مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض

بحث مشتق من رسالة ماجستير

إعداد

أ.أريج بنت عبدالله محمد الملُّوحي

ماجستير مناهج وطرق التدريس

إشراف

د. سعاد بنت مساعد الأحمدي

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك

كلية التربية – جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية

الملخص:
هدف البحث إلى التعرف على مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي، وللوصول إلى هذا الهدف تم استخدام المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينة الدراسة من (٣٩٠) طالبة من طالبات الصف السادس الابتدائي، في (٧) مدارس من المدارس الحكومية التابعة لإدارة التربية والتعليم بمدينة الرياض.
وقد استخدم هذا البحث أداتين، هما: اختبار يحوي سبعة أسئلة تقيس مستوى الطالبات في أربعة مُكوِّنات من البراعة الرياضية، وهي: (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي)، ومقياس لقياس الرغبة المنتجة يحوي ثلاثة محاور، وبعد التحقق من صدق وثبات الأداتين، تم تطبيقهما في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٣٨/١٤٣٧هـ، بعد ذلك تم تحليل النتائج باستخدام عددٍ من الأساليب الإحصائية المناسبة، وهي المتوسطات الحسابية، والنسب المئوية، والانحرافات المعيارية لقياس مستوى الطالبات في البراعة الرياضية.
وأظهرت نتائج البحث أن مستوى طالبات الصف السادس الابتدائي، منخفض في الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، ومتوسط في الرغبة المنتجة.
واختُتِم البحث بتقديم بعض التوصيات؛ منها: ضرورة الاهتمام بالبراعة الرياضية وتنميتها، واختيار كل ما يسهم في ذلك من استراتيجيات تدريسية أو برامج تعليمية، مع التركيز على موازنة المفاهيم في محتوى مناهج الرياضيات، اقترح البحث إجراء مزيد من الدراسات حول موضوع البراعة الرياضية وطرق تنميتها.
الكلمات المفتاحية: البراعة الرياضية، الكفاءة الرياضية، الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الرغبة المنتجة، النزعه الرياضية المنتجة.

Abstract:

Mathematical Proficiency level of the 6th grade students in Riyadh

The study aimed to identify Mathematical Proficiency level of the 6th grade students. Descriptive (Survey) Method have been used to achieve the goal of the study. The sample of the study consisted of 390 students of the 6th grade from 7 public schools that are subordinate to the Administration of Education in Riyadh.
Two instruments were used in this study: A test of seven questions, to measure the students' level in four components of mathematical proficiency, which are (Conceptual Understanding, Procedural Fluency, Strategic Competence and Adaptive Reasoning), and a questionnaire to measure the Productive Disposition, which contained three axes. The instruments were applied in the second term of the school year 1437-1438 after verifying reliability and validity. After that, the results were analyzed using a number of suitable statistical techniques, which are simple moving average (SMA), percentage, and standard deviations to measure the students' level in mathematical proficiency.
The results of the study showed that 6th grade students' have low level in Conceptual Understanding, Procedural Fluency, Strategic Competence and Adaptive Reasoning, and middle level in Productive Disposition.
The study were concluded by providing some recommendations, such as the necessity of giving attention to mathematical proficiency and developing it, and choosing everything that contribute to it of teaching strategies or learning programs, with focusing on balancing the concepts of mathematics methodology content. The study suggested doing more studies on mathematical proficiency and ways to develop it.
Key words: Mathematical Proficiency, Conceptual Understanding, Procedural Fluency, Strategic Competence, Adaptive Reasoning, Productive Disposition.

مقدمة البحث:

يشهد العالم اليوم تطوراً علمياً متسارعاً، أدى إلى اهتمام كبير بشتى العلوم والميادين؛ لذا أولت كثير من الدول المتقدمة والنامية على حد سواء عملية التعليم عموماً وتعليم الرياضيات على وجه الخصوص أهمية خاصة. فالرياضيات باعتبارها لغة العلوم فإنها تؤدي دوراً مهماً بين المقررات الدراسية في التعليم وفي الحياة العملية وفي مجالات شتى.

إن فهم الرياضيات والقدرة على تطبيق الرياضيات في حل المشكلات يعد أساسياً لطلاب اليوم؛ لذا اهتمت الهيئات والمنظمات العالمية والدول المتقدمة بتعليم الرياضيات اهتماماً خاصاً، وحظيت مناهج الرياضيات فيها بمكانة عالية. ولا أدل على ذلك هو حرصها على المشاركة في الاختبارات الدولية التي تزودها بمعلومات حول تحصيل طلابها في الرياضيات، ومقارنته بنظرائهم في بقية دول العالم. كالبرنامج الدولي لتقييم الطلبة [PISA] " Programme for International Student Assessment" والذي يركز على مجالات القراءة والرياضيات والعلوم. ودراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم [TIMSS] " Trends in International Mathematics and Science Study ". (المعثم والمنوفي، ٢٠١٠م، ص٢)

إن تعليم وتعلم الرياضيات يعاني من سلبيات في المحتوى، وأساليب التعليم وأنشطة التعلم ونواتج تقويم تحصيل الطلاب في كل المراحل الدراسية، بل وفي الاتجاهات نحو دراستها، تتمثل أبرز مظاهرها بضعف مستويات تحصيل الطلاب محلياً وعالمياً، والاعتقاد الخاطئ بأن الرياضيات مادة صعبة التعلم، والاتجاهات السلبية نحو تعلم الرياضيات، والاتجاهات غير الصحيحة نحو تعليم الأطفال يتضح ذلك في وضع المحتوى أو في أساليب التدريس؛ وكأنها تعده فقط ليكون رياضياً وليس لتكوين حساً رياضياً وتهيئته ذهنياً ووجدانياً لمزيد من تعلمها واستخدامها كأداة نافعة، فهناك ضعف في نتائج من شارك من طلاب دول عربية في مسابقات عالمية مثل الدراسة الدولية في العلوم والرياضيات (TIMSS). (عبيد، ٢٠١٠م، ص ص١٧ -١٨)

وطلاب المملكة العربية السعودية في اختبارات (TIMSS) تحصل على مستويات متوسط تحصيل أقل من المنخفض، وفقا لمستويات متوسط التحصيل التي حددتها دراسة (TIMSS).

وقد تبنت لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس القومي للبحوث في الولايات المتحدة الأمريكية [NRC] "National Research Council" في مطلع القرن الحادي والعشرين في عام ٢٠٠١م، من خلال قراءة الأبحاث في علم النفس المعرفي وتعليم الرياضيات، وخبرات معلمي وطلاب الرياضيات، نظرة شاملة

مركبة للنجاح في تعلم الرياضيات، فيما يتعلق بالمعارف الرياضية والفهم والمهارات فتم اختيار مصطلح البراعة الرياضية Mathematical proficiency للتعبير عن تعلم الفرد للرياضيات بنجاح. (KilPatrickK, Swaford, &Findell, 2001, p115, 116)

مشكلة البحث:

إن النجاح في تعلم الرياضيات أصبح محل اهتمام كثير من الخبراء والتربويين؛ فخلال القرن العشرين، خضع معنى النجاح في تعلم الرياضيات لعدة تحولات استجابة للتغيرات في المجتمع والتعليم.

ونظرا لما حققه طلاب المملكة العربية السعودية من نتائج غير مرضية باختبارات (TIMSS)، وذلك بسبب نقص المعارف والمهارات اللازمة لتحقيق البراعة الرياضية، فالبراعة الرياضية بمكوناتها الخمس: استيعاب مفاهيمي، طلاقة إجرائية، استدلال تكيفي، كفاءة استراتيجية، رغبة منتجة) هي عامل مؤثر في تقدم نتائج الطلاب. وحيث إن وصول الطلاب للبراعة الرياضية هو الهدف الأسمى الذي يسعى له تعليم وتعلم الرياضيات؛ لذا يأتي هذا البحث كوسيلة لمعرفة مستوى البراعة لدى الطلاب في محاولة للكشف عن أسباب الضعف في التحصيل الرياضي.

يتضح مما سبق أهمية هذا البحث حيث لا يوجد على - حد علم الباحثة- حتى الآن دراسة بحثت عن مستوى الطلاب في البراعة الرياضية عامة وللصف السادس الابتدائي خاصة؛ لذا رأت الباحثة أهمية أن تقدم لواضعي المناهج والمختصين في مجال الرياضيات مؤشراً عن مستوى الطالبات في البراعة الرياضية، حيث اتضح عند استعراض الدراسات السابقة التي تناولت البراعة الرياضية ندرة الدراسات التي قدمت في هذا المجال واقتصار بعضها على بعض من مُكوِّنات البراعة الرياضية وليس جميعها؛ لذا تحددت مشكلة البحث في الكشف عن مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي.

ويمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض؟ ويتفرع منه الأسئلة التالية:

١. ما مستوى الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض؟
٢. ما مستوى الطلاقة الإجرائية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض؟
٣. ما مستوى الكفاءة الاستراتيجية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض؟

٤. ما مستوى الاستدلال التكيفي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض؟
٥. ما مستوى الرغبة المنتجة لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض؟

أهداف البحث:

هدف البحث إلى:
الكشف عن مستوى البراعة الرياضية في مكوناتها الخمس لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مدينة الرياض.

أهمية البحث:

يمكن إبرازها بالآتي:
يعطي هذا البحث مؤشراً لمستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي. وقد يسهم هذا البحث في تشخيص نقاط القوة أو الضعف إن وجدت، مما يفيد في تقديم علاج مناسب، وبالتالي رفع مستوى الطالبات في البراعة الرياضية. كما أن هذا البحث يزود الباحثين باختبار للبراعة الرياضية، وبمقياس لتحديد الرغبة المنتجة والذي قد يفيدهم في دراسات مماثلة. والبحث الحالي هو البحث الوحيد -على حسب علم الباحثة-الذي استخدم أسئلة تقيس مُكوِّنات البراعة الرياضية وليس كما هو في الدراسات السابقة يقيس كل سؤال مُكوِّناً واحداً فقط.

حدود البحث:

اقتصر البحث على الحدود التالية:

- **الحدود الموضوعية:** مستوى البراعة الرياضية بمُكوِّناتها الخمسة الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الاستدلال التكيفي، الكفاءة الاستراتيجية، الرغبة المنتجة لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مجال القياس.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق أداة البحث في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٧/١٤٣٨هـ
- **الحد المكاني البشري:** اقتصر على طالبات الصف السادس الابتدائي في المدارس الابتدائية الحكومية بمدينة الرياض.

التعريفات الاجرائية للبحث:

البراعة الرياضية Mathematical Proficiency: تعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: إحدى نواتج تعلم الرياضيات تتضمن فهم طالبات الصف السادس الابتدائي للمفاهيم وتنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وقدرة على صياغة وتمثيل حل المشكلات باستخدام

استراتيجيات التفكير المنطقي والتبرير والتفسير ويرتبط بالفائدة والمنفعة في مجال القياس (محيطات، مساحات، حجوم) ولها خمسة مُكوِّنات.

مُكوِّنات البراعة الرياضية:

١- **الاستيعاب المفاهيمي conceptual understanding:** تعرفه الباحثة إجرائياً على أنه: فهم طالبة الصف السادس الابتدائي المترابط للمفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية وما يبنى عليها من أفكار في مجال القياس؛ بحيث تتمكن من توظيف الفكرة الرياضية في سياق مناسب.

٢- **الطلاقة الإجرائية procedural fluency:** تعرفها الباحثة إجرائياً على أنه: مهارة طالبة الصف السادس الابتدائي في تنفيذ الإجراءات الرياضية بمرونة ودقة بطريقة صحيحة ملائمة للموقف في مجال القياس سواءً ذهنياً، أو باستخدام الورقة والقلم.

٣- **الكفاءة الاستراتيجية strategic comptetence:** تعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: قدرة طالبة الصف السادس الابتدائي على حل المشكلات الرياضية غير المألوفة في مجال القياس وتمثيلها بيانياً أو ذهنياً.

٤- **الاستدلال التكيفي adaptive reasoning**: تعرفه الباحثة إجرائياً بأنه: قدرة طالبة الصف الساس الابتدائي على التفكير المنطقي حول المفاهيم والعلاقات في مجال القياس وتوظيفه لشرح وتبرير الحل.

٥- **الرغبة المنتجة productive disposition:** تعرفه الباحثة إجرائياً بأنه: رؤية طالبة الصف السادس الابتدائي لمجال القياس (كجزء أساسي في الرياضيات) على أنها مفيدة وجديرة بالاهتمام وأن بذل الجهد يؤتي ثماره بحيث يشعر الطالب بأنه فعال في الرياضيات.

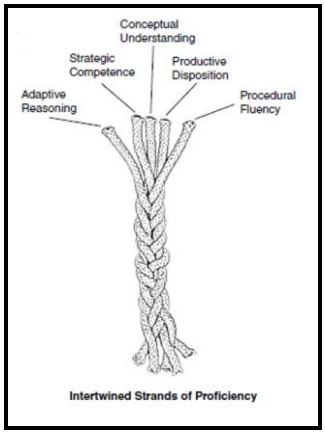
وقد قيست المُكوِّنات الأربع (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي) باستخدام اختبار البراعة الرياضية، بينما قيست الرغبة المنتجة باستخدام مقياس (استبانة الرغبة المنتجة).

الإطار النظري

البراعة الرياضية:

البراعة الرياضية هي إحدى نواتج تعلم الرياضيات وتشمل خمسة مُكوِّنات. (المصاروه، ٢٠١٢م، ص١١).

ذكر كيلباتريك وآخرون KilPatrick,et al. (2001) أن هذه المُكوِّنات ليست مستقلة بل متشابكة ومترابطة (شكل(٢-١) ولا يمكن اكتسابها أو تطويرها من خلال التركيز على واحد أو اثنين فقط من هذه المُكوِّنات، بل تتطور بشكل متبادل. (pp116-117)؛ لذا فالتعليم يجب أن ينتقل من التركيز على المنتجات إلى عمليات التعلم التي تشمل استراتيجيات التعلم والتخطيط والرصد والتقييم، بإعطاء اهتمامٍ خاصٍ بتعليم الطلاب كيفية التعلم وكيفية تقييم عمليات التعلم الخاصة بهم. (Zhonghe, 2008, p46).



شكل (١) البراعة الرياضية

المرجع: **KilPatrick, Jeremy &Swaford, Jane &Findell, Bradford. (2001). P (5)**

مُكوِّنات البراعة الرياضية Strands of Mathematical Proficiency:

عرف كلباترك وآخرون Kilpatrick, et. al. (2001) مُكوِّنات البراعة الرياضية الخمسة كما يلي:

١- **الاستيعاب المفاهيمي** "التكامل بين فهم الأفكار الرياضية وتوظيفها في حل المشكلات الرياضية".

٢- **الطلاقة الإجرائية:** "معرفة الإجراءات، ومعرفة متى وكيفية استخدامها بشكل مناسب، والمهارة في أدائها بمرونة ودقة وكفاءة".

٣- **الكفاءة الاستراتيجية:** "القدرة على صياغة المشاكل الرياضية، وتمثيلها، وحلها".

٤- **الاستدلال التكيفي**: "القدرة على التبرير، والتفكير منطقياً حول العلاقات بين المفاهيم والإجراءات".

٥- **الرغبة المنتجة:** "الميل إلى رؤية المعنى في الرياضيات، أي؛ إدراكها على أنها مفيدة وجديرة بالإهتمام، والاعتقاد بأن الجهد المطرد في تعلم الرياضيات يؤتي ثماره، وأن يرى نفسه الطالب الفعال والفاعل الرياضيات". (p5)

علاقة مُكوِّنات البراعة الرياضية ببعضها: وضح كلباتريك وآخرون Kilpatrick, et al. (2001) العلاقة بين مُكوِّنات البراعة كما يلي:

الاستيعاب المفاهيمي: عندما يصبح لدى الطلاب استيعاب مفاهيمي فهم يستطيعون تطبيق الإجراءات بطريقة صحيحة، ويصبح لدى الطلاب القدرة على توليد معارف جديدة وحل مشكلات جديدة وغير مألوفة، والاستيعاب المفاهيمي يوفر الاستعارات والتمثيلات التي يمكن أن تكون مصدرا للاستدلال التكيفي، وتساعد الطلاب على معرفة ما إذا كان الحل له ما يبرره ومن ثم تبرير ذلك، ويضيف ماكريجور MacGregor (2013) أن الطلاب الذين لا يفهمون المفاهيم والإجراءات، والمشكلات نادراً ما يحافظون على الدافع لمواصلة المحاولة. (pp1-5)

الطلاقة الإجرائية: الطلاقة الإجرائية تدعم الاستيعاب المفاهيمي فالاثنان متداخلان (متشابكان)؛ فدون الطلاقة الإجرائية الكافية يصبح الطلاب لديهم صعوبة في تعميق فهمهم للأفكار الرياضية أو حل المشكلات الرياضية، كما أن الطلاب الذين يمارسونها مع الفهم يمكن أن يقوموا بتعديل أو تكييف الإجراءات لجعلها أسهل استخداماً، كما أن الكفاءة الاستراتيجية تعتمد على الطلاقة في حل المسائل الرياضية، وتمثيل المشكلة بدقة، بعد فهم المسألة والكميات التي تنطوي عليها وعلاقاتها.

الكفاءة الاستراتيجية: الكفاءة الاستراتيجية تلعب دوراً في تطوير الطلاقة الإجرائية في الحساب، واختيار الاستراتيجية المناسبة من بين الاستراتيجيات المختلفة، كما أن ذلك يساعدهم على الحصول على مفاهيم، ومهارات جديدة، ويزيد من دافعية التعلم.

الاستدلال التكيفي: الاستدلال التكيفي هو بمثابة الغراء الذي يربط كل شيء معاً، فهو يساعد الطلاب على صقل مهارات التفكير، وتحسين استيعابهم المفاهيمي، ويتولى الاستدلال التكيفي تحديد مناسبة استراتيجية مقترحة عندما يعتمد الطلاب على كفاءتهم الاستراتيجية لصياغة وتمثيل مشكلة.

الرغبة المنتجة: عندما يرى الطلاب أنفسهم قادرين على تعلم الرياضيات واستخدامها لحل المشكلات، فإنهم يصبحون قادرين على تطوير مزيد من الطلاقة الإجرائية وعلى الاستدلال التكيفي. (Kilpatrick, et al., 2001, pp118-131).

أهمية مكونات البراعة الرياضية للطالب:

أولاً- الاستيعاب المفاهيمي: يصبح الطالب لديه القدرة على فهم الحقائق المجردة والأساليب المختلفة، كما يدرك أهمية الفكرة الرياضية وفي أي السياقات تكون مفيدة، والاستيعاب المفاهيمي يسهل عليه تذكر الحقائق والأساليب واستخدامها وإعادة بنائها عند نسيانها، وتصحيحها إذا لزم الأمر، أيضاً فإن الطالب يعرف أوجه الشبه والاختلاف بين المفاهيم والحقائق عندما يربطها بطرق مناسبة، بالإضافة إلى أن الطالب يحتاج إلى تعلم أقل لأن فهمه أصبح مُضَمناً في مجموعات صغيرة من

الحقائق والمبادئ، مما يمكنه من إكمال المهام الرياضية بسهولة. (Kilpatrick, et al., 2001, pp118-120) ويذكر ماكريجور (MacGregor, 2013) أن الطالب يصبح لديه القدرة على تنظيم معارفه في وحدة متماسكة، مما يتيح له تعلم أفكار جديدة، ويتمكن من ربط الأفكار الجديدة بمعرفته السابقة، مما يدعم الاحتفاظ بالمعرفة، كما يكتسب الطالب لغة رياضية، ويعرف المعنى وراء المصطلحات الرياضية، فالطلاب الذين لا يعرفون المصطلحات يجدون صعوبة في إكمال المهام الرياضية. (p4).

ثانياً- الطلاقة الإجرائية: يتمكن الطالب من إجراء العمليات الحسابية بطرق مختلفة، ويصبح الطالب فعالاً ودقيقاً في إجراء العمليات الحسابية الأساسية، والحصول على إجابات صحيحة، كما يكتسب مرونة بالتعامل مع الأرقام، ويتقن طرق تقدير نتيجة عملية حسابية، كما يميز متى يحتاج إلى إجابات دقيقة، ومتى يكتفي بتقدير الإجابات، مما يوفر مزيداً من الوقت لتطوير فهم عميق لأفكار رياضية أكثر تعقيداً؛ مما يجعله يستطيع رؤية الروابط المهمة بين المفاهيم أو العلاقات بين العمليات.

ثالثاً- الكفاءة الاستراتيجية: يتمكن الطلاب من صياغة المشكلة بحيث يمكنهم استخدام الرياضيات في حلها؛ فعند حل المسألة الرياضية يبدأ الطالب بتمثيل المسألة ذهنياً، واكتشاف العلاقات الرياضية، واختيار الاستراتيجية المناسبة لحلها، واستنباط أساليب حل جديدة عند الحاجة، وتعديلها بما يتناسب مع متطلبات المسألة، كما أنه يميز بين ما هو مطلوب وما يمكن الحصول عليه، وما هو غير مفيد في سياق المسألة؛ فيصبح لديه القدرة على حل مسائل غير روتينية سواء باستخدام المنطق أو الحل الجبري أو التخمين، مما يكسبه مرونة في جميع خطوات حل المسألة الرياضية، فيصبح قادراً على رصد مدى تقدمه نحو الحل، وتوليد خطط بديلة إذا كانت الخطة الحالية تبدو غير مناسبة.(Kilpatrick, et al., 2001, pp121-128) ، (MacGregor, 2013, p5)

رابعاً- الاستدلال التكيفي: يصقل التفكير التكيفي مهارات التفكير لدى الطالب، ويحسن الاستيعاب المفاهيمي لديه، فيصبح لدى الطالب القدرة على تبرير خطوات الحل، وشرح الأفكار من أجل جعل مَنطقَهُ واضحاً، فيكتسب منطقاً بديهياً واستقرائياً قائماً على النمط والقياس والتشابه، ويتمكن من التنقل بين العديد من الحقائق والإجراءات والمفاهيم، وأساليب الحل، ويعرف أن أساليب الحل المختلفة يمكن أن تكون جميعها مناسبة وذات معنى، ويصبح لديه القدرة على التحقق من صحة مَنطقَهُ أثناء حل المسألة، والانتقال من خطوة إلى أخرى؛ مما يزيد من قدرته على عرض الفكرة وشرحها.

خامساً- الرغبة المنتجة: يصبح الطالب واثقاً في معرفته وقدرته، ويرى الرياضيات على أنها معقولة ومفهومة، وأنه ببذل الجهد المناسب يمكن أن يتعلم؛ مما يجعله يعمل بجد على حل المسائل الرياضية، وبالتالي يصل إلى مستوى الإتقان. ينظر إلى أن قدرته قابلة للتطوير مما يعزز عنده البحث عن مواقف صعبة والتعلم منها، ويقبل على المهن التي تتطلب مستوى عالياً من البراعة الرياضية، مثل: العلوم والتكنولوجيا والطب وغيرها من المجالات. (Kilpatrick, et al., 2001, pp129-133)

عوامل مؤثرة في البراعة الرياضية:

يرى مودلي Moodley (2008) أن العوامل المؤثرة على البراعة الرياضية ثلاثة عوامل هي: ضعف المهارات الأساسية والمفاهيم الخاطئة الراسخة، وعدم وجود الحافز (الدافع)، وجنس الطالب (بنين-بنات)، بينما يرى ساميولسون Samuelsson (2010) أنه لا توجد فروق بين البنات والبنين في البراعة الرياضية، وأن أساليب التدريس من العوامل المؤثرة على البراعة الرياضية، ويؤيد ذلك دراسة مها المصاروه (٢٠١٢م)؛ حيث أظهرت الدراسة فاعلية الاستراتيجية القائمة على الربط والتمثيل الرياضي في تنمية جميع عناصر البراعة الرياضية لدى الطلبة. وأظهرت دراسة الجبيلي Jbeili (2012) أثر التعلم التعاوني والسقالات المعرفية على الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية. كما أظهرت دراسة Harper (2012) اكتساب الطلاب للبراعة الرياضية نتيجة للتدريس المركب Complex Instruction. أيضاً قدم أبو الرايات (٢٠١٤م) دراسة أظهرت تأثير استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية البراعة الرياضية.

وتضيف الباحثة ما يلي:

البيئة التعليمية: فهي من العوامل المؤثرة القوية في تنمية البراعة الرياضية؛ حيث يقول كل من بولر وجرينو (Boaler; Greeno. pp190-196) بأن الفصول التقليدية تحد من مواصلة المفكرين والمبدعين في الدراسة، وأن طلاب المرحلة الجامعية يتسمون بالإتكالية، ويرجع ذلك إلى الممارسات المحدودة داخل الفصول الدراسية التقليدية في مراحل سابقة. يذكر الرزو (٢٠٠٤م) أن البيئة التعليمية والتي تمتاز بصلتها الوظيفية الوثيقة مع المواقف السائدة بالعالم الواقعي ستشجع الطلاب على المسائل الواقعية، والتي تتطلب براعة ودهاءً، وتعكس بوضوح استخدام الرياضيات في الحياة اليومية. (ص ٢٤)

أساليب التقويم: فالتقويم له أهمية في تنمية البراعة الرياضية حيث ذكر خليل (٢٠١١م) أنه من خلال التقويم:

- يمكن تقدير درجة اكتساب الطلاب للمعرفة العلمية وقدرتهم على استخدامها وتوظيفها في المواقف التعليمية المختلفة.

- تقدير قدرة الطلاب على استخدام الأسلوب العلمي في البحث، والتفكير وحل المشكلات.
- درجة اكتساب الطلاب لعمليات التعلم ومهاراته المختلفة.
- مدى اكتساب الطلاب للقيم والاتجاهات والميول العلمية، ومدى تقديرهم للعلم.
- تحفيز للطلاب واستثارة دوافعهم عن طريق تفسير نتائجهم ورصد تقدم مستوياتهم، أو عن طريق معرفة أسباب تعثرهم واختيار طريقة للعلاج. (ص ص٧-٩)

تطوير البراعة الرياضية: إن تطوير البراعة الرياضية مَطلبٌ مهم وضروري وفيما يلي يتم استعراض طرائق تطوير مُكوِّنات البراعة الرياضية

الاستيعاب المفاهيمي: يرى كلباتريك وآخرون Kilpatrick, et al. (2001) أنه يمكن تطوير الاستيعاب المفاهيمي بالتشجيع على تكوين روابط بين المفاهيم والحقائق والأساليب المختلفة. (p120)، ويرى ماكريجور (MacGregor, 2013) أن التطوير يكون من خلال تدريس اللغة الرياضية بشكل مباشر واستخدام الدروس التوضيحية، والرسوم المتحركة والأسئلة متعددة الخيارات التي تركز على مفاهيم ومفردات الرياضيات، والتمثيلات البيانية التي تدعم تفسيرات مكتوبة. (p4)

الطلاقة الإجرائية: يقول ماكريجور (MacGregor, 2013) أنه يمكن تطوير الطلاقة الاجرائية من خلال ممارسة منهجية وتوقيت جيد باستخدام العمليات الرياضية المختلفة، عن طريق طرح الأسئلة التي تتطلب من الطلاب إجراء عمليات رياضية واضحة، أو من خلال ممارسة الأسئلة التي تتطلب منهم إكمال عملية حسابية وإدخال الجواب، ثم الانتقال إلى مسائل أكثر تعقيداً، كما يجب تشجيع الطلاب على استخدام الاستراتيجيات العقلية عندما يكون ذلك ممكناً، ويُترك ذلك لتقدير المعلم. (p5).

الكفاءة الاستراتيجية: يمكن تطويره الكفاءة الاستراتيجية كما يقول كلباتريك وآخرون Kilpatrick, et al. (2001) بتوسيع المعرفة المطلوبة لحل المسائل غير الروتينية لأن الطالب يحتاج إلى ابتكار وسيلة لفهم وحل المشكلة، وينطوي جزء من تطوير الكفاءة على الاستعاضة عن الإجراءات المعقدة، بإجراءات أكثر إيجازاً وكفاءة. (pp124-127). ويقول ماكريجور MacGregor (2013) أن تطوير الكفاءة الاستراتيجية يكون من خلال التعرض المتكرر للمشكلات الرياضية (خاصة اللفظية) التي تعكس المواقف في العالم الحقيقي، والتي تتطلب من الطالب تفسير السؤال، والتمييز بين المعلومات المرتبطة أو غير ذات الصلة، وتتطلب أيضاً تمثيل المشكلة رياضياً، ومن ثم حلها، كما أن التغذية الراجعة التعليمية تعطي الطالب فرصة لمعرفة كيفية تطبيق الاستراتيجية المناسبة للوضع الرياضي. (p6)

الاستدلال التكيفي: تطوير الاستدلال التكيفي يحدث على مدى فترة طويلة من الزمن، ويمكن إعطاء الطلاب فرصاً منتظمة للتحدث عن المفهوم والإجراءات التي يستخدمونها وتوفير أسباب وجيهة لما يقومون به، ويحتاج الطلاب إلى استخدام مفاهيم وإجراءات جديدة لبعض الوقت وشرحها وتبريرها من خلال ربطها بالمفاهيم والإجراءات التي يفهمونها بالفعل. (Kilpatrick, et al., 2001, p130)

الرغبة المنتجة: إذا أريد للطلاب أن يطوروا الفروع الأخرى للبراعة، فيجب عليهم أن يعتقدوا أن الرياضيات مفهومه وليست تعسفية، وأن لديهم القدرة بجهد دؤوب على تعلمها وتطبيقها، ويتطلب تطوير الرغبة المنتجة إعطاء فرصاً متكررة تبرز أن الرياضيات منطقية وذات معنى، والاعتراف بفوائد المثابرة، كما أن المعلم ورؤيته للرياضيات تؤثر على الممارسة في التدريس، كما أن الاهتمام بالبيئة الصفية تجعل الطلاب يشعرون بالراحة بالتالي يتقاسمون أفكارهم مع الآخرين، فهم يرون أنفسهم قادرين على الفهم. (Kilpatrick, et al., 2001, p131-132)، أيضاً فإن تدريس الرياضيات بكفاءة وحب، يعدّ علاجاً قوياً ضد رهاب الرياضيات. (Moodley, 2008, p28).

وقد أظهرت دراسة ويثال Wethall (2011) فعالية النمذجة في تطوير المكونات الخمسة للكفاءة الرياضية لدى الطلاب وبناء اتجاهات إيجابية لديهم تجعلهم أكثر استعداداً لحل المشكلات الجديدة في سياقات مختلفة.

قياس البراعة الرياضية: إن الاكتفاء بالاختبار كوسيلة للتقييم غير كافية لقياس جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة بالرياضيات؛ لذا فإن الاختبارات التحصيلية المعرفية، اختبارات الأداء، حقيبة إنجاز الطالب، الملاحظة، أساليب التقرير الذاتي من أساليب التقييم التي يمكن أن تشمل جميع هذه الجوانب.

اجراءات البحث:

أولا: منهج البحث:

استخدم البحث المنهج الوصفي (المسحي) للإجابة عن أسئلته، وذلك لمناسبته لهدف البحث، وهو الكشف عن مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي. فالمنهج الوصفي كما ذكر عبيدات وآخرون (٢٠١٦م، ص١٨٠) "يعتمد على دراسة الواقع ويهتم بوصفها وصفاً دقيقاً ويعبر عنها تعبيرا ًكيفياً أو تعبيراً كميا".

ثانياً: عينة البحث:

مجتمع البحث:

تكون مجتمع البحث من جميع طالبات الصف السادس الابتدائي في المدارس الابتدائية الحكومية في مدينة الرياض لعام ١٤٣٨هـ، والبالغ عددهن (٣٠٠٨٣) طالبة حسب إحصائيات وحدة الإحصاء بالإدارة العامة للتعليم بمدينة الرياض للفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٧هـ/١٤٣٨هـ، وسبب اختيار طالبات الصف السادس الابتدائي؛ هو أن الصف السادس الابتدائي نهاية مرحلة أساسية (المرحلة الابتدائية) تمهيداً للدخول إلى مرحلة جديدة (المرحلة المتوسطة)، وهو أيضاً بداية النطاق الثالث من نطاقات الصفوف الدراسية حسب تقسيم المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) لذا فالصف السادس الابتدائي مرحلة انتقالية بين مرحلتين.

عينة البحث:

تكونت عينة البحث من ٣٩٠ طالبة من طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض في سبع مدارس حكومية للبنات، تم اختيارهن بطريقة عشوائية عنقودية، لعدد من مكاتب التعليم بمدينة الرياض ثم لعدد من المدارس ثم تحديد الفصول. فيكون عدد أفراد العينة كالتالي:

جدول (٣-٢) توزيع أفراد العينة جغرافياً على مدينة الرياض

مكتب الاشراف التربوي	عدد الطالبات	عدد المدارس	عدد طالبات عينة الدراسة	عدد مدارس عينة الدراسة
مكتب الروابي	٤٩٦٥	٦٥	٥١	١
مكتب الشمال	٢٩٠٧	٤٢	١٠٠	١
مكتب الغرب	٢٠٠٩	٣٣	٩٢	٢
مكتب النهضة	٤٧٠٢	٥٣	٤٥	١
مكتب الوسط	١٥٦٣	٢٧	١٠٢	٢
المجموع	١٦١٤٦	٢٢٠	٣٩٠	٧

ثالثاً: إعداد وضبط أداتي البحث:

تم استخدام أداتين هما اختباراً (لقياس المُكوِّنات الأربعة للبراعة الرياضية، بالإضافة إلى المؤشر الثالث من الرغبة المنتجة). ومقياساً (لقياس المؤشر الأول والثاني من المكون الخامس وهو الرغبة المنتجة)، ولبنائهما تم اتباع الخطوات التالية:

- تحديد المؤشرات لكل مُكوِّن من مُكوِّنات البراعة الرياضية؛ التي تم اعتمادها في هذا البحث، وتم تحكيمها والتعديل عليها وهي كما يلي:

جدول (٣-٣) مؤشرات مُكوِّنات البراعة الرياضية

المجال	المؤشر

الاستيعاب المفاهيمي	استيعاب المفاهيم والتعميمات ويظهر ذلك بأحد المؤشرات التالية: • أن تربط الطالبة بين الأفكار الرياضية. • أن تستخدم الطالبة الفكرة الرياضية في السياق المناسب.
الطلاقة الإجرائية	أن تجري الطالبة عمليات صحيحة بدقة وكفاءة وبطريقة سليمة ملائمة للموقف والحصول على نتائج صحيحة للعمليات الحسابية.
الكفاءة الاستراتيجية	أحد المؤشرات التالية: • أن تستخدم الطالبة المعطيات المهمة وتتجاهل المعطيات الزائدة • أن تمثل الطالبة المسألة الرياضية تمثيلاً بيانياً • أن تمثل الطالبة المسألة الرياضية تمثيلاً ذهنياً
الاستدلال التكيفي	أن تستدل الطالبة رياضياً بما يتناسب مع الموقف بالتفسير والتبرير والشرح.
الرغبة المنتجة	• أن تعتقد الطالبة بأن الرياضيات مادة مفيدة. • أن تعتقد الطالبة بأن الرياضيات جديرة بالاهتمام. • أن تعتقد الطالبة بأن بذل الجهد يؤتي ثماره.

وقد اعتمدت الباحثة على هذه المؤشرات في بناء الاختبار بحيث يحقق كل سؤال المكونات الخمس للبراعة الرياضية.

اختبار ومقياس البراعة الرياضية:

بعد مراجعة الأدب التربوي من كتب ودراسات سابقة اهتمت بموضوع البراعة الرياضية، والاطلاع على وثيقة معايير المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) والتي تقوم عليها مناهج الرياضيات، والرجوع إلى كتاب الطالبة للصفوف الابتدائية العليا: (رابع وخامس وسادس)، ومصفوفة المدى والتتابع للرياضيات لسلسلة ماجروهل؛ لمعرفة المواضيع التي درستها الطالبة، بالإضافة إلى مصادر المعلم للأنشطة الصفية في فصل القياس للصفوف الابتدائية العليا، والصادرة من وزارة التعليم؛ للتعرف على طبيعة الأنشطة التي تعطى للطالبة. ثم تم تحليل محتوى كتب الطالب للصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائي، لتحديد المفاهيم التي تمت دراستها في هذه الصفوف. وباعتبار مفاهيم المحتوى الموجودة هي المعيار الحقيقي للمستوى الذي ينبغي أن يصل إليه الطلاب. تم اعداد الاختبار في صورته الأولية. وبالرجوع إلى مقاييس مختلفة للاتجاه نحو الرياضيات مثل: سالم (١٩٩٥م ص ص٩٦-٩٧)، ودياب (٢٠٠٤م، ص ص٢٩-٣٠)، والمقوشي (٢٠٠٨م، ص٣)، والخطيب المشار إليه في (المصاروه،٢٠١٢م، ص ص٩٥-٩٨). تم استخدام مقياس ليكرت الثلاثي، (موافق، محايد، غير موافق)؛ وذلك لصغر سن الطالبات حيث ذكر الغامدي (٢٠٠٣م) أن استخدام أدوات قياس ذات خمسة بدائل تكون لعينة طالبات من المرحلة الثانوية أو أعلى، بينما أدوات ذات بدائل أقل من خمسة لعينة طالبات المرحلة الابتدائية. (الغامدي، ٢٠٠٣م، ص٩٤). تم بناء الصورة الأولية للمقياس.

أ- قياس صدق الأداتين:

تم التأكد من صدق الأداتين من خلال:

الصدق الظاهري للاختبار والمقياس: بعد إعداد كل من الاختبار والمقياس في صورتهما الأولية، تم عرضهما على (١١) محكماً من خبراء ومختصين في المناهج وطرائق تدريس الرياضيات من أساتذة الجامعات والمشرفين التربويين، وبعد اجراء التعديلات التي أوصى بها المحكمون، أصبح كل من الاختبار والمقياس يتمتعان بالصدق الظاهري، وجاهزين للتطبيق على العينة الاستطلاعية.

ب- قياس ثبات الأداتين:

بعد إجراء التعديلات على الأداتين تم قياس الثبات بعد التجربة الاستطلاعية كما يلي:

- **التجربة الاستطلاعية للأداتين:**

تم تطبيق كل من الاختبار والمقياس على عينة استطلاعية تم اختيارها عشوائياً من طالبات الصف السادس الابتدائي وعددهم (٦٩) طالبة وقد أجريت هذه التجربة الاستطلاعية بهدف تقنين أداتي البحث، من حيث وضوح تعليمات وأسئلة الاختبار، ووضوح عبارات المقياس، وتحديد الزمن اللازم للاختبار، ومعامل الصعوبة والسهولة لأسئلة الاختبار، ومعامل التمييز لأسئلة الاختبار.

حساب ثبات الأداتين:

تم حساب الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ؛ حيث بلغت درجة الثبات الكلي للاختبار ٨٣% بينما الثبات الكلي للمقياس ٨١% وهي نسب مقبولة وقريبة من الواحد الصحيح، مما يدل على أن كل سؤال يسهم بدرجة معقولة في الثبات الكلي للاختبار، وأن كل عبارة تسهم بدرجة معقولة في الثبات الكلي للمقياس.

جـ- الاتساق الداخلي للأداتين:

تم التحقق من الاتساق الداخلي لأسئلة اختبار البراعة الرياضية ولمقياس الرغبة المنتجة عن طريق حساب معامل ارتباط بيرسون، وتبين قوة ارتباط كل سؤال من أسئلة الاختبار بالمجموع الكلي للأداة، وارتباط كل عبارة مع المحور والمحاور مع المقياس.

الصورة النهائية لأداتي البحث:

تكونت الصورة النهائية للاختبار من سبعة أسئلة مقالية، كل سؤال يقيس المُكوِّنات الأربعة للبراعة الرياضية؛ وذلك كما ذكر سكونفيلد (SCHOENFELD, 2007) من الصعب أو المستحيل تقييم البراعة الرياضية باستخدام أسئلة الاختيار من متعدد، كما يجب تقييم جميع جوانب البراعة الرياضية، وليس فقط مُكوِّناتها منفصلة. (SCHOENFELD, 2007, p78-79).كما أن الصورة النهائية للمقياس تتكون من ثلاثة محاور كل محور يتكون من سبع عبارات. كُتبت بصورة واضحة مثبتة وليست منفية؛ فالعبارات المنفية كثيراً ما يساء تفسيرها ويغفل المستجيبون عن أداة النفي، وتُفهم العبارة عكس المقصود منها. (أبو علام، ٢٠١٤م، ص٤٢٥).

نتائج البحث:

تصحيح الاختبار والمقياس: قامت الباحثة بتفريغ البيانات التي جمعت باستخدام الاختبار والمقياس، وتحليلهما، ثم معادلة المقياس من (٧) للرغبة المنتجة؛ وذلك لأن كل مُكوِّن في الاختبار يحصل على (٧)، فتصبح درجات الاختبار ٢٨ + ٧ =٣٥ درجة، ثم حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية باستخدام برنامج [SPSS]، كما تم تقدير مستوى البراعة بناء على التقسيم المئوي للدرجات وهو كالتالي:

جدول (١) النسبة المئوية لمستوى البراعة الرياضية

النسبة المئوية	المستوى
أقل من ٥٠%	منخفض
من ٥٠% إلى أقل من ٧٥%	متوسط
٧٥% فأكثر	مرتفع

للإجابة عن أسئلة البحث:

أولاً: الإجابة على السؤال الرئيس والذي نصه ما مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض؟، تم حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري ومستوى أداء الطالبات لكل سؤال من أسئلة الاختبار والمقياس كما في الجدول التالي:

جدول (٢) النسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لمستوى البراعة الرياضية.

	السؤال	النسب	المتوسط	الانحراف المعياري	المستوى
الاختبار	الأول	%٢٤.٦٨	٠.٩٩	١.٠١١	منخفض
	الثاني	%٣٣.٥٦	١.٣٤	١.١٤١	منخفض
	الثالث	%٢٩.٤٩	١.١٨	١.٢٥٦	منخفض
	الرابع	%٣١.٤١	١.٢٦	١.١١٣	منخفض
	الخامس	%٢٤.٢٩	٠.٩٧	١.٠٤٣	منخفض
	السادس	%٢١.٦٧	٠.٨٧	٠.٨٥٠	منخفض
	السابع	%٢٤.٤٢	٠.٩٨	١.١٨٣	منخفض
المقياس		%٧٣.٤٢	٥.١٤	٠.٧١٦	متوسط
الكلي		%٣٦.٣٥	١٢.٧٢	٥.٨٨٦	منخفض

يتضح من الجدول (٢) أن المتوسط الحسابي لمستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي هو (١٢.٧٢) بنسبة مئوية (٣٦.٣٥%)، وهذا يعني أن مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي منخفض. تراوحت النسب المئوية لأسئلة الاختبار بين (٢١.٦٧% -٣٣.٥٦%) بينما بلغت النسبة المئوية للمقياس (٧٣.٤٢%). فأسئلة الاختبار جاءت في مجال الهندسة والقياس، تضمنت معرفة رياضية أساسية ومكررة، تمتلك فيها الطالبة خبرة سابقة، بالرغم من ذلك

جاءت بعض الأسئلة بنسبة أقل من ٢٥%، وهي نسبة مئوية منخفضة جداً؛ مما يعني قصور في استيعاب وتذكر المفاهيم وقواعدها، مثل: السؤال (الأول والخامس والسادس والسابع)؛ حيث حظي السؤال السادس بالنسبة المئوية الأقل وهي (٢١.٦٧%)، تلاه السؤال الخامس حيث كانت نسبته المئوية (٢٤.٢٩%)، وتعزو الباحثة ذلك إلى أن هذين السؤالين حلّهما يَتطلب القيام بإجراءات متتابعة للوصول إلى الحل؛ فالسؤال الخامس تَطلَّب أن تقوم الطالبة بحساب الحجم الكلي للمنشور ثم القسمة، بينما السؤال السادس تَطلَّب أن تحسب الطالبة مساحة المستطيل (الحديقة) ومساحة المربع (حوض الأزهار) ثم تطرح المساحتين، ولوحظ أن الطالبة إما أن تترك الحل وتتوقف، أو تبدأ بالحل ولا تكمل. كما أن النسبة المئوية للسؤال السابع هي (٢٤.٤٢%)، وكان المطلوب فيه أن تستنتج الطالبة أن قطر الدائرة هو طول ضلع المربع، وتَطلَّب الحل الضرب في (ط=٣.١٤) وهو غير منصوص عليه في السؤال، وهذا يظهر ضعف قدرة الطالبة على استنتاج البيانات التي تحتاجها للحل. أما السؤال الأول فكانت نسبته المئوية (٢٤.٦٨%)، حيث تَطلَّب السؤال أن تكون الطالبة قادرة على استنتاج بيانات من الرسم (عرض المستطيل = ارتفاع المثلث، طول المستطيل = قاعدة المثلث)، حيث ظهر ضعف في قدرة الطالبة على تمييز الطالبة بعض المفاهيم مثل المساحة والحجم، والتفريق بين مساحة الأشكال المختلفة؛ حيث لوحظ أن الطالبة تستخدم قانون الحجم أو قانون مساحة المستطيل بينما المطلوب في السؤال مساحة المثلث، ويمكن أن يكون السبب ضعف في الربط بين المفاهيم مثل ربط المساحة والحجم بالوحدات المناسبة لها؛ حيث احتوى السؤال على اختيار الوحدة المناسبة للمساحة.

مما سبق يتضح أن الطالبات لديهن ضعف شديد في المحتوى الهندسي، وهذا يتفق مع ما أكد عليه العديد من الدراسات فيما يخص الضعف في المحتوى الهندسي؛ حيث اتضح أن الطالبات يفتقدن للفهم والتصور المكاني للأشكال مما جعلهن يتوقفن عن إتمام الإجابة عن السؤال، كما تعزو الباحثة النتيجة إلى تركيز المعلمات على إعطاء الطالبات تدريبات وتمارين تتطلب تطبيق القاعدة بشكل مباشر، وعدم تركيزهن على حل المسائل الحياتية، مما شَكَّل صعوبة لدى الطالبات في الحل.

ثانياً: الإجابة عن الأسئلة الفرعية: في الجدول التالي، النسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى مُكوِّنات البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي:

جدول (٣) النسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لمستوى مُكوِّنات البراعة الرياضية.

الخيط	النسبة المئوية	المتوسط	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
الاستيعاب المفاهيمي	%٢٧.٤٣	١.٩٢	١.٤١٠	منخفض	٣
الطلاقة الإجرائية	%٤٨.٥٣	٣.٤٠	٢.٣٠٩	منخفض	٢
الكفاءة الاستراتيجية	%٢٢.٠٥	١.٥٤	١.٤٠٨	منخفض	٤
الاستدلال التكيفي	%١٠.٣٤	٠.٧٢	١.١٣٧	منخفض	٥
المحور ١ (معتقد الطالبة حول الرياضيات)	%٨٠,٣٣	٥.٦٢	١.٠٦٧	مرتفع	#
المحور ٢ (معتقد الطالبة حول قدراتها في الرياضيات)	%٧٧.٤٨	٥.٤٢	٠.٩٣٢	مرتفع	#
المحور ٣ (أن بذل الجهد يؤتي ثماره)	%٦٢.٤٥	٤.٣٧	٠.٦٥٨	متوسط	#
الرغبة المنتجة	%٧٣.٤٢	٥.١٤	٠.٧١٦	متوسط	١

يتضح من الجدول السابق (٣) أن النسبة المئوية لمُكوِّنات البراعة الرياضية الأربعة (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي) عند طالبات الصف السادس الابتدائي تتراوح بين (١٠.٣٤% -٤٨.٥٣%) وهي نسبة مئوية منخفضة، بينما الرغبة المنتجة بلغت نسبتها المئوية (٧٣.٤٢%) وهي نسبة مئوية متوسطة. شكل (٤-١). فيما يلي تفصيل مستوى مُكوِّنات البراعة الرياضية:

١- **السؤال الفرعي الأول وهو:** ما مستوى الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض؟ من الجدول (٣) يتضح ما يلي:

بلغت النسبة المئوية للاستيعاب المفاهيمي (٢٧.٤٣%) وهي نسبة منخفضة، وتعزو الباحثة ذلك إلى:

- ضعف المعرفة المفاهيمية لدى الطالبات؛ حيث إن الأسئلة تتناول مفاهيم تتطلب التمكن من خبرات سابقة، مثل: (مساحة المستطيل والمربع في الصف الرابع والخامس، الوحدات المترية والمربعة والمكعبة في الصف الرابع، ومحيط المستطيل والمربع في الصف الرابع)، ويتضح ضعف الطالبات فيها عند التعامل مع أبسط المفاهيم الرياضية، فقد لوحظ على بعض الطالبات استخدام قانون في غير سياقه المناسب، وضعف التفريق بين المساحة والحجم؛ حيث طُلبت المساحة ولكن الطالبة وضعت قانون الحجم ، وظهر أيضاً في تحديد الوحدة المناسبة للمساحة فاختارت وحدة الطول بدلاً من وحدة المساحة.
- ويمكن أن يكون السبب وجود ضعف لدى الطالبات في الانقرائية الرياضية، حيث لوحظ ضعف قدرة بعض الطالبات على فهم اللغة التي كُتبت بها المسائل اللفظية وبالتالي عدم القدرة على ترجمة المسألة؛ فالطالبة عادة تباشر الحل دون محاولة منها لقراءة السؤال.

- بالإضافة إلى عدم موازنة توزيع المفاهيم في المحتوى؛ فمن خلال تتبع المفاهيم في الصفوف الثلاث (رابع وخامس وسادس)، لوحظ كثرتها في بعض الدروس وقلتها أو انعدامها في دروس أخرى؛ مما قد لا يتيح للطالب اكتساب المفاهيم بعمق، وهذا يتفق مع ما ذكره ماكريجور MacGregor (2013) من أن تعلم الرياضيات جهد معقد ويستغرق وقتا طويلاً، فهي بالنسبة للكثير من الطلاب، مجموعة من الحقائق والقواعد والصيغ المحبطة والمربكة، وغالبا ما يكون الارتباك راجعاً إلى إدخال مفاهيم كثيرة جداً في فتره زمنيه قصيرة. (p1)

وهذه النتيجة تتفق مع دراسة زونغ Zhonge (2008) في تدني مستوى الاستيعاب المفاهيمي لدى الطلاب. ويمكن أن يكون السبب هو الاكتفاء في الغالب بالمفاهيم والإجراءات الرياضية السطحية البسيطة -خاصة في التدريبات والأنشطة -دون التعمق في المادة، مما يؤثر سلباً على مستوى البراعة الرياضية، وهذا يتفق مع دراسة مودلي Moodley (2008)؛ حيث تفوق طالبو الرياضيات على طالبي الثقافة الرياضية، كما يمكن أن يكون السبب قلة استخدام استراتيجيات مناسبة تقوم على ربط المفاهيم وتمثيلها، وهذا يتفق مع دراسة مها المصاروه (٢٠١٢)؛ حيث ساهم التدريس وفق استراتيجية قائمة على الربط والتمثيل الرياضي بتنمية البراعة الرياضية.

٢- **السؤال الفرعي الثاني وهو:** ما مستوى الطلاقة الإجرائية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض؟ يتضح من الجدول (٣) ما يلي:

بلغت النسبة المئوية للطلاقة الإجرائية (٤٨.٥٣%)، وهي نسبة مئوية منخفضة، إلا أنها أعلى من بقية المُكوِّنات الأربع، ويمكن أن يكون سبب ذلك -كما تراه الباحثة-ما يلي:

- تتطلب المسائل القيام بعمليات حسابية للوصول إلى الحل، وقد لوحظ على أغلب الطالبات تنفيذ عمليات حسابية سليمة والوصول إلى ناتج صحيح، ولكن ليست في سياقها المناسب.
- كذلك ضعف قدرة الطالبة على الكتابة الصحيحة للرياضيات؛ فالطالبة قد تعرف الإجابة ولكن لا تستطيع أن تعبر عنها كتابة ويتضح ذلك أيضاً عند كتابة بعض الأرقام. وضعف قدرة الطالبة على كتابة الخطوات بعبارات مستقلة.
- وقد يكون السبب من -وجهة نظر الباحثة-: تركيز التدريس الحالي على إتقان الإجراءات، لكنها لا زالت ليست بالمستوى المطلوب؛ وذلك لأنه إتقان للإجراءات دون فهم، وهذا يؤيده دراسة الجبيلي Jbeili (2012)؛ حيث أدى استخدام التعلم التعاوني والسقالات المعرفية إلى تنمية الطلاقة الإجرائية.

وهذه النتيجة تتفق مع دراسة زونغ Zhonge (2008) في تدني مستوى الطلاقة الإجرائية لدى الطلاب، بالرغم من كونها أعلى من مستوى الاستيعاب المفاهيمي

والكفاءة الاستراتيجية. وتتفق أيضاً مع ما ذكره عبيد (٢٠١٠م) من ضعف مستويات تحصيل الطلاب محلياً (وعالمياً)، فهناك العديد من الشواهد على النقص الشديد في امتلاك الطلاب (والخريجين) للمهارات الأساسية مثل القدرة على إجراء العمليات الحسابية والجبرية بيسر وطلاقة، وحتى في استخدام الآلات الحاسبة والحس بسلامة النتائج عند إجراء عمليات حسابية. (ص١٧)

٣- **السؤال الفرعي الثالث وهو:** ما مستوى الكفاءة الاستراتيجية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض؟ يتضح من الجدول (٣) ما يلي:

بلغت النسبة المئوية للكفاءة الاستراتيجية (٢٢.٠٥%)، وهي نسبة منخفضة، ويمكن أن يكون السبب -كما تراه الباحثة-ما يلي:

- أن الأسئلة كانت تدور حول مواقف حياتية، لوحظ على بعض الطالبات أثناء الاختبار ضعف قدرتها على اختيار المعطيات المناسبة للحل.
- أيضاً ضعف قدرة الطالبة على اختيار الاستراتيجية المناسبة للوصول إلى الجواب بالإضافة إلى ضعف في إتمام العمليات بالرغم من كونها بدأت الحل بطريقة صحيحة.
- وقد يعزى ذلك من وجهة نظر الباحثة أن الطالبة اعتادت على أنشطة تحاكي أنشطة الكتاب، ولا تخرج عنها إلا في نطاق ضيق، وتقوم على أساسها؛ مما يحد من قدرة الطالبة في توسيع حل المشكلات على مواقف حياتية مختلفة وجديدة، واتباع الاستراتيجية المناسبة لحلها.

وهذا يؤيده دراسة ساميولسون Samuelsson (2010) حيث أدى استخدام استراتيجية حل المشكلات إلى تنمية مُكوِّنات البراعة الرياضية، وتتفق أيضاً مع ما أشار إليه عبيد (٢٠١٠م) من أن هناك قصوراً شديداً في حل مسائل غير نمطية أو غير مألوفة. (ص١٨). أيضاً فإن نتيجة دراسة زونغ Zhonge (2008) هو تدني مستوى الكفاءة الاستراتيجية للطلاب.

٤- **السؤال الفرعي الرابع وهو:** ما مستوى الاستدلال التكيفي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض؟ يتضح من الجدول (٣) ما يلي:

بلغت النسبة المئوية للاستدلال التكيفي (١٠.٣٤%) وهي نسبة مئوية منخفضة، ويلاحظ أنه أضعف المُكوِّنات من حيث النسبة المئوية؛ حيث تضمنت الأسئلة تفسيراً وتبريراً للحل، لم تتمكن الطالبة في أغلب الأحيان من تفسيرها للإجابة، وتعزو الباحثة ذلك إلى:

ضعف المناقشة عند الطالبات وتقديم التبريرات للخطوات المختلفة وتفسير الحل.

- كما أن الواقع التعليمي في الغالب، لا يعط الطالبة قدراً كافياً من الحرية لها حتى تطرح ملاحظاتها المختلفة وآرائها المتعددة أثناء عرض الدروس حيث يوجد من الطالبات من لديها رغبة في تقديم ملاحظات تتعلق بمادة الرياضيات.
- وهذا يؤيده دراسة كولتون Colton (2010) حيث أدى استخدامه لطريقة تدريس قائمة على شرح التفكير الرياضي وتبرير الاجابات إلى تنمية البراعة الرياضية، ودراسة موسلي Moseley (2012)؛ فتحليل حلول الطلاب الصحيحة، وغير الصحيحة أدى إلى تحسن في البراعة الرياضية.
- وقد يكون السبب افتقار الطالبات إلى الثقة، والخشية من السخرية، وعدم الرغبة في كشف تفكيرهن الرياضي كما ذكر كولتن Colton (2010, p2).

تتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه عبيد (٢٠١٠م) من أن هناك تناقص في القدرة على التفكير التحليلي عند حل المسائل والمشكلات الرياضية البحتة أو التطبيقية، وهناك عشوائية في أساليب وخطوات التفكير عند محاولة التدليل على صحة خاصية رياضية معينة سواء أكانت هندسية أو جبرية. (ص١٨)

٥- **السؤال الفرعي الخامس وهو:** ما مستوى الرغبة المنتجة لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض؟ يتضح من الجدول (٣) ما يلي:

رغم تدني مستوى الطالبات في المُكوِّنات الأربعة للبراعة الرياضية، إلا أنه من خلال الاطلاع على الجدول، يتضح أن النسبة المئوية للرغبة المنتجة تعد الأعلى بين مُكوِّنات البراعة؛ حيث بلغت (٧٣.٤٢%) وهي نسبة مئوية متوسطة، فالمحور الأول وهو: (معتقد الطالبة حول الرياضيات) بلغت النسبة المئوية لها (٨٠.٣٣%) وهي نسبة مرتفعة؛ وهذا يعني أن الطالبة تعتقد أن الرياضيات مفيدة وذات معنى، بينما المحور الثاني وهو: (معتقد الطالبة حول قدراتها في الرياضيات) بلغت نسبته المئوية (٧٧.٤٨%)؛ وهذا يعني أن الطالبة تعتقد أن لديها القدرة على حل المشكلات الرياضية، بينما النسبة المئوية للمحور الثالث وهو: (أن بذل الجهد يؤتي ثماره) بلغت (٦٢.٤٥%) وهذا يعني أن رغبة الطالبة في المحاولة للوصول للنتيجة بنسبة متوسطة.

ويمكن أن يكون السبب كما يلي:

- لوحظ من خلال الاختبار أن الطالبة قد تترك حل السؤال ولا ترغب في المحاولة. وهذا يتفق مع ما ذكره عبيد (٢٠١٠م) من أن النزعة الرياضية عند الشخص أكبر كثيراً من مجرد أنه يحب الرياضيات، فقد يحب شخص الرياضيات ولكن تكون لديه معتقدات خاطئة عنها قد تؤثر في طرق عمله الرياضي مثل أن يتصور أن للمشكلة حلاً واحداً صحيحاً، أو قد لا يرغب في

التفكير والتأمل فيما يقوم به، أو لا يحب المشاركة والنقاش بشأنها ولا يحب البحث عن حلول أخرى طالما وجد حلاً. (ص٧٨).

كما يمكن أن يعزى ارتفاع النسبة المئوية للرغبة المنتجة مقارنة بانخفاضها للمكونات الأربع إلى:

- البيئة التعليمية فهي لا زالت غير جاذبة للطالبات، وهي تفتقد إلى المحفزات التي تعينهن على الإقبال على التعلم، بالإضافة إلى شعور الطالبة أحياناً بالإحباط من عدم استطاعتها فهم ما تتعلمه أو تطبيق ما فهمته.
- اقتصار أساليب التقويم في الغالب على الاختبارات جعل الطالبة تحرص على الحصول على الدرجة، وعدم الاهتمام بأي اثراء أو أنشطة لا تحتسب في الدرجات.
- استراتيجيات التدريس المستخدمة قد تكون غير مناسبة للموقف التعليمي، أو مكررة وغير منوعة.

بالرغم من ذلك فإن بعض الطالبات قد تمكنَّ من حل بعض المسائل حتى الوصول للجواب الصحيح وتقديم تبريراً مناسباً.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث، توصي الباحثة بما يلي:

من خلال النتائج التي توصل إليها البحث؛ فإن الباحثة توصي بما يلي:

١. توجيه المعلمات إلى الاهتمام بتنمية المكونات الأربع للبراعة الرياضية، والاهتمام بالجوانب الوجدانية لدى الطالبات.
٢. حث المعلمات على استخدام استراتيجيات تدريسية تسهم في تنمية كل مُكوِّنات البراعة الرياضية وتعميقها لدى الطالبات.
٣. الاهتمام بموازنة توزيع المفاهيم في محتوى مناهج الرياضيات.
٤. تصميم برامج تعليمية متخصصة تهدف إلى تمكين المعلمات من البراعة الرياضية.

المقترحات:

١. إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية تهدف إلى التعرف على مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات مراحل دراسية أخرى (المتوسطة-الثانوية).
٢. إجراء دراسات للتعرف على أثر الاستراتيجيات التدريسية المختلفة على تنمية البراعة الرياضية.
٣. إجراء دراسات لمعرفة أثر استخدام برنامج تعليمي في تنمية البراعة الرياضية.

٤. إجراء دراسات تقيس فاعلية الزيارات التبادلية بين المعلمات وأثرها في تنمية البراعة الرياضية لدى الطالبات.
٥. إجراء دراسة مقارنة لمستوى البراعة الرياضية بين البنين والبنات.

المراجع العربية:

أبو الرايات، علاء مرسي. (٢٠١٤م). فعالية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية البراعة الرياضية لدى طلبة المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات، -مصر، (مجلد ١٧)، عدد٤. ص ص ٥٣-١٠٤.

أبو علام، رجاء محمود. (٢٠١٤م). **مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية (ط٩)**، القاهرة: دار النشر للجامعات.

خليل، محمد أبو الفتوح حامد. (٢٠١١م). **التقويم التربوي بين الواقع والمأمول**. الرياض: مكتبة الشقري.

دياب، سهيل رزق. (٢٠٠٤م). **أثر استخدام استراتيجية مقترحة لحل المسائل الرياضية الهندسية على تحصيل الطلبة واتجاهاتهم نحو الرياضيات.** جامعة القدس المفتوحة: فلسطين.

سالم، عبدالحكيم سالم محمد. (١٩٩٥م). **أثر استخدام نموذج التمثيل المتعدد في تدريس الرياضيات على تحصيل واتجاهات طلبة الصف التاسع الأساسي في منطقة نابلس.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية: نابلس.

عبيد، وليم. (٢٠١٠م). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير (ط٢)**، الأردن، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عبيدات، ذوقان وعبد الحق، كايد وعدس، عبد الرحمن. (٢٠١٦م). **البحث العلمي مفهومه وأدواته وأساليبه (ط١٨)**، الأردن، عمَّان: دار الفكر.

الغامدي، سعيد حسن آل عبد الفتاح. (٢٠٠٣م). **مدى اختلاف الخصائص السيكومترية لأداة القياس في ضوء تغاير عدد بدائل الاستجابة والمرحلة الدراسية.** رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة أم القرى: مكة.

المصاروه، مها عبد المنعم محمد. (٢٠١٢م). **أثر التدريس وفق استراتيجية قائمة على الربط والتمثيل الرياضي في البراعة الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي.** رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الهاشمية. الزرقاء. الأردن.

المعثم، خالد بن عبد الله والمنوفي، سعيد جابر (٢٠١٤م): **تنمية البراعة الرياضية توجه جديد للنجاح في الرياضيات المدرسية**، جامعة القصيم.

المقوشي، عبدالله عبدالرحمن. (٢٠٠٨م). **مقياس الاتجاه نحو الرياضيات المدرسية (حسب مقياس ليكرت – للطلاب).** جامعة الملك سعود: كلية التربية: قسم المناهج وطرق التدريس.

المراجع الأجنبية:

Boaler, Jo; Greeno, James G. (2000**). Identity, agency and knowing in mathematics worlds.** In J Boaler (Ed.) Multiple. Perspectives on mathematics teaching and learning. Westport, CT: Ablex, 171-200

Colton, Connie. (2010). **Justifying Answers and Providing Explanations for Mathematical Thinking: the impact on student Learning in a Middle-School Classroom**. E MA.T Degree. University of Nebraska-Lincoln. Retrieved from: http://cutt.us/34stO

Harper, Frances. (2012). **How One Teacher Uses Complex Instruction to Develop Students'Mathematical Proficiency.** Master of Arts in Education. Stanford University. Retrieved from: http://cutt.us/SZDhJ

Jbeili, Ibrahim. (2012). The Effect of Cooperative Learning with Metacognitive Scaffolding on Mathematics Conceptual Understanding and Procedural Fluency. International Journal for Research in Education, 32, 45-71.

KilPatrick, Jeremy &Swaford, Jane &Findell, Bradford. (2001). **Adding it Up: Helping children learn Mathematics**, National Academy Press Washington DC. Retrieved from: http://cutt.us/hwcBX

MacGregor, Douglas. (2013). **Developing Mathematical Proficiency. Academy of math. EPS Literacy and Intervention**. All rights reserved. Retrieved from: http://cutt.us/bbDe6

Moodly, VivendrenGovindarajaloo. (2008). **A description of mathematical proficiency, in number skills, of grade ten learners in both the Mathematics Licteracy cohorts at a North Durban school**. Master degree of Education. Faculty of Education, University of KwaZulu-Natal. Retrieved from: http://cutt.us/5Mljl

Moseley, Lauren Jeneva. (2012). **The impact of analyzing correct versus incorrect student work samples on students mathematical proficiency.** April. University of Tennessee. Retrieved from: http://cutt.us/2MYOQ

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

Samuelsson, Joakim. (2010). **The Impact of Teaching Approaches on Students Mathematical Proficiency in Sweden.** International Electronic Journal of Mathematics Education, 5(2), 61-78, July. Retrieved from: http://cutt.us/gieDa

Schoenfeld, Alan H. (2007). **Assesing Mathematical Proficiency, Mathematical Siences Research Institute Publications. USA: Cambridge University Press.**

Wethall, Nicola. (2011). **THE Impact of Mathematical Modeling on Student Learning and Attitudes**. Master in Education. Retrieved from: http://cutt.us/h88FT

Zhonghe, Wu. (2008). Using the MSA Model to Assess Chinese Sixth Graders' Mathematics proficiency, Journal of Mathematics Ecucation, December, (1), 74-95. Retrieved from: http://cutt.us/pQmnc