البحث الرابع عشر :

التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية

إعداد :

أ. هديل سلمان علي عودة
طالبة دكتوراه جامعة القدس فلسطين
إشراف : أ.د عفيف حافظ زيدان
جامعة القدس - فلسطين

التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية

أ. هديل سلمان علي عودة
طالبة دكتوراه جامعة القدس فلسطين
إشراف : أ.د عفيف حافظ زيدان
جامعة القدس - فلسطين

• **المستخلص**:
هدفت الدراسة الى التعرف على مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤ وفق متغيرات (الجنس، التخصص، السنة الدراسية) ، ولتحقيق أهداف الدراسة اعتمد الباحثان على المنهج الوصفي ، وبنيا اختبار تفكير رياضي تكون من (٢٠) سؤال بعد أن تحققا من صدقها وثباتها، وتألف مجتمع الدراسة من (٢٣٤) طالبا وطالبة حيث ضمت عينة الدراسة (٨٢) طالبا وطالبه، أي ما نسبة (٣٥.٦٥٪) وقد توصل الباحثان الى النتائج الأتية: مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم من تخصص الفيزياء والكيمياء والأحياء مرتفع في مجال التفكير الاستدلالي ، ولا توجد فروق دالة احصائيا تعزى لمتغير الجنس، وتوجد فروق دالة احصائيا تعزى لمتغير التخصص لصالح تخصص الفيزياء، وتوجد فروق دالة احصائيا تعزى لمتغير السنة الدراسية لصالح السنوات الأعلى.

الكلمات المفتاحية: التفكير الرياضي، كلية العلوم، جامعة فلسطين التقنية.

Mathematical thinking for students of the faculty of Science Palestine Technical University.

Hadeel Salman Odeh
Supervised By Dr. Afif Hafez Zidan

Abstract

The study aimed to identify the level of mathematical thinking skills for students of the faculty of science at Palestine technical university in the first semester 2023/2024 according to gender, specialization and academic year.To achieve the aims of the study, the researcher depends on the descriptive approach, and make a mathematical thinking test. It consists of (20) question.The study sample (82) students.The result of this study said that the level of mathematical thinking skills in the fields of physics, chemistry and biology is high in the inferential thinking, and there is no difference in gender, there are deference's in specialization for physics, and there are deference's in academic year for the higher years.

Key words Mathematical thinking, College of science, Palestine Technical University.

• **المقدمة**:
حثنا القرآن الكريم على استخدام عقولنا للتفكير والتأمل فيما حولنا لمعرفة الحقيقة، حيث قال تعالى: "ينبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والاعناب ومن كل الثمرات ان في ذلك لأية لقوم يتفكرون " (سورة النحل، الآية ١١) فالتفكير عبادة وهو من أفضل العبادات وأعظمها والتفكير في خلق الله يفتح افاق المعرفة والتعلم فيكتسب المرء معارف جديده وعلوما نافعه تفيده في حياته.

فالتفكير الإنساني في المرحلة الأولى من الخلق كان يتميز بتفسير الظواهر بشكل بسيط، إلى أن بدأ الإنسان يدرك العلاقات بين الظواهر وتأثيرها على بعض ، وأن تحديد صفات أي شيء لا يمكن أن تتحدد بمعزل عن الوسط المحيط به ، وان ما تراكم وما تحقق من إبداعات واكتشافات في عصرنا الحالي هو نتاج البشرية، فالإنجاز الأكبر فيه سيكون لصالح المجتمع الذي يعمل على تنمية تفكير أفراده، وهذا المتغير يحتمل أن يكون له آثار كبيرة في محتوى مناهج التعليم المدرسي والجامعي وطرائق التدريس.

ويعد التفكير الرياضي من أنواع التفكير المهمة في العملية التعليمية، ومن المهارات الضرورية التي يجب أن تحققها المناهج من خلال توجيه الطلبة للقيام بالتخمينات ووضع الفرضيات وجمع الأدلة والبراهين لإثبات الأفكار والحجج. والتفكير الرياضي يزيد من قدرة المتعلم على فهم المواد الدراسية، كما يساعد على اكتساب أساليب التفكير السليمة التي تلازمه طوال حياته. وينظر إلى التفكير الرياضي على أنه عملية بحث عن معنى في موقف أو خبره في مجال معين، ويمكن أن تكون في صورة رموز او اعداد أو مفاهيم رياضية، (Andirson,2005) ويعتبر التفكير الرياضي اشمل أنواع التفكير.

وقد لاحظ العديد من المهتمين بمهارات التفكير الرياضي في ان المتعلم الذي يستطيع التفكير بمهاره عالية يستطيع تحقيق اهدافه التي يرغب بها، وانهم يمتازون بالتكامل من جميع جوانب النواحي الفكرية والروحية والوجدانية والنفسية وتنمية القدرة على التفكير الابداعي والناقد وصنع القرارات وحل المشكلات (العفون والصاحب، ٢٠١٢).

وحتى يمتلك المتعلم القدرة على التفكير الرياضي، فلا بد له من أن يمتلك المهارات الضرورية لهذا التفكير، ومنها: الاستقراء، الاستنتاج، التحليل، التركيب، التعميم، البرهان وغيرها.

- **مشكلة الدراسة**:

التعليم الجامعي يهدف الى إعداد الطلبة للحياة في مختلف التخصصات واكسابهم المهارات الأساسية وأساليب التفكير التي تمكنهم من أداء أدوارهم ووظائفهم في المجتمع بعد تخرجهم، وتتحمل الجامعة مسؤولية مهمة في إعداد الكفاءات المتخصصة للنهوض بأعباء التنمية في مجالات الحياة المختلفة، وتعمل الجامعة على تحقيق أهدافها من خلال كلياتها المختلفة.

وتتحمل كلية العلوم مهمة إعداد معلمين مؤهلين أكاديميا تخصصيا ومهنيا تربويا وثقافيا، وتعمل لتحقيق أهدافها من خلال أقسامها المختلفة ومقرراتها المطروحة، وتهدف هذه المقررات الى اكساب طلبة القسم ثقافة تخصصية عالية ومتعمقة، ومن ناحية أخرى يتم طرح العديد من المقررات الاجبارية لجميع طلبة كلية العلوم بمختلف التخصصات وتكون هدفها أن تكسب الطلبة مهارات التفكير

الرياضي وأساليبه بحيث يصلون الى مستوى عال من التفكير الرياضي ومن ثم يستطيعون أن يكسبوا طلبتهم هذا النوع من التفكير (kaiser,2012)

ومن خلال الاطلاع على نتائج الطلبة من مختلف التخصصات كتخصص الأحياء والفيزياء والكيماء في المقررات الاجبارية التي تستدعي التفكير الرياضي مثل الكالكولس والرياضيات العامة والاحصاء، كانت نتائجهم متدنية جدا بشكل ملحوظ، وأغلبهم لا يتجاوز هذه المقررات، ومن خلال التحدث الى دكاترتهم في الجامعة تم الاجماع على أن طلبة هذه التخصصات يفتقرون الى التفكير الرياضي، بل أنهم يحفظون المسائل الرياضية كما هي، ومن هنا تولد لدى الباحثان إحساس بمشكلة بحثية تتمثل بالإجابة على السؤال الآتي:

ما مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية في فلسطين؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

- ما مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى مهارات التفكير الرياضي لطلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير الجنس؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى مهارات التفكير الرياضي لطلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير التخصص؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى مهارات التفكير الرياضي لطلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير السنة الدراسية؟

- **أهمية الدراسة**:

تكمن أهمية هذه الدراسة الحالية في أنها تفيد المعلمين في معرفة مهارات التفكير الرياضي للطلبة مما يتيح لهم فرصة تنميتها وصقلها والمساعدة في تنشيطها باستخدام المواقف التعليمية المناسبة، ومن شأنه أن يوجه المسئولين والقائمين على المناهج التربوية على تنظيم وعرض المحتوى الدراسي على أساس يستند الى مستويات التفكير الرياضي.

- **فرضيات الدراسة**:

استنادا الى أسئلة الدراسة صيغت الفرضيات الصفرية التالية:

- لا توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى مهارات التفكير الرياضي (المجرد، الناقد، الاستدلالي، الإبداعي) لدى طلبة جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير الجنس.
- لا توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى مهارات التفكير الرياضي (المجرد، الناقد، الاستدلالي، الإبداعي) لدى طلبة جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير التخصص.

- لا توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى مهارات التفكير الرياضي (المجرد، الناقد، الاستدلالي، الإبداعي) لدى طلبة جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير السنة الدراسية.

- **حدود الدراسة**:
- أجريت الدراسة في جامعة فلسطين التقنية في طولكرم
- طبقت الدراسة على طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية في طولكرم
- تم اجراء الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م

- **مصطلحات الدراسة**:

التفكير الرياضي: عرفه كاي (Cai, ٢٠٠٠) قدرة الطلبة من الكلية او المعهد على حل المسائل والمشكلات الرياضية بأسلوب علمي دقيق يخضع للتخمين والتأويل مقاسة بالدرجات التي يحصلون عليها من اختبار التفكير الرياضي بمجالاته.

وعرفه الباحثان إجرائيا :بأنه العمليات العقلية المتدرجة الصعوبة والتي تقاس بمدى إجابة الطالب على الأسئلة التي تقيس كل مهارة من مهارات التفكير الرياضي في اختبار التفكير الرياضي الذي أعد وطور لهذه الدراسة من قبل الباحثان.

- **الإطار النظري**
- **التفكير، مفهومة، أهميته وعملياته**

يعتبر التفكير من أهم العمليات العقلية العليا الكامنة وراء تطور الحياة الإنسانية، وسيطرة الانسان على كافة مناحي حياته من اكتشاف الحلول الفعالة والتعامل مع ما يوجهه من مصاعب ومشكلات، بل ان اغلب الإنجازات التي حققتها البشرية مبنية على التفكير، بالإضافة الى ان الأسلوب الذي يفكر فيه الفرد يحدد مدى قوته في تفاعلاته الحياتية ويحدد النمط والأسلوب الذي يعيش فيه (الخطيب،٢٠٠٦).

بالإضافة الى ما تقدم، يمثل التفكير أعقد أنواع السلوك الإنساني، فهو يقع في أعلى مستويات النشاط العقلي، ويعتبر من اهم الخصائص التي تميز الانسان عن غيره من المخلوقات. فوجود الانسان مرتبط بقدرته على التعامل بذكاء مع الأمور ممن حوله، فالإنسان يتعلم أكثر عن طريق التفكير(Endirson,1997)

ويعرف جروان (٢٠١١) التفكير بأنه "عملية عقلية يوظف فيها الفرد خبراته وتجاربه السابقة وقدراته الذهنية لاستقصاء ما يقابله من مواقف أو مشكلات بغرض الوصول إلى نتائج أو قرارات مألوفة أو غير مألوفة، وتتطور هذه العملية بناء على ما يتلقاه من تعليم أو تدريب.

ويعرفه شافير (Shaffer,2013) بانه عملية عقلية معرفية تؤثر بشكل مباشر في طريقة وكيفية تجهيز ومعالجة المعلومات والتمثيلات العقلية المعرفية داخل العقل البشري.

ويرى الباحثان بالاعتماد على دراسة المساقات التربوية الجامعية المختلفة أهمية كبيرة لتعليم مهارات التفكير بالنسبة للطلبة ومنها: (١) يتيح للطلبة رؤية الأشياء بشكل أوضح وأوسع وتطوير نظرة أكثر إبداعا في حل المشكلة بشكل أوضح وأوسع ، (٢) يتيح الفرصة للطلبة لكي يفكروا تفكيرا إيجابيا وهو التفكير الذي يوصل إلى أفكار جديدة وتحويل الطلبة إلى مفكرين منطقيين، (٣) مساعدة الطلبة في الانتقال من مرحلة اكتساب المعرفة إلى مرحلة توظيفها في استقصاء ومعالجة المشكلات الحقيقية في عالم الواقع، و (٤) العمل على إعداد الطلبة للتنافس على الفرص التعليمية والوظائف والامتيازات.

تم الإجماع على أن التفكير عملية عقلية معقدة، تتألف من مجموعة من العمليات والمهارات العقلية التي يتم نشاط التفكير منها ولعل أبرز هذه العمليات والمهارات ما يلي (الخطيب ٢٠٠٩).

- الاستقراء *induction* أو الاستدلال الاستقرائي أو أحيانا المنطق الاستقرائي وهو أحد اشكال الاستدلال وبتعبير منطقي هو الاستدلال الذي ينتقل من الجزء الى الكل، أي هو العملية المنطقية التي يتم من خلالها استخراج الاحكام العامة من حالات جزئية (الشمري،٢٠٢١)
- التعميم او التجريد *generalization and abstraction* هو عندما تصاغ فيه الخواص الشائعة لحالات مجموعة ما، لتطبيقها على أنها مفاهيم عامة على جميع عناصر المجموعة (الشمراني ،٢٠١٨)
- التعبير بالرموز *symbolism* هو شيء يمثل أو يدلل على كينونات أخرى علائقيا، ويحمل معلومة بغض النظر عن كيفية تمثيل أو تجسيد هذه المعلومة، ونعرف الرمز على انه حرف او علاقة او اختصار يمثل عمليه رياضية او تعبير، ويستعمل الرمز بدلا من الاسم(جريش،٢٠١٨).
- التفكير المنطقي *logical thinking* هو قدرة العقل على تحليل المواقف والمشكلات بشكل جيد وربط المعطيات ببعضها البعض وبشكل متسلسل للوصول الى حلول مناسبة، ويساعد التفكير المنطقي في تجنب الوقوع في المغالطات ويزيد من مهارة التفكير التحليلي.
- التخمين *guessing* هو تقدير الشيء بالحدس، ويتفق المربون والباحثون ان الطلبة يمكنهم من وصف تخميناتهم واستكشافها باستخدام المواد المحسوسة.
- الاستنتاج (الاستنباط) *deduction* هو الانتقال من الحكم الكلي الى الحكم على الجزيئيات، فهناك المقدمة التي هي حكم كلي والتي هي في العادة تعميم او قانون رياضي (إبراهيم،٢٠١٧).
- النمذجة*modeling* هو نموذج مجرد يستعمل اللغة الرياضية لوصف سلوك نظام ما، أي هو تمثيل رياضي للعناصر والعلاقات، ويستخدم لتفسير الظاهرة وحل المشكلات.
- البرهان الرياضي *mathematical proof* بمعنى أخر هو الاثبات، أي هو حجة استدلالية لتحديد مدى صحة عبارة رياضية ما تستند على مسلمات (محمد،٢٠٢١).

وقد لعب التفكير دورا أساسيا في تنمية الفرد والتعرف على المشكلات التي يوجهها ووضع الحلول لهذه المشكلات، ومن هنا أصبح التفكير الرياضي بشكل عام من مستلزمات العصر الحاضر.

يعد التفكير الرياضي أحد مجالات التفكير المختلفة، وقد أوضح أبو زينة وعبابنة (٢٠١٠) أن التفكير الرياضي هي العملية التي يتم بها البحث عن معنى في موقف أو خبرة مرتبطة بسياق رياضي، فهو الخبرة التي تتمثل في الأعداد او الرموز او الاشكال او المفاهيم الرياضية، وهو يعد من أوسع أنواع التفكير من حيث النمذجة وتمثيل الكثير من المواقف والمشكلات من خلال نماذج وتمثيلات رياضية.

- **التفكير الرياضي**:
- **أنماط التفكير الرياضي**
- **التفكير المجرد**

تفكير يتميز بالقدرة على استيعاب المفاهيم والتعميمات واستخدامها، وهي المرحلة الأكثر تعقيدا والنهائية في نَمَاء التفكير المعرفي، التي تتسم فيها الأفكار بالتكيف، والمرونة، وباستخدام المفاهيم والتعميمات، مثل الخصائص أو الأنماط التي تشترك في مجموعة متنوعة من العناصر أو الأحداث، بحيث حل المشاكل أو التعامل معها يتم إنجازه عن طريق استخلاص النتائج المنطقية من مجموعة من الملاحظات، ومن وضع الفرضيات واختبارها .

- **التفكير الناقد**

يعرفه مصطفى (٢٠٠٥) انه قدرة الفرد على ابداء الرأي المؤيد او المعارض في المواقف المختلفة، مع ابداء الاسباب المقنعة لكل رأي. ويكفي ان يكون الفرد صاحب رأي في القضايا المطروحة وأن يدلل على رأيه ببينه مقنعه حتى يكون من الذين يفكرون تفكيرا ناقدا.

يرى ابراهيم (٢٠٠٩) ان هناك عدة عوامل تعمل على اعاقة التفكير الناقد، ومنها: استخدام جمل ورموز بشكل غير دقيق، عدم اخذ اراء الطلبة في الاعتبار، الوصول الى تعميمات خاطئة، مع اعطاء معلومات غير كافيه، تكرار الجمل ووضع العديد من نفس نوع الأمثلة، الابتعاد عن النقطة الرئيسية في الحل.

- **التفكير الإبداعي**

يركز على البيئة الإبداعية التي توفر مناخا ميسر تدفع نحو الابداع، ورأى جيل فورد أن عملية الابداع هي مرادف لعمية حل المشكلات، ومن حيث الأصل ان عملية الابداع هي أكثر تميزا ورقيا.

ويعرفه مصطفى (٢٠١١) انه النظر للمألوف بزاوية غير مألوفة، ثم تطوير هذا النظر ليتحول الى فكره ثم الى تصميم ثم الى ابداع قابل للتطبيق والاستعمال وهو يتكون من عناصر لا تتوفر في عمليات التفكير الاخرى ومن هذه العناصر هي:

• **الطلاقة** (fluency)

ويعرفه جروان (٢٠١١) القدرة على توليد عدد كبير من البدائل والمرادفات او الافكار او المشكلات عند الاستجابة لمثير معين، والسرعة والسهولة في توليدها.

• **المرونة** (Flexibility)

ويرى مجيد (٢٠٠٨) أن المرونة هي الإشارة إلى القدرة على تغيير الحالة الذهنية بتغيير الموقف وهي عكس الجمود الذهني الذي يميل إليه الفرد وفقا له إلى تبني أنماط ذهنية محددة يواجه بها مواقف متنوعة وغير محددة فالمبدع يكون أكثر مرونة إذ يتمتع بدرجة عالية من القدرة على تغيير الحالة الذهنية بتغيير الموقف.

• **الأصالة** (Originality)

وهي المقدرة على الإتيان بالأفكار الجديدة والنادرة والمفيدة وغير مرتبطة بتكرار أفكار سابقة وهي إنتاج غير المألوف وبعيد المدى (جروان،٢٠١١). والمبدع صاحب الأصالة يمل من تكرار أفكار الآخرين والحلول التقليدية للمشكلات ويميل إلى التفرد والجدة في أفكاره وحلوله.

• **الحساسية للمشكلات** (Sensitivity To Problems)

وتعنى إدراك ووعى بوجودٍ مشكلات وأخطاء ونواحي النقص والقصور في موقف ما، ولا شك أن هناك تباينا بين الأفراد في سرعة ودقة ملاحظة نواحي النقص والقصور في المواقف المتنوعة (زيتون،٢٠٠٣).

• **التفاصيل** (Elaboration)

وتعنى القدرة على إضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة لفكرة ما، والتي تتضمن التطوير فيها والتغيير والقدرة على إعطاء التفسيرات والتفاصيل الدقيقة للموضوعات غير المألوفة (العفون والصاحب، ٢٠١٢).

• **التفكير الاستدلالي**

هو الانتقال من المعلوم إلى المجهول، والاستدلال في جوهره إدراك العلاقات، ومن تعريفات التفكير الاستدلالي أنه تفكير منطقي قياسي يعتمد على الانتقال من القضايا الكلية إلى القضايا الجزئية، حيث يسير فيه الفرد من حقائق معروفه او مسلم في صحتها الى معرفة المجهول ذهنيا (العفون والصاحب، ٢٠١٢).

• **الدراسات السابقة**:

تتناول الباحثة في هذا الجزء مجموعة من الدراسات السابقة التي لها علاقة بموضوع دراستها الحالية، وذلك من أجل تحديد موقع دراستها بالنسبة للدراسات السابقة

دراسة الكفاويين وبني دومي (٢٠٢٣) هدفت الدراسة إلى تقصي أثر التدريس باستخدام النمذجة الرياضية والتعليم المتمايز في تنمية التفكير الرياضي في مبحث الرياضيات لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في لواء المزار الجنوبي. واعتمد الباحث على المنهج التجريبي، ولتحقيق أهداف الدراسة تم بناء اختبار لقياس التفكير الرياضي وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً في

التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في مبحث الرياضيات لصالح المجموعتين التجريبيتين (النمذجة الرياضية والتعليم المتمايز).

كريمة (٢٠٢٢) هدفت الدراسة إلى دراسة موضوع التفكير الرياضي المنطقي وعلاقته بصعوبات تعلّم الرياضيات، ولجمع البيانات والمعلومات المتعلّقة بفرضية الدراسة اعتمدت الباحثة على الأدوات الآتية: ١) اختبار الذكاء الذي وضع من طرف العالمة الأمريكية (فلورنس كودا نياف)، ٢) اختبار صعوبات تعلّم الرياضيات C.P.N لـF. Duquesne، وهو اختبار لتقييم الكفاءات الرقمية، وعبارة عن اختبار تصوري لحل المشكلات الرقمية الرياضية، صمم سنة ١٩٩٥، ٣) اختبار التفكير الرياضي المنطقي الذي أعده "وليم عبيد" و"فاطمة عبد السلام"، في البيئة المصرية سنة ٢٠٠٤، واعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي التحليلي، وأسفرت النتائج على أنه توجد علاقة ارتباطية بين التفكير الرياضي المنطقي وصعوبات تعلّم الرياضيات، وما استنتجناه هو أن عيّنة الدراسة من تلاميذ ذوي صعوبات تعلّم الرياضيات كان سببها الرئيسي هو ضعف ممارسة التفكير الرياضي المنطقي، ولهذا تعذر عليهم الوصول إلى الحل الصحيح للمشكلات الرياضية المقترحة أمامهم.

فضل (٢٠٢٢) هدفت هذه الدراسة إلى محاولة التأكد من الخصائص السيكو مترية لاختبار التفكير المنطقي الرياضي لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات من الصف الرابع الابتدائي التي تتراوح أعمارهم من (٩ -١٠)، قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (٥٤) من طلاب ذوي صعوبات التعلم بهدف التعرف على مدى فهم أفراد العينة بعبارات وتعليمات أسئلة الاختبار وقد اتضح أن العبارات والتعليمات تتميز بالوضوح والفهم لجميع أفراد العينة وحيث اتضح أن جميع مفردات الاختبار دالة عند (٠,٠١) وعند (٠,٠٥) وهذا يدل علي تمتع الاختبار بدرجة صدق مرتفعة.

الزعبي (٢٠٢٢) هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام اللوح التفاعلي في تنمية التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن. ولتحقيق أهداف الدراسة، استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وأعدّ أدوات الدراسة وهي اختبار للتفكير الرياضي واختبار للتحصيل. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في كل من اختبار التفكير الرياضي واختبار التحصيل عند مستوى الدلالة (α=0.05) لصالح المجموعة التجريبية.

محمد (٢٠١٤) هدفت الدراسة الى قياس التفكير الرياضي لدى طلبة الجامعة، تكونت عينة البحث من (١٠٥) طالبا بواقع (٥٩) من الذكور و (٤٦) من الاناث، حيث تم اختيارها بالطريقة العشوائية البسيطة وبنسبة مقدارها (٤٠٪) من مجتمع الطلبة البالغ عددهم (٢٦٢) طالب وطالبة، وقام الباحث ببناء أداة لقايس هذه الخاصية ومن ثم تطبيقها على طلبة السنوات الأولى والثانية والثالثة

والرابعة من طلبة قسم الرياضيات من كلية التربية، ومن خلال إجابات أفراد عينة البحث، أشارت نتائج التحليل الإحصائي، إلى وجود مستوى مشجع ومقبول من مستوى التفكير الرياضي لدى أفراد عينة البحث بصورة عامة، بالإضافة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا في هذه الخاصية فيما بين الذكور والإناث، أو فيما بين السنوات الدراسية .

المخلافي (٢٠١٥) هدف البحث الى التعرف على مستوى التفكير الرياضي والعلاقة بينه وبين التحصيل لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية جامعة تعز، واستخدم الباحث مقياس التفكير الرياضي لطلبة كلية التربية، وكانت أهم نتائج البحث، انخفاض مستوى التفكير الرياضي لدى طلبة عينة البحث، ووجود علاقة ضعيفة بين مستوى التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بالنسبة لمتغير الجنس، بينما وجدت فوق ذات دلالة إحصائية بالنسبة لمتغير المستوى الدراسي (الثاني -الرابع) لصالح المستوى الرابع.

كينج (Kinch,2007) هدفت الدراسة الى التعرف على أنواع التفكير لدى طلبة اقسام الرياضيات والاحصاء من كلا الجنسين، وقد تكونت عينة الدراسة من (٢٢٠) طالب وطالبة اختيروا بطريقه عشوائية بسيطة. حيث طبق الباحث عليهم أداة معدة مسبقا لقياس أنواع من التفكير لدى طلبة الجامعة وهي (التفكير الرياضي والتفكير الإبداعي والتفكير السطحي والتفكير الخرافي والتفكير التباعدي والتفكير الاستنتاجي) وتوصل الباحث الي أن المجال التفكير الإبداعي والمجال التفكير الاستنتاجي حصل على المرتبة الأولى وأوصى بضرورة اعداد برامج للمتعلمين لتقوية التفكير الرياضي لديهم.

ماسون (Mason,2010) هدفت الدراسة الى التعرف على مستوى مهارات التفكير الرياضي الإبداعي لدى طلبة الجامعات لتخصص الرياضيات في إنجلترا. وطبق الباحث عليهم اختبار لقياس مهارات التفكير الرياضي الإبداعي لديهم، وكانت نتائج الدراسة تدل على عدم وجدود دلالة إحصائية تعزى لمتغير الجنس في مستوى مهارات التفكير الرياضي الإبداعي، وتوجد فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير السنة الدراسية لصالح السنوات الأقدم.

- **منهج الدراسة**

تم استخدام المنهج الوصفي، باعتباره المنهج المناسب لتحقيق أهداف الدراسة، والمتمثلة في استقصاء مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية.

- **مجتمع الدراسة وعينتها**

يتكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية المسجلين في برنامج الفيزياء والبالغ عددهم (٦٠) طالب وبرنامج الكيمياء والبالغ عددهم (١٠٦) طالب وبرنامج الاحياء والبالغ عددهم (٦٨) في جميع

السنوات الدراسية، وقد اخذت عينة عشوائية تتكون من (٨٢) طالباً وطالبة من كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية، (٢٠) طالبا يدرس في برنامج الفيزياء، و (٢٢) طالبا يدرس في برنامج الأحياء، و (٤٠) طالبا يدرس في برنامج الكيمياء.

- **أداة الدراسة**

قام الباحثان بإعداد اختبارا للتفكير الرياضي، لقياس مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية في برنامج الفيزياء والكيمياء والأحياء، وتكون الاختبار من (٢٠) فقرة بمعدل (٥) فقرات لكل نمط من أنماط التفكير الرياضي (المجرد، الناقد والابداعي والاستدلالي)، وتنوعت الأسئلة بين الاختيار من متعدد والاسئلة المقالية.

قام الباحثان باختيار الاختبار بعد الاطلاع على اختبارات متنوعة من أبحاث ورسائل ماجستير وكتب منها رسالة حمش (٢٠١١)، رسالة يامين (٢٠١٣)، رسالة صبح (٢٠١٤).

وقد تم تقدير درجات الاختبار درجة لكل فقرة، بحيث تكونت درجة الاختبار ككل من (٢٠) درجة، وتم تقدير زمن الاختبار بساعه واحده فقط.

تصنيف مستويات مهارات التفكير الرياضي حسب مهارات التفكير (المجرد، الناقد، الاستدلالي والابداعي)، حيث كل نمط يحتوي على ٥ فقرات من الأسئلة، كما هو موضح في جدول (١):

جدول (١) مهارات التفكير الرياضي حسب تحليلها في اختبار التفكير الرياضي.

نوع التفكير	رقم الفقرة
التفكير المجرد	س١، س٦، س٨، س١٨،س١١
التفكير الناقد	س٢، س٧، س١٠، س١٥، س١١
التفكير الإبداعي	س٥، س١٤، س١٦، س١٩، س٢٠
التفكير الاستدلالي	س٣، س٤، س٩، س١٢، س١٣

- **صدق الأداة وثباتها**

تأكد الباحثان من صدق أداة الدراسة حيث عرضاها على (٨) محكمين من حملة درجة الدكتوراه في المناهج وطرق التدريس وفي مجال تدريس الرياضيات في الجامعات الفلسطينية، وبناء على ملاحظتهم طور الباحثان الأداة بالإضافة أو الحذف أو إعادة الصياغة، كما أوجدا معامل الثبات كرو نباخ ألفا حيث وجدت الدرجة الكلية لمعامل ثبات مستوى مهارات التفكير الرياضي لطلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية (٠.٨١٨).

- **إجراءات الدراسة**

قام الباحثان بإجراء المراحل الآتية:

- الاطلاع على الأدب التربوي.
- بنى الباحثان اختبار التفكير الرياضي بصورته الأولية.
- تأكد الباحثان من صدق الأداة بعرضها على مجموعة من المحكمين.

- تصميم الأداة في صورتها النهائية من ٢٠ فقرة.
- تأكد الباحثان من ثبات أداة الدراسة بالاستعانة ببرنامج الرزم الإحصائية الاجتماعية ومعامل كرو نباخ ألف
- وزع الاختبار على عينة عشوائية من طلاب كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية بالتنسيق مع دكاترة قسم كلية العلوم.
- إجراء المعالجات الإحصائية للبيانات عن طريق برنامج الرزم الإحصائية الاجتماعية، حيث أوجدت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وتحليل (ت) للعينات المستقلة وتحليل التباين الأحادي.
- ناقش الباحثان النتائج التي توصلت إليها الدراسة ووضعا مجموعة من التوصيات.

- **المعالجات الإحصائية**:

بنى الباحثان اختبار للتفكير الرياضي وتأكدا من صدقه ثم قاما بترميزه حيث تم إيجاد معامل الثبات كرو نباخ ألفا وإيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات الاختبار وتحليل (ت) للعينات المستقلة وتحليل التباين الأحادي من خلال برنامج الرزم الإحصائية

• نتائج الدراسة ومناقشتها

- **نتائج السؤال الأول: ما مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة تخصص الفيزياء والكيمياء والأحياء؟**

وللإجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجالات مهارات التفكير الرياضي كما هو موضح في جدول (٢).

جدول (٢) نتائج المتوسطات والانحرافات المعيارية لمجالات مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة فليطين التقنية:

نوع التفكير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التفكير المجرد	1.002	0.022
التفكير الناقد	1.009	0.069
التفكير الإبداعي	1.229	0.354
التفكير الاستدلالي	1.439	0.400

يتضح من جدول (٢) أن المتوسط الحسابي في مجال التفكير الاستدلالي لدى الطلبة أعلى من باقي المجالات بمتوسط حسابي (١.٤٣٩) وانحراف معياري (٠.٤٠٠)، ويليه التفكير الإبداعي بمتوسط حسابي (١.٢٢٩) وانحراف معياري (٠.٣٥٤)، ومن ثم التفكير الناقد بمتوسط حسابي (١.٠٠٩) وانحراف معياري (٠.٠٦٩) والتفكير المجرد بمتوسط حسابي (١.٠٠٢) وانحراف معياري (٠.٠٢٢)

- **نتائج السؤال الثاني: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى مهارات التفكير الرياضي لطلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير الجنس؟**

للإجابة عن السؤال تم تحويله الى الفرضية الصفرية الآتية: لا توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير الجنس.

لفحص هذه الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية بالاستعانة في تحليل (ت) للعينات المستقلة للكشف فيما إذا كانت هنالك فروقا دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير الجنس. ويبين الجدول (٣) نتائج اختبار (ت).

جدول (٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق في مستوى التفكير الرياضي لدى طلبة جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير الجنس.

الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
ذكر	٥٥	١٦.٩٦	٢.٦٠	-١.٢٦	٠.٢١
انثى	٢٧	١٦.٠٠	٣.٦٠		

يتضح من الجدول (٣) أن قيمة مستوى الدلالة المحسوبة (٠.٢١) أكبر من قيمة مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) وعلية نقبل الفرضية الصفرية بعدم وجود فروق في مهارات التفكير الرياضي تعزى لمتغير الجنس (ذكر، أنثى) ويعزو الباحثان ذلك نتيجة للعوامل البيئية والاجتماعية والثقافية وبسبب أن التعامل مع طلبة متشابهون في خصائصهم النمائية العقلية والاجتماعية ويتلقون التعزيز نفسه، وأن الفروق في مهارات التفكير الرياضي لا تعتمد على الجنس بل تعتمد على القدرات الفردية والتدريب والتجربة.

وقد اتفقت هذه النتيجة مع دراسة كريمة (٢٠٢٢)، ودراسة محمد (٢٠١٤)، ودراسة مخلافي (٢٠١٥) ودراسة ماسون (Mason,2010).

- **نتائج السؤال الثالث: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى مهارات التفكير الرياضي لطلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير التخصص؟**

للإجابة عن السؤال تم تحويله الى الفرضية الصفرية الآتية: لا توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير التخصص.

لفحص صحة هذه الفرضية أوجد الباحثان المتوسطات الحسابية في مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير التخصص. ويبين الجدول (٤) نتائج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير التخصص

جدول (٤) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير التخصص

التخصص	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
فيزياء	٢٠	١٩.١٥	١.٠٨
كيمياء	٤٠	١٦.٧٧	٢.٢٠
أحياء	٢٢	١٤.١٣	٢.٨١

يتضح من جدول (٤) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لمستوى مهارات التفكير الرياضي تعزى لمتغير التخصص.

ولمعرفة دلالة الفروق استخدم الباحثان تحليل التباين الأحادي (one way a nova) كما هو موضح في جدول (٥).

جدول (٥) تحليل التباين الأحادي في استجابة افراد العينة لمستوى مهارات التفكير الرياضي في كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير التخصص.

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	(ف) المحسوبة	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٢	٢٦٤.٦٢	١٣٢.٣١	٢٧.٦٤	٠.٠٠٠
داخل المجموعات	٧٨	٣٧٨.١١	٤.٧٨		

يتضح من الجدول (٥) أن مستوى الدلالة أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، أي أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية بين المجالات تعزى لمتغير التخصص.

ولتحديد لصالح من كانت الفروق استخدمت الباحثة اختبار ('Scheffe) للمقارنات البعدية بين المتوسطات الحسابية، ويبين الجدول (٦) النتائج الآتية:

جدول (٦) اختبار ('Scheffe) للمقارنات البعدية بين المتوسطات الحسابية في مستوى مهارات التفكير الرياضي تعزى لمتغير التخصص.

التخصص	الفئة	الفرق بين المتوسطات	مستوى الدلالة
الفيزياء	كيمياء	٢.٣٧٥٠٠*	٠.٠٠١
	احياء	٥.٠١٣٦٤*	٠.٠٠٠
الكيمياء	فيزياء	-٢.٣٧٥٠٠*	٠.٠٠١
	احياء	٢.٦٣٨٦٤*	٠.٠٠٠
الاحياء	فيزياء	-٥.٠١٣٦٤*	٠.٠٠٠
	كيمياء	-٢.٦٣٨٦٤*	٠.٠٠٠

يتضح من الجدول (٦) أنه يوجد دلالة إحصائية بين تخصص الفيزياء والكيمياء لصالح الفيزياء بمتوسط حسابي (١٩.١٥) ويوجد دلاله إحصائية بين الفيزياء والأحياء لصالح الفيزياء بمتوسط حسابي (١٩.١٥) ويوجد دالة إحصائية بين الكيمياء والأحياء لصالح الكيمياء بمتوسط حسابي (١٦.٧٧) ويعزو الباحثان ذلك أن تخصص الفيزياء يتطلب فهما عميقا للمفاهيم الرياضية والتفكير الكمي وهذا يمكن أن يعزز مهاراتهم في التفكير الرياضي وتطبيق المهارات الرياضية في مجال الفيزياء يساعد على فهمها بشكل أوسع وأشمل ، وتعلم الفيزياء يشجع على التحليل العميق في حل المسائل الصعبة مما يمكن أن يسهم في تقدم مهارات التفكير الرياضي لدى دارسيه ، بعكس الكيماء التي لا يعتمد بشكل كبير على استخدام مهارات التفكير الرياضي والأحياء الذي يعتمد بشكل كبير على التفسير والحفظ والفهم النظري للمفاهيم بدل من الجوانب الرياضية الصرفة وفي التعليم البيولوجي ينقص التركيز على التطبيقات الرياضية الصريحة وبالتالي دارسي الاحياء يكونوا اقل تحفيزا لتطوير مهارات التفكير الرياضي لديهم.

- **نتائج السؤال الرابع: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى مهارات التفكير الرياضي لطلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير السنة الدراسية؟**

للإجابة عن السؤال تم تحويله الى الفرضية الصفرية الآتية: لا توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير السنة الدراسية.

لفحص صحة هذه الفرضية أوجد الباحثان المتوسطات الحسابية في مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير السنة الدراسية. ويبين الجدول (٧) نتائج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير السنة الدراسية.

جدول (٧) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير السنة الدراسية

السنة الدراسية	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
السنة الأولى	٢٦	١٤.٧٦	٢.٤٨
السنة الثانية	٣٠	١٦.٩٣	٢.٤٢
غير ذلك	٢٦	١٨.١٩	٢.٥٤

يتضح من جدول (٧) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لمستوى مهارات التفكير الرياضي تعزى لمتغير السنة الدراسية.

ولمعرفة دلالة الفروق استخدم الباحثان تحليل التباين الأحادي (one way a nova) كما هو موضح في جدول (٨).

جدول (٨) تحليل التباين الأحادي في استجابة افراد العينة لمستوى مهارات التفكير الرياضي في كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية تعزى لمتغير السنة الدراسية.

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	(ف) المحسوبة	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٢	١٥٦.٢٢٣	٧٨.١١٢	١٢.٦٨٤	٠.٠٠٠
داخل المجموعات	٧٩	٤٨٦.٥٢١	٦.١٥٨		

يتضح من الجدول (٨) أن مستوى الدلالة أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، أي أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية بين المجالات تعزى لمتغير السنة الدراسية

ولتحديد لصالح من كانت الفروق استخدمت الباحثة اختبار (Scheffe') للمقارنات البعدية بين المتوسطات الحسابية، ويبين الجدول (٩) النتائج الآتية:

جدول (٩) : نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية بين المتوسطات

السنة الدراسية	الفئة	الفرق بين المتوسطات	مستوى الدلالة
السنة الأولى	السنة الثانية	-٢.١٦٤١٠*	٠.٠٠٧
	غير ذلك	-٣.٤٢٣٠٨*	٠.٠٠٠
السنة الثانية	السنة الأولى	٢.١٦٤١٠*	٠.٠٠٧
	غير ذلك	-١.٢٥٨٩٧	٠.١٧٣
غير ذلك	السنة الأولى	٣.٤٢٣٠٨*	٠.٠٠٠
	السنة الثانية	١.٢٥٨٩٧	٠.١٧٣

يتضح من الجدول (٩) وجود دلالة إحصائية بين السنه الدراسية الأولى والسنة الدراسية الثانية لصالح السنة الدراسية الثانية بمتوسط حسابي(١٦.٩٣) وتوجد دلالة إحصائية بين السنة الدراسية الأولى وغير ذلك من السنوات لصالح غير ذلك من السنوات بمتوسط حسابي (١٨.١٩) ويعزو الباحثان سبب تفوق الدارسين في المراحل الدراسية الأخيرة في مهارات التفكير الرياضي مقارنة بالسنوات الأولى بسبب التجربة والتعلم السابق، فالدارسون في السنوات الأخيرة قد اكتسبوا خبره واسعه ومعرفه أعمق في المواضيع الرياضية مما يسهل عليهم حل المسائل بطرق أكثر تعقيدا وفي السنوات الأخيرة من التعليم تكون متخصصه في تعلم استراتيجيات حل المشكلات وتحليلها بشكل أعمق مما يؤدي لتطوير مهارات التفكير الرياضي.

وقد اتفقت هذه النتيجة مع دراسة محمد (٢٠١٤)، ودراسة كينج (kinch,2007)، ودراسة ماسون (Mason,2010).

- **نتائج الدراسة**:

توصلت الدراسة الى النتائج الآتية:

- مستوى مهارات التفكير الرياضي لدة طلبة كلية العلوم في جامعة فلسطين التقنية مرتفعة.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مستوى مهارات التفكير الرياضي في طلبة كلية العلوم تعزى لمتغير الجنس.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم تعزى لمتغير التخصص لصالح تخصص الفيزياء.
- وتوجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة كلية العلوم تعزى لمتغير السنوات الدراسية لصالح السنوات الدراسية المتقدمة.

- **التوصيات**:

- تشجيع أعضاء هيئة التدريس على تبني طرائق تدريس تعتمد على إثارة تفكير الطلبة كطريقة الاستقصاء والاكتشاف وحل المشكلات.
- تضمين بعض محتويات مقررات طرائق التدريس استراتيجيات تنمية أساليب التفكير الرياضي بشكل خاص.
- تنويع أساليب التقويم الجامعي بحيث تركز على قياس مستويات التفكير لدى الطلبة أكثر من قياس حفظ المعلومات.

- **المقترحات**:

استكمالا لهذه الدراسة يقترح الباحثان:

- تطوير أساليب تدريس تعزز مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة.
- اجراء دراسات بحثيه عن أهمية اكتساب الطلبة لمهارات التفكير الرياضي في جمع مراحلهم العمرية.

- دراسة أسباب ضعف الطلبة الغير متخصصين في مجال العلوم التطبيقية الرياضية في مهارات التفكير الرياضي.
- اجراء دراسات لأهمية امتلاك الطلبة لمهارات التفكير الرياضي من وجهة نظر معلمي المباحث الأخرى.

• المصادر والمراجع:

- ابراهيم، مجدي (٢٠٠٩). **التفكير الرياضي وحل المشكلات.** القاهرة، مصر: عالم الكتب للنشر والتوزيع.
- إبراهيم، رشا (٢٠١٧). برنامج مقترح قائم على المدخل البصري في تنمية التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الابتدائية. **مجلة كلية التربية**، ٢٨(١٠٩)، ٥٠٩-٥٣٨.
- ابو زينه، فريد (٢٠١٠). **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها.** الأردن: دار وائل للنشر.
- بختي، كريمة (٢٠٢٢). التفكير الرياضي المنطقي وعلاقته بصعوبات تعلم الرياضيات عند تلاميذ المدرسة الابتدائية. **المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة**، مصر، ٦(٢٣)، ٨١-٩٨.
- جروان، فتحي عبد الرحمن (٢٠١١). **تعليم التفكير.** الأردن: دار الفكر للنشر.
- حمش، نسرين (٢٠١١). **بعض انماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبي الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.
- الخطيب، خالد (٢٠٠٩). **الرياضيات المدرسية مناهجها تدريسها والتفكير الرياضي.** الأردن: المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
- الخطيب، محمد أحمد (٢٠٠٦). **أثر استخدام استراتيجية تدريس قائمه على حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الاساسي في الاردن**، رسالة دكتوراه غير منشوره، الجامعة الأردنية، الاردن.
- زيتون، حسن حسن (٢٠٠٣). **تعليم التفكير.** مصر: عالم الكتب.
- الشمراني، هيثم (٢٠١٨). تحليل محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة الثانوية في ضوء التفكير الرياضي بالمملكة العربية السعودية. **مجلة تربويات الرياضيات**، ٢(٨)،١٣٢-١٥١.
- الشمري، عفاف (٢٠٢١). الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية الداعمة لتنمية مهارات التفكير الرياضي. **مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية**، ١٠(١٥)، ٣٣٢-٣٧٦.
- صبح، وجيهة (٢٠١٤). **أثر توظيف أنماط التفكير الرياضي على تحصيل واتجاهات طلبة الصف الثامن الاساسي في المدارس الحكومية في محافظة نابلس.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية بنابلس، فلسطين.
- العفون، ناديه، والصاحب، منتهى (٢٠١٢). **التفكير أنماطه ونظرياته وأساليبه تعليمه وتعلمه.** الأردن: دار الصفا للنشر والتوزيع.
- فضل، أحمد ثابت (٢٠٢٢)، الخصائص السيكو مترية لاختبار التفكير المنطقي الرياضي لدى تلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب في المرحلة الابتدائية. **مجلة التربية الخاصة**، ١١(٣٨).
- كفاوين، ماجدة عمر (٢٠٢٣). تنمية التفكير الرياضي في مبحث الرياضيات لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في لواء المزار الجنوبي. **المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية**، ١٢(١)، ٨٨-١٠٥.
- مجيد، سوسن (٢٠٠٨). **تنمية مهارات التفكير الابداعي الناقد.** الأردن: دار صفاء للنشر.

- محمد، ابتسام (٢٠٢١). **البراعة الرياضية وعلاقتها في التفكير الرياضي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية. مجلة كلية التربية الأساسية**، (١١٢)٣٤١-٣٥٨.
- محمد، محمد إبراهيم (٢٠١٤). قياس التفكير الرياضي لدى طلبة الجامعة، **مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية**، ٣٩(١)، ١٧٢-١٥٥.
- المخلافي، عبد السلام خالد سلطان (٢٠١٥). التفكير الرياضي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية في جامعة تعز وعلاقته بتحصيلهم. **مجلة جامعة تعز-مركز التأهيل والتطوير التربوي**، ١٠، ٩٨-٧٨
- مصطفى، فهيم (٢٠٠٥). ***الطفل* ومهارات التفكير في رياض الأطفال والمدرسة الابتدائية**. القاهرة: دار الفكر العربي.
- مصطفى، نمر مصطفى (٢٠١١). **تنمية مهارات التفكير**. الأردن: دار البداية ناشرون وموزعون.
- يامين، ورده. (٢٠١٣). **أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بالذكاءات المتعددة والرغبة في التخصص والتحصيل لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في فلسطين**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية بنابلس، فلسطين.
- Anderson, J., White, P. & Sullivan, P. (2005). Using a schematic model to represent influence on and relationship between teachers' problem-solving beliefs and practice**. Mathematics Education Research Journal,17** (2), 9 – 38.
- Cai, J. (2000). Mathematical thinking involved in U.S. and Chinese student solving of process – open problems. **Mathematical thinking and learning، 2**(4)، 309-341.
- Fleener, M. (1996). Scientific world building on the edge of chaos: high school students' beliefs about mathematician science**. School Science and Mathematics,** 96(6)، 312-320.
- Kench, Jan. (2007). **types of mathematical thinking for the students south California university applied study**. university prentice**.**
- Kaiser, G. (2012). Mathematical modelling as bridge between school and university**. International Journal for Mathematical Education in Science and Technology**, 18(4), 487-505.
- Mason. (2010), **Thinking Mathematical. Second edition**, Pearson Education Limited Edinburgh Gate Harlow Essex CM20, England.
- Shaffer, M. (2014). The effect of using higher skills through the application of differentiated application of differentiated learning on mathematical and science education for seventh grade. **Journal of Mathematics Teacher Education,** 12(10),640-660.

❋❋❋❋❋