Abdul Rahman Muhammad AYOUB¹ & Asmaa Oreibi FADAEAM²

**MATHEMATICAL THINKING AMONG THIRD-GRADE
INTERMEDIATE STUDENTS**

<http://dx.doi.org/10.47832/2717-8293.6-3.43>

Research Article

Received:

18/04/2021

Accepted:

13/06/2021

Published:

01/07/2021

This article has been
scanned by **iThenticat**
No plagiarism detected

Copyright © Published
by Rimak Journal,
www.rimakjournal.com

Rimar Academy, Fatih,
Istanbul, 34093 Turkey
All rights reserved

Abstract:

The aim of the current research is to identify the level of mathematical thinking and the level of its patterns among third-grade intermediate students, and to achieve the goal of the research, the following main null hypothesis was formulated: (There is no statistically significant difference at the significance level (0.05) between the average real performance of the students in the mathematical thinking test and their average performance The hypothesis of the same test (38).

The study sample consisted of (386) female students.

A test of mathematical thinking with its four patterns was built and consisted of (18) items distributed among its patterns as follows:

1. Visual thinking test (5) paragraph.
2. Deductive reasoning test (3) paragraph.
3. Critical thinking test (5) paragraph.
4. Creative thinking test (5) paragraph.

The current research reached the following results:

1. The students of the research sample do not have the ability to think mathematically.
2. The students of the research sample have the ability to think visually.
3. The students of the research sample do not have the ability to think inductively.
4. The students of the research sample do not have the ability to think critically.
5. The female students of the research sample do not have the ability to think creatively.

Key words: Mathematical Thinking, School Students, Statistics, The Third Intermediate.

¹ Researcher, The Sunni Endowment Diwan, Iraq, Abdiraq_84@yahoo.com, <https://orcid.org/0000-0001-8886-4409>

² Dr. , Al-Numan Secondary School for Girls, Iraq

التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط

عبد الرحمن محمد أيوب³
أسماء عريبي فدعم⁴

الملخص

هدف البحث الحالي التعرف على مستوى التفكير الرياضي ومستوى أنماطه لدى طالبات الصف الثالث المتوسط، ولتحقيق هدف البحث تم صياغة الفرضية الصفية الرئيسية الآتية: (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط الأداء الحقيقي للطالبات في اختبار التفكير الرياضي ومتوسط أدائهن الفرضي للاختبار نفسه والبالغ (38)).

وتكونت عينة الدراسة من (386) طالبة.

وتم بناء اختبار للتفكير الرياضي بأنماطه الأربعة وتكون من (18) فقرة موزعة على أنماطه بالشكل الآتي:

1. اختبار التفكير البصري (5) فقرة .
2. اختبار التفكير الاستدلالي (3) فقرة.
3. اختبار التفكير الناقد (5) فقرة.
4. اختبار التفكير الإبداعي (5) فقرة.

وتوصل البحث الحالي إلى النتائج التالية :

1. طالبات عينة البحث ليس لديهن القدرة على التفكير الرياضي.
 2. طالبات عينة البحث يمتلكن القدرة على التفكير البصري.
 3. طالبات عينة البحث لا يمتلكن القدرة على التفكير الاستدلالي .
 4. طالبات عينة البحث لا يمتلكن القدرة على التفكير الناقد.
- طالبات عينة البحث لا يمتلكن القدرة على التفكير الإبداعي.
- الكلمات المفتاحية:** التفكير الرياضي، طلبة المدارس، الإحصاء، الثالث المتوسط.

المقدمة:

ارتبط العصر الحالي والمسمى بعصر ثورة الاتصالات والمعلومات والانفجار المعلوماتي بالتفكير، فالمتعلم يتجاوز بالتفكير عملية الملاحظة المباشرة والإدراك، ويقوم بمعالجة المعلومات من خلال مجموعة عمليات لانهائية مثل التحليل والتصنيف والتركيب وغيرها من العمليات العقلية وبعد ذلك يتم الاحتفاظ بهذه المعلومات للاستفادة منها في معالجة مواقف حياتيه مختلفة، وهكذا يتسارع النمو الفكري للمتعلم مع كل موقف يمر به ويظل في حالة نمو متصاعد، فالتفكير عمل مهاري ويضم عمليات ومهارات معرفية عديدة منفصلة وغير مترابطة، تستعمل بعد تجميع أو ضم بعضها إلى بعض للوصول إلى المعالجة المطلوبة هذه العمليات تسمى بالعمليات العقلية ومهارات التفكير والتقصي (زيتون، 1993، ص101).

"ولما كانت التربية والتعليم ليست بمنأى عن هذه التغيرات العالمية المتلاحقة في عالم المعلوماتية، لأن التربية والتعليم يؤثران في تقدم الحضارة البشرية، كما أنهما من أسباب وعوامل نجاحها، الأمر الذي دعا صناع القرار جعل أهم أهداف التربية التعليم من أجل التفكير وعلى المدارس توفير فرص التفكير لطلبتها وتطوير قدراتهم على التفكير ليصبحوا قادرين على التعامل بفاعلية لمعالجة المشكلات الحياتية المعقدة حاضرا ومستقبلاً (جروان، 1999، ص5).

مشكلة البحث:

تحدد مشكلة الدراسة في طرح السؤالين الآتيين:

1. ما مستوى التفكير الرياضي لطالبات الصف الثالث المتوسط ؟

³ الباحث، ديوان الوقف السني، العراق، Abdiraq_84@yahoo.com

⁴ د.، ثانوية النعمان للبنات، العراق

وينبثق من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

- 1-1 ما مستوى التفكير البصري لطالبات الصف الثالث المتوسط؟
- 2-1 ما مستوى التفكير الاستدلالي لطالبات الصف الثالث المتوسط؟
- 3-1 ما مستوى التفكير الناقد لطالبات الصف الثالث المتوسط؟
- 4-1 ما مستوى التفكير الإبداعي لطالبات الصف الثالث المتوسط؟
2. هل تمتلك طالبات الصف الثالث المتوسط مهارة التفكير الرياضي

وينبثق من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

- 1-2 هل تمتلك طالبات الصف الثالث المتوسط مهارة التفكير البصري؟
- 2-2 هل تمتلك طالبات الصف الثالث المتوسط مهارة التفكير الاستدلالي؟
- 3-2 هل تمتلك طالبات الصف الثالث المتوسط مهارة التفكير الناقد؟
- 4-2 هل تمتلك طالبات الصف الثالث المتوسط مهارة التفكير الإبداعي؟

حدود البحث:

1. طالبات الصف الثالث المتوسط للعام للمدارس المتوسطة والثانوية النهائية الحكومية للعام الدراسي 2018/ 2019.
2. كتاب الرياضيات للصف الثالث المتوسط للعام 2018/2019.

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى الآتي:

1. التعرف على مستوى التفكير الرياضي ومستوى أنماطه لدى طالبات الصف الثالث المتوسط.
2. التعرف على قدرة طالبات الصف الثالث المتوسط على التفكير الرياضية وقدرتهن للتفكير في كل نمط من أنماطه.

فرضية البحث:

للإجابة عن السؤال الثاني للبحث وفروعه تم صياغة الفرضية الصفرية الآتية والفروع التي اشتقت منها:

❖ الفرضية الصفرية: (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط الأداء الحقيقي للطالبات في اختبار التفكير الرياضي ومتوسط أدائهن الفرضي للاختبار نفسه والبالغ (38)، واشتقت من هذه الفرضية الفرضيات الفرعية الأربعة الآتية:

1. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط الأداء الحقيقي للطالبات في اختبار التفكير البصري ومتوسط أدائهن الفرضي للاختبار نفسه والبالغ (12).
2. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط الأداء الحقيقي للطالبات في اختبار التفكير الاستدلالي ومتوسط أدائهن الفرضي للاختبار نفسه والبالغ (7).
3. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط الأداء الحقيقي للطالبات في اختبار التفكير الناقد ومتوسط أدائهن الفرضي للاختبار نفسه والبالغ (12).
4. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط الأداء الحقيقي للطالبات في اختبار التفكير الإبداعي ومتوسط أدائهن الفرضي للاختبار نفسه والبالغ (7).

أهمية البحث:

الرياضيات علم من أعرق العلوم التي ابتدعها الإنسان فهي العنصر الحاكم فيما يجري حالياً من تطورات علمية وتطبيقات تكنولوجية فقد غزت فروع العلوم الأخرى وحياة الناس اليومية وهو ما صبغ حياة العصر بصبغة هي في صميمها صبغة رياضية وما تستلزمه هذه الحياة من معارف رياضية أمر لا بد منه لكل مجتمع نام ومتطور. (أبو زينة، 1997ص13).

وتعد الرياضيات ميدان خصب للتدريب على أساليب التفكير السليمة من خلال المواقف المشكلة التي يتطلب إدراك العلاقات بين عناصرها والتخطيط لحلها، لذا فهي تعد اليوم علم يزود المتعلمين بالمهارات الأساسية والضرورية للحياة العلمية وتساعدهم على تنمية قدرات التفكير المتنوعة وإكسابهم الموضوعية في التفكير والحكم على الموضوعات الخارجية من خلال دراسة المواقف المشكلة المتضمنة فيها (عبيد، 2006، ص38).

ويرى (Thompson. L, 2007) أنَّ الرياضيات لغة العلم، إذ تحول النظر إليها في ضوء الاتجاهات الحديثة من تلك المنظومة المجردة التي تساعد المتعلم على التفكير وحل المشكلات والوصول للنتائج إلى نظام متسق يهدف إلى تبادل الأفكار وتنمية التفكير لديه (Thompson. L, 2007 , p3-5)، فالرياضيات لغة موجزة عالمية يفهمها الرياضيون في جميع أنحاء العالم، وهي موضوع تكويني تعلم كيفية التفكير وتوليد الأفكار وتساعد على الخيال والتركيز والمنطق والاستقلال (شواهين وبنددي، 2010، ص13).

فالعلاقة بين الرياضيات والتفكير علاقة تبادلية إذ تعدّ الرياضيات لغة التفكير والتفكير لغة الرياضيات، فإذا لم تتوفر قدرة للمتعلم على التفكير الرياضي؛ فإنّ الرياضيات تصبح مادة مكونة من مجموعة من الإجراءات المقلدة أو الصورية دون فهم مصدرها.

ويعد التفكير الرياضي أهم نمط من أنماط التفكير المختلفة فمعالجة المعلومات الرياضية تساعد على إثارة الفضول الفكري وحب الاستطلاع ممّا يساعد المتعلم على تعلم المبادئ والقوانين من خلال معالجة المواقف الرياضية والحياتية الجديدة التي لم يتعرض لها سابقاً، ومعرفة المعلم نمط التفكير الرياضي لطلّبه يساعده على اختيار طريق التدريس المناسبة التي تعزز التفكير وتساعدهم على اكتساب المعارف والمهارات وزيادة ثقّتهم بأنفسهم ورفع معنوياتهم وتغيير نظرتهم للرياضيات ممّا يساهم في تحسين مستوى تحصيلهم الرياضي (صبح، 2014، ص).

ويعدّ التفكير الرياضي الأساس في عملية التفكير لحل المشكلات واستقراء القوانين العامة واستنباط القضايا الجزئية من القضايا العامة. (خضر، 1984، ص21)

تعود أهمية البحث الحالي إلى ما يلي:

1. إبراز أهمية التفكير الرياضي إذ إنّهُ يعدّ من ضروريات التقدم العلمي في عصر التسابق التكنولوجي والانفجار المعرفي.
2. تعرف مدرسي الرياضيات على أنماط التفكير الرياضي.
3. قد تفيد هذه الدراسة مصممي المناهج للمواد العلمية بشأن عرض المفاهيم المترابطة سواء في الرياضيات أو العلوم الأخرى.

4. تتضمّن الدراسة اختبار للتفكير الرياضي بأنماطه الأربعة (البصري، الاستدلالي، الناقد، الإبداعي) قد تفيد مدرسي الرياضيات والباحثين في المستقبل.

5. تقدّم هذه الدراسة بيانات لمعرفة مستوى الطلبة في التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط.

مصطلحات البحث

التفكير الرياضي عرّفه كل من:

1. (الديب، 2011): بأنّه نشاط عقلي مرن ومنظم يهدف إلى حل المشكلات باستخدام التفكير الاستدلالي والتعبير الرمزي وإدراك العلاقات الرياضية (الديب، 2011)
2. أبو زينة، 2010: بأنّه عملية بحث عن معنى في موقف أو خبرة ذات علاقة بسياق رياضي ويتمثل الموقف في إعداد أو رموز أو إشكال أو مفاهيم رياضية. (أبو زينة، 2010)
3. (عفانة ونبهان، 2003،) بأنّها مجموعة من العمليات العقلية المنظمة التي يقوم بها المتعلم عند تعرضه لموقف أو مشكلة تتطلب إجابة، مما يدفع المتعلم إلى ترتيب خبراته الرياضية السابقة للتوصل إلى المعالجة الصحيحة للمشكلة. (عفانة ونبهان، 2003، ص 109)

الإطار النظري

التفكير

يشهد العالم اليوم تغيرات جذرية في مجال التفكير وبدا ينظر إلى التفكير على أنّه مهارة مهمة من المهارات التي تساعد المتعلمين على اكتساب القدرة اللازمة لمواكبة التطور السريع والهائل في شتى مجالات الحياة وسرعة انسياب المعرفة وانتشارها والتعامل مع التكنولوجيا الحديثة ووسائل النقل والاتصال (خوجه وآلاء، 2006: 149)، والتفكير هو أحد الأنشطة السلوكية التي تميز النشاط الإنساني التي يمارسها المتعلم في موقف معين، وانعكاس العلاقات والروابط بين الظواهر أو الأحداث في وعيه، وكل متعلم يتميز عن غيره بأسلوب خاص في التفكير يتأثر بنمط تنشّته وقدراته ودافعيته، ومستواه التعليمي، لذا تعددت رؤى وتباينت وجهات نظر الباحثين والعلماء إذ قدّموا تعريفات مختلفة للتفكير استناداً إلى أسس واتجاهات نظرية متعددة (العتوم وآخرون، 2009، ص 17).

إذ يعرّفه (إبراهيم، 2005): بأنّه عملية عقلية مضمرة لها خصائص محددة، يلجأ إليها المتعلّم لإيجاد حلول للمشكلات التي تصادفه أو لإصدار أحكام معينة وذلك من خلال معالجة المعلومات والخبرات السابقة والربط بينه، فهو من أكثر الأنشطة العقلية رقيّاً.

بينما عرفته (حمش 2010) بأنّه العملية الذهنية التي يقوم بها المتعلم عندما يتعرض لموقف معين يربط خبراته السابقة بالخبرات الحالية للتكيف والتعايش مع الظروف التي يعيشها (حمش، 2010، ص5)

ويعرف كل من عبيد وعفان: التفكير على انه العملية الذهنية التي يتم بواسطتها الحكم على واقع الأشياء من خلال الربط بين واقع الشيء والمعلومات السابقة عن ذلك الشيء مما يجعل التفكير أساسياً في حل المشكلات (عبيد وعفانة، 2003، ص23).

العمليات العقلية في التفكير

هناك مجموعة من العمليات العقلية التي تعمل على تنمية التفكير وهذه العمليات هي الآتي:

- المقارنة: وهي عملية تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين الظواهر والعلاقات.
- التصنيف: وتمثل عملية تجميع الظواهر على أساس ما يميزها من صفات مشتركة تحت مفاهيم عامة تمثل فئات معينة.
- التنظيم: وتعني عملية ترتيب أو تنسيق فئات المفاهيم أو الظواهر في نظام معين وفقا لما يوجد بين هذه الظواهر من علاقات متناولة وهذا التنظيم يساعد المتعلم على فهم واستخدام العلاقات المتبادلة بصورة أدق.
- التجريد: ويعني عملية تمييز الخصائص والمعالم العامة للموضوع.
- التعميم: وهي عملية الانتقال من التجريد والتعميم إلى الواقع الحسي.
- التحليل: وهي عملية فك ظاهرة كلية مركبة للوصول إلى مكوناتها الجزئية.
- التركيب: وهي عملية إعادة ربط أجزاء الظاهرة المركبة للحصول على مفهوم كلي عن الظاهرة.
- الاستدلال: وهي العملية العقلية التي يتم عن طريقها استنتاج صحة حكم معين من صحة أحكام أخرى، والاستدلال يكون على نوعين: الاستنباط والاستقراء (حبيب، 1996، ص35).
- الملاحظة: وتعني اخذ الانطباعات الحسية للظاهرة وبوابة عملية الملاحظة هي الحواس الخمسة.
- القياس: ويعني المقابلة بين الأشياء، وهذا يتطلب التفكير بالخصائص من منظور كمي.
- الاتصال: ويعني تبويب البيانات والمعلومات التي يتم الحصول عليها بشكل خرائط أو مخططات أو إشكال يستطيع أي متعلم فهمها.
- التنبؤ: وهي عملية تفسير واستخلاص المعلومات مما يلاحظه المتعلم.
- التجريب: وهذه العملية تعد مهارة عملية تتطلب من المتعلم استخدام بعض أو جميع العمليات السابقة ليرى ما يحدث.
- فروض الفروض: وتعني عملية وضع الأفكار قبل معالجة المعلومات.
- ضبط المتغيرات: وتعني تغيير شرط واحد من مجموعة شروط عند إجراء تجربة ما أو دراسة ظاهره معينة والإبقاء على الشروط أو العوامل الأخرى دون تغيير (الطيبي، 2001، ص120).

أساليب التفكير:

تصنّف أساليب التفكير الإنساني على أساس الموضوعية والمنهجية إلى أسلوبين رئيسين، هما:

1. أسلوب التفكير غير العلمي لمواجهة المشكلات، ولهذا الأسلوب صور عدة، مثل الميتافيزيقي، الخرافي، والمحاولة والخطأ (حبيب، 1996، ص46).
2. أسلوب التفكير العلمي في هذا الأسلوب يتم التفكير في الأشياء ذات الوجود الفعلي في عالمنا الذي نعيش فيه ويعتمد هذا الأسلوب على الركائز الآتية:

- الفهم: ويعني إدراك العلاقات بين الأجزاء والكل.
- التنبؤ: وهو الوصول إلى علاقات جديدة.
- التحكم: ويعني القدرة على التحكم في الظروف (دياب، 2000، ص31)

التفكير الرياضي:

التفكير الرياضي هو سلسلة من النشاطات العقلية المنظمة التي يسلكها دماغ المتعلم عند تعرضه لموقف رياضي أو الحكم على واقع شيء معين، وهذا السلوك له خصائص محددة أهمها وجود خاصية الربط أي ربط المعلومات الرياضية بالواقع والقدرة على الاستبصار والاختيار وإعادة التنظيم للمعلومات، لذا فالتفكير الرياضي يزيد من قدرة المتعلم على فهم الرياضيات وإدراك العمليات الرياضية والتجريد ونمو القدرات الرياضية وفهم التراكيب الرياضية، كما ويساعد على اكتساب أساليب سليمة للتفكير وحل المشكلات الحياتية التي تصادفه، حلا ذهنياً من خلال المقدمات في السؤال، ومن أهم مظاهره الاستقراء والاستنتاج والتعميم (عفانه والنهبان، 2003، ص109).

ما هو التفكير الرياضي:

هناك آراء عدة حول مفهوم التفكير الرياضي منها الآتي:

1. يرى بعضهم أنّ التفكير الرياضي هو القدرة على حل المشكلات الرياضية من خلال قيام المتعلم بمجموعه من العمليات العقلية المنظمة عندما يواجه موقفاً أو مشكلة أو مسألة تتحدى قدرته، ولا توجد لديه إجابة جاهزة

- لها، مما يدفعه إلى مراجعتها، لترتيب خبراته الرياضية السابقة للقيام بعملية البحث والتنقيب عن الحل النهائي للمشكلة الرياضية (عفانه ونبهان، 2003، ص109).
2. وبعضهم الآخر يرى أنّ التفكير الرياضي هو نمط من أنماط التفكير ونشاط عقلي خاص بمادة الرياضيات ويضم المهارات الآتية: (الاستقراء - الاستنباط - التعبير الرمزي التفكير الاحتمالي - التفكير المنطقي - إدراك العلاقات - الإدراك المكاني والتصور البصري - البرهان الرياضي - التعميم) (الطويل، 1991، ص7).
3. الفريق الثالث يجمع بين رأي الفريق الأول والثاني، إذ يرى أنّ التفكير الرياضي هو نشاط عقلي خاص بدراسة الرياضيات، يهدف إلى حل المشكلات الرياضية باستخدام بعض أو كل المهارات الآتية: (الاستقراء - الاستنباط - التعبير الرمزي التفكير الاحتمالي - التفكير المنطقي - إدراك العلاقات - الإدراك المكاني والتصور البصري - البرهان الرياضي - التعميم) (هلال، 2002، ص46).

مستويات التفكير الرياضي

- حسب تقسيم الهيئة القومية الأمريكية لتقدم العلوم يقسم التفكير الرياضي حسب مستوياته إلى قسمين هما:
1. التفكير الرياضي منخفض المستوى ويشمل الملاحظة والقياس والتنبؤ والتصنيف والاستنتاج وتجميع المعلومات.
 2. التفكير الرياضي مرتفع المستوى ويشمل تفسير البيانات، والتحكم بالمتغيرات، والتعريف الإجرائي، وفرض الفروض، والتجريب.
- واستخدام التفكير العالي المستوى يتطلب استخدام التفكير منخفض المستوى؛ أي أنّ أحدهما مكمل للآخر. (إبراهيم، 2005، ص300).

قدرات التفكير الرياضي

- أشارا (خيرة وزيدان، 1966) إلى أنّ التفكير الرياضي قدرة مركبة من ثلاث قدرات هي الآتي:
1. القدرة العددية وتتمثل في المهارات الآتية:
 - إدراك العلاقات العددية.
 - المتعلقات العددية.
 - الإضافة العددية.
 2. القدرة الاستدلالية: وتتمثل في المهارات الآتية:
 - الاستقراء.
 - الاستنباط.
 3. القدرة المكانية: وتتمثل في كل نشاط عقلي معرفي يتميز بالتصور البصري لحركة الأشكال المسطحة والمجسمات: (المقاطي، 2008، ص22)

أنماط التفكير الرياضي

أولاً: التفكير البصري

التفكير البصري مهارة من المهارات العقلية التي تساعد المتعلم في الحصول على المعلومات وتفسيرها وتمثيلها وإدراكها وحفظها، وبعدها تمكنه من التعبير عن هذه المعلومات بصرياً ولفظياً، فهو مهارة المتعلم في عرض فكرة أو معلومة ما باستخدام الرسوم والصور (مهدي، 2006، ص23)، والتفكير البصري يحصل بشكل تام عندما تندمج في تفاعل نشط اثنين من الثلاثة الآتية:

- الرؤية.
- التخيل.
- الرسم.

فعندما تندمج الرؤية مع الرسم فإنّها تساعد على تيسير وتسهيل عملية الرسم الذي يؤدي دوراً في تقوية عملية الرؤية وتنشيطها، بينما عندما يتطابق الرسم مع التخيل يعمل الرسم على إثارة التخيل ويعبر عنه الذي بدوره يوفر قوة دافعية ومادة للرسم، أمّا عندما يتطابق التخيل مع الرؤية يعمل التخيل على توجيه الرؤية وتنقيتها، بينما توفر الرؤية مادة أولية للتخيل.

إن المتعلمين الذين يفكرون بصرياً ويوظفون الرؤية والتخيل والرسم بشكل فعال وينتقلون إثناء تفكيرهم من تخيل إلى آخر، وينظرون إلى المشكلة من زوايا مختلفة، ويتخيلون حلول بديلة، وبعدها يحاولون التعبير عن هذه الحلول برسوم سريعة لمقارنتها وتقويمها (عفانه، 1995، ص41)

❖ عمليات التفكير البصري

1. الإبصار: وهي أول عملية يقوم بها المتعلم الذي يفكر بصرياً من خلال استخدام حاسة البصر لتعريف وتحديد مكان الأشياء وفهمها.

2. التخيل: وهي ثاني عملية في التفكير البصري ويتم من خلالها تكوين الصور الجديدة عن طريق تدوير وإعادة استخدام الخبرات الماضية والتخيلات العقلية، فهو نوع من التصور للموقف ووضع اقتراحات لسد الفجوات والتخلص من الغموض الذي يحيط بالموقف ويستخدم المتعلم القوانين والنظريات والمفاهيم المخزونة في بنيته العقلية لحل المشكلة المعروضة عليه (عفانه، 2001، ص10)، والتخيل البصري لا يحدث عند تعرض المتعلم لموقف آني وقي وإنما يتطلب من المتعلم إيجاد علاقات رمزية مجردة للموقف والقيام بالربط بين تلك الرموز لتحقيق أهداف محددة فمثلاً: عندما يعرض على المتعلم مفهوم المربع فإنه يتخيل صورته خاصة لشكل متوازي الإضلاع في بنيته العقلية، فيتخيل أن للمربع أربعة أضلاع وأربعة زوايا (Johnson, 1987, p 155) للإبصار والتخيل هما أساس العمليات المعرفية من خلال استخدام مهارات خاصة في المخ تعتمد على الخبرات السابقة، إذ يقوم جهاز الأبصار المكون من العين والعقل بتحويل الإشارات من العين إلى ثلاثة مكونات للتخيل هي النمذجة واللون والحركة (Mathewson, 1999, p33) فالتفكير البصري يعتمد على الرسوم والأشكال والصور المعروضة في الموقف والعلاقات الحقيقية المتضمنة فيها، فعندما تكون تلك الرسوم والأشكال والصور أمام المتعلم يحاول أن يجد معنى لمضامينها وتكوين نماذج عقلية بالاعتماد على المعلومات المخزونة في بنيته المعرفية لعلاج المواقف المعروضة عليه، وبهذا ينتقل المتعلم في عمليات التفكير من الصور الحسية البصرية إلى تخيل تلك الصور بصورة رمزية مجردة (Campbell, 1995, p180).

❖ مهارات التفكير البصري:

التفكير البصري هو قدرة المتعلم على قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية إلى لغة مكتوبة أو منطوقة واستخلاص المعلومات منه، لذا يتطلب المهارات الآتية:

- ✓ مهارة التعرف على الشكل ووصفه.
- ✓ مهارة تحليل الشكل.
- ✓ مهارة ربط العلاقات في الشكل.
- ✓ مهارة إدراك وتفسير الغموض.
- ✓ مهارة استخلاص المعاني.

ثانياً: التفكير الاستدلالي:

التفكير الاستدلالي: هو قدرة المتعلم على الأداء المعرفي العقلي، والذي يتمكن فيه المتعلم من توظيف ما لديه من معلومات ثبت صدقها وصحتها للوصول إلى حلول للمشكلات مع إمكانية تبريرها تبريراً منطقياً سليماً مستخدم الحجج والبراهين (عبيد وعفانه، 2003، ص46). والاستدلال هو البرهان الذي يبدأ من قضايا مسلم بها، ويفترض صحتها إما لأنها صادقة فعلاً أو يفترض فيها هذه الصحة، ويسير إلى قضايا أخرى تنتج عنها بالضرورة دون اللجوء إلى التجربة والصفة الأساسية في الاستدلال هي الدقة، والاستدلال يقتضي تدخل العمليات العقلية العليا كالتذكر والتخيل والحكم والفهم والاستنباط والتجريد والتعميم والاستنتاج والتمييز والتعليل والنقد، وعندما يلجأ المتعلم إلى الاستدلال لحل مشكلة معينة فعليه اختيار الخبرات السابقة وإدراك العلاقات الأساسية بين الوسائل المحتملة والهدف وإعادة تنظيم الخبرات السابقة على ضوء هذه العلاقات (غانم، 1995، ص190-191).

❖ أنواع الاستدلال

هناك ثلاثة أنواع من الاستدلال، وهي:

1. الاستدلال الاستنباطي: ويكون فيه الاستدلال من العام إلى الخاص.
2. الاستدلال الاستقرائي: وهو عكس الاستدلال الاستنباطي إذ يكون فيه الاستدلال من الخاص إلى العام.
3. الاستدلال التمثيلي: وهو الاستدلال من الخاص إلى الخاص ويتم عن طريق إجراء مماثلة بين شيئين أو حالتين بينهما أوجه شبة، ويترتب على عملية المماثلة الوصول إلى نتيجة مفادها نقل حكم أو وصف من أحد المتماثلين إلى الآخر (جروان، 1999، ص342-343).

❖ مهارات التفكير الاستدلالي

يتضمن التفكير الاستدلالي المهارات الآتية:

- ✓ مهارة الاستقراء: وتشير إلى الأداء العقلي المعرفي الذي يتميز باستنتاج القاعدة من جزئياتها وحالاتها الفردية، إذ يتقدم بواسطتها المتعلم من القضايا الخاصة إلى القضايا العامة.
- ✓ مهارة الاستنباط: وهي القدرة على الأداء العقلي والمعرفي الذي يتميز باستنباط الأجزاء من القاعدة، العامة، فالمتعلم يتقدم من القضايا العامة إلى القضايا الخاصة.
- ✓ مهارة الاستنتاج: وتمثل القدرة على استخلاص نتيجة جديدة مترتبة على مقدمات وبيانات تم ملاحظتها (العجيلي، 2009، ص88-89).

ثالثاً: التفكير الناقد

التفكير الناقد: هو تفكير تأملي محكوم بقواعد المنطق والتحليل يمارس فيه المتعلم الافتراضات والتفسير وتقويم المناقشات والاستنباطات والاستنتاجات، ويعد التفكير الناقد أحد المفاتيح الهامة لضمان التطور المعرفي الفعال الذي يسمح للمتعلم استخدام أقصى طاقاته العقلية للتفاعل بشكل ايجابي مع بيئته، ومواجهة المواقف المعروضة عليه ويرى كل من (عبيد وعفانه، 2003) إن التفكير الناقد عملية تبني قرارات وأحكام قائمة على أسس موضوعية تتفق مع الواقع الملاحظة والتي يتم مناقشتها بأسلوب علمي بعيد عن التحيز والمؤثرات الخارجية التي تفسد تلك الوقائع أو تجنبها الدقة أو التعرض إلى تداخل محتمل للعوامل الذاتية (عبيد وعفانه، 2003، ص 54).

❖ مهارات التفكير الناقد.

هناك العديد من التصنيفات لمهارات التفكير الناقد ومن أشهرها تصنيف واطسن وجليسر، واللذين قسمها إلى المهارات الآتية:

- ✓ التعرف على الافتراضات: وتمثل قدرة المتعلم على التمييز بين درجة صدق معلومات محددة وعدم صدقها، والتمييز بين الحقيقة والرأي، والغرض من المعلومات المعطاة.
- ✓ التفسير: وتعني قدرة المتعلم على تحديد المشكلة، والتعرف على التفسيرات المنطقية، وتقدير فيما إذا كانت التعميمات والنتائج المبنية على معلومات معينة مقبولة أم لا.
- ✓ الاستنتاج: ويشير إلى قدرة المتعلم على استخلاص نتيجة من حقائق معينة ملاحظة أو مفترضة، ويكون لديه القدرة على إدراك صحة النتيجة أو خطئها في ضوء الحقائق المعطاة.
- ✓ الاستنباط: ويمثل قدرة المتعلم على تحديد بعض النتائج المترتبة على مقدمات أو معلومات سابقة لها.
- ✓ تقويم الحجج: وتعني قدرة المتعلم على تكوين الفكرة، وقبولها أو رفضها والتمييز بين المصادر الأساسية والثانوية، والحجج القوية والضعيفة وإصدار الحكم على مدى كفاية المعلومات (العتوم وآخرون 2009، ص 78)

رابعاً: التفكير الإبداعي:

إن تقدم المجتمعات لا يمكن تحقيقه دون قدرات إبداعية لذا يعد التفكير الإبداعي أحد أهم الأهداف التربوية التي تسعى إليها المؤسسات التربوية، فالمتعلمون المبدعون يلعبون دوراً هاماً في تنمية مؤسساتهم وتطويرها في جميع المجالات (زيتون، 2005).

ويعرف توراس التفكير الإبداعي بأنه عملية تحسس للمشكلات وإدراك مواطن الضعف والثغرات، وعدم الانسجام والنقص في المعلومات، والبحث عن الحلول التي يمكن التنبؤ بها، وإعادة صوغ الفرضيات في ضوء اختبارها بهدف توليد حلول جديدة من خلال توظيف المعطيات المتوافرة، ومن ثم نشر النتائج وعرضها على الآخرين.

ويرى ديبونو أن المتعلم المبدع هو الذي يتمكن من حل المشاكل دائماً، ويعرف الأسئلة الجيدة في مجال ما بطريقة مبتكرة وغير متعارف عليه بحيث يصبح في النهاية مقبولة في محيط ثقافي معين (نوفل وسعيفان، 2011، ص 93-94).

❖ مهارات التفكير الإبداعي.

على الرغم من اختلاف الباحثين في تحديد طبيعة الإبداع والتفكير الإبداعي إلا أن غالبيتهم يتفقون على أنه يتضمن المهارات الآتية:

- ✓ الطلاقة: وتمثل القدرة على إعطاء أكبر عدد ممكن من الأفكار والبدايل والمقترحات حول موقف أو مفهوم أو حالة معينة خلال فترة زمنية معينة، وتكون إما طلاقة لفظية وإما طلاقة أفكار وإما طلاقة أشكال.
- ✓ المرونة: وتعني المرونة العقلية وتغيير التوجيهات بسهولة، أي القدر على إعطاء أكثر من حل أو طريقة أو استجابة للوصول إلى كافة الأفكار والحلول الممكنة.
- ✓ الأصالة أو الجدة: وتمثل قدرة المتعلم على الإتيان بشيء جديد على المستوى الذاتي للمتعلم في مكان وزمان محددين.
- ✓ الإفاضة أو التوسع: وتمثل بالقدرة على إضافة عدد من التفضيلات أو التوضيحات الجديدة بهدف جعل الفكرة أكثر قبولاً ووضوحاً وفائدة لدى الآخرين.
- ✓ الحساسية للمشكلات: وتعني سرعة المتعلم في ملاحظة المشكلة وتحديد عناصره. (العتوم وآخرون، 2005، ص 223).

الدراسات السابقة

من أهم صفات العلم التراكمية، لذا فمن المتطلبات الأساسية للبحث في أي موضوع الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع البحث لكي تتوافر للباحث قاعدة علمية رصينة ينتفع بها في إجراءات بحثه وتفسر النتائج التي يحصل عليها.

لما كان الهدف الرئيس للبحث الحالي التعرف على مستوى التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط، والأهداف الفرعية للبحث التعرف على مستوى نفس الطالبات في أنماط التفكير الرياضي، لذا كان لازماً على الباحثان الاطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع التفكير الرياضي، وبعد تحري الباحثان الدقيق عن الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع بحثنا في بعض الدوريات، والمصادر والمراجع، والكشافات العلمية في أغلب المكتبات العامة، والجامعات العراقية المتمثلة بكلياتها الإنسانية، وأقسامها المتخصصة بالعلوم التربوية والنفسية في بغداد وبعض محافظات لم نجد سوى دراسة عراقية واحدة في التفكير الرياضي هي دراسة (الكبيسي، 2011)، لكنها وجدت دراسات عربية بحثت في هذا الموضوع، وسيتم استعراض هذه الدراسات كما موضحة في الجدول (1)

ت	اسم الباحث وسنة انجاز البحث	هدف البحث	المستوى العلمي لعينة البحث	جنس العينة	منهج البحث	نوع التصميم التجريبي	نوع وعدد وحجم العينة	أدوات البحث	المتغير المستقل	المتغير التابع	ابرز النتائج
1	فريال سليمان سليم هزهوزي 2016	تقصي اثر إستراتيجية التعلم المستند إلى المشروع في التفكير الرياضي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي في محافظة جنين	طالبات الصف السابع الأساسي	إناث	شبه التجريبي	تصميم المجموعة بين التجريبية والضابطة ذات الاختبار قبلي - بعدي	تجريبية (31) طالبة ضابطة (31) طالبة حجم العينة (62) طالبة	- اختبار التفكير الرياضي	إستراتيجية التعلم المستند إلى المشروع	التفكير الرياضي والدافعية نحو تعلم الرياضيات	تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي
2	عبد الواحد الكبسي 2011	التعرف على اثر استخدام استراتيجية التدريس التبادلي على التحصيل والتفكير الرياضي لطلبة الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيات 2011	طالبات الصف الثاني متوسط	إناث	شبه التجريبي	تصميم المجموعة بين التجريبية والضابطة ذات الاختبار البعدي	تجريبية (20) طالبة ضابطة (21) طالبة حجم العينة (41) طالبة	- اختبار التفكير الرياضي - اختبار التحصيل	إستراتيجية التدريس التبادلي	التفكير الرياضي التحصيلي	تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي والتحصيل
3	عبد و عشا (2009)	التعرف على اثر التعليم التعاوني في التفكير الرياضي لذي طلبة الصف السادس الأساسي واتجاهاتهم نحو الرياضيات	الصف السادس الأساسي	إناث	تجريبي	المجموعتان التجريبية والضابطة	تجريبية (28) طالبة ضابطة (28) طالبة حجم العينة (56) طال به	- اختبار التفكير الرياضي - مقياس الاتجاه نحو الرياضيات	التعليم التعاوني	- التفكير الرياضي - الاتجاه نحو التفكير الرياضي	تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي
4	الخطيب وعبانه (2008)	التعرف على اثر إستراتيجية قائمة على حل المشكلات في التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع في الأردن	الصف السابع الأساسي	ذكور	تجريبي	المجموعتان التجريبية والضابطة	تجريبية (52) طالب ضابطة (52) طالب حجم العينة (104) طالب	- اختبار التفكير الرياضي - مقياس الاتجاه نحو الرياضيات	إستراتيجية قائمة على حل المشكلات	- التفكير الرياضي - الاتجاه نحو التفكير الرياضي	تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي
	هاني فتحي عبد الكريم نجم (2007)	معرفة مستوى التفكير الرياضي وعلاقته ببعض الذكاءات لدى طلبة الصف الحادي عشر بغزة	الصف الحادي عشر	ذكور إناث	وصفي	—	166 ذكور 196 إناث حجم العينة 362	اختبار لأنماط التفكير الرياضي	-	-	-النسبة المئوية للتفكير الرياضي 93,29 % - مستوى التفكير البصري أعلى مستوى بالنسبة لبقية أنماط التفكير الرياضي

ت	اسم الباحث وسنة انجاز البحث	هدف البحث	المستوى العلمي لعينة البحث	جنس العينة	منهج البحث	نوع التصميم التجريبي	نوع وعدد وحجم العينة	أدوات البحث	المتغير المستقل	المتغير التابع	ابرز النتائج
1	فريال سليمان هزهوزي 2016	تقصي اثر إستراتيجية التعلم المستند إلى المشروع في التفكير الرياضي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي في محافظة جنين	طالبات الصف السابع الأساسي	إناث	شبه التجريبي	تصميم المجموعة بين التجريبية والضابطة ذات الاختبار قبلي - بعدي	تجريبية (31) طالبة ضابطة (31) طالبة حجم العينة (62) طالبة	- اختبار التفكير الرياضي	إستراتيجية التعلم المستند إلى المشروع	التفكير الرياضي والدافعية نحو تعلم الرياضيات	تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي
2	عبد الواحد الكبسي 2011	التعرف على اثر استخدام استراتيجية التدريس التبادلي على التحصيل والتفكير الرياضي لطلبة الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيات 2011	طالبات الصف الثاني متوسط	إناث	شبه التجريبي	تصميم المجموعة بين التجريبية والضابطة ذات الاختبار البعدي	تجريبية (20) طالبة ضابطة (21) طالبة حجم العينة (41) طالبة	- اختبار التفكير الرياضي - اختبار تحصيلي	إستراتيجية التدريس التبادلي	التفكير الرياضي التحصيلي	تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي والتحصيل
3	عبد و عشيا (2009)	التعرف على اثر التعليم التعاوني في التفكير الرياضي لذي طلبة الصف السادس الأساسي واتجاهاتهم نحو الرياضيات	الصف السادس الأساسي	إناث	تجريبي	المجموعتان التجريبية والضابطة	تجريبية (28) طالبة ضابطة (28) طالبة حجم العينة (56) طالب به	- اختبار التفكير الرياضي - مقياس الاتجاه نحو الرياضيات	التعليم التعاوني	- التفكير الرياضي - الاتجاه نحو الرياضيات	تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي
4	الخطيب وعبانه (2008)	التعرف على اثر إستراتيجية قائمة على حل المشكلات في التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع في الأردن	الصف السابع الأساسي	ذكور	تجريبي	المجموعتان التجريبية والضابطة	تجريبية (52) طالب ضابطة (52) طالب حجم العينة (104) طالب	- اختبار التفكير الرياضي - مقياس الاتجاه نحو الرياضيات	إستراتيجية قائمة على حل المشكلات	- التفكير الرياضي - الاتجاه نحو الرياضيات	تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي

-النسبة المئوية للتفكير الرياضي 93,29 % - مستوى التفكير البصري أعلى مستوى بالنسبة لبقية أنماط التفكير الرياضي - مستوى التفكير الاستدلالي اقل مستوى بالنسبة لبقية أنماط التفكير الرياضي	-	-	اختبار لأنماط التفكير الرياض	166 ذكور 196 إناث حجم العينة 362	—	وصفي	ذكور إناث	الصف الحادي عشر	معرفة مستوى التفكير الرياضي وعلاقاته ببعض الذكاوات لدى طلبة الصف الحادي عشر بغزة	هاني فتحي عبد الكريم نجم (2007)
--	---	---	---------------------------------------	--	---	------	--------------	-----------------------	--	--

جانب الإفادة من الدراسات السابقة:

1. بناء الإطار النظري للبحث.
 2. طريقة اختيار عينة البحث.
 3. تحديد أنماط التفكير الرياضي.
 4. اختيار منهج البحث.
 5. بناء اختبار التفكير الرياضي بأنماطه الأربعة.
 6. تحديد الأساليب الإحصائية المناسبة.
 7. الاطلاع على نتائج الدراسات السابقة.
- وما تميز به البحث الحالي عن بقية الدراسات، هو الآتي:
1. لا توجد أي دراسة عراقية (حسب علم الباحثين) بحثت في قياس التفكير الرياضي لطالبات الصف الثالث متوسط وقياس كل نمط من أنماطه على حدة ومقارنة نمط بآخر.
 2. لا توجد أي دراسة عربية (حسب علم الباحثين) بحثت في قياس أنماط التفكير الرياضي لطالبات الصف الثالث متوسط.

الفصل الثالث

إجراءات البحث

أولاً: منهج البحث

اتبع الباحثان في هذه الدراسة المنهج الوصفي لبيان مستوى التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط.

1-مجتمع البحث:

يتكون مجتمع البحث من طالبات الصف الثالث المتوسط في المدارس المتوسطة والثانوية الحكومية التابعة لتربية الرصافة الأولى للعام الدراسي 2018/2019، وعددهن (11396) طالبة موزعات على القواطع الأربعة التابعة لهذه التربية كما موضحة في جدول (2).

جدول (2)

توزيع مجتمع البحث على قواطع تربية الرصافة الأولى

عدد الطالبات	القاطع
829	المركز
2808	الأعظمية
4976	الشعب
2783	شمال بغداد
11396	المجموع

2-1 عينة البحث

لتحديد حجم عينة البحث تم استخدام الباحثان المعادلة الآتية:

$$n = \frac{n_0}{1 + \left[\frac{(n_0)(\alpha)^2}{n_0} \right]}$$

إذ إنَّ

n = حجم العينة.

α = مستوى الدلالة الإحصائية

n_0 = حجم المجتمع الإحصائي. (عفانه، 1997، ص 325)

وبعد أن استخدم الباحثان المعادلة أعلاه والتعويض عن

$$\alpha = 0,05, \quad n = 11396$$

وجد أنَّ قيمة $n = 386$ والتي تمثل حجم عينة البحث المطلوبة وسيتم اختيار مدرستين من كل قاطع بشكل عشوائي واحدة تمثل المدارس المتوسطة والأخرى المدارس الثانوية، والجدول (3) يوضح توزيع عينة البحث على عينة المدارس المختارة.

جدول (3)

توزيع عينة البحث

القاطع	اسم المدرسة	عدد الطالبات
قاطع المركز	متوسطة الأنوار	40
	ثانوية طيبة	25
قاطع الأعظمية	متوسطة التقوى	60
	ثانوية الاستقلال	44
قاطع الشعب	متوسطة الراية	59
	ثانوية حنين	34
قاطع شمال بغداد	متوسطة الحضارة	60
	ثانوية شمس الحرية	64

ثانياً: أداة البحث

لتحقيق هدف البحث والذي ينصُّ على (التعرّف على مستوى التفكير الرياضي ومستوى أنماطه لدى طالبات الصف الثالث المتوسط كان لابد من بناء أداة للتفكير الرياضي، وقد تمَّ بناءها بالخطوات الآتية:

1-2 تحديد الهدف من الاختبار

لما كان البحث الحالي يسعى إلى تحديد مستوى التفكير الرياضي لطالبات الصف الثالث المتوسط لذا فقد حدد الهدف من هذا الاختبار الذي يمكن الاستدلال عليه من خلال إجابة الطالبات على فقرات الاختبار المطلوب بنائه.

2-2 تحديد أنماط التفكير الرياضي.

بعد الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة التي تناولت التفكير الرياضي، وأنماطه واستشارة الاختصاصيين في مجال تدريس، تبين للباحثين أنَّ للتفكير الرياضي أنماط أربعة، هي:

- التفكير البصري.
- التفكير الاستدلالي.
- التفكير الناقد.
- التفكير الإبداعي.

3-2 تحديد مهارات كل نمط من أنماط التفكير الرياضي

- مهارات التفكير البصري، وتمثلت بالمهارات الآتية:
 - مهارة التعرّف على الشكل ووصفه.
 - مهارة تحليل الشكل الخطوات.
 - مهارة ربط العلاقات في الشكل.
 - مهارة إدراك وتفسير الغموض.
 - مهارة استخلاص المعاني.
- مهارات التفكير الاستدلالي، ويضم المهارات الآتية:
 - مهارة الاستقراء
 - مهارة الاستنباط
 - مهارة الاستنتاج
- مهارات التفكير الناقد ويضم المهارات الآتية
 - الاستنتاج.
 - التعرّف على الافتراضات.
 - التفسير.
 - الاستنباط.
 - تقويم الحجج.
- مهارات التفكير الإبداعي ويضم المهارات الآتية:
 - الطلاقة.
 - المرونة.
 - الأصالة أو الجدة
 - الإفاضة أو التوسع.
 - الحساسية للمشكلات.

4-2 الاطلاع على كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية:

اطلع الباحثان على كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية بهدف تحديد المفاهيم والتعميمات والعلاقات والمهارات الرياضية التي درستها الطالبات خلال مسيرتهن الدراسية

5-2 تحديد الوزن النسبي لكل نمط من أنماط التفكير الرياضي:

بعد الاستعانة بآراء الخبراء والمختصين في مجال الرياضيات وطرق تدريسها تم تحديد الوزن النسبي لكل نمط من أنماط التفكير الرياضي على أساس عدد المهارات المتضمنة فيها، لذا سيكون عدد الأسئلة للاختبار الكلي (18) فقرة موزعة على الاختبارات الفرعية لكل نمط من الأنماط المعتمدة في البحث، وكالاتي:

- اختبار التفكير البصري (5) فقرات.
- اختبار التفكير الاستدلالي (3) فقرات.
- اختبار التفكير الناقد (5) فقرات.
- اختبار التفكير الإبداعي (5) فقرات.

6-2 تحديد المادة العلمية

عند صياغة فقرات اختبار التفكير الرياضي تم الاعتماد على المحتوى العلمي لكتب الرياضيات للصفوف (الأول متوسط، الثاني متوسط، الثالث المتوسط)

7-2 صياغة فقرات الاختبار

تم صياغة فقرات الاختبار على نوعين نوع مقالي، وآخر موضوعي؛ وذلك بحسب المهارة التي تقيسها الفقرة وعند كتابة فقرات الاختبار تم مراعاة أمور عدة، منها:

- سلامة اللغة.
- تكون الفقرات محددة وواضحة وخالية من الغموض.
- تكون ممثلة للمهارة المراد قياسها.
- دقة من الناحية العلمية.

8-2 صياغة تعليمات الاختبار:

وضع الباحثان تعليمات الاختبار، وتضمنت المعلومات الآتية:

- معلومات خاصة بالطالبات، وهي: الاسم، المدرسة.
- معلومات عن كيفية الإجابة والالتزام بالوقت.
- بيان الهدف من الاختبار وعدم القلق منه.

9-2 صياغة تعليمات التصحيح: بعد وضع إجابات نموذجية لفقرات الاختبار وتوزيع الدرجات لكل فقرة عرضة على المختصين في الرياضيات وطرق تدريسها تم الاتفاق على الآتي:

- الفقرات الموضوعية: الدرجة (1-0)
- الفقرات المقالية: درجة واحدة لكل خطوة من خطوات الحل وتكون درجة الفقرة بعدد خطواتها.
- فقرة مهارة المرونة: كل استجابة صحيحة تعطيها الطالبة تحصل على درجة واحدة، أي عندما تعطي الطالبة (5) استجابات صحيحة تحصل على (5) درجات وهي أعلى درجة.
- فقرة الأصالة: الأصالة الرياضية تعني القدرة على إنتاج استجابات قليلة التكرار بالمعنى الإحصائي ضمن المجموعة التي ينتمي إليها المتعلم، لذا فالأصالة تعني ندرة (نسبة التكرار، وحساب درجة الأصالة تستبعد الأفكار غير المناسبة (أبو جادو ونوفل، 2007، ص221)، ولتصحيح فقرة الأصالة في هذا الاختبار سيتم الاعتماد على النسب المئوية التي وضعها تورانس والموضحة في الجدول (4).

جدول (4)

النسب المئوية لتقدير الأصالة

النسبة المئوية لتكرار الفكرة	أقل من 20	20-40	41-60	61-80	81 فأكثر
درجة أصالتها	4	3	2	1	0

وبهذا ستكون الدرجة الكلية لاختبار التفكير الرياضي تتراوح بين (0-76) موزعة على الاختبارات الفرعية لأنماط التفكير الرياضي كما موضحة في جدول (5).

جدول (5)

الدرجة للاختبارات الفرعية من اختبار التفكير الرياضي

الاختبار	البصري	الاستدلالي	الناقد	الإبداعي	الاختبار الكلي
الدرجة الكلية	24 - 0	14 - 0	24 - 0	14 - 0	76 - 0

2-10 التجربة الاستطلاعية الأولى:

للتحقق من وضوح فقرات الاختبار وتعليماته طبق الباحثان الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (30) طالبة من طالبات الصف الثالث المتوسط في (متوسطة زهرة المدائن للبنات)، وقد طُبّق الاختبار على يومين وبالشكل التالي:

- في يوم 4 / 12 / 2018 طُبّق الاختبارات الفرعية (التفكير البصري، التفكير الاستدلالي، التفكير الناقد)
- في يوم 5 / 12 / 2018 طُبّق الاختبار الفرعي للتفكير الإبداعي.
- وبعد الانتهاء من تطبيق الاختبار تبين أن التعليمات واضحة وكذلك فقرات الاختبار مفهومة بالنسبة للطالبات. أما بالنسبة للوقت اللازم للإجابة فتم تحديده بناءً على تحديد زمن الإجابة لأول خمس طالبات وآخر لخمس طالبات ثم أخذ متوسط الزمن، وقد حدد الزمن للإجابة بالآتي:
- الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة الاختبارات الفرعية للتفكير (البصري والاستدلالي، والناقد) هو (90) دقيقة.
- الزمن اللازم للإجابة عن الأسئلة الثلاث الأخير والتي تمثل مهارة (الأصالة، الإفضاء، الحساسية للمشكلات) هو (15) دقيقة، وحدد هذا الوقت بعد استشارة المختصين في الأدب التربوي والرياضيات وطرائق تدريسها.
- الزمن اللازم للإجابة عن سؤال مهارة (الطلاقة) هو (5) دقيقة، وحدد هذا الوقت بعد استشارة المختصين في الأدب التربوي والرياضيات وطرائق تدريسها.

- الزمن اللازم للإجابة عن سؤال مهارة (المرونة) هو (10) دقيقة، وحدد هذا الوقت بعد استشارة المختصين في الأدب التربوي والرياضيات وطرائق تدريسيها.

11-2 التطبيق الاستطلاعي الثاني (التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار)

طبق الباحثان اختبار التفكير الرياضي على عينة استطلاعية ثانية بلغ عددها (102) طالبة من طالبات (متوسطة الرصافة للبنات) التابعة لتربية الرصافة الأولى تم اختيارها عشوائياً وقد تم التطبيق لمدة يومين، حيث طبق الاختبارات الفرعية للأنماط (التفكير البصري، التفكير الاستدلالي، التفكير الناقد) بتاريخ 11/12/2018، وطبق اختبار التفكير الإبداعي بتاريخ 12/12/2018.

عند تصحيح الإجابات وتبويب الدرجات لغرض حساب الدرجة الكلية تبين أنّ هناك طالبتين لم تؤدّي اختبار التفكير الإبداعي لغيابهن عن الدوام المدرس لذا استبعدت إجاباتهن من الجزء الأول من الاختبار وأصبحت حجم العينة الاستطلاعية الثانية (100) طالبة، وبعدها تم ترتيب درجات العينة ترتيباً تنازلياً واختيار المجموعتين المتطرفتين والبالغة (27%) عليا و(27%) دنيا، لإجراء التحليلات الإحصائية بالشكل الآتي:

❖ القوة التمييزية.

القوة التمييزية للفقرة الاختيارية تعني قدرتها على التمييز بين الأفراد الممتازين في الصفة أو السمة التي يقيسها الاختبار (عودة، 1999: 293).

وبعد تطبيق الباحثين معادلة قوة التمييز للفقرات المقالية وجدت قيمها تتراوح بين (0,67-0,89)، أما عند تطبيقها معادلة التمييز للفقرات الموضوعية فقد وجدت أنّ قيمها تتراوح بين (0,54-0,76)، وعدت هذه القيم جيدة، فالفقرات تكون ذات تمييز جيد إذا كان قوة تمييزها (أكثر من 0,20) (علام و 2006، ص 116).

❖ معاملات الصعوبة للفقرات

معامل صعوبة الفقرة يعني نسبة عدد الأفراد الذين أجابوا عن الفقرة إجابة خاطئة إلى العدد الكلي للأفراد المشاركين في الاختبار. (علام، 2006، ص 113)

وبعد تطبيق الباحثين معادلة قوة الصعوبة لفقرات المقالية وجدت قيمها تتراوح بين (0,33-0,67) أما عند تطبيقها معادلة الصعوبة للفقرات الموضوعية فقد وجدت أنّ قيمها تتراوح بين (0,30-0,71)، ويرى (الظاهر وآخرون، 1999) إنّ الفقرات تعد جيدة إذا تراوح معامل صعوبتها بين (0,20-0,80) (الظاهر وآخرون، 2002، ص 129).

12-2 الخصائص السايكو مترية.

❖ صدق الاختبار: الاختبار الصادق هو الاختبار القادرة على قياس السمة التي وضع من أجلها (ملحم، 2000: 270)، وقد تم حساب نوعين من الصدق لاختبار التفكير الرياضي، هما:

1. الصدق الظاهري

يرى (Eble, 1972) أنّ أفضل وسيلة للتأكد من الصدق الظاهري للاختبار، هي عرضة على عدد من المتخصصين لتقدير مدى تحقيق فقرات الاختبار للصفة أو الخاصية أو السمة المراد قياسها. (Ebell, 1972 : 266)

لذا قام الباحثان بعرض فقرات الاختبار على عدد من المختصين في الرياضيات وطرائق تدريسيها، الذين أيدوا أنّ فقرات الاختبار تقيس أنماط التفكير الرياضي الأربعة (البصري، الاستدلالي، الناقد، الإبداعي)، وبذلك يُعد هذا الاختبار صادقاً ظاهرياً.

2. صدق الاتساق الداخلي

بعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية الثانية والبالغ عددها (100) طالبة، تم التأكد من صدق الاتساق الداخلي للاختبار بعد القيام بالآتي:

- حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار الذي تنتمي إليه وكانت قيمها تتراوح بين (0,39-0,84) (وهذا يشير إلى أنّ جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05) ودرجة حرية (98) لأن القيم المحسوبة جميعها أكبر من الجدولية البالغة (0,196)

- حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للنمط الذي تنتمي إليه وكانت قيمها تتراوح بين (0,48-0,88) (وهذا يشير إلى أنّ جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05) ودرجة حرية (98) لأنّ القيم المحسوبة جميعها أكبر من الجدولية البالغة (0,196)

- حساب معامل ارتباط بيرسون بين الدرجة الكلية لاختبار كل نمط مع الدرجة الكلية للنمط الآخر، وبدرجة الاختبار الكلي وكانت قيمها تتراوح بين (0,69-0,77)، وهذا يشير إلى أنّ جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05) ودرجة حرية (98)؛ لأنّ القيم المحسوبة جميعها أكبر من الجدولية البالغة (0,196).

❖ ثبات الاختبار

الثبات يعني الاتساق في النتائج أي أنّ الاختبار يعطي النتائج نفسها إذا أعيد على الأفراد أنفسهم، وتحت نفس الظروف (علام، 2000، ص131).

وبما أنّ اختبار التفكير الرياضي المعد لهذا البحث يتضمن فقرات مقالية وموضوعية لذا سوف يتم استخدام معادلة ألفا كرونباخ لحساب ثبات الاختبار، وبعد تطبيق هذه المعادلة تبين أن قيمة معامل الثبات هي (0,87) وهو مؤشر ثبات جيد لثبات؛ إذ يرى (علام، 2000) أنّ الاختبار يتصف بالثبات إذا كانت قيمة ثباته (0,80) فأكثر (علام، 2000، ص 543).

الاختبار بصورته النهائية

بعد إيجاد الخصائص السايكو مترية للاختبار (صدق وثبات) وإجراء التحليلات الإحصائية (القوة التمييزية والصعوبة) لفقرات الاختبار، أصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق، ملحق (1) التطبيق النهائي للاختبار:

طبّق الباحثان الاختبار على عينة البحث البالغة (386) في يومين إذ طبق الاختبارات الفرعية (التفكير البصري، التفكير الاستدلالي، التفكير الناقد) في يوم 2019/1/2، وطبق اختبار التفكير الإبداعي في يوم 2019/1/3.

الوسائل الإحصائية:

تم استخدام الوسائل الإحصائية الآتية:

1. معامل الصعوبة للفقرات المقالية.
2. معامل الصعوبة للفقرات الموضوعية.
3. معامل التمييز للفقرات المقالية.
4. معامل التمييز للفقرات الموضوعية.
5. معامل ارتباط بيرسون.
6. معادلة الفا-كرونباخ.
7. النسبة المئوية.

عرض النتائج

أولاً: للتحقق من الهدف الأول للبحث والذي ينصُ على (التعرّف على مستوى التفكير الرياضي ومستوى أنماطه لدى طالبات الصف الثالث المتوسط) تم الآتي:

بعد أن تم اختبار عينة البحث باختبار التفكير الرياضي بأنماطه الأربعة (البصري، الاستدلالي، الناقد، الإبداعي) تم حساب النسب المئوية لمتوسط درجات الاختبار وكما هو موضح في الجدول (6)

جدول (6)

النسب المئوية للتفكير الرياضي وأنماطه

الاختبار	الدرجة الكلية	الوسط الحسابي	النسبة المئوية
الكلّي	76	30,4974	40,13%
البصري	24	14,0078	58,37%
الاستدلالي	14	7,4767	53,41%
الناقد	24	5,6425	23,51%
الإبداعي	14	3,3705	24,08%

يظهر من الجدول (6) أنّ نسبة التفكير الرياضي لطالبات عينة البحث هي 40,13% أي أنّها أقل من النصف، وهذا يشير إلى أنّ طالبات الصف الثالث ليس لديهن القدرة على التفكير الرياضي، كما يظهر الجدول (6) أنّ نسب أنماط التفكير الرياضي تدرجه كالآتي:

أعلى نسبة هي نسبة التفكير البصري إذ كانت نسبته 58,37%، والنسبة التي تليها هي نسبة التفكير الاستدلالي إذ كانت نسبته 53,41%، وبعدها التفكير الإبداعي بنسبة 24,08%، وأخيراً كانت أقل نسب هي نسبة التفكير الناقد الذي كانت نسبته 23,51%.

ثانياً: التحقق من فرضية البحث الأساسية: التي تنصُّ على أنَّ (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0,05) بين متوسط الأداء الحقيقي للطالبات في اختبار التفكير الرياضي ومتوسط أدائهن الفرضي للاختبار نفسه والبالغ (38).

بعد تطبيق اختبار التفكير الرياضي على عينة البحث بأنماطه الأربعة، وحساب درجة كل نمط وحساب الدرجة الكلية لكل طالبة من طالبات عينة البحث، ولغرض التحقق من الفرضية الصفرية الأساسية تمَّ حساب متوسط الأداء الفرضي لاختبار التفكير الرياضي والبالغ (38) درجة ومتوسط الأداء الحقيقي لدرجات طالبات عينة البحث على الاختبار نفسه، والبالغ (30,4974) درجة، ثم استخدم الاختبار التائي لعينه واحدة لحساب دلالة الفرق بينهما وأوضحت النتائج جدول (7) إلى وجود فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,05) ودرجة حرية (385)، ولصالح المتوسط الفرضي إذ بلغت القيمة التائية المحسوبة (13,197)، وهي أكبر من القيمة الجدولية (1,660)، لذا سوف ترفض الفرضية الصفرية الأساسية للبحث، وهذا يعني أنَّ طالبات عينة البحث ليس لديهن القدرة على التفكير الرياضي.

جدول (7)

الاختبار	الوسط الحسابي المتحقق لدرجات الاختبار	الوسط الفردي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية			مستوى الدلالة عند (0.05)	مستوى الدلالة عند (0.10)
					الجدولية		المحسوبة		
					0,10	0,05			
الاختبار الكلي	30,4974	38	11,1694	385	13,197	1,660	1,290	دالة إحصائياً	دالة إحصائياً
اختبار التفكير البصري	14,0078	12	5,9174	385	6,666	1,660	1,290	دالة إحصائياً	دالة إحصائياً
اختبار التفكير الاستدلالي	7,4767	7	7,1406	385	1,312	1,660	1,290	غير دالة إحصائياً	دالة إحصائياً
اختبار التفكير الناقد	5,6425	12	5,4082	385	23,096	1,660	1,290	دالة إحصائياً	دالة إحصائياً
اختبار التفكير الإبداعي	3,3705	7	2,8749	385	24,804	1,660	1,290	دالة إحصائياً	دالة إحصائياً

1-2 التحقق من الفرضية الصفرية الفرعية: التي تنصُّ على أنَّه (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0,05) بين متوسط الأداء الحقيقي للطالبات في اختبار التفكير البصري ومتوسط أدائهن الفرضي للاختبار نفسه والبالغ (12)).

بعد تطبيق اختبار التفكير البصري على عينة البحث وحساب درجة كل طالبة من طالبات عينة البحث وحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتلك الدرجات تبين كما هو موضح في جدول (7)، إنَّ الطالبات قد حصلن على درجات بمتوسط (14,0078) درجة، وبانحراف معياري (5,9174) درجة، وإنَّ هذا المتوسط المتحقق كان أعلى من المتوسط الفرضي للاختبار والبالغ (12) درجة، ولغرض معرفة دلالة الفرق بين المتوسطين استعمل الاختبار التائي لعينة واحدة، فتبين أنَّ القيمة التائية المحسوبة كانت تساوي (6,666) درجة، وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة (1,660) درجة، عند مستوى دلالة (0,05)، وبدرجة حرية (385)، وتشير هذه النتيجة إلى وجود فرق دال إحصائياً بين المتوسطين، لصالح المتوسط المتحقق للعينة، ممَّا يعني أنَّ الفرضية الصفرية الفرعية الخاصة بالتفكير البصري سوف ترفض، وهذا يدل على أنَّ طالبات عينة البحث يملكن القدرة على التفكير البصري.

2-2 التحقق من الفرضية الصفرية الفرعية: التي تنصُّ على أنَّه "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0,05) بين متوسط الأداء الحقيقي للطالبات في اختبار التفكير الاستدلالي ومتوسط أدائهن الفرضي للاختبار نفسه والبالغ (7)"

بعد تطبيق اختبار التفكير الاستدلالي على عينة البحث وحساب درجة كل طالبة من طالبات عينة البحث وحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتلك الدرجات تبين كما هو موضح في جدول (7)، إنَّ الطالبات قد حصلن على

درجات بمتوسط (7,4767) درجة، وبانحراف معياري مقداره (7,1406) درجة، وأن المتوسط المتحقق كان أعلى بقليل من المتوسط الفرضي للاختبار البالغ (7) درجة، ولغرض معرفة دلالة الفرق بين المتوسطين استعمل الاختبار التائي لعينة واحدة، فتبين أن القيمة التائية المحسوبة كانت تساوي (1,312) درجة، وهي أقل من القيمة التائية الجدولية البالغة (1,660) درجة، عند مستوى دلالة (0,05)، وبدرجة حرية (385). وتشير هذه النتيجة إلى عدم وجود فرق دال إحصائياً بين المتوسط المتحقق للعينة، والمتوسط الفرضي للاختبار، مما يعني أن الفرضية الصفرية الفرعية الخاصة بالتفكير الاستدلالي سوف تقبل، وهذا يشير إلى أن طالبات عينة البحث لا يمتلكن القدرة على التفكير الاستدلالي. وبما أن المتوسط المتحقق لعينة البحث أكثر بقليل من المتوسط الفرضي، لذا ارتأى الباحثان معرفة دلالة الفرق بين المتوسطين باستعمال الاختبار التائي لعينة واحدة و بمستوى دلالة (0,10)، لذا تم صياغة الفرضية الصفرية الآتية: (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0,10) بين متوسط الأداء الحقيقي للطالبات في اختبار التفكير الاستدلالي ومتوسط أدائهن الفرضي للاختبار نفسه والبالغ (7).

وتبين أن القيمة التائية المحسوبة كانت تساوي (1,312) درجة، وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة (1,290) درجة، عند مستوى دلالة (0,10)، وبدرجة حرية (385). وتشير هذه النتيجة إلى وجود فرق دال إحصائياً بين المتوسط المتحقق للعينة، والمتوسط الفرضي للاختبار ولصالح المتوسط المتحقق، مما يعني أن الفرضية الصفرية أعلاه سوف ترفض، ويمكن القول إن (90%) من طالبات عينة البحث يمتلكن القدرة على التفكير الاستدلالي. وهذا يدل على أن طالبات عينة البحث يمتلكن القدرة على التفكير الاستدلالي.

2-3 التحقق من الفرضية الصفرية الفرعية: التي تنص على أن (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0,05) بين متوسط الأداء الحقيقي للطالبات في اختبار التفكير الناقد ومتوسط أدائهن الفرضي للاختبار نفسه والبالغ (12).

بعد تطبيق اختبار التفكير الناقد على عينة البحث، وحساب درجة كل طالبة من طالبات عينة البحث، وحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتلك الدرجات، تبين كما هو موضح في جدول (7) أن الطالبات قد حصلن على درجات بمتوسط (5,6425) درجة، وبانحراف معياري مقداره (5,4082) درجة، وأن هذا المتوسط المتحقق كان أقل من المتوسط الفرضي للاختبار البالغ (12) درجة، ولغرض معرفة دلالة الفرق بين المتوسطين استعمل الاختبار التائي لعينة واحدة، فتبين أن القيمة التائية المحسوبة كانت تساوي (23,096) درجة، وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة (1,660) درجة، عند مستوى دلالة (0,05)، وبدرجة حرية (385). وتشير هذه النتيجة إلى وجود فرق دال إحصائياً بين المتوسط المتحقق للعينة، والمتوسط الفرضي للاختبار، ولصالح المتوسط الفرضي، مما يعني أن الفرضية الصفرية الفرعية الخاصة بالتفكير الناقد سوف ترفض، مما يعني أن طالبات عينة البحث لا يمتلكن القدرة على التفكير الناقد. 2-4 التحقق من الفرضية الصفرية الفرعية التي تنص على أن (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0,05) بين متوسط الأداء الحقيقي للطالبات في اختبار التفكير الإبداعي ومتوسط أدائهن الفرضي للاختبار نفسه والبالغ (7).

بعد تطبيق اختبار التفكير الإبداعي على عينة البحث وحساب درجة كل طالبة من طالبات عينة البحث، وحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتلك الدرجات، تبين كما هو موضح في جدول (7) أن الطالبات قد حصلن على درجات بمتوسط (3,3705) درجة، وبانحراف معياري مقداره (2,8749) درجة، وأن هذا المتوسط المتحقق كان أقل من المتوسط الفرضي للاختبار البالغ (7) درجة، ولغرض معرفة دلالة الفرق بين المتوسطين استعمل الاختبار التائي لعينة واحدة، فتبين أن القيمة التائية المحسوبة كانت تساوي (24,804) درجة، وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة (1,660) درجة، عند مستوى دلالة (0,05)، وبدرجة حرية (385). وتشير هذه النتيجة إلى وجود فرق دال إحصائياً بين المتوسط المتحقق للعينة، والمتوسط الفرضي للاختبار لصالح المتوسط الفرضي مما يعني أن الفرضية الصفرية الفرعية الخاصة بالتفكير الإبداعي سوف ترفض، وهذا يشير إلى أن طالبات عينة البحث لا يمتلكن القدرة على التفكير الإبداعي.

تفسير النتائج

تفسير الفرضية الصفرية الأساسية:

يعزى الباحثان عدم امتلاك طالبات الثالث المتوسط القدرة على التفكير الرياضي للأسباب التالية:

1. المحتوى الرياضي للمرحلة الأساسية لم يتضمن أنشطة تنمي التفكير الرياضي لدى الطلبة مما تسبب بالآتي:
 - عدم قدرة الطالبات على إيجاد معنى للمواقف والمشكلات الرياضية التي تعرضن لها.
 - عدم قدرة الطالبات على نمذجة وتمثيل المشكلات الرياضية التي تعرضن لها.
 - عدم قدرة الطالبات على التأمل للوصول إلى المفاهيم الرياضية المجردة.

- عدم قدرة الطالبات على ترتيب خبراتهن الرياضية السابقة للقيام بعملية البحث والتنقيب عن الحل النهائي للمشكلات الرياضية التي تعرضن لها

تفسير النتائج المتعلقة بالفرضية الصفريّة الفرعية الأولى:

يعزى الباحثان امتلاك طالبات الثالث المتوسط القدرة على التفكير البصري للأسباب التالية:

1. التفكير البصري يعتمد على النصوص الملموسة أكثر من المجردة.
 2. معالجة المشكلات الرياضية التي تعتمد على الرسوم والصور والمجسمات الرياضية أيسر من التعامل مع القوانين والنظريات المجردة، فعندما تتعامل الطالبة مع الأشكال والرسومات والصور تحاول أن تجد معنى للمضامين التي أمامها.
 3. التفكير البصري غير تحليلي ولا خوارزمي يتكوّن من تداخل ثلاث استراتيجيات، هي: التفكير بالتصميم والتفكير بالرؤية والتفكير بالتصور؛ لهذا امتلكت الطالبات القدرة على التفكير البصري.
- تفسير النتائج المتعلقة بالفرضية الصفريّة الفرعية الثانية:
- يفسر الباحثان قبول الفرضية الصفريّة الخاصة بالتفكير الاستدلالي قد قبلت عند مستوى دلالة (0,05) أي بمستوى ثقة (0,95)، ورفضها عند مستوى دلالة (0,10)؛ أي بمستوى ثقة (0,90)، أنّ طالبات عينة البحث يمتلكن القدرة على التفكير الاستدلالي لكن بمستوى أعلى من الضعيف، ويمكن تحسين مستوى الطالبات في هذا النمط من التفكير إذا زادت تدريبهن على الآتي:

- استخدام المبادئ والمفاهيم الحسية للانتقال إلى المبادئ والنظريات الرياضية.
 - توظيف المعلومات الرياضية للوصول إلى حلول للمشكلات الرياضية.
 - استخدام قضايا مسلم بصحتها للوصول إلى قضايا أخرى.
 - التدريب على الدقة في حل المشكلات الرياضية.
 - تعليمهن كيفية اختيار الخبرات السابقة وإدراك العلاقات الأساسية بين الوسائل المحتملة والهدف، وكيفية إعادة تنظيم الخبرات مع إمكانية تبريرها تبريراً منطقياً سليماً مستخدماً الحجج والبراهين.
- تفسير النتائج المتعلقة بالفرضية الصفريّة الفرعية الثالثة:

يعزى الباحثان عدم امتلاك طالبات الثالث المتوسط القدرة على التفكير الناقد للأسباب التالية:

1. المحتوى الرياضي للمرحلة الأساسية لم يهتم بجميع مهارات التفكير الناقد وبالأخص مهارات التفسير والتعرف على الافتراضات ومهارة تقويم الحجج.
 2. عدم تدريب الطالبات على اكتشاف الخطأ المنطقي في النصوص الرياضية.
 3. عدم تدريب الطالبات على المقارن بين حلين أيهما أكثر صحة وبساطة ومباشرة.
- تفسير النتائج المتعلقة بالفرضية الصفريّة الفرعية الرابعة:
- يعزى الباحثان عدم امتلاك طالبات الثالث المتوسط القدرة على التفكير الإبداعي للأسباب التالية:
1. المحتوى الرياضي للمرحلة الأساسية لم يهتم بجميع مهارات التفكير الإبداعي.
 2. التفكير الإبداعي يحتاج إلى قدرات عقلية عالية.
 3. ضعف الثقة بالنفس لدى الطالبات.
 4. تفكير الطالبات تقليدي لا ينتج منتجاً إبداعياً.
 5. تعود الطالبات على التفكير أنماط ذهنية معينة مما يجعل عقولهن متجمدة ولا يستطعن إنتاج أفكار جديدة.
 6. طرق التدريس التي تعتمد على المعلم وعلى إعطاء الطالب المعلومة الجاهزة.
 7. اعتماد التقييم في الامتحانات على الإجابات النموذجية للحل وإهمال أي إجابة مخالفة للإجابة النموذجية حتى لو كانت صحيحة مما جعل الطالب لا يفكر في الإبداع لأنّه يسعى إلى تحقيق أعلى معدل من الدرجات.

التوصيات:

1. تضمين المحتوى الرياضي للمرحلة الأساسية أنشطة تنمي مهارات أنماط التفكير الرياضي في المرحلة الأساسية.
2. تشجيع الطلبة على الإبداع في الحلول وعدم الاعتماد على الحلول المتضمنة في الكتاب المدرسي.
3. إقامة دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات لتدريبهم على استراتيجيات تعليمية تساعد على تنمية التفكير الرياضي لطلبتهم.

المقترحات:

استكمالاً للبحث الحالي يقترح الباحثان إجراء الآتي:

1. إجراء دراسة لمعرفة مستوى التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الإعدادية والجامعية.

2. إجراء دراسة تجريبية لمعرفة أثر بعض المتغيرات المستقلة في التفكير الرياضي.

المصادر

- إبراهيم، مجدي عزيز، (2005): التفكير من منظور تربوي، تعريفه - طبيعته - تنميته - أنماطه، ط2، عالم الكتب للنشر والتوزيع، القاهرة.
- أبو جادو، صالح محمد علي ومحمد بكر نوفل، (2007): تعليم التفكير (النظرية والتطبيق)، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.
- أبو زينة، فريد كامل (1997): الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها، ط4، دار الفرقان للنشر والتوزيع، عمان.
- أبو زينة، فريد كامل (2010): تطوير مناهج الرياضيات وتعلمها، ط1، دار وائل للنشر، عمان.
- البصري والتحصيل في التكنولوجيا لدى طالبات الصف الحادي عشر، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية - غزة، فلسطين.
- جروان، فتحي، (1999): تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات، دار الكتاب الجامعي، عمان.
- حبيب، مجدي (1996): التفكير - الأسس النظرية والاستراتيجيات، ط2، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة.
- حمش، نسرين محمد، (2010): بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبى الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- الخرجي، نضال طه خليفة، (2008): أثر أنموذج هيلدا تابا في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الأساسية / الجامعة المستنصرية، بغداد.
- خضر، نظلة، (١٩٨٤): أصول تدريس الرياضيات، ط3، علم الكتب، القاهرة.
- خضر، نظلة حسن احمد (1984): أصول تدريس الرياضيات، ط3، دار نافع للطباعة والنشر، كلية التربية - جامعة عين شمس، القاهرة.
- الخطيب، محمد والعبابنه عبدالله، (2011): أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات على التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن، مجلة دراسات العلوم التربوية، ع1، ص46-48، القاهرة.
- الخفاف، إيمان عباس، (2011): الذكاءات المتعددة: برنامج تطبيقي، ط1، دار المناهج، عمان.
- خوجة، خديجة وآلاء سامي سعيد شاوي، (2006): تجربة بعض المدارس الأهلية في تطبيق برامج الكورت في مدينة جدة، ورقة عمل مقدمة إلى اللقاء العربي الأول لخبراء الكورت، عمان.
- الديب، ماجد، (2011): فاعلية برنامج مقترح في الذكاءات المتعددة على تنمية التحصيل والتفكير الرياضي وبقاء اثره لدى طلبة المرحلة الأساسية بمحافظة غزة، مجلة الأقصى سلسلة العلوم الإنسانية، 1.16، ص 30-63، فلسطين.
- ذياب، سهيل، (2000): تعليم مهارات التفكير وتعلمها في الرياضيات، دار المنارة، غزة.
- زيتون، عايش، (1993): تنمية الإبداع والتفكير العلمي في تدريس العلوم، ط1، جمعية عمال المطابع، عمان.
- زيتون 2005 الإبداعي.
- شواهين، خيرى سليمان وبدندي، تغريد صالح. "الرياضيات المدرسية وتطبيقاتها العملية"، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، (2010).
- صبح، وجيه أحمد حسن، (2014): أثر توظيف التفكير الرياضي على اتجاهات وتحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في الرياضيات في المدارس الحكومية في مدينة نابلس، رسالة ماجستير جامعة النجاح الوطنية.
- الظاهر، زكريا محمد وآخرون، (2002): مبادئ القياس والتقويم في التربية، ط1، الدار العلمية الدولية، عمان.
- الطويل، غالب محمد، (1991): فعالية استخدام أسلوب دورة التعليم في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية، رسالة دكتوراه، تربية طنطا.
- الطيبي، محمد، (2001): تنمية قدرات التفكير الإبداعي، ط1، دار المسيرة، عمان.
- عبد، إيمان وانتصار عشا، (2009): أثر التعليم التعاوني في التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السادس الأساسي واتجاهاتهم نحو الرياضيات، مجلة الزرقاء للبحوث، والدراسات الإنسانية 9(1) 141، عمان.
- عبيد، محمد، (2006): فن التفكير وإشكالية العملية الإبداعية، مجلة العربية، ع 266.
- عبيد، وليم وعفانة عزو (2003): التفكير والمنهاج المدرسي، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الإمارات.
- العتوم، عدنان يوسف وآخرون (2005): علم النفس التربوي - النظرية والتطبيق، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.

- العتوم، عدنان يوسف وآخرون، (2005): علم النفس المعرفي النظرية والتطبيق، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.
- العتوم، عدنان يوسف وآخرون، (2009): تنمية مهارات التفكير نماذج نظرية وتطبيقات عملية، ط 2، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.
- العجيلي، محمد صالح ربيع (2009): طرائق التفكير العلمي، ط1، دار الكتب والوثائق، العراق.
- عفانة، عزو ونبهان سعد، (2003): أثر أسلوب التعلم بالبحث في تنمية التفكير في الرياضيات والاتجاه نحو تعلمها والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة، الجمعية المصرية للتربية العملية، مجلة التربية العملية - جامعة عين شمس، ع6، القاهرة.
- عفانة، عزو إسماعيل (1997): الإحصاء التربوي: الإحصاء الوصفي، ج1.
- عفانة، عزو، (2001): العلاقة التبادلية بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في تعليم وتعلم الرياضيات، مجلة البحوث والدراسات التربوية الفلسطينية، العدد الخامس، فبراير.
- علام، صلاح الدين محمود، (2006): الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية، ط1، دار الفكر، عمان.
- علام، صلاح الدين محمود (2000): القياس والتقويم التربوي والنفسية - أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة.
- عودة، احمد سليمان، (1999): القياس والتقويم في العملية التدريسية، ط3، دار الأمل، عمان.
- غانم، محمود محمد (1995): التفكير عند الطفل تطوره وطرق تعلمه، ط1، دار الفكر للنشر والتوزيع، الأردن.
- الكبيسي، عبد الواحد، (2011)، اثر استخدام إستراتيجية التدريس التبادلي على التحصيل والتفكير الرياضي لطلبة الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيات، مجلة الجامعة الإسلامية، 19، (2)، ص 687-731.
- المقاطي، بتول، (2008): مهارات التفكير الرياضي اللازمة لطلبات رياضيات الصف الأول المتوسط، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.
- ملحم، سامي محمد: مناهج البحث في التربية وعلم النفس، ط1، دار ع والطباعة، عمان.
- مهدي، حسن ريجي (2006): فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير.
- نجم، هاني فتحي عبد الكريم، (2016): مستوى التفكير الرياضي وعلاقته ببعض الذكاوات لذي طلبة الصف الحادي عشر بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامع، الإسلامية، غزة.
- نوفل، محمد بكر وسعيفان، محمد قاسم، (2011): دمج مهارات التفكير في المحتوى الدراسي، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع
- هزهوزي، فريال سليمان سليم (2016): أثر استخدام إستراتيجية التعلم المستند إلى المشروع في التفكير الرياضي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي في محافظة جنين، جامعة النجاح الوطنية، رسالة ماجستير غير منشورة.
- هلال، سامية (2002): برنامج لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب.
- كلية التربية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس - القاهرة.

- Campbell, K.I and Others (1995): Visual Processing during Mathematical Problem Solving , Educational Studies in Mathematics, Vol. 28, No.2, Pp 177-194.
- Eble , R. L.(1972): Essentials of Educational Measurment , Cliffs , New Jersey.
- Johnson ,p. H. and Winnograd ,P.N.(1987): Passive Failure in Reding , journal of Reding Behaviour 17, p279-301
- Mathewson , J.H,(1999): Visual- Spatial Thinking ,an Aspect of Scince Over Looked by Educators , Science Education , January,vo1,No.1
- Thompson ,Denicss R.&Michale F.Chappell, (2007):(Communication and Represntation as elements in Mathematical Literacy , J.Reading and Writing Quarterly , 23 ,p. 179- 196

(ملحق 1)

اختبار التفكير الرياضي

اختبار التفكير البصري

1. تعرف على الشكل الآتي ثم صفيه بالصفات التي تميزه؟ (4 درجة).

2. الشكل التالي يمثل خطوات عملية هندسية ما هي الخطوات الجبرية (3 درجة)

$$Y + 2$$

	Y

3. المجموعة A تمثل مجموعة الأعداد المظللة الموجودة على مستقيم الأعداد الذي أمامك (3 درجة)

عند تكبير المثلث OEF بمعامل 3 ومركز نقطة الأصل كانت صورته هي المثلث OBC وأصبحت أضلاع المثلث OEF متناسبة مع أضلاع المثلث OBC كيف تفسري ذلك مع العلم أن إحداثيات النقط O,E,F هي (0,0) , (3,0) , (3,-3) على التوالي (13 درجة)

4.

انظر إلى المستطيل أعلاه واستخلصي؛ أي دائرة يمثل الجزء المظلل منها نفس الكسر للمساحة المظللة في (1 درجة)

اختبار التفكير الاستدلالي
1. اقرئي العبارة التالية

$$(a^2 + ab + b^2)(a - b) = a(a^2 + ab + b^2) - b \dots \dots$$

$$= \dots \dots$$

$$= \dots \dots$$

أكملي العبارة أعلاه ثم استنتجي قاعدة تحليل الفرق بين مكعبين (4 درجة)
2. إذا كانت $f: Q \rightarrow Q$ حيث ان $f(x) = 6x - 1$

$$g: Q \rightarrow Q \text{ حيث ان } g(x) = \frac{1}{2}x^2 + 1$$

توصلي إلى قاعدة اقتران التطبيق $f \circ g$ (5 درجة)

إذا كانت $A(2, -1)$, $B(2, 1)$, $C(-1, 1)$ رؤوس مثلث من خلال معرفتك الرياضية استنتجي أن المثلث ABC قائم الزاوية (5 درجة)

اختبار التفكير الناقد

1. انظر إلى الشكل الآتي:

p_1	p_2	$p_1 \wedge p_2$	$p_1 \vee p_2$
T	T	T	F
T	F	F	T
F	T	T	T
F	F	F	T

وأجب عن الأسئلة الآتية:

- ما هي المعلومات الصادقة في هذا الشكل.
- ما هي المعلومات غير الصادقة.

• اكتبي الحقيقة الرياضية التي تمثل الأدوات $\vee, \wedge$ (7 درجة)

2. GCF للحدوديات $a^2 - 8a + 15$, $a^2 - 6a + 9$, $a^2 - 9$ هو $(a - 3)$ بينما LCM

$$(a - 3)^2(a + 3)(a - 5)$$

لنفس الحدوديات هو

ما هو تفسيرك لهذه النتيجة (2 درجة).

3. وضي معلوماتك الرياضية واستنتجي المفهوم الرياضي وأكملي العبارات الآتية لتكون عبارة صائبة

- صورة النقطة $(-2, 3)$ تحت تأثير انسحاب بمقدار (5) وحدات بالاتجاه السالب لمحور الصادات هي.....

$$= R_{x(0, -3)}$$

$$= R_{90(-2, 1)} \text{ (3 درجة)}$$

4. دائرة مركزها O، قطر فيها $\overline{AB}$ يمر الدائره في A، $\overline{DC}$ يمر الدائرة في B اثبت ان $\overline{MN} \parallel \overline{DC}$ (11 درجة)

5. تفويم الحجج
الشكل التالي متناظر حول

اختبار التفكير الإبداعي

1. أذكر أكبر عدد من الأشياء الموجودة في غرفة الصف يمكن حساب مساحتها

2. هناك أكثر من طريقة لحل المعادلة الآتية: $x^2 - 4 = 0$

الطريقة الأولى

الطريقة الثانية

الطريقة الثالثة (لكل طريقة يذكرها الطالب درجتان)

3. إذا كان لديك الحدانية التالية: $25=20x$ ماذا يمكن ان تضيفي لجعل هذه الحدانية ثلاثية ذات صفة تميزها (2 درجة).

4. ماذا ينقص المشكلة الآتية لكي يمكن حلها:

إذا كان طول ملعب كرة سلة يزيد بمقدار (2m) على ضعف عرضة جدي بعدي الملعب؟ (1درجة)

5. لإيجاد الوسط الحسابي للتوزيع التكراري البسيط نستخدم القانون الآتي:

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_n f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$$

وعند إيجاد الوسط الحسابي للتوزيع التكراري ذي الفئات نستخدم القانون الآتي:

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_n f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$$

ميزي بين القانونين (2 درجة)