**البراعه الرياضيه:**

**مفهومها ومكوناتها وطرق تنميتها**

اعداد: ا.د. رضا مسعد السعيد[[1]](#footnote-1)

 فهرس المحتويات

مقدمة البحث

[مشكله البحث وتساؤلاته. 3](#_Toc507779696)

[ماذا يقصد بالبراعه الرياضيه؟ 3](#_Toc507779697)

[ما هي الابعاد الاساسيه للبراعة الرياضيه ؟ 4](#_Toc507779698)

[1. الفهم الادراكي للرياضيات 5](#_Toc507779699)

[2. الطلاقه الاجرائيه 6](#_Toc507779700)

[3. الكفاءه الاستراتيجيه 8](#_Toc507779701)

[4. الاستدلال التكيفي 10](#_Toc507779702)

[متي يصبح الطالب بارعا في الرياضيات؟ 11](#_Toc507779703)

[من هم الطلاب البارعون في الرياضيات في مدارسنا؟ 13](#_Toc507779704)

[ما فوائد تنميه البراعه الرياضيه؟ 13](#_Toc507779705)

[التعلم الفعال للمفاهيم والاجراءات الرياضيه الجديدة 14](#_Toc507779706)

[بذل جهد اقل من اجل التذكرللمعلومات الرياضيه: 14](#_Toc507779707)

[زيادة الحفظ والاسترجاع والتحصيل في الرياضيات 15](#_Toc507779708)

[تعزيز قدرات حل المشكلات والمسائل الرياضيه 15](#_Toc507779709)

[تحسين الاتجاهات والميول والمعتقدات نحو الرياضيات 16](#_Toc507779710)

[References 17](#_Toc507779711)

# مقدمه البحث.

 تبدأ البراعه الرياضيه - باعتبارها احد مخرجات التعلم المتوقعه للرياضيات في القرن الحادي والعشرون- بالتدريس النشط والفعال للرياضيات في الفصول الدراسيه. ولوحظ على امتداد التاريخ التربوي في مجال تعليم وتعلم الرياضيات ان البراعه الرياضيه يمكن تعريفها بطرق متعددة.

 ففي النصف الأول من القرن العشرين، تم تعريف البراعه الرياضية علي انها سهوله اجراء العملية الحسابية، بينما في النصف الثاني من القرن، اكدت حركه التطوير المستندة إلى المعايير علي ان البراعه الرياضية يجب ان تركز علي حل المشكلات والاستدلال الرياضي.وحديثا, حظي مفهوم البراعه الرياضيه بالكثير من الاهتمام باعتباره اتجاه حديث لتطوير تدريس الرياضيات وتعظيم مخرجات التعلم المتوقعه منها (Shoenfeld, A. H. (2007b).

# مشكله البحث وتساؤلاته.

 تستكشف هذه الورقه فلسفه التدريس البارع للرياضيات والتوقعات العليا والحقيقية المتوقعة من تعلمها، التي يجب أن يمتلكها المعلمون والطلاب البارعون في تعليم وتعلم الرياضيات. وتحاول هذه الورقة الاجابة عن التساؤلات التالية:

1. ماذا يقصد بمفهوم البراعه الرياضيه؟
2. ما هي الابعاد الاساسيه للبراعه الرياضيه ؟
3. متي يصبح الطالب بارعا في الرياضيات؟
4. من هم الطلاب البارعون في الرياضيات بالمدارس؟
5. ما فوائد تنميه البراعه الرياضيه لدي الطلاب؟

**ماذا يقصد بالبراعه الرياضيه؟** Mathematical Proficiency

 ماذا يقصد بالبراعه الرياضيه؟ سؤال ناقشه المختصون في تعليم الرياضيات وكثيراً ما كانت هذه المناقشه تتسم بالحدة والخلاف وتباعد وجهات النظر وتؤدي إلى العديد من المعتقدات الخاطئة حول التدريس الناجح للرياضيات. ورغم كل ذلك المجلس الوطني للبحوث في مطلع القرن الحادي والعشرين كتابا بعنوان: اجمعها كلها: "مساعدة الأطفال لتعلم الرياضيات" *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics* (NAP, 2001) والذي عرفت فيه البراعة الرياضية علي انها مفهوم كبير يتكون من خمسة عناصر متشابكة. وخلال العقود الماضيه , ناقش الكثير من الباحثين تطوير الفهم العميق في الرياضيات من خلال مكونات البراعة الرياضية Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001)) (National Research Council. (2001) ويوضح الشكل التالي المثلث التعليمي للتفاعلات المتبادله بين المعلم والتلاميذ ومنهج الرياضيات داخل السياق التعليمي.



# ما هي الابعاد الاساسيه للبراعة الرياضيه ؟

 يظهر الطلاب ذوى البراعة الرياضيه بعض السلوكيات والتصرفات اليوميه وكانهم يصنعون الرياضيات. ويصف التقرير المهم حول كيفيه تعلم الطالب للرياضيات بعنوان: اجمعها معا ، (National Research Council, 2001)عن كيفيه تعلم الرياضيات خمسة ابعاد يجب ان يتقنها الطالب الذي يمتلك البراعة الرياضيه وهذه الابعاد الخمسه هي:.

1. الفهم الادراكي Conceptual understanding
2. الطلاقه الاجرائيه Procedural fluency
3. الكفاءه الاستراتيجيه Strategic competence
4. الاستدلال التكيفي Adaptive reasoning
5. الميول الانتاجيه Productive disposition

ويلخص الشكل التالي مفهوم البراعة الرياضية بابعادها الخمسه.

شكل(1) ابعاد البراعة الرياضية



وفيما يلي توضيح المقصود بكل بعد من هذه الابعاد الخمس بشيئ من التفصيل.

1. الفهم الادراكي للرياضياتConceptual understanding

 الفهم الادراكي للرياضيات هو البعد الاول من ابعاد البراعة الرياضية ويعكس قدرة الطالب على الاستدلال الرياضي في المواقف التعليميه المتضنه تطبيق واع للمفهوم الرياضي من حيث تعريفاته و علاقاته و التمثيلات لكل منهما.". . ومن خلال الفهم الادراكي لرياضيات، يصبح الطلاب قادرون على نقل معارفهم الرياضية إلى سياقات ومواقف رياضية جديدة بغية إيجاد حل للمشكلة الرياضيه المعروضة. ويعتبرهذا النقل للمعرفة الرياضية هو السبب الحيوي للنجاح ليس فقط في الرياضيات ولكن في جميع التخصصات وفي كل اماكن العمل التي تعتمد علي الرياضيات. ولخص مؤلفو كتاب: مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية(NCTM, 2000) بعد الفهم الادراكي للرياضيات جيدا حيث قرورا ان الطلاب يجب أن يتعلموا الرياضيات مع فهمها، وبناء معارف رياضية جديدة من خلال الخبرات والمعارف الرياضية السابقة.

 والفهم الادراكي لموضوع ما في الرياضيات هو المعرفة حول العلاقات أو الأفكار التأسيسية الرياضية لهذا الموضوع. فلو نظرنا في مشكله رياضية بسيطة مثل مشكلة جمع العددين 37 + 28. نجد ان الفهم الادراكي لهذه المشكلة الرياضية يشتمل علي أفكار رياضية من خلال موقف تعليمي مركب؛ بمعني انه يمكن تعبر هذه المشكلة عن موقف يمثل وجود 37 شخص في مكان ما ووصول 28 شخص اخر وهو نفس الموقف الذي يبلغ عدد الافراد المتواجدين به 30 + 20 + 7 + 8، حيث يمكن تقسيم الأرقام واعاده ترتيبها وتظل نفسها دون تغيير. و بالإضافة إلى ذلك، قد يفهم الطلاب أن ناتج عمليه الجمع أكبر من 50، ولكن ليس أكبر بكثير.

1. الطلاقه الاجرائيه**:** Procedural fluency

 الطلاقة الاجرائية تمثل البعد الثاني من ابعاد البراعة الرياضية وعرف المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) الطلاقة الإجرائية فى الرياضيات بانها القدرة على تطبيق الإجراءات الرياضية بدقة وكفاءة ومرونة بهدف نقل تلك الإجراءات الرياضيه إلى مشكلات وسياقات رياضيه متنوعة و إنشاء أو تعديل إجراءات رياضيه جديدة من إجراءات رياضية أخرى سابقة والتعرف علي الاستراتيجية الرياضية أو الإجراء الرياضى الأكثر ملاءمة للتطبيق في الموقف التعليمى مقارنه مع الاجراءات الرياضية الاخري المتاحة.

 وتجدر الإشارة إلى أن مفهوم الطلاقة الإجرائية في الرياضيات أكثر من مجرد حفظ الإجراءات والحقائق الرياضية. وتبني الطلاقة الإجرائية على أساس الفهم الادراكي للرياضيات، حيث ان المعرفة بإلاجراءات الرياضيه لا تعتبر ضمانا للفهم الادراكي للرياضيات. وعلى سبيل المثال، يتعلم العديد من طلاب المدارس الثانوية استخدام اجراء روتيني لتنفيذ عمليه الضرب للمتغيرات الوصفيه الثنائيه بدون التحقق من ان ضرب متغيرين اسمين ثنائين هو داله لخاصيه التوزيع علي الضرب في الرياضيات.

 وتتضمن الطلاقة الإجرائية في الرياضيات معرفة واستخدام القواعد والإجراءات الرياضيه في إجراء العمليات الرياضيه والرمزية لتمثيل الرياضيات أيضا. وقد يختار احد الطلاب استخدام الخوارزمية الرياضية التقليدية أو استخدام مدخل رياضي مبتكر حديث. والطالب الذي يملك طلاقه اجرائيه في الرياضيات قد يستطيع نقل جزء من مكونات عدد واحد إلى آخر، أو يستخدم استراتيجية العد الحسابى إلى أعلى. وسوف يختلف هذا الخيار باختلاف المشكلة الرياضية. ويستخدم الطالب طرقا مرنه لحساب الاجابه الرياضية المطلوبه علما بأن القدرة على توظيف استراتيجيات رياضية مبتكره تتطلب فهما ادراكيا للقيمة المكانيه وعمليه الضرب.

وقد تؤدي الممارسات غير الفعالة لإجراءات التدريس والتعلم في الفصل الدراسي في غياب الفهم الادراكي للرياضيات الي ضعف الاحتفاظ بالمعلومات الرياضية وزيادة الأخطاء الرياضية لدي الطلاب. وكمثال المشكلة الرياضيه التالية: 40,005 – 39,996 = \_\_\_. قد ينطلق الطالب الذي يملك مهارات إجرائية ضعيفه في الرياضيات إلى حل المساله باستخدام الخوارزمية القياسية، ويعيد التجميع عبر الأصفار (وهذا الحل ليس هو الحل الافضل)، بدلاً من أن يلاحظ أن العدد 39,996 اقل 4 فقطً عن 40,000، و لذلك يلاحظ أن الفرق بين العددين هو 9 فقط.

 وتدعم نتائج الكثير من البحوث في تعليم الرياضيات الحقيقة القائله بأن الفهم الادراكي للرياضيات أمر حاسم في تنميه الكفاءة الإجرائية اثناء حل المشكلات الرياضية. وكمثال قد يملك الطلاب ايضا فهما ضعيفا للمفاهيم الرياضية يتمثل في فهم الأفكار الرياضية عندما ترتبط بسياق رياضي واضح. ومن المهم أن نلاحظ أن وجود فهم ادراكي واجرائي عميق هو امر مهم لامتلاك الفهم العلاقي(فهم العلاقات الرياضية) في الرياضيات.

1. الكفاءه الاستراتيجيه Strategic competence

الكفأءة الاستراتيجية هي البعد الثالث من ابعاد البراعة الرياضية. ويقصد بالكفاءه الاستراتيجيه القدرة على صياغة المشكلات الرياضية وتمثيلها وإيجاد حل لها مناسب لها. وفي حين ان يري البعض هذا البعد من ابعاد البراعه الرياضيه مماثل لما يسمى بحل المشكلة الرياضية وصياغة المشكلة في تعليم الرياضيات، ومن المهم الاشارة إلى أن الكفاءة الاستراتيجية تنطوي على حل مشكلة رياضية حقيقية وهي من نوع المشكلات التي يجب علي الطلاب وضع نموذج رياضي لها لتمثيل سياق المشكلة الرياضية ولتحديد العمليات اللازمة للتوصل إلى حل ناجع للمشكله ولحل المشكله الرياضيه استراتيجيات متعددة منها رسم الشكل , التخمين والتحقق, البحث عن النمط, بناء جدول, حل مشكله ابسط, استخدام الاستدلال المنطقي, والحل العكسي Özdemir, İ. E. Y., & (Pape, S. J. (2012). ويوضح الشكل التالي مكونات الكفاءه الثلاثة وهي المعرفه والاتجاه والمهاره.

 ويعتبر تعلم القدرة علي حل مثل هذه النوعية من المشكلات الاصيله هو جوهرتدريس الرياضيات. ويجب ان يكون تطوير مثل هذه القدرة هدفا أساسيا لتدريس الرياضيات. وقد يقول الكثيرون ان الهدف الأساسي لتعليم وتعلم الرياضيات هو تطوير القدرة على حل مجموعة واسعة من المشكلات الرياضيه المعقدة. ولذا ينبغي أن يتم تصميم تعليم الرياضيات بحيث يكتسب الطلاب خبرات متنوعه في الرياضيات ومنها خبرات حل المشكلة الرياضية. وعند التركيز علي حل المشكله الرياضيه يبرز السؤال: هل يقوم الطلاب بتصميم استراتيجية مناسبة للحل ؟ وإذا لم تنجح هذه الاستراتيجيه: هل يحاول الطلاب تجريب استراتيجيه آخري؟ ربما يقرروا رسم شكل تخطيطي للمشكلة أو طي الورق للمساعدة في وضع نموذج للحل. وإذا فعل الطلاب أي من هذه الأشياء، وإذا كان يمكنهم تغيير احدي الاستراتيجيات باستراتيجيه اخري مختلفة، فانهم في هذه الحاله يظهرون امتلاك الكفاءة الاستراتيجية في الرياضيات. ويمكن الاعتقاد في قيمة هذا المكون من مكونات البراعه الرياضيه وهو الكفاءة الاستراتيجية ليس فقط في الرياضيات ولكن ايضا كمهارة حياتيه . فاذا كان لدي الطالب مشكلة رياضية او حياتية؛ فانه بحاجة لمعرفة كيفيه حلها. وإذا لما ينجح في البدايه يجب عليه ان يحاول، ويحاول ثم يحاول مرة أخرى. ويحتاج الطلبة إلى تطوير هذه الكفاءه الاستراتيجيه من اجل النجاح في الدراسه وفي الحياة.

1. الاستدلال التكيفيAdaptive Reasoning**:**

 الاستدلال التكيفي هو البعد الرابع من ابعاد مفهوم البراعة الرياضية وهو القدرة على التفكير المنطقي حول العلاقات الرياضية بين المفاهيم والمواقف الرياضيه. وهو ايضا الغراء الذي يربط كل العبارات الرياضية معا، وهو الدليل والمبرر الذي يوجه التعلم. ويستطيع الطلاب الذين يملكون الاستدلال التكيفي أن يفكروا منطقياً حول الرياضيات ويمكنهم ايضا تعليل وتبرير ما يقومون به. وعندما ينتهي الطلاب من حل احدي المشكلات الرياضيه، هل يتساءلون عما إذا الحل صحيحا؟ هل يملكون وسيلة لإقناع أنفسهم أو أقرانهم بأن الحل يجب ان يكون صحيحا؟ وعلى العكس من ذلك، هل اتبعوا مسارا خاطئا للحل وتحققوا من أنه لا يعمل؟ وهذه القدرة على تامل نتيجة العمل، وتقييمه، وثم تكييفه، حسب الحاجة، هو الاستدلال التكيفي.

5. الاتجاه المنتج Productive Disposition **:**

الاتجاه المنتج هو البعد الخامس من ابعاد البراعة الرياضية ويقصد به الميل والإحساس بالرياضيات، وادراك أنها مفيدة وجديرة بالاهتمام، والاعتقاد بأن بذل جهد مطرد في تعلم الرياضيات يؤتي ثماره، وأن يرى نفسه كالمتعلم الفعال والفاعل للرياضيات. وتتطلب تنميه الاتجاه المنتج فرصا متكررة للإحساس بالرياضيات، والتعرف علي فوائد المثابرة اثناء التعلم، وتجربة ثمار الإحساس بالرياضيات. (Siegfried, J. M. (2012) حيث ان:

 درجة التعلم= داله ()

 وهذا التوازن للابعاد الخمسة للبراعة الرياضية أمر حاسم لتدريس الرياضيات بطرق ناجحة وفعالة، وفي نهاية المطاف، للتدريس من اجل الفهم. ويجب ان يركز برنامج التدريس الفعال للرياضيات على بناء البراعة الرياضية لدي الطلاب بمساعدتهم على تطوير هذه الابعاد الخمسة. والاسئله مثل: ما هي استجابات الطلاب نحو أي مشكلة رياضيه جديدة؟ هل يفكرون بهذه الطريقه : انا لا استطيع تذكر طريقة حل مثل هذا النوع من المشكلات الرياضيه؟' أو يفكرون بهذه الطريقة: نستطيع حل هذه المشكله، اسمح لنا أن نفكر الآن في كيفيه الحل؟' أول رد فعل هو نتيجة لتاريخ تعلم الرياضيات الذي تعلم الطلاب فيه كيفية القيام بالأشياء، بدلاً من مواجهة تحدي تطبيق المعارف الرياضية الخاصة بهم. والاستجابه الأخيره لدي الطلاب هي المقصود بها الاتجاه المنتج وهو الاتجاه نحوامكانيه القيام بالعمل باحساس واهتمام ونجاح.

 وإذا كان الطالب ملتزما بالحس الرياضي وحل المهام الرياضية المتنوعه، و إذا استطاع الطالب الاستمرار في ذلك، فانه سيحصل على حل، عندئذ يمكن القول ان الطالب يمتلك اتجاها منتجا نحو الرياضيات. وهذا يتصل بالمثابرة.

 ويمكن ملاحظة ان آخر ثلاثة ابعاد من الابعاد الخمسة للبراعة الرياضية فقط يتم تنميتهم عندما يمتلك الطلاب خبرات مستمره في حل المشكلات الرياضيه واعتبارها جزء من التعلم اليومي للرياضيات (أي مدخل التعلم القائم علي حل المشكلة الرياضية أو الاستقصاء الرياضي).

# متي يصبح الطالب بارعا في الرياضيات؟

يصبح الطالب بارعا في الرياضيات اذا استطاع ان:

1. يشرح لنفسه معنى المشكلة الرياضية ويبحث عن مداخل الحل المناسب لها.
2. يشعر ويحس بالكميات الرياضيه وعلاقتها بحل المواقف التي تتضمن المشكلات العدديه.
3. يستخدم الافتراضات، والتعريفات، والنتائج المحددة سابقا لبناء الحجج والبراهين والادله الرياضيه.
4. يطبق الرياضيات التي يتعلمها لحل المشكلات الرياضية التي تواجهه في الحياة اليومية والمجتمع ومكان العمل.
5. ياخذ في الاعتبار جميع الوسائل والادوات المتاحة عند حل المشكلة الرياضية.
6. يتواصل بدقه مع المعلمين ومع الطلاب الآخرين في الفصل والمدرسه.
7. يبحث عن كثب عن نمط أو تركيب او علاقات رياضيه جديدة.
8. يتجنب تكرار العمليات الحسابية ويبحث عن طرق عامة واختصارات رياضيه جديدة.

 والطالب الذي يمكن ان يفوز بجائزه البراعة الرياضيه هو بالتاكيدً طالب بارع في الرياضيات . وهو ذلك النوع من الطلاب الذي يشكر معلمه في نهاية كل درس ويهتف لزملائه موضحا مقدار المتعة التي حصل عليها اثناء تعلم قانون الجيوب اثناء دراسه المثلثات غير القائمه علي سبيل المثال .

ولذا يصبح السؤال :

 ماهو السر في البراعه ؟ خاصه وانه ليس مؤكدا ان هناك خوارزميه كامله وواضحة يمكن اتباعها لاعداد طلاب بارعين في الرياضيات ولكن نظره سريعه علي معايير الممارسات الرياضيه الفعاله تؤكد وجود نمط يمكن ان يساعد في ذلك. ويمكن ملاحظة كيفيه تمحور المعايير حول الطالب تماما؟ فبدلاً من التعلم الذي يقوده المعلم أغلبية وقت الدرس، يمكن له تيسير مناقشات هادفة في الفصول الدراسية، ويمكن له ان يسمح للطلاب بقيادة الحوار. ويمكن للمعلم ايضا ان يوفر مهام رياضيه ابداعيه للطلاب ويحفزهم علي مجابهة كل مهمه رياضيه من الزاوية الخاصة بكل منهم. و يمكن للمعلم ان يسمح لطلابه بالاستكشاف والمناقشة، والاختلاف مع بعضهم البعض. ورغم ان الطلاب قد يفشلون او ينجحون فانه في النهاية تصبح الغالبية العظمى من الطلاب بارعون في الرياضيات .

# من هم الطلاب البارعون في الرياضيات في مدارسنا؟

الطلاب البارعون في الرياضيات هم الطلاب الذين :

1. لا ينصتون بتركيز تام عندما يشرح المعلم الدرس بطريقه روتينيه مباشره طوال الحصه.
2. لا ينسخون الشرح كلمه بكلمه من علي السبوره في دفاترهم.
3. لا يسترجعون إجراءات قديمه لحل المشكلات الجديدة ولا يكررون اجاباتهم الدقيقه للواجبات المنزلية واسئله التقويم.
4. لا يجلسون بهدوء طوال فتره الدرس مع تفاعل محدود مع الأقران.

# ما فوائد تنميه البراعه الرياضيه؟

 يتطلب التدريس الفعال لتنميه البراعه الرياضية الكثير من الجهد من كل من المعلمين والطلاب حيث ان تطوير المفاهيم والترابطات الرياضيه تنمو على مر الزمن ولا تنمو في يوم واحد (Ally, N. (2011. ولذا يجب علي المعلمين اختيار المهام الرياضيه علي اساس استراتيجي لمساعدة الطلاب على بناء الترابطات بين المفاهيم والعلاقات الرياضيه. والفوائد الهامة الناتجة من الفهم العلاقى للرياضيات تثبت ان بذل الجهد لتنميه البراعة الرياضية ليس فقط جديرا بالاهتمام ولكنه ضروري أيضا للارتقاء بتدريس الرياضيات (Shoenfeld, A. H. (2007a).

## التعلم الفعال للمفاهيم والاجراءات الرياضيه الجديدة

 التعلم الفعال للمفاهيم والاجراءات الرياضيه الجديدة هو اولي الفوائد التي يمكن الحصول عليها من خلال تنميه الباعه الرياضية لدي الطلاب. ويتم التعلم الفعال للرياضيات من خلال استدعاء تطبيقات نظريات التعلم , فالطلاب عندما يقومون بنشاط لبناء معارف رياضية جديدة على اساس من معارفهمالرياضية الحالية. وكلما زادت قوه تعلم الطلاب للمفاهيم الرياضية كلما زادت قدرتهم علي بناء عدد أكبر من الترابطات الرياضيه، وعلى الأرجح يستطيع الطلاب ربط الأفكار الرياضية الجديدة مع شبكات المفاهيم الرياضية المتوفره لديهم. وعلي سبيل المثال, فان فهم العلاقة بين مفهوم خانة الاحاد والعشرات في الحساب يفيد في فهم معني خانه المئات والالوف. وبدون هذه الروابط الرياضية وغيرها سوف يحتاج الطلاب إلى تعلم كل جزئيه جديدة من المعلومات الرياضية تقابلهم كفكرة رياضية منفصلة، لا علاقة له بما يسبقها او يلحقها من معلومات رياضية.

## بذل جهد اقل من اجل التذكرللمعلومات الرياضيه:

 تفيد البراعة الرياضية في بذل جهد اقل من اجل الاحفاظ بالمادة المتعلمة وتذكرها بسهولة ويسر.فعندما يتعلم الطلاب الرياضيات بطريقة اليه، فان الرياضيات تبدو مثل القوائم التي لا نهاية لها من المفاهيم والمهارات المعزولة التي لا علاقة بينها، والمفاهيم والقواعد والرموز التي يجب أن يتم تحديثها بانتظام، وغالباً ما يكون الاحتفاظ بها وتذكرها بطيئا و صعبا ويتطلب جهدا كبيرا. ولذا تناول علماء النظريه البنائيه موضوع تدريس الافكار الرياضية الكبيره. والأفكار الكبيرة هي في الحقيقه شبكات كبيرة من المفاهيم الرياضية المترابطة. وفي كثير من الاحيان تبني شبكة المفاهيم بشكل جيد جدا لدرجة ان الأجزاء الكاملة من المعلومات الرياضية يتم تخزينها والاحتفاظ بها واستردادها ككيانات واحدة بدلاً من جزئيات معزولة ومبعثره لا رابط بينها. وعلى سبيل المثال، معرفة طريقة عد الاعداد التي تتجاوز 99 في الصف الاول الابتدائي يكون جزئيا تناظر احادي، يؤدي الي معرفة مفهوم الاحاد والعشرات والمئات وتسميتها.

## زيادة الحفظ والاسترجاع والتحصيل في الرياضيات

 من فوائد تنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب زيادة قدرتهم علي الحفظ والاسترجاع. فالتذكر هو عملية استرجاع المعلومات. واسترجاع المعلومات يصبح أكثر احتمالاً عندما يكون يملك الطالب مفاهيم مرتبطه مع بعضها البعض من خلال شبكة كاملة من الأفكار.وإذا كان التذكر صعبا، فان عمليه تامل الأفكار المرتبطه بما نريد تذكره يمكن أن يؤدي إلى تذكرالفكرة المرجوة في نهاية المطاف. وعلى سبيل المثال، إذا كان احد الطلاب يعلم كيفية توسيع الاعداد الحسابية لنفسها، فانه لن يواجه اي مشكلة في عد وتسميه الأرقام الجديدة.

## تعزيز قدرات حل المشكلات والمسائل الرياضيه

 ومن فوائد تنميه البراعة الرياضية تعزيز قدرات ومهارات حل المشكلات الرياضيه لديهم. ويتطلب حل المشكلات اللفظيه نقل الأفكارالرياضية السابق تعلمها في سياقرياضي ما الي سياقات ومواقف رياضية جديدة. وعندما يتم تضمين المفاهيم الرياضية في شبكة ثرية بالمفاهيم والعلاقات ، فان قابلية النقل لدي الطلاب تتعزز بشكل كبير، وهكذا، يستطيع الطلاب حل المشكلات بسهوله ويسر. وعندما يفهم الطلاب العلاقة بين المشكله والسياق، فأنهم يصبحون اكثر قدرة علي معرفة الوقت المناسب لاستخدام مدخل رياضي معين في حل المشكلة الرياضيه. وفي حين أن العديد من الطلاب قد يكونون قادرون على القيام بذلك اثناء اجراء الحسابات علي الاعداد الكليه، فانه بمجرد زيادة صعوبة المشكلات الرياضية تصبح الاعداد المطلوب نقلها الي الاعداد القياسيه مجهولة،ويصبح الطلاب الذين لا يملكون فهما علاقيا غير قادرون على تطبيق المهارات السابقة التي تعلموها في حل اي مشكلات رياضية جديده .

## تحسين الاتجاهات والميول والمعتقدات نحو الرياضيات

 يعد تحسين الاتجاهات والميول والمعتقدات الرياضية احد الفوائد المهة لتنمية البراعة الرياضية لدي الطلاب. ويملك الفهم العلاقي للمفاهيم الرياضية اثرا معرفيا وفعالا في تحسين الميول والاتجاهات نحو الرياضيات. فعندما تكون الأفكار مفهومة جيدا وذات معنى، فان المتعلم يميل لتطوير ذاته ايجابيا وزيادة ثقتة في قدرته على تعلم وفهم الرياضيات. ويصبح لدي الطالب شعور واضح يعبر عنه بالقول ' يمكن أن أفعل هذا! وأنا أفهم! ' وليس هناك سبب للخوف، أو أن يكون الطالب في رهبة من المعارف الرياضية التي تعلمها بشكل علاقي. وعلي الطرف الاخر ، يؤدي الفهم الالي للرياضيات دورا فعالا في إنتاج قلق وتعظيم قلق الرياضيات لدي الطلاب ، وهو ظاهرة حقيقية تنطوي على الخوف وتجنب السلوك الفاعل اثناء التعلم داخل الفصل الدراسي Kepner, H. S., & (Huinker, D. (2012).

**وفي النهايه:**

 يخلص البحث الي انه يمكن أن يكون جميع الطلاب في مدارسنا بارعون في الرياضيات. ولتحقيق ذلك يجب علي المدرسين في حصص الرياضيات أن يقدموا للطلاب الفرص الكافية لتحقيق ذاتهم واظهار قدراتهم الرياضيه في الفصول الدراسية . وفي هذه الحاله لا بأس من تراجع المعلم خطوة إلى الوراء، والسماح للطلاب باستكشاف الرياضيات بانفسهم من خلال العمل التعاوني فيما بينهم . وفي نهايه الحصة سيشكر جميع الطلاب معلمهم، ويمكن للمعلم في هذه اللحظة ان يفرح ويطمئن إلى أنه قد نجح في تعليم فصل من الطلاب البارعين في الرياضيات.

References:

Ally, N. (2011). *The promotion of mathematical proficiency in Grade 6 mathematics classes from the UMgungundlovu district in KwaZulu-Natal* (Master’s thesis). Retrieved from http://hdl.handle.net/10413/5791.

 NAEP (2003).What does the NAEP Mathematics Assessment Measure? Online at nces.ed.gov/nationsreportcard/mathematics/abilities. Asp.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

National Mathematics Advisory Panel. (2008). *Foundations for Success—The Final Report of the National Mathematics Advisory Panel*. Washington, DC: U.S. Department of Education. Retrieved January 14, 2009, from http://www2.ed.gov/about/bdscomm/list/ math panel/report/final-report.pdf.

National Research Council. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. J. Kilpatrick and J. Swafford, and B. Findell (Eds.). Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy of Sciences National Research Council. Retrieved from http://www.nap.edu/catalog/9822.html

Kepner, H. S., & Huinker, D. (2012). Assessing students’ mathematical proficiencies on the common core. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, *3,* 26-32. Retrieved from http://journals.tc-library.org/index.php/matheducation/article/view/791

Özdemir, İ. E. Y., & Pape, S. J. (2012). Supporting students’ strategic competence: A case of a sixth-grade mathematics classroom. *Mathematic Education Research Journal, 24*(2), 153-168. DOI 10.1007/s13394-012-0033-8

Shoenfeld, A. H. (2007a). Issues and tensions in the assessment of mathematical proficiency. In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Assessing mathematical proficiency* (Mathematical Sciences Research Institute publications, Vol. 53*,* pp. 3-15).Cambridge: Cambridge University Press. Retrieved from <http://library>. msri.org/books/Book 53/contents.html

Shoenfeld, A. H. (2007b). What is mathematical proficiency and how can it be assessed? In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Assessing mathematical proficiency* (Mathematical Sciences Research Institute publications, Vol. 53*,* pp. 59-73). Cambridge: Cambridge University Press. Retrieved from <http://library>. msri.org/books/Book 53/contents.html

Siegfried, J. M. (2012). *The hidden strand of mathematical proficiency: Defining and assessing for productive disposition in elementary school teachers’ mathematical content knowledge* (Doctoral dissertation). San Diego State University & University of California, San Diego. Retrieved from <http://sdsudspace>. calstate.edu/bitstream/handle/10211.10/2397/Siegfried\_John.pdf?sequence=1

1. **ا.د. رضا مسعد السعيد استاذ المناهج وطرق التدريس (رياضيات) بكليه التربية جامعه دمياط** [↑](#footnote-ref-1)