ لاستثارة عمليات التفكير الإبداعية لديهم لتنمية مهارات الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية لديهم.**

(١-٩) منهج البحث:

تتطلب طبيعة البحث اختيار المنهجين التاليين:

(١-٩-١) المنهج المسحي: للتأكد من:

١- عدم وجود بحوث ودراسات سابقة تناولت نفس فكرة البحث الحالي.
٢- عدم وجود برامج تدريسية مماثلة للدراسة الحالية.
٣- تعرف الدراسات التي تناولت أستوديو التفكير كمدخل تدريسي في المواد الدراسية الأخري.

(١-٩-٢) المنهج شبه التجريبي: لتجريب الوحدة المقترحة وتعرف أثرها علي:

١- تنمية الطلاقة والمرونة الرياضياتية لدي طلاب الصف الأول الثانوي.
٢- تنمية المرونة العقلية لدي طلاب الصف الأول الثانوي.

(١-١٠) إجراءات وخطوات السير في البحث:

تناولت خطة البحث القيام بالإجراءات:

(١-١٠-١) تعرف الأدبيات النظرية والبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث الحالي للوقوف علي:

- أسس ومراحل استراتيجية أستوديو التفكير التعليمي.
- معني الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية.
- مهارات كل من الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية المراد تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي.
- أهم الأدوات والإجراءات الواجب استخدامها في البحث الحالي.
- أسس وعناصر بناء الوحدة التعليمية المقترحة.

(١-١٠-٢) إعداد وبناء الوحدة التعليمية المقترحة وفقا للأسس والعناصر التي تم التوصل إليها.

(١-١٠-٣) إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة التعليمية المقترحة.

(١-١٠-٤) تصميم وبناء المواد التعليمية والأدوات المستحدمة في البحث الحالي والمتمثلة في:

- الوحدة التعليمية المقترحة في ضوء مدخل أستوديو التفكير لطلاب الصف الأول الثانوي.
- اختبار قياس الطلاقة الرياضياتية لدى طلاب الصف الأول الثانوي.
- اختبار قياس المرونة الرياضياتية لدي لطلاب الصف الأول الثانوي.
- مقياس المرونة العقلية.

(١-١٠-٥) ضبط أدوات البحث من حيث الصدق والثبات.

(١-١٠-٦) التطبيق الميداني لأدوات البحث (قبليا – بعديا) علي عينة البحث.

(١-١٠-٧) رصد وتسجيل نتائج التطبيق الميداني للأدوات.

(١-١٠-٨) أساليب المعالجة الإحصائية .

(١-١٠-٩) تحليل النتائج.

(١-١٠-١٠) التوصيات والمقترحات.

٢ : الإطارالنظري للبحث

تعرض هذا المحور لبعض الجزئيات المهمة للبحث الحالي منها:

(٢-١) الطلاقة الرياضياتية:

الإبداع نشاط ذهني وظاهرة ذات قيمة من قبل الفرد أو الجماعة يتضمن إنتاجا جديدا أو حلولا مبتكرة للمشكلات تتصف بالطلاقة والمرونة والأصالة فهو نشاط عقلي مركب يستوجب تقديمه في مناهجنا ومدارسنا لطلابنا لاستثارة دافعيتهم نحو التعلم

واستدعاء معلومات جديدة وأفكار متميزة، لذا فهو يعد من أرقي أنواع التفكير ويتطلب قدرات ذهنية عالية الكفاءة والفاعلية، لذلك نجد في الآونة الأخيرة اهتمام عدد كبير من الباحثين واختصاصي التربية بتعليم التفكير الرياضي الإبداعي للوصول إلى الهدف الأسمى للتعلم الإنساني وهو تنمية العقل و تنمية قدرة التلاميذ علي التفكير المنظم والمنتج أومايسمي بالتفكير المبدع الذي يميزه الطلاقة في الأفكار والمرونة في تنوع طرائق الحلول للمشكلات علي اختلافها، وتمثل مهارة الطلاقة الخطوة الاولى نحو توسيع إمكانية حدوث ظاهرة الابداع ومن النادر استخدامها أو تطبيقها من فراغ حيث تعتبر عملية البحث عن الأفكار المهمة المجال الأكبر المرغوب فيها، وتعرف مهارة الطلاقة في التفكير من وجهة نظر سعادة (٢٠٠٨ م، ٢٧٦) ، علي أنها المهارة العقلية التي تسُتخدم من أجل توليد فكر ينساب بحرية تامة في ضوء عدد من الأفكار ذات العلاقة ، من أجل الحصول على أفكار كثيرة بأسرع وقت ممكن، فهي تساعد الأفراد في الانتقال بيسُر وسهولة من الذاكرة طويلة المدى إلى الأفكار ذات العلاقة بالموضوع المطروح ، مما يساعد على التعامل السهل والسريع مع حل المشكلات والتصدي لها، وتعد الطلاقة الرياضياتية احد أهم أنواع التفكير التي نسعي لتنميتها لدي التلاميذ من خلال تدريسنا لمادة الرياضيات التي تحوي الكثير من المسائل الرياضياتية والحقائق والمهارات والتعميمات والقوانين التي تحتاج إلى إعمال العقل والتفكير بعيدا عن الحفظ والاستظهار الذي يقتل المعرفة مع مرور الوقت فالطلاقة الرياضياتية تعنى قدرة المتعلمين تعويدهم على إعطاء عدة حلول مختلفة لموضوع معين أو مسألة معينة حتى تكون لديهم إمكانية استدعاء أكبر عدد من الأفكار عند تعرضهم لمشكلة رياضية أو هندسية معينة ، ثم اختيار الحل أو الفكرة التي يجدها المتعلم أكثر إقناعا. وللطلاقة مكونات فرعية هي:

(٢-١-١) الطلاقة اللفظية: (Verbal Fluency):

وتعني القدرة على استدعاء أكبر قدر ممكن من الألفاظ المناسبة التي تشترك في المعنى أو صفة في فترة زمنية محددة بحيث يتوفر في اللفظ خصائص معينة (روشكا، ١٩٨٩م).

(٢-١-٢) الطلاقة التعبيرية:Expressional Fluency

وتعني السرعة التي ترتبط بها الكلمات في حدود وقت معين، بحيث تؤلف نصاً منظماً ذا معنى .

(٢-١-٣) الطلاقة الترابطية :(Associational Fluency)

وتعني وعي المتعلم بالعلاقات وسرعة التفكير التي يستطيع بها تقديم الفكرة بطريقة متكاملة المعنى، وإعطاء مرادفات ملائمة في نسق معين لكلمات تعطي له، والقدرة على إعطاء كلمات ترتبط بكلمات أخرى محددة، أوتصنيف الأفكار وفق متطلبات معينة.

(٢-١-٤) طلاقة الأشكال :(Figural Fluency) :

وتعني المهارة المتعلقة بالقدرة على الرسم السريع لعدد من الأمثلة و التفصيلات أو التعديلات في الاستجابة لمثير معين،وتقاس بأساليب مختلفة مثل : كوّن أكبر قدر ممكن من الأشكال أو الأشياء باستخدام الدوائر المغلقة أو الخطوط المتوازية أو المربعات. أوجد أكبر قدر ممكن من الطرائق المختلفة التي يمكن بها تقسيم المربعات إلى أكبر قدر من الأجزاء المتساوية في الشكل والمساحة. (الكناني،٢٠٠٥م).

(٢-١-٥) الطلاقة الفكرية :Ideation Fluency:

وتعني قدرة الفرد على إنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار ذات العلاقة بموقف محدد، في وقت محدد، وهذا يتطلب من الفرد السرعة في استدعاء المعلومات المخزنة في ذاكرته كلما احتاج إليها في المواقف المختلفة، ويمكن تقديرها كميا بعدد الأفكار المتعلقة بحل المشكلة أو الموقف الذي يواجهه الفرد (جروان ،١٩٩٩م)، كما يطلق على هذا النوع من الطلاقة، اسم القدرة التباعدية للوحدات السيمانتية، وهو عامل يتطلب إنتاج أفكار عديدة، في موقف يتطلب أقل درجة من التحكم حيث لا يكون لنوع الاستجابة أهمية، وإنما تعطى الأهمية الكبيرة لعدد الإجابات في زمن محدد (قطامي،١٩٩٠م)، وعلى المعلم القيام بعملية ربط وتكامل مهارة الطلاقة بالمنهج المدرسي، وقد أشارت البحوث والدراسات السابقة إلي إمكانية توظيف مهارات الطلاقة الرياضياتية في مادة الرياضيات والتي تؤيد وتدفع في هذا التوجه مثل دراسة (القطامشه، ٢٠١٥م) ودراسة (McPherson, 2016)، ودراسة بولر(2015 Boaler,) ودراسة ماير(Moyer,2015)، ودراسة (Russell, 2014:40) ودراسة (Bautista,2013)، ودراسة (المعيوف، ٢٠١١م) بهدف تعرف العلاقة الارتباطية بين الطلاقة الرياضياتية كعامل من عوامل التفكير الإبداعي وبعض أنواع الذكاءات المتعددة لدى طلبة أقسام الرياضيات في كليات التربية، ودراسة كور (Kaur,2008) بهدف تنمية مهارة الطلاقة الإجرائية في مقرر الجبر- في فصول دراسة الرياضيات بسنغافورة.

(٢-٢) المرونة الرياضياتية والعقلية:

من أهم أركان التفكير الإبداعي، وهو القدرة على التفكيرالنوعي، أو قدرة المرء على خلق الأفكار الجديدة وغير التقليدية، بعد إيجاد كل الاحتمالات والخيارات المؤدية للغرض ورؤيتها والإحاطة بها بحلول كثيرة ،منها قد يكون مطروحا وانتقاء الحل الإفضل في الوقت الأنسب، وهي ما تعبر عن سلاسة أفكاره وقدرته على تغييرها بما يُلائم المواقف المختلفة التي يواجهها أو المواقف الطارئة، كما تعبرعن مدى استيعاب الأفراد للأفكار الجديدة وفقاً للظروف المتغيرة ووجهات النظر المتعددة، فالمرونة العقلية تُعدّ أساس عملية الابتكار، فمن يمتلكها يمتلك تنوعاً كبيراً في الرؤى والتطلعات، وهو قادر على إعادة بناء الحقائق من جديد بما يتناسب مع الظروف

المستجدة، ويعتبر الإنسان صاحب المرونة العقلية المبتكر هو الشخص القادر على مقاومة عملية البقاء ضمن الأطُر التقليدية في التفكير وحل المشكلات المختلفة، وهذه المرونة التي تسمح للدماغ بتكوين مسارات و روابط جديدة للتأقلم مع الأوضاع التي تطرأ حديثاً أو التغيرات في البيئة التي يواجهها الفرد مما يمكنه من اتخاذا القرار المناسب، فالعقل البشري بطبيعة الحال متغير حسب العادات و التقاليد التي يمارسها الشخص، لذلك فإن تغيير الممارسات و الأنشطة السلبية إلى أخرى إيجابية، تزيد من المرونة العقلية و من المقدرة على تغيير أسلوب و طرائق التفكير نحو الأفضل، و من هذا المنطلق لنا أن نلحظ وجوب تعليم الطلاب أنشطة تناسب أعمارهم تنمي لديهم المرونة العقلية، بالإضافة إلى إبعادهم عن أي ممارسات سلبية قد تخلق تفكيراً سيئاً لا يعود عليهم سوى بالخسران، والجمود الذهني ونقص المرونة والانطلاق هي من سمات الشخصية الإنسانية التي لا يرثها الإنسان بل يكتسبها تدريجيًا مع مرور الأيام والسنين، ورغم أن البذرة الأولى تبدأ في العائلة على شكل تدريب الأطفال وزرع بذور هذه السمات الشخصية، لكسب بعض العادات من خلال أساليب التربية والتنشئة الاجتماعية،إلا أن هناك العديد من المؤسسات الاجتماعية تساهم في ذلك حسب قول (عبد الوهاب: ٢٠١٣م) أن المدرسة ومناهجها وبرامجها التعليمية تعتبر أكبر مؤسسة لاكتساب هذة السمات لما يعيشه المتعلمون من أوقات تعليمية في المدارس حتي أكثر من بيوتهم، ويؤكد علي أن السلوك الإيجابي المرن من أبرز السمات التي تعطي الإنسان تميزًا ملحوظًا عن غيره في مقابل السلوك السلبي المتصلب والجامد غير المرغوب فيه على مستوى الفرد والأسرة والمدرسة والمجتمع، وعلي الفرد أن يعثر على الحواجز التي يقيمها بين التصلب الممدوح الذي يتمثل في استقرار العقائد والمبادئ والمفاهيم الكبرى، وبين التصلب الذهني المذموم الذي يتمثل في نقص المرونة العقلية، وفي اعتناق بعض المفاهيم الخاطئة التي تجعل المرء فاقدًا للرشد الفكري، وللمرونة Flexibility جوانب فرعية أهمها:

(٢-٢-١) المرونة التكيفية: Adaptive Flexibility:

تعني قدرة الفراد على تغيير طريقة التفكير في أمور حياته اليومية أومواجهة مستجدات حول المشكلة التي يود حلّها بطريقة مرنة والبعد عن التصلب والجمود الذهني، والخروج من إطار التفكير التقليدي لإنتاج حلول مبتكرة.

(٢-٢-٢) المرونة التلقائية: Spontaneous Flexibility:

وهي قدرة المرء على الانتقال من فكرة لأخرى متعلقة بمشكلة ما تواجهه بشكل تلقائي ودون التقيد بإطار معين في التفكير، وخلق أكبر عدد من الأفكار غير التقليدية تجاه موقف ما وفي وقت قصير، ويمكن قياس المرونة التلقائية بمدى السرعة في الانتقال بين الأفكار وإنتاجها تبعاً للاستعداد الانفعالي والعقلي للفرد إزاء الموقف، لذا قد ينتهي التفكير الإبداعي المرن بالتقيد بما هو منطقي أو متاح فقط، ويعتبرالتفكير

السلبي من أهم أعداء التفكير الإبداعي المرن، ويمنع صاحبه من التواصل والتعامل الإنساني ،أو يقحمه في شؤون دينية من أفكار متطرفة هادمة للمجتمعات، لذلك كان لابد من الانتباه إلى كيفية تنمية السلوك الايجابي المرن في مقابل السلوك السلبي المتصلب والجامد والذي يمكن أن تسهم مناهج تعليم الرياضيات القائمة علي التفكير بقدر كبير في تعزيزه وهذا ما لم تستطع المناهج والبرامج التعليمية الحالية علي توافره مما شكل مشكلة حقيقية في تعليم وتعلم الرياضيات ومشكلات اجتماعية تواجه المجتمع. واهتم بذلك الكثير من الباحثين لما تشهده الساحة المجتمعية من أحداث وتعددت الدراسات التي تحاول جاهدة تقنين هذا السلوك من خلال البرامج والمناهج التعليمية مثل دراسة (إسماعيل،٢٠١٧م) لتعرف العلاقة الارتباطية بين المرونة النفسية واليقظة العقلية لدي طلاب كلية التربية، ودراسة الحربي(٢٠١٥م) لتعرف تأثير بعض عوامل الذاكرة علي الاستعداد الرياضياتي والقدرة على العمليات الحسابية والمرونة العقلية كمتغيرات تنبؤية بكفاءة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية، ، ودراسة (عبد الوهاب:٢٠١١م) لقياس المرونة العقلية وعلاقتها بالإنجاز لدي أعضاء هيئة التدريس بالجامعة، ودراسة (بركات:2009 م.) لتعرف مستوى الجمود الذهني لدى طلاب المرحلتين الأساسية والثانوية وتأثير ذلك على قدرتهم على حل المشكلات والتحصيل الدراسي، ودراسة (Eagle ، 2004) بهدف تعرف علاقة التفكير المفتوح المرن بالقدرة على التحصيل الدراسي وحل المشكلات المختلفة، وكانت النتائج لصالح المجموعة التجريبيه، وعدم وجود علاقة بين الجمود الذهني والجنس، أما دراسة (Torry, 2003) ، ودراسة (Bonnie, 2002)، ودراسة (Daigneault, 2002) ودراسة (Zimmerman, 2001) فقد توصلت إلى أن الأفراد أصحاب الجمود الذهني يصعب بناء علاقات اجتماعية معهم، وأنه لا توجد فروق بين الذكور والإناث في مستوى الجمود الذهني، كما هدفت دراسة (Endo, 2000) التعرف على الخصائص الشخصية للجامدين ذهنيًا والمبدعين لدى طلبة المرحلة الثانوية،وقد توصلت الدراسه إلى أن الطالب الجامد ذهنيًا يتصف بعدد من الخصائص منها انخفاض التحصيل وعدم المرونة وانخفاض الذكاء وقدرة أقل على حل المشكلات وأن هذه الخصائص تميز بها كلا الجنسين، ويعلق (سرايا،٢٠٠٧م، ١٦٥)، علي أن المرونة هي الجانب النوعي من الإبداع والتي يقصد بها قدرة الفرد على التفكير بطرائق مختلفة وغير عادية، والنظر للمشكلة بأبعاد مختلفة، وإيجاد مجموعة متنوعة ومختلفة من الأفكار أوالإجابات التي يأتي بها المبدع وليست من نوع الأفكار والحلول الروتينية، وعدم التعصب لفكرة بحد ذاتها، ويفرق (حسين،٢٠٠٢م) بين المرونة والطلاقة، بأن الطلاقة تتحدد بعدد الاستجابات ، وسرعة صدورها أو كليهما معاً، أما المرونة فإنها تعتمد على تنوع هذه الاستجابات ؛

أي أنها ترتكز على الكيف، وليس على الكم، وجدول (١) التالي يوضح الفرق بين المرونة والطلاقة.

جدول (١) يوضح الفرق بين المرونة والطلاقة

الطلاقة	المرونة
توليد الأفكار وانسيابها بحرية تامة	الانفتاح نحو أنواع مختلفة من الأفكار
أفكار كثيرة في اتجاه واحد	أفكار كثيرة في أكثر من اتجاه
تمثل الجانب الكمي للإبداع	تمثل الجانب الكيفي للإبداع
تقاس بعدد الاستجابات	تقاس بتنوع الاستجابات

(٢-٣) التعلم المسند على أستوديو التفكير: Studio based learning (SBL)

هناك العديد من الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات التي تنمي مهارات التفكير الرياضي والإبداعي بعيدا عن التقليدية وبعيدا عن النظريات المعرفية ولكنها إستراتيجيات تقوم علي إلمام المتعلم بالعملية التعليمية، ومن بين هذه الإستراتيجيات مايطلق عليها الأستوديو التعليمي للتفكير وقد أوضح بوبير وميتانغ (Boyer and Mitgang , 2006) أن التعلم القائم على الاستوديو (SBL) يتمحور حول تصميم مشروعات تساعد علي إتقان الفرد لمهاراته تحت إشراف معلم وغالبا يعمل الطلاب في مجموعات علي شكل أزواج ليسهل مناقشتهم وعمل مشروعات فردية متكاملة للغاية عبر عناصر المعرفة مع توظيف عالي للمعلومات المتعددة في الممارسة اليدوية التي يقوم عليها الاستوديو التعليمي لتسريع وتعزيز عمليات التعلم اللازمة لاكتشاف المعرفة وتكاملها وتطبيقها ومشاركتها على مدى الحياة، والتفكير في الاستوديو جزءان ،أولهما: العمليات والمهارات التي يريد المعلمون من الطلاب تعلمها ليكونوا ذوي عقليات رياضية، وثانيهما: الهيكل البنائي للاستوديو وهو ما يحاول المعلمون تجميعه من خبرات تعلم الرياضيات (Susie,2009) ويرتبط التفكير في الاستوديو بالممارسات الرياضياتية – للطلاب والمعلمين الجادين معا وكلا الجزأين من الإطار يمكن للمدرسين والطلاب دمجها وممارستها لجعلها أكثر فاعلية وتنمية العقلية الرياضياتية، ويرتبط تصميم أستوديو الرياضيات بمجموعة دعائم منها :تصميم الأهداف والأنشطة الرياضياتية والبيئة التعليمية الفعالة، والسيناريوهات التعليمية و تخيل مسارات التفكير الرياضي وتصميم مسارات التواصل بين التلاميذ وبين المعلمين، وتصميم أنشطة التقويم (Sarah :2010:349)، وقد أنطلقت في التسعينيات من القرن العشرين، حركة باوهاوس الألمانية عندما اتخذت منعطفا نحو الدراسات في مجالات التربية الفنية لاستقراء العلاقة بينها وبين المجالات الأكاديمية الأخري من خلال توظيف الذكاءات وأنماط التفكير المتعددة لدي المتعلم بتنوع

التدريس داخل الموقف التعليمي الواحد، ثم توالت الدراسات بعدها لتوظيف مجالات هذه الإستراتيجية في كافة المجالات الأكاديمية ومنها مجال تدريس الرياضيات (Winner : 2009, 191– 190)، وتعبر (Sarah :2010:349)، عن أستوديو التفكير التعليمي بأنه نموذج محفز ومثمر في التعليم وقد استخدمه الأمريكان وأتي بنتائج مهمة في التدريب علي التصميمات الهندسية والبرامج التعليمية في الفنون والرياضيات في القرن العشرين بعد تكييفه للبيئة لوضع العملية التدريبية والتطوير المهني المدرسي ، مماثل لدراسة الدرس في الواقع التعليمي وله مستقبل واعد لهذا التعلم الجديد.

(٢-٤) أهمية أستوديو التفكيرالتدريسي :

- توفير فرص للطلاب للمشاركة في التعلم ذي الصلة والحقيقي في المدرسة.
- يحث المتعلمون دائمًا علي الاستفسار والمناقشات بينهم وبينهم وبين المعلمين.
- يشترك كل من المعلم والتلميذ سويا في تخطيط التدريس وتصميمه داخل البيئة التعليمية.
- تنويع التنظيمات الصفية الفردية والتعاونية والكلية.
- محاكاة الواقع عند بناء المواقف التعليمية التي تشجع تنمية الطلاقة الرياضياتية والمرونة العقلية.
- وجود مجموعات تعاونية ذات مهام محددة.
- استخدام الحواس الخمسة.
- استثارة التلميذ وبناء العقل المرن من خلال الأسئلة وصياغة وحل المشكلات الرياضياتية.
- ينخرط الطلاب في المحتوى ويعيدون مشاركتهم باستخدام تعلمهم لتقديم أفضل وأعمق.
- المقترحات و النقد البناء المستمر من جانب الزملاء والمدرسين في الأستوديو يساعد علي التعلم مدى الحياة Studio Based Learning as a Catalyst for Lifelong Learning
- المناقشة الجادة سبب التماسك والتواصل و الصداقة الحميمة بين الطلاب بعضهم البعض وبين المعلمين ومع المجتمع هي عناصر وسمة أساسية من سمات (SBL)

(٢-٥) مراحل أستوديو التفكير studio thinking:

(٢-٥-١) لاحظ :Observe : التعلم في سياقات بصرية عن قرب أكثر من المعتاد وبالتالي يري المتعلم أشياء بطريقة مختلفة لم يكن يراها من قبل لتعلم مهارات مختلفة من خلال حواسه.

(٢-٥-٢) تأمل :Reflect: تامل المتعلم لما يستمع إليه وملاحظته والإشتراك في المناقشه والحوار مع الآخرين وإثارة الأسئلة المفتوحة أوالمحدودة وطلب الشرح

والتفسيرات، وبالتالي تقييم العمل والحكم عليه لتحسين المنتج النهائي وليس للطعن فيه وفق معايير معينة للعمل. وليس شرطا أن تكون أفكار التقييم في نهاية العمل ولكن ممكن في بدايته أو أثناءه مما يثير الرغبه في التعديل والتغييرأو الرغبة في أعمال جديدة ، فالتأمل يعمل علي الإثارة التلقائية للإبداع، ويجب أن يساعد المعلم علي هذا بإثارة الأسئلة المناسبة وتوجيه انتقادات الطلاب للأعمال ومشاركة بعضهم في الأفكار ورعاية التفاعلات بينهم وبين أقرانهم وجعلها فرصة للنمو والمرونة العقلية.

(٢-٥-٣) تنمية العمل اليدوي: Develop Craft

تجهيز الأدوات التي سوف تستخدم للتعبير عن المشكله والعناية بها مثل الأقلام وأوراق الرسم والأدوات الهندسية وأدوات القياس،وتعريف الطلاب بكيفية استخدام الأدوات في الرياضيات.

(٢-٥-٤) التواجد والمشاركة: Engage & Persist

تعلم واحتضان المشاكل ذات الصلة داخل عالم الفن و / أو أهمية شخصية ، لتطوير التركيز وغيرها الحالات العقلية الموصلة إلى العمل والمثابرة في المهام الفنية.

(٢-٥-٥) التصورEnvision :

تكوين صورة عقلية أو ذهنية لما تم ملاحظته بصورة مباشرة أو غير مباشرة وتخيل الخطوات التالية الممكنة في إنتاج الحلول المتنوعة أو المختلفه للمشكلات.

(٢-٥-٦) التعبير Express:

منح المتعلمين فرصة للتعبير عن أنفسهم والشعور بالمعنى الذهني ونقل أفكارهم إلي عمل مشروع أو وضع تصور له كأولوية في حياة المتعلم ، ومشاركة العمل مع الآخرين، لتطوير العلاقات مع البالغين ومع الزملاء من خلال الحديث عن ما يرونه، ومايشعرون به، وعرض الأعمال الخاصة بهم للآخرين.

(٢-٥-٧) فهم عالم الرياضيات Understand Math World :

من خلال العمل والممارسة الحالية للمتعلمين يمكنهم التفاعل كرياضيين متمرسين ومتمكنين من أدوات الرسم ومهارات التفكير وحل المشكلات سواء بطرائق متنوعة أو مختلفة.

(٢-٥-٨) الاستكشاف والمرونة:Stretch and Explore:

زيادة قدرات الفرد المتعلم ، لاستكشاف ترابطات لفظية أو شكلية أو إنتاج حلول للمشكلات من خلال تصور مسبق وخطة منظمة ، واقتناص الفرصة للتعلم من الاخطاء والأحداث للوصول إلي الإبداعات وإكساب المتعلمين صفات المرونة العقلية سواء داخل الفصول الدراسية ، أوداخل المجتمع الأوسع.

جدول (٢) يوضح توصيف خطوات التعلم القائم علي الإستوديو

م	الخطوات	توصيف الخطوة	أنشطة المعلم	أنشطة المتعلم	التنظيم الصفي
١	المرحلة الحسية (يلاحظ - يستمع يتساءل)	الإستماع لعرض المعلم ورصد واقع المشكلة المعروضه بدقة	يعرض مشكلة ما علي المتعلمين	يلاحظ المعلم وطريقة عرض المشكلة بدقة	تنظيم العمل الجماعي
٢	تأمل	(أسأل وأستمع) وأنتقد لتعرف	يعطي التوجيها ويساعد في طرح الأسئلة	يتناقش مع الزملاء ويتساءل عن الأشياء غير الواضحة واللجوء للمعلم للإستفسار عن بعض الأشياء	تنظيم العمل الفردي
٣	المرحلة العملية استخدام الأدوات وكتابة سيناريو)	يجرب إستخدام الأدوات	توفير الأدواتالتي يجب أنيستخدمها المتعلم في حل المشكلات وتوجيه لكيفية أستخدامها والتشجيع علي ذلك	محاولة العمل اليدوي بنفسه وتجريب الأدوات وإنتقاء اللازم منها لحل المشكله	تنظيم العمل المشترك
٤	مرحلة الأداء الرياضي (التعبير)	التعبير عن التصور الذهني للمشكلة في صورة رسوم أو مخططات أو صور تمثل المشكلة	مساعدة وتوجيه المتعلمين علي تنفيذ الصور العقليه لديهم لحل المشكلة في صور او رسومات أو أشكال ومخططات بيانية	التعبير عن التصورات العقليه لحول المشكلة عن طريق عمل رسوم أو مخططات أو صور تمثل المشكلة	تنظيم العمل الجماعي
٥	مرحلة الأداء الرياضي (التصور)	وضع تصور لما يجب أن يكون عليه سيناريو حل المشكله	يقرب المسافات بين أفكار المتعلمين للوصول إلي التصورات العقليه الصحيحه لحل المشكله	وضع مجموعة من التصورات العقلية لعمل الحلول المتنوعة للمشكله	تنظيم العمل الفردي
٦	مرحلة الأداء الرياضي (التواجد والمشاركة)	محاولة العمل تحت توجيهات المعلم بالتعرف علي معلومات المشكلة والتوصل منها لإستنتاج ترابطات معرفية	يقسم المجموعات وينظم عملها ويتابع المتعلمين والإجابة عن الأستنله والإستفسارات ويزيل الغموض عن بعض المعلومات والمساعدة في التوصل إلي بعض الإستنتاجات والترابطات المعرفية واللفظيه اللازمه لحل المشكلة	العمل بجد ونشاط وتعاون بين المتعلمين في تسهيلل المهمه في التعرف إلي المعلومات المتوفره عن المشكلة وبلورتها وكيفية استخدامها في وضع التصورات اللازمة لحل المشكلة	تنظيم العمل الجماعي
٧	مرحلة التوصل للحل (فهم الرياضيات)	التوصل لحل أو حلول متعددة للمشكلة	مراجعة ومتابعة وتصحيح الإنتاج العلمي لحلول المشكلة أو يطلب من المتعلمين إختيار المشكله بأنفسهم ووضع الحلول الخاصة بها	التوصل لمجموعة من الحلول المتنوعة للمشكلة كتطبيق للتصورات العقلية السابقة	تنظيم العمل الفردي
٨	الإستكشاف والمرونة	إظهار المرونة في إيجاجاد حلول أخري للمشكلة الواحدة ولكن بأساليب رياضية مختلفة	مساعدة المتعلمين علي إنتاج حلول بطرائق رياضية مختلفة عن ما تم التوصل إليه	إنتاج حلول بطرائق رياضية مختلفة عن ما تم التوصل إليه	تنظيم العمل الفردي

وتشجع خطوات هيكل الأستوديو الطلاب على زيادة المشاركة وتعزيز أجواء التعلم المجتمعية وتقليل الاضطرابات خارج المهمة ، وزيادة الإنتاجية ، نظرًا لأن الطلاب

يتابعون إبداعاتهم الخاصة، وتدعم تطوير عادات الأستوديو لدى الطلاب أثناء تجاربهم في مجال تعلم الرياضيات من خلال التسلسل الدقيق، وللمعلمين أدوار مهمه للغاية في هذه العملية ؛ وبدونهم ، لا يستطيع الطلاب تطوير أفكارهم فهم بحاجة إلى المساعدة باستمرار، فلدى المدرسين الوقت الكافي لمراقبة العملية والتدخل عندما يحتاجون إليها ، بنوع من المساعدة وفي اللحظات التي يحتاج إليها كل طالب بالفعل، وعلي المعلم الحكيم القيام بذلك في عملية صنع القرار خلال جلسات الطلاب أثناء العمل. وعلي الطلاب اغتنام الفرصة لذلك ويتحركون للأمام بقوتهم الذاتية ، ويشاركون في التفكير والقيام أثناء قيامهم بتعلم الرياضيات ، ويلجأون إلى أقرانهم للحصول على المساعدة والدعم في الأجواء غير الرسمية للاستوديو التعليمي للتفكير(Judy & et,el,2018) ، كما يوفر المنهج للأفراد المساعدة التي يحتاجون إليها أثناء عبورهم العائق الذي يواجهونه في أي وقت من الأوقات على طول المسار الذي اختاروه لأسباب خاصة بهم، فإن استخدام مهارات الأستوديو بشكل صحيح مع الطلاب يدعوهم إلى فهم أنفسهم والقيام بعمليات الطلاقة والمرونة كجزء من التفكير الإبداعي، ويمكن تلخيص العلاقة بين الطلاقة والمرونة الرياضياتية وخطوات التعلم القائم علي الإستوديو التعليمي في البحث الحالي كالتالي:

جدول (٣) يوضح العلاقة بين الطلاقة والمرونة الرياضياتية وخطوات التعلم القائم علي الأستوديو التعليمي للتفكير في البحث الحالي

م	مراحل الطلاقة والمرونة الرياضياتية	الخطوات	توصيف الخطوة	أنشطة المعلم	أنشطة المتعلم	التنظيم الصفي
١	مرحلة الإعداد يمثلها مرحلة الطلاقة التعبيرية أو الترابطية	لاحظ وأرصد	الإستماع لعرض المعلم ورصد واقع المشكلة المعروضة بدقة	يعرض مشكلة ما علي المتعلمين	يلاحظ المعلم وطريقة عرض المشكلة بدقة	تنظيم العمل الجماعي
٢		تأمل	(أسأل وأستمع) وأنتقد لتعرف	يعطي التوجيها ويساعد في طرح الأسئلة	يتناقش مع الزملاء ويتساءل عنالأشياء غير الواضحة واللجوء للمعلم للاستفسار عن بعض الأشياء	تنظيم العمل الفردي
٣		تنمية العمل اليدوي	يجرب استخدام الأدوات	توفير الأدوات التي يجب أن يستخدمها المتعلم في حل المشكلات وتوجيه لكيفية استخدامها والتشجيع علي ذلك	محاولة العمل اليدوي بنفسه وتجريب الأدوات وانتقاء اللازم منها لحل المشكلة	تنظيم العمل المشترك
٤	مرحلة الاحتضان يمثلها مرحلة الطلاقة الشكلية	التعبير	التعبير عن التور الذهني للمشكله في صورة رسوم أو مخططات أو صور تمثل المشكلة	مساعدة وتوجيه المتعلمين علي تنفيذ الصور العقليه لديهم لحل المشكله في صور او رسومات أو أشكال ومخططات بيانية	التعبير عن التصورات العقليه لحول المشكلة عن طريق عمل رسوم أو مخططات أو صور تمثل المشكلة	تنظيم العمل الجماعي

٥		التصور	وضع تصور لما يجب أن يكون عليه حل المشكلة	يقرب المسافات بين أفكار المتعلمين للوصول إلي التصورات العقلية الصحيحة لحل المشكلة	وضع مجموعة من التصورات العقليه لعمل الحلول المتنوعة للمشكلة	تنظيم العمل الفردي
٦		الانخراط والاستمرار	محاولة العمل تحت توجيهات المعلم بالتعرف علي معلومات المشكلة والتوصل منها لإستنتاج ترابطات معرفية	يقسم المجموعات وينظم عملها ويتابع المتعلمين والإجابة عن الأستئلة والاستفسارات ويزيل الغموض عن بعض المعلومات والمساعدة في التوصل إلي بعض الإستنتاجات والترابطات المعرفية واللفظية اللازمه لحل المشكلة	العمل بجد ونشاط وتعاون بين المتعلمين في تسهيلل المهمة في التعرف إلي المعلومات المتوفرة عن المشكلة وبلورتها وكيفية إستخدامها في وضع التصورات اللازمه لحل المشكلة	تنظيم العمل الجماعي
٧	مرحلة الإشراق أو الإلهام يمثلها مرحلة الطلاقة الإنتاجية أو الفكرية	فهم عالم الرياضيات	التوصل لحل أو حلول متعددة للمشكلة	مراجعة ومتابعة وتصحيح الإنتاج العلمي لحلول المشكلة أو يطلب من المتعلمين إختيار المشكله بأنفسهم ووضع الحلول الخاصه بها	التوصل لمجموعه من الحلول المتنوعه للمشكله كتطبيق للتصورات العقلية السابقة	تنظيم العمل الفردي
٨	مرحلة المرونة	الاستكشاف والمرونة	إظهار المرونة في إيجاجاد حلول أخري للمشكلة الواحدة ولكن بأساليب رياضية مختلفة	مساعدة المتعلمين علي إنتاج حلول بطرائق رياضية مختلفة عن ما تم التوصل إليه	إنتاج حلول بطرائق رياضية مختلفة عن ما تم التوصل إليه	تنظيم العمل الفردي

وفي ضوء ما سبق حول أهمية تنمية مستويات التفكير من خلال الاستراتيجيات المعاصرة مثل أستوديو التفكير لتدريس الرياضيات، ورغم ندرة البحوث السابقة في هذا المجال فقد توصل الباحث بعد جهد كبير إلي بعض البحوث السابقة للاستفادة منها بما وصلت إليه من نتائج في البحث الحالي، منها دراسة (عبيدة، ٢٠١١م:١٠٣-١٤٧) بهدف استخدام أستوديو التفكير في تدريس الرياضيات لتنمية عادات العقل المنتج ومستويات التفكيرالتأملي لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ودراسة وآخرون (Judy& others,2018) بهدفت تعرف أثر استخدام التكامل بين الرياضيات والتربية الفنية من خلال استخدام أستويو التفكير، ودراسة Imoro, (2016) وتهدف لاستخدام مهارات الأستوديو التعليمي لتنمية التفكير كنهج جديد يركز على عقل المتعلم في التربية، ودراسة ويثل وآخرون (Withell& others, 2012) بهدف توسيع قاعدة استخدام أستوديو التفكير عن طريق التكنولوجيا باستخدام أساليب التواصل الاجتماعي والجوالات المتنقلة لزيادة الحيزالطبيعي للتعلم لعمل جسر رسمي أوغير رسمي بين سياقات التعلم المختلفة، وتعرف تأثير ذلك علي تعزيز خبرات تعلم الطلاب، ودراسة (Leavy B, 2010)، هدفت لاستخدام أستوديوالتفكير لتنمية مهارات التفكير،ودراسة كومب (Comb, 2010) تهدف إلى تحسين فهم الطلاب للفن والتفكير الفني من خلال الجمع بين استخدام قائمة مرجعية عملية

الاستوديو التعليمي والتعلم المنظم ذاتيًا لمحو الأمية متعددة الوسائط بإنشاء مجلة رقمية متعددة الوسائط موجزة (MDJ) ، لطلاب الصف السادس، ودراسة سوزي وآخرون (Susie&others, 2009) بهدف تعرف أثر استخدام مدخل الأستوديو التعليمي للتفكير لحل المشكلات علي تنمية مستوي التفكير لدي المعلمين، ودراسة كون (KUHN, 2001) بهدف تعرف أثر استخدام إستوديو التصميم الفني القائم علي المشروعات في رفع مهارات معلمي التعليم الفني لحل المشكلات، ودراسة جرين وآخرون (Green&others, 2003) بهدف تعرف أثر تدريس التصميم الصناعي وتصميم المنتجات في أستوديو للتصميم الصناعي القائم على المشاريع و حل المشكلات، وبناء علي ذلك فإن البحث الحالي يستهدف استخدام مدخل أستوديوالتفكير التعليمي لتنمية كل من الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية.

(٢-٦) مدى استفادة البحث الحالي من البحوث السابقة في هذا المجال:

أفاد الباحث في البحث الحالي من الدراسات السابقة بصورة مباشرة أوغير مباشرة في:

- تحديد موقع البحث الحالي من تلك الدراسات، وفي تصميم وبناء مخططها ، وصياغة مشكلتها وفروضها ، وبناء أدواتها ، ومناقشة ما توصلت إليه من نتائج، وملاحظات .
- الوقوف علي أهمية تنمية الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية لطلاب المرحلة الثانوية.
- أهمية استخدام أستوديو التفكير التعليمي كمدخل لتنمية الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية لدي طلاب المرحلة الثانوية، وهذا ما سعي البحث الحالي لتقديمه من خلال الإجابة عن التساؤلات البحثية.

٣- أدوات البحث وإجراءاته

(٣-١) إعداد وبناء الوحدة التعليمية المقترحة ملحق رقم (١):

صممت هذه الوحدة لتنمية الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية لطلاب الصف الأول الثانوي، وبعد اطلاع الباحث على الأدب التربوي والمراجع العلمية، والعديد من الدراسات والبحوث التي تناولت استخدام استوديو التفكير التعليمي في تدريس الرياضيات والمواد الدراسية المختلفة، وكذلك التي تناولت الأسس المعرفية لصياغة الوحدة المقترحة وتصميمها، اتبع الباحث الإجراءات الآتية:

(٣-١-١) مقدمة الوحدة: تبين أهمية تناول استخدام أستوديو التفكير التعليمي في تنمية الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية لطلاب الصف الأول الثانوي.

(٣-١-٢) فلسفة ومبررات تصميم تدريس الوحدة التعليمية المقترحة متمثلة في:

- فلسفة التربية بوزارة التربية والتعليم ، والتي تولي اهتماماً كبيراً بمناهج التعليم الثانوي
- الأهداف العامة لتدريس منهج الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي.
- الثورة العلمية والتكنولوجية الهائلة، وأدبيات تعليم الرياضيات التي التي تدعونا وتؤكد علي أهمية استخدام مداخل تدريسية حديثة مثل أستوديو التفكير التعليمي في تنمية الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية لطلاب الصف الأول الثانوي.

(٣-١-٤) أسس تصميم وبناء الوحدة التعليمية المقترحة :

- اتباع خطوات المخطط المقترح للبحث.
- مراعاة المرحلة العمرية، والدراسية ونوعيتها.
- التركيز المباشر علي المهارات الأساسية للطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية.
- توافر الأنشطة العملية اللازمة لإتقان مهارات الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية.

(٣-١-٥) مكونات الوحدة التعليمية المقترحة وعناصرها :

- **المفاهيم الأساسية المرتبطة بالوحدة الدراسية**: (كتب وزارة التربية والتعليم المصرية، للصف الأول الثانوي ٢٠١٩م)
- **مكونات أستوديو التفكير وكيفية استخدام خطواته.**
- **موضوعات الوحدة:**

تحوي الوحدة (٤) موضوعات تنقسم بدورها إلي (١٥) موقفا تعليميا وكل موقف يحوي الأهداف العامة والخاصة ومحتوي المادة التدريسية وطرائق وأساليب التدريس والتقويم الخاصة بها.

جدول (٤) التالي يبين محتويات الوحدة المقترحة.

الموضوعات	الدروس	عدد الحصص
المسافة بين نقطتين وإحداثي نقطة المنتصف	١- يعين ويقرأ موقع نقطة في المستوي الإحداثي. ٢- .يرسم المستوي الإحداثي ويسمي عناصره (نقطةالأصل، المحور الإفقي، المحور الرأسي) . ٣- يمثل علاقة على المستوى الإحداثي ويمثل علاقة في المستوي الإحداثي أو في جدول . ٤- يستخدم الهندسة الإحداثية وقوانينها لإيجاد الأطوال والمسافات والعلاقة بين المستقيمات.	٤
الجيب وجيب التمام والظل للزوايا (النسب المثلثية للزاوية)	١- يتعرف النسب المثلثية لزاوية قي مثلث قائم ٢- يتعرف الجيب، جيب التمام، الظل. ٣- يجد قيم النسب المثلثية الأساسية لزاوية حادة في مثلث قائم الزاوية . ٤- يجد قياس زاوية أو طول ضلع مجهول في مثلث قائم الزاوية باستخدام النسب المثلثية. ٥- يوظف النسب المثلثية في حل مثلث قائم الزاوية. ٦- يحل تطبيقات حياتية على حل المثلث القائم. ٧- تعرف قوانين الجيب، جيب التمام، والظل. تطبيقه في مواقف حياتية . ٨- تعرف النسب المثلثية للمثلث قائم الزاوية الثلاثيني ستيني: ٩- تعرف النسب المثلثية للمثلث قائم الزاوية متساوي الساقين ١٠- حل تطبيقات علي النسب المثلثية للزوايا الخاصة	٥
زوايا الإرتفاع والإنخفاض	١- يتعرف مفهوم زوايا الارتفاع و الانخفاض ٢- يحل تطبيقات حياتية على زوايا الارتفاع والانخفاض. ٣- يحل تطبيقات حياتية حول الدالة المثلثية باستخدام زوايا الارتفاع و الانخفاض .	٣
تطبيقات علي قانون الجيب	يكون قادراً على التعرف على قانون الجيب وتطبيقاته في الحياة العملية	٣
	المجموع	١٥

- الأهداف العامة للوحدة التعليمية المقترحة.
- الأهداف الخاصة (الإجرائية) للوحدة التعليمية المقترحة.
- المعينات التدريسية المستخدمة (الطرائق والأنشطة والوسائل) في تطبيق الوحدة التعليمية المقترحة.
- محتوي التصور المقترح للوحدة التعليمية المقترحة .
- أساليب التقويم المستخدمة في الوحدة التعليمية المقترحة.
- قام الباحث بعرض قائمة أهداف الوحدة المقترحة ومحتواها، والأنشطة المقترحة بها، ودليل المعلم للوحدة، على مجموعة من المحكمين المختصين في الرياضيات وطرائق تدريسها وذلك للتأكد من سلامة الوحدة التعليمية من حيث المحتوى التعليمي وتنظيمه، ومناسبتها للأهداف ومستوى الطلاب، ومناسبتها للخطوات الإجرائية للمدخل المستخدم، وقام الباحث بإ جراء التعديلات التي اقترحها السادة المحكمون معتمدة على مبدأ الإجماع بين المحكمين في إجراء التعديلات، وأصبحت الصورة النهائية للوحدة التعليمية المقترحة جاهزة للتطبيق.

(٣-٢) دليل المعلم للوحدة التعليمية المقترحة ملحق رقم (٢):

لضمان تنفيذ الأنشطة التي تم تحديدها في الوحدة التعليمية المقترحة ، قام الباحث بإعداد دليل المعلم ليكون مرشدا لتدريس الوحدة، وتنفيذ الأنشطة المناسبة لمحتواها ، وقد تضمن الدليل: العنوان والأهداف والمقدمة والفلسفة القائمة عليها الوحدة ومضمون المدخل المستخدم وأهمية تدريس الوحدة، والوسائل، والأنشطة المعينة على التدريس، ومجموعة من أساليب التقويم.

(٣-٣) تصميم وبناء أدوات البحث وضبطها من حيث الصدق والثبات:

(٣-٣-١) إجراءات ضبط أدوات البحث:

- **الصدق الظاهري:**

- عرض اختباري الطلاقة والمرونة الرياضياتية ومقياس المرونة العقلية علي مجموعة من المحكمين وقد تم تعديل بعض البنود وفق الملاحظات التي أبداها السادة المحكمون، وقد أخذ الباحث بمبدأ الإجماع في راي المحكمين واعتماده معيارا لصلاحية البنود.

- التطبيق الاستطلاعي على(٤٠) طالبا من طلاب الصف الأول الثانوي وذلك للكشف عن مدى وضوح الأسئلة ، ووضوح التعليمات، واحتساب الزمن الذي يستغرقه الاختبار ، وتوصل الباحث إلى أن: جميع أسئلة الاختبار والتعليمات مفهومة.

- **حساب معامل ثبات تصحيح الأدوات:**

تم تصحيح إجابات طلاب العينة الاستطلاعية للاختبارين والمقياس ، المستخدمة في البحث من جانب أحد الباحثين، ثم أعيد تصحيحه مرة أخرى من جانب باحث آخر وباستخدام معادلة (كوبرCooper)، لإيجاد نسبة الاتفاق:

$$\text{حيث نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق + عدد مرات عدم الاتفاق}} \times ١٠٠\%$$

وأستخدام معادلة هولستي لحساب معامل ثبات التصحيح حيث معادلة هولستي لمعامل الثبات :

هي = [(N1 + N2) / M] حيث M عدد الفقرات التي تم الإتفاق عليها للباحثين، N 2 N1 مجموع الفقرات التي تم تصحيحها في المرتين، مما أظهر ثبات التصحيح ، حيث حدد (أبو علام، ٢٠١٠م، ص٤١٨) معياراً لمعامل الثبات المرتفع يكون أكثر من (٨٠)% .

- **التطبيق الميداني النهائي:**

قام الباحث بتطبيق الأدوات بصورتها النهائية (قبليا – بعديا) على عينة البحث من طلاب الصف الأول الثانوي التي يبلغ قوامها (٧٦) طالبا كمجموعة واحدة تجريبية والتي سوف يطبق عليها:

- الوحدة التعليمية المقترحة .
- أدوات البحث قبليا وبعديا.

وسوف يقوم بتدريس الوحدة التعليمية المقترحة لعينة البحث نفس المعلمين بالمدرسة .

- **حجم الأثر: (Effect Size) :**

أولا: حجم التأثير d = $\frac{\text{٢ ت}}{\text{د . ح}}$ حيث (ت) المحسوبه ، (د. ح) درجات الحرية

ثانيا: حجم التأثيرd = $\frac{\text{٢ η}}{\text{١ - ٢ η}}$ ٢ بدلالة مربع إيتا 2η حيث المعادلة:

$$2\eta = \frac{\text{ت}^2}{\text{ت}^2 + \text{د.ح}}$$

حيث :ت المحسوبه ، (د.ح) هي درجة الحرية (علام،٢٠٠٥، ص٢٠٨)

وسوف يأخذ الباحث بالطريقة الأولي لتساوي حجم العينة ن١ = ن٢ = ٧٦

- **إجراءات تحديد عناصر اختباري الطلاقة والمرونة الرياضياتية:**

حيث تضمنت الوحده المختارة (٤) موضوعات هي (المسافة بين نقطتين وإحداثي نقطة المنتصف - زوايا الارتفاع والانخفاض - تطبيقات علي قانون الجيب - النسب المثلثية للزاوية (الجيب وجيب التمام والظل للزوايا)، فقد تمّ صياغة أسئلة كل عنصر لتكون منسجمة مع التعريف النظري لها، وبناء على ورشة عمل من مشرفي ومعلمي منهج الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي ليكون الاختباران صادقين وكذلك المقياس، وعلى قدر كبير من الشمول، والموضوعية، والتمثيل الجيد لموضوعات الوحدة، وملائما مع مستوى الطلاب ومراعاة سلامة صياغة أسئلة الاختبارين والمقياس من الناحية العلمية، واللغوية.

(٣-٣-٢) بناء اختبار الطلاقة الرياضياتية ملحق رقم(٣):

- **الهدف من الاختبار:**

- تحديد مدى امتلاك طلاب الصف الأول الثانوي لمهارات الطلاقة الرياضياتية.
- تحديد مدى تأثير الوحدة التدريسية المقترحة في تنمية مهارات الطلاقة الرياضياتية لدي طلاب الصف الأول الثانوي .

- **مكونات الإختبار:**

حسب جدول مواصفات الاختبار، فقد تكون الاختبار من (١٢) سؤالاً مقالياً وكان ترتيبها في الاختبار كالآتي:الطلاقة اللغوية = أرقام الأسئلة الأول(أ،ب)، والثاني، الثالث (ب)،الرابع (ب) ، الطلاقة الشكلية = أرقام الأسئلة، الخامس (أ)، والسادس،والثامن،والعاشر ، الطلاقة الفكرية = أرقام الأسئلة،الأول(ج) ،الخامس (ب) ، والسابع، والتاسع، والحادي عشر، والثاني عشر علي الترتيب، بحيث يكون المجموع الكلي لدرجات الأختبار (١٢٠ درجة) .

- **ثبات الاختبار:**

بعد التأكد من صدق المقياس كما سبق في إجراءات الضبط، استخدم الباحث طريقة إعادة الاختبار للتأكد من ثباته، استخدم الباحث طريقة إعادة الاختبار، بتطبيق الاختبار على عينة حجمها (٧٦) طالبا، ثم أعيد تطبيق الاختبار نفسه على نفس المجموعة بعد أسبوعين، واستخدام برنامج "Spss" لحساب معامل ارتباط بيرسون بينهما، وقد بلغ معامل الثبات الكلي للاختبار (٠,٩١)، وهي مناسبة لأغراض البحث.

- **زمن تطبيق الإختبار:**

تم تعيين المدة الكلية للإجابة عن أسئلة الاختبار حصتين دراسيتين (٦٠) دقيقة لأن الطلاقه تعتمد علي أقل زمن ممكن للإجابة ، وهذا أقل من الزمن المحسوب الحقيقي وفقا لأول خمس طلاب انتهوا من الأختبار مجموعا الي اخر خمس طلاب مقسوما علي ١٠

٧٠ +٧٠ +٧٥ +٧٥ + ٧٥ (+) ٩٥ +٩٥ + ٩٥+ ١٠٠ = ٧٥٠علي ١٠= ٧٥ دقيقة تقريبا، وقد تم فعلا تخصيص (٦٠) دقيقة للإجابة عن فقرات الاختبار.

(٣-٣-٣) بناء اختبار المرونة الرياضياتية ملحق رقم(٤):

- **الهدف من الاختبار:**

- تحديد مدى امتلاك طلاب الصف الأول الثانوي لمهارات المرونة الرياضياتية.
- تحديد مدى تأثير الوحدة التدريسية المقترحة في تنمية مهارات المرونة الرياضياتية لدي طلاب الصف الأول الثانوي .

- **تحديد عناصر المرونة الرياضياتية التى يقيسها الاختبار:**

حسب جدول مواصفات الاختبار، فقد تكون الاختبار من (١٠) أسئلة مقالية حسب جدول مواصفات الاختبار، حسب الترتيب التالي: (المرونة التكيفية) الأرقام من (١-٥)، (المرونة التلقائية) الأرقام من(٦- ١٠) بحيث يكون المجموع الكلي لدرجات الأختبار (١٠٠ درجة) .

- **ثبات الاختبار:**

بعد التأكد من صدق المقياس كما سبق في إجراءات الضبط، استخدم الباحث طريقة إعادة الاختبار للتأكد من ثباته، بتطبيق الاختبار على عينة حجمها (٧٦) طالبا، ثم أعيد تطبيق الاختبار نفسه على نفس المجموعة بعد أسبوعين، واستخدام برنامج "Spss"لحساب معامل ارتباط بيرسون بينهما، وقد بلغ معامل الثبات الكلي للاختبار (٠,٨٩)، وهي مناسبة لأغراض البحث.

- **زمن تطبيق الاختبار:**

تم تعيين المدة الكلية للإجابة عن أسئلة الإختبار حصتين دراسيتين (٥٠) دقيقة ، وفقا لأول خمس طلاب انتهوا من الأختبار مجموعا الي آخر خمس طلاب مقسوما علي ١٠

٧٠ +٧٠+ ٧٥+ ٨٠+ ٩٥ (+) ٩٥ +٩٥ + ٩٥+ ١٠٠ = ٧٧٥علي ١٠= ٧٧,٥ دقيقة تقريبا، وقد تم فعلا تخصيص (٥٠) دقيقة للإجابة عن فقرات الاختبار.

(٣-٣-٥) مقياس المرونة العقلية:

- **الهدف من المقياس:**

- تحديد مدى امتلاك طلاب الصف الأول الثانوي للمرونة العقلية.
- الكشف عن مدى تأثير الوحدة التدريسية المقترحة في تنمية المرونة العقلية لدى طلاب الصف الأول الثانوي .

- **تحديد عناصر المرونة العقلية التي يقيسها المقياس:**

وقد تمّ استخدام مقياس المرونة العقلية (عبد الوهاب :٢٠١١م)، والذي تحدد في المجالات التالية: (المرونة التكيفية - المرونة التلقائية) وتكون الاختبار من (١٥بنداً) في كل مجال، بحيث يكون المجموع الكلي للبنود ودرجات الأختبار (٣٠درجة) بحيث يكون درجة لكل بند من بنود المقياس.

- **ثبات المقياس:**

بعد التأكد من صدق المقياس كما سبق في إجراءات الضبط، استخدم الباحث طريقة إعادة الاختبار للتأكد من ثباته، بتطبيق الاختبار على عينة حجمها (٧٦) طالبا، ثم أعيد تطبيق الاختبار نفسه على نفس المجموعة بعد أسبوعين، واستخدام برنامج "Spss"لحساب معامل ارتباط بيرسون بينهما، وقد بلغ معامل الثبات الكلي للاختبار (٠,٩٤)، وهي مناسبة لأغراض البحث.

- **زمن تطبيق المقياس:**

تراوح زمن الإجابة عن المقياس ما بين (٣٠) دقيقة ، ولذلك تم تعيين المدة الكلية للإجابة عن فقرات المقياس حصة دراسية (٤٥) دقيقة ، وفقا لأول خمس طلاب انتهوا من المقياس مجموعا الي آخر خمس طلاب مقسوما على ١٠

٣٠ +٣٠ +٣٥+ ٣٥ + ٣٥ (+) ٣٥ +٣٥ + ٣٥+ ٤٠+٣٠ = ٣٤٠علي ١٠= ٣٤ دقيقة تقريبا، وقد تم فعلا تخصيص (٣٠) دقيقة للإجابة عن فقرات المقياس.

٤- نتائج البحث وتفسيرها والتوصيات والمقترحات

(٤-١) رصد وتحليل نتائج التطبيق الميداني للأدوات:

(٤-١-١) قياس أثر الوحدة التجريبية على تنمية الطلاقة الرياضياتية:

للإجابة عن التساؤل الأول: **ما أثر أستخدام وحدة تدريسية مقترحة في ضوء مدخل استوديوالتفكير التعليمي علي تنمية مهارات الطلاقة الرياضياتية لدي طلاب المرحلة الثانويه؟** تم صياغة الفرضية الأولي: **لا يوجد فرق ذو دلالة إحصا ئية عند مستوى(٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب عينة البحث في التطبيقين القبلي و البعدي لاختبار الطلاقة الرياضياتية،** أستخدم الباحث البرنامج الإحصائي (SPSS) لحساب قيمة "ت" للفرق بين متوسطي درجات الطلاب عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل مهارة من مهارات الطلاقه الرياضياتيه **كل علي حدة،** والجدول الآتي يوضح هذا

جدول (٥) يبين دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطلاقة الرياضياتية لكل مهاره علي حدة لمجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي.

م	مهارات الطلاقة الرياضياتية	التطبيق	ن	المتوسطات	الفرق بين المتوسطات	قيمة (ت)	الدلالة عند (٠,٠١)	حجم التأثيرd
١	اللفظية أو الترابطية	قبلي	٧٦	٥,١٢٥	٥.١١٩٣	٢٤,٣٠٠	داله	٦
		بعدي		١٠,٢٤٤٣				
٢	الشكلية أو التعبيرية	قبلي	٧٦	٦,٥٩٥	٣.٤٩٣	١٥,٧٧٤	داله	٤
		بعدي		١٠,٠٨٨				
٣	الفكرية أو إنتاج الحل	قبلي	٧٦	٧,٨٥٣	٣.٦١١	٢٥,٧٢٤	داله	٦
		بعدي		١١,٤٦٤				

من جدول (٥) السابق، بمقارنة الفرق بين متوسطات التطبيقين القبلي والبعدي وقيمة (ت) يتضح وجود فرق دال إحصائيا واضح عند مستوي دلاله (٠,٠١) ،يؤكده حساب حجم الأثر لاستخدام الوحدة المقترحه في تنمية مهارات الطلاقة الرياضياتية **كل علي حدة** .وبحساب قيمة" ت "للفرق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لإختبار الطلاقه الرياضياتيه **بصورة عامة،** كما يوضحها الجدول رقم (٦) الآتي:

جدول (٦) يبين دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطلاقة الرياضياتية بصورة عامة لمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي.

التطبيق	المتوسطات	الفرق بين المتوسطات	درجات الحرية (د. ح)	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة عند (٠.٠١)	حجم التأثير d
القبلي	٢٨.١٩٧٤	٣٤.٦٤١٥	٧٥	٧٦,٨٤٥	دالة	١٨
البعدي	٦٢.٨٢٨٩					

من الجدول (٦) نجد متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي (٢٨,١٩٨٤)، في حين بلغ متوسط درجاتهم في التطبيق البعدي (٦٢.٨٢٨٩) بفارق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي (**٣٤.٦٤١٥**) أي أن متوسط درجات التطبيق البعدي في اختبار الطلاقة الرياضياتية أكبر من متوسط درجات التطبيق القبلي بفرق ذا دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي ، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٧٦,٨٤٥) ، عند مستوى دلالة (٠.٠١) مما يدل علي اكتساب طلاب عينة البحث لمهارات الطلاقة الرياضياتية بعد دراسة الوحدة التعليمية المقترحة، يؤكدة حجم تأثير بلغ (١٨) وهى نسبة عالية ، وفي ضوء هذة النتيجة تم رفض الفرضية الصفريه الأولى.

(٤-١-٢) قياس أثر الوحدة التجريبية على المرونة الرياضياتية:

للإجابة عن التساؤل الثاني: **ما أثر أستخدام وحدة تدريسية مقترحة في ضوء مدخل استوديوالتفكير علي تنمية المرونة الرياضياتية لدي طلاب المرحلة الثانوية ؟** تم صياغة الفرضية الثانيه: **لايوجد فرق ذو دلالة إحصا ئية عند مستوي (α < ٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب عينة البحث في التطبيقين القبلي و البعدي لاختبار المرونة الرياضياتية.** أستخدم الباحث البرنامج الإحصائي (SPSS) لحساب قيمة "ت" للفرق بين متوسطي درجات الطلاب عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل مهارة من مهارات **المرونة الرياضياتية كل علي حدة،** والجدول رقم (٧) التالي يوضح هذا .

جدول (٧) يبين دلالة الفروق بين متوسطي درجات المرونة الرياضياتية لكل مهاره علي حدة لمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي.

م	مهارات المرونة الرياضياتية	التطبيق	ن	المتوسطات	الفرق بين المتوسطات	قيمة (ت)	الدلالة عند (٠,٠١)	حجم التأثيرd
١	التلقائية	قبلي	٧٦	٤,١١٩	٨,١٤٥٦	٢٢,١٠	داله	٥
		بعدي		١٢,٢٦٤٦				
٢	التكيفية	قبلي	٧٦	٥,٥٩٣	٤,٤٩٥	١٢,٥٧	داله	٣
		بعدي		١٠,٠٨٨				

من جدول (٧) السابق، بمقارنة الفروق بين متوسطات التطبيقين القبلي والبعدي وقيمة (ت) يتضح وجود فرق دال إحصائيا واضح عند مستوي دلاله (٠,٠١) ،

يؤكده حساب حجم الأثر لاستخدام الوحدة المقترحه في تنمية مهارات المرونة الرياضياتية **كل علي حدة** .وبحساب قيمة" ت "للفرق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لإختبار المرونة الرياضياتية **بصورة عامة،** كما يوضحها الجدول رقم (٨) الآتي:

جدول (٨) يبين دلالة الفروق بين متوسطي درجات المرونة الرياضياتية بصورة عامة لمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي.

التطبيق	المتوسطات	الفرق بين المتوسطات	درجات الحرية (د. ح)	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة عند (٠.٠١)	حجم التأثير d
القبلي	٢٠,٥٧٨٩	٥٢,٣٤٦٥	٧٥	٦٢,٩٦٧	دالة	١٤,٥٤
البعدي	٧٢,٩٢٥٤					

من الجدول (٨) نجد متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي (٢٠,٥٧٨٩)، في حين بلغ متوسط درجاتهم في التطبيق البعدي (٧٢,٩٢٥٤) بفارق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي (٥٢,٣٤٦٥) أي أن متوسط درجات التطبيق البعدي في اختبار المرونة الرياضياتية أكبر من متوسط درجات التطبيق القبلي بفرق ذا دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي ، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٦٢,٩٦٧) ، عند مستوى دلالة (٠.٠١) مما يدل علي اكتساب طلاب عينة البحث لمهارات الطلاقة الرياضياتية بعد دراسة الوحدة التعليمية المقترحة، يؤكدة حجم تأثير بلغ (١٤,٥٤) وهى نسبة عالية ، وفي ضوء هذة النتيجة تم رفض الفرضية الصفريه الثانيه وقبول الفرض البديل.

(٤-١-٣) قياس أثر الوحدة التجريبية على المرونة العقلية:

للإجابة عن التساؤل الثالث: **ما أثر أستخدام وحدة تدريسية مقترحة في ضوء مدخل استوديوالتفكير علي تنمية المرونة العقلية لدي طلاب المرحلة الثانوية** ؟ تم صياغة الفرضية الثالثه: **لايوجد فرق ذو دلالة إحصا ئية عند مستوي (α > ٠,٠٥) بين متوسطي الطلاب عينة البحث في التطبيقين القبلي و البعدي لمقياس المرونة العقلية.** أستخدم الباحث البرنامج الإحصائي (SPSS) لحساب قيمة "ت" للفرق بين متوسطي درجات الطلاب عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل مهارة من مهارات **المرونة الرياضياتية كل علي حدة،** والجدول رقم (٩) التالي يوضح هذا .

جدول (٩) يبين دلالة الفروق بين متوسطي درجات المرونة العقلية لكل مهاره علي حدة لمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي.

م	مهارات المرونة الرياضياتية	التطبيق	ن	المتوسطات	الفرق بين المتوسطات	قيمة (ت)	الدلالة عند (٠,٠١)	حجم التأثيرd
١	التلقائية	قبلي	٧٦	٤,٢٢٥	٨,١٤٥٦	٢٩,٥٠	داله	٦
		بعدي		١٣,٢٦٤٦				
٢	التكيفية	قبلي	٧٦	٥,٢٥٢	٤,٤٩٥	٢٠,٥٦	داله	٣,١٤
		بعدي		١٦,٠٨٨				

من جدول (٩) السابق، بمقارنة الفروق بين متوسطات التطبيقين القبلي والبعدي وقيمة (ت) يتضح وجود فرق دال إحصائيا واضح عند مستوي دلاله (٠,٠١) ، يؤكده حساب حجم الأثر لاستخدام الوحدة المقترحه في تنمية مهارات المرونة الرياضياتية **كل علي حدة** .وبحساب قيمة" ت "للفرق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لإختبار المرونة الرياضياتية **بصورة عامة،** كما يوضحها الجدول رقم (١٠) الآتي:

جدول (١٠) يبين دلالة الفروق بين متوسطي درجات المرونة العقلية بصورة عامة لمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي.

التطبيق	المتوسطات	الفرق بين المتوسطات	درجات الحرية (د. ح)	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة عند (٠.٠١)	حجم التأثير d
القبلي	١٩,٥٢٣٥		٧٥	٦٦,٥١٣	دالة	١٥,٣٦
البعدي	٦٧,٦٢٢٥					

من الجدول (١٠) نجد متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي (١٩,٥٢٣٥)، في حين بلغ متوسط درجاتهم في التطبيق البعدي (٦٧,٦٢٢٥) بفارق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي أي أن متوسط درجات التطبيق البعدي في اختبار المرونة العقلية أكبر من متوسط درجات التطبيق القبلي بفرق ذا دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٦٦,٥١٣) ، عند مستوى دلالة (٠.٠١) مما يدل علي اكتساب طلاب عينة البحث لمهارات الطلاقة الرياضياتية بعد دراسة الوحدة التعليمية المقترحة، يؤكدة حجم تأثير بلغ (١٥,٣٦) وهى نسبة عالية ، وفي ضوء هذة النتيجة تم رفض الفرضية الصفريه الثالثه

(٤-١-٤) قياس العلاقة الارتباطية بين مهارات الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية:

للإجابه علي التساؤل الرابع: ما العلاقة الارتباطية بين تنمية مهارات الطلاقة الرياضياتية والمرونة الرياضياتية والمرونة العقلية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟ وإختبار الفرضيه الرابعه: لا توجد علاقة ارتباطية بين تنمية مهارات الطلاقة

الرياضياتية والمرونة الرياضياتية والمرونة العقلية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟ باستخدام معادلة الارتباط لسبيرمان بين درجات المجموعة القبلية والبعدية نجد :

جدول (١١) يبين العلاقة الارتباطية بين مهارات الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية

العلاقة الارتباطية بين	معامل (ر) قبلي	معامل(ر) بعدي	الدلالة
مهارات الطلاقة والمرونة الرياضياتية	-٠,٠١	-٠,٠٢	دلالة ارتباطية سالبة
مهارات الطلاقة الرياضياتية والمرونة العقلية	٠,٠٢	٠,٠٤	دلالة ارتباطية ضعيفة
مهارات المرونة الرياضياتية والمرونة العقلي	٠,٠٣	٠,٠٧	دلالة ارتباطية قوية

من الجدول (١١) نجد أن:

- **العلاقة الارتباطية** بين **مهارات الطلاقة والمرونة الرياضياتية في التطبيق القبلي والبعدي هي علاقة سلبية** ولم تتأثر بتطبيق الوحدة التدريسية المقترحة،
- **العلاقة الارتباطية** بين **مهارات الطلاقة الرياضياتية والمرونة العقلية في التطبيق القبلي والبعدي هي علاقة موجبة ولكنها ضعيفة جدا** دليل علي تاثرهما تأثرا ضعيفا بتطبيق الوحدة التدريسية المقترحة
- **العلاقة الارتباطية** بين **مهارات المرونة الرياضياتية والمرونة العقلية في التطبيق القبلي والبعدي هي علاقة موجبة ولكنها ضعيفة في التطبيق القبلي** وموجبه قوية بالنسبة للتطبيق البعدي للوحدة دليل علي تاثرهما تأثرا موجبا بتطبيق الوحدة التدريسية المقترحة.

(٤-٢) ملخص النتائج:

يرجع الباحث ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية بعديا في اختباري الطلاقة و المرونة الرياضياتية ومقياس المرونة العقلية المستخدمة في هذا البحث إلى عدة عوامل منها:

- صياغة محتوى الوحدة المقترحة في صورة أنشطة، ومشكلات، ومسائل ومهمات ومواقف تعليمية تنبثق من الخطوات الإجرائية لمدخل استوديو التفكير.
- محتوى الوحدة التعليمية المقترحة ساعد على توفير مناخ صفي ملائم لتواصل الطلاب داخل غرفة الصف من خلال الخطوات الإجرائية لمدخل استوديو التفكير ، التي قدمت أثناء الدروس والتي تحفّز الطلاب على التفكير والمشاركة والتفاعل مع المعلم لإعطاء حلول ممكنة مختلفة، ومتنوعة واختيار الأفضل منها للوصول الى الحلّ المناسب.

- مدخل استوديو التفكير يتم فيه النقاش، والحوار، مما ساعد الطلاب على تنظيم وتعزيز تفكيرهم الرياضي المنطقي من خلال التواصل، وبوضوح مع المعلم والآخرين.
- فاعلية الخطوات الإجرائية للمدخل التكاملي في استغلال قدرات طلاب مجموعة الدراسة واندماجها معاً؛ حيث إن المناقشة داخل المجموعة وإثارة التساؤلات، والاستفسارات، وتبادل الأفكار في جو تعاوني، وفتح الحوار الشامل بين المجموعات التعاونية داخل الصف يعد عاملا مساعد اً لتفوق طلاب المجموعةالتجريبية .
- صياغة الوحدة التعليمية المقترحة وفقا لمدخل أستوديو التفكير ، بحيث تحتوي على أنشطة تتحدى الطلاب، وتضعهم في مواقف تعليمية، ومشكلات رياضية وهذا يؤدي بدوره إلى تنمية عناصر الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية لديهم.

(٤-٣) توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث، وفي ضوء مناقشتها، يوصي الباحث بما يأتي:

- استخدام أستوديو التفكير عند إعداد وتصميم مناهج وبرامج الرياضيات للتعليم الثانوي.
- إعداد أدلة لمعلمي الرياضيات تتضمن دروساً معدة وفقاً للخطوات الإجرائية لمدخل أستوديو التفكير التي أثبتت جدواها في تعليم الرياضيات، بحيث تتضمن مواقف، ومهمات حقيقية ومسائل رياضية تنمي مهارات الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية لدى الطلاب.
- عقد الندوات، والمؤتمرات، وورش العمل، والدورات التطبيقية للمعلمين والمشرفين في مجال تعليم الرياضيات للتعرف على مدخل أستوديو التفكير وتوضيح مزاياها، وأهميتها في عملية تعليم الرياضيات وتعلمها, وكذلك في تنمية الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية.
- تطوير برامج إعداد معلمي الرياضيات في الجامعات في ضوء مدخل أستوديو التفكير؛ وتوظيفها أثناء فترة التطبيق الميداني في المدارس.

(٤-٤) مقترحات البحث:

استكمالا للبحث الحالي يقترح الباحث إجراء دراسات حول:

- استخدام مدخل أستوديو التفكير في تدريس الرياضيات مع فروع مختلفة للصفوف ومراحل تعليمية أخرى من مناهج التعليم بشكل عام.
- استخدام مدخل أستوديو التفكير في تنمية متغيرات أخرى من مهارات التفكير.

- دراسات تحليلية، وتقويمية لمحتوى كتب الرياضيات ومناهج التعليم في المراحل التعليمية المختلفة؛ للوقوف على مدى إسهامها في تنمية، الطلاقة والمرونة الرياضياتية والعقلية.

مراجع البحث

المراجع العربية

١) أبو الهطل، ماهر : أثر استخدام برنامج محوسب في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الرياضي والاتجاه نحوها لدي طالبات الصف الثامن الِأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، (٢٠١١م) .

٢) إسماعيل، هالة خير السناري:المرونة النفسية وعلاقتها باليقظة العقلية لدي طلاب كلية التربية، مجلة الإرشاد النفسي – كلية التربية جامعة عين شمس، العدد (٥٠) أبريل، ٢٠١٧م.

٣) الإسي ، هنادي جمال إسماعيل : فعالية برنامج مقترح في ضوء المدخل المنظومي لتنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى الطالبات المعلمات تخصص تعليم أساسي في جامعة الأزهر، ماجستير، كلية التربية جامعة الأزهر ، غزة، ٢٠١٦م.

٤) أبو علام، رجاء محمود: مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية، ط٥، دار النشر للجامعات، القاهرة، ٢٠١٠م.

٥) العبودي، أحمد : أثر استخدام الاستراتيجيات الخاصة في حل المسائل الرياضياتية بوحدة الكسور على تحصيل طلبة الصف الخامس الابتدائي" ، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الكوفة، العدد الرابع عشر، (٢٠٠٩م).

٦) الحربي، مروان علي: بعض عوامل الذاكرة وقدرات الاستدلال العام ومكونات ما وراء الذاكرة والمرونة العقلية كمتغيرات تنبؤية بكفاءة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة الدراسات التربوية والنفسية، جامعة السلطان قابوس،مجلد (٩) عدد(٣)،٢٠١٥م،

٧) رياني، علي بن حمد ناصر علامي: أثر برنامج إثرائي علي عادات العقل في التفكير الإبداعي والقوة الرياضياتية لدي طلاب الصف الأول المتوسط، رسالة دكتوراة ، وزارة التعليم العالي، كلية التربية، جامعة أم القري، المملكة العربية السعودية ، ٢٠١١م.

٨) رياني،حسن: أثر برنامج تدريبي قائم على نموذج أوزبورن – بارنس في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن، الجامعة الأردنية، ٢٠١١م.

٩) زياد بركات: الجمود الذهني وعلاقته بالقدرة على حل المشكلات والتحصيل الدراسي والجنس لدى طلبة المرحلتين الأساسية والثانوية، جامعة القدس المفتوحة،2009 م.

١٠) سرايا، عادل: تكنولوجيا التعلم المفرد وتنمية الابتكار (رؤيه تطبيقيه)، ط١، دار وائل للنشر، الأردن ،(٢٠٠٧م).

١١) سعاده ، جودت أحمد: تدريس مهارة التفكير (مع مئات الأمثلة التطبيقية)، دار الشروق للنشر والتوزيع، رام الله : المنارة، الطبعة: العربية الأولى : الإصدار الثالث ٢٠٠٨م، .

١٣) السواط، حاتم متعب عيضه: بهدف تعرف فاعلية استخدام بعص إستراتيجيات الحساب الذهني في تنمية الطلاقة الحسابية والتحصيل لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، ماجستير جامعة الطائف، المملكة العربية السعودية، ٢٠١٣م.

١٤) شاهين، عبد الحميد :استراتيجيات التدريس المتقدمة واستراتيجيات التعلم وأنماط التعلم، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الإسكندرية، دمنهور،(٢٠١٢م).
١٥) شميث ، فيليب : التفكير التأملي ، ترجمة السيد الغزاوي وخليل شهاب ،القاهرة : دار النهضة العربية ، ٢٠٠٨م.
١٦) عبد القادر، خالد: صعوبات حل المسألة اللفظية في الرياضيات لدى طلبة الصف السادس الأساسي بمحافظات غزة من وجهة نظر المعلمين" ، مجلة جامعة الأقصى، غزة، المجلد 17 ، العدد الأول، ٢٠١٣م.
١٧) عبد القادر، خالد: فعالية برنامج مقترح لتنمية المهارات الجبرية والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي بمحافظات غزة، رسالة دكتوراه غير منشورة، البرنامج المشترك لجامعة الأقصى بغزة وجامعة عين شمس بمصر، ٢٠١٠م.
١٨) عبد الوهاب، صلاح شريف: المرونة العقلية وعلاقتها بكل من منظور زمن المستقبل وأهداف الإنجاز لدي أعضاء هيئة التدريس بالجامعة كلية التربية النوعية -جامعة الزقازيق مجلة بحوث التربية النوعية - جامعة المنصورة، عدد خاص - فبراير ٢٠١١م.
١٩) العبسي، محمد :الألعاب والتفكير في الرياضيات، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع، 2012م.
٢٠) العطار، ناهد :فاعلية استخدام برنامج الكورت تقنيات في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات بمكة المكرمة، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، السعودية، ٢٠١٣م.
٢١) عفانة ، عزو وآخرون : استراتيجيات تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام" ، مكتبة الطالب الجامعي ،جامعة الأقصى : فلسطين،٢٠٠٧ م.
٢١) العيلة، هبة: أثر برنامج مقترح قائم على أنماط التعلم لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الأساسي بمحافظة غزة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، غزة، ٢٠١٢م .
٢٢) قاسي، سليمة: مدى اكتساب تلاميذ الصف الخامس ابتدائي لمهارات التفكير الرياضي الواردة في منهاج الرياضيات الجديد- مجلة العلوم الإنسانية والإجتماعية - كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية- جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي الجزائر، ٢٠١٤م.
٢٣) القطامشه ، فدوي خليل حمد: أثر إستخدام إستراتيجية تدريسية قائمة علي الطلاقة الإجرائية في تنمية التفكير الرياضي والاستيعاب المفاهيمي والاتجاهات نحو الرياضيات لدي تلاميذ الصف الرابع الأساسي في الأردن، دكتوراة، الجامعة الأردنية، كلية الدراسات العليا، كلية التربية، عمان ، الأردن، ٢٠١٥م .
٢٤) الكبيسي، عبد الواحد حميد: تنمية التفكير بأساليب مشوقة، دار ديبنو للنشر والتوزيع، ٢٠٠٧م.
٢٥) المعيوف، رافد بحر أحمد : الطلاقة الرياضياتية وعلاقتها ببعض أنواع الذكاءات المتعددة لدى طلبة اقسام الرياضيات في كليات التربية في محافظة بغداد، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية -كلية التربية للعلوم الإنسانية، ٢٠١١م.
٢٦) المقاطي ، بتول: مهارات التفكير الرياضي اللازمة لطالبات رياضيات الصف الأول المتوسط"، رسالة ماجستير،كلية التربية،جامعة أم القرى ، المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٨م.
٢٧) المقيد ، رانية خليل عوض: أثر استخدام استراتيجية الاستقصاء الموجه في تنمية حل المسألة الرياضياتية والتفكير الرياضي في مبحث الرياضيات لدى طالبات الصف الرابع الأساسي في

مدارس وكالة الغوث بغزة، ماجستر،جامعة الأزهر، كلية التربية، عمادة الدراسات العليا، غزة، ٢٠١٦م.

٢٨) نجم، خميس : أثر برنامج تدريبي لتنمية التفكير الرياضي في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات" ، مجلة جامعة دمشق، الأردن، المجلد 28 ، العدد الثاني،2012 م.

المراجع الأجنبيه:

1) Ginsburg,D: Building Procedural Fluencyand Conceptual Understanding in Mathematics, Edutopia.org:University of Pheonix. (2002).
2) Mellony, G. et.el: Conceptualising Procedural Fluency as a Spectum of Proficiency. RhodesUniversity, South Africa,(2012).
3) Russell, S.J. : Developing computational fluency with whole numbers in the elementary grades. Keene, NH: Association of Teachers of Mathematics in New England. The New England Math Journal, 2014, XXXII(2), 40-54.
4) Suh, J.M. et.el.: Developing Students' Representative Fluency using Virtual and Physical Algebra Balances. Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 2015, 26(2), 155-173.
5) Susie Burroughs: Problem Based and Studio Based Learning: Approaches to Promoting Reform Thinking among Teacher Candidates, national forum of teacher education journal volume 19, number 3, 2009.
6) Camilla, McComb :think, record, reveal: STUDIO PROCESS ASSESSMENT AND THE ARTISTIC THINKING IT REVEALS**,** the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy, The Pennsylvania State University The Graduate School School of Visual Arts ,December 2010.
7) Lance N. Green & others: Studio-based teaching: history and advantages in the teaching of design,University of New South Wales, Sydney, Australia, *World* Transactions on Engineering and Technology Education ,Vol.2, No.2, 2003.
8) Withell, A., Cochrane, T., Reay, S., Gaziulusoy, I., & Inder, S. Augmenting the Design Thinking Studio, AUT University, (2012).
9) Jo Boaler: Fluency Without Fear: Research Evidence on the Best Ways to Learn Math Facts, Stanford University, January 28, 2015.
10) KarenMcPherson: Procedural Fluency from Conceptual Understanding Wachington,DC, October 18, 2016.
11) Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All Reston, VA :NCTM, National Council of Teachers of Mathematics, 2014.

12) Berinderjeet Kaur: Developing procedural fluency in algebraic structures - Case study of a mathematics classroom in Singapore, AERA 2008 [Division C (Learning & Instruction) Section 3 (Mathematics)] Cross-cultural comparisons in the teaching of algebra ,National Institute of Education, Singapore,2008.
13) SARAH KUHN: Learning from the Architecture Studio: Implications for Project-Based Pedagogy, University of Massachusetts Int, J, Engng Ed, Vol, 17, Nos, 4 and 5, pp, 349±352, 2001.
14) .Romiro G, Bautista: the student's procedural fluency and written mathematical explanationon constructed response tasks in physics, Journal of Technology and Science Education, Natural Sciences and Mathematics Department AMA International University (Bahrain*), (JOTSE), 3(1), 49*-56, 2013.
15) Boris‹KOn: the Relationships Between (relatively) Advanced Mathematical Knowledge (relatively) advanced Problem Solving Behaviors‹ (2010).
16) International Journal of Mathematical Education in Science and Technology‹ 41 (2): 257-275.University of Minnesota (2010):): Mathematical thinking, Retrieved 30-9-2011.
17) Brian H, & others : Developing mathematical thinking in the primary classroom: liberating students and teachers as learners of mathematics, Journal of Curriculum Studies, 2015, 374-398, DOI.
To link to this article: http://dx,doi,org/10,1080/00220272,2014,979233
18) Kathleen S .et.el.: Improving Student Mathematical Thinking Skills Through Improved Use of Mathematical Vocabulary and Numerical Operations, Master of Arts Action Research Project, Saint Xavier University and Skylight Professional Development, 2001. http://www:Edrs,com.
19) Kristin Lesseig: Developing teacher learningopportunities in Mathematics Studio, Paper presented at the Research Presession of the Annual Meeting of the National Council of Teachers of Mathematics, New Orleans, April 9, 2014.
20) GrotzerTina :Learning the Habits of Mind that Enable Mathematical and Scientific Behavior, Issues of Instructional Technique in Math and Science Learning,National Science Teachers Association, vol,3(7) 2000.

21) National Council of Teachers of Mathematics: Procedural Fluency in Mathematics (A Position of the National Council of Teachers of Mathematics) , (2014).
22) Winner Ellen: Studio Thinking: How Visual Arts Teaching Can Promote Disciplined Habits of Mind, In P. Locher, C, Martindale, L, Dorman (Eds), New Directions in Aesthetics, Creativity, and the Arts Amityville, New York: 2009.
23) Kimberly Sheridan: Studio Thinking in Early Childhood, Educating the Young Child, Volume 2, 1, 2009.
24) Eagle, L, : Education reforms: The marketisation of education in New Zealand,Human capital theory and student investment decisions. Dissertation Abstracts International, 60(11) ,2004.
25) Torry, M : Comparison of center of pressure and center of gravity path variability between younger and older adult men during single support gait, *ERIC*, 2003 AAC9738090.
26) Daigneault, S, :, Pseudodepressive personality and mental inertia in a child with afocal left-frontal lesion. *Developmental Neuropsychology*, *13*(1), 2002.
27) Zimmerman, G, :The effectiveness of focusing and Christian Contemplative meditation on trust development in intimate relationships. *Education Record, 97*(313) (2001),.
28) Endo, P, : General mental rigidity as a factor in ethnocentrism. *Journal of AbnormalPsychology, 89*(3,(2000).
29) Kimberly Sheridan: Studio Thinking in Early Childhood, Educating theYoung Child, Volume 2, 1,(2009).
30) Hetland,L., Winner, & others : Studio thinking: The real benefits of visual arts education, NY: Teachers College Press(2007).
31) Bonnie, S, : The einstellung test of rigidity , its relation to concreteness of thinking.Journal of Consoling Psychology, 115(3), (2002),.
32) Catherine "Kate" Nesmith & et**:** STUDIO HABITS FOR MIDDLES AND LITTLES**,** www, arts and activities. com, march, 2018.
33) Boyer, E. L., et.el.: Building community: A new future for architecture education and practice. A special Report Princeton, NJ: Carnegie Foundation for the advancement of teaching. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 396659, (2006).
34) Judy,andOthers: Math in the Studio, Bridges , Conference Proceedings, 2018.

35) Imoro, Kari Benge: Enriching Studio Thinking: A New Mind-Centered Approach for Curriculum Development in Art Education, In the Graduate College the university of arizona, master Degree Submitted to the Faculty of the school, 2016.
36) United Arab Emirates, ministry of Education: Aspiring to Achieve a World Class Education in the UAE TIMSS 2015 Results, All rights reserved. UAE Ministry of Education, 2017.