انماط التفكير الرياضي عند طالبات الصف الرابع العلمي

أ.م.د. باسم محمد جاسم الباحثة / سلوى محسن حمد
جامعة بغداد – كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم

الملخص :

هدف البحث الحالي الى التعرف على مستوى أنماط التفكير الرياضي عند طالبات الرابع العلمي، وللتحقق من هذا الهدف عرض الباحثان التساؤلات الاتيه :

- ما مستوى انماط التفكير الرياضي عند طالبات الرابع العلمي ؟
- ما مستوى النمط الاول (التفكير الرياضي) عند طالبات الرابع العلمي ؟
- ما مستوى النمط الثاني (التفكير المنظومي)عند طالبات الرابع العلمي ؟
- ما مستوى النمط الثالث (التفكير الناقد) عند طالبات الرابع العلمي ؟
- ما مستوى النمط الرابع(التفكير الاستدلالي) عند طالبات الرابع العلمي ؟

اتبع الباحثان منهج البحث الوصفي، وقد بلغت عينة الدراسة(٤٠٠) طالبة من طالبات الرابع العلمي في مراكز المديريات العامة للتربية في محافظة بغداد، ولتحقيق اهداف البحث وفرضياته تطلب ذلك بناء اختبار انماط التفكير الرياضي والذي اعده الباحثان بصيغته النهائية من(٤٠) فقرة، ويضم اربع اختبارات فرعية لأنماط التفكير:(التفكير الرياضي ،والتفكير المنظومي ، والتفكير الناقد ، والتفكير الاستدلالي)، حيث تكونت الفقرات من النوع الموضوعي والمقالي .

وقد اتسمت فقرات الاختبار بالصدق الظاهري وصدق البناء والصعوبة والتمييز وفعالية البدائل الخاطئة فضلا عن التحقق من ثباتها، وطبق الباحثان اداة البحث على افراد العينة ثم حللا البيانات إحصائيا باستعمال الاختبار التاءي لعينة واحدة عند مستوى الدلالة(٠.٠٥).

ودلت النتائج الى ان: يوجد فرق ذي دلالة احصائية عند مستوى الدلالة(0.05) بين المتوسط المتحقق(٣٣.٢٣) والمتوسط الفرضي(35)على اختبار انماط التفكير الرياضي ولصالح المتوسط الفرضي

وفي ضوء هذه النتيجة خرج الباحثان بعدد من الاستنتاجات منها ان طالبات عينة البحث لديهم مستوى منخفض من انماط التفكير الرياضي، حيث احتل التفكير الاستدلالي المرتبة الاولى، بينما احتل المرتبة الثانية التفكير الرياضي، واحتل المرتبة الثالثة التفكير المنظومي، واخيرا احتل المرتبة الرابعة التفكير الناقد، كما اوصى الباحثان بعدد من التوصيات منها التوجيه بتطوير مناهج الرياضيات بما يتلاءم والتطور المعرفي العالمي، والتأكيد على ان يتم تصميم المناهج بطريقة تضمن تنمية وتطوير

القدرات العقلية الخاصة بالتفكير بكافة انماطه، واعادة تنظيم كتب الرياضيات بشكل يسمح بتوظيف انماط التفكير في تدريس ودراسة مادة الرياضيات، واستكمالا للبحث الحالي اقترح الباحثان عدة عناوين لدراسات مستقبلية.

مشكلة البحث Research problem

ان دراسة انماط التفكير الرياضي والاهتمام بتنميته واكساب المتعلمين قدراته ومهاراته جاء نتيجة قناعة قوية وراسخة بأهمية رفع مستواه، ولذلك فان الكثير من دول العالم اهتمت بتنميته لدى افرادها وتضمنت المناهج الدراسية لمادة الرياضيات قائمة من الاهداف تشمل مفردات تتناول عدة جوانب من التفكير الرياضي، وان الكثير من الدول العربية اقترحت ان يهدف تدريس الرياضيات في جميع مراحل التعليم على تدريب الطلبة على انماط مختلفة من التفكير الرياضي (حسن، ١٩٩٩: ١٣) ولقد حدد الباحثان من خلال خبرتهما في تدريس مادة الرياضيات المشكلة بالصورة التالية:

١. وجود ضعف وصعوبة وعدم اهتمام عند الطالبات في مادة الرياضيات حيث ان أغلب الطالبات يعتمدن على الحفظ على الرغم من ان مادة الرياضيات لا تعتمد على حفظ المادة العلمية بقدر ما تعتمد على التفكير .

٢. ان الواقع التدريسي في مدارسنا بعيد كل البعد عن الاهداف التربوية التي تؤكد على تعليم الطلبة (كيف يفكرون) لا كيف يحفظون المقررات والمناهج الدراسية عن ظهر قلب دون فهمها واستيعابها او توظيفها في الحياة.

٣. أن طرائق التدريس المتبعة هي الطرائق التقليدية المرتكزة على اسلوب المحاضرة والحفظ والتي لا تراعي الأهداف التربوية التي تؤكد على ان تعلم وتعليم مادة الرياضيات يقوم غالبا على تنميه انماط التفكير الرياضي في كافة المراحل والقدرة على عرض ومناقشة الأفكار الرياضية واستخدام ذلك في فهم المشكلات وحلها.

٤. الوضع الراهن للنظام التعليمي في بلدنا المتمثل بتدني نوعية التعليم وتعرضه الى تدهور كبير، بسبب اكتظاظ الصفوف و انخفاض الانفاق ونقص المستلزمات وتدهور البنية التحتية لقطاعي التربية والتعليم.

ومن خلال هذا كله سوف يقوم الباحثان بالكشف عن مستوى انماط التفكير الرياضي الموجودة عند طالبات الرابع العلمي، ويمكن تلخيص مشكلة البحث بالسؤال الرئيس التالي :

ما أنماط التفكير الرياضي عند طالبات الرابع العلمي .

أهمية البحث Research Importance

خلق الله تعالى الانسان وكرمه على كافة مخلوقاته بنعمة العقل، وميزه بقدراته، ووهبه امكانيات وقدرات جسمية وعقلية تختلف عن سائر المخلوقات، ولقد حث الله تعالى في كتابه الكريم على اهمية التفكير وأمر به بقوله سبحانه

وتعالى(أَوَلَمْ يَتَفَكَّرُوا فِي أَنْفُسِهِمْ ۗ مَا خَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ وَأَجَلٍ مُسَمًّى ۗ وَإِنَّ كَثِيرًا مِنَ النَّاسِ بِلِقَاءِ رَبِّهِمْ لَكَافِرُونَ ﴿٨﴾)(الروم، اية :٨) وان تنمية التفكير عند المتعلمين هو من ابرز أهداف التربية والتعليم بالإضافة الى ان الاهتمام بالتفكير له جذور تاريخية، حيث اكد كثير من الفلاسفة على أهمية التفكير، ويعد ارسطو من الاوائل الذين فسروا عملية التفكير وصاحب مقولة(اعرف عقلك)و(اعرف نفسك)اما بالنسبة لديكارت فأنه يعد التفكير دليل وجوده فقال مخاطبا نفسه(انا أفكر... أذا انا موجود) ولعل سبب الاهتمام بالتفكير يعود الى التراجع المستمر في مستوى مخرجات التعليم العام، وفي تدني مهارات الخريجين(مصطفى، ٢٠١١: ٨))(قطامي، ٢٠٠٢: ٣) والحقيقة ان الاهتمام بالتفكير ليس جديدا اذ انه كان محور اهتمام الكثير من المربين والفلاسفة منذ قديم الزمان، ولقد كان لمادة الرياضيات النصيب الاوفر من هذا الاهتمام لكون الرياضيات وسيلة لتدريب الذهن وايضا موضوعا ذا فائدة علمية، وهناك اعتراف بين العلماء يكاد يكون شاملا بان الرياضيات وسيلة علمية قوية، وان اي تقدم في اي علم من العلوم يقاس بمقدار دخول الرياضيات فيه، ويرى البعض ان الرياضيات هي القاعدة الرئيسية في اصل الوجود، لذلك اصبح لزاما على التربية ان تنهض بدورها في تطوير قدرات التفكير عند الطلبة وتعويدهم على استخدام التفكير السليم اي ان التربية لم تعد وظيفتها حشو اذهان الطلبة بكمية من المعلومات في ظل التطور السريع الذي يعيشه العالم، وان وظيفتها في الوقت الحاضر ان تعلم الطلبة كيف يفكرون وبذلك يتفق معظم الناس ان التعليم من أجل التفكير أو تعليم مهارات التفكير هدف مهم للتربية وان المدارس يجب ان تفعل كل ما تستطيع من أجل توفير فرص التفكير لطلبتها، وان كثيرا من المعلمين يعتبرون مهمة تطوير قدرة الطلبة على التفكير هدفا تربويا يضعونه في مقدمة أولوياتهم، ولكن الفرق بين ما نقول اننا نريد تحقيقه في تعليمنا وبين النتاجات الفعلية لهذا التعليم كما تعكسها خبرات طلبتنا في مختلف المراحل الدراسية كبير للغاية، وتشير البيانات والوقائع اننا نخرج أعدادا هائلة من الطلبة الذين تتجلى خبراتهم بصورة اساسية في تذكر واستدعاء المعلومات، ويفتقرون الى القدرة على استخدام تلك المعلومات في التوصل الى اختيارات أو بدائل أو قرارات مستنيرة، حيث ان بالرغم من التغيرات الهائلة التي طرأت على مختلف جوانب الحياة، الا ان المعلم حافظ على دوره التقليدي الذي يقوم على تزويد الطلبة بالمعلومات،

ومطالبتهم باستيعابها وحفظها وفحص مدى تحقق ذلك عن طريق امتحانات تتطلب غالبا حفظ المعلومات واختزانها واستدعائها.(جروان، ١٩٩٩: ٥-٨)

وعلية يمكن القول انه هذه البحث يكتسب اهميته من أهمية انماط التفكير الرياضي و الرياضيات، حيث :

١- يعد هذ البحث الأول من نوعه الذي تناول انماط التفكير الرياضي عند طالبات الرابع العلمي في العراق(على حد علم الباحثان).

٢- توجيه انتباه مدرسي ومدرسات الرياضيات الى انماط التفكير الرياضي التي تمتلكها طالبات الرابع العلمي ،والوقوف على مدى امتلاكهن لهذه الأنماط .

٣- ان هذا البحث يمكن ان يفسح المجال لباحثين اخرين لدراسة انماط التفكير الرياضي الاخرى ولمراحل مختلفة، وصولا الى تكامل الصورة امام المسؤولين في وزارة التربية والمعلمين والمدرسين عن اهمية انماط التفكير الرياضي .

٤- يمكن الافادة من نتائج هذ البحث في تضمين الكتاب المقرر لأنماط التفكير الرياضي .

٥- تقديم اختبار لقياس انماط التفكير الرياضي الى المتخصصين والباحثين في مادة الرياضيات .

هدف البحث Research Objectives

يهدف البحث الحالي الى التعرف على مستوى أنماط التفكير الرياضي عند طالبات الرابع العلمي. وينبثق عنه الاسئلة الاتية :

١. ما انماط التفكير الرياضي عند طالبات الرابع العلمي ؟

٢. ما مستوى النمط الأول (التفكير الرياضي) عند طالبات الرابع العلمي ؟

٣. ما مستوى النمط الثاني (التفكير المنظومي) عند طالبات الرابع العلمي ؟

٤. ما مستوى النمط الثالث (التفكير الناقد) عند طالبات الرابع العلمي ؟

٥. ما مستوى النمط الرابع (التفكير الاستدلالي)عند طالبات الرابع العلمي ؟

فرضية البحث Research Hypotheses

لتحقيق هدف البحث والإجابة عن اسئلته، صيغت الفرضية الصفرية الأتية :

"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة(0.05) بين متوسط الدرجات والمتوسط الفرضي لطالبات عينة الدراسة على اختبار انماط التفكير الرياضي ".

حدود البحث Research limits

يشمل البحث :

١- الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٤- ٢٠١٥.
٢-طالبات الرابع العلمي في مراكز المديريات العامة للتربية في محافظة بغداد .
٣- انماط التفكير الرياضي(الرياضي، المنظومي، الناقد، الإستدلالي).

تحديد المصطلحات Terminology Identification

انماط التفكير الرياضي Types of mathematical thinking

- عرفه(بارون، ١٩٩٥) : بأنه " الطريقة التي يتعامل بها الفرد مع المعلومات من حوله فيما يحقق اهدافه وهو يتأثر بسمات الشخصية ". (غانم ،٢٠٠٩:٢٩)

- عرفه(علي و وسام، ٢٠١٤): بأنه" يدل على الأسلوب والشكل و الفئة والصورة والنوع". (علي و وسام، ٢٠١٤: ١٦٩)

ويعرف الباحثان انماط التفكير الرياضي اجرائيا : بأنه هو نشاط عقلي يقاس بالدرجة التي تحصل عليها طالبات الرابع العلمي نتيجة اجابتهم عن اختبار انماط التفكير الذي اعده الباحثان والمتكون من(٤٠) فقرة والذي يتضمن الانماط : التفكير الرياضي، والتفكير المنظومي، والتفكير الناقد، والتفكير الاستدلالي.

١-التفكير الرياضي

- عرفه(الحارثي،٢٠٠٣): بأنه "القدرة على رؤية العلاقات التي تربط بين الأفكار والمفاهيم و القواعد والقوانين الرياضية وفهمها واستيعابها" (الحارثي، ٢٠٠٣: ٢١٣)

- عرفه(أبو زينة وعبابنه،٢٠١٠): بأنه "عملية بحث عن معنى أو فكرة في موقف مرتبط أو خبرة مرتبطة بسياق رياضي، أي أنه تفكير في مجال الرياضيات حيث تتمثل عناصر أو مكونات الموقف أو الخبرة في أعداد أو رموز أو أشكال أو مفاهيم أو تعميمات رياضية". (أبو زينة وعبدالله،٢٠١٠: ص٢٧٤)

ويعرف الباحثان **التفكير الرياضي اجرائيا** :بأنه نمط من انماط التفكير الرياضي الذي يتمثل في القدرة على رؤية العلاقات التي تربط بين الأفكار والمفاهيم و القواعد والقوانين الرياضية وفهمها واستيعابها ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها طالبات الرابع العلمي من خلال اجابتهن على فقرات الاختبار الذي سيعده الباحثان لهذا الغرض، والذي يتضمن المهارات الاتية : التعميم، التعبير بالرموز، النمذجة، التفكير المنطقي، التفكير العلاقي.

١.التفكير المنظومي

– عرفه (الكامل، ٢٠٠٢)" بأنه "التفكير الذي يكون الفرد واعيا من خلاله بأنه يفكر في نماذج واضحة وان يكون لديه القدرة على بنائها وتحليلها".

(الكامل، ٢٠٠٢: ١)

– عرفه(عبيد و عفانه، ٢٠٠٣):" بأنه التفكير الذي يركز على مضامين علمية مركبة من خلال منظومات متكاملة تتضح فيها كافة العلاقات بين المفاهيم والموضوعات مما يجعل المتعلم قادرا على ادراك الصورة الكلية لمضامين المنظومات المعروضة، لذا فانه يقوم على الكل المركب الذي يتكون من مجموعة مكونات ترتبط فيما بينها بعلاقات متداخلة تبادلية التأثير وديناميكية في التفاعل".

(عبيد وعزو، ٢٠٠٣: ٦٣)

– عرفه (الكبيسي أ، ٢٠٠٨): بانه ذلك النمط من التفكير الذي يقوم بمعالجة المفاهيم و المضامين الرياضية من خلال منظومة متكاملة تتضح فيها العلاقات بين تلك المفاهيم مما يجعل المتعلم قادرا على ربط خبراته السابقة بخبراته الجديدة، وتحليل هذه الصورة الكلية الى اجزائها أو يربط تلك الجزاء بمنظومة كاملة ".

(الكبيسي أ، ٢٠٠٨ :٧)

ويعرف الباحثان **التفكير المنظومي اجرائيا:** بأنه نمط من انماط التفكير الرياضي الذي يتمثل بمنظومة من العمليات العقلية المترابطة مع بعضها البعض بحيث تستطيع طالبات الرابع العلمي من خلالها تكوين نظرة شمولية للموضوع الرياضي والعمل على تركيبه بواسطة التعرف على العلاقات المتصلة بينه من خلال اعتماد المهارات الاتية وهي(الديناميكي، و الحلقة المغلقة، والشمولي، والتركيبي، العملي الاجرائي)، ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها طالبات عينة البحث من خلال اختبار اعد لهذا الغرض.

٢.التفكير الناقد Critical thinking

– عرفه (Watson &Glaser, 1991):" بانه تفكير مركب من الاتجاهات والمعارف والمهارات ، ويتضمن اتجاهات التقصي في تعريف ابعاد المشكلة والادلة والبراهين الصحيحة والمعارف المرتبطة بطبيعة الاستدلال الصحيح المعتمد على قواعد المنطق والمهارة في استعمال هذه الاتجاهات والمعارف وتطبيقها ".

(Watson & Glaser, 1991:2)

– عرفه (العبيدي، ٢٠٠٥): بأنه "مجموعة العمليات الذهنية التي تعتمد قواعد الاستدلال المنطقي والتي تزود الفرد بالمهارات اللازمة التي تمكنه من اصدار الاحكام السليمة وتجنب الاخطاء الشائعة

في الحكم لأي أدعاء معرفي او اعتقادي، وذلك في ضوء الفحص والتقييم والمقارنة بدلا من القفز الى النتائج ".

(العبيدي، ٢٠٠٥: ١٢)

ويعرف الباحثان **التفكير الناقد اجرائيا : بأنه** نمط من انماط التفكير الرياضي الذي يتمثل بالعملية العقلية التي تضم مجموعة من مهارات التفكير التي تستخدم للتحقق من الموضوع وتقييمه و يقاس بمجموع الدرجات التي تحصل عليها طالبات الرابع العلمي على الاختبار المعد في هذا البحث المتضمن المهارات الاتية: معرفة الافتراضات، التفسير، تقويم الحجج.

٣.التفكير الأستدلالي Reasoning Thinking

- عرفه (الكبيسي، ١٩٨٩): بأنه "عملية عقلية تستهدف حل مشكلة او اتخاذ قرار والوصول الى الجزئيات من تطبيق قواعد عامة، او قانون عام، أو الوصول الى قانون عام من تشابه عدة اجزاء متماثلة ويشترط ان تكون هناك علاقة منطقية بين المقدمات والنتائج" (الكبيسي، ١٩٨٩: ٥٣)

- عرفه (ابو زينة، ٢٠١٠): بأنه "عملية استخلاص قضية من قضية أو عدة قضايا أخرى والوصول الى نتيجة ما من نتيجة أو عدة نتائج اخرى".

(ابو زينة، ٢٠١٠: ٣٢)

ويعرف الباحثان **التفكير الاستدلالي اجرائيا:** بأنه نمط من انماط التفكير الرياضي الذي يتمثل في استخدام المعلومات المختلفة و الخروج بعلاقات منظمة فيما بينها سواء كانت من الخاص الى العام(استقراء) اومن العام الى الخاص(استنتاج) أو استنتاج نتيجة من حقائق معينة و يقاس بالدرجة التي نحصل عليها طالبات الرابع العلمي على الاختبار المعد في هذا البحث المتضمن المهارات الاتية : الاستقراء، الاستنتاج.

الفصل الثاني

(خلفيـــة نظريـــة ودراسات سابقة)

- خلفية نظرية :

لقد من الله تعالى على الانسان بنعمة العقل وميزه عن سائر المخلوقات، ودعاه لكي يتدبر ويفكر بما حوله من ملكوت الله وذلك من خلال اعمال العقل، فقد خلق الله الكون وجعل له قوانين وأسباب تترتب عليها نتائج، حيث ان اكتشاف الانسان لهذه القوانين تجعله يسيرها لخدمته، والتفكير فريضة ارسى اسسها الاسلام ورسخ مهاراتها في عقول ابنائه، فليس هناك دين اعطى العقل والتفكير مساحه كبيرة من الاهتمام مثل الدين الاسلامي وعندما يخاطب القران الكريم الانسان المسلم فإنه يركز على عقله ووعيه وتفكيره(مصطفى، ٢٠١١: ٧) ولأهمية التفكير للإنسان وردت كلمة تفكير او مرادفاتها(يتفكرون، يبصرون، يعقلون، يتذكرون ..) مرات عديدة في القرآن الكريم، ومن هذه الآيات

الكريمة "كَذَٰلِكَ نُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ "﴿٢٤﴾"(يونس :٢٤)، " أَوَلَمْ يَتَفَكَّرُوا فِي أَنْفُسِهِمْ ۗ مَا خَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ وَأَجَلٍ مُسَمًّى ۗ وَإِنَّ كَثِيرًا مِنَ النَّاسِ بِلِقَاءِ رَبِّهِمْ لَكَافِرُونَ "(سورة الروم، ٨)

وبذلك تزايد الاهتمام بالتفكير لأنه احد الاهداف الرئيسية التي تسعى التربية الى تنمينها عند المتعلمين، ولعل السبب في ذلك يعود الى المشكلات والتحديات التي تواجه المجتمعات نتيجة للتغيرات والتطورات السريعة التي تأثرت بها جميع مظاهر الحياة، وان مواجهة هذه المشكلات والتصدي لها لا يتم الا من خلال العمليات العقلية التي يستخدمها المتعلمين للحصول على المعلومات الضرورية المتعلقة بتلك المشكلات وجعلها ذات معنى فضلا عن استخدامها بشكل مناسب، وان التفكير عبارة عن مفهوم معقد يتألف من ثلاثة عناصر تتمثل في العمليات المعرفية المعقدة وعلى رأسها حل المشكلات والأقل تعقيدا كالفهم والتطبيق بالإضافة الى معرفة خاصة بمحتوى المادة أو الموضوع، وهو عملية عقلية يستطيع المتعلم من خلالها عمل شيء ذي معنى ناتج عن الخبرة التي يمر بها، والتفكير يمكن ان يتطور لدى الفرد، حيث يرى بياجية ان الفرد يكتسب انماطا جديدة من التفكير من خلال مروره بالخبرات وتفاعله مع البيئة، و يؤكد دي بونو ان التفكير مهارة يمكن ان تتحسن وتتطور من خلال التدريب والتمرين على القيام بأداء الأفعال بشكل فعال في ظروف معينة، ويرى الكثير من العلماء ان التفكير يشير الى نشاط داخلي وعلى الرغم من ذلك فان طبيعة الانشطة التفكيرية تختلف من حيث نوعيتها وطبيعتها فمنها البسيط والمباشر ومنها ما هو معقد، لذلك فان المتعلمين يختلفون فيما بينهم بأنماط او اساليب التفكير ويتعدد نشاط التفكير ليشمل انواعا متعددة مثل التفكير الناقد والاستدلالي والتآملي والبصري والمنظومي.... وغيرها، ومن اهم وظائف التفكير هو ايجاد الحلول للمشاكل و العوائق التي تحول دون تلبية حاجات ودوافع الفرد(العبسي، ٢٠١٠ :٢٦١)(علي، و وسام، ٢٠١٤: ١٦٧)

وأن أحد الوظائف الرئيسية للتربية هي تنمية القدرة على التفكير عند الطلبة في جميع المراحل الدراسية، ويعتبر تعليم التفكير أحد معايير العمليات الرئيسية التي تنادى بها المناهج الحالية، ان معيار التفكير هو احد المعايير الرئيسية في وثيقة المبادئ والمعايير للمجلس الوطني في الولايات المتحدة الامريكية(NCTM, 2000)وتمثل الرياضيات موقفا مركزيا بين المباحث الدراسية في تحمل هذه المسؤولية، وهناك انماط متعددة ومسميات عدة للتفكير منها :التفكير الناقد، التفكير الابتكاري، التفكير الهندسي، التفكير الاحتمالي وغيرها، وتندرج معظم الأنماط من التفكير ضمن انماط التفكير الرياضي(أبو زينة، ٢٠١٠: ٣٧-٣٨)

انماط التفكير الرياضي Types of mathematical thinking

ان نمط التفكير يدل على الاسلوب والشكل والفئة والنوع(علي و وسام، ٢٠١٤ :١٦٩)"ويستخدم قسم من الباحثين كلمة انواع التفكير والقسم الاخر مجالات التفكير وهناك من يستخدم مظاهر التفكير او مستويات التفكير ويستخدم اخرون انماط التفكير، ولكي ننمي هذه الانماط فان كل ما علينا فعله هو تهيئة الجو والظروف النفسية والاقتصادية وتوفير البيئة المناسبة لكي تنمو هذه المهارات(العبسي، ٢٠٠٩: ١٦) وهناك عدة انماط للتفكير الرياضي او التفكير في الرياضيات منها :التفكير الناقد، التفكير الرياضي، التفكير البصري، التفكير الابداعي، التفكير التحليلي، التفكير التركيبي، التفكير الاستدلالي، التفكير المنظومي..

وسيطلق الباحثان مصطلح **انماط التفكير الرياضي** بما يتلاءم مع تحديد المصطلحات كما مشار اليه في الفصل الاول، وسيتناول البحث الحالي بعض هذه الانماط وهي : التفكير الرياضي، التفكير المنظومي، التفكير الناقد، التفكير الاستدلالي، والتي تم تحديدها بناءا على اراء عدد من الخبراء والمحكمين في طرائق تدريس الرياضيات وعلم النفس.

اولا: التفكير الرياضي mathematical thinking

اكد العلماء على اهمية التفكير الرياضي بوصفه مجالا مهما للبحث حيث كان افلاطون لا يقبل في اكاديميته الا من اوتي حظا من الرياضيات، حيث كتب على باب اكاديميته عبارة "لا يدخل هنا الا من كان رياضيا"، واضاف افلاطون ان المتعلمين غير المتفوقين اذا ما درسوا الرياضيات يصبحون اسرع فهما من ذي قبل، وتوالت الاهتمامات بالتفكير الرياضي حيث اكد علماء النفس على اهميته بوصفه مجالا مهما للبحث، حيث تستخدم المعرفة الرياضية كل يوم في مواقف حياتيه داخل وخارج المدرسة، وان العلم الرياضي يقوم على التفكير، فلابد من الاهتمام بالمسائل التي تستثير التفكير وليس المسائل الروتينية الالية ويمثل التفكير الرياضي اعقد انواع السلوك الانساني وهو يأتي في اعلى مستويات النشاط العقلي .

ويتحدد التفكير الرياضي بمظاهر عدة منها :الأستقراء، التعميم، الأستنتاج، التعبير بالرموز ، البرهان، التخمين ، النمذجة وفيما يلي وصف موجز لكل مظهر من هذه المظاهر .

١. الاستقراء(Induction): يعني الوصول الى نتيجة اعتمادا على حالات خاصة أو أمثلة .

مثال : العدد السابع في النمط :

$4\frac{1}{3}$, $2\frac{1}{2}$، $6, 8\frac{1}{5}\frac{1}{4}$ هو العدد $14\frac{1}{8}$

٢. التعميم(Generalization): هو صياغة عبارة او منطوقة (بالرموز او بالألفاظ) عامة اعتمادا على أمثلة أو على حالات خاصة، كأن يتوصل الطالب الى خاصية التبديل في الاعداد اعتمادا على الحالات الخاصة التالية:

$7+2 = 9 = 2+7$

$9 + 3 = 12 = 3 + 9$

$8 + 6 = 14 = 6 + 8$

$5 + 9 = 14 = 9 + 5$

اذ نستنتج من هذه الحالات ان : $a + b = b + a$ (خاصية التبديل)

٣. الاستنتاج (Deduction) : يقصد به الوصول الى نتيجة خاصة اعتمادا على مبدأ او قاعدة عامة فهو تطبيق المبدأ او القاعدة العامة على حالة خاصة من الحالات العامة، فمثلا اعتمادا على ان مجموع قياسات زوايا المثلث هي 180 نتوصل الى ان زاوية المثلث المتساوي الأضلاع هي 60 .

٤. التعبير بالرموز (Symbolizm): اي استخدام الرموز للتعبير عن الافكار الرياضية أو المعطيات اللفظية، فمثلا يعبر عن قانون توزيع الضرب على الجمع بما يلي :

$a(b + c)= a . b + a . c$

٥. التخمين(الحدس)(Conjecture):هو الحرز الواعي للاستنتاجات من المعطيات ، ويشار الى التخمين عادة بالتفكير الحدسي (Intuitive Thinking) ، وليس الضروري ان يؤدي التخمين الى اعطاء استنتاجات او اجابات دقيقة، ولكن يستخدم لإعطاء استنتاجات تقديرية أو اعطاء اجابات صحيحة مختارة من بين عدة بدائل، وقد يؤدي احيانا الى استنتاجات صحيحة.

فمثلا: خمن ناتج قسمة 1122 على 11 الاجابات
1020, 12، ، 102 1002 (الاجابة 102)

٦. النمذجه (Modelling): هي تمثيل رياضي لشكل أو مجسم أو علاقة للموقف .

٧. التفكير المنطقي الشكلي أو الصوري(Formal Logic): هو استخدام قواعد المنطق في الوصول الى الاستنتاجات من مقدمات أو معطيات، وتمثل الرياضيات موقفا مركزيا بين المباحث الدراسية في تحمل هذه المسؤولية ، وقواعد المنطق الشكلي تتمثل في عمليات الضم و الفصل والنفي والتضمين للعبارات، واستخلاص النتائج من المقدمات تخضع لقواعد المنطق المتفق عليها .

٨. البرهان الرياضي(Proof): هو الدليل أو الحجة لبيان صحة عبارة ما تنبع من صحة عبارات سابقة لها ، وهو بهذا المعنى سلسلة من العبارات لبيان صحة نتيجة ما عن طريق الاستدلال المنطقي بناء على صحة المقدمات أو عبارات تم بيان صحتها من المقدمات

(ابو زينه وعبابنة، ٢٠١٠: ٢٧٤-٢٧٦)

ثانيا: التفكير المنظومي Systems Thinking

يمثل التفكير المنظومي شكلا من اشكال المستويات العليا في التفكير، التي تختلف بطبيعة الحال عن مستويات التفكير الدنيا، حيث تتضمن مهارات التفكير العليا التحليل والتركيب و التفسير، وان فكرة التفكير المنظومي جاءت من النماذج والانظمة كوحدة واحدة تساعد على فهم الكل بدلا من الدخول في الجوانب التفصيلية والمكونات الجزئية، وان التفكير المنظومي يركز على لغة الارتباط و العلاقة والسياق بين اجزاء المنظومة، فالمنظومة تتميز بخصائص اساسية هي خصائص الكل التي لا يتصف بها اي من اجزاء المنظومة و بالتالي لا يمكن فهم المنظومة الامن خلال نظرة متكاملة للتفاعلات والعلاقات بين الاجزاء، وان هذه الخصائص تزول عندما نحلل المنظومة الى عناصر او الى اجزاء معزولة عن بعضها البعض، ويعتمد التفكير المنظومي على النظرة الشمولية القائمة على شبكة العلاقات بين البنى المختلفة، وان التفكير المنظومي هو عملية يتم من خلالها اخذ جميع جوانب الموقف او المشكلة في الاعتبار، بهدف رئيسي وهو فهم النظام ككل، وهو يجمع بين عمليتين متممتين لبعضهما البعض وهما التحليل و التركيب، ومن الجدير بالذكران(Kilr, 1991) ذكر في موسوعته "اوجه علم المنظومية Facets of Systems Science"ان حركة إلمنظوميه ترجع الى ثلاثة جذور اساسية هي علم الرياضيات وتكنلوجيا الحاسب ومجموعة الافكار التي يمكن حصرها تحت بند التفكير المنظومي، وان اساس التفكير المنظومي ان يكون الفرد واعيا بأنه يفكر في نماذج واضحة وان تلاحظ هذه النماذج على انها نماذج وليست حقائق، وان تكون لديه القدرة على بنائها وتحليلها، وان التفكير المنظومي يمثل قدرة الطالب على تطوير البنية العقلية بصورة تنقله من التفكير بصورة محددة الى التفكير الشامل الذي يجعله ينظر الى العديد من العناصر التي كان يتعامل معها باعتبارها موضوعات متباعدة فيراها مشتركة في العديد من الجوانب، اي ان ينظر الى الاشياء بمنظور بنيو او منظور

متطور(رزوقي وسهى،٢٠١٣: ٣٥٩-٣٦٤)ويمكن وصف المنظومة بأنها بناء شبكي تتجمع فيه عناصر او مكونات موضوع أو مقرر وتترابط معا في تفاعل تبادلي كل منها تتأثر ببقية العناصروتعمل تكامليا لتحقيق اهداف محددة واضحة(عبيد، ٢٠٠٤: ١٦٣)وفي الأونة الاخيرة بدأ التركيز على التفكير المنظومي نظرا للتطورات السريعة في الانظمة العلمية والاجتماعية والثقافية وغيرها، كما ان التعقد في ديناميكية الحصول على المعرفة وتلخيص مكوناتها عبر الاقمار الصناعية والانترنيت وأنظمة الاتصال جعل الاهتمام بالمكونات الاساسية والمركبة أمرا مهما لمواكبة تطور العلوم المختلفة، ومن هنا جاءت فكرة التفكير في النماذج والانظمة كوحدة واحدة تساعد على فهم الكل بدلا من الدخول في الجوانب التفصيلية والمكونات الجزئية وذلك لتتابع التقدم العلمي السريع ومواكبته(عبيد وعزو، ٢٠٠٣: ٦٢)والتفكير المنظومي عبارة عن مجموعة من العناصر أوالمكونات، توجد في(system) النظام، بينها علاقة وحدود واضحة تفصل النظام عن المحيط، وعلاقات تبادلية معينة، وتلعب النماذج دورا رئيسيا في ملاحظتها حقيقة الامر،والذي يبين الكثير من العلاقات السببية الموجودة بين عناصر النظام، ويقوم المتعلمون ببناء المعنى وفقا لحاجاتهم وخلفيتهم المعرفية واهتماماتهم، وهذا هو اساس التفكير المنظومي، الذي يكون فيه الفرد واعيا بأنه يفكر في نماذج واضحة، وعليه ان يلاحظ هذه النماذج بأنها نماذج وليست حقائق وان يكون لديه القدرة على بنائها وتحليلها(العفون وعبد الصاحب،٢٠١٢: ١٦٦- ١٦٧)والفرضية الاساسية القائمة عليه التفكير المنظومي هو ان كل شيء يتفاعل مع الاشياء التي حوله(يؤثر فيها ويتأثر بها)وبالتالي عند التعرض لموقف أو مشكلة لا يمكن التعامل مع العناصر(الاجزاء)المكونة للنظام ولكن كيفية تركيبها بعضها مع بعض (Kotelnikov, 2006 :1)

وقد أورد(حمادات، ٢٠٠٩)أهمية التفكير المنظومي للمتعلم كالاتي :

١- ينمي لدى المتعلم الرؤية المستقبلية الشاملة لأي موضوع دون ان يفقد جزيئاته ،أي يرى الجزئيات في اطار كلي مترابط .
٢- يساعد المتعلمين في رؤية الاسباب الجذرية للمشكلات، ويساعد في تقديم نظرة شاملة لهذه المشكلات، مما يسمح بصورة كبيرة الى التوصل الى الحلول المثلى والابداعية لهذه المشكلات.
٣- انماء القدرة على رؤية العلاقات بين الاشياء أكثر من الاشياء نفسها، بما يؤدي الى تحسين الرؤية المتعمقة للأمور .
٤- انماء القدرة على التحليل والتركيب وصولا للأبداع، الذي هو من أهم مخرجات أي نظام تعليمي ناجح.
٥- خلق جيلا قادرا على التعامل الايجابي مع النظم البيئية التي يعيش فيها .

٦- ضروري لتحليل أي مشكلة أو مؤسسة، كما يدفع الى العمل والتصرف مبكرا وليس الى محاولة علاج المشكلة لاحقا .

٧- حد الوسائل لفهم العالم المعقد، والذي بدوره يساعد الفرد لينظر الى العالم بما فيه من مؤسسات نظرة كلية تمكنه من معرفة الأسباب الحقيقية ومعرفة الى اين يسير العمل .

٨- يوجه الاهتمام الى ضرورة التفكير في البحث التربوي من خلال منظور حديث من اجل فهم الظواهر التربوية بأبعادها المتعددة والمتداخلة.

(حمادات، ٢٠٠٩: ٢٤-٢٥)

مهارات التفكير المنظومي

أشار(Richmond, 1993) ان هناك سبع مهارات للتفكير المنظومي تعمل معا في وقت واحد (Simultaneously)وترتبط بدرجة كبيرة بنموذج(Systemic dynamic (SD:

١- التفكير الديناميكي (Dynamic Thinking): كمهارة ممارسة اشكال التفكير الاتية : أي التفكير في المشكلة على أنها ناتجة من عمليات دائرية مستمرة تظهر عبر الوقت وليس مجرد التفكير فيها على أنها ناتجة من العوامل .

٢- تفكير الحلقة المغلقة Closed – loop Thinking : أي فهم الطبيعة الحلقية للنظم، وهو مرتبط بدرجة كبيرة بالتفكير الديناميكي، وهذا يعني التفكير في مشكلة على انها مجموعة من العمليات المستمرة و المعتمدة على بعضها أكثر من مجرد التفكير فيها على انها قائمة على العلاقات ذات الاتجاه الواحد بين مكونات المشكلة، وبالتالي عندما ننظر الى المشكلة نراها على انها عبارة عن حلقات(علاقة دائرية بين السبب والنتيجة)، بحيث ان هذه الحلقات هي المسؤولة عن توليد انماط السلوك التي تظهر في المشكلة، أي ان العلاقة بين السبب والنتيجة ليست ذات اتجاه واحد، ولكن النتيجة تؤدي الى تغذية راجعة لكي تؤثر في واحد أو اكثر من الاسباب، وهذه الاسباب نفسها تؤثر بعضها في بعض .

٣- التفكير الشمولي(**Generic Thinking**):(مهارة النظرة الشمولية للموقف او المشكلة):وهو يعني الرؤية الكلية للنظام، أي القدرة على الرؤية الشاملة للعلاقات التي تربط بين الاجزاء المكونة للنظام .

٤- **التفكير التركيبي(البنائي)(Structural Thinking)**:وهو يعني القدرة على تنظيم اجزاء النظام داخل اطار او بنية من العلاقات .

٥- **التفكير العملي الاجرائي(Operational Thinking)**: ينظر الى بنية العلاقات .فهو قدرة الفرد على رؤية كيف تؤثر الاجزاء بعضها في بعض وليس مجرد الوقوف عند حد أن هذه

الاجزاء تؤثر على بعضها بعض، فالتفكير العملي يساعد في التعرف على فكرة التأثير المتبادل بين الاجزاء المكونة للنظام. (Richmond, 1993: 122 – 131)

ثالثا: التفكير الناقد Critical Thinking

التفكير الناقد نمطا من انماط التفكير المهمة التي يلجأ الفرد اليها عند تعامله مع كثير من المواقف ،ويدخل التفكير الناقد في كثير من المجالات السياسية، والفكرية، والعلمية، و الاجتماعية، والأدبية، والتربوية(الزغلول، ٢٠٠١: ٢٧٦) ويعني القدرة على التمييز او اصدار الاحكام، ويفسر المدلول اللغوي للكلمة اليونانية النظرة في مهارات التحليل و الحكم و المجادلة للوصول الى الحقيقة(قطامي، ٢٠١٠: ٣٢٠)وهومن اهم انواع التفكير التي يجب ان يولى اهتماما من القائمين على العملية التربوية سواء بالنسبة الى المعلم أو المتعلم او المنهج حتى يستطيع المتعلم ان يميز بين الصالح والطالح من الأفكار والمعلومات التي يتلقاها وعدم تقبل أي عادات وتقاليد سواء موروثة أو وافدة الا بعد إعادة النظر فيها، واصدار الاحكام المنطقية عليها، فالتفكير الناقد المفتاح لحل المشكلات اليومية التي تواجهنا، فاذا لم نستخدم التفكير الناقد نصبح جزءا من المشكلة، وعادة ما نتعرض لمواقف نضطر فيها لصنع القرارات الحاسمة، والتكيف مع هذه المواقف الجديدة وتحديث المعلومات بشكل مستمر
(روفائيل ومحمد ،٢٠٠١:٢٩)

مهارات التفكير الناقد

لقد اختلف الباحثون في تحديد مهارات التفكير الناقد، حيث وضعوها في تصنيفات خاصة :ومن هذه التصنيفات تصنيف واطسون وكلسر(Watson& Glaser, 1991) للمهارات الرئيسية للتفكير الناقد:

١. معرفة الافتراضات أو المسلمات.
٢. الاستنتاج.
٣. التفسير .
٤. الاستنباط .
٥. تقويم الحجج.

(Watson & Glaser, 1991: 120)

وقد اورد(ابو زينه و عبدالله، ٢٠١٠)مهارات التفكير الناقد وهي :

١. معرفة الافتراضات :وتتمثل في مقدرة الفرد على فحص الوقائع والبيانات بحيث يتمكن الفرد من الحكم بأن افتراضا ما وارد او غير وارد تبعا لفحصه للوقائع المعطاة .

٢. التفسير ويتمثل في قدرة الفرد على استخلاص نتيجة معينة من حقائق مفترضه بدرجة معقولة من اليقين .
٣. تقويم المناقشات: وتتمثل في قدرة الفرد على ادراك الجوانب المهمة التي تتصل اتصالا مباشرا بقضية ما بحيث يمكن تمييز نواحي القوة ونواحي الضعف في كل منها .
٤. الاستنباط :ويتمثل في قدرة الفرد على معرفة العلاقة بين المقترحات التي تعطى له وبين النتائج المترتبة عليها بغض النظر عن صحة المقدمات المعطاة له، او موقفه منها.
٥. الاستنتاج : ويتمثل في قدرة الفرد على التمييز بين درجات احتمال صحة او خطأ نتيجة ما، تبعا لدرجة ارتباطها بوقائع معينة تعطى له.

(ابو زينة وعبابنة، ٢٠١٠: ٢٨١ – ٢٨٣)

رابعا: التفكير الاستدلالي Reasoning Thinking

هو احد انماط التفكير التي تؤدي للكشف عن الحقائق وتنمية المعرفة و الطريق الذي يوفر للعمليات العقلية اسلوبا منظما بعيدا عن الخطأ، وهو احد انواع التفكير الهادف الذي يسعى من خلاله الى الوصول الى نتيجة او حقيقة معينة وذلك يحتاج الى قدر من المعلومات لغرض الحصول على حلول منطقية، ومن خلال العمليات والقدرة على التحليل والتركيب وايجاد علاقات بين هذه القضايا نستطيع ان نصل الى نتيجة او حل معين، ويعد التفكير الاستدلالي المسلك المؤدي الى التفكير الابداعي والابتكاري والناقد، ويشار الى التفكير الاستدلالي على انه عملية عقلية منطقية ينتقل فيها الفكر الى قضية مجهولة من قضية معلومة، وقد يكون الاستدلال استنتاجيا ينتقل فيه الفكر من العام الى الخاص، وقد يكون استقرائيا ينتقل فيه الفكر من الخاص الى العام، وينظر اليه بأنه عملية ذهنية تنقل فيها الفكر من قضية او عدة قضايا الى قضية اخرى تستخلص منها مباشرة دون الالتجاء الى التجريب، اي الانتقال من اشياء مسلم بصحتها الى اشياء تنتج عنها بالضرورة،، وهو احد انماط التفكير الهامه التي يمكن للفرد بواسطته الوصول الى معلومات جديدة من معلومات متاحة لديه، وهو يعتمد في تكوينه العقلي على بناء مادة ادراكيه جديدة لم يسبق وجودها في العالم الخارجي اوفي العقل(رزوقي وسهى، ٢٠١٣: ٦-١٠)ويتضمن الاستدلال عادة ثلاث عناصر هي :

- ✓ مقدمة او مقدمات يستند اليها(يستدل بها).
- ✓ نتيجة لازمة عن هذه المقدمات .
- ✓ علاقة منطقية بين المقدمات والنتيجة.

(محمود، ٢٠٠٦: ١٥٠)

مهارات التفكير الاستدلالي

يؤكد معظم الذين تناولوا التفكير الاستدلالي بالبحث والدراسة نوعين اساسيين له هما:

اولا: الاستدلال الاستقرائي : يسير فيه التفكير من الخاص الى العام، والاستقراء لغة معناه تتبع الجزئيات من أجل الوصول الى نتيجة كلية(جروان،١٩٩٩: ٣٦٢) أي انه عملية ينتقل بها العقل من الجزء الى الكل، وصيغته(أمثلة – تعميم) وفيه:

- ينطلق المعلم مع طلبته من مجموعة من الوقائع او الامثلة .
- يحلل كلا منهما لاستخلاص الخاصة أو الصفة الرئيسية لها.
- يستقرئ الخواص المشتركة، ويجمعها في تعميم يشملها كله.

ثانيا : الاستدلال الاستنتاجي :

يسير فيه التفكير من العام الى الخاص، فالاستدلال الاستنتاجي يعني القدرة على التوصل الى نتيجة عن طريق معالجة المعلومات أو الحقائق المتوافرة طبقا لقواعد واجراءات منطقية محددة(جروان، ٢٠٠٢: ٣٤٥) أي انه عملية عقلية ينتقل فيه العقل من المبدأ او القاعدة او القانون ليستخلص امرا جزئيا متضمنا فيه، من الكل الى الجزء وصيغته(تعميم– امثلة). (ابو النصر، ٢٠٠٧: ١٩٢)

– دراســـــات ســـــابقة:

جدول (١)

على حد علم الباحثان لم يجدان أي دراسة عراقية تشمل جميع الانماط.

اسم الباحث والسنة والبلد	الهدف من الدراسة	حجم العينة ونوعها	المنهج المستخدم	ادوات الدراسة	الوسائل الاحصائية	النتائج
نجم ٢٠٠٧ فلسطين	التعرف على مستوى التفكير الرياضي وعلاقته ببعض الذكاءات لدى طلبة الصف الحادي عشر بغزة	(٣٦٢) طالبا وطالبة	منهج البحث الوصفي التحليلي	اختبار التفكير الرياضي (البصري، الاستدلالي،الناقد، الابداعي)والاداة الثانية هي قائمة تيلي للذكاءات المتعددة.	المتوسطاتوومعامل ارتباط بيرسون واختبارات "T.test" ، وكذلك البرنامج الاحصائي SPSS .	ان مستوى التفكير الرياضي لدى أفراد العينة كان(٢٦.٩٣%)، وكان التفكير البصري أعلى مستويات التفكير، فكانت نسبته المئوية(٤١.٥٩%)، وأقل مستويات التفكير كان الاستدلالي حيث وصل الى نسبة مئوية مقدارها (٢١.٤١%) وان عينة الدراسة تمتلك المكاني بنسبة (٥٢.١٤%) لا توجد علاقة بين الذكاء المكاني / البصري وكلا من التفكير الناقد والبصري .
حمش ٢٠١٠ فلسطين	وهدفت الى دراسة بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبي الدماغ لدى طلبة الصف التاسع	(١٣٤) طالبا وطالبة	المنهج الوصفي التحليلي	اختبار انماط التفكير الرياضي(الاستدلالي،	التكرارات والنسب المئوية، اختبار(ت)، و اختبار تحليل	ان مستوى التفكير الرياضي لدى أفراد عينة الدراسة كانت نسبته المئوية(٦٤.٣٧%)، حيث كان التفكير البصري اعلى مستويات التفكير بنسبة مقدارها(٧٦.١١٣%).

	الاساسي بغزة		البصري ، الابداعي ، الناقد). واختبار السيطرة الدماغية	التباين الثنائي.	توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى(٠.٠٥) في أنماط التفكير الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الاساسي تعزى لمتغير الجنس(ذكور – أناث) لصالح الاناث
يامين ٢٠١٣ فلسطين	وهدفت الى معرفة أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها ببعض الذكاءات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم	٣٥٩ طالبا وطالبة	المنهج الوصفي التحليلي	اختبار أنماط التفكير الرياضي (بصري، استدلالي، ناقد، ابداعي) اختبار الذكاءات المتعددة(مكاني، منطقي، لغوي، اجتماعي)	المتوسطات الحسابية، ومعامل ارتباط بيرسون، وتحليل الانحدار المتعدد وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج الرزم الاحصائية(SPSS).	أن مستوى التفكير الرياضي لدى أفراد العينة كانت نسبته المئوية(٤٠%)،ومستوى الذكاء المكاني / البصري(٤٤%) وجود علاقة دالة احصائيا بين بعض أنماط التفكير و الذكاءات المتعددة
صبح ٢٠١٤ نابلس	التعرف على أثر توظيف أنماط التفكير الرياضي على تحصيل واتجاهات طلبة الصف الثامن الاساسي في الرياضيات	(٦٠) طالبا وطالبة	منهج البحث التجريبي	اختبار أنماط التفكير الرياضي، مقياس الاتجاه نحو الرياضيات	مجموعة البرامج الاحصائية SPSS .	وجود فرق ذي دلالة احصائية عند مستوى الدلالة(٠.٠٥) بين متوسطي التفكير الاستدلالي لطلاب الصف الثامن الاساسي بين المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار أنماط التفكير الرياضي، لصالح المجموعة التجريبية وجود فرق ذي دلالة احصائية عند مستوى الدلالة(٠، ٠٥)بين متوسطي التفكير الناقد لطلاب الصف الثامن الاساسي بين المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار انماط التفكير الرياضي، لصالح المجموعة التجريبية .

الفصل الثالث

(اجراءات البحث)

اتبع الباحثان الاجراءات الاتية للتحقق من هدف البحث:

اولا: منهج البحث

اعتمد البحث منهج البحث الوصفي الذي ينصب على استقصاء ظاهرة من الظواهر النفسية كما هي قائمة في الوقت الحاضر، اي يخبرنا عما هو موجود حاليا ، وذلك بقصد تشخيصها ، والكشف عن جوانبها.

ثانيا: مجتمع البحث وعينته

تكون مجتمع البحث من طالبات الرابع العلمي في المدارس الاعدادية والثانوية النهارية في المديريات العامة للتربية في بغداد الكرخ (الأولى، الثانية، الثالثة)، والرصافة (الأولى، الثانية، الثالثة) للعام الدراسي(٢٠١٤-٢٠١٥) م، البالغ عددهن(٦٨٩٠) طالبة موزعات على(٨٤) مدرسة اعدادية وثانوية، وبلغ عدد افراد العينة الاساسية(٤٠٠) طالبة اي بنسبة ٥% من مجتمع البحث الكلي.

اداة البحث : اختبار انماط التفكير الرياضي :

مر بناء اختبار انماط التفكير الرياضي بالخطوات الاتية :

- **تحديد هدف الاختبار:** يهدف الاختبار الى قياس انماط التفكير الرياضي ككل وانماطه التي حددها البحث الحالي عند طالبات الصف الرابع العلمي .

- **تحديد انماط التفكير الرياضي :**من اطلاع الباحثان على الادبيات والدراسات التي تناولت انماط مختلفة للتفكير الرياضي تم تحديد عدد من الانماط ،وقام الباحثان بأعداد استبانة تضم سؤال مفتوح عن انماط التفكير الاكثر شيوعا واستخداما عند طلبة المرحلة الثانوية والرابع العلمي خصوصا، وفي ضوء اراء المحكمين والخبراء تم تحديد انماط التفكير الرياضي المعتمدة وقد تم اتفاق اكثر من 85 % من اراء الخبراء على الانماط المعتمدة وهي (التفكير الرياضي، التفكير المنظومي، التفكير الناقد، التفكير الاستدلالي).

- **صياغة فقرات الاختبار:** تم صياغة فقرات كل مجال بحيث تكون منسجمة مع التعريف النظري لكل منها والواردة في الفصل الثاني واخذ بنظر الاعتبار الاهداف التي يستخدم من اجلها الاختبار، اذ صيغت الفقرات بحيث تتلاءم مع مستويات طالبات الصف الرابع العلمي وقدراتهن العقلية ،اذ تم اعداد اختبار يجمع بين الفقرات الموضوعية و الفقرات المقالية .

- **عرض الفقرات على الخبراء والمحكمين (صدق الفقرات)**:عرضت فقرات الاختبار المكون من (62) فقرة على عدد من المحكمين في الرياضيات وطرائق تدريسها والقياس والتقويم لغرض تحديد مدى صلاحيتها لقياس انماط التفكير الرياضي، وملاءمة الفقرات لقياس نمط التفكير الذي

اعدت لأجله، وللتحقق من صحة صياغتها وانسجامها مع الاهداف التي وضعت من اجلها، وفي ضوء اراء المحكمين تم الابقاء على الفقرات التي حظيت بنسبة اتفاق (85 %) فاكثر واستبعاد الفقرات التي كانت نسبة الاتفاق اقل من ذلك، وقد عدل عدد من الفقرات في ضوء ملاحظاتهم ومقترحاتهم.

- **صياغة تعليمات الاختبار وتعليمات التصحيح** :تم اعداد تعليمات واضحة ومفهومة ومناسبة لمستوى طالبات الرابع العلمي، تضمنت التعليمات الهدف العام من الاختبار وطريقة الاجابة عنه وكيفية استخدام اوراق الاجابة الخاصة ،وتم وضع اجابة أنموذجية لجميع فقرات الاختبار اعتمد عليها في تصحيح الاختبار.
- **التحليل الاحصائي لفقرات الاختبار** :للتأكد من الخصائص السايكومترية للاختبار طبق الاختبار على عينة استطلاعية من غير عينة البحث عددها(١٠٠) طالبة ،وتم احتساب الزمن اللازم للاجابه بـــ(٩٠)دقيقة، وتبين ان التعليمات والفقرات واضحة من خلال سير الامتحان بسهولة وهدوء ،وبعد تصحيح الاختبار رتبت الدرات تنازليا ثم حدد المجموعة العليا(٢٧%)من عدد الطالبات ، والمجموعة الدنيا(٢٧%) من عدد الطالبات، وتم التحليل الاحصائي لفقرات الاختبار كالاتي:

a) **معامل الصعوبة للفقرات** :وجد الباحثان انها تراوحت بين(30– 75) وبذلك اعتمدت فقرات الاختبار.

b) **معامل التمييز للفقرات** : تم حساب معامل التمييز لكل فقرة من الفقرات الموضوعية باستخدام معادلة التمييز الخاصة بها، كما حسبت القوة التمييزية لكل فقرة من الفقرات المقاليه باستخدام معادلة التمييز الخاصة بها ،فوجد انه يتراوح بين (0.26–٠.70)وحيث ان الفقرة التي يقل معامل تمييزها عن (0.20) تعد ضعيفة التمييز وينصح بحذفها، وتعد فقرات الاختبار مقبولة من حيث قدرتها التمييزية ولذلك لم يحذف اي منها.

c) **فعالية البدائل الخاطئة** :تم استخدام معادلة فعالية البدائل على درجات الفئتين العليا والدنيا لمعامل التمييز ، فظهر ان البدائل الخاطئة كانت قد جذبت اليها اجابات اكثر من الفئة الدنيا منها في الفئة العليا ، حيث وجد ان معاملات فعالية جميع البدائل سالبة ، ولذلك تم الابقاء على جميع البدائل كماهي دون تغيير.

صدق الاختبار:

١. **الصدق الظاهري:** عرض الباحثان الاختبار على عدد من الخبراء والمحكمين لمعرفة مدى صلاحية الفقرات، و بعدا عتماد نسبة اتفاق ٨٥% فاكثر من اراء الخبراء والمحكمين لصلاحية الفقرة وقبولها ،تم حذف عدد من الفقرات واجراء بعض التغييرات الطفيفة على عدد أخر منها.

٢. **صدق البناء:** يقصد بصدق البناء مدى قياس الاختبار بناءا نظريا اوسمة معينة او قدرة ذلك الاختبار في التحقق من صحة فرضية ما ، وقد تم التحقق من هذا النوع من الصدق على النحو الاتي :

- ✓ **علاقة الفقرة بالدرجة الكلية للاختبار:** ان علاقة الفقرة بالدرجة الكلية للاختبار يعني ان الفقرة تقيس المفهوم نفسه الذي تقيسه الدرجة الكلية، وفي ضوء هذا المؤشر تم الابقاء على الفقرات التي تكون معاملات ارتباط درجاتها بالدرجة الكلية للمقياس ذات دلالة معنوية ، وباستخدام معامل ارتباط بيرسون لكل فقرة مع المجموع الكلي للاختبار، ويؤشر هذا الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار ، اتضح ان جميع الفقرات دالة عند مستوى الدلالة (0.05).
- ✓ **علاقة الفقرة بالنمط الذي تنتمي اليه :**اذ يفترض ان تكون هذه العلاقة دالة لتكون مؤشرا على الاتساق الداخلي بين الفقرات داخل بناء مكوناتها ، وتم حساب معاملات الارتباط بين كل فقرة و الدرجة الكلية لنمط التفكير التي تنتمي اليه ، وكانت جميعها دالة عند مستوى دلالة (0.05).
- ✓ **العلاقة بين درجة النمط والدرجة الكلية للأختبار:** وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل نمط مع الدرجة الكلية للاختبار وذلك لمعرفة فيما اذا كانت هذه الانماط تمثل انماط منفصلة الواحد عن الاخرام مرتبطة،ولاحظ الباحثان ان معاملات الارتباط تدل على ان هذه الانماط مترابطة فيما بينها.

الثبات :

- ✓ **ثبات اختبار انماط التفكير الرياضي :** تم حساب ثبات اختبار انماط التفكير الرياضي باستخدام معادلة الفا كرونباخ ، وهي احدى الطرائق التي تقيس الاتساق الداخلي ، اي التجانس ويستفاد منها في حساب ثبات الاختبارات التي تحوي على فقرات موضوعية و مقالية فضلا عن كون الاختبار يطبق لمرة واحدة ، وتم اختيار هذه المعادلة لملائمتها للاختبار الحالي وعدم تساوي مستويات الصعوبة للفقرات ، وقد بلغ معامل الثبات المحسوب بهذه المعادلة (0.804) وهي قيمة عالية وتشير الى كون الاختبار يتمتع بثبات عال، حيث تقبل معاملات الثبات اذا كانت بين (٦٠%-٨٠%) فاكثر و يمكن الاعتماد عليها، وبذلك يكون الاختبار جاهزا ويمكن استخدامه لقياس انماط التفكير الرياضي.

✓ **ثبات التصحيح** :تم سحب (٢٥) ورقة امتحانيه بطريقة عشوائية من اوراق العينة الاستطلاعية ولغرض حساب ثبات التصحيح عبر الزمن ،قام الباحثان بتصحيح اوراق الاجابة بعد مرور (14) يوم على التصحيح الاول وباستخدام معادلة Cooper اظهرت النتائج ان نسبة الاتفاق بين التصحيحين بلغت (100%)،وقد صحح اوراق الاجابات مرة اخرى من قبل مصحح ثان* وباستخدام المعادلة نفسها كانت نسبة الاتفاق بينها وبين التصحيح الاول(100%)،وبعد التأكد من دلالات صدق وثبات اختبار انماط التفكير الرياضي والتحليل الاحصائي للفقرات عد الاختبار جاهزا للتطبيق.

الوسائل الاحصائية:

اعتمد الباحثان الوسائل الاحصائية الاتية:

١. معادلة حساب معامل الصعوبة للفقرات الموضوعية.
٢. معادلة حساب معامل الصعوبة للفقرات المقالية .
٣. معادلة التمييز للفقرات الموضوعية.
٤. معادلة التمييز للفقرات المقالية.
٥. معادلة فعالية البدائل الخاطئة.
٦. معادلة كوبر Cooper لحساب ثبات تصحيح الاسئلة المقالية.
٧. معامل ارتباط بيرسون :استُعمل في حساب صدق البناء لاختبار انماط التفكير الرياضي.
٨. معادلة ألفا- كرونباخ (Alpha – Cronbach Equation)استُعملت لحساب معامل الثبات لفقرات اختبار انماط التفكير الرياضي.
٩. الاختبار التائي لعينة واحدة **(**T– Test For One Sample**)**
استُعمل في معرفة دلالة الفروق الإحصائية بين أداء الطلبة الحقيقي والفرضي.
١٠. استعان الباحثان بالرزمة الاحصائية Spss لتحليل بعض البيانات النهائية.

---

*اسماء عبد الرحمن /طالبة ماجستير/طرائق تدريس الرياضيات .

الفصل الرابع

عرض النتائج وتفسيرها

اولا: عرض النتيجة وتفسيرها :

ما مستوى انماط التفكير الرياضي عند طالبات الرابع العلمي في محافظة بغداد ؟

للإجابة على هذا السؤال قام الباحثان بحساب المتوسط والنسبة المئوية للمتوسط والانحراف المعياري للدرجات، وذلك كما في جدول (٢) الاتي :

جدول (٢)

المتوسط والانحراف المعياري والنسبة المئوية للمتوسط لطالبات عينة البحث

الانماط	الدرجة العليا	المتوسط	الانحراف المعياري	%	الترتيب
الرياضي	10	4.7975	1.86821	47.975	2
المنظومي	40	18.8475	5.94960	47.11875	3
الناقد	10	4.0700	1.44406	40.7	4
الاستدلالي	10	5.5175	2.09180	55.175	1
اجمالي التفكير	70	33.2325	8.17162	47.475	

يتضح من الجدول اعلاه ان التفكير الاستدلالي احتل المرتبة الاولى بوزن نسبي قدره (55.175%)، يلي ذلك التفكير الرياضي بالمرتبة الثانية بوزن نسبي قدره(47.975 %)، ثم جاء التفكير المنظومي بالمرتبة الثالثة بوزن نسبي(47.11875%)، واخيرا التفكير الناقد بالمرتبة الرابعة بوزن نسبي قدره(40.7 %)، وقد كان مستوى انماط التفكير الرياضي ككل(47.475%)، اي ان طالبات عينة البحث لديهم مستوى منخفض من انماط التفكير الرياضي.

ولدعم الاستنتاج انف الذكر الذي توصل اليه الباحثان تم اختبار صحة الفرضية الصفرية الاتية :"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة(0.05)بين متوسط الدرجات والمتوسط الفرضي لطالبات عينة الدراسة على اختبار انماط التفكير الرياضي ".

وتم حساب متوسط درجات افراد العينة البالغ عددها(400) طالبة على اختبار انماط التفكير الرياضي فكان(33.2325) وبانحراف معياري قدره(8.17162) ولمعرفة دلالة الفرق بين المتوسط الفرضي والمتوسط المتحقق تم احتساب القيمة التائية لعينة واحدة اذ بلغت(4.326) وهي اعلى من

القيمة الجدولية البالغة(1.96)اي ان للفرق دلالة عند مستوى(0.05)ولصالح المتوسط الفرضي للاختبار ويقودنا هذا الى رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، اي انه يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين المتوسط المتحقق والمتوسط الفرضي(35) على اختبار انماط التفكير الرياضي وهذا يدعم الاستنتاج الذي تم التوصل اليه في اعلاه جدول(٣).

جدول(٣)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية المحسوبة لطالبات عينة البحث في اختبار انماط التفكير الرياضي

العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	القيمة التائية		الدلالة الاحصائية عند مستوى الدلالة 0.05
				المحسوبة	الجدولية	
400	33.2325	8.17162	35	4.326	1.96	دالة

وقد يعزى سبب هذا المستوى من التفكير الرياضي هو عدم مراعاة المناهج الدراسية لأنماط التفكير الرياضي بالإضافة الى وجود عدد كبير من الطالبات في غرفة الصف قد يصل في بعض المدارس الى اكثر من(٦٥) طالبة، والى تركيز التدريس على المستويات الدنيا من التفكير والتي تعتمد على المعرفة والفهم، بالإضافة الى تدني نوعية التعليم وتعرض التعليم في العراق الى تدهور كبير، بسبب انخفاض الانفاق ونقص المستلزمات، فضلا عن اعتماد طرائق التدريس التقليدية المرتكزة على اسلوب المحاضرة و الحفظ وعدم التأكيد على التفكير الرياضي بكافة انماطه ،وقد يعزى ايضا الى عدم اهتمام الطلبات انفسهن لمادة الرياضيات التي يغلب عليها الجمود واستخدام الرموز وبعدها عن الحياة اليومية ،بالإضافة الى ان طرق التدريس القائمة في الوقت الحاضر والتي تركز على المستويات الدنيا للتعلم، واعطاء المعلومات بطريقة غير مترابطة، و الزخم الكبير من المعلومات كما وكيفا، بحيث تكتسب هذه المعلومات بطريقة متناثرة دون ترتيب لذلك لا تستطيع الطالبات ربطها مع ما موجود في بنيتهن المعرفية، لذلك تكون هذه المعلومات قليلة الجدوى في حل المشكلات، وايضا يعود السبب الى انخفاض نسبة كل من التفكير الناقد والمنظومي والرياضي الى ان هذه الانماط من انماط التفكير العليا، في الوقت الذي يركز التدريس في مدارسنا على المستويات الدنيا من التفكير، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة(حمش، ٢٠١٠)ودراسة (نجم، ٢٠٠٧)و دراسة (يامين، ٢٠١٣).حيث كانت نسبة التفكير الناقد متدنية، وقد يعزى سبب احتلال التفكير الاستدلالي المرتبة الاولى الى كون الرياضيات على علاقة وثيقة بالتفكير من حيث كونها تنطوي على تركيب الافكار و تنظيم المعلومات

واعادة تنظيمها فالرياضيات منهج تفكير، وان الرياضيات ذات بنية استدلالية تبدأ من مقدمات مسلم بصحتها، لذلك هي ميدان خصب للتدريب على التفكير الاستدلالي.

الاستنتاجات : في ضوء نتائج الدراسة يمكن استنتاج الاتي :

ان طالبات عينة البحث لديهم مستوى منخفض من انماط التفكير الرياضي،حيث احتل التفكير الاستدلالي المرتبة الاولى، بينما احتل المرتبة الثانية التفكير الرياضي ،واحتل المرتبة الثالثة التفكير المنظومي، واخيرا احتل المرتبة الرابعة التفكير الناقد .

التوصيات:

١. التوجيه بتطوير مناهج الرياضيات بما يتلاءم و التطور المعرفي العالمي ،والتأكيد على ان يتم تصميم المناهج بطريقة تضمن تنمية وتطوير القدرات العقلية الخاصة بالتفكير بكافة انماطه .
٢. اعادة تنظيم كتب الرياضيات بشكل يسمح بتوظيف انماط التفكير في تدريس ودراسة مادة الرياضيات .
٣. التوصية الى وزارة التربية الى ادراج المدرسين المستمرين بالخدمة بدورات للتعرف على انماط التفكير الرياضي ولتوظيف استخدامها في تدريس ودراسة مادة الرياضيات.
٤. توجيه المؤسسات التعلمية ومنها المدارس الثانوية لإعطاء مزيد من الاهتمام والمتابعة للطلبة وتشجيعهم لتنمية انماط التفكير المختلفة، وبذل المزيد من الجهود لتدريبهم عليها .
٥. توجيه الاشراف التربوي الى عقد دورات لتوضيح انماط التفكير الرياضي وكيفية توظيفها في حل المسائل الرياضية .

المقترحات

١. اجراء دراسة مماثلة على المراحل الاخرى في المرحلة الثانوية لمعرفة مدى امتلاكهم لأنماط التفكير الرياضي.
٢. اجراء دراسة بنفس المتغيرات لطلاب الرابع العلمي ليتم مقارنة مستوى هذه المتغيرات بين الطلبة والطالبات .
٣. اجراء دراسة بنفس المتغيرات لطالبات مدارس المتميزات ليتم مقارنة مستوى انماط التفكير الرياضي بين طالبات المدارس العادية ومدارس المتميزات .
٤. اجراء دراسة بنفس المتغيرات على مدرسي ومدرسات مادة الرياضيات في المدارس الثانوية لمعرفة مدى امتلاكهم لإنماط التفكير الرياضي.

المصادر:

- القرآن الكريم.
- ابو النصر، حمزة(٢٠٠٧) : **الشامل في التعليم والتعلم والتدريس نظريات وتطبيقات**، مكتبة الايمان ،المنصورة.
- ابو زينة، فريد كامل(٢٠١٠): **تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها**، ط١، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان.
- _____ وعبد الله يوسف عبابنة(٢٠١٠): **مناهج تدريس الرياضيات للصفوف_الأولى**، ط٢، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.
- جروان، فتحي عبد الرحمن(١٩٩٩): **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات**، ط١، دار الكتاب الجامعي، العين.
- _____ (٢٠٠٢):**تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات**، ط١، دار الفكر، عمان .
- الحارثي، إبراهيم أحمد مسلم (٢٠٠٣): **تعليم التفكير**، ط١، مكتبة الشقيري، الرياض.
- حسن، محمود محمد(١٩٩٩):اثر استخدام طريقة حل المشكلات على التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، **مجلة كلية التربية**، جامعة طنطا، العدد١٥، الجزء الاول، يناير ١٩٩٩، ص ١٥- ٤٠.
- حمادات، محمد حسن محمد(٢٠٠٩): **منظومة التعليم واساليب تدريس**، ط١، دار الحامد للنشر و التوزيع، عمان .
- حمش، نسرين محمد(٢٠١٠):بعض انماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبي الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الاساسي بغزة، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.
- رزوقي ، رعد مهدي و سهى ابراهيم عبد الكريم(٢٠١٣):**التفكير وانواعه(انماطه)**، مكتبة الكلية للطباعة والنشر، بغداد .
- روفائيل، عصام وصفي ومحمد احمد يوسف(٢٠٠١): **تعليم وتعلم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين** ، ط١ ،مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة.
- الزغلول، عماد عبد الرحيم(٢٠٠١): **مبادئ علم النفس التربوي**، ط١، دار الكتاب الجامعي، العين.
- صبح، وجيهة أحمد حسين(٢٠١٤):اثر توظيف أنماط التفكير الرياضي على التحصيل واتجاهات طلبة الصف الثامن الاساسي في الرياضيات في المدارس الحكومية في محافظة نابلس، **رسالة ماجستير**، جامعة النجاح، نابلس .
- العبسي، محمد مصطفى(٢٠٠٩): **الألعاب والتفكير في الرياضيات**، ط١، دار المسيرة للنشر والتوزيع و الطباعة، عمان .
- _____ (٢٠١٠): **طرق تدريس الرياضيات لذوي الأحتياجات الخاصة**، ط١، دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة، عمان .

- عبيد، وليم و عزو عفانه(٢٠٠٣): مداخل معاصرة لبناء المناهج، **بحث مقدم للمؤتمر العربي الثالث حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم**، القاهرة.
- _____(٢٠٠٤): **تعليم الرياضيات لجميع الاطفال**، ط١، دار المسيرة عمان.العبيدي، سعيد موسى علوان(٢٠٠٥): مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طلاب مدرسة الموهوبين، **رسالة ماجستير(غير منشورة)**، كلية التربية – ابن الهيثم، جامعة بغداد، بغداد.
- علي، اسماعيل أبراهيم و وسام توفيق لطيف المشهداني (٢٠١٤): **أساليب التعلم والتفكير(نظرة معرفية في الفروق الفردية)**، ط ١، دار قنديل للنشر والتوزيع، عمان .
- غانم ، محمود محمد(٢٠٠٩): **مقدمة في تدريس التفكير** ،ط١ ،دار الثقافة ، عمان .
- قطامي، نايفة(٢٠٠٢): **تعليم التفـــــــــــكير**، ط١، دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان.
- _____ (٢٠١٠) :**مناهج واساليب تدريس الموهوبين و المتفوقين**، ط١، دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة، عمان.
- الكامل، حسين(٢٠٠٢): **تعليم التفكير المنظومي**، ورقة مقدمة في ندوة، المدخل المنظومي في العلوم التربوية، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس.
- الكبيسي، عبد الواحد حميد ثامر(١٩٨٩): التفكير الاستدلالي وعلاقته بالتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الاعدادي العام، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة بغداد.
- _____أ (٢٠٠٨): أثر استخدام المدخل المنظومي في اكتساب المفاهيم الرياضية و التفكير المنظومي لدى طلبة المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات، **بحث مقدم الى المؤتمر المنظويفي في جامعة الزرقاء في الأردن**، كلية التربية جامعة الأنبار، العراق .
- محمود، صلاح الدين عرفه(٢٠٠٦): **تفكير بلا حدود رؤى تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعلمه**، ط١، عالم الكتب، مصر .
- مصطفى، نمر مصطفى(٢٠١١): **استراتيجيات تعليم التفكير**، ط١، دار البداية ناشرون وموزعون، عمان.
- نجم، هاني فتحي عبدالكريم(٢٠٠٧):مستوى التفكير الرياضي وعلاقته ببعض الذكاءات لدى طلبة الصف الحادي عشر بغزة، **رسالة ماجستير**، الجامعة الاسلامية، غزة.
- يامين، وردة عبد القادر يحيى(٢٠١٣):انماط التفكير الرياضي وعلاقته بالذكاءات المتعددة والرغبة في التخصص والتحصيل لدى طلبة الصف العاشر الاساسي في فلسطين، **رسالة ماجستير**، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

المصادر الاجنبية :

- Richmond, B, (1993) : **Systems thinking critical thinking skills for the 1990s and beyond**, System Dynamic review.
- Kotelnikov, v.(2006): **systemic thinking**, focusing on the whole, not the parts of a compiex system .
- Watson and Glaser, E.(1991): **Critical Thinking** , Appersial from, Harcourt Brace, Jovonovich publisher, London.