فعالية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو فى تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الاعدادية.

د/علاء المرسى حامد أبوالرايات
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية - جامعة طنطا.

مستخلص:
هدفت الدراسة إلى التعرف على فعالية نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الأعدادى، وتكونت عينة الدراسة من (١٣٤) طالب وطالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية (٦٧) طالب وطالبة، وضابطة (٦٧) طالب وطالبة، وتم إعداد وحدة الأعداد النسبية باستخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو، واختبار لقياس الأربعة أبعاد الأولى من الكفاءة الرياضية (الفهم المفاهيمى، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفى)، واستبانة لقياس النزعة الرياضية المنتجة (Mathematical Disposition) ، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار الكفاءة الرياضية بأبعادة الأربعة الأولى(الكفاءة الرياضية المعرفية) واستبانة النزعة الرياضية المنتجة لصالح المجموعة التجريبية .
الكلمات المفتاحية: نموذج أبعاد التعلم لمارزانو ، الكفاءة الرياضية

Abstract: This study aimed to examine the effectiveness of using Marzano's dimensions of learning model on the development of mathematical proficiency among students in the first grade preparatory, The sample consisted of 134 students were divided into two groups, one experimental (67) students(boys,grils) and the control group (67) students (boys,grils),the researcher developed relative numbers unit by using the Marzano's dimensions of learning model, and test to measure the first four dimensions of mathematical proficiency (conceptual understanding , procedural fluency , strategic competence , adaptive reasoning) , Mathematical Disposition scale , The results revealed that there are statistically significant differences between the mean of experimental and control groups in the first four dimensions of mathematical proficiency (cognitive mathematical Proficiency)and scale of Mathematical Disposition in favor of the experimental group.
The Key Word: Marzano's dimensions of learning model, mathematical proficiency

مقدمة:

لقد تغيرت أهداف تعليم الرياضيات في العقدين الأخيرين، فأصبح لا ينظر إلى التحصيل الرياضي باعتباره الهدف الأساسي لتعليم الرياضيات فقط وإنما أصبحت هناك مجموعة أهداف أخرى لتعليم الرياضيات ، تهتم بإعداد فرد قادرعلى توظيف واستخدام المعرفة الرياضية في حل المشكلات المختلفة، وكذلك في التعامل مع المواقف والمشكلات الحياتية التي تفرضها متطلبات المجتمع .

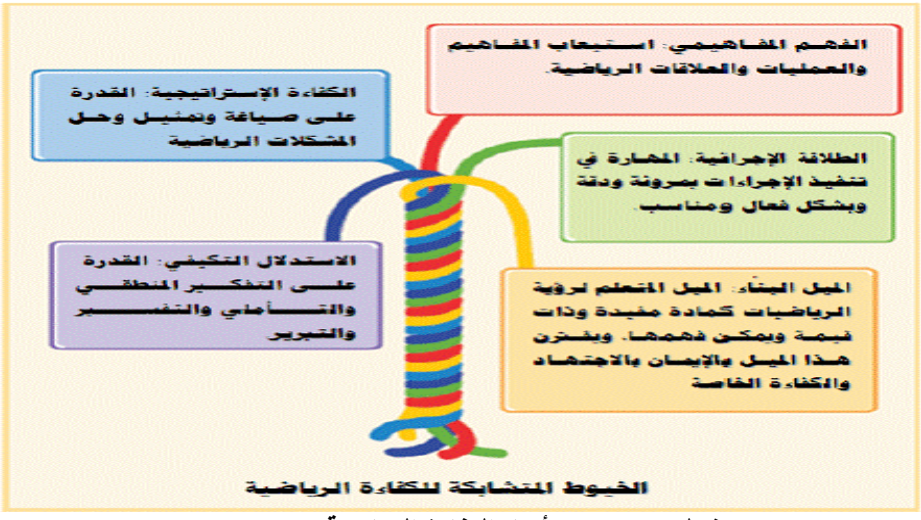
ففي الفترة بين عامى١٩٥٠ و ١٩٦٠ ،عَرفت الحركة الجديدة للرياضيات بأن النجاح في تعلمها يكون في المقام الأول من خلال فهم بنُى الرياضيات المجردة و افكارها الموحدة والتركيز على الرياضيات الحديثة ، وليس مجرد المهارات الحسابية فقط ، ولكن مع ضعف مستويات الطلاب فى تحصيل الرياضيات وقلة ارتباطها بحياتهم الواقعية جاءت حركة"العودة إلى الأساسيات" وقد اقترحت هذه الحركة وجهة النظر القائلة بأن النجاح في الرياضيات يعني القدرة على أن نحسب بدقة وبسرعة ، ولكن عدم الاتفاق على هوية الأساسيات أدى إلى إحداث تغييرات دورانية ومتباينة من بلد لآخر. (وليم عبيد ، ٢٠٠٤، ص٢٢)

وفى عام ١٩٨٩م نشر المجلس القومى لمعلمى الرياضيات وثيقة معايير المناهج والتقويم للرياضيات المدرسية ، والتى تؤكد على أن يتمكن الطلاب من تعلم الرياضيات وإعطاؤهم الفرصة لتنمية المستويات العليا من الكفاءة الرياضية .(Tate, 1997)

وتوصل كل من Boaler and Greeno (2000) إلى أن العديد من طلاب المرحلة الثانوية الذين أنهوا دراسة مقررات عليا من الرياضيات بنجاح ، لا يستمتعوا بالرياضيات ولا يتمكنوا من الكفاءة الرياضية ، ولا يخططوا للاستمرار فى دراستها.

وكما يرى بولر (Boaler, 2002) فإن تدريس الرياضيات التقليدي لايسمح للطلاب بتشجيع حب الاستطلاع ، وأنه يعزز فكرة أن الكفاءة الرياضية تكون فقط لفئة متميزة من الطلاب .

ولقد ظهر مصطلح الكفاءة الرياضية Mathematical Proficiency عام ٢٠٠١م على يد كل من كلباترك وآخرون (Kilpatrick, Safford, Findell 2001) ليدل على المهارة فى تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة عالية، واستيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية ، وذلك أثناء التفكير المنطقي والتأملي والتبرير وصياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية، حتى يصل المتعلم لرؤية الرياضيات كمادة مفيدة وذات قيمة ويكتسب الثقة فى استخدامها، ويرى كلباتريك وسافورد أن الكفاءة الرياضية يجب أن يُنظر إليها من خلال خمسة أبعاد هى: الفهم المفاهيمى، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفى، النزعة الرياضية المنتجة، وأن هذه الأبعاد متداخلة ومتشابكة ، وأن تنمية هذه الأبعاد المتداخلة تشجع على التذكر والفهم والتحليل والتفكير الإبداعى ، والشكل التالى يوضح تلك الأبعاد:



شكل (١) يوضح أبعاد الكفاءة الرياضية

وقد عرّف كلباترك وآخرون(Kilpatrick,et al. ,2001) في كتابهم Adding It Up أبعاد الكفاءة الرياضية الخمسة كمايلى :

١- الفهم المفاهيمي conceptual understanding

يعني استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية.

٢- الطلاقة الإجرائية procedural fluency

هي المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة وبدقّة وبشكل فعال وعلى نحو ملائم.

٣- الكفاءة الإستراتيجية strategic competence

تعني القدرة على صياغة وتمثيل وحلّ المشكلات الرياضية.

٤- الاستدلال التكيفي adaptive reasoning

يعني القدرة على التفكير المنطقيّ والتأملي والشرح والتفسير والتبرير.

٥- النزعة الرياضية المنتجة productive disposition

هو ميل المتعلم ورغبته لرؤية الرياضيات كمادة نافعة ومفيدة وجديرة بالأهتمام، إلى جانب الإيمان بالاجتهاد والكفاءة الذاتية .

وترى جينفر (Jennifer,2007) أن الخمسة أبعاد للكفاءة الرياضية متشابكة ومتفاعلة معاً ، ولكن فى فصول الرياضيات التقليدية، الطلاقة الإجرائية هى التى تلعب الدور الأساسى ويتم اهمال الأبعاد الاخرى للكفاءة الرياضية، ولذلك ينبغى أن تعكس الممارسات التدريسية أبعاد الكفاءة الرياضية كلها، ومن الممارسات التدريسية التى تشجع على تنمية الكفاءة الرياضية هى:

١- نمذجة وتمثيل المواقف الرياضية باليدويات والصور والسياقات الحياتية لتنمية الطلاقة الإجرائية والفهم المفاهيمى .

٢- روح الدعابة الرياضية : وهى أن يتخيل الطالب أن كل المواقف فى حياته تمثل مشكلة رياضية وحلها ينمى النزعة الرياضية المنتجة .

٣- الحدث الرياضياتى : وهى مشكلة حياتية يمكن حلها رياضياً لتنمية النزعة الرياضية المنتجة .

٤- إستراتيجية "الإقناع" وكتابة البرهان " لتنمية الكفاءة الإستراتيجية والاستدلال التكيفى.

وأنه يمكن تنمية الكفاءة الرياضية لدى الطلاب من خلال حل المشكلات غير الروتينية، حيث يرى العلماء المعرفيون أن الكفاءة المعرفية تعتمد على طرق تمثيل المعرفة واسترجاعها لحل المشكلات الرياضية ، ويرتبط بحل المشكلات كل من التعلم بفهم واستخدام استراتيجيات ماوراء المعرفة والتى تسهم فى تنمية الكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفى والطلاقة الإجرائية . (رمضان بدوى ،٢٠١٤)

ولذلك أوصت العديد من المؤتمرات وهيئات تعليم الرياضيات بالإهتمام بالفهم والتفكير والتواصل الرياضي والنزعة الرياضية المنتجة في الرياضيات، وذلك يعكس أهداف مختلفة للرياضيات المدرسية .(وليم عبيد ، ٢٠٠٤)

وتقترح العديد من الدراسات نموذج أبعاد التعلم لمارزانو لتزويد المعلمون بأداة قوية لتشجيع كل الطلاب على التعلم والتفكير (بهجت التخاينة ،٢٠١١)، (ابراهيم عقيل ،٢٠١٢)، ويرى الباحث أن نموذج مارزانو لأبعاد التعلم يتضمن تعليم وتعلم الطلاب المعرفة بأنواعها عن طريق الفهم واستخدام عمليات وأنشطة تعميق المعرفة واستخدامها استخداماً ذو معنى وهى حل المشكلات والاكتشاف وتنمية العادات العقلية مثل المثابرة والدافعية والتى تسهم بشكل كبير فى النزعة الرياضية المنتجة .

ولذلك وحتى تتوافر بيئات تعليمية مساهمة فى عملية التعلم والتعليم راجع روبرت مارزانو وزملائه نتائج البحوث الشاملة التى أجريت على عملية التعلم والتعليم ، وقدموا نموذجاً تعليمياً فى ضوء نتائج بحوث التعلم المعرفى وأطلق عليه(نموذج أبعاد التعلم Dimensions of Learning Model) ويستطيع أن يستخدمه المعلمون فى مرحلة رياض الأطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية ، والهدف النهائى للنموذج أن يصبح التلاميذ لديهم القدرة

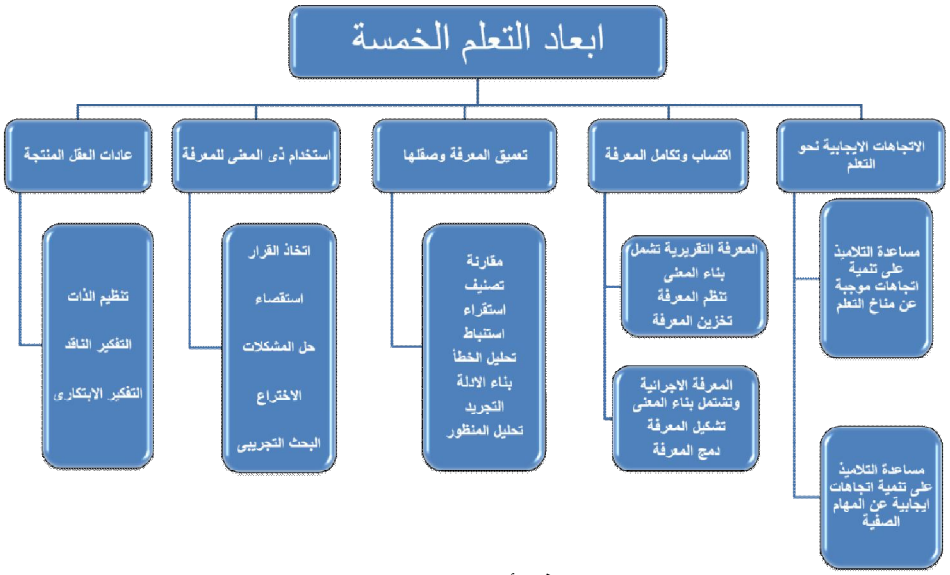
على تطوير أنفسهم على نحو يجعلهم قادرين على الاستمرار فى التعلم خلال حياتهم ، وهذا النموذج يتضمن استخدام استراتيجيات تدريس حديثة ومتنوعة، كما يضم أوصافاً تفصيلية لاستراتيجيات تعليم وتعلم صممت لمساعدة المعلمين على استخدام هذا النموذج داخل الصف، ودليل لتخطيط الوحدات، وأساليب تقويم مناسبة للمتعلمين .(ابراهيم عقيل ، ٢٠١٢).

وعرف مارزانو نموذجه بأنه : نموذج تدريس صفي يتضمن كيفية التخطيط للدروس وتنفيذها وتصميم المنهج التعليمي أو تقويم الأداء للتلاميذ، ويقوم النموذج على مسلمة تنص على أن عملية التعلم تتطلب التفاعل بين خمسة أنماط (أبعاد) من التعلم هي:

- البعد الأول : الاتجاهات و الإدراكات الإيجابية نحو التعلم Positive Attitudes and Perceptions Toward Learning
- البعد الثاني : اكتساب و تكامل المعرفة Acquisition and Integration of Knowledge
- البعد الثالث : تعميق المعرفة و صقلها Extending and Refining Knowledge
- البعد الرابع : الاستخدام ذي المعنى للمعرفة Using Knowledge Meaningfully
- البعد الخامس : عادات العقل المنتجة Productive Habits of Mind

(مارزانووآخرون،٢٠٠٠ ، ص ٧) (Marzano,1992,p12)

وأشار مارزانو (Marzano , 1992 , 15) إلى أن الأبعاد الخمسة سالفة الذكر لا تؤدي وظيفتها في فراغ أو على أساس و ترتيب خطي ، و إنما هي عبارة عن تفاعل يحدث بصورة معينة ، كما بالشكل التالي :



شكل (١) نموذج أبعاد التعلم لمارزانو

ولقد أوضحت الدراسات التربوية والنفسية أن نموذج أبعاد التعلم لمارزانو فعال في عمليتي التعليم والتعلم، وفي جعل المدرسة أكثر فاعلية في إكساب الطلاب العمليات العقلية العليا مثل الاستدلال والبرهان واتخاذ القرارات وحل المشكلات على اعتبار أنها متطلبات أساسية وضرورية لأفراد المستقبل. (ناجي ديسقورس ، ٢٠٠٩ ، ١٨٠-١٨١)

وتشير(صفاء الأعسر,١٩٩٧) إلى أن تصميم نموذج مارزانو لأبعاد التعلم يتيح للمعلم إمكانية أن ينتقي من النموذج ما يناسبه فقد يرى الاكتفاء بالبعد الثالث الخاص بتعميق المعرفة و صقلها ، أو البعد الرابع الخاص بالاستخدام ذي المعنى للمعرفة , و قد يرى الجمع بين جميع الأبعاد , و يتوقف ذلك على ما يهدف إليه من استخدام النموذج و يتناسب مع طبيعة المناخ التعليمي .

ويرى الباحث أنه يوجد تناظر- إلى حدما - بين أفرع الكفاءة الرياضية، وأبعاد التعلم لمارزانو، حيث أن أبعاد التعلم بنموذج مارزانو هى (الاتجاهات والمدركات الايجابية ، اكتساب المعرفة وتكاملها، تعميق المعرفة ، استخدام المعرفة استخداماً ذو معنى ،عادات العقل المنتجة) والتى يمكن أن تنمى جوانب الكفاءة الرياضية (الفهم المفاهيمى، الطلاقة الإجرائية، الاستدلال التكيفى، الكفاءة الإستراتيجية، النزعة الرياضية المنتجة).

مشكلة الدراسة:

نبعت مشكلة الدراسة من وجود ضعف وقصور فى جوانب الكفاءة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الإعدادى فى وحدة الأعداد النسبية ، وقد اتضح للباحث هذا الضعف و التدنى فى أبعاد الكفاءة الرياضية لدى الطلاب من خلال مراجعة حلول الطلاب للمسائل فى وحدة الأعداد النسبية حيث وجد الباحث أن حلول الطلاب تتسم بالإجرائية أى تعتمد على الاجراءات التى تم حفظها فقط، دون حل للمشكلات التى بها فهم مفاهيمى أو استدلال أو كفاءة استراتيجية، وأن معظم الطلاب لايرون أهمية للرياضيات فى حياتهم أو دراستهم للمواد الأخرى، وأيضاً الملاحظات الصفية غير الشكلية للمعلمين ومقابلتهم وجد الباحث أن أساليب تدريسهم تقوم على الالقاء والعرض المباشر للمعلومات وغالباً ما تخلو من الاسئلة ذات المستويات المعرفية العليا ، ولهذا كان لابد من التنوع فى أساليب التدريس واستخدام استراتيجيات ونماذج تعليمية تسهم فى تعلم وتعليم أفضل ،وأيضاً قلة الدراسات التى اهتمت بمتغير الكفاءة الرياضية وطرق ونماذج تنميتها لدى الطلاب ،ومن تلك النماذج نموذج أبعاد التعلم لمارزانو الذى يساعد الطلاب على تحسين اتجاهاتهم واكسابهم المعرفة بنوعيها ، وإثارة التساؤلات وتعميق الفهم حول المفاهيم الرياضية، إضافة إلى ندرة الدراسات حول استخدام نموذج أبعاد التعلم فى تدريس الرياضيات، وقد تم تحديد مشكلة الدراسة فى :**"ما فعالية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو فى تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الاعدادية (بنين – بنات)؟**

ويتفرع من السؤال الرئيسى الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما فعالية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو فى تدريس الرياضيات على تنمية أبعاد الكفاءة الرياضية لدى طلاب الصف الأول بالمرحلة الاعدادية ؟

٢- ما أثر اختلاف جنس الطلاب (بنين – بنات) على تنمية أبعاد الكفاءة الرياضية لدى طلاب الصف الأول بالمرحلة الاعدادية؟

٣- ما أثر التفاعل بين (نموذج أبعاد التعلم لمارزانو، النموذج التقليدى للتدريس) وجنس الطلاب (بنين – بنات) على تنمية أبعاد الكفاءة الرياضية لدى طلاب الصف الأول بالمرحلة الاعدادية؟

فروض الدراسة:

للاجابة عن أسئلة الدراسة تم صياغة الفروض التالية :

١- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (أقل من أويساوى ٠.٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المعالجة (تجريبي – ضابط) فى التطبيق البعدى لإختبار الكفاءة الرياضية بأبعاده المختلفة.

٢- لايوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (أقل من أويساوى ٠.٠٥) بين متوسط درجات مجموعتى البنين والبنات التطبيق البعدى لإختبار الكفاءة الرياضية بأبعاده المختلفة .

٣- لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية عند مستوى (اقل من أويساوى ٠.٠٥) للتفاعل بين نوع المعالجة (تجريبي – ضابط) والجنس (بنين- بنات) فى التطبيق البعدى لإختبار الكفاءة الرياضية بأبعاده المختلفة.

أهداف الدراسة: هدفت الدراسة إلى:

١- التعرف على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو كأحد نماذج التدريس ومدى تأثيره على تنمية جوانب الكفاءة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الإعدادى.

٢- التعرف على تأثير الجنس (بنين – بنات) على الكفاءة الرياضية لدى طلاب الصف الاول الاعدادى.

أهمية الدراسة:

١- يتماشى نموذج أبعاد التعلم لمارزانو مع الاتجاهات التربوية الحديثة التى تنادى بأهمية دور المتعلم ونشاطه فى عملية تدريس الرياضيات، وتقديم دليل المعلم لوحدة الأعداد النسبية باستخدام نموذج أبعاد التعلم.

٢- الاهتمام بدراسة متغير الكفاءة الرياضية ، حيث الكتابات العربية به تكاد تكون قليلة ، وتحديد أبعادها وكيفية قياسها وتقويمها ، مما يفيد الباحثين ومعلمى وموجهى الرياضيات.

٣- يمكن أن يفتح المجال أمام الباحثين لإجراء دراسات أخرى مرتبطة بمتغيرات الدراسة الحالية ، وخصوصاً متغير الكفاءة الرياضية .

مصطلحات الدراسة:

نموذج أبعاد التعلم لمارزانو:

يُعرفه الباحث بأنه " مجموعة الإجراءات والتحركات التدريسية التعليمية التعلمية –التى يوظفها المعلمون فى تدريس الرياضيات - والتى تساعد على اكتساب وفهم وتعميق المعرفة وتكاملها واستخدامها على نحو له معنى فى بيئة تتسم بالإيجابية عن التعلم وتنمية العادات العقلية المنتجة.

الكفاءة الرياضية : (Mathematical proficiency)

هي مجموعة من عمليات ومهارات التفكير والجوانب الوجدانية والتي تعزز تعلم الطلاب للرياضيات في موضوع الأعداد النسبية ، والتي تتضمن فهم المفاهيم الجبرية ، و تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وبشكل ملائم والقدرة على صياغة و تمثيل و حل المشكلات ، باستخدام استراتيجيات التفكير المنطقي والتأملي وتبرير وتفسير الحلول ويرتبط ذلك بالفائدة والمنفعة لموضوع الأعداد النسبية في الحياة ، وتقاس من خلال اختبار الجوانب المعرفية للكفاءة الرياضية (الطلاقة الإجرائية، الفهم المفاهيمى،الكفاءة الإستراتيجية ، الاستدلال التكيفى) ، واستبانة النزعة الرياضية المنتجة الذين تم إعدادهما بالدراسة الحالية .

وتتمثل الكفاءة الرياضية في الأبعاد الخمسة التالية :

١- الفهم المفاهيمى : conceptual understanding

هو استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية المرتبطة بالأعداد النسبية، وهو يتضمن القدرة على تمثيل للمواقف الرياضية بأكثر من طريقة وعلاقة ذلك بفهم الإجراءات الرياضية المختلفة، ويُظهر الطالب فهمه المفاهيمى من خلال : استيعاب المفاهيم الرياضية والعلاقات والعمليات، دمج وتكامل الأفكار الرياضية، واستنتاج وتقييم علاقات بطريقة صحيحة ومعقولة.

٢ - الطلاقة الإجرائية: Procedural fluency

تُعرف الطلاقة الإجرائية بأنها معرفة الإجراءات ، وكيفية استخدام خطوات حل المشكلات و الإجراءات بشكل مناسب ، والمهارة في الأداء بمرونة ودقة وكفاءة فى موضوع الأعداد النسبية. ويُظهر الطالب مهارته فى الطلاقة الإجرائية من خلال :المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وكفاءة وبشكل ملائم، معرفة الإجراءات ومعرفة متى وكيف نستخدمهم بشكل ملائم، القدرة علي تذكر خطوات الإجراء وتنفيذها بدقة وبسرعة .

٣- الكفاءة الإستراتيجية: Strategic competence

هى القدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية غير النمطية، والقدرة على تشكيل التمثيلات الرياضية للمشكلات، واكتشاف علاقات رياضية، واستنباط طرق واستراتيجيات جديدة للحل والمرتبطة بموضوع الاعداد النسبية، ويُظهر الطالب قدرته على الكفاءة الإستراتيجية من خلال: القدرة علي صياغة و تمثيل وحل المشكلات الرياضية، استخدام صيغ معروفة واشتقاق صيغ جديدة وحل مشكلات رياضية غير مألوفة، الإبداع والمرونة فى استخدام إستراتيجيات حل المشكلة .

٤ - الاستدلال التكيفي: Adaptive Reasoning

هو القدرة على التفكير المنطقى حول المفاهيم والعلاقات فى موضوع الأعداد النسبية ، وتفسير وتبرير الحلول للمشكلات والمواقف الرياضية، والتعرف على الفروض في المشكلة وتحديد تأثير التغير فيها على المشكلة، ويُظهر الطالب قدرته على الاستدلال التكيفى من خلال : القدرة علي التفكير المنطقي والتأملي والتفسير والشرح والتبرير، تبرير التفكير بشكل رسمي وغير رسمي ، التكيف مع التغيرات في الفرضيات ويشمل القدرة علي التفكير بشكل رسمي القائم علي قواعد المنطق والبرهان ، والتفكير بشكل غير رسمي القائم علي الابتكار والفهم .

٥- النزعة الوجدانية المنتجة: Productive Disposition

هى رؤية الرياضيات (وخصوصاً وحدة الاعداد النسبية) على أنها مفيدة وذات أهمية لحل المشكلات الرياضية اليومية ، والمثابرة لتعلم الرياضيات ، واكتساب الثقة فى النفس لممارسة أنشطة المهام والمشكلات الرياضية ، ويُظهر الطالب قدرته على تلك النزعة من خلال :ميل الشخص لرؤية

الرياضيات كمادة نافعة ومفيدة وجديرة بالأهتمام ، إلى جانب الإيمان بالاجتهاد والكفاءة الذاتية، ملاحظة الطلاب للرياضيات من حولهم وتطبيق المبادئ الرياضية في المواقف خارج حجرة دراسة الرياضيات، وأيضا يكون فيها الطلاب متحفزون لرؤية المشكلة حتى نهايتها حتى لواستغرقت وقت طويل لإحراز تقدم بها .

حدود الدراسة: اقتصرت الدراسة الحالية على مايلى :

١- وحدة الأعداد النسبية المقررة على طلاب الصف الأول الاعدادى من الفصل الدراسى الأول عام ٢٠١٤م فى مادة الرياضيات .

٢- أربعة فصول من مدرستى منشأة الامراء الاعدادية للبنات ، ومنشأة الامراء الاعدادية للبنين التابعة لإدارة شرق المحلة الكبرى التعليمية .

٣- استخدام الأداءات التدريسية فى نموذج أبعاد التعلم فى صياغة وتصميم دليل المعلم لوحدة الاعداد النسبية .

الإطار النظرى والدراسات السابقة:

أولاً: الكفاءة الرياضية:

توجد عدة محاولات لفهم طبيعة الكفاءة الرياضية ، حيث تم تقسيم عمليات تعليم الرياضيات إلى الفهم المفاهيمى والمعرفة الإجرائية، ويتفق معظم التربويون الباحثون على أن كل من القدرة لاستخدام الاجراءات والخوارزميات وفهم المفاهيم الرياضية يلعبا دوراً جوهرياً فى الكفاءة الرياضية، وأن الفهم المفاهيمى يجعل مهارات التعلم تتم بسهولة ، وكفاءة عالية. (National Research Council, 2001)

ومع ذلك يوجد جدل حول التركيز على العلاقة بين الفهم المفاهيمى والمعرفة الإجرائية، علاوة على ذلك ، فإن تعريف المعرفة الإجرائية والفهم المفاهيمى فى التطبيق الفعلى تعكس مشكلة الإفتراضات وهى أن الفهم المفاهيمى يمثل قدرة عالية ، أما المعرفة الإجرائية تمثل أساس التعلم ، ولكن هل يمكن أن يصبح كل من الفهم المفاهيمى والمعرفة الإجرائية قدرات عليا ؟ ولذلك فإن معرفة الحقائق والاجراءات والفهم المفاهيمى يمكن استخدامهما خلال التدريب على حل المشكلات الرياضية ، ولكن هذه الاجراءات

والمفاهيم ليست كافية فقط للتأكد من نجاح الطلاب لحل المشكلات ، ولكى تنجح يجب على الطلاب تعلم استخدام المعرفة السابقة للاجراءات وفهم المفاهيم لحل المشكلات غير المألوفة ، وذلك يطرح قدرات جديدة للكفاءة الرياضية والتى لاتندرج تحت المعرفة الإجرائية والفهم المفاهيمى ، ولذلك فإن التعريف الاقرب للكفاءة الرياضية يجب أن يتضمن حل المشكلات والاستدلال والتواصل . (Schoenfeld, 2002, p. 23)

ومع ملاحظة تطور الكفاءة الرياضية لدى الطلاب فى الواقع ، فإنها تتطلب ايجاد إطار وتعريف واضح وشامل للكفاءة الرياضية ، ففى عام ١٩٩٨ م، أنشأت هيئة البحث القومى National Research Council (NCR) لجنة تعليم الرياضيات لمواجهة المشكلات التعليمية فيها ، وقد عرفت اللجنة خمسة أبعاد من المهارات والقدرات والفهم والتى تشكل الكفاءة الرياضية ، وهذه الأبعاد متشابكة ومتداخلة ولايمكن تنميتها بصورة منعزلة. (National Research Council, 2001).

وأنه لكى تتعلم المهارات والمعرفة الرياضية ، وتطبقها لحل المشكلات، ينبغى أن يتعلم الطلاب الرياضيات بفهم، وقد عرف كاربنتر ولهرير Carpenter& Lehrer(1999) الفهم على أنه نشاط عقلى يتكون من خمس مكونات هى: تكوين العلاقات، توسيع وتطبيق المعرفة الرياضية ، التأمل فى الخبرات، تمثيل مايعرفه المتعلم، امتلاك المعرفة الرياضية ، وهذه المكونات تتماشى مع رؤية NRC للمكونيين الأساسيين للكفاءة الرياضية وهما تنمية الفهم المفاهيمى من خلال تكوين العلاقات ، وبناء الكفاءة من خلال تطبيق المعرفة لحل المشكلات الرياضية .

وقد وصفت هيئة البحث القومى (National Research Council, 2001, p. 5) وكل من (Kilpatrick,et al. ,2001) (Moodley,2008) (رمضان بدوى ،٢٠١٤) أبعاد الكفاءة الرياضية كما يلى :

- **الفهم المفاهيمى :Conceptual understanding**

يشيرالفهم المفاهيمى إلى الفهم المتكامل والوظيفى للأفكار الرياضية ،فالطلاب ذوى الفهم المفاهيمى تتعدى معرفتهم الحقائق والأساليب المنعزلة،

فهم يفهمون سبب كَون الفكرة الرياضية مهمة ، وأنواع السياقات التى تكون فيها هذه الفكرة مفيدة وينظمون معرفتهم فى كلٍ متماسك والتى تمكنهم من معرفة أفكار جديدة من خلال ربط هذه الأفكار بتلك التى يعرفونها، حيث أن المعرفة التى تم تعلمها بفهم توفر أساس لتوليد المعرفة الجديدة ولحل المشكلات الجديدة وغير المألوفة، ويساعد الفهم المفاهيمى الطلاب على تجنب العديد من الأخطاء الحرجة فى حل المشكلات الرياضية، ورؤية التشابهات الأعمق بين الحالات والمواقف التى تبدو ظاهرياًأنها غير مترابطة والفهم المفاهيمى هو استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية، وهو أكثر من التعرف على حقائق وطرق منعزلة لحل المشكلات، وهو يتضمن القدرة على تمثيل للمواقف الرياضية بأكثر من طريقة وعلاقة ذلك بفهم الاجراءات الرياضية المختلفة، والطلاب ذووا الفهم المفاهيمى المرتفع يكونوا أكثر قدرة على تذكر الاجراءات وتجنب الاخطاء فى حل المشكلات الرياضية، ويُظهر الطلاب الفهم المفاهيمى فى الرياضيات عندما يعطى أدلة على تعرفه ، وتسميته وابتكاره أمثلة للمفاهيم، تحديد وتطبيق المبادىء، يُعرف ويطبق الحقائق والتعريفات ، يقارن ويكامل بين المفاهيم والمبادىء المرتبطة ببعضها ،وطبقاً للمجلس القومى لمعلمى الرياضيات (NCTM,1989) فإن الفهم المفاهيمى يعكس قدرة الطالب على الاستدلال حول المفاهيم وتطبيقاتها وتمثيلاتها.

ويرى الباحث أن الفهم المفاهيمى ذو أهمية كبيرة للكفاءة الرياضية حيث يُمكن الطلاب من تمثيل المفهوم بأكثر من طريقة ،وتوظيفه فى حل المشكلات

– **الطلاقة الإجرائية :Procedural fluency**

تشير الطلاقة الإجرائية إلى معرفة الإجراءات ، ومتى وكيف تُستخدم بشكل مناسب، والمهارة فى أداء تلك الإجراءات بمرونة ودقة وكفاءة ، ففى مجال

الأعداد هناك حاجة خاصة للطلاقة الإجرائية لدعم الفهم المفاهيمى لمعانى الأعداد النسبية ، كما أنها تدعم تحليل أوجه التشابة والاختلاف بين طرق الحساب المكتوبة والعقلية .

والطلاقة الإجرائية هى المهارة فى تنفيذ الاجراءات بمرونة ودقة وفعالية وبطريقة مناسبة، وترتبط الطلاقة الإجرائية بفهم المفاهيم. فالفهم يجعل تعلم المهارات أكثر سهولة وأقل عرضه للأخطاء المتكررة ، وأقل عرضه للنسيان، ويُظهر الطلاب طلاقة إجرائية فى الرياضيات عندما يختار ويطبق الاجراءات المناسبة بشكل صحيح ،يتحقق ويبرر الاجراءات باستخدام النماذج الحسية أو الطرق الرمزية ، أو يكيف الاجراءات للتعامل مع المشكلات فى أوضاع مختلفة ، والمعرفة الإجرائية تعكس قدرة الطالب لتكوين علاقة بين الإجراءات مع المشكلة المعطاة ، لتوظيف الاجراء بطريقة صحيحة، والتواصل حول النتائج فى سياق المشكلة المعطاه.

ويرى الباحث أنه لابد من توافر مستوى معين من المهارة لتعلم المفاهيم الرياضية بفهم ، والعكس أى لابد من فهم المهارات والإجراءات وممارستها بطرق صحيحة ، لأن عدم وجود طلاقة اجرائية كافية يؤدى إلى صعوبة فى فهم الأفكار أو حل المشكلات الرياضية.

- **الكفاءة الإستراتيجية :Strategic competence**

هى القدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية ، وتشمل الكفاءة الإستراتيجية كيفية تكوين الصور العقلية لحل المشكلات الرياضية، واكتشاف العلاقات الرياضية وابتكار خطة للحل، وترتبط الكفاءة الإستراتيجية بكل من الفهم المفاهيمى والطلاقة الإجرائية، فعلى سبيل المثال، عند تطوير استراتيجة لحل مشكلة غير روتينية فإن ذلك يعتمد على فهم الكميات المعطاه، والطلاقة فى حل المشكلات الروتينية، وغالباً ما يُعرض علي الطلاب في المدرسة مشكلات رياضية محددة الحل، أما خارج المدرسة فهم يواجهون المواقف التي تكون فيها جزءاً من الصعوبة لمعرفة ما هيه المشكلة، ويحتاجون إلي إعادة صياغتها رياضياً لإيجاد حل

لها، وبالتالي يحتاج الطلاب إلى الخبرة والممارسة في صياغة هذه المشكلة وحلها،ويجب أن يعرف ويمارس الطلاب مجموعة متنوعة من استراتيجيات الحل وكذلك الاستراتيجيات التي قد تكون مفيدة من أجل حل مشكلة معينة.

وتتطلب الكفاءة الإستراتيجية بناء تمثيلات لعدة حالات فردية ورؤية بعض تلك التمثيلات تتشارك فى التراكيب الرياضية المألوفة ، وأن معظم الخبراء المختصين فى حل المشكلات يركزون على العلاقات البنيوية داخل المشكلات، وتتطلب الكفاءة الاستراتيجية ايضاً المرونة فى التعامل مع المشكلات، وتتطور المرونة من خلال توسيع نطاق المعرفة المطلوبة لحل المشكلة غير الروتينية بدلاً من المشكلات الروتينية فقط .

والطالب ذو الكفاءة الإستراتيجة لا يأتى فقط بعدة مداخل للمشكلة غير الروتينية، ولكنه أيضاً يختار بمرونة بين الاستدلال والتخمين والتحقق والطرق الجبرية .

وتوجد علاقات متبادلة بين الكفاءة الإستراتيجية وكل من الفهم المفاهيمى والطلاقة الإجرائية، حيث أن تنمية استراتيجيات حل المشكلات غير الروتينية يعتمد على فهم المعلومات المتضمنة فى المشكلات والعلاقات بينها، بالإضافة إلى الطلاقة فى حل المشكلات الروتينية، ومن ناحية أخرى يطور الطلاب الطلاقة الإجرائية أثناء استخدامهم كفاءتهم الإستراتيجية للاختيار من بين الإجراءات الفعالة .

ويرى الباحث أن تنمية الكفاءة الاستراتيجية يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالطلاقة الإجرائية والفهم المفاهيمى ، حيث يحتاج المتعلم إلى المهارات والمفاهيم أثناء حل المشكلات الرياضية ، وأيضاً أثناء حل المشكلات يُطور الطلاب طلاقتهم الإجرائية وتعميق فهمهم للمفاهيم الرياضية .

– الاستدلال التكيفى :Adaptive reasoning

هو القدرة على التفكير المنطقى والتأمل والتفسير والتبرير، و يشير الاستدلال التكيفي إلى القدرة على التفكير فى العلاقات والمفاهيم والمواقف بشكل منطقي، والاستدلال التكيفى يشمل الاستدلال غير الشكلى، التبرير،

الحدس والاستقراء، ويتمكن الطالب من الاستدلال عندما يمتلك قاعدة معرفية كافية ،وتكون المهمة مفهومة ومشجعة وسياقها مألوف،وهناك مكون آخر للاستدلال التكيفى وهو طرق التخمين وتقدير النتائج، وقد يكون هذا الاستدلال صحيحاً وسليماً، وينبع من دراسة متأنية للمعطيات، ويشتمل علي معرفة كيف تبرر الاستدلالات في الرياضيات ، ويستخدم الاستدلال التكيفي لفهم العلاقات بين جوانب المشكلة بطريقة كلية، ويساعد فى توجيه عملية التعلم، ويستخدم الاستدلال المنطقي للتعرف على الاختلافات بين إجابات الطلاب ،حيث تكون الإجابات صحيحة لأنها تنبع من بعض الافتراضات التي تم الاتفاق عليها من خلال سلسلة من الخطوات المنطقية.

والعديد من مفاهيم الاستدلال تنحصر فى البرهان الرسمى والاستدلال الاستقرائى، إلا أن الاستدلال التكيفى أوسع بكثير حيث لا يتضمن التفسير والتبرير الشكلى فقط، بل يتضمن أيضاً الحدس والتخمين، والاستدلال بالقياس والاستعارات والتمثيلات العقلية والفيزيقية .

والاستدلال التكيفى يتفاعل مع جوانب الكفاءة الأخرى وخصوصاً أثناء حل المشكلة ،فالكفاءة الإستراتيجية تساعد الطلاب على صياغة وتمثيل المشكلة واستخدام استراتيجيات الحل المختلفة، أما الاستدلال التكيفى يساعد الطلاب فى تحديد الاستراتيجية المناسبة للحل، والفهم المفاهيمى يوفر الاستعارات والتمثيلات التى يمكن أن تكون مصدراً للاستدلال التكيفى، والاستدلال التكيفى يساعد فى تحديد الإجراء المناسب للحل، وأثناء تنفيذ خطة الحل يستخدم الطلاب كفاءتهم الإستراتيجية لرصد ومراقبة تقدمهم نحو الحل، ولتوليد خطط بديلة إذا ما بدت الخطة الحالية غير فعالة، وذلك يعتمد على الاستدلال التكيفى.

ولذلك يرى الباحث أن الاستدلال التكيفى من المستويات العليا للكفاءة الرياضية ، ولكن يجب ممارسته اثناء الطلاقة الإجرائية والفهم الفاهيمى والكفاءة الاستراتيجية.

- النزعة الرياضية المنتجة: Productive disposition

تشير إلى نزعة الفرد لرؤية الرياضيات كمادة مفيدة ومعقولة وجديرة بالأهتمام ، إلى جانب وجود اعتقاد فى المثابرة وفعالية الفرد الذاتية ، وإذا طور الطلاب فهمهم للمفاهيم والطلاقة الإجرائية والكفاءة الإستراتيجية وقدرتهم على الاستدلال التكيفي ، فيجب عليهم أن يعتقدوا بأن الرياضيات يمكن فهمها وتعلمها واستخدامها والاستفادة منها. وتطوير النزعة الرياضية المنتجة يتطلب تكرار الفرص لفهم الرياضيات ، ومعرفة مزايا المثابرة علي تعلم الرياضيات، وللنزعة الرياضية (Moodley,2008) ثلاث جوانب هى: أهمية موضوع الرياضيات وتقدير دورها فى الحياة ،الاتجاة نحو الرياضيات، واخيراً القدرة على ممارسة الرياضيات .

وتشير معايير مجلس المعلمين NCTM إلى أهمية تنمية النزعة الرياضية المنتجة Productive Disposition لدى الطلاب وتشير تلك المعايير إلى أن هذه النزعة الوجدانية تتضمن (وليم عبيد ، ٢٠٠٤ ، ص ٧٨) :

١- الثقة فى استخدام الرياضيات فى حل المشكلات وتوصيل الرياضيات والتعليل واقامة الدليل .
٢- المرونة فى استكشاف الافكار الرياضية ومحاولات ايجاد حلول بديلة للمشكلات .
٣- الرغبة فى المثابرة عند مواجهة مشكلة رياضية ومحاولة حلها .
٤- تنمية الميول وحب الاستطلاع والابتكار عند القيام بعمل رياضى .
٥- الميل إلى التأمل فيما يفكر فيه المتعلم وفى مراقبة تفكيره وآداءاته .
٦- تثمين تطبيق الرياضيات فى مواقف متنوعة وخبرات حياتية .
٧- تثمين دور الرياضيات لغة وأسلوبا فى ثقافة المجتمع وحضارته .

ومن الواضح أن النزعة الرياضية عند المتعلم أكبر كثيرا من مجرد أنه يحب الرياضيات .فقد يحب المتعلم الرياضيات ولكن تكون لديه معتقدات خاطئة عنها قد تؤثر فى طرق عمله الرياضى مثل أن يتصور أن للمشكلة

حلا واحدا صحيحا ، أو قد يرغب فى التفكير والتأمل فيما يقوم به أو لا يحب المشاركة والنقاش بشأنها ولايحب البحث عن حلول أخرى طالما وجد حلاً، النزعة الرياضية تعنى أيضا الرغبة فى تغيير الرأى والاقتناع بأفكار الآخرين طالما أنها تؤدى إلى نتائج صحيحة. (وليم عبيد ، ٢٠٠٤، ص٧٨)

مماسبق يتضح أبعاد الكفاءة الرياضية وأهميتها لدى الطلاب، وعلاقاتها المتشابكة والمتفاعلة معاً، وأن رؤيتنا للكفاءة الرياضية تتجاوز القدرة على الفهم والحساب والحل والتبرير، فهى تتضمن نزعة وجدانية منتجة نحو الرياضيات، فهى تساعد المتعلمين على الاعتقاد بأنهم قادرون على فهم الرياضيات واجراءاتها والمثابرة على حل المشكلات والعمل الجاد والإنجاز.

وبخصوص متغير الكفاءة الرياضية وجد الباحث عدة دراسات أجنبية - ومن الجدير بالذكر أنه لم يجد الباحث أى دراسة عربية اهتمت بتنمية الكفاءة الرياضية - ومن تلك الدراسات :

هدفت دراسة (Zhonghe,2008) إلى تقييم مستوى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى الصينين وعددهم (٤٩١ طالباً) فى الكفاءة الرياضية والمتمثلة فى الفهم المفاهيمى، الطلاقة الإجرائية، والكفاءة في حل المشكلات التطبيقية باستخدام مدخل (MSA) (نموذج - استراتيجية - تطبيق) واستخدم الباحث تحليل التباين الأحادى (ذو القياسات المتكررة) ANOVA ومعامل الارتباط لبيرسون لتحليل كفاءة الطالب في الكسور العشرية، وأظهرت النتائج أن الطلاقة الإجرائية لدى الطلاب الصينيين كانت فى مستوى أعلى مقارنة بالفهم المفاهيمى وحل المشكلات التطبيقية، وكشفت النتائج أن مستوى أعلى من الحسابات لم تؤد بالطلاب الصينيين إلى فهم عميق للكسور والكسور العشرية، وقدمت دراسة لجينى (Lejeune,2011) برنامج لتنمية الكفاءة الرياضية فى موضوع الكسور لدى الطلاب الموهوبين الذين تخطوا الصفوف الدراسية. وقد تم تجريب البرنامج استطلاعياً مع ٣١ طالباً موهوباً ومتقدماً في الصفوف السادس و السابع، وتم تقييم البيانات النوعية على أدائهم، كما تم عمل اختبار الكفاءة الرياضية فى موضوع الكسور لتحديد مستوى الطلاب في نهاية

البرنامج التجريبي. وتم عرض نتائج هذا الاختبار وتحليلها. حيث قدمت الدراسة مجموعة من الدروس على العمليات مع الكسور و تقييم الكفاءة الرياضية فى موضوع الكسور من خلال اختبار معد لذلك الغرض، كما هدفت دراسة ساملسون (Samuelsson,2010) إلى التعرف على تأثيرات طريقتين تدريسيتين: التقليدية، وحل المشكلات لتدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى، وكذلك متغير الجنس (ذكور وإناث) على نمو أبعاد الكفاءة الرياضية الخمسة وهى النزعة الرياضية المنتجة، الفهم المفاهيمى، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفى .وتم تطبيق الاختبارات قبلياً وبعدياً على مجموعتى الدراسة، وأوضحت نتائج الدراسة عدم وجود فروق دالة احصائياً بين المجموعتين فى الطلاقة الإجرائية، ولكن نمو الفهم المفاهيمى والكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفى كان أفضل بالنسبة لمدخل حل المشكلات فى التدريس، وكذلك أوضحت النتائج عدم وجود فروق بين مجموعتى الذكور والاناث فى أبعاد الكفاءة الرياضية، وهدفت دراسة موسلى (Moseley,2012) إلى التعرف على أثر تحليل عينات من أعمال الطلاب الصحيحة وغير الصحيحة فى مشكلات التفاضل على نمو الكفاءة الرياضية ، وتم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين ، الاولى حللت عينات صحيحة من حلول الطلاب للمشكلات فى التفاضل والثانية حللت عينات من حلول الطلاب الخاطئة وأوضحت النتائج تحسن فى الكفاءة الرياضية نتيجة لتحليل أعمال الطلاب بصفة عامة ، كما وهدفت دراسة جبيل (Jbeili,2012) إلى التعرف على تأثير التعلم التعاونى مع السقالات Scaffolding ماوراء المعرفية على الفهم المفاهيمى والطلاقة الإجرائية فى الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من ٢٤٠ تلميذاً من الصف الخامس الابتدائى بالأردن، وانقسمت العينة إلى ثلاث مجموعات: الأولى درست باستخدام التعلم التعاونى والسقالات ماوراء المعرفية، والثانية درست باستخدام التعلم التعاونى فقط ، والثالثة درست بالطريقة الاعتيادية، وتم تطبيق اختبار الفهم المفاهيمى والاجرائى قبلياً وبعدياً ، واظهرت النتائج تفوق المجموعة الاولى على الثانية والثالثة فى الفهم المفاهيمى والطلاقة الإجرائية، وتفوقت الثانية على الثالثة فى الفهم بنوعيه، وهدفت دراسة وسلا (Wethall,2011) إلى التعرف على تأثير النمذجة الرياضية على تعلم الطلاب للرياضيات واتجاههم نحوها، وتكونت عينة الدراسة من(٧٧) طالباً من الصف الحادى عشر والثانى عشر المسجلين فى مقرر الرياضيات

التقليدية، وهذا المقرر موجة للطلاب منخفضى التحصيل، وتم تطبيق الدراسة لمدة ثمانية أسابيع، وتم جمع البيانات باستخدام طرق مختلطة وهى استبيان قبلى / بعدى، تصوير فيديو صفى، ومقابلات فردية، وتم تحليل النتائج فى ضوء أبعاد الكفاءة الرياضية، وتوصلت الدراسة إلى فعالية النمذجة الرياضية فى تحسين حل المشكلات الرياضية والثقة لدى الطلاب لحل مشكلات جديدة والفهم المفاهيمى .

وهدفت دراسة مودلى Moodley(2008) إلى تحديد النمو فى الكفاءة الرياضية، فى مجال المهارات العددية، من خلال مجموعتين من الصف العاشر إحداهما تدرس الرياضيات والأخرى تدرس الثقافة الرياضية ،وتم إعداد اختبار فى الكفاءة الرياضية ، واستبانه لقياس بُعد النزعة الرياضية المنتجة، واوضحت نتائج الدراسة أن أداء الطلاب دارسى الرياضيات كان افضل من أداء الطلاب دارسى الثقافة الرياضية فى الكفاءة الرياضية، وتوصلت الدراسة أيضا إلى تفوق مجموعة البنات على البنين فى الكفاءة الرياضية، وهدفت دراسة كولتون (Colton,2010) إلى التعرف على تأثير التدريس القائم على شرح التفكير الرياضى وتبرير الإجابات لمشكلات الاستدلال التناسبى لدى تلاميذ المدرسة المتوسطة ، وتوصلت الدراسة إلى تحسن فى الفهم المفاهيمى للتلاميذ، وكذلك الطلاقة الإجرائية فى موضوع الكسور العشرية، ولكن لم يتحسن الاتجاة نحو حل المهام الرياضية الصعبة، فى حين هدفت دراسة هابر (Harper,2012) إلى التعرف على فعالية التدريس المركب Complex Instruction فى تنمية الكفاءة الرياضية لدى الطلاب، حيث أشارت معايير الرياضيات المدرسية إلى أن جميع الطلاب قادرون على تعلم الرياضيات وينبغي إعطاؤهم الفرصة لتطوير الكفاءة الرياضية عالية المستوى، وتشير البحوث إلى أن التدريس المركب (CI) يزود المعلمين بأداة قوية لتعزيز التعلم عال المستوى لكل الطلاب، حيث يستكشف الطلاب أنماط من الدوال غير الخطية، بوصفه مقدمة إلى وحدة على الدوال الخطية ، وتشجع الدراسة الطالب لتقديم أفكار رياضية المركبة (المعقدة) تُمكن الطالب لتشجيع فهم أعمق وكفاءة رياضية عالية، مع الدعم التعليمي المناسب من التدريس المركب. واكتسب الطلاب تلك الكفاءة من تعاون الأقران، والذى تدعمه المهام عالية المستوى، واستخدام القواعد الصفية وجهود المعلم لتحديد الطلاب منخفضى المستوى، وأن استخدام المعلم

الفعال لهذه الجوانب من التدريس المركب يُسهل على الطلاب تطوير كفاءة رياضية عالية لاستخدام الدوال الخطية.

ومن عرض الدراسات السابقة والمرتبطة بالكفاءة الرياضية فقد استفادت الدراسة الحالية من نتائجها فيما يلى : اهتمت الدراسة الحالية بتنمية الفهم لأداء العمليات الجبرية والحسابية ، واختيار وحدة الأعداد النسبية والتى يمكن أن تكون محتوى معرفى مناسب لاستخدام نموذج أبعاد التعلم وتنمية الكفاءة الرياضية، و التركيز على حل المشكلات والتعلم التعاونى أثناء التدريس لما لهما من أهمية فى تنمية مكونات الكفاءة الرياضية، والتركيز على الأنشطة والمهام التى يحلها الطلاب وعمل تغذية راجعة تصحيحة.

مماسبق يرى الباحث أنه مع تنوع تلك الدراسات السابقة من حيث أهدافها ونتائجها وعيناتها وأدواتها، إلا أنه لاتوجد دراسة اهتمت بتوظيف نموذج أبعاد التعلم لتنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الأعدادى، وهذا ما تهدف إليه الدراسة الحالية .

ثانياً: نموذج أبعاد التعلم لمارزانو:

عرف مارزانو نموذجه بأنه " نموذج تدريس صفى يتضمن كيفية التخطيط للدروس وتنفيذها وتصميم المنهج التعليمى أو تقويم الأداء للتلاميذ ، ويقوم النموذج على مسلمة تنص على أن عملية التعلم تتطلب التفاعل بين خمسة أنماط (أبعاد) من التعلم هى: الاتجاهات والادراكات الايجابية عن التعلم، واكتساب المعرفة وتكاملها وتوسيع المعرفة وتنقيتها وصقلها وتكاملها واستخدام المعرفة بشكل ذى معنى، واستخدام عادات العقل المنتجة. (مارزانو وآخرون ، ٢٠٠٠، ص٧)

وترى مريم الرحيلى (٢٠٠٧) أن نموذج أبعاد التعلم هو مجموعة الإجراءات والممارسات التدريسية الصفية التعليمية /التعليمة التى ستتبعها المعلمة والتلميذه والتى تعمل على اكتساب واستيعاب وفهم وتعميق المعرفة وتكاملها واستخدامها على نحو له معنى فى إطار من البيئة الايجابية عن التعلم وتنمية للعادات التعقلية المنتجة.

وأشار مارزانو وآخرون (٢٠٠٠، ص٥) إلى أن نموذج أبعاد التعلم يقوم على ست مسلمات أساسية هى :

- ينبغي أن يعكس التعليم أفضل ما نعرفه عن كيفية حدوث التعلم.
- يتضمن التعلم ويتطلب نسق من عمليات التفاعل تضم خمسة أنواع من التفكير، أبعاد التعلم المختلفة.
- إن ما نعرفه عن التعلم يدل علي أن التعليم الذي يركز علي مسلمات منهجية متعددة التخصصات هو أفضل طريقة لتنمية التفكير .
- ينبغي أن يتضمن المنهج التعليمي للتعلم من رياض الأطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية تدريساً صريحاً للاتجاهات والمدركات الرفيعة والعادات العقلية التي تيسر التعلم.
- المدخل الشامل للتعليم يضم علي الأقل نمطين من التعليم أحدهما موجه نحو المعلم بدرجة أكبر والآخر أكثر توجهاً نحو التلميذ.
- ينبغي أن يركز التقويم علي استخدام التلاميذ للمعرفة والاستدلال المركب أكثر من استرجاع المعلومات المنخفضة المستوي.

وأشارت كلاً من ماجدة صالح وهدى بشير (٢٠٠٥، ص١٨٩) إلى أن أبعاد التعلم يعتمد على فكرة الأداء كمدخل للعملية التعليمية ويحولها من التعليم النظرى إلى التعليم التطبيقى القائم على تحليل النشاط الذى يقوم به المتعلم .

ويشير إبراهيم البعلى (٢٠٠٣) إلى أن نموذج أبعاد التعلم يستند إلى النظرية البنائية فى التعلم التى تؤكد على أن المعرفة متطلباً سابقاً تبنى من خلاله خبرات الفرد وتفاعلاته مع عناصر ومتغيرات العالم من حوله ، وان الفرد يصل إلى المعرفة من خلال بناء منظومة معرفية تنظم وتفسر خبراته مع المتغيرات من حوله التى يدركها من خلال جهازه المعرفى بما يؤدى إلى تكوين معنى ذاتى، ويستمر ذلك بمرور المتعلم بخبرات تمكنه من ربط المعلومات الجديدة بما لديه من معنى جديد.

ويتضمن نموذج مارزانو خمسة أبعاد للتعلم (مارزانو وآخرون ، ١٩٩٨) وهى:

البعد الأول: الاتجاهات والإدراكات الإيجابية نحو التعلم

Positive Attitudes and Perceptions

حيث يرى مارزانو أن اتجاهات المتعلم وإدراكاته هي التي تُكون كل خبرة من خبراته فبعض الاتجاهات تؤثر في التعلم بطريقة إيجابية والبعض الآخر يزيد من صعوبة التعلم، فقد وجدوا أن إدراك المتعلمين لقدراتهم على حل المسائل يعد عاملاً أوليًا وأساسيًا في أدائهم، وإذا أدرك التلاميذ أنهم ضعفاء في حل المسائل الرياضية فإن هذا الإدراك يتغلب على معظم العوامل الأخرى، بما في ذلك القدرات والمهارات الخاصة بالتعلم السابق.

وقد حدد مارزانو و آخرون(مارزانو وأخرون ،١٩٩٨) عاملين أساسيين يجب مراعاتهما في تنمية الاتجاهات و الإدراكات الإيجابية نحو التعلم وهما:

- مناخ التعلم Climate Learning يؤثر المناخ الصفي على التلاميذ بشكل كبير، فإذا أتيح للتلاميذ مناخ صفي جيد – بما يتضمنه من معلم وأقران وفصل دراسي – فسوف تتكون لديهم اتجاهات إيجابية نحو عملية التعلم في إطار هذا المناخ.
- المهام الصفية: Tasks Classroom تعد اتجاهات التلاميذ في المهام الصفية ذات أهمية في إنجاز المهام التي كلفوا بتحقيقها وإنجازها، فإذا ما توفر لدى التلميذ اتجاهات إيجابية نحو المهام الصفية فسوف يتم إنجازها بشكل جيد.

وقد حدد مارزانومجموعة من الأداءات التي يجب على المعلم مراعاتها في تدريسه لتنمية الاتجاهات و الإدراكات الإيجابية نحو التعلم وهي:

- استخدام أساليب تجعل المهام التدريسية ذات قيمة وضرورية للتلاميذ.
- التخطيط الجيد لمناخ ومهام التدريس لتكون في مستوى فهم التلاميذ و في مجال اهتماماتهم.

- تقديم نموذج للتلاميذ يوضح كيفية إنجاز مهمة تعليمية كاملة.
- تقديم تغذية راجعة إيجابية للتلاميذ.
- توفير المصادر والوقت والأجهزة والإرشادات الضرورية لإنجاز المهمة.
- إتاحة الفرصة للتلاميذ لإكمال المهام الصفية مفتوحة النهاية.

ويشير مارزانو إلى أن استخدام استراتيجية التعلم التعاوني تؤدى إلى زيادة التقبل والتفاهم بين التلاميذ بعضهم مع بعض وتقبل وجهات النظر الأخرى، وتكوين علاقات شخصية بين التلاميذ، وهو ما يمكن أن يولد شعورا واتجاهًا إيجابيًا نحو الجماعة والعمل داخلها، وبالتالي سرعة إنجاز المهام المراد تحقيقها (Huot ,1996).

- **البعد الثاني :** اكتساب و تكامل المعرفة Acquisition and Integration of Knowledge

ويعنى أن يركز المعلم على الاستراتيجيات التى تعمل على ربط المعرفة الجديدة بالسابقة ، أى يتضمن دمج المعرفة السابقة مع المكتسبة وتنظيمها فى أنماط ذات معنى ودلالة وتبقى جزءاً من ذاكرتهم طويلة المدى ، ويشير مارزانو إلى أن هناك نمطين من المعرفة ينبغى على المتعلم أن يكتسبهما وهما : المعرفة التقريرية وهى التى تشمل بناء المعنى وتنظيم المعرفة وتخزينها ومن الاستراتيجيات التى تساعد فى بناء المعرفة التقريرية العصف الذهنى ، التدريس التبادلى ، المماثلة ، استراتيجية (K- W- L) (ما أعرفه – ما أريد معرفته – ما تعلمته) ، والمعرفة الإجرائية وتشمل بناء المعنى وتشكيل المعرفة ودمجها ومن الاستراتيجيات التى تساعد فى بناء المعرفة الإجرائية النمذجة ، التفكير بصوت مسموع ، النمذجة بخرائط المفاهيم .

- **البعدالثالث:تعميق المعرفة و صقلها Extending and Refining Knowledge**

يعتقد مارزانو(مارزانو وآخرون،١٩٩٨) أن التعليم الجيد يقتضى إثارة التساؤلات عن المعلومات والمهارات وإعادة صياغتها بشكل جديد، وأن هناك

ثمانية أنواع من الأنشطة المعرفية يمكن تفعيلها في الموقف التعليمي لمساعدة المتعلم على تعميق المعرفة و صقلها، وهى المقارنة ، التصنيف ، الاستقراء ، الاستنباط ، تحليل الاخطاء ، بناء الدليل المدعم ، التجريد ، تحليل وجهة النظر.

- **البعد الرابع:الاستخدام ذي المعنى للمعرفة Using Knowledge Meaningfully**

إن اكتساب المتعلم للمعرفة وتعميقها ليس هدفًا في حد ذاته بل لابد من استخدام هذه المعرفة بصورة ذات معنى بالنسبة له عند قيامه ببعض المهام المرتبطة بحياته اليومية، وقد اقترح مارزانو بعض المهام التي يمكن من خلالها أن يقوم الفرد بالاستخدام ذي المعنى للمعرفة، ومنها اتخاذ القرار وهى العملية التى يتم من خلالها التوصل إلى قرار قائم على الأدلة المنطقية، الاستقصاء وهى العملية التى من خلالها تحديد المبادىء وراء الظواهر وعمل التنبؤات حولها واختبار صحة هذه التنبؤات، حل المشكلة وهى عبارة عن عملية عقلية منظمة تهدف إلى حل مشكلة ما ، الابتكار وهو التوصل إلى منتج بعد تطويره وتنقيحه لكى يحقق حاجة معينة فى ضوء معايير معينة، البحث التجريبى وهى العملية التى تركز على ممارسة عمليات العلم الأساسية كالملاحظة والتحليل والتنبؤ واختبار صحة النتائج والتفسير والاستنتاج

ولقد اقترح مارزانو أن يستخدم المعلم استراتيجية المهام التعليمية لتدريب التلاميذ على الاستخدام ذي المعنى للمعرفة مع ضرورة أن تكون المهام التعليمية ذات بعد وظيفي لدى التلاميذ، بالإضافة إلى ضرورة مشاركة التلاميذ في بناء هذه المهام. (كأن يحدد الأسئلة بالاشتراك مع المعلم ويسعى المعلم للحصول على إجابات عنها في الموضوعات التي يدرسها)، كما يؤكد مارزانو ضرورة مراعاة المعلم لبعض الأداءات التالية عند استخدامه هذه الإستراتيجية مثل: (مارزانو وآخرون،١٩٩٩)

- تقديم وصف دقيق لخطوات أداء المهمة.
- إتاحة الفرصة للمتعلمين لإجراء التجارب والأنشطة في مجموعات متعاونة.
- مناقشة المتعلمين في مراحل المهمة و نتائجها.
- المساهمة في تعديل طرق تنفيذ المهمة وقت الضرورة.
- إتاحة الفرصة للمتعلمين لإجراء التجارب والأنشطة مرة أخرى، والتفكير في نتائجها.

- **البعد الخامس:** عادات العقل المنتجة Productive Habits of Mind

هى عادات تمكن الطلاب من الأعتماد على أنفسهم فيما يحتاجونه من معرفة، وقد حدد مارزانو(٢٠٠٠) عدة عادات عقلية يرى ضرورة أن يكتسبها الطالب خلال العملية التعليمية تتمثل فى التفكير الناقد والابتكارى، والتفكير والتعلم القائم على تنظيم الذات والمثابرة ، وأن أفضل الطرق التي يمكن استخدامها في اكتساب الطلاب للعادات العقلية هو تهيئة المواقف، والأنشطة التعليمية التي تتطلب من التلاميذ ممارسة مهارات التفكير المختلفة للتوصل إلى المعلومات الجديدة التي يمكن توظيفها، واستخدامها في مواقف ومشكلات حياتية.

وتوجد ثلاث نماذج أو صور للتخطيط لأبعاد التعلم يستخدمها المعلم عند الإعداد لتدريس محتوى معين (مارزانو ، ٢٠٠٠، ص ٢١٦ – ٢٢٤) وهى:

١- النموذج الأول: يركز على المعرفة : وفيه يحدد المعلم المعلومات المراد تدريسها ، ثم يختار المهام التى تسهم فى تعميق المعرفة وصقلها ، ثم يحدد مهام ذات معنى للأستخدام والتطبيق ويركز هذا النوذج على الأبعاد الثانى والثالث والرابع.

٢- النموذج الثانى: يركز على الموضوعات والقضايا: وفيه يحدد المعلم الموضوع أو المسألة ، ثم يحدد المهمة ذات المعنى للمعلومات التى ترتبط بها، ثم تحديد المفاهيم والاجراءات والمهارات والانشطة التعميقية والتصحيحية الموسعة لهذه المهمة.

٣- النموذج الثالث: يركز على استكشاف التلميذ: وفيه يحدد المعلم مجموعة المفاهيم والإجراءات والمهارات(البعد٢)، ثم يحدد المعلم النشطة التعميقية والتصحيحية (البعد٣)، ثم استخدام المعرفة استخداماً ذا معنى (البعد٤)

ومما هو جدير بالذكر أن البحث الحالى قد استخدم الأداءات التدريسية المتضمنة بالأبعاد الخمسة للنموذج ولكن وفقاً لطبيعة كل درس ، على أن يكون البعدين الأول والخامس متضمنين بكل درس .

من العرض السابق تتضح أبعاد نموذج مارزانو فى التعلم والتفكير والنظرية التى يستند إليها ، والمسلمات الأساسية التى يُبنى النموذج فى ضوئها ، والعلاقة المنطقية لاستخدامه لتنمية الكفاءة الرياضية حيث يتضمن النموذج استراتيجيات وطرق تعليم لبناء المعنى وأنشطة تفكير و حل مشكلات وتنمية عادات عقلية عليا ترتبط بالمثابرة والانجاز والفعالية الذاتية .

وفي إطارالاهتمام بنموذج أبعاد التعلم لمارزانو فقد أجريت دراسات قليلة – في حدود علم الباحث – استهدفت اختبار نموذج مارزانو واستخدامه في تدريس الرياضيات، ومن هذه الدراسات دراسة (بهجت التخاينة ، ٢٠١١) التى هدفت إلى تقصى فعالية استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على أبعاد التعلم فى تنمية الاتجاة ومهارات الاتصال الرياضى لدى طلاب المرحلة الأساسية فى مدارس عمان الخاصة ، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين المتوسط الحسابى لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية فى مقياس الاتجاة ومهارات الاتصال الرياضى ، بينما هدفت دراسة (ابراهيم عقيل ، ٢٠١٢) إلى معرفة فاعلية نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات

لدى طلبة الصف السابع الأساسي، وأسفرت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائياً في متوسطات درجات طلبة العينة على الاختبار التحصيلي وعلى استبيان الدافعية لصالح المجموعة التجريبية، ولا يوجد فروق في متوسطات درجات طلبة العينة يعزى للجنس، وهدفت دراسة (غازى خميس الحسنى وآخرون ،٢٠١٣) إلى التعرف على أثر نموذج أبعاد التعلم لمارزانو فى التفكير الرياضى لدى طلاب الصف الثانى المتوسط فى مادة الرياضيات ، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق ذى دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التى درست بنموذج أبعاد التعلم لمارزانو ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التى درست بالطريقة التقليدية فى اختبار التفكير الرياضى ولصالح المجموعة التجريبية ، وكما هدفت دراسة فضيلة الرحيلى (٢٠١٠) إلى قياس فعالية نموذج أبعاد التعلم /التفكير فى تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية ، وتكونت عينة الدراسة من (٤٧) طالبة من الصف التاسع فى سلطنة عمان ، وزعوا على مجموعتين إحداهما تجريبية (٢٤) طالبة ، والاخرى ضابطة (٢٣)طالبة ، وتم بناء اختبار فى المعرفة التقريرية والمعرفة الإجرائية وحل المشكلات ، وتوصلت الدراسة إلى إلى فعالية نموذج أبعاد التعلم /التفكير فى المعرفة التقريرية والإجرائية وتنمية مهارات حل المشكلات الرياضية ، وهدفت دراسة عبير زيدان (٢٠٠٧) إلى التعرف على أثر نموذج أبعاد التعلم /التفكير لمارزانو لتحقيق بعض معايير العمليات للرياضيات للصف الأول الاعدادى،ولقد اسفرت نتائج الدراسة عن الكشف عن وجود فروق ذات دلالة احصائية بين أداء المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح التجريبية ، وتوجدعلاقة ارتباطية دالة وموجبة بين اكتساب المعرفة التقريرية والإجرائية وتحقيق معيارى العمليات الاستدلال والبرهنة والتمثيلات ، كما هدفت دراسة طلال المشاقبة (٢٠٠٨) إلى استخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى نموذج أبعاد التعلم لمارزانو فى التحصيل والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية فى الأردن، وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر للأستراتيجية المستخدمة فى التحصيل وتنمية قدرة الطالبات على حل المشكلات الرياضية لصالح طالبات المجموعة التجريبية .

وفى مجال تدريس المواد الدراسية الأخرى أجريت عدة دراسات منها: دراسة محمود عبد السلام الحافظ، زينب عبد السلام محمد (٢٠١٤) والتى

توصلت الدراسة إلى فاعلية تدريس الكيمياء وفق نموذج أبعاد التعلم لمارزانو فى تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات ماوراء المعرفة لدى طالبات الصف الأول الثانوى، كما توصلت دراسة مريم أحمد الرحيلى (٢٠٠٧) إلى فعالية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم فى تدريس العلوم فى التحصيل وتنمية الذكاءات المتعددة لدى طالبات الصف الثانى المتوسط بالمدينة المنورة ، كما هدفت دراسة محمد عبد الكريم حسانين (٢٠٠٦) إلي التعرف على فاعلية برنامج معد وفق نموذج أبعاد التعلم في تدريس الفيزياء على اكتساب المفاهيم، والتفكير المركب، والتي جاءت نتائجها إيجابية في تنمية عمليات التفكير المركب (التفكير الناقد ـ التفكير الإبداعي ـ اتخاذ القرار)، وتوصلت دراسة محاسن عيسى أحمد (٢٠١٢) إلى فاعلية برنامج تدريبى لمدرسى الفيزياء وفق نموذج مارزانو فى تنمية مهارات التفكير والتحصيل لدى تلامذتهم ، وتوصلت دراسة مجدى خير الدين كامل (٢٠١١) إلى فعالية استخدام نموذج أبعاد التفكير في تدريس الاجتماعيات على تنمية المهارات الجغرافية والتفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية.

مماسبق يتضح أن الدراسات السابقة قد تناولت فعالية استخدام نموذج مارزانو فى تدريس الرياضيات- وغيرها من المواد الدراسية ـ وذلك على متغير التحصيل أو التواصل الرياضى ومهارات ماوراء المعرفة ، ولكن لاتوجد دراسة منها أهتمت بالتعرف على فعالية نموذج أبعاد التعلم لمارزانو فى تنمية الكفاءة الرياضية بجوانبها المختلفة ، وعلى أيه حال فقد استفادت الدراسة الحالية من تلك الدراسات فى تطوير الإطار النظرى للدراسة وفى منهجهها واجراءاتها ، وكذلك أفادت من نتائج هذه الدراسات عند مناقشة النتائج فى الدراسة الحالية وتفسيرها.

اجراءات الدراسة وإعداد أدواتها:

منهج الدراسة: اعتمد البحث الحالى على المنهج شبة التجريبى والتصميم العاملى (٢×٢)، حيث تم اختيار مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة ، وكل مجموعة انقسمت إلى مجموعتين (بنين – بنات) .

عينة الدراسة: تم اختيار عينة عشوائياً من طلاب الصف الثانى الإعدادى بمدرسة منشأة الأمراء الاعدادية للبنات، ومنشأة الأمراء الإعدادية للبنين،

التابعتين لإدارة شرق المحلة الكبرى التعليمية بمحافظة الغربية، والجدول التالى (١) يوضح حجم عينة الدراسة وتوزيعها .

جدول (١) توزيع عينة الدرراسة

النوع / المجموعة	بنين	بنات	الاجمالى
التجريبية	٣٢	٣٥	٦٧
الضابطة	٣٣	٣٤	٦٧
الاجمالى	٦٥	٦٩	١٣٤

– إعداد وحدة الاعداد النسبية باستخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو :

من خلال الاستفادة من الأدبيات التى تناولت كيفية إعداد الدروس وفقاً لنموذج مارزانو، تم اختيار المحتوى من كتاب الرياضيات للصف الأول الأعدادى وهى موضوعات متتالية، ومن ثم تم تحليل محتوى وحدة الأعداد النسبية، وتم توزيع دروس الوحدة وفقاً للجدول الزمنى المعتمد من وزارة التربية والتعليم عام ٢٠١٣ /٢٠١٤ م وموضوعات الوحدة موضحة بالجدول التالى رقم (٢).

جدول (٢) موضوعات وحدة الاعداد النسبية والتوزيع الزمنى لها .

م	الموضوع	عدد الحصص
١	مجموعة الاعداد النسبية	٢
٢	مقارنة وترتيب الاعداد النسبية	٣
٣	جمع وطرح الاعداد النسبية	٤
٤	ضرب وقسمة الاعداد النسبية	٤
٥	تطبيقات على وحدة الاعداد النسبية	٣

وتم إعداد خطط لدروس تلك الوحدة فى ضوء نموذج أبعاد التعلم الخمسة من حيث الاهداف والانشطة والوسائل التعليمة وخطوات السير فى الدرس واساليب التقويم ملحق (٢) كما يلى :

البعد الأول : وفيه يهيىء المعلم الطلاب للدرس ويقسمهم إلى مجموعات متعاونة ويعمل على توفير جو ايجابى للتعلم من خلال مناداه الطلاب بأسمائهم ، التركيز على الطلاب بصرياً ، اتاحة الوقت الكافى للاجابة عن أسئلته ، يعيد ترتيب المقاعد فى الفصل بمايشجع الطلاب على التفاعل ، أما بالنسبة للمهام الصفية فهى ينبغى أن تكون مناسبة لمستوى الطلاب ، وتكون ذات قيمة وضرورية لهم ، ومفتوحة النهاية وإثارة حب الاستطلاع لدى الطلاب .

البعد الثانى: يبدأ ببناء المعنى عن طريق استخدام المعرفة السابقة عن الدرس، فيوجه أسئلة بهدف التعرف على المعرفة السابقة، ثم يعرض المعلم خريطة مفاهيمية تشمل الأفكار الرئيسية للدرس، ويبدأ بتوجيه الأسئلة بالتدرج من العام إلى الخاص، ويشرح الخريطة المفاهيمية لهم، ويقوم الطلاب بتلخيص معلومات الدرس بلغتهم الخاصة وتحديد النقاط الهامة للمساعدة فى تنظيم المعرفة لتكوين صور عقلية يسهل وصفها، واستخدام العصف الذهنى، واستراتيجية تكوين المعنى (K-W-L) حيث تتطلب تحديد مايعرفه الطالب عن الموضوع ومايريد معرفته عن الموضوع ، وما تعلمه عن الموضوع.

البعد الثالث: يتضمن أنشطة من أجل تعميق المعرفة وصقلها ، وتنفيذ هذه الأنشطة على شكل مجموعات تعاونية وغيرها ومن هذه الأنشطة المقارنة وهى تحديد أوجة الشبة والاختلاف بين الأشياء، التصنيف وهى تجميع أشياء فى فئات يمكن تعريفها على أساس خصائص معينة، الأستقراء ويعنى التوصل إلى مبادىء وتعميمات من أمثلة وملاحظات خاصة، الاستنباط ويعنى التوصل إلى نتائج غير معروفة سابقاً من مبادىء وتعميمات معروفة، تحليل الأخطاء ويعنى تحديد وتمحيص الاخطاء فى

التفكير عند الفرد والآخرين ، بناء الدليل المدعم ويعنى تقديم وتأكيد معلومة معينة.

البعد الرابع: يزود المعلم الطلاب ببعض المهام بهدف الاستخدام ذو المعنى للمعرفة، ومناقشة الطلاب فى ذلك ، وتقويم الطلاب وفقاً لاجاباتهم، ويوجد أنواع من المهام والواجبات تشجع على استخدام المعرفة استخداماً ذا معنى تتمثل فى ١) الاستقصاء ويعنى تحديد المبادىء وراء الظواهر وعمل التنبؤات حولها واختبار صحة هذه التنبؤات وتتضمن الاجابة عن أسئلة مثل ماذا يحدث لو أن .....؟، كيف توصلت لتلك الاجابة ؟، ٢) حل المشكلة وهى عملية عقلية منظمة للتوصل إلى حل المشكلة وتتضمن الاجابة عن أسئلة مثل كيف أصل إلى طريقة تتفق مع شروط المشكلة ؟، هل توجد حلول أخرى للمشكلة ؟، ما أفضل الحلول لتلك المشكلة ؟، ٣) الاختراع وهو التوصل إلى منتج تم تطويره وتنقيحه لكى يحقق حاجة معينة فى ضوء معايير معينة ، ويمكن تحقيق هذا البعد من خلال استراتيجية المهام التعليمية بحيث تكون ذات بُعد وظيفى لدى الطلاب بالاضافة إلى ضرورة مشاركة الطلاب فى بناء المهام، وينبغى استخدام بعض الأداءات للبُعد الرابع وهى: ١) الوصف الدقيق لخطوات أداء المهمة، إتاحة الفرصة للطلاب لإجراء الانشطة فى مجموعات متعاونة، شرح مراحل المهمة، تقديم الدعم والمساندة للطلاب.

البعد الخامس: يتم تشجيع الطلاب على استخدام بعض العادات العقلية وتعزيزها، ومن الأداءات التدريسية التى استخدمت لتعزيز العادات العقلية: تشجيع الطلاب على وضع خطة للعمل، توجيه الطلاب إلى تقويم حلولهم وواجباتهم المنزلية، مراعاة الدقة فى العمل، احترام آراء الآخرين وقدراتهم، تشجيع على إيجاد حلول غير نمطية للمشكلات، تشجيع الطلاب للبحث عن المعلومات وتوظيفها بشكل جديد، المثابرة لحل المهام والمشكلات الرياضية.

كما تم عرض دليل المعلم على مجموعة من الأساتذة فى مجال تدريس الرياضيات ومعلميها مرفقاً معه خطوات نموذج أبعاد التعلم، وقد تم إجراء بعض التعديلات فى ضوء آرائهم .

أدوات الدراسة:

إعداد اختبار الكفاءة الرياضية :

من خلال الدراسات والبحوث السابقة والأدبيات في المجال والتي تناولت الكفاءة الرياضية وأبعادها وهى (الفهم المفاهيمى، الطلاقة الإجرائية، الاستدلال التكيفى، الكفاءة الإستراتيجية ، النزعة الرياضية المنتجة)، تم تحديد التعريف الإجرائى لأبعاد الكفاءة الرياضية لطلاب الصف الأول الإعدادى، وتم إعداد اختبار لقياس الأربعة أبعاد الأولى من الكفاءة الرياضية (الكفاءة الرياضية المعرفية) واستبانة لقياس البعد الخامس (النزعة الرياضية المنتجة) وقد روعي في إعداد الاختبار الخطوات التالية:

١- الهدف من الاختبار:

يهدف اختبار الكفاءة الرياضية إلى قياس ما اكتسبه طلاب الصف الاول الإعدادى من أبعاد الكفاءة الرياضية كناتج تعلم من خلال دراسة وحدة الأعداد النسبية باستخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو، وأبعاد الكفاءة الرياضية المراد قياسها هي : الفهم المفاهيمى ، الطلاقة الإجرائية ، الكفاءة الإستراتيجية ، الاستدلال التكيفى .

٢- إعداد الصورة الأولية للاختبار:

بعد تحليل الباحث لأبعاد الكفاءة الرياضية المختلفة المتضمنة في وحدة الأعداد النسبية، وقد قام الباحث بصياغة مجموعة من المفردات لقياس مدى اكتساب طلاب الصف الاول الاعدادى لتلك الأبعاد، وقد بلغ عددها (٣٤) لقياس الاربعة أبعاد الاولى من الكفاءة الرياضية .

- **صياغة تعليمات الاختبار:** تضمنت مايلي : توضيح الهدف من الاختبار، وأن تتم الإجابة في ورقة الإجابة المعطاة، عدم ترك سؤال دون الإجابة عنه، قراءة الأسئلة بدقة لكي تسهل عليك الإجابة، كتابة البيانات الأساسية وهي الاسم، التاريخ ، الفصل.

٣- **طريقة تصحيح الاختبار:** تم توزيع الدرجات حسب نوع المفردة كما يلي:

بالنسبة لأسئلة الاختيار من متعدد تعطى درجة لكل إجابة صحيحة، وصفر للاجابة الخاطئة، وبالنسبة لأسئلة المقال تم إعداد قواعد التصحيح Rubric لهذه المفردات، وقد بلغت النهاية العظمى لدرجة الاختبار ٤٠ درجة .

٤- عرض الصورة الأولية على السادة المحكمين:

تم عرض الصورة الأولية على مجموعة من المحكمين (انظر ملحق ٤) المتخصصين في مجال تدريس الرياضيات – كلية التربية قسم المناهج وطرق تدريس الرياضيات، مع بيان الأهداف التي وضعها الباحث لهم وذلك بهدف التأكد من: مدى وضوح صياغة المفردات ودقتها العلمية، مدى انتماء كل مفردة للبعد الذى يقيسه ، مدى مناسبتها لقياس أداء الطالب لكل بُعد وقد تم إجراء التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين، وبذلك اتفق الغالبية العظمى من المحكمين على صلاحية الاختبار وإمكانيه تحقيقه لما وضع لقياسه، وأصبح عدد مفردات الاختبار (٣٢) مفردة .

التجربة الاستطلاعية للاختبار :

هدفت إلى تحديد ما يلي: تحديد الزمن المناسب للاختبار، حساب معامل ثبات الاختبار، حساب صدق الاختبار، ولذلك قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من طلاب الصف الأول الإعدادى بلغ عددهم (٤٠) طالباً وطالبة، وبلغ زمن الاختبار (١٠٠) دقيقة أى حصتان شاملة توضيح الهدف من الاختبار وتعليماته.

صدق الاختبار:

بالإضافة إلى صدق المحكمين السابق الإشارة إليه ، فإنه تم التحقق من صدق الاتساق الداخلى للاختبار من خلال حساب معاملات الارتباط بين درجة كل بُعد من الأبعاد الاربعة بعضها ببعض والدرجة الكلية للاختبار، والجدول التالى يوضح معاملات الارتباط.

جدول (٣)

معاملات الارتباط بين درجات أبعاد الكفاءة الرياضية والدرجة الكلية للاختبار

البعد	الطلاقة الإجرائية	الفهم المفاهيمى	الكفاءة الإستراتيجية	الاستدلال التكيفى	الدرجة الكلية
الطلاقة الإجرائية	-	٠.٣٧٥*	٠.٤٩٩**	٠.٥١٦**	٠.٤٨٠**
الفهم المفاهيمى		-	٠.٣٧٨*	٠.٤٩٤**	٠.٣٦٣*
الكفاءة الإستراتيجية			-	٠.٥٥٧**	٠.٦١٠**
الاستدلال التكيفى				-	٠.٧٤١**

****دالة عند مستوى ٠.٠١ *دالة عند مستوى ٠.٠٥**

يتضح من الجدول السابق (٣) وجود معاملات ارتباط موجبة ودالة احصائياً مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلى للاختبار .

حساب معامل ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات اختبار الكفاءة الرياضية باستخدام طريقتى إعادة التطبيق، وألفا كرونباخ ، والجدول التالى يوضح تلك المعاملات .

جدول (٤) معاملات ثبات اختبار الكفاءة الرياضية

م	البعد	عدد الاسئلة	معامل الثبات بطريقة الفا	معامل الثبات بطريقة اعادة التطبيق
١	الطلاقة الإجرائية	٦	٠.٧١٨	٠.٩١٨**
٢	الفهم المفاهيمى	٨	٠.٧٥٦	٠.٩٣١**
٣	الكفاءة الإستراتيجية		٠.٨٥٤	٠.٨٥٣**

٤	الاستدلال التكيفى	٩	٠.٧٩٩	٠.٨٧٤**

يتضح من نتائج الجدول السابق (٤) تمتع اختبار الكفاءة الرياضية فى الأربعة أبعاد الاولى بقيم مقبولة لمعاملات ثبات الاختبار وتعد مؤشراً للوثوق بنتائجه.

الاختبار في صورته النهائية: بعد أن قام الباحث بالخطوات السابقة أصبح الاختبار في صورته النهائية(انظرملحق٢) والجدول التالي يوضح توزيع مفردات الاختبار على الكفاءة الرياضية.

جدول (٥)

توزيع أسئلة اختبار الكفاءة الرياضية على أبعادها والدرجة العظمى لكل بُعد .

م	البعد	أرقام الاسئلة	الدرجة العظمى
١	الطلاقة الإجرائية	١ ،٢ ، ٣ ، ٤ ، ٢٥ ، ٢٦	٨
٢	الفهم المفاهيمى	٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ٢٧	٩
٣	الكفاءة الإستراتيجية	١٢ ، ١٣ ، ١٤ ، ١٥ ، ١٦ ، ١٧ ، ١٨ ، ٢٨ ، ٣٢	١٠
٤	الاستدلال التكيفى	١٩، ٢٠ ، ٢١ ، ٢٢ ، ٢٣ ، ٢٤ ، ٢٩ ، ٣٠ ، ٣١	١٣
	أبعادالكفاءة الرياضية المعرفية ككل		٤٠

ثانياً: إعداداستبانة النزعة الرياضية المنتجة: Productive Disposition

تهدف الاستبانة إلى قياس النزعة الرياضية المنتجة لطلاب الصف الأول الاعدادى فى الرياضيات ، وقد اطلع الباحث على بعض الأدبيات النظرية فى النزعة الرياضية المنتجة كأحدأبعاد الكفاءة الرياضية مثل: دراسة ساملسون(Samuelsson,2010)وكتاب كلباتريك وآخرون Kilpatrick,et al. ,2001) .

ثم أعد الباحث الصورة المبدئية للمقياس متضمنة التعريف الإجرائى للنزعة الرياضية المنتجة والهدف من استبانة ، وقد اشتملت الصورة المبدئية للمقياس على (٣٦) مفردة ، ثم عرض استبانة على مجموعة من المتخصصين فى مجال المناهج وطرق التدريس وعلم النفس التعليمى لإبداء الرأى وقد أصبح

استبانة فى صورته النهائية مكون من (٣٤) مفردة ، ويتم الإجابة عليه من خلال مقياس ثلاثى متدرج مكون ثلاثة بدائل (أوافق، لاأدرى ، لا أوافق) وعلى الطالب قراءة كل عبارة وتحديد استجابة واحدة من ثلاثة استجابات مقترحة على كل عبارة ، وتراوحت الدرجة على كل مفرده ما بين درجة واحدة إلى ثلاثة درجات ، بمعنى إذا كانت الإجابة (أوافق =٣ ، لاأدرى =٢، لا أوافق =١) وبذلك يتراوح المجموع الكلى للمقياس بين (٣٤-١٠٢) درجة ، وتشير الدرجة المرتفعة إلى نزعة وجدانية رياضية مرتفعة .

صدق الاستبانة :

أ) صدق المحكمين (الصدق الظاهرى):

بعد عرض الاستبانة فى صورتها الأولية، شاملة على التعريف الإجرائى للنزعة الرياضية الوجدانية ، والهدف من الاستبانة على عينة من المتخصصين فى المناهج وطرق التدريس ، وقد أبدى بعض المحكمين بعض التعديلات ، وقد قام الباحث بالتعديلات المطلوبة .

ب) صدق الاتساق الداخلى :

قام الباحث بتطبيق استبانة على عينة التقنين (٣٠) طالباً ثم قام الباحث بحساب معامل الارتباط بين درجات كل عبارة من عبارات الاستبانة والدرجة الكلية له ، وقد تراوحت معاملات الارتباط بين (٠.٥٥ ، ٠.٩١) وهى قيم مرتفعة ودالة احصائياً عند مستوى (٠.٠٥) مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلى للاستبانة .

ثبات الاستبانة :

قام الباحث بحساب معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ ، وكانت قيمة معامل الثبات للاستبانة (٠.٩٢٧) وهى قيمة تشير إلى ثبات الاستبانة وصلاحيتها استخدامها بإطمئنان فى الدراسة الحالية ، وتعميم نتائج الدراسة على عينات مماثلة ، كما تم استخدام طريقة إعادة التطبيق للتحقق من ثبات الاستبانة فكانت قيمته ٠.٩٤١. وهى قيمة موجبة ودالة احصائياً عند مستوى ٠.٠١ مما يشير إلى ثبات الاستبانة .

إجراءات تطبيق الدراسة:

- الاطلاع على الأدبيات والكتابات النظرية والدراسات السابقة والخاصة بنموذج أبعاد التعلم لمارزانو والكفاءة الرياضية .
- إعداد وحدة الأعداد النسبية باستخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو من خلال الأبعاد الخمسة بالنموذج .
- إعداد اختبار للكفاءة الرياضية المعرفية (الأربعة مكونات الأولى منها وهى الفهم المفاهيمى، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفى)، واستبانة لقياس المكون الخامس من الكفاءة الرياضية وهو النزعة الوجدانية المنتجة والتحقق من صدقها وثباتهما.
- تطبيق اختبار الكفاءة الرياضية المعرفية، واستبانة النزعة الوجدانية الرياضية المنتجة قبلياً على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة بهدف التأكد من تكافؤ المجموعتين، والجدول التالى (٦) يوضح تلك النتائج.

جدول (٦) المتوسطات والانحراف المعيارى وقيمة "ت" فى التطبيق القبلى لاختبار الكفاءة الرياضية المعرفية واستبانة النزعة الوجدانية المنتجة للمجموعتين التجريبية والضابطة.

البعد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
الطلاقة الإجرائية	التجريبية	٦٧	٠.٩٨	٠.٦٨	١٣٢	٠.٩٤	غيردالة
	الضابطة	٦٧	٠.٨٨	٠.٥٩			
الفهم المفاهيمى	التجريبية	٦٧	١.٢١	٠.٦٤	١٣٢	٠.٣٧	غيردالة
	الضابطة	٦٧	١.١٦	٠.٧٣			
الكفاءة الإستراتيجية	التجريبية	٦٧	١.٢٢	٠.٧٩	١٣٢	٠.٨٤	غيردالة
	الضابطة	٦٧	١.١٠	٠.٨٣			
الاستدلال التكيفى	التجريبية	٦٧	٠.٩١	٠.٧٣	١٣٢	١.٣٧	غيردالة
	الضابطة	٦٧	١.٠٨	٠.٧٧			
الكفاءة المعرفية	التجريبية	٦٧	٤.٣٢	١.٤٧	١٣٢	٠.٧٣	غيردالة
	الضابطة	٦٧	٤.٢٣	١.٥١			
النزعة الرياضيةالمنتجة	التجريبية	٦٧	٤٦.٩١	١٠.٨١	١٣٢	٠.١٣	غيردالة
	الضابطة	٦٧	٤٦.٧٩	١١.٤٦			

يتضح من نتائج الجدول السابق (٦) عدم وجود فروق دالة بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار الكفاءة الرياضية المعرفية واستبانة النزعة الوجدانية المنتجة للمجموعتين التجريبية والضابطة.

– تدريس المجموعة التجريبية وحدة الأعداد النسبية وفقاً لنموذج أبعاد التعلم، وتدرس المجموعة الضابطة نفس الوحدة وفقاً للطريقة المعتادة.

– تطبيق اختبار الكفاءة الرياضية المعرفية، واستبانة النزعة الوجدانية الرياضية المنتجة بعدياً على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة.

أساليب المعالجة الاحصائية:

تم استخدام الاساليب الاحصائية التالية من خلال برنامج الاحصاء SPSS : معامل الارتباط ، الفا كرونباخ ، اختبار "ت" للمجموعتين المستقلتين ، تحليل التباين الثنائى، مربع ايتا .

نتائج الدراسة :

أولاً :التحليل الوصفى لبيانات الدراسة :

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجوعتين التجريبية والضابطة وللبنين والبنات داخل كل مجموعة لدرجات الطلاب فى اختبار أبعاد الكفاءة الرياضية المعرفية واستبانة النزعة الوجدانية المنتجة والجدول التالى رقم (٧) يوضح ذلك.

جدول (٧) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس البعدى لاختبار أبعاد الكفاءة الرياضية

الأبعاد		الطلاقة الإجرائية (٨درجة)		الفهم المفاهيمى (٩درجة)	الكفاءة الإستراتيجية (١٠درجة)	الاستدلال التكيفى (١٣درجة)	الكفاءةالمعرفية (٤٠درجة)	الجوانب الوجدانية (١٠٢درجة)
المجموعة		العدد	المتوسط والانحراف المعيارى	المتوسط والانحراف المعيارى	المتوسط والانحراف المعيارى	المتوسط والانحراف المعيارى	المتوسط والانحراف المعيارى	المتوسط والانحراف المعيارى
التجريبية	بنات	٣٥	٦.٤٥ (١.١٢)*	٦.٦٨ (١.٢٥)	٨.٤٥ (١.٤٨)	٨.١١ (١.٤٩)	٢٩.٧١ (٣.٦٩)	٨٣.٩١ (١٢.٧٥)
	بنين	٣٢	٦.١٢ (٠.٧٩)	٦.٥٣ (٠.٨٢)	٨.٠١ (٠.٨٧)	٧.٧١ (١.٣٧)	٢٨.٣٧ (٢.٠٦)	٨٢.٢٨ (١٠.٧٨)
	معا	٦٧	٦.٢٩ (٠.٩٨)	٦.٦١ (١.٠٥)	٨.٣٣ (١.٢٤)	٧.٩٢ (١.٤٣)	٢٩.٠٧ (٣.٠٧)	٨٣.١٣ (١١.٧٩)
الضابطة	بنات	٣٤	٢.٩٤ (١.١٣)	٣.١٧ (١.٣٣)	٤.١٤ (٠.٩٢)	٣.٤١ (١.٤٩)	١٣.٦٧ (٣.٤٩)	٦٧.٠٨ (١٠.٨٥)
	بنين	٣٣	٣.٠١ (٠.٧٥)	٣.٢١ (٠.٩٦)	٣.٦٣ (٠.٦٩)	٢.٨٧ (٠.٨٢)	١٣.٠٩ (١.٩٤)	٧٠.٩٠ (١٠.٨٠)
	معا	٦٧	٢.٩٧ (٠.٩٥)	٣.١٩ (١.١٥)	٣.٨٩ (٠.٩٧)	٣.١٥ (١.٢٣)	١٣.٣٨ (٢.٨٣)	٦٨.٩٧ (١٠.٩١)

***يشير العدد بين القوسين إلى قيمة الانحراف المعيارى ، والعدد خارج القوسين لقيمة المتوسط المناظر.**

يتضح من نتائج الجدول السابق رقم (٧) زيادة متوسطات درجات المجموعة التجريبية فى اختبار أبعاد الكفاءة الرياضية فى القياس البعدى مقارنة بمتوسطات المجموعة الضابطة فى الاختبار لكل الأبعاد ، .

كما نستنتج من الجدول السابق رقم (٧) زيادة متوسطات درجات مجموعة البنات على متوسطات مجموعة البنين فى أبعاد الكفاءة الرياضية لطلاب المجموعة التجريبية .

ثانياً: التحليل الاستدلالى لبيانات الدراسة:

للتحقق صحة فروض الدراسة الحالية والتى تنص على:

١) لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (أقل من أويساوى ٠.٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المعالجة (تجريبي – ضابط) فى التطبيق البعدى لإختبار الكفاءة الرياضية بأبعاده المختلفة.

٢) لايوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (أقل من أويساوى ٠.٠٥) بين متوسط درجات مجموعتى البنين والبنات فى التطبيق البعدى لإختبار الكفاءة الرياضية بأبعاده المختلفة .

٣) لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية عند مستوى (اقل من أويساوى ٠.٠٥) للتفاعل بين نوع المعالجة (تجريبي – ضابط) والجنس (بنين- بنات) فى التطبيق البعدى لإختبار الكفاءة الرياضية بأبعاده المختلفة.

وللتحقق صحة الفروض الثلاثة السابقة، تم استخدام تحليل التباين الثنائى: المعالجة (تجريبى – ضابط) × نوع الجنس (بنين وبنات) مع أخذ اختبار الكفاءة الرياضية (بأبعاده المختلفة) كمتغير تابع ويوضح جدول (٨) نتائج هذا التحليل .

جدول (٨) نتائج تحليل التباين الثنائى لدرجات طلاب العينة على أبعاد الكفاءة الرياضية

الأبعاد	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
الطلاقة الإجرائية	المجموعة	٣٦٨.٩٤	١	٣٦٨.٩٤	٣٩٢.٩٢	٠.٠١
	النوع	٠.٦٣	١	٠.٦٣	٠.٦٧	غيردالة
	التفاعل	١.٢٧	١	١.٢٧	١.٣٦	غيردالة
الفهم المفاهيمى	المجموعة	٣٩٠.٠٦	١	٣٩٠.٠٦	٣١٣.٠٧	٠.٠١
	النوع	٠.١٢	١	٠.١٢	٠.٠٩	غيردالة
	التفاعل	٠.٣١	١	٠.٣١	٠.٢٤	غيردالة
الكفاءة الإستراتيجية	المجموعة	٦٢٩.٣٧	١	٦٢٩.٣٧	٥٢٢.٥١	٠.٠١
	النوع	٧.٨٣	١	٧.٨٣	٦.٥٠	٠.٠٥
	التفاعل	٠.٠٢	١	٠.٠٢	٠.٠٢	غيردالة
الاستدلال التكيفى	المجموعة	٧٦١.٧٦	١	٧٦١.٧٦	٤٣١.٠١	٠.٠١
	النوع	٧.٢١	١	٧.٢١	٤.٠٥	٠.٠٥
	التفاعل	٠.١٦	١	٠.١٦	٠.٠٩	غيردالة
الكفاءة الرياضية المعرفية	المجموعة	٨٢٠٧.٢٣	١	٨٢٠٧.٢٣	٩٥٣.٦٣	٠.٠١
	النوع	٣٠.٩٩	١	٣٠.٩٩	٣.٦٠	غيردالة
	التفاعل	٤.٧٥	١	٤.٧٥	٠.٥٥	غيردالة
النزعة الوجدانية المنتجة	المجموعة	٦٦٥١.٨٦	١	٦٦٥١.٨٦	٥١.٦٠	٠.٠١
	النوع	٤٠.٠٤	١	٤٠.٠٤	٠.٣١١	غيردالة
	التفاعل	٢٤٨.٨٣	١	٢٤٨.٨٣	١.٩٣	غيردالة

- وتشير النتائج المتضمنة بجدول (٨) إلى وجود أثر ذى دلالة احصائية لنوع المعالجة (تجريبى – ضابط) لصالح المجموعة التجريبية التى درست باستخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على المتغير التابع (أبعاد الكفاءة الرياضية).
- بينما لم تكشف النتائج عن وجود تباين فى الأداء بين البنين والبنات على اختبارالكفاءة الرياضية فى أبعاد الطلاقة الإجرائية والفهم المفاهيمى والنزعة الوجدانية المنتجة وإجمالى أبعاد الكفاءة المعرفية بينما كانت هناك فروق ذات دلالة احصائية لصالح البنات فى بُعدى الكفاءة الإستراتيجية (حيث متوسط مجموعة البنات ٦.٣٣ بانحراف معيارى ٢.٤٩ بينما متوسط مجموعة البنين ٥.٧٨ بانحراف معيارى ٢.٣٨) والاستدلال التكيفى (حيث متوسط مجموعة البنات ٥.٧٩ بانحراف معيارى ٢.٧٩ بينما متوسط مجموعة البنين ٥.٦٦ بانحراف معيارى ٢.٣٢) .
- كما أنه لم تكشف النتائج عن وجود أثر للتفاعل بين المتغيرين المستقلين (المعالجة ، نوع الجنس) على الكفاءة الرياضية (بأبعادها المختلفة) لدى الطلاب .

ولقياس قوة تأثير المعالجة على الكفاءة الرياضية بأبعادها المختلفة ، تم حساب مربع ايتا η^2 من نتائج تحليل التباين الثنائى لاختبار الكفاءة الرياضية والجدول التالى (٩) يوضح نتائج حسابات مربع ايتا .

جدول (٩) قيمة حجم التأثير المعالجة على الكفاءة الرياضية بأبعادها

الأبعاد	الطلاقة الإجرائية	الفهم المفاهيمى	الكفاءة الإستراتيجية	الاستدلال التكيفى	الكفاءة المعرفية (الاجمالى)	النزعة الرياضية المنتجة
مربع ايتا η^2	٠.٧٥١	٠.٧٠٧	٠.٨٠١	٠.٧٣٦	٠.٨٧٨	٠.٢٨٤

يتضح من الجدول السابق (٩) أن المعالجة أسهمت بنسبة كبيرة من التباين الكلى فى الكفاءة الرياضية بأبعادها المختلفة ، ويعنى ذلك أن نسبة الارتباط بين المعالجة والكفاءة الرياضية كبيرة ، أى أن التباين فى الأداء على اختبار الكفاءة الرياضية يرجع بنسب (٧٤ % ، ٦٨% ، ٧٩ % ، ٧٥ % ، ٨٧% ، ٢٨ %) على الترتيب للمعالجة التجريبية .

مما تقدم يتبين فعالية استخدام نموذج مارزانو فى تنمية الكفاءة الرياضية بأبعادها المختلفة .

ثالثاً: تفسير نتائج الدراسة ومناقشتها:

توصلت الدراسة إلى وجود فرق ذى دلالة احصائية لنوع المعالجة (تجريبى – ضابط) لصالح المجموعة التجريبية التى درست باستخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على المتغير التابع (أبعاد الكفاءة الرياضية).

– ويمكن أن ترجع هذه الفروق إلى طبيعة الاجراءات التدريسية التي تم اتباعها مع طلاب المجموعة التجريبية وفق نموذج أبعاد التعلم لمارا زنو، والتي كانت تهتم بتقديم المفاهيم والمعلومات والأفكار في بداية كل حصة على شكل أنشطة معرفية واستراتيجية بناء المعنى (K-W-L) والتى توضح العلاقات بينها، مما ساعد على إدارك الخصائص والعلاقات المشتركة بين المعارف والأفكار والمعلومات وتحليلها وتصنيفها وتحديد أوجه التشابه والاختلاف بينها ومقارنتها بالمعلومات والأفكار التي يمتلكها الطالب في بنيته المعرفية، وطبيعة الأنشطة التي تم تقديمها ومشاركة الطلاب في تنفيذها، والتي كانت تتضمن عدداً من الأسئلة التي تثير التفكير وتتطلب إعادة صياغة المفاهيم للإجابة عليها، والذي ساهم في اكتشاف معارف ومفاهيم جديدة، تم ربطها بالخبرات السابقة للطالب مما ساهم في تعميق واستيعاب هذه المفاهيم

– ويمكن تفسير تفوق طلاب المجموعة التجريبية على الضابطة فى الفهم المفاهيمى حيث أدى ممارسة الأداءات التدريسية فى نموذج مارزانو إلى تمثيل المواقف والمشكلات الرياضية بأكثر من طريقة ، وبناء علاقات بين فهم الاجراءات الرياضية المختلفة من خلال تلك التمثيلات ، أما بالنسبة للطلاقة الإجرائية أدى استخدام استراتيجيات البعد الثانى من نموذج مارزانو إلى تمكن الطلاب من الاجراءات والمهارات عن طريق النمذجة وبالتالى

ساعدت الطلاب على الأداء بمهارة ودقة عالية ، وتوظيف تلك الاجراءات فى حل المشكلات، فى حين ساعدت استراتيجيات البعد الثالث والرابع الطلاب (تعميق وتوسيع المعرفة، استخدام المعرفة استخداماً ذو معنى) على تنمية الكفاءة الإستراتيجية والاستدلال التكيفى من صياغة المشكلات الرياضية وتمثيلها وحلها والقدرة على التفكير المنطقى فى العلاقات والافتراضات التى تقوم عليها، حيث مارس الطلاب عمليات الاستقراء والاستنباط وتحليل وجهات النظر، والتنبؤ بالمشكلات وحلها، أما بالنسبة لبُعد النزعة الرياضية المنتجة فيمكن تفسير تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة حيث استخدم المعلم استراتيجيات البُعدين الأول والخامس الذين يختصان بممارسة الاتجاهات الايجابية نحو تعلم موضوعات وحدة الاعداد النسبية، وعادات العقل مثل الرغبة فى المثابرة والدقة، والمرونة فى استكشاف الافكار الرياضية ومحاولات ايجاد حلول بديلة للمشكلات فى وحدة الاعداد النسبية، كل ذلك أدى إلى تنمية النزعة الرياضية المنتجة لدى طلاب الصف الاول الأعدادى .

– وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسات (بهجت التخاينة،٢٠١١)، (ابراهيم عقيل ، ٢٠١٢) ، (غازى خميس الحسنى وآخرون ،٢٠١٣)، (Samuelsson,2010) ، (Moseley,2012) ، (Jbeili,2012) ، (Wethall,2011) ، (Harper,2012) .

- أما بالنسبة لمتغير النوع (بنين – بنات) فيمكن تفسير تفوق البنات على البنين فى بُعدى الكفاءة الإستراتيجية والاستدلال التكيفى إلى أن البنات كانوا أكثر من البنين فى الاستجابة والتفاعل مع أنشطة تدريس وحدة الأعداد النسبية، واهتمام البنات أكثر بحل الواجبات المنزلية و التفاعل النشط مع المعلم أثناء دروس الوحدة ومشاركتهم الفعالة فى تمثيل وصياغة المشكلات الرياضية وتبرير صحة خطوات حل المشكلات والمرونة فى ايجاد استراتيجيات الحل، واختيار الأنسب منها، ويرجع ذلك أيضاً إلى طبيعة وحدة الأعداد النسبية والتى تتضمن مهارات حسابية وجبرية متعددة وأن البنات فى هذا السن يكون لديهن ذكاء حسابى أفضل من البنين.
وهذه النتيجة تتفق مع دراسة (مازن عبد الرحمن ،٢٠٠٣) ، ودراسة (Moodley, 2008) وتختلف مع دراسة (Samuelsson,2010)

توصيات الدراسة:

فى ضوء نتائج الدراسة الحالية يوصى الباحث بمايلى :

١- ضرورة استخدام معلمى الرياضيات لنموذج مارزانو لأبعاد التعلم لكافة المراحل التعليمية ، بالإضافة إلى الاستراتيجيات الحديثة الاخرى.

٢- إعادة صياغة بعض وحدات مناهج الرياضيات بما يتماشى مع إجراءات الإستراتيجية المبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم ، وتضمين هذه الإستراتيجية في أدلة المعلمين.

٣- التركيز على النماذج والاساليب التى تسهم وبشكل فاعل فى تنمية الكفاءة الرياضية

٤- تنظيم ورش عمل لموجهى الرياضيات ومعلميها وتدريبهم على نموذج مارزانو .

مقترحات الدراسة :

فى ضوء نتائج الدراسة الحالية يقترح الباحث بعض الموضوعات التى يمكن أن تكون جديرة بالدراسة ومنها :

١- أثرنموذج أبعاد التعلم لمارزانوفى تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية .

٢-اجراء دراسة نوعية عن تطور أبعاد الكفاءة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .

٣-فعالية استخدام نماذج تدريسية أخرى فى تنمية أبعاد الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الاعدادية .

٤-إجراء دراسة تهدف إلى بناء برنامج تدريبى قائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو لمعلمى الرياضيات واثره فى التحصيل والتفكير الناقد لدى طلابهم .

٥-فاعلية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو فى تنمية مهارات البحث والاستقصاء لدى الطلاب معلمى الرياضيات .

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

١) إبراهيم إبراهيم عقيل (٢٠١٢). أثر أبعاد التعلم عند مارزانو على تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات. **مجلة جامعة الأزهر بغزة ، سلسلة العلوم الانسانية، المجلد١٤ ، العدد ٢،ص ص ١٢١-١٥٠** .
http://www.alazhar.edu.ps/journal123/attachedFile.asp%3Fseqq1%3D2323

٢) إبراهيم عبد العزيز البعلى (٢٠٠٣). فعالية استخدام أنموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في تحصيل وتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى ، **مجلة التربية العلمية** ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، العدد (٦) ، ص ص ٦٥ – ٩٤ .

٣) بهجت التخاينة(٢٠١١). فعالية استخدام استراتيجية قائمة على بعض أبعاد التعلم فى الأتجاه والاتصال الرياضى لدى طلاب المرحلة الأساسية فى مدارس عمان الخاصة، مجلة الجامعة الأسلامية ، المجلد (١٩) ، العدد الاول ، ص ص٣٩٩-٤٢٦، يناير.
http://www2.iugaza.edu.ps/ar/periodical/articles .pdf

٤) رمضان مسعد بدوي (٢٠١٤). استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات . دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

٥) صفاء الأعسر (١٩٩٧) . تنمية الإمكانات البشرية (التفكير) قضية التعلم الكبرى ، المؤتمر التربوي الأول , اتجاهات التربية و تحديات المستقبل ، مجلة كلية التربية ،جامعة السلطان قابوس ، ديسمبر , المجلد الثالث .

٦) طلال طايل المشاقبة (٢٠٠٨).أثر استخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى نموذج أبعاد التعلم لمارزانو فى التحصيل والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الساسية فى الاردن ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا ، عمان الاردن.

٧) عبد القادرعمر الجفرى (٢٠١٢).نموذج مارزانو لأبعاد التعلم .
http://physch.net/marzano%20model.pdf

٨) عبير إبراهيم زيدان (٢٠٠٧).استخدام نموذج أبعاد التفكير / التعلم لمارزانو فى تحقيق بعض معايير العمليات الرياضياتية بالمرحلة الإعدادية ، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية ، جامعة طنطا.

٩) غازى خميس الحسنى ، انعام محمد على ، حيدر الزهيرى(٢٠١٣).أثر نموذج أبعاد التعلم لملرزانو فى التفكير الرياضياتى لدى طلاب الصف الثانى المتوسط فى مادة الرياضيات ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية ، المجلد (٢٠) ، العدد (٧) .
http://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=79534

١٠) فضيلة عبد الله الرحيلى (٢٠١٠). فعالية نموذج أبعاد التعلم/التفكير لمارزانو فى تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية للصف التاسع من التعليم الأساسى ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة السلطان قابوس.
١١) ماجدة صالح و هدى بشير (٢٠٠٥): استخدام نموذج أبعاد التعلم في تنمية المهارات و المفاهيم المرتبطة ببعض الخبرات التعليمية المتطلبة لطفل الروضة ، مجلة دراسات في المناهج و طرق التدريس ، العدد ١٠٧ ، القاهرة
١٢) مارزانو وآخرون(١٩٩٨). أبعاد التعلم – دليل المعلم، ترجمة :جابر عبدالحميد وصفاء الأعسر ونادية شريف، القاهرة: دار قباء للطباعة والنشروالتوزيع.
١٣) مارزانو وآخرون(٢٠٠٠). أبعاد التعلم بناء مختلف للفصل المدرسى – ترجمة: جابر عبدالحميد وصفاء الأعسر ونادية شريف، القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.
١٤) مازن عبد الرحمن صالح(٢٠٠٣).علاقة جنس طالب الصف السادس الأساسى باكتساب المفاهيم والمهارات الجبرية والمهارات الحسابية الأساسية فى محافظة جنين، رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية الدراسات العليا ، جامعة النجاح الوطنية.
١٥) مجدي خير الدين كامل(٢٠١١). أثر استخدام نموذج أبعاد التفكير في تدريس الاجتماعيات على تنمية المهارات الجغرافية والتفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية ، كلية التربية ، جامعة تبوك، المجلة التربوية ، العدد الثلاثون ، يوليو
١٦) محاسن عيسى أحمد (٢٠١٢).فاعلية برنامج تدريبى لمدرسى الفيزياء وفق نموذج مارزانو فى التدريس وأثره فى تنمية مهارات التفكير والتحصيل لدى تلامذتهم "دراسة تجريبية بمدينة اللاذقية " ، رسالة دكتوراه غير منشوره ، كلية التربية ، جامعة دمشق .
١٧) محمد عبد الكريم حسانين (٢٠٠٦) : فاعلية برنامج معد وفق نموذج أبعاد التعلم في تدريس الفيزياء على اكتساب المفاهيم و التفكير المركب و الاتجاه نحو تعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية جامعة المنيا .
١٨) محمود عبد السلام الحافظ ، زينب عبد السلام محمد (٢٠١٤).فاعلية تدريس الكيمياء وفق أنموذج أبعاد التعلم فى تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات ماوراء المعرفة لدى طالبات الصف الأول الثانوى ، مجلة أبحاث كلية التربية الاساسية ، المجلد (١٣) ، العدد(١) .
١٩) مريم أحمد الرحيلى (٢٠٠٧).أثر استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم فى تدريس العلوم فى التحصيل وتنمية الذكاءات المتعددة لدى طالبات الصف الثانى المتوسط بالمدينة المنورة ، رسالة دكتوراه غير منشورة،كلية التربية ،جامعة أم القرى http://www.abegs.org/sites/Research/DocLib1/.pdf
٢٠) ناجي ديسقورس ميخائيل (٢٠٠٩) . توظيف نموذج أبعاد التعلم / التفكير لمارزانو

في تدريس الرياضيات ، مجلة الدراسات التربوية و النفسية ، كلية التربية ، جامعة السلطان قابوس ، مسقط ، مارس

٢١) نبيل صلاح المصيلحي (٢٠٠٩) . فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات لتنمية أبعاد القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية بالعريش ، جامعة قناة السويس.

٢٢) وليم عبيد (٢٠٠٤).**تعليم الرياضيات لجميع الأطفال فى ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير** ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، ط١

المراجع الأجنبية:

23) Boaler, J. & Greeno, J. G. (2000). Identity, agency and worlds.In J. Boaler (Ed.) Multiple perspectives on mathematics teaching and learning. Westport, CT: Ablex, 171-200.

24) Colton,C (2010). Justifying Answers and Providing Explanations for Mathematical Thinking: the Impact on Student Learning in a Middle-School Classroom, e MAT Degree, University of Nebraska -Lincoln. http://scimath.unl.edu/MIM/files/research/Colton_AR_FinalLA.pdf

25) Harper,F(2012).How One Teacher Uses Complex Instruction to Develop Students' Mathematical Proficiency, Master of Arts in Education, Stanford University.
http://conference.create4stem.msu.edu/sites/default/files/papers/Frances%20Harper/Stanford%20MA%20Thesis_FHarper_final.pdf

26) Huot,J.(1996).**Dimension of Learning**, College quarterly.2,n(3).

27)Jbeili,J.(2012).The effect of Cooperative Learning with Met cognitive Scaffolding on Mathematics Conceptual Understanding and Procedural Fluency, **International Journal for Research in Education** (IJRE),3n(32) ,45-71. http://www.fedu.uaeu.ac.ae/journal/docs/pdf/pdf32/10.%20Algobali%20Eng..pdf

28)Kilpatrick, K&Saafford,J&Findel,B.(2001). Adding it Up: Helping children learn Mathematics, National Academy Press Washington, DC.
http://www.sjsd.k12.mo.us/cms/lib3/MO01001773/Centricity/20it%20Up.pdf

29)Marzano, R.J. (1992). **A Different Kind of Classroom. Teaching with Dimensions of Learning**. Alexandria, VA:

Association for Supervision and Curriculum Development
30) Marzano, R.J & Kendall, J. (1998).Implementing standards – Based Education, National Education Association of the United States.
31)Moodley,V.G.(2008). A description of mathematical proficiency, in number skills, of grade ten learners in both the Mathematics and Mathematics Literacy cohorts at a North Durban school, Master degree of Education , Faculty of Education, University of KwaZulu-Natal.
32)Moseley,L.J (2012).The impact of analyzing correct versus incorrect student work samples on students' mathematical proficiency, April, University of Tennessee
http://works.bepress.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&context=moseley
33)National Assessment Governing Board.(2005). Mathematics Framework for the 2005 National Assessment Progress. Washington, DC: Author
34)National Council of Teachers of Mathematics. (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, VA: Author
35) National Research Council. (2001). Adding it up: Helping children learn mathematics. Washington, DC: National Academy Press.
36)National Council of Teachers of Mathematics (2000). Principles and standards For school mathematics, Reston, VA: Author.
37) Samuelsson,J. (2010).The Impact of Teaching Approaches on Students' Mathematical Proficiency in Sweden, International Electronic Journal of Mathematics Education,5(2),61- 78 ,July. http://www.iejme.com/022010/d2.pdf
38)Schoenfeld, A. H. (2002). Making mathematics work for all children: Issues of standards, testing, and equity. Educational Researcher, 31(1), 13-25.
39) Jennifer,S.(2007).Classroom Practices That Promote Mathematical Proficiency for all Students,Teaching children

Mathematics ,October,14(3),163-169.

40)Tate, W. F. (1997). Race-ethnicity, SES, gender, and language proficiency trends in mathematics achievement: An update. Journal for Research in Mathematics Education, 28(6), 652-679.

41)Wethall,N(2011). The Impact of Mathematical Modeling on Student Learning and Attitudes , Master in Education http://archives.evergreen.edu/masterstheses/Accession2010-03MEd/2011/Wethall_Nicola_MEd_2011.pdf

42)Zhonghe,W.(2008).Using the MSA Model to Assess Chinese Sixth Graders' Mathematics Proficiency, Journal of Mathematics Education, December,1(1), 74-95. http://educationforatoz.com/images/_7_8747_Using_the_MSA_Model_to_Assess_Chinese_6th_Graders.pdf