فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية

إعداد

د.شيماء محمد على حسن

المدرس بقسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية– جامعة بورسعيد

مقدمة:

لقد خضع تعليم وتعلم الرياضيات خلال القرن العشرين لعدة تحولات جوهرية في الاستجابة للتغيرات المعرفية والتكنولوجية والمجتمعية، وأدرك التربويون الدور الذي تقوم به الرياضيات في مجالات المعرفة المختلفة؛ فتعددت حركات الإصلاح التي أكدت على سمات الفهم والتفكير، والتواصل، والميل الإنتاجي، والتمكن من إثبات البراهين الرياضية. مما عكس أهدافاً مختلفة للرياضيات المدرسية.

وبالرغم من عدم وجود مصطلح يجسد تماماً جميع جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة والفهم في الرياضيات؛ إلا أن مصطلح الكفاءة الرياضية بأبعاده المختلفة يعني أنواع المعرفة الرياضية (محتوى، وعمليات، وتفكير وميل) المتطلبة لتعليم وتعلم الرياضيات.

ويفترض أن يحقق الطلاب الكفاءة الرياضية في مقررات الرياضيات عن طريق فهمهم للمفاهيم، وحلهم للمشكلات، وقدرتهم على التواصل والتفكير، وبناء الترابطات الرياضية.

وقد أكد (Ally, 2013) أن الطالب ذا الكفاءة الرياضية Mathematical Proficiency ينبغي أن يكون قادراً على:

- الفهم المفاهيمي Conceptual understanding : ويعني فهم المفاهيم والعلاقات الرياضية.
- الطلاقة الإجرائية Procedural fluency : وتعني تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وبشكل فعال.
- الكفاءة الاستراتيجية Strategic competence : وتعني القدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية.
- الاستدلال التكيفي Adaptive reasoning : ويعني القدرة على التفكير المنطقي والتأملي والشرح والتفسير والتبرير.
- الميل إلى الإنتاج :Productive disposition : ويقصد به ميل الطالب لرؤية الرياضيات كمادة تتسم بالعقلانية، وذات قيمة.

وهذه الأبعاد الخمسة ليست مستقلة وإنما مترابطة ومتشابكة وتعد ضرورية للعمل، بالإضافة إلى أن تنمية هذه الأبعاد يمكن الطلاب من التذكر والفهم والتحليل والتفكير الإبداعي.

وعليه فيعد مفهوم الكفاءة الرياضية مفهوماً شاملاً له أبعاده والذي يجب تنميته كمفهوم مترابط ومتشابك، للوصول بالطلاب لمستوى التمكن والتغلب على القصور والضعف الذي يعانيه الطلاب في فهم وإدراك الإجراءات الأساسية لحل المشكلات الرياضية والحياتية.

ومن جهة أخرى فإن الطلاب يختلفون ويتمايزون في جوانب كثيرة تحت مؤثرات وعوامل متعددة ومن هذه الجوانب الاستعداد والميول والاهتمامات . والحقيقة أن منبع هذه الاختلافات يمكن أن يرد إلى مصادر متعددة مثل المعرفة السابقة، الخصائص والميول، البيئة المنزلية، القدرات والمواهب، والأساليب التي يتعلمون بها، ومن هذا المنطلق فلقد ظهر مفهوم جديد للتعليم والتعلم ألا وهو التدريس المتمايز والذي يسميه بعض التربويين تنويع التدريس أو التدريس المتباين.

واستجابة لزيادة التحديات في المجتمع العالمي أصبحت هناك حاجه إلى التدريس المتمايز ودمج التدريس والممارسة في التعليم، نظرا لتنوع الطلاب واختلاف معارفهم السابقة، كما تزايدات الحاجة إلى مطابقة أساليب التدريس مع أنماط التعلم، ومراعاة تفضيلات الطلاب، وأنماط تعليمهم واستعداداتهم؛ وإجراء تعديلات في المحتوى التعليمي، وعملياته، وتعزيز التعاون والاستقلالية في التعليم، والتكامل بين التعليم والممارسة، واستخدام طرق التدريس الحديثة، والوسائل التعليمية المختلفة، وتزويد الطلاب بخبرات التعلم المتنوعة. (Cha,2014,516)

فيرى (Dixon,2014,114) أن التدريس المتمايز يلبى احتياجات الطلاب التعليمية، ويراعى الفروق الفردية في الاهتمامات والقدرات، ويساعد المعلم على تصميم وتنفيذ الدروس التعليمية وتحقيق المطالب التعليمية للطلاب في سياقات الفصول الدراسية، ويشجع المعلم على اتخاذ القرارات السليمة. كما يؤكد(Katherine,2013) على ضرورة إعادة هيكلة الفصل الدراسي لتسهيل التدريس المتمايز، واستخدام وسائل تعليمية مختلفة تسهم في تلبية احتياجات جميع الطلاب ذوى القدرات المتباينة في الفصول الدراسية المختلفة، من خلال توفير خيارات متعددة للطلاب لأجل تعلم أفضل، بما

يسمح بجعل تعلم الطالب تعلماً ذا معنى، ويمكن كل طالب من التعبير بشكل فردى .

ولقد تعددت الدراسات والبحوث التربوية التي اهتمت باستراتيجيات التدريس المتمايز، ومنها دراسة (Lanzo,2011,144) التي أكدت على التأثير الكبير للتعليم المتمايز على تنمية الاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى التلاميذ متباينى التحصيل بالمرحلة الإعدادية، ودراسة (Gamble,2011) والتي هدفت إلى تعرف فاعلية التدريس المتمايز على تنمية التحصيل والاتجاه نحو مادة الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، ودراسة (حسين عبد الباسط، ٢٠١٣) التي بحثت فاعلية استخدام التدريس المتمايز فى تدريس الدراسات الاجتماعية على تنمية التحصيل ومهارات القراءة اللازمة للدراسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة (Robinson,2014) والتي هدفت إلى تعرف أثر استخدام المحاكاة الواقعية لاستكشاف التدريس المتمايز، وأكدت على أن التدريس القائم على النمذجة والتمايز يسهم في التصدي بشكل أفضل لاحتياجات الطلاب التعليمية، وخاصة في سياق المعايير العالمية .

مشكلة البحث:

هناك العديد من الأسباب التي دفعت الباحثة إلى القيام بهذا البحث ومنها:

- ◊ قيام الباحثة بتطبيق استبانة*على مجموعة من معلمي الرياضيات بلغ عددهم (٣٠) معلماً، وذلك لتعرف مدى استخدامهم لاستراتيجيات التدريس المتمايز، وقد أسفرت نتائج الاستبانة على أن ٦٦.٩٤% من المعلمين يستخدمون طرق تدريس، ومهام، ووسائل، وأنشطة موحدة مع جميع الطلاب بالصف الواحد، بينما تختلف تلك الطرق والوسائل والمهام والأنشطة من حصة لأخرى تبعاً لأهداف الدروس، كما أن ٧٩.٧٣% من المعلمين يعتمدون في عملية التدريس على طرق الإلقاء والحوار والمناقشة وفرق العمل وطرح الأسئلة، إلى جانب عدم تبنيهم لاستراتيجية واضحة في التدريس. كما أكدوا على حاجتهم إلى التدريب على كيفية تطبيق التدريس المتمايز واستراتيجياته داخل الفصل الدراسي، كما تبين عدم معرفة معظم المعلمين ٩٢.٣% بأبعاد الكفاءة الرياضية واستراتيجيات دعمها وتعزيزها وتنميتها لدى الطلاب.

* ملحق (٢) استطلاع رأي معلمي الرياضيات

◊ الإشراف العام على مدارس التربية العملية تخصص رياضيات، حيث لاحظت الباحثة ضعف الكفاءة الرياضية لدى الطلاب بالمراحل التعليمية بصفة عامة وخاصة لدى طلاب المرحلة الثانوية، بالإضافة إلى ما أسفرت عنه نتائج الدراسات السابقة كدراسة (Kesteloot,2011)، (Tobin & Tippett,2013,433).

وبناء على ما سبق عرضه، وفي حدود علم الباحثة لم يجر من قبل بحث هدف إلى تعرف مدى فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية، وهو ما سعى إليه البحث الحالي.

أسئلة البحث:

سعى البحث إلى الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: ما فاعلية برنامج قائم على التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟ *ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:*

١. ما المعايير الواجب توافرها لدى طلاب المرحلة الثانوية لامتلاك أبعاد الكفاءة الرياضية ؟
٢. ما صورة برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟
٣. ما فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية (الفهم المفاهيمي – الطلاقة الإجرائية – الاستدلال التكيفي – الكفاءة الاستراتيجية) لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٤. ما فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الميل إلى الإنتاج – كأحد أبعاد الكفاءة الرياضية - لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

أهداف البحث:

هدف البحث إلى :

١. تحديد المعايير الواجب توافرها لدى طلاب الصف الأول الثانوي للحكم على مدى امتلاكهم لابعاد الكفاءة الرياضية.
٢. تقييم مستوى أداء طلاب المرحلة الثانوية في الكفاءة الرياضية .

٣. وضع برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية لمحاولة رفع الكفاءة الأدائية والمهارية لهم في مادة الرياضيات.
٤. قياس مدى فاعلية البرنامج في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث الحالي في:
١. إفادة معلمي الرياضيات من خلال تقديم برنامج يراعي المستويات المتنوعة للطلاب ويسهم في تنمية الكفاءة الرياضية لديهم.
٢. إفادة معلمي وموجهي الرياضيات ببرنامج يساعدهم على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية.
٣. المساهمة في تنمية للكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية من خلال برنامج قائم على التدريس المتمايز.

مادة البحث:

برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز لتنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

أداتا البحث:

١. اختبار الكفاءة الرياضية للأبعاد الأربعة (الفهم المفاهيمي – الطلاقة الإجرائية – الاستدلال التكيفي – الكفاءة الاستراتيجية) .
٢. بطاقة ملاحظة لبعد الميل إلى الإنتاج كأحد أبعاد الكفاءة الرياضية.

حدود البحث:

تحرك البحث في إطار الحدود التالية:
١. حدود زمانية : تم تطبيق البرنامج خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠١٤ /٢٠١٥م)
٢. حدود مكانية : محافظة بورسعيد .
٣. حدود خاصة بمجتمع الدراسة وعينتها:

مجتمع البحث: جميع طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة بورسعيد.

عينة البحث: مجموعة من طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة بورسعيد بمدرسة علم الدين الثانوية للبنات.

١. بعض استراتيجيات التدريس المتمايز المناسبة لمحتوى البرنامج وطبيعة الطلاب والامكانات المتاحة.
٢. تنمية أبعاد الكفاءة الرياضية (الفهم المفاهيمي - الطلاقة الإجرائية - الكفاءة الاستراتيجية - الاستدلال القابل للتكيف - الميل إلى الإنتاج) .

منهج البحث:

استخدم البحث المنهج التجريبي بتصميمه شبه التجريبي لقياس فاعلية البرنامج القائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية لدى الطالبات عينة البحث.

أساليب التحليل الإحصائي:

اعتمد البحث في قياس فاعلية البرنامج على اعتبار أن نمو الكفاءة الرياضية دليلاً على هذه الفاعلية على ما يأتي :

أ- اختبار T للعينات المستقلة لحساب الفرق بين متوسطات درجات الطالبات.

ب- مؤشر حجم التأثير في حالة وجود فرق بين متوسطات درجات الطالبات ذو دلالة إحصائية.

التصميم التجريبي:

أولاً : متغيرا البحث:

١. المتغير المستقل: وهو البرنامج القائم على استراتيجيات التدريس المتمايز بما يتضمنه من معارف، ومهارات، وأنشطة، واستراتيجيات تدريس، ووسائل تعليمية، وأساليب تقويم.
٢. المتغير التابع : الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

ثانياً: مجموعة البحث:

مجموعة من طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة بورسعيد بمدرسة علم الدين الثانوية للبنات بلغ عددها (٦٩) طالبة، تم تقسيمها إلى مجموعتان إحداهما تجريبية درست باستخدام البرنامج القائم على استراتيجيات التدريس المتمايز، والمجموعة الثانية ضابطة درست بالطريقة المعتادة (العرض المباشر).

مصطلحات البحث:

الكفاءة الرياضية: Mathematical Proficiency

يحددها البحث الحالي إجرائياً بأنها : مجموعة من عمليات، ومهارات التفكير، والاتجاهات، والميول التي تعزز تعلم الطلاب للرياضيات، والتي تتضمن فهم المفاهيم الرياضية، وتنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وبشكل ملائم، والقدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات باستخدام استراتيجيات التفكير المنطقي والتأملي، وتبرير وتفسير الحلول، ويرتبط ذلك بالعقلانية والنفعية للرياضيات في الحياة العملية.

التدريس المتمايز: Differentiated Instruction

ويحدده البحث الحالي إجرائياً بأنه: خطة تعليمية يتبعها المعلم عند تدريس وحدة من كتاب الرياضيات بالصف الأول الثانوي, وتتضمن استخدام مجموعة متنوعة من الأهداف، واستراتيجيات التدريس، والوسائل التعليمية، وأنشطة التعلم، وأساليب التقويم . لتلبية احتياجات الطلاب ذوي القدرات وأنماط التعلم والاهتمامات المختلفة بالصف الواحد, وتهدف إلى تنمية الكفاءة الرياضية.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولاً : التدريس المتمايز (أهميته في تنمية الكفاءة الرياضية):

يهدف هذا المحور إلى توضيح ماهية التدريس المتمايز، وأهميته، وأشكال التدريس المتمايز، ومجالات التمايز في التعليم، وخطوات تنفيذ التدريس المتمايز واستراتيجيات التدريس المتمايز، ودور معلم الرياضيات في تفعيل التدريس المتمايز داخل الفصل الدراسي وجميعها يمكن الاستفادة منها عند إعداد البرنامج .

مفهوم التدريس المتمايز:

يعرفه (Paladina,2015) بأنه نوع من التدريس يستخدم لتلبية الاحتياجات الفردية حيث يقوم المعلمون بالتمييز سواء فى المحتوى أو العمليات أو بيئة التعلم واستخدام التقييم المستمر والتجميع المرن بما يساعد على نجاح هذا المدخل فى التعليم، ويعرفه (Taylor,2015,13) بأنه عملية أو مدخل للتدريس والتعلم للطلاب ذوى القدرات المختلفة في الصف الواحد حيث يتم تعرف الخلفية المعرفية المتفاوتة للطلاب واستعداداتهم، ولغاتهم، وتفضيلاتهم للتعلم، واهتماماتهم والاستجابة بفاعلية، وتهدف إلى تعظيم النمو لكل طالب وتحقيق النجاح الفردي من خلال تلبية احتياجات كل طالب والمساعدة في

عملية التعلم. كما يعرفه (Peele,2015) بأنه نهج تعليمي يعمل على ضبط التعليم لتلبية احتياجات الطلاب الفردية ويهدف هذا النهج إلى زيادة تعلم الطلاب وتحفيزهم . ويعرفه (Gamble,2011) بأنه ممارسة وتعديل وتكييف التعليم والمواد والمحتويات والمشاريع ومنتجات الطالب، والتقييم لتلبية الاحتياجات التعليمية للطلاب في الفصول المتباينة واستخدام المعلمين لأساليب تدريس متنوعة ووسائل تعليمية مختلفة بما يتلائم مع الطلاب المختلفين وذوي صعوبات التعلم .

كما يعرف التدريس المتمايز بأنه عملية إعادة تنظيم ما يجري في غرفة الصف لكي تتوفر للطلاب خيارات متعددة للوصول للمعلومة، وتكوين معنى للأفكار والتعبير عما تعلمونه (كارول توملينسون٢٠٠٥، ٢).

وذكرت (كوثر كوجك وآخرون ، ٢٠٠٨، ٣٦) أن التدريس المتمايز يعني تعرف احتياجات الطلاب المختلفة، ومعلوماتهم السابقة، واستعدادهم للتعلم ومستواهم اللغوي، وميولهم وأنماط تعلمهم المفضلة، ثم الاستجابة لذلك في عملية التدريس .

وعرف (محسن عطية ، ٢٠٠٩) التدريس المتمايز بأنه نظام تعليمي يرمي إلى تحقيق مخرجات تعليمية واحدة بإجراءات وعمليات وأدوات مختلفة .

وذكر (ذوقان عبيدات و سهيلة أبو السميد ، ٢٠٠٩) أن التدريس المتمايز هو سياسة مدرسية تأخذ باعتبارها خصائص الفرد وخبراته السابقة، وهدفها زيادة إمكانات وقدرات الطالب.

فلسفة التدريس المتمايز:

تنبثق فلسفة التدريس المتمايز من كونه يلبى الاحتياجات التعليمية للطلاب فى الفصول المتباينة ويتضمن ذلك ما يأتي: Trikkaliotis, Pnevmatikos& (2013,157)

- ◊ تتحدد وظيفة المعلم في معرفة الطلاب كأفراد، وأن يكون على دراية بنقاط القوة لدى الطلاب وجوانب الحاجة، وأساليب التعلم، وأن يمتلك القدرة على تمييز التعليم بطرق تلبي احتياجات الطلاب المحددة.
- ◊ يقوم المعلمون بالتمييز سواء في الأهداف، أو المحتوى، أو العمليات، أو المنتجات، أو بيئة التعلم والتجميع المرن بما يساعد الطلاب على النجاح.

◊ التقييم يقود إلى التعلم حيث يستخدم المعلم أشكالاً متعددة من التقييم سواء الرسمية، أو غير الرسمية لأغراض التقييم التكويني والتجميعي، ويقوم باكتشاف حاجات الطلاب بهدف تقييم المعلومات المناسبة وفقاً لمستواهم ومتابعة وتوسيع خبراتهم بالمحتوى.

◊ الإدارة الصفية الفعالة والتعليم المتمايز هما نتيجة للتخطيط المدروس. حيث يخطط المعلم لدروسه بطرق تسمح بتقييم تعليم أكثر فردية عند الضرورة.

◊ عندما يكون تلبية احتياجات الطلاب أمر غير عادل وفقاً لطرق التعليم التقليدية بالمدرسة فتكون وظيفة المعلم وفقاً للتعليم المتمايز هي مساعدة الطلاب على النجاح وتوفير بيئة شاملة للتعليم المتمايز كونه على دراية بطلابه كأفراد، واحتياجاتهم الخاصة، وخلفياتهم المعرفية والتوقعات المناسبة لمستوياتهم .

◊ توفير بيئة تعليمية إيجابية تحفز الطلاب على العمل بجد والتصرف السليم من خلال تقديم الخيارات ورفع مستوى المسؤولية لدى الطلاب بما يسمح لهم بالشعور بالضبط وبما يساعدهم على العمل بفاعلية كمواطنين يمتلكون الكفاءة الرياضية.

◊ إن الطلاب يكونون مسؤولين عن تعلمهم فضلاً عن سلوكهم حيث يخطط المعلم لعمليات التعلم بحيث يفكر الطلاب بطريقة نشطة حول المحتوى ومحكات تقويمهم .

مبادئ التدريس المتمايز:

هناك مجموعة من المبادئ التي ينطلق منها التدريس المتمايز كركائز يعتمد عليها هذا النوع من التعليم في نشر فلسفته التدريسية وهي كالآتي: (كارول توملينسون، ٢٠٠٥، ١١-١٧)، (كوثر كوجك وآخرون، ٢٠٠٨، ٣٧) .

◊ يكون لدى المعلم فكرة واضحة بشأن ما هو مهم في المادة الدراسية.

◊ عرف المعلم الفروق بين الطلاب، ويقدرها ويبني عليها أساليبه التدريسية.

◊ التقويم والتعليم شيئان متلازمان.

◊ يعدل المعلم المحتوى، العملية، والناتج استجابة لاستعداد الطالب، وميله، وأسلوبه التعليمي.

◊ يشارك جميع الطلاب في العملية التعليمية.

◊ الطلاب والمعلمون متعاونون في التعلم.
◊ أهداف الصف المتمايز هي تحقيق النمو الأقصى وتحقيق النجاح لكل طالب.
◊ المرونة هى السمة المميزة للصف المتمايز.

وترى الباحثة أن الخطوة الأولى في تمايز المحتوى دائماً هى التقييم للتعرف على مستويات الطلاب، ومن طرق تمايز المحتوى تقديمه بأشكال ومستويات متنوعة مثل قصاصات، أشكال رسومية، صوتيات، برامج حاسوبية، فلاشات، ويمكن تمايز المحتوى بناء على ما يعرفه الطلاب، فبعض الطلاب لا يعرف شيئاً عن الدرس، والبعض الآخر قد يوجد لديه معلومات خاطئة، والبعض قد يكون متقناً له. لذلك يمكن للمعلم أن يوزع المحتوى إلى أنشطة وفق مستويات بلوم.

وأما تمايز الطريقة أو الأنشطة فترى الباحثة أن تنويع الاستراتيجيات بمستويات مختلفة يساعد الطلاب على التعلم بأنماط التعلم المناسبة لهم للوصول إلى أعلى المستويات .تنويع الاستراتيجيات سوف يقدم المعلومات والأفكار بخيارات مختلفة للطلاب.

وأما تمايز المخرجات أو النواتج فيمكن أن يتم من خلال: اختبار، مشروع، تقرير، عرض، أو أي نشاط آخر. وبناء على مهارات الطالب يطلب المعلم منه إكمال نشاط ليوضح إتقانه لفكرة الدرس، ويكون للطالب حرية اختيار كيفية التقديم .ويراعى في المخرجات التمايز في صعوبتها بناء على مستويات الطلاب.

سمات التدريس المتمايز:

يعدد (Tobin& Tippett ,2013,427) سمات التدريس المتمايز فيما يأتي:

◊ يعتمد التدريس المتمايز على مبدأ أن جميع الطلاب لديهم الفرصة لاستكشاف وتطبيق المفاهيم الأساسية للموضوع، ويمكن الطلاب من فهم واستخدام أفكارا قوية، ويشجع الطلاب على توسيع فهمهم، وتطبيق المفاهيم والمبادئ الأساسية، ويؤكد على الفهم وصنع المعنى بدلاً من الاحتفاظ بالمعلومات المجزأة.
◊ يسمح باستخدام المعلمون لأساليب تدريس عدة لتوفير خيارات تعليمية متنوعة وإتاحة الفرصة لجميع الطلاب لاستكشاف أفكاراً ذات مغزى من خلال مجموعة متنوعة من الطرق والمداخل.

- ◊ إن المعلمين لا يفترضون أن جميع الطلاب بحاجة إلى مهمة معينة، أو جزءاً من الدراسة، ولكن يتم التقييم المستمر لاستعدادات الطلاب واهتماماتهم ونموهم في المنهج الدراسي، وتقديم الدعم عند حاجة الطلاب لتعليمات وتوجيهات إضافية، كما يتم التوسع في عمليات التنقيب والبحث عند وجود مؤشرات أن الطالب أو مجموعة من الطلاب على استعداد للمضي قدماً .
- ◊ يتم استخدام المجموعات المرنة في الفصول المتمايزة حيث يعمل الطلاب في أنماط متعددة أو فرادى أو في أزواج أو في مجموعات، وفى بعض الأحيان تستند المهام على استعداداتهم أو اهتماماتهم أو أسلوب التعلم بالمزاوجة، وأحياناً مزيج من الاستعدادات والاهتمامات وأسلوب التعلم ويمكن أن يستخدم التمايز لمجموعة بكاملها لتقديم أفكاراً جديدة عند التخطيط والمشاركة في نواتج التعلم .
- ◊ يتميز الطلاب بأنهم مستكشفون ونشطون ويقوم المعلمون بتوجيه عمليات الاستكشاف حيث يخططوون لأنشطة متنوعة ومتزامنة في الفصول المتمايزة والمعلم يعمل كدليل أو ميسر للتعلم أكثر من ناقل للمعلومات، والطالب مسئول عن عمله وهدف التعلم ينمو باستقلالية الفكر، والتخطيط، والتقييم، وتحديد الأهداف مشترك من قبل المعلمين والطلاب على أساس استعدادات الطلاب واهتماماتهم، وملف التعلم الشخصي والتقييم مبنى على نمو الطالب وتحقيق الهدف.

ويرى (Bellman et. al,2013,102) أن التعليم المتمايز هو النشاط المتمحور حول الطالب ويتميز بما يأتي:

- ◊ يقوم المعلم بدور المرشد لتسهيل اعتماد الطلاب على ذواتهم.
- ◊ معالجة الذكاءات المتعددة : اللغوي، البصري، المكاني، الجسدي، الحركي، الشخصي والبينشخصي.
- ◊ المرونة في استخدام الوقت وفقاً لمستويات الطلاب واحتياجاتهم
- ◊ استخدام مهام متعددة الخيارات, حيث يتم منح الطلاب مجموعة متنوعة من الطرق لفهم المفاهيم بالدرس.
- ◊ تشجيع الطلاب على استخدام معرفتهم بمجال الموضوع.
- ◊ استجابات تأملية للمهام المختلفة المتضمنة بالنشاط .
- ◊ استخدام الإبداع الفردي للطلاب، والمواهب، والمهارات.

◊ تقييم الطلاب بطرق متعددة .

أهداف التدريس المتمايز لمادة الرياضيات:

التدريس المتمايز هو إطار أو فلسفة للتدريس الفعال ينطوي على تزويد الطلبة بطرائق مختلفة لمساعدتهم على اكتساب محتوى مادة الرياضيات، وبناء المعاني، وصنع الأفكار، وكذلك تطوير مواد تعليمية وطرق مناسبة للتقييم حتى يتسنى لجميع الطلاب داخل الصف الدراسي أن يتعلموا بشكل فعال بغض النظر عن الاختلافات بينهم. حيث من الطبيعي أن يختلف الطلاب في الذكاء، وأنماط التعلم، والثقافة، والوضع الاجتماعي، واللغة، والدافع، والقدرات، والمواهب ،والمصالح الشخصية. والتمايز يعنى التأكد من أن كل طالب يأخذ المهام المناسبة، ومن ثم يمكن تحديد أهداف التعليم المتمايز في النقاط التالية:

◊ رفع المستوى التعليمي لجميع الطلاب وليس فقط الطلاب الذين يواجهون مشكلات في التحصيل .

◊ مراعاة أنماط تعلم الطلاب المختلفة: (سمعي وبصري، لغوى وحركي، منطقي أو رياضي ،اجتماعي وحسي) .

◊ تحقيق شروط التعلم الفعال حيث يراعى ميول واتجاهات الطلاب، وينمي الابتكار، ويكشف الإبداع.

◊ تلبية احتياجات الطلاب المتنوعة واستيعاب الطلاب ذوى صعوبات التعلم وغيرها من أنواع الإعاقة والطلاب من مختلف الثقافات، وتحفيز الإبداع ومساعدة الطلاب على فهم الأفكار ذات المستويات الأعلى من التفكير(Cha,2014,519).

◊ تشجيع الطلاب على فهم تفضيلات التعلم الخاصة بهم، فالبعض بحاجة إلى فترة أطول للتفكير في الأفكار قبل البدء في تطبيقها، في حين يفضل البعض الآخر العمل السريع ، والبعض الآخر بحاجة إلى التحدث مع الآخرين عند التعلم، والبعض الآخر بحاجة إلى الهدوء عند العمل، والبعض يتعلمون بشكل أفضل من خلال قراءة قصصاً عن الأفكار التي يجرى استكشافها، والبعض عن طريق خلق الخرائط الذهنية، والبعض يتقنون إنشاء تمثيل ثلاثي الأبعاد، والبعض قد يتعلمون بشكل أفضل من خلال التطبيق العملي للأفكار والبعض الآخر من خلال التحليل للأفكار (Pnevmatikos&Trikkaliotis,2012,160)

مبررات استخدام التدريس المتمايز في تدريس الرياضيات:

◊ توجه العالم نحو تكامل التقدم العلمي والتكنولوجي في كافة نواحي الحياة، وربط النظرية بالتطبيق، كذلك ما يشهده العالم من تغيرات ثقافية ومجتمعية وتكنولوجية وحروب وصراعات وثورات سواء على المستوى المحلي أو القومي أو العالمي مما يتطلب استخدام استراتيجيات التعليم المتمايز لتنمية قدرات المتعلم على معالجة المعارف الجديدة، وكشف الحقائق، وإنتاج الأفكار.

◊ إن التمايز يمثل سياسة تعليمية تأخذ باعتبارها خصائص الفرد وخبراته السابقة لتقديم بيئة تعليمية مناسبة لجميع الطلاب تعمل على زيادة إمكانات وقدرات الطالب (Gamble ,2011)

◊ عدم تحقق نتائج التعلم المرجوة من خريجي المرحلة الثانوية والحاجة إلى الخروج من طرق التفكير التقليدية والنمطية إلى الإبداع والابتكار، وتنمية المواهب، واكتشاف القدرات الكامنة لدى الطلاب، وتجنب السلبيات الموجودة فى مناهج الرياضيات .

◊ يتكامل التدريس المتمايز مع التعلم القائم على النشاط والمشروع والتجريب والاستقصاء وهذا ما أكدته دراسة (Katherine,2013) على أن استخدام المشكلات الإثرائية يمكن أن يضع الطلاب في مواقف التمايز بالمحتوى والعمليات ونتاجات تعلمهم، حيث يمتلكون الخيارات المتنوعة, ويمكن للطلاب أن يتفاعلوا بطريقة متمايزة تقود إلى منتجات متنوعة .

◊ طبيعة منهج الرياضيات وما يشمله من مفاهيم، ومهارات، وتعميمات، ومشكلات رياضية مما يصعب فهمه على الطلاب ذوى القدرات المتباينة ويؤكد على ضرورة الاهتمام بالكيف دون الكم ومراعاة الفروق الفردية بين الطلاب والنمو المتوازن للفئة العمرية للطلاب ودراسة المناهج بشكل تعاوني تحليلي نقدي وهذا ما يحققه التدريس وفقاً للتعليم المتمايز .

◊ إن للطلاب قدرات مختلفة واهتمامات ودوافع، وإن تقديم تعليم متمايز لهم يعتمد على ضرورة معرفة كل طالب وعلى قدرة المعلم على معرفة استراتيجيات ملائمة لتدريس منهج الرياضيات لكل طالب فليس هناك طريقة واحدة للتدريس حيث إن كل طالب له ثقافة وخبرة مختلفة عن الآخرين.

مجالات التمايز في التعليم:

يمكن أن يتم التمايز في أي خطوة من خطوات التعليم (Lanzo , 2011):

- ◊ **في مجال الأهداف** : حيث يمكن أن يضع المعلم أهدافًا متمايزة للطلاب، بحيث يكتفي بأهداف معرفية لدى بعض الطلاب، وبأهداف تحليلية لدى آخرين. وفي هذا مراعاة للفروق الفردية حسب مستوياتهم العقلية.
- ◊ **في مجال الأساليب:** حيث يمكن أن يكلف المعلم بعض الطلاب بمهام في التعليم الذاتي، كأن يقوموا بدراسات ذاتية، وعمل مشروعات وحل مشكلات، في حين يكلف طلاب آخرون بأعمال يدوية وآخرون بمناقشات ...وهكذا. وهذا النوع يسمى تعليما متمايزًا حسب اهتمامات الطلاب.
- ◊ **في مجال المخرجات** : كأن يكتفي بمخرجات محددة يحققها بعض الطلاب، في حين يطلب من آخرين مخرجات أخرى أكثر عمقا، وينوع المعلم في أساليب تقديم هذه الأهداف، وفي هذا النوع يقبل المعلم ما بين الطلاب من تفاوت عقلي.

ويوفر التدريس المتمايز سبل مختلفة للتمكن من المحتوى، ومعالجة وتكوين معان للأفكار تمكن كل طالب من التعلم بفاعلية، حيث يهدف التعليم المتمايز إلى رفع مستوى جميع الطلاب، وليس الطلاب الذين يواجهون مشكلات فقط.

إجراءات التدريس المتمايز:

هناك مجموعة من الإجراءات التي يجب اتباعها أثناء تطبيق التعليم المتمايز وقد ذكر (محسن عطية ،٢٠٠٩ ، ٣٢٩)، (ذوقان عبيدات وسهيلة أبو السميد ، ٢٠٠٩، ١٠٩) الخطوات التي يمكن من خلالها تطبيق التدريس المتمايز وهى كالآتي:

١. التقويم القبلي :إن أول خطوة من خطوات التعليم المتمايز هى إجراء عملية تقويم يستهدف تحديد المعارف السابقة، وتحديد القدرات والمواهب، وتحديد الميول والخصائص الشخصية، وتحديد أسلوب التعلم الملائم وتحديد الخلفيات الثقافية، معرفة مستويات الطلاب وقدراتهم: فيحدد المعلم المهارات والقدرات الخاصة بكل طالب محاولاً الإجابة عن الأسئلة الآتية : ماذا يعرف كل طالب ؟ وماذا يحتاج كل طالب ؟ وماذا تعلم؟ ويمكن القيام بذلك عن طريق مسح السجلات السابقة لأداءات الطلاب لتحديد مستوى القدرات والتعلم السابق ، والتجارب السابقة مع

التعلم ، وتعرف الاهتمامات واستخدام المقابلات والاستبيانات المفتوحة حول تفضيلات التعلم، ثم التخطيط للأنشطة، وتحديد أساليب التعلم وتفضيلات الطلاب .

٢. تصنيف الطلبة في مجموعات في ضوء نتائج التقويم القبلي على وفق ما بين أعضاء كل مجموعة من قواسم مشتركة.
٣. تحديد أهداف التعلم.
٤. اختيار المواد والأنشطة التعليمية ومصادر التعلم وأدوات التعليم.
٥. تنظيم البيئة التعليمية بطريقة تستجيب لجميع المجموعات.
٦. اختيار استراتيجيات التدريس الملائمة للطلبة أو المجموعات، حيث يتم استخدام مجموعة متنوعة من استراتيجيات التدريس في الفصول الدراسية المتباينة، ومنها التعليم المباشر، والتعلم المستند إلى طرح الأسئلة، والتعلم التعاوني، ونماذج معالجة المعلومات (Chien,2012,280).
٧. تحديد الأنشطة التي تكلف بها كل مجموعة، للانخراط في عملية التعلم وتحفيز الطلاب. مع مراعاة ملائمة الأنشطة لاحتياجات الطلاب وفقا لمستويات القدرة المختلفة، والاهتمامات والخلفيات، وتتطلب أنشطة جيدة للطلاب لتطوير وتطبيق المعرفة بطرق ذات معنى، وأن تكون هادفة وذات الصلة.
٨. إجراء عملية التقويم بعد التنفيذ لقياس مخرجات التعلم، حيث يتم استخدام مجموعة متنوعة من تقنيات التقييم منها الحقائب التعليمية، ونماذج التقييم، والتقييم القائم على الأداء ورسم خرائط المعرفة.

دور المعلم والطالب في التدريس المتمايز:

أولا : دور الطالب:

◊ أن يعرف ما يدور في الفصل، وأهداف التعلم .
◊ الالتزام بتكليفات المعلم.
◊ تقبل فكرة اختلاف المهام والأنشطة التي يقدمها المعلم لبعض منهم، ولا يعتبروا ذلك تفضيلا منه للبعض.
◊ التعود على كثرة وتنوع عمليات التقييم وأساليبه.
◊ تعزيز الثقة بأنفسهم وبقدراتهم على تحقيق ما يطلب منهم من أعمال، وقبول التحدي وبذل الجهد للارتقاء بمستواهم (كوثر كوجك وآخرون، ٢٠٠٨، ٤٦).

ثانياً : دور المعلم:

- ◊ يتعرف قدرات وميول وأنماط تعلم طلابه، ويعد لذلك الأدوات المناسبة.
- ◊ يخطط لتنوع التدريس من أول يوم في الدراسة إن لم يكن قبل الدراسة .
- ◊ شرح فلسفة التدريس المتمايز للطلاب وأولياء الأمور
- ◊ يقوم أثناء الدرس بتنظيم المكان، ومشاركة الطلاب بما يتناسب مع الاستراتيجية المطبقة.
- ◊ يدير الفصل والوقت حتى لا تطغى فترات ممايزة التدريس .
- ◊ يركز على الأفكار الأساسية ويعدل المحتوى، والعمليات، والنواتج .
- ◊ يهتم بتقييم إنجازات كل طالب، حتى يتعرف احتياجاته (كوثر كوجك وآخرون، ٢٠٠٨، ٤٥).

دور معلم الرياضيات لتفعيل التدريس المتمايز:

يرى (Lanzo , 2011) أن استخدام المعلم لاستراتيجيات التدريس المتمايز يتطلب:

- ◊ توضيح المفاهيم والتعميمات الرئيسة لضمان أن جميع الطلاب قد اكتسبوا الفهم كأساس للتعلم المستقبلي، ويتم تشجيع المعلمين على تحديد المفاهيم الأساسية لضمان فهم جميع الطلاب.
- ◊ استخدام التقييم كأداة تدريسية لتوسيع التعليم، حيث يحدث التقييم قبل وأثناء وبعد الحلقة التعليمية، ويتم طرح أسئلة بشأن احتياجات الطالب والتعلم الأمثل .
- ◊ التأكيد على التفكير الناقد والإبداعي كهدف في تصميم الدرس ، حيث تساعد المهام والأنشطة والإجراءات الطلاب على فهم وتطبيق المعنى، كما أن التعليم يتطلب الدعم، والحفز الإضافي ، والمهام المتنوعة، واستخدام المواد والأدوات المختلفة .
- ◊ إشراك جميع الطلاب، حيث يتم تشجيع المعلمين على السعي لتطوير الدروس وتنويع المهام والأنشطة لتناسب وتحفز فئة متنوعة من الطلاب .
- ◊ توفير التوازن بين المهام المحددة من قبل المعلم ونظيرتها المحددة من الطالب بما يحقق التمايز بناء على معلومات التقييم والتوازن من فئة لأخرى ، ومن درس لآخر وبما يؤكد خيارات الطلاب في تعلمهم .

مجالات أو أبعاد التمايز في التدريس:

يمكن أن يتم التمايز في أى خطوة من خطوات التعليم فقد يكون في:

١. المحتوى : Content

◊ حيث تستخدم عدة عناصر ومواد لدعم المحتوى التعليمي، وتشمل: المفاهيم والتعميمات والمبادئ والمواقف والمهارات، والاختلاف في الفصول المتمايزة يكون في الطريقة التي يكتسب بها الطلاب التعلم المهم.

◊ الأهداف: يمكن أن يضع المعلم أهدافاً متمايزة للطلبة، بحيث يكتفي بأهداف معرفية لدى بعض الطلبة وبأهداف معرفية لدى بعض الطلبة وبأهداف تحليلية لدى آخرين، وفى هذا مراعاة للفروق الفردية حسب مستوياتهم العقلية.

◊ التعليم يركز على المفاهيم والمبادئ والمهارات التي يجب أن يتعلمها الطلاب، ولكن يمكن تعديلها حسب درجة من التعقيد لتنوع المتعلمين في الفصول الدراسية.

◊ محاذاة المهام والأهداف لمقاصد التعلم، حيث يتم تقييم الأهداف من خلال العديد من الاختبارات، ويتم كتابة الأهداف في خطوات تدريجية مما يؤدى إلى سلسلة متصلة من مهام بناء المهارات (كارول توملينسون، ٢٠٠٥، ٥١)، (كوثر كوجك وآخرون ، ٢٠٠٨، ٩٧-١٠١).

٢- العمليات : Process

◊ يتم استخدام استراتيجيات للمجموعات المرنة ، حيث يتفاعل الطلاب ويعملون معا عند تطوير معارفهم للمحتوى الجديد، ويقوم المعلمون بإجراء مناقشات تمهيدية للأفكار الكبيرة في مجموعات صغيرة أو العمل في أزواج ، والطلاب يتدربون لاستكمال المهام المسندة إليهم، ويتم تجميع الطلاب على أساس المحتوى والمشروع والتقييمات المستمرة ، والتجميع وإعادة التجميع يجب أن يكون عملية ديناميكية (كارول توملينسون، ٢٠٠٥، ٥٢).

◊ إدارة الصف يستفيد منها الطلاب والمعلمون، ويجب على المعلم الاهتمام بالاستراتيجيات التعليمية وتنظيمها لتفعيل التعليم المتمايز .

◊ الأساليب: يمكن أن يكلف المعلم بعض الطلبة بمهام في التعليم الذاتي، كأن يقوموا بدراسات ذاتية وعمل مشروعات وحل مشكلات، في حين يكلف طلبة آخرون بأعمال يدوية... وهكذا.

٣- المنتجات: Products

◊ التقييم الأولى والمستمر للاستعدادات والنمو، والتقييم القبلي ذو المعنى يقود إلى المتمايز الوظيفي الناجح، وقد تكون التقييمات رسمية أو غير رسمية ، وتشمل المقابلات والاستبانات، وتقييم الأداء، وأكثر من ذلك إجراءات تقييم رسمي، ومن خلال دمج التقييم القبلي والمستمر يقوم المعلمون بتوفير أفضل المداخل ، والخيارات والسقالات لتلبية احتياجات الطلاب المختلفة والاهتمامات والقدرات الموجودة في الفصول الدراسية ذات الطلاب المتنوعين (كوثر كوجك وآخرون ، ٢٢٠٨، ١٠٨).

◊ يضع المعلم مهام مثيرة للاهتمام، وتشاركية. تتضمن الفهم والمهارات الأساسية، وتشعر الطالب بالتحدي .

◊ توقعات متنوعة ومتطلبات لاستجابات الطلاب، حيث تكون استجابات الطلاب متباينة لشرح المعرفة والتعبير عنها، ويتم طرح وسائل متنوعة للتعبير، وإجراءات بديلة، وتوفير درجات متفاوتة من الصعوبة، وأنواع التقييم وإحراز الأهداف(كارول توملينسون، ٢٠٠٥، ٥٢) .

٤- بيئة التعلم:

بيئة التعلم هي المكان الذي يتواجد فيه الطلاب مع معلمهم يخططون وينفذون معاً برنامجاً تعليمياً وتربوياً . وقد يكون حجرة الدراسة، أو المعمل، أو المكتبة، أو حجرة النشاط، أو الملعب، أو المسرح، أو الورشة، أو قاعة المحاضرات, وتنويع بيئة التعلم يتطلب تنظيم بيئة الصف بأساليب متعددة ومتنوعة تبعاً لاستراتيجيات التدريس المختلفة, كما يتطلب وجود أماكن للعمل بشكل هادىء للطلاب الذين يفضلون العمل بمفردهم, مع وضع تعليمات واضحة للعمل, ويتطلب أيضاً وجود أماكن تتيح وتشجع التعاون بين الطلاب مع مراعاة إمكانية تحرك المعلم والطلاب بين المجموعات أثناء التعلم, كما تزود بيئة الفصل أيضاً بمواد تعكس تشكيلة متنوعة من الاهتمامات والثقافات لتلبية احتياجات الطلاب.

٥- التقويم:

في التدريس المتمايز لا يعد التقويم وسيلة لاكتشاف نقاط الضعف لدى الطلاب, ولكن وسيلة لإحداث تعلماً ذا معنى, ولذلك يشارك الطلاب بإيجابية في عملية التقييم طوال الوقت مما يؤدي إلى تزايد ثقة الطلاب في أنفسهم وارتفاع مستوى تحصيلهم (كوثر كوجاك وآخرون، ٢٠٠٨، ٢٠٠٠) .

ففي الصف المتمايز يكون التقويم مستمراً وتشخيصياً، ويهدف إلى تزويد المعلمين بمعلومات يومية عن استعدادات الطلاب لتعلم أفكار ومعلومات

مختلفة، والمعلم يسعى لاستخدام وسائل مختلفة للتقويم لمساعدة الطلاب على النمو التعليمي, ويمكن أن يكون التقويم من خلال النقاش في مجموعات صغيرة، قوائم الملاحظة، الاختبارات التحصيلية، الواجبات المنزلية، مسوح الاهتمامات، آراء الطلاب (كارول توملينسون، ٢٠٠٥ ، ١٢).

ويمكن ممايزة التقويم باستخدام طرق متنوعة مثل: المقابلات، بطاقات الملاحظة، الاختبارات التحصيلية، العروض الشفهية، الوظائف الكتابية، اختبارات الأداء، مقاييس الاتجاهات والميول، اختبارات التفكير، التقويم الذاتي، تقويم الزملاء، ملف الإنجاز، تقارير التقدم، السجلات اليومية.. وغيرها.

ونظراً لأهمية التدريس المتمايز فقد اهتمت به العديد من الدراسات في مجال تعليم وتعلم الرياضيات ومنها: دراسة (Lanzo , 2011) حيث هدفت إلى تعرف أثر التعليم المتمايز في تنمية الاتجاه نحو تعلم الرياضيات لدى التلاميذ متبايني القدرات العقلية بالمرحلة الإعدادية، ولتحقيق هذا الهدف تم تطبيق مقياس ليكرت وبطاقة ملاحظة واستبانة على مجموعة من التلاميذ بلغ عددهم (٢٤) تلميذاً، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى استمتاع الطلاب بالعمل في مجموعات، كذلك ارتفاع إيجابية الطلاب نحو تعلم الرياضيات، وزيادة ثقة الطلاب بأنفسهم عند حل المسائل الرياضية، وتحقيق فهم أفضل لمحتوى مادة الرياضيات.

كما هدفت دراسة (Gamble ,2011) إلى تعرف فاعلية التعلم المتمايز في تنمية التحصيل في الرياضيات والاتجاه نحوها لدى طلاب المرحلة الابتدائية بالولايات المتحدة الامريكية ، ولتحقيق هذا الهدف قام الباحث بإعداد اختبار تحصيلي في الرياضيات، ومقياس للاتجاه نحو مادة الرياضيات، وتم تطبيق هذه الأدوات على مجموعة من الطلاب بلغ عددهم (٦٨) طالباً تم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، وأظهرت النتائج أن الفرق بين درجات المجموعتين في الاختبار التحصيلي البعدي ليس بكبير، أما عن مقياس الاتجاه فقد لوحظ أن هناك فرق كبير بين المجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة (Williams,2012) إلى تعرف تأثير ثلاث وسائل للتمايز على تصورات الطلاب عن التحدي والمشاركة في الفصول الدراسية لمادة الرياضيات بالمرحلة المتوسطة ولتحقيق ذلك تم صياغة وحدة الهندسة التركيبية وفقاً لاستراتيجيات التعليم المتمايز، وتم اختبار عدد (٦٦) طالباً،

واستخدام مقياس ليكرت، وإجراء مقابلات مع الطلاب استمرت لمدة تسعة أسابيع، وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام التعليم المتمايز كان تحدياً للطلاب، وشجع الطلاب على المشاركة الإيجابية في عملية التعلم .

كما هدفت دراسة (Katherine,2013) إلى تعرف أثر استراتيجيات التعليم المتمايز على تحصيل الطلاب متباينى التحصيل والأداء التدريسي لمعلمي المرحلة الابتدائية لمادة الرياضيات ، ولتحقيق ذلك تم استخدام نظرية الذكاءات المتعددة لتسهيل النجاح الأكاديمي للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وتم دراسة تصورات المعلمين والنجاحات والتحديات التي واجهتهم، وأجريت مقابلات منظمة مع المشاركين قبل وبعد التدريب وفقاً للتعليم المتمايز، كما أجريت مقابلات مع موظفي الدعم المدرسي، وتم إعداد بطاقات ملاحظة للمشاركين فى الفصول الدراسية، وفحص سجلات النمو المهني، وخطط التدريس، وعينات من أعمال الطلاب ونتائج المقابلات، وأظهرت النتائج أن المعلمين اكتسبوا مهارات تنفيذ التعليم المتمايز لتلبية احتياجات الطلاب ذوى صعوبات التعلم في الفصول الدراسية.

بينما هدفت دراسة (Paladina,2015) إلى زيادة فاعلية التدريس لمعلم الرياضيات في الفصول الدراسية المختلفة باستخدام التعليم المتمايز حيث تضمنت دراسة حالة لأحد المعلمين عند استخدامه لاستراتيجيات التعليم المتمايز، والوسائل التعليمية المختلفة وفاعلية ذلك في زيادة احتمالات نجاح التلاميذ بالمرحلة الابتدائية. ولتحقيق ذلك تم إعداد الدروس باستخدام التعليم المتمايز وإعداد اختبار لقياس تحصيل الطلاب، وتوصلت الدراسة إلى أن عملية التدريس المتمايز أثرت بشكل إيجابي على تعلم الطلاب لمادة الرياضيات .

كما هدفت لدراسة (Peeler,2015) إلى تعرف أثر تحليل التعليم المتمايز في التطوير المهني لمعلمي الرياضيات ولتحقيق ذلك تم تنظيم ورش عمل لمعلمي الرياضيات بمراحل التعليم العام فى مدينة شمال غرب أمريكا، وإعداد بطاقات ملاحظة، وإجراء مقابلات شخصية، وتوصلت الدراسة إلى التأثير الكبير للتدريس المتمايز في تطوير أداء معلمي الرياضيات نتيجة استخدام وسائل تعليمية متنوعة تلبى الاحتياجات المختلفة لمتعلمي الرياضيات وتوافر أساليب مختلفة لمعالجة أفكارهم.

ثانياً: الكفاءة الرياضية:

لقد خضع تعليم وتعلم الرياضيات خلال القرن العشرين لعدة تحولات جوهرية فى الاستجابة للتغييرات المعرفية والتكنولوجية والمجتمعية . فمنذ منتصف القرن الماضي برزت الحركات حركة الأهداف السلوكية على شكل أفعال إجرائية يمكن قياسها كانعكاس لتلك التوجهات ثم تلاها حركة نواتج التعلم التي اهتمت بضرورة وجود نظرة استباقية لنواتج وعوائد العملية التعليمية. إلى أن بدأت ثقافة المعايير بالانتشار، وأصبح التنافس على أشده بين المؤسسات التربوية فى دول مختلفة فى ضوء معايير لما يجب أن يعرفه المتعلم من رياضيات فى شتى مراحل نموه وتعلمه (وليم عبيد، ٢٠٠٤، ١٣). وأدرك التربويون بشتى تخصصاتهم الدور الذي تقوم به الرياضيات فى مجالات المعرفة المعاصرة. فاهتموا وانخرطوا فى إعداد برامج لإعداد المتعلمين إعدادا قوياً وذكياً فى الرياضيات من حيث تكوين الحس الرياضي، وإدراك مفاهيم الرياضيات، وإتقان مهاراتها فى سياقات مجتمعية ومواقف وأطر قيمة. فعلى مر العصور كان السعي نحو الجودة فى تعليم وتعلم الرياضيات من خلال نظريات ومبادرات متجددة .

تعريف الكفاءة الرياضية:

بالرغم من عدم وجود مصطلح يجسد تماماً جميع جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة والفهم في الرياضيات، إلا أن الباحثين أكدوا على أن مصطلح الكفاءة الرياضية بأبعاده المختلفة مهم وضروري لكل شخص لكي يتعلم الرياضيات بنجاح .

ولقد استخدم كلباتريك وسافورد (Kilpatrigk&Safford,2002) مصطلح الكفاءة الرياضية لتعنى أنواع المعرفة الرياضية (محتوى وعمليات تفكير وميول) المتطلبة لتعليم وتعلم الرياضيات.

ويرى كلباتريك وسافورد أن الكفاءة الرياضية يجب أن ينظر إليها من خلال خمسة أبعاد هي: الفهم المفاهيمي, الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية, الاستدلال التكيفي، الميل للإنتاج, وهذه الأبعاد متداخلة ومتشابكة، واكتساب الطلاب للقدرات العقلية بما يسمح لهم بربط المفاهيم، واستخدام فهمهم لحل المشكلات، وتنمية هذه الأبعاد المتداخلة تشجع على التذكر والفهم والتحليل والتفكير الإبداعي.

كما تشير الكفاءة الرياضية إلى مجموعة من العمليات والمهارات التي يمارسها الطالب أثناء دراسته لمادة الرياضيات. مما يساعده على حل المشكلات الرياضية والحياتية .

أبعاد الكفاءات الرياضية:

حدد (Groves,2012 ,125) خمسة أفرع متداخلة ومتشابكة ومترابطة في تطوير الكفاءة في الرياضيات

- الفهم المفاهيمي: فهم المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية.
- الطلاقة الإجرائية: المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وبشكل مناسب.
- الكفاءة الاستراتيجية: القدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية.
- الاستدلال القابل للتكيف: القدرة على التفكير المنطقي، والتفكير التأملي، والتفسير، والتبرير.
- الميل البنّاء: الميل أو الرغبة أو النزعة الفطرية لرؤية الرياضيات كمادة نافعة ومفيدة وجديرة بالاهتمام، إلى جانب الإيمان بالاجتهاد والكفاءة الشخصية.

هذه الخيوط أو الأفرع ليست مستقلة، وتمثل جوانب مختلفة من كل مركّب معقّد. فالكفاءة الرياضية ليست سمة ذات بعد واحد، ولا يمكن تحقيقها من خلال التركيز على فرع واحد أو اثنين من هذه الأفرع. ومساعدة الطلاب على اكتساب الكفاءة الرياضية يتطلب برامج تعليمية تخاطب كل خيوطها أو أفرعها. فبينما ينتقل الأطفال من مرحلة رياض الأطفال إلى نهاية مرحلة التعليم الأساسي، ينبغي عليهم جميعاً أن يصبحوا أكفاء في الرياضيات على نحو متزايد. تلك الكفاءة ينبغي أن تمكّنهم من مواجهة التحديات الرياضية للحياة اليومية وتمكّنهم من مواصلة دراستهم للرياضيات في المدرسة الثانوية وما بعدها.

وبمراجعة العديد من الأدبيات التربوية (Figgins,2010) (Regan,2012)، (Nihan,2012)، (Siegfried& Zig,2012)، (Sitomer,2014)، (Hoffmann,2014,3) التي اهتمت بالكفاءة الرياضية يمكن إلقاء الضوء على أبعادها بشيء من التفصيل كما يلي:

◊ **الفهم المفاهيمى: Conceptual understanding**

هو استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية وهو أكثر من تعرف حقائق وطرق منعزلة لحل المشكلات، وهو يتضمن القدرة على تمثيل المواقف الرياضية بأكثر من طريقة وعلاقة ذلك بفهم الإجراءات الرياضية المختلفة والطلاب ذوي الفهم المفاهيمى المرتفع يكونون أكثر قدرة على تذكر الإجراءات وتجنب الأخطاء في حل المشكلات الرياضية، كما أن فهم المفاهيم يشير إلى فهم متكامل ويمكن توظيفه لفهم الأفكار الرياضية. بالإضافة إلى القدرة على تمثيل المواقف الرياضية بطرق مختلفة. ومعرفة كيفية إجراء تمثيلات مختلفة ومن المهم معرفة كيفية ربط هذه التمثيلات مع بعضها البعض وكيفية تشابههم واختلافهم ودرجة فهم المفاهيم عند الطلاب تتعلق بمدى قدرتهم على عمل الترابطات بين المفاهيم والإجراءات .

ويعرف الفهم المفاهيمي إجرائياً بأنه استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية المرتبطة بالأنماط الرياضية، ويتضمن القدرة على تمثيل المواقف الرياضية بأكثر من طريقة.

◊ **الطلاقة الإجرائية: Procedural fluency**

تعرف الطلاقة الإجرائية بأنها معرفة الإجراءات ومعرفة متى وكيف يتم استخدام الإجراءات بشكل مناسب لحل المشكلات الرياضية، والمهارة فى الأداء بمرونة ودقة وكفاءة.

إن الارتباط بين الفهم المفاهيمى والطلاقة الإجرائية هو معرفة الطرق لتقدير نتيجة الإجراء. ولها أهمية كبيرة حيث إن الطلاب يتطورون فى الكفاءة والسرعة في حساب أعداد كبيرة ذهنياً. ولكن العديد من المهام التي تشمل الرياضيات في الحياة اليومية تتطلب السهولة في الخوارزميات لأداء العمليات الحسابية الذهنية أو بالكتابة . فبعض الخوارزميات تكون مهمة كمفاهيم في حد ذاتها مما يدل على الصلة بين فهم المفاهيم والطلاقة الإجرائية.

وتعرف الطلاقة الإجرائية إجرائياً بأنها معرفة الإجراءات واستخدامها بشكل مناسب في حل المشكلات الخاصة بوحدة المصفوفات.

الكفاءة الاستراتيجية:

تشير الكفاءة الاستراتيجية إلى القدرة على صياغة المشكلات الرياضية وتمثيلها وحلها، وتعد الخطوة الأولى للطالب فى حل أي مشكلة رياضية هي تمثيلها رياضياً على نحو ما، سواء كان عددياً, رمزياً, لفظياً,أو رسوم بيانية. وهذا البعد يماثل ما يسمى حل المشكلات وصياغة المشكلة ، وغالباً ما يعرض على الطلاب فى المدرسة مشكلات رياضية محددة الحل أما خارج

المدرسة فهم يواجهون المواقف التي فيها جزءًا من الصعوبة لمعرفة ما المشكلة، وبالتالي فهم بحاجة إلى ممارسة كيفية صياغة المشكلة وحلها .
ومن ناحية أخرى فالطلاب يجب أن يعرفوا مجموعة متنوعة من استراتيجيات الحل المختلفة، وكذلك كيفية تشكيل التمثيلات الذهنية للمشكلات الرياضية، وعليه فإن الكفاءة الاستراتيجية تلعب دوراً مهماً في تطوير الطلاقة الإجرائية في الرياضيات، كما أنها تساعد على زيادة وضوح المفاهيم لدى الطلاب.
وتعرف الكفاءة الاستراتيجية إجرائياً بأنها القدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية غير النمطية، والقدرة على تشكيل التمثيلات الذهنية لهذه المشكلات، واستنباط طرق جديدة للحل.

الاستدلال التكيفي:

يشير الاستدلال التكيفي إلى القدرة على التفكير في العلاقات والمفاهيم والمواقف بشكل منطقي، وقد يكون هذا الاستدلال صحيحاً وسليماً وينبع من دراسة متأنية للمعطيات ويشمل على معرفة كيف تبرر الاستدلالات في الرياضيات، ويستخدم الاستدلال التكيفي لفهم العلاقات بين جوانب المشكلة بطريقة كلية، كما أنه يساعد في توجيه عملية التعلم. ويستخدم الاستدلال المنطقي لتعرف الاختلافات بين إجابات الطلاب حيث تكون الإجابات صحيحة لأنها تنبع من بعض الافتراضات التي تم الاتفاق عليها من خلال سلسلة من الخطوات المنطقية .
ويعرف الاستدلال التكيفي إجرائياً بأنه القدرة على التفكير المنطقي حول المفاهيم والعلاقات المرتبطة بموضوع المصفوفات، وتفسير، وتبرير الحلول للمشكلات والمواقف الرياضية.

الميل إلى الإنتاج:

يشير الميل إلى الإنتاج إلى الهدف الذي نريد تحقيقه في الرياضيات، ولإدراك أنه مفيد وجدير بالاهتمام يمكن رؤية ذلك في المتعلم الفعال في الرياضيات. وإذا طور الطلاب فهمهم للمفاهيم والطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية وقدرتهم على الاستدلال التكيفي . فيجب عليهم أن يؤمنوا بأن الرياضيات يمكن فهمها وتعلمها واستخدامها والاستفادة منها. وتطوير الميل إلى الإنتاج يتطلب تكرار الفرص لفهم الرياضيات، ومعرفة مزايا المثابرة على العمل. ويتطور الميل إلى الإنتاج عندما يساعده كل بعد من الأبعاد الأخرى للكفاءة

الرياضية . على سبيل المثال فالطالب الذي يبنى الكفاءة الاستراتيجية في حل المشكلات غير الروتينية يكون أكثر إيجابية في فهم المفاهيم الرياضية.

ويعرف الميل للإنتاج إجرائياً بأنه رؤية موضوع على أنه مفيد وذو أهمية لحل المشكلات الرياضية الحياتية، والمثابرة على تعلم الرياضيات، واكتساب الثقة في النفس لممارسة الأنشطة والمهام الرياضية.

خصائص وسمات المتعلم ذو الكفاءة الرياضية:

حدد (Freund,2011)، (Bergem,2013,55) خصائص وسمات المتعلم ذا الكفاءة الرياضية في الآتي:

- الفهم المفاهيمي: إن الطالب الذي يمتلك مقومات الفهم المفاهيمى لابد أن يتصف بالآتي :

◊ يفهم الطالب المفاهيم الرياضية والعلاقات والعمليات.
◊ يدمج الأفكار الرياضية بفهم .
◊ يفهم الترابطات في الرياضيات ومعرفة كيفية اشتقاق الصيغ وتقييم الإجابة بطريقة صحيحة ومعقولة.
◊ يسترجع الطالب القواعد ويشتق الصيغ ببساطة من الذاكرة.
◊ يقوم إجاباته بشيء من المعقولية والمنطقية.
◊ يفهم الترابطات في الرياضيات.
◊ يصيغ البراهين الرياضية.
◊ يعرف ويفهم كيفية إيجاد الصيغ.
◊ يلاحظ الترابطات بين الرسوم البيانية والدوال.
◊ يفهم الترابطات المعطاة جيداً لأنها تؤثر فى المعنى.

- الطلاقة الإجرائية: إن الطالب الذي يمتلك مقومات الطلاقة الإجرائية لابد أن يتصف بالآتي:

◊ يكون لديه مهارة فى تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وكفاءة بشكل ملائم.
◊ يعرف الإجراءات ومعرفة متى وكيف يستخدمها بشكل ملائم.
◊ يكون لديه القدرة على تذكر خطوات الإجراء وتنفيذها بدقة، وهذا يساعده بشكل ملحوظ فى حل المشكلات الرياضية.
◊ يعرف الشروط التي تساعده في معرفة متى وكيف يجرى التطبيقات بشكل متمكن.

◊ يكون لديه القدرة على استدعاء وتنفيذ الإجراءات بدقة. مما يساعده على حل المشكلات الرياضية بسرعة.
◊ يسترجع ويستخدم الخوارزمية المناسبة.
◊ يخطط الرسم البياني للدالة الخطية.

- الكفاءة الاستراتيجية:إن الطالب الذي يمتلك مقومات الكفاءة الاستراتيجية لابد أن يتصف بالآتي:

◊ يكون لديه القدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية.
◊ يستخدم صيغ معروفة ويشتقق صيغ جديدة لحل مشكلات غير مألوفة وغير روتينية.
◊ يكون مبدعاً ومرناً لأن استراتيجيات حل المشكلة لا يمكن أن تخضع لإجراءات مجردة.
◊ يتطلب أن يكون على مستوى عال من الطلاقة الإجرائية والفهم المفاهيمى.
◊ يكون قادراً على توليد وتقويم وتنفيذ استراتيجيات حل المشكلة.
◊ يبتكر استراتيجية ممكنة لحل المشكلة، بمعنى أن يعرف الصيغة المعطاة ويشتق صيغة جديدة ويحل مشكلة بسيطة ثم يحاول حل حالات أصعب من المشكلات ثم يرسمها بيانياً ثم يقوم التأثير لتلك الاستراتيجيات ثم يطبق الاستراتيجية المناسبة.
◊ يتحقق من الوصول إلى حالة خاصة تساعد كمدخل لحل المشكلة بدلاً من الحالة العامة.

-الاستدلال التكيفي: إن الطالب الذي يمتلك مقومات الاستدلال التكيفي لابد أن يتصف بالآتي:

◊ يسعى إلى التفكير منطقياً حول العلاقات بين المفاهيم والمواقف ويشمل ذلك القدرة على تبرير تفكير طالب ما بشكل رسمي وغير رسمي.
◊ يفكر بشكل رسمي قائم على قواعد المنطق وتراكيب البرهان، وبشكل غير رسمي قائم على الابتكار والفهم.
◊ يكون قادراً على معرفة الفروض الحالية.
◊ يضبط أي تغيير في الفروض.
◊ يجري مقارنة بين الفروض وبين مختلف الأنظمة الرياضية.

- الميل إلى الإنتاج:إ ن الطالب الذي يمتلك مقومات الميل إلى الإنتاج لابد أن يتصف بالآتي:

- ◊ يدرك فائدة مادة الرياضيات لاعتقاد أن هذا سوف يدفع إلى تعلم أفضل للرياضيات ورؤية الطالب لنفسه كمتعلم فاعل في الرياضيات.
- ◊ يعتقد الطالب في الاستفادة الكاملة من الرياضيات، والثقة في جدوى محاولاته الرياضية.
- ◊ يكون أكثر تحمساً للتفكير لوقت ممتد في أي مشكلة رياضية والوصول بها إلى نهايتها وإحراز التقدم فيها.
- ◊ يكون قادراً على ملاحظة فائدة الرياضيات في العالم من حوله وتطبيق المبادئ الرياضية في المواقف خارج الرياضيات .
- ◊ يلاحظ التشابه في العالم الطبيعي.
- ◊ يثابر على المحاولات لحل المشكلات الرياضية.
- ◊ يأخذ الوقت الكافي لكتابة وحل المعادلات للتطبيق في العالم الواقعي.

تقويم نمو الكفاءة الرياضية:

إن برنامج الرياضيات الفاعل الذي يصل بالطلاب إلى مستوى الكفاءة الرياضية المرغوب فيها يجب أن يشمل على ثلاثة أنواع للتقويم (Kastberg,2013,30)، (Bergem,2013 ,56).

- ◊ التقويم التشخيصي الممتد : لتحديد مستوى معرفة ومهارات الطلاب عند بداية التدريس من أجل تحديد المستوى المناسب للبرنامج .
- ◊ التقويم البنائي المستمر : للمتابعة اليومية والأسبوعية لتطور الطلاب تجاه تحقيق المعايير ولتشخيص نقاط الضعف لكي يخططوا الطريقة الأكثر فاعلية للتعليم .
- ◊ التقويم النهائي : في نهاية كل وحدة أو مقرر : لتقديم معلومات محددة ومفصلة حول معايير التعلم التي تم إنجازها والتي لم يتم إنجازها .
- ◊ تقويم الأداء : ويعتمد هذا الأسلوب على المهام الحياتية التي يمكن تقديمها ضمن مواقف تعليمية محددة, حيث يستخدم ذلك النموذج مجموعة من معايير الأداء المرتبطة بمهمة معينة, بحيث تسمح بقياس مستوى تفكير الطالب ونوعية استجاباته بصورة شاملة, ويتطلب هذا الأسلوب استخدام بطاقات الملاحظة لتسجيل مظاهر ميل الطالب نحو

الرياضيات والتي تظهر أثناء إنجازه للمهمة (فردياً أو ضمن مجموعة) .

- ◊ المهام المفتوحة : تفيد في قدرة الطالب على استخدام الرياضيات في حل المشكلات, وهذه المهام يمكن تقديمها ضمن مواقف تعليمية، أو اختبارات أداء .
- ◊ المهام المغلقة : وتستخدم في تقويم إدراك الطالب للمفاهيم الرياضية بالمعنى الذي أوردته وثيقة معايير التقويم (NCTM)، ويمكن أن تأتي تلك المهام في صورة أسئلة ذات استجابات مفتوحة (المعروفة باسم الأسئلة المقالية)، أو أسئلة ذات استجابات مقيدة , وتستخدم تلك المهام بصورتيها أيضاً في الكشف عن معرفة الطالب المرتبطة بالإجراءات الرياضية، وتقدم تلك المهام خلال الأنشطة الصفّية، أو ضمن الاختبارات التحصيلية.
- ◊ الملاحظة: ويستخدم هذا الأسلوب مع المهام الممتدة (أو الحياتية) والمهام المفتوحة حيث يفيد في تسجيل مظاهر سلوك الطالب الدالة على ميله نحو الرياضيات, من خلال استخدام بطاقات الملاحظة المناسبة لذلك، وهذا الأسلوب يفيد في ملاحظة أداء الطلاب لتعرف مدى استيعابهم، ونوع الأخطاء التي يقعون فيها، والكيفية التي يفكرون بها، وذلك بغرض توجيههم نحو تحقيق الهدف.
- ◊ سجلات العمل : ويعتمد هذا الأسلوب على المهام الممتدة (أو الحياتية) أو المهام المفتوحة, حيث تؤخذ عينات من عمل الطلاب فى تلك المهام لتمثل محتوى تلك السجلات.

وترى الباحثة أن استخدام الأساليب السابقة أو بعضها يرتبط بأبعاد الكفاءة الرياضية المراد تقييمها .

ونظرا لأهمية الكفاءة الرياضية لدى الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة فقد اتجهت العديد من البحوث والدراسات إلى تنميتها ومنها : دراسة (Kim,2010, 285) والتي هدفت إلى تعرف فاعلية استخدام التعلم المقلوب في تنمية الكفاءة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ولتحقيق هذا الهدف قام الباحث بإعداد بطاقة لملاحظة كفاءة الطلاب في مادة الرياضيات داخل الفصل بلغ عددهم (٥١) طالباً، كما تم إجراء مقابلات مع أولياء الأمور لتعرف مدى نمو كفاءة الطلاب الرياضية عند القيام بالأنشطة المنزلية،

وأسفرت النتائج على فاعلية التعلم المقلوب في تنمية الكفاءة الرياضية.وأظهرت النتائج أن الطلاقة الإجرائية لدى الطلاب كانت في مستوى أعلى مقارنة بالفهم المفاهيمى وحل المشكلات التطبيقية .

بينما هدفت دراسة (Samuelsson,2010 ,61) إلى تعرف مدى تأثير طريقتين تدريسيتين هما الطريقةالتقليدية, وطريقة حل المشكلات لتدريس الرياضيات للتلاميذ بالصف الخامس الابتدائي وكذلك متغير التحصيل على نوع الجنس في نمو الكفاءة الرياضية بأبعادها الخمسة وهى: الميل الإنتاجي , الفهم المفاهيمى, الطلاقة الإجرائية, الكفاءة الاستراتيجية, الاستدلال التكيفي، وتم تطبيق الاختبارات قبلياً وبعدياً على مجموعتي الدراسة، وأوضحت نتائج الدراسة عدم وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعتين فى الطلاقة الإجرائية، ولكن نمو الفهم المفاهيمى، الكفاءة الاستراتيجية, والاستدلال التكيفي كان أفضل بالنسبة لمدخل حل المشكلات في التدريس، وكذلك أوضحت النتائج عدم وجود فروق بين مجموعتي الذكور والإناث في أبعاد الكفاءة الرياضية .

بينما هدفت دراسة (Freund&Patrice,2011) إلى تعرف مدى تمكن معلمي الرياضيات بالمدارس الابتدائية لتنمية الكفاءة الرياضية لدى تلاميذهم، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد بطاقة لملاحظة الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات بالمدارس الابتدائية، وتم تطبيق أداة الدراسة على مجموعة من معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بلغ عددهم (٨٥) معلماً، وأسفرت نتائج الدراسة أن (٧) من عينة الدراسة ممن شاركوا ببرامج التنمية المهنية كانوا قادرين على التعامل مع طلاب المرحلة الابتدائية وتنمية التفكير الجبري لديهم.

كما قدمت دراسة (Groves,2012,119) برنامجاً لتنمية الكفاءة الرياضية في موضوع الكسور لدى الطلاب الموهوبين الذين تخطوا الصفوف الدراسية وقد تم تجريب البرنامج استطلاعياً مع (٣١) طالباً بالصف السادس والسابع وتم تقديم البيانات النوعية على أدائهم، كما تم عمل اختبار الكفاءة الرياضية في موضوع الكسور لتحديد مستوى الطلاب في نهاية البرنامج التجريبي، وأوضحت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعتين في اختبار الكفاءة الرياضية بأبعادها الخمسة.

كذلك دراسة (Nihan,2012) والتي هدفت إلى تعرف مستوى الكفاءة الرياضية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، ولتحقيق هذا الهدف استخدم

الباحث الأدوات التالية: استبيان لجمع البيانات الديموغرافية عن المعلمين، اختبار الكفاءة الرياضية لتعرف مستوى إتقان الرياضيات، مقابلة شبه منظمة- للحصول على وجهات النظر حول المحتوى المعرفي لمادة الرياضيات، والاتجاهات نحو مادة الرياضيات، وكذلك المشكلات التي تعوق فعالية تعليم وتعلم الرياضيات في المرحلة الابتدائية لدى هؤلاء المعلمين، وقد أجريت الدراسة مع (٣٠) من معلمي المرحلة الابتدائية من خمس مدارس ابتدائية، وتوصلت إلى أن مستوى الكفاءة الرياضية للمعلمين ضعيف، وأن معظم المعلمين ليسوا قادرين على حل تطبيقات الرياضيات للصفوف العليا، وأوصت الدراسة بعمل ورش عمل أو دورات تدريبية للمعلمين حول طرق التدريس الحديثة، والكتب الدراسية، وكيفية مواجهة الفروق الفردية بين الطلاب .

كما هدفت دراسة (رانيا سلامة، ٢٠١٤) إلى تعرف فاعلية وحدة مطورة في الأنماط والدوال الجبرية الخطية في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب الصف الثاني من المرحلة الإعدادية، وتكونت عينة الدراسة من أربع فصول من المدارس الإعدادية بمدينة طنطا، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والآخرى ضابطة، وتم بناء اختبار فى الكفاءة الرياضية ، وبطاقة ملاحظة، وكذلك تم تطوير وحدة العلاقة بين متغيرين من كتاب الصف الثاني الإعدادي في أبعاد الكفاءة الرياضية ومعايير ومستويات الجبر المدرسية، وتم إعداد دليل المعلم في وحدة الأنماط والدوال الجبرية، وتوصلت الدراسة إلى فعالية الوحدة في تنمية الكفاءة الرياضية لدى مجموعة الطلاب عينة الدراسة.

كما هدفت دراسة (أشرف فؤاد، ٢٠١٥) إلى تعرف تأثير استراتيجيات ما وراء المعرفة لحل المشكلات في تنمية القوة الرياضية والتقدير الذاتي للكفاءة في الرياضيات لدى طلاب الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، وتكونت عينة الدراسة من (٧٠) طالباً من طلاب الصف الثالث من الحلقة الثانية من التعليم الاساسي قسموا إلى مجموعتين الأولى مجموعة تجريبية، والتي درست (وحدة الهندسة التحليلية) عن طريق استراتيجيات ما وراء المعرفة لحل المشكلات، والمجموعة الضابطة، والتي درست بالطريقة التقليدية، وتم قياس هذا التأثير من خلال تطبيق اختبار القوة الرياضية، ومقياس التقدير الذاتي للكفاءة فى الرياضيات بعدياً على كل من المجموعتين، وأظهرت النتائج أن استراتيجيات ما وراء المعرفة لحل المشكلات لها تأثير فاعل في تنمية القوة

الرياضية وتحسن التقدير الذاتي للكفاءة في الرياضيات لدى طلاب الحلقة الثانية من التعليم الأساسي .

ودراسة (Nelson ,2016) والتي هدفت إلى تعرف فاعلية الألعاب التعليمية باستخدام الوسائط المتعددة في تنمية الكفاءة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ولتحقيق هذا الهدف قام الباحث بإعداد اختبار في أبعاد الكفاءة الرياضية تم تطبيقه قبلياً وبعدياً على مجموعة من تلاميذ المرحلة الابتدائية بلغ عددهم (٥٤) تلميذاً، وأشارت النتائج إلى فاعلية الألعاب التعليمية باستخدام الوسائط المتعددة في تنمية الكفاءة الرياضية.

تعقيب على الإطار النظري والدراسات السابقة:

استفادت الباحثة من الإطار النظري في : تعرف كيفية المماريزة وعناصرها سواء كانت هذه المماريزة مماريزة طالب أو مماريزة محتوى، أو مماريزة عملية، أومماريزة منتج، أومماريزة بيئة تعليمية، أو مماريزة أسلوب التقويم. كذلك تعرف كيفية تطبيق التدريس المتمايز داخل الفصل الدراسي. كذلك تعرف الاستراتيجات التي يمكن استخدامها من خلال البرنامج لتنمية الكفاءة الرياضية كاستراتيجية المجموعات المرنة، لوحة الخيارات، الأنشطة الثابتة، المحطات العلمية، مراكز التعلم، RAFT .. وغيرها، وتعرف أبعاد الكفاءة الرياضية، كيفية تنميتها، كيفية تقويمها، سمات من يتصف بها.

واتفق البحث الحالي مع معظم البحوث والدراسات السابقة في استخدام المنهج شبه التجريبي، من خلال بحث فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية، كما تنوعت المراحل التعليمية التي اهتمت بها الدراسات السابقة ما بين الابتدائي، والمتوسط، وطلاب الجامعة، والمعلمين أثناء الخدمة، وتقوم الدراسة الحالية بإجراءات التطبيق على المرحلة الثانوية .

واختلف البحث الحالي عن البحوث والدراسات السابقة في إعداد قائمة بالمعايير التي ينبغي أن يمتلكها الطالب ذو الكفاءة الرياضية، وإعداد برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية، وإعداد اختبار وبطاقة ملاحظة لقياس نمو الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

فروض البحث:

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (عند مستوى٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الكفاءة الرياضية.
٢. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (عند مستوى٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة سلوكيات الكفاءة الرياضية (بعد الميل للإنتاج).

إعداد مواد وأدوات البحث وتجربته الميدانية:

أولاً: إعداد قائمة بالمعايير الواجب توافرها لدى طلاب المرحلة الثانوية للحكم على مدى امتلاكهم للكفاءة الرياضية، وذلك من خلال:

١. الاطلاع على المشاريع، والتجارب العالمية، والدراسات السابقة التي اهتمت بالكفاءة الرياضية.
٢. إعداد القائمة في صورتها الأولية وتشمل مجموعة من المعايير أمام كل معيار مجموعة من المؤشرات وأمام كل مؤشر اختياران للحكم على مدى أهميته (مهم- غير مهم)، واختياران للحكم على درجة انتمائه للمعيار التابع له (ينتمي – لا ينتمي).
٣. عرض القائمة على مجموعة من المحكمين[١] في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، وقد أقر المحكمون بأهمية المعايير مع إجراء بعض التعديلات.
٤. وضع القائمة في صورتها النهائية[٢] حيث اشتملت على (٥) مجالات رئيسة هي : الفهم المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الميل للإنتاج، ويتضمن كل مجال مجموعة من المؤشرات الفرعية.

وبهذا تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والذى ينص على:" ما المعايير الواجب توافرها لدى طلاب المرحلة الثانوية لامتلاك أبعاد الكفاءة الرياضية ؟"

---

[١] ملحق (١) أسماء السادة المحكمين .

[٢] ملحق (٣) قائمة معايير امتلاك الطالب للكفاءة الرياضية.

ثانياً : إعداد برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز لتنمية الكفاءة الرياضية وذلك وفقاً للخطوات التالية:

١- تحديد الأسس والشروط اللازمة لبناء البرنامج القائم على استراتيجيات التدريس المتمايز:

تم تحديد الأسس والشروط اللازمة لبناء البرنامج من خلال الاطلاع على الدراسات والبحوث التي تناولت الكفاءة الرياضية، والكتابات التي تناولت أسس بناء البرامج القائمة على استخدام استراتيجيات التعليم المتمايز .

وفي ضوء ذلك تم تحديد الأهداف، والمحتوى، والوسائل ومصادر التعلم، والأنشطة، وأدوات الاتصال والتفاعل، واستراتيجية التعلم، والتقويم، ومراحل تنظيم العمل للبرنامج .

١- الأهداف: وتنقسم إلى:

أ- أهداف عامة للبرنامج ويراعى فيها أن:

- تكون ترجمة صادقة لمعايير الكفاءة الرياضية عند الطالبات.
- ترتبط باستراتيجيات التعليم المتمايز .

ب- أهداف سلوكية يتوقع من الطالب أن يكون قادراً على أدائها في نهاية البرنامج ويراعى فيها:

- أن ترتبط بالأهداف العامة للبرنامج.
- أن تصاغ بصورة إجرائية بحيث‘يمكن قياسها وملاحظتها.
- أن تلائم الزمن المتاح.
- أن تصاغ في عبارات بسيطة غير مركبة وتتعلق بعملية واحدة.
- أن تكتب في بداية البرنامج لتتمكن الطالبات من تحقيقها بإيجابية.
- أن تصف مستويات متنوعة من المعرفة اللازمة للطالبات حول الكفاءة الرياضية.

٢-المحتوى: ويتضمن أسساً لاختياره، وأخرى لتنظيمه، وعرضه، وهى كما يلي:

أ- يراعى في اختيار المحتوى أن:

- يغطى أهداف البرنامج العامة والخاصة.
- يشتق من الأدبيات العلمية الحديثة الخاصة بالكفاءة الرياضية .
- يتسم بالصحة العلمية.

ب- يراعى في تنظيم المحتوى وعرضه أن:

- ينظم المحتوى في صورة مترابطة ومتكاملة.

- يبدأ بالمفاهيم ثم يتدرج إلى المهارات التطبيقية.

٣-الوسائل ومصادر التعلم ويراعى فيها أن:

- ترتبط الوسائل ومصادر التعلم بالأهداف السلوكية والمحتوى.
- تتسم الوسائل بالبساطة في تصميمها.
- استخدام مجموعة متنوعة من الوسائل التعليمية والمصادر ومنها : جهاز كمبيوتر، وجهاز الداتا شو Datashow ، وعروض تقديمية، ولوحات تعليمية ورقية وخشبية، وقلابة ومطبوعات ورقية، ونماذج تعليمية، واسطوانات ممغنطة، وصور، ورسوم تعليمية، ومواقع انترنت متخصصة، كما تم تكليف الطالبات بالعديد من الأنشطة ومنها :
  - تصفح شبكة الانترنت.
  - زيارة المكتبة المدرسية.
  - رسم خرائط ذهنية للمعلومات والمفاهيم المتضمنة بالدروس .
  - العمل التعاوني في تنفيذ المهام المتضمنة بأوراق العمل المقدمة إليهن.
  - إعداد لوحات تعليمية، ومجلات حائط لعرض معلومات وصور حول موضوعات الوحدة المختارة .

٤- الأنشطة ويراعى فيها أن:

- تساعد الطالبات على تحقيق الأهداف العامة والخاصة للبرنامج.
- تدعم المحتوى وترتبط به.
- تسهل على الطالبات تنفيذها في المدرسة.
- توفر التفاعلية بين الطالبات وبعضهن البعض.

٥– استراتيجية التعلم:

- تم استخدام استراتيجيات التدريس المتمايز فى تدريس البرنامج.
- تم مراعاة التمايز من خلال المحتوى والعمليات والمنتجات.
- تم تحديد أنماط تعلم الطالبات، واستعداداتهن للتعلم، واهتماماتهن عن طريق عمل مسح للسجلات السابقة لأداءات الطالبات، ولتحديد مستوى قدراتهن وتعلمهن السابق. كما تم تعرف اهتماماتهن وأنماط وتفضيلات التعلم لديهن باستخدام المقابلات والاستبانات المفتوحة والمقيدة، وبناء على ذلك تم تقسيم الطالبات وفقا لقدراتهن واهتماماتهن وأنماط تعلمهن .

- تم استخدام مجموعة متنوعة من استراتيجيات التدريس ومنها: التعليم المباشر، والتعلم المستند إلى المشكلة (PBL)، والتعلم التعاونى، والقبعات الست للتفكير، ونموذج الفورمات لمكارثى، واستراتيجية الذكاءات المتعددة، والعصف الذهنى، واستراتيجية KWL، والتدريس التبادلى، والخرائط الذهنية، والمجموعات المرنة، الأنشطة المتدرجة، الأنشطة الثابتة، لوحة الخيارات، المحطات العلمية، مراكز التعلم، الأجندات، عقود التعلم .
- تم ضمان التمايز فى الاستعدادات بالنسبة للطالبات المتعثرات من خلال تقديم المزيد من فرص التعليم المباشر، والتدريب، وأنشطة أكثر تنظيماً وأكثر واقعية، وذات خطوات أقل، أو أكثر قرباً من خبراتهن، أما بالنسبة للطالبات المتقدمات فقد تم تجاوز التدريب على المهارات والمعارف التى سبق إتقانها وتقديم أنشطة ونواتج معقدة، وذات نهايات مفتوحة.

٦-التقويم ويراعى فيه أن يرتبط بالأهداف، ويستخدم أدوات متنوعة منها:

- الاختبارات وتشمل: اختبار لقياس الكفاءة الرياضية، الاختبارات القبلية والبعدية لكل جزء من البرنامج.
- المقاييس وتتمثل في بطاقة ملاحظة بعد الميل للإنتاج.

٧- تنظيم العمل ويراعى فيه أن:

- تتعرف الطالبات على خطوات تنفيذ النشاط من الباحثة.
- تنفذ الطالبات الأنشطة مع زميلاتهن.
- تحتفظ الباحثة ببيان تقدم كل طالبة في الاختبارات القبلية والبعدية.

٢-إعداد صورة البرنامج القائم على استراتيجيات التدريس المتمايز :

تم إعداد صورة أولية للبرنامج فى ضوء استراتيجيات التدريس المتمايز وأبعاد الكفاءة الرياضية، والأسس والشروط اللازمة لبناء البرنامج، ثم تم عرض صورة البرنامج على مجموعة من المتخصصين فى مناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء آرائهم حول سلامة صياغة أهداف البرنامج، وعناصر المحتوى لتحقيق أهداف البرنامج وكفايتها، والاستراتيجيات المقترحة لتحقيق أهداف البرنامج، والوسائل المقترحة والمصادر لتحقيق أهداف البرنامج وكفايتها، وملائمة الأنشطة المقترحة لتحقيق أهداف البرنامج، وأساليب التقويم، وأدواته لقياس مدى تحقق أهداف البرنامج.

وتم التوصل إلى الصورة النهائية للبرنامج [(١)]، وبهذا تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث والذى ينص على:" ما صورة برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية لدى الطلاب بالمرحلة الثانوية؟

ثالثاً : إعداد اختبار الكفاءة الرياضية وذلك من خلال:

١. تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس الكفاءة الرياضية المتضمنة بوحدة المصفوفات لدى طالبات الصف الأول الثانوي.
٢. تحديد أبعاد الاختبار: تتضمن أبعاد الاختبار أبعاد الكفاءة الرياضية الأربعة (الفهم المفاهيمي – الطلاقة الإجرائية – الاستدلال التكيفي – الكفاءة الاستراتيجية).
٣. صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة بعض مفردات الاختبار من نمط الاختيار من متعدد Multiple Choice والبعض الآخر من نمط حل المشكلات واشتمل الاختبار في صورته الأولية على (٢٥) مفردة.
٤. صياغة تعليمات الاختبار: تم وضع تعليمات للاختبار توضح أبعاد الكفاءة الرياضية.
٥. صدق الاختبار: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين للحكم على سلامة مفردات الاختبار من الناحية العلمية واللغوية، وتم إجراء التعديلات المطلوبة، وأصبحت مفردات الاختبار (٢١) مفردة.
٦. ثبات الاختبار : تم تطبيق الاختبار على عينة من الطالبات بلغ عددهن (٤٨) طالبة بالصف الأول الثانوي بمدرسة علم الدين الثانوية بنات في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٤/٢٠١٥، ولحساب الثبات تم استخدام معادلة ألفا كرونباخ (فؤاد البهي ، ١٩٧٨) وقد بلغ معامل الثبات ٠.٨٦ ، وبذلك اتضح أن الاختبار على درجة مناسبة من الثبات.
٧. زمن الاختبار : تم حساب زمن الاختبار من خلال حساب المتوسط بين الزمن الذي استغرقته أول طالبة أنهت الاختبار وآخر طالبة، وبذلك تم

---

(١) ملحق (٧).البرنامج القائم على استراتيجيات التدريس المتمايز

تحديد زمن الاختبار لكل بعد من أبعاد الكفاءة الرياضية على النحو التالي:

جدول (١)
تحديد زمن الإجابة على كل بعد من أبعاد اختبار الكفاءة الرياضية

م	البعد	الزمن (بالدقيقة)
١	الفهم المفاهيمي	٢٢
٢	الطلاقة الإجرائية	٢٢
٣	الكفاءة الإستراتيجية	٢٢
٤	الاستدلال التكيفي	٢٢

وبذلك أصبح زمن إجابة الاختبار ٩٠ دقيقة شاملة قراءة التعليمات

٨. تقدير درجات الاختبار : تم تحديد درجات أبعاد الاختبار بإعطاء درجة واحدة عند الحل الصحيح، وصفر لما دون ذلك، وبذلك تصبح الدرجة العظمى لأبعاد الاختبار (٢١) درجة، ثم تم وضع الصورة النهائية للاختبار[٣]، وإعداد مفتاح لتصحيحه[٤]، ويوضح الجدول التالي مواصفات اختبار الكفاءة الرياضية.

جدول (٢)
مواصفات اختبار الكفاءة الرياضية

م	أبعاد الاختبار	مفردات الاختبار	عدد المفردات	النسبة المئوية
١	الفهم المفاهيمي	٤،١،٢١،١٧،٨	٥	%٢٣.٨١
٢	الطلاقة الإجرائية	١٩،١٥،١٢،١١،٢	٥	%٢٣.٨١
٣	الكفاءة الإستراتيجية	١٨،١٣،١٠،٧،٣	٥	%٢٣.٨١
٤	الاستدلال الكيفي	٢٠،١٦،١٤،٩،٦،٥	٦	%٢٨.٥٧
المجموع		٢١ مفردة		%١٠٠

رابعاً: إعداد بطاقة ملاحظة سلوكيات الكفاءة الرياضية وذلك من خلال:

١. تحديد الهدف من البطاقة : تهدف البطاقة إلى قياس مدى نمو سلوكيات الكفاءة الرياضية (بعد الميل للإنتاج) لدى طالبات الصف الأول الثانوي.
٢. صياغة مفردات البطاقة: تم صياغة مفردات البطاقة واشتملت في صورتها الأولية على (٢٥) عبارة تخص بعد الميل للإنتاج .

[٣] ملحق (٤) اختبار الكفاءة الرياضية لطلاب المرحلة الثانوية.
[٤] ملحق (٥) مفتاح تصحيح اختبار الكفاءة الرياضية..

٣. صياغة تعليمات البطاقة: تم وضع تعليمات للبطاقة قبلها توضح بعد الميل للإنتاج.
٤. صدق البطاقة : تم عرض البطاقة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين للحكم على سلامة مفرداتها من الناحية العلمية واللغوية، وتم إجراء التعديلات المطلوبة، وبعد التعديل أصبحت عبارات البطاقة (٢٠) عبارة.
٥. ثبات البطاقة : لحساب ثبات البطاقة تم استخدام أسلوب اتفاق الملاحظين، وذلك بالاشتراك مع أحد معلمي الرياضيات، حيث تم تطبيق البطاقة على عينة من طالبات الصف الأول الثانوي بلغ عددها (٢٤) طالبةً في ثلاثة أسابيع متتالية، وقد تم حساب نسبة الاتفاق من خلال معادلة كوبر التالية:

$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق} + \text{عدد مرات الاختلاف}} \times ١٠٠$$

٦. أسلوب تسجيل الملاحظة : تم تحديد أسلوب تسجيل الملاحظة وتقدير الأداء حيث تم تحديد لكل مهارة ثلاث خانات تمثل درجة تحقيق الأداء مقدرة تقديراً كمياً كالآتي:
- درجتان إذا حققت الطالبة أداء المهارة بدرجة كبيرة.
- درجة واحدة إذا حققت الطالبة أداء المهارة بدرجة متوسطة .
- صفر إذا لم تؤد الطالبة المهارة مطلقاً.

وبذلك بلغ تقدير النهاية العظمى لكل البطاقة (٦٠) درجة والدرجة المتوسطة (٤٠) درجة، ودرجة مستوى الأداء المرغوبة في البحث الحالي (٥١) درجة فأكثر.
٧. وضع الصورة النهائية للبطاقة: حيث أصبحت البطاقة على درجة عالية من الصدق والثبات وصالحة للتطبيق[١٠]

تطبيق أداتي البحث:

تم اختيار مجموعة البحث من طالبات الصف الأول الثانوي من مدرسة علم الدين الثانوية للبنات التابعة لإدارة شمال بورسعيد التعليمية، وتم اختيار فصلين بطريقة عشوائية ليمثل فصل منهما المجموعة التجريبية، والفصل

١٠ ملحق رقم (٦) : بطاقة ملاحظة الكفاءة الرياضية (بعد الميل للانتاج).

الآخر المجموعة الضابطة، وقد بلغ عدد طالبات المجموعة التجريبية (٣٥) طالبة، بينما بلغ عدد طالبات المجموعة الضابطة (٣٤) طالبة.

ضبط المتغيرات غير التجريبية:

تم ضبط متغيرات البحث من حيث العمر الزمني، المستوى الاقتصادي والاجتماعي، محتوى الوحدات الدراسية، عدد الحصص، المعرفة المسبقة، القائم بالتدريس .

تطبيق تجربة البحث:

التطبيق القبلي لأدوات القياس : تم تطبيق أدوات البحث والمتمثلة في اختبار الكفاءة الرياضية، وبطاقة ملاحظة الكفاءة الرياضية (بعد الميل للانتاج) على طالبات الصف الأول الثانوي في بداية الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٤/٢٠١٥م حيث بدأ التطبيق يوم الاربعاء الموافق ٢٥ / ٢/ ٢٠١٥م وانتهى يوم الاحد الموافق ٢٠١٥/٤/٥ .

تدريس البرنامج:

تم إجراء التجربة الأساسية للبحث في مدرسة علم الدين الثانوية للبنات، وحرصت الباحثة على متابعة المعلمين للتأكد من سير التجربة والتزام معلم المجموعة التجريبية باستخدام البرنامج من خلال دليل المعلم المعد لذلك، وكذلك متابعة معلم المجموعة الضابطة في استخدامه لطريقة العرض المباشر في التدريس .

التطبيق البعدي لأدوات القياس

بعد الانتهاء من التجربة تم تطبيق أدوات القياس بعدياً على طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك لبيان مدى فاعلية البرنامج في تنمية الكفاءة الرياضية لدى الطالبات بالصف الأول الثانوي.

التحليل الإحصائي لنتائج البحث:

نتائج اختبار الفرض الأول

للتحقق من صحة الفرض الأول للبحث الحالي والذي ينص على أنه "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (عند مستوى٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستخدام البرنامج ودرجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بطريقة العرض المباشر في التطبيق البعدى

لاختبار الكفاءة الرياضية". تم حساب دلالة "ت" لأفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة بالجدول التالي:

جدول (٣) دلالة "ت" لأفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الكفاءة الرياضية

البعد	المجموعة	ن	م	ع	درجات الحرية	ت المحسوبة	الدلالة
الفهم المفاهيمي	ضابطة	٣٤	٣.٧٩٤	٠.٦٨٧	٦٧	١٧.٤١٢	دالة*
	تجريبية	٣٥	٧.٨	١.١٥٨			
الطلاقة الإجرائية	ضابطة	٣٤	٢.٦١٨	٠.٥٥١	٦٧	١٣.٧٢٨	دالة*
	تجريبية	٣٥	٥.٢٥٧	٠.٩٨			
الكفاءة الاستراتيجية	ضابطة	٣٤	١.٨٥٣	٠.٥٥٨	٦٧	١٥.٢٦٢	دالة*
	تجريبية	٣٥	٤.٦٨٦	٠.٩٣٢			
الاستدلال القابل للتكيف	ضابطة	٣٤	٠.٠٠	٠.٠٠	٦٧	٦.٦٣٥	دالة*
	تجريبية	٣٥	٠.٥٧١	٠.٥٠٢			
الاختبار الكلي	ضابطة	٣٤	٨.٧٦٥	١.٤٣٧	٦٧	٢٠.٩٧	دالة*
	تجريبية	٣٥	١٩.٧٤	٢.٧٠٤			

***دال عند مستوى ٠.٠١**

يتضح من نتائج جدول (٣) أن :

١. قيمة (ت) لبعد الفهم المفاهيمي = ١٧.٤١٢، وهي دالة عند مستوى ٠.٠١ ودرجة حرية ٦٧، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبعد الفهم المفاهيمي لصالح المجموعة التجريبية.
٢. قيمة (ت) لبعد الطلاقة الإجرائية = ١٣.٧٢٨، وهي دالة عند مستوى ٠.٠١ ودرجة حرية ٦٧ ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في لتطبيق البعدي لبعد الطلاقة الإجرائية لصالح المجموعة التجريبية.
٣. قيمة (ت) لبعد الكفاءة الاستراتيجية = ١٥.٢٦٢، وهي دالة عند مستوى ٠.٠١ ودرجة حرية ٦٧ ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين

متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبعد الكفاءة الاستراتيجية لصالح المجموعة التجريبية.

٤. قيمة (ت) لبعد الاستدلال القابل للتكيف = ٦.٦٣٥، وهي دالة عند مستوى ٠.٠١ ودرجة حرية ٦٧ ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبعد الاستدلال القابل للتكيف لصالح المجموعة التجريبية.

٥. قيمة (ت) للاختبار الكلي =٢٠.٩٧وهي دالة عند مستوى ٠.٠١ ودرجة حرية ٦٧ ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الكفاءة الرياضية الكلي لصالح المجموعة التجريبية، مما يشير إلى فاعلية البرنامج القائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية .

وبذلك تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض التنبؤي الذي ينص على " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة وطالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الكفاءة الرياضية لصالح طالبات المجموعة التجريبية".

حساب حجم التأثير:

لتحديد مستوى دلالة الفرق بين نتائج التطبيق البعدي في اختبار الكفاءة الرياضية لكل من المجموعة التجريبية والضابطة، تم حساب حجم التأثير باستخدام مؤشر الدلالة العملية $(\eta)^2$، والجدول (٤) يوضح نتائج حساب حجم التأثير على تنمية الكفاءة الرياضية.

جدول (٤) نتائج حساب الدلالة العلمية (حجم التأثير)

المتغير المستقل	المتغير التابع	" ت "	قيمة $(\eta)^2$	حجم التأثير
التدريس المتمايز	الفهم المفاهيمي	١٧.٤١٢	٠.٨٥	٤.٦٩
	الطلاقة الإجرائية	١٣.٧٢٨	٠.٧٨	٣.٨٣
	الكفاءة الاستراتيجية	١٥.٢٦٢	٠.٨١	٤.١١
	الاستدلال القابل للتكيف	٦.٦٣٥	٠.٨٦	٤.٧٢
	الاختبار الكلي	٢٠.٩٧	٠.٨٧	٥.١٧

ومن نتائج جدول (٤) يتضح أن:

- قيمة (η^2) لبعد الفهم المفاهيمي للمجموعة التجريبية تساوي ٠.٨٥ وهي أكبر من الحد الفاصل ٠.١٤ مما يعد مؤشراً على نمو بعد الفهم المفاهيمي لدى طالبات الصف الأول الثانوي.
- قيمة (η^2) لبعد الطلاقة الإجرائية للمجموعة التجريبية تساوي٠.٧٨ وهي أكبر من الحد الفاصل ٠.١٤ مما يعد مؤشراً على نمو مهارة الطلاقة الإجرائية لدى طالبات الصف الأول الثانوي.
- قيمة (η^2) لبعد الكفاءة الاستراتيجية للمجموعة التجريبية تساوي ٠.٨١ وهي أكبر من الحد الفاصل ٠.١٤ مما يعد مؤشراً على نمو مهارة الكفاءة الاستراتيجية لدى طالبات الصف الأول الثانوي.
- قيمة (η^2) لبعد الاستدلال القابل للتكيف للمجموعة التجريبية تساوي ٠.٨٦ وهي أكبر من الحد الفاصل ٠.١٤ مما يعد مؤشراً على نمو بعد الاستدلال القابل للتكيف لدى طالبات الصف الأول الثانوي.
- قيمة (η^2) لاختبار الكفاءة الرياضية للمجموعة التجريبية تساوي ٠.٨٧ وهي أكبر من الحد الفاصل ٠.١٤ مما يعد مؤشراً على نمو الكفاءة الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

تفسير نتائج الفرض الأول:

- استخدام البرنامج القائم على استراتيجيات التدريس المتمايز ساعد على مراعاة الفروق الفردية بين الطالبات، وإحداث تفاعل بينهن وبين المعلم، وتفاعل فيما بينهن من خلال القيام بأنشطة تعاونية في مجموعات مرنة .
- تضمن البرنامج استخدام مصادر تعليمية مناسبة للنواتج التعليمية ولحاجات الطالبات، بالإضافة إلى توظيف التقنيات التعليمية في المواقف التعليمية المختلفة، وتوفير بيئات صفية متنوعة تسمح بالاستخدام الأمثل للوسائل التعليمية المتنوعة.
- استخدام الاستراتيجيات المناسبة للوقائع التعليمية، بالإضافة إلى تنوع تلك الاستراتيجيات الأمر الذي شجع الطالبات على تنمية الكفاءة الرياضية لديهن.
- ساعد البرنامج على تصميم نشاطات تعليمية تعلمية تفاعلية متنوعة تحفز الطالبات على التعلم الجماعي والفردي حيث مناسبتها مع أنماط تعلمهن، وخصائصهن، واحتياجاتهن، وقدراتهن المختلفة، مما ساعد الطالبات على

تطوير، وتطبيق المعرفة بطرق هادفة ذات معنى، الأمر الذي ساعد على تنمية الكفاءة الرياضية لديهن.

- ساعد التعليم المتمايز على تنوع استراتيجيات التقويم بما يتناسب مع النتاجات التعليمية، وتصميم أدوات مناسبة من أساليب التقييم والتي منها الحوافظ التعليمية، وبطاقات الملاحظة، والاختبارات، والتقارير الذاتية، واختبارات الأداء، بالإضافة إلى استخدام التقويم القبلي والتكويني والبعدي.

وتتفق نتائج البحث الحالي مع دراسات كل من (محمد عطيه، ٢٠١١) (Konstantino,etal,2013)(Katherine,2013)، (مروة الباز ، ٢٠١٤، ٣٥) ، (Paladina,2015)، (Peeler,2015) حيث أظهرت النتائج فاعلية التدريس المتمايز في تنمية الجانب المعرفي والمهاري، وبذلك تم الإجابة على السؤال الثالث من أسئلة البحث الحالي والذي ينص على: **ما فاعلية البرنامج القائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟**

نتائج اختبار الفرض الثاني:

للتحقق من صحة الفرض الثاني للبحث الحالي والذي ينص على أنه " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (عند مستوى٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستخدام البرنامج القائم على استراتيجيات التدريس المتمايز ودرجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بطريقة العرض المباشر في التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الكفاءة الرياضية (الميل للإنتاج)". تم حساب دلالة "ت" لأفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة بالجدول التالي:

جدول (٥) دلالة "ت" لأفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الكفاءة الرياضية (بعد الميل للإنتاج)

البعد	المجموعة	ن	م	ع	درجات الحرية	ت المحسوبة	الدلالة
الميل للانتاج	ضابطة	٣٤	٨.٣٠	٤.٠٤٤١	٦٧	٧١.١١٦	دالة*
	تجريبية	٣٥	٥٩.١٨٧	٢.٠٣٧١			

***دال عند مستوى ٠.٠١**

يتضح من نتائج جدول (٥) أن قيمة (ت) لبعد الميل للإنتاج = ٧١.١١٦، وهي دالة عند مستوى ٠.٠١ ودرجة حرية ٦٧ ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، ودرجات طالبات

المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية.

وبذلك تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض التنبؤي الذي ينص على " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة، و طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الكفاءة الرياضية (بعد الميل للإنتاج) لصالح طالبات المجموعة التجريبية .

حساب حجم التأثير:

لتحديد مستوى دلالة الفروق بين نتائج التطبيق البعدي في بطاقة ملاحظة الكفاءة الرياضية لكل من المجموعة التجريبية والضابطة، تم حساب حجم التأثير باستخدام مؤشر الدلالة العملية (η)^{٢}، والجدول (٦) يوضح نتائج حساب حجم التأثير على تنمية الكفاءة الرياضية (بعد الميل للإنتاج).

جدول (٦) نتائج حساب الدلالة العلمية (حجم التأثير)

المتغير المستقل	المتغير التابع	" ت "	قيمة (η)^{٢}	مستوى حجم التأثير
البرنامج القائم على استراتيجيات التدريس المتمايز	الميل للانتاج	٧١.١١٦	٠.٩٩	كبير

ومن نتائج جدول (٦) يتضح أن قيمة (η)^{٢} لبعد الميل للإنتاج للمجموعة التجريبية تساوي ٠.٩٩ وهي أكبر من الحد الفاصل ٠.١٤ مما يعد مؤشراً على نمو بعد الميل للإنتاج لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

تفسير نتائج الفرض الثاني :

- استخدام استراتيجيات التدريس المتمايز وإنجاز الطالبات للمهام والأنشطة المختلفة سواء بشكل فردي، أو في أزواج، أو في مجموعات، وتحفيز الطالبات على التجريب والاستقصاء، أتاح الفرصة لتشجيع الطالبات على بناء قدراتهن الشخصية، والتحاور مع الآخرين، والميل للإنتاج، واحترام الرأي والرأي الآخر، والعمل الجماعي.
- استخدام استراتيجيات التدريس المتمايز حث الطالبات على الإيجابية والمشاركة الفعالة في تنفيذ المهام التعليمية، والبحث عن مصادر تعلم مختلفة مما ساعدهن على تنمية قدراتهن على الميل للإنتاج.
- إن التمايز في التعليم، وما يتضمنه من ممارسات مثل : تشجيع الطالبات على طرح الأسئلة والتحاور المستمر بين القائم بالتدريس والطالبات، وبين

الطالبات وبعضهن البعض، وطرح الأفكار المختلفة ساعد على تنمية بعد الميل للإنتاج لديهن.

وتتفق نتائج البحث الحالي مع دراسات كل من(Huebner,2010,79) ، (Lanzo , 2011)، (Gamble ,2011)، (Williams,2012) ، (Watts-Taffe,2012,303) والتي أظهرت أن التدريس المتمايز يساعد على إيجابية الطلاب في الموقف التعليمي وزيادة ميلهم للعمل والإنتاج.

وبذلك تم الإجابة على السؤال الرابع من البحث الحالي والذي ينص على:

ما فاعلية البرنامج القائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية (بعد الميل للإنتاج) لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي أسفر عنها البحث الحالي ، يمكن التوصية بالآتي :

١. إعداد أنشطة رياضياتية متنوعة ومتدرجة الصعوبة بحيث تتناسب مع قدرات الطلاب المختلفة.
٢. تنوع أساليب التقويم بكتب الرياضيات المدرسية بحيث يعطي فرصة للطالب لاختيار ما يتناسب مع قدراته.
٣. تنوع محتوى مادة الرياضيات وذلك من خلال إضافة مفاهيم إثرائية للمتفوقين، ومفاهيم تتناسب ومستوى الطلاب منخفضي التحصيل الدراسي، وبطيئ التعلم، مع التركيز على مفاهيم أساسية لجميع الطلاب.
٤. تدعيم مناهج الرياضيات بمفاهيم، وأنشطة تؤكد على تنمية الكفاءة الرياضية بأبعادها المختلفة.
٥. تدريب معلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة على كيفية تفعيل التدريس المتمايز داخل الصف الدراسي، وكيفية تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلابهم.

مقترحات البحث:

يقترح البحث الحالي متابعة أثر الجهود البحثية في الجوانب التالية :

١. أثر استخدام التدريس المتمايز في علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
٢. أثر استخدام التدريس المتمايز في تنمية التحصيل وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية متباينى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات .
٣. فاعلية برنامج إعداد معلم الرياضيات بكليات التربية في تنمية مهارات التدريس المتمايز.

٤. أثـر برنـامج تـدريبي فـي تنميـة مهـارات التـدريس المتمـايز لـدى معلمـي الرياضيات .
٥. تقويم برامج التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات التدريس المتمايز.

مراجع البحث:

أولاً : المراجع العربية:

١. أشرف صفوت حلمى فؤاد (٢٠١٥) : تأثير استراتيجيات ما وراء المعرفة لحل المشكلات في تنمية القوة الرياضية والتقدير الذاتي للكفاءة فى الرياضيات لدى طلاب الحلقة الثانية من التعليم الأساسي ، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة كفرالشيخ.

٢. حسين عبد الباسط (٢٠١٣) : " الأبعاد الأربعة للتعليم المتمايز" http://hussainbaset.blogspot.com/

٣. ذوقان عبيدات وسهيلة أبو السميد (٢٠٠٩) : **استراتيجيات التدريس في القرن الحادي والعشرين دليل المعلم والمشرف**، دار ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

٤. رانيا السعيد محمد سلامة(٢٠١٤) : فعالية وحدة مطورة في الانماط والدوال الجبرية الخطية في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب الصف الثاني من المرحلة الاعدادية، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية جامعة طنطا .

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

٦. كارول آن تومبلسون (٢٠٠٥) : **الصف المتمايز الاستجابة لاحتياجات جميع طلبة الصف**، ترجمة مدارس الظهران الأهلية، دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية.

٧. كوثر كوجك، ماجدة السيد، فرماوي فرماوي، علية أحمد، صلاح خضر، أحمد عياد وبشرى فايد (٢٠٠٨) : **تنويع التدريس في الفصل دليل المعلم لتحسين طرق التعليم والتعلم في مدارس الوطن العربي**، مكتب اليونسكو الإقليمي للتربية في الدول العربية، بيروت.

٨. محسن علي عطية (٢٠٠٩) : **الجودة الشاملة والجديد في التدريس**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.

٩. محمد مبروك عطية (٢٠١١) : تأثير استخدام التعليم المتمايز على التحصيل المعرفي وأداء بعض مسابقات الميدان والمضمار لتلاميذ المرحلة الإعدادية، **رسالة دكتوراة غير منشورة**، كلية التربية الرياضية، جامعة الإسكندرية.

١٠. مروة محمد محمد الباز (٢٠١٤) : أثر استخدم استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية التحصيل وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية متباينى التحصيل الدراسي، **مجلة التربية العلمية**، نوفمبر، ص ص ١: ٣٩.

١١. وليم تاوضروس عبيد (٢٠٠٤) : **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**، الأردن ، دار الميسرة.

ثانيا : المراجع الأجنبية:

1. Ally, Noor(2013): Opportunities to Develop Mathematical Proficiency in Grade 6 Mathematics Classrooms in KwaZulu-Natal,Perspectives in Education ,v31, n3, p106-121, Sep , available at **http://www.perspectives-in-ducation.com/ViewPublication.aspx?PublicationID=20**.
2. Bellman, Allan & Foshay, Wellesley& Gremillion, Danny(2013) : A Developmental Model for Adaptive and Differentiated Instruction Using Classroom Networking Technology, **Mathematics Education in the Digital Era**, Volume 2 , n 30 , pp 91-110.
3. Bergem, Ole Kristian(2013) : **Developing Mathematical Proficiency and Democratic Agency through Participation – An Analysis of Teacher-Student Dialogues in a Norwegian 9th, Grade Classroom Student Voice in Mathematics Classrooms around the World** , SensePublishers.
4. Cha,H. J.(2014) : Development of design guidelines for tools to promote differentiated instruction in classroom teaching, **Asia Pacific Education Review** , Volume 15, Issue 4, pp 511-523.
5. Chien, Chin-Wen(2012) : Differentiated Instruction in an Elementary School EFL Classroom, **TESOL Journal**, Volume 3, Issue 2, pp. 280-291.
6. Dixon, Felicia A(2014) : Differentiated Instruction, Professional Development, and Teacher Efficacy, Journal for the Education of the Gifted ,v37, n2, p111-127 Jun, available at **http://dx.doi.org/10.1177/0162353214529042.**
7. Figgins, Linda Sue(2010) : Four elementary teachers' journeys into the understanding and application of mathematical proficiency, **Ed.D**, Northern Illinois University, United States , Illinois.
8. Freund, Deanna &Patrice Nichols(2011) : Opportunities to Develop Mathematical Proficiency: How Teachers Structure

Participation in the Elementary Mathematics Classroom, **Ph.D**, University of California, Los Angeles.

9. Gamble, Valerie (2011) : The Impact of Differentiated Versus Traditional Instruction on Math Achievement and Student Attitudes, **Doctoral Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements**, Walden University.
10. Groves, Susie(2012) : Developing Mathematical Proficiency ,Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia , v35 n2 p119-145, available at **http://www.recsam.edu.my/R&D_Journals/2012.html.**
11. Hoffmann, Danielle(2014) The Impact of Mathematical Proficiency on the Number-Space Association, **PLoS ONE**, Vol. 9 Issue 1, p1- 11p.
12. Huebner, Tracy A(2010) : Differentiated Instruction, **Educational Leadership**, Vol. 67, Issue 5, p79-81.
13. Kastberg, Signe E(2013) : Norms and Mathematical Proficiency, Teaching Children Mathematics ,v20, n1, p28-35 Aug, available at, **http://www.nctm.org/publications/article.aspx?id=38936**.
14. Katherine S ,Maxey,.(2013.) : Differentiated Instruction: Effects on Primary Students' Mathematics Achievement, **Ed.D**,Northcentral University.,United States , Arizona.
15. Kesteloot, Beth A (2011) : Effects of Differentiated Mathematics Instruction in a Fourth Grade Classroom,**Master of Science in Education Action Research Project**,Southwest Minnesota State University, Minnesota.
16. Kim, Sunha(2010) : Does Computer Use Promote the Mathematical Proficiency of ELL Students ?,Journal of Educational Computing Research ,v42, n3, p285-305, available at: **http://baywood.metapress.com/openurl.asp?genre=article&issn=0735-6331&volume=42&issue=3&spage=285.**

17. Lanzo, Mary (2011) : Will Differentiated Instruction Through Mixed Ability Grouping Improve the Attitude of the Struggling Student Toward Mathematics? , **Submitted in partial fulfillment Of the requirement for the degree of Master of Arts in the Graduate Program** ,Caldwell College.

18. Nelson-Walker, Nancy J(2016) : Instructional Gaming: Using Technology to Support Early Mathematical Proficiency, Society for Research on Educational Effectiveness, , available at **https://www.sree.org/conferences/2013f/program/downloads/abstracts/1017.pdf.**

19. Nihan, Sidika (2012) : Perceptions of High School Mathematics Teachers Regarding the 2005 Turkish Curriculum Reform and Its Effects on Students' Mathematical Proficiency and Their Success on National University Entrance Examinations , **Ph.D**, Ohio University, United States ,Ohio.

20. Paladina, Gregg (2015) : A Qualitative Action Research Study of Differentiated Instruction in an Elementary Mathematics Classroom in Central Pennsylvania **Ed.D**, Northcentral University, United States , Arizona.

21. Peeler, Sanders (2015) : A study of teachers' beliefs and perceptions of flexible mathematics groups and its relationship to the key elements of differentiated instruction, District of Columbia, **Ed.D**,Gallaudet University,United States.

22. Pnevmatikos, Dimitris & Trikkaliotis, Ioannis (2012) : Procedural Justice in A Classroom Where Teacher Implements Differentiated Instruction, **Moral Development and Citizenship Education,** Volume 6,n 8, p155-163 .

23. Regan, Blake B (2012) : The Relationship Between State High School Exit Exams and Mathematical Proficiency: Analyses of the Complexity, Content, and Format of Items and Assessment Protocols, **Ph.D**, Ohio University, United States ,Ohio.

24. Robinson, Lora (2014) : Perceptions about Implementation of Differentiated Instruction, Online Submission , **Paper presented**

at the Mid-South Educational Research (MSERA) Annual Conference) Knoxville, TN, Nov 7.

25. Samuelsson, Joakim(2010) : The Impact of Teaching Approaches on Students' Mathematical Proficiency in Sweden, International Electronic **Journal of Mathematics Education**, Vol. 5, Issue 2, p61-89,July .
26. Siegfried, John& Zig Michael(2012): The Hidden Strand of Mathematical Proficiency: Defining and Assessing for Productive Disposition in Elementary School Teachers' Mathematical Content Knowledge ,Ph.D, University of California, San Diego, United States , California.
27. Sitomer, Ann(2014) : Adult Returning Students and Proportional Reasoning: Rich Experience and Emerging Mathematical Proficiency, Ph.D, Portland State University, United States , Oregon.
28. Taylor, Barbara Kline (2015) : Content, Process, and Product: Modeling Differentiated Instruction وKappa Delta Pi Record , v51, n1, p13-17, available at http://dx.doi.org/10.1080/00228958.2015.988559.
29. Tobin, Ruthanne& Tippett, Christine(2013): Possibilities and Potential Barriers: Learning to Plan for Differentiated Instruction in Elementary Science, International Journal of Science and Mathematics Education, Volume 12, Issue 2, pp 423-443.
30. Watts-Taffe, Susan(2012) :Differentiated Instruction: Making Informed Teacher Decisions, Reading Teacher, Vol. 66, Issue 4, p303-314.
31. Williams, Kimberly Gai (2012): The Effect of Differentiated Instruction on Standardized Assessment Performance of Students in The Middle School Mathematics Classroom, Ed.D, District of Columbia ,Gallaudet University, United States.