مهارات الترابط الرياضي وعلاقتها بالتفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الخامس العلمي (بحث مستل)

أ.م. إفاقة حجيل حسون

زينة عبد الجبار جاسم

ملخص البحث:

يهدف هذا البحث إلى التعرف على:

١- مستوى مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الخامس العلمي.

٢- مستوى التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الخامس العلمي.

٣- العلاقة بين مهارات الترابط الرياضي والتفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الخامس العلمي.

ومن أهداف البحث اشتقّت الفرضيات الآتية:

١- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين المتوسط الفرضي والمتوسط الحسابي لدرجات الطالبات لاختبار مهارات الترابط الرياضي.

٢- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين المتوسط الفرضي والمتوسط الحسابي لدرجات الطالبات لاختبار التفكير عالي الرتبة.

٣- لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين مهارات الترابط الرياضي والتفكير عالي الرتبة لدى الطالبات.

وتم إتباع منهج البحث الوصفي وأعداد أداتين هما:

١- اختبار مهارات الترابط الرياضي، وتضمن المهارات (ربط مجالات الرياضيات وربط الرياضيات بالعلوم الأخرى وربط الرياضيات بالحياة)، وبعد إجراء التحليل الإحصائي للفقرات، والتأكد من الخصائص السيكومترية للاختبار أصبح في صورته النهائية مكون من (١٤) فقرة من النوع المقالي موزعة على المهارات الثلاثة.

٢- اختبار التفكير عالي الرتبة، وتضمن المجالات (التحليل والتوليد والتكامل والتقويم)، وبعد إجراء التحليل الإحصائي للفقرات، والتأكد من الخصائص السيكومترية للاختبار أصبح في صورته النهائية مكون من (٣١) فقرة من النوع المقالي موزعة على المجالات الأربعة.

وبعد تطبيق الاختباران على عينة من طالبات الصف الخامس العلمي بنسبة ٢٠% من المجتمع بلغت (١١٥) طالبة، وباستعمال الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) وكالآتي:

١- (T-test) لعينة واحدة لحساب مستوى مهارات الترابط الرياضي والتفكير عالي الرتبة.

٢- معامل ارتباط بيرسون (Pearson) لإيجاد العلاقة بين مهارات الترابط الرياضي والتفكير عالي الرتبة.

تم الحصول على النتائج الآتية:

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين المتوسط الفرضي والمتوسط الحسابي لدرجات طالبات الصف الخامس العلمي لاختبار مهارات الترابط الرياضي ولصالح المتوسط الفرضي.

٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين المتوسط الفرضي والمتوسط الحسابي لدرجات طالبات الصف الخامس العلمي لاختبار التفكير عالي الرتبة ولصالح المتوسط الفرضي.

٣- توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين مهارات الترابط الرياضي والتفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الخامس العلمي.

وبناءً على ما تقدم تم عرض بعض الاستنتاجات في ضوء النتائج، وتقديم بعض التوصيات والمقترحات.

مشكلة البحث:

إن إلقاء نظرة على أهداف تدريس الرياضيات في مجتمعات العالم الثالث تُرينا أن الرياضيات سواء في العالم الأول أو الثاني أو الثالث تُعلّم على أنها مجموعة من القوانين والرموز والمعادلات التي يجب أن يحفظها المتعلم غيباً ، أو يفهمها ليطبقها في سياقات مختلفة في أحسن الأحوال، أو مجموعة من المسائل عليه أن يحلها بصورة صحيحة من أجل النجاح في الامتحان، أما الأهداف المعلنة فهي كثيرة وبراقة تبدأ من تدريب المتعلم على التفكير إلى تذوق جمالية البنية الرياضية مروراً بتوظيف الرياضيات لتخدم حاجاته العلمية والحياتية، ولكن الأساليب التي تدرس فيها الموضوعات الرياضية تدفع المتعلم إلى المزيد من السلبية والانعزال والخوف والشعور بالاضطهاد وعدم تقبل الآخر.

(كشك، ٢٠٠٣: ٤٦-٤٧)

و كانت الرياضيات في الماضي تقوم على أساس إنها مقسمة إلى أربعة فروع منفصلة هي: الحساب والجبر والهندسة والتحليل، ولكن مع تطور المعرفة وتداخل العلوم وارتباطها مع بعضها البعض أصبح من الضروري ربط فروع الرياضيات المنفصلة لتكوين كل متكامل يشكل وحدة واحدة، بحيث تصبح الرياضيات أكثر من مجموع فروعها التقليدية، فهي فضلاً عن هذه الفروع تتضمن الترابطات والعلاقات بين هذه الفروع، لذا فهي نظام مستقل ومتكامل من المعرفة تولد نفسها

وتتكاثر وتنمو بشكل متسارع (عباس والعبسي، ٢٠٠٩: ١٧)، ولكن المشكلة لدى المتعلمين تظهر في عدم قدرتهم على الربط بين ما تعلموه وتطبيقه في حل مسائل الرياضيات أو في حل مسائل المواد الأخرى (المولى، ٢٠٠٩: ١٣٤)، وعدم شعورهم بحاجة واقعية لما يتعلمونه، وعدم قدرتهم على رؤية الرياضيات داخل النسيج العلمي الحياتي الكامل الذي يصنع رداء الحياة، وعدم رؤيتهم لها شعراً أو قصة أو مشكلة حياتية واقعية، أو عدم قدرتهم على بناء جسور وقناطر تصلهم من جزيرة بأخرى بسلاسة وعفوية وذلك لعدم تدريسها في سياقات واقعية (جابر، ٢٠٠٦: ٧٤).

وتؤكد نتائج العديد من الدراسات والبحوث على عدم قدرة المتعلمين على استعمال معلوماتهم الاستعمال التطبيقي في مواقف الحياة، لذلك يحتاجون إلى أنواع أرقي من التفكير اليسير أو التفكير في المستويات الدنيا والتركيز على المستويات العليا (التميمي، ٢٠١١: ٩٣)، حيث يعد التفكير عالي الرتبة نمطاً تفكيرياً يتطلب جهداً خاصاً ، فهو يتضمن تحليلا للمواقف المعقدة ويتضمن تنظيما ذاتيا لعملية التفكير، ويميل إلى الاعتراف بالعلاقات السببية أو المنطقية التي تحكم الموقف المعروض والتي يستخف بها التفكير متدني الرتبة (العتوم وآخرون، ٢٠١١: ٢٠٢-٢٠٣).

ويمكن تلخيص مشكلة البحث من خلال الإجابة عن السؤال: ما علاقة مهارات الترابط الرياضي بالتفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الخامس العلمي؟

أهمية البحث:

الرياضيات علم من إبداع العقل البشري، والرياضيون فنانون مادتهم العقل ونتاجهم مجموعة من الأفكار، وهي فوق ذلك لغة مفيدة في التعبير الرمزي، وابرز خاصية لها إنها طريقة للبحث تعتمد على المنطق والتفكير العقلي وسرعة البديهية ودقة الملاحظة، لذلك قيل إن الرياضيات سيدة العلوم بلا منازع وفي الوقت ذاته خادمتها (سلامة، ١٩٩٥: ٧٥)، وإن توجيه المزيد من الاهتمام لتعليم وتعلم الرياضيات هو أحد متطلبات التنمية البشرية للأفراد بما يؤهلهم للإسهام في التقدم العلمي والتكنولوجي لمجتمعاتهم، فالرياضيات ضرورية لفهم فروع المعرفة الأخرى، وليس هناك علم أو فن أو تخصص إلا وكانت مفتاحاً له (طافش، ٢٠١١: ٣).

وإن الدعوة لتدريس الرياضيات من خلال إيجاد الترابطات بين مكونات الموضوع الواحد وبين مكونات المواضيع الرياضية وبينها وبين المواد الأخرى ومع الحياة اليومية للطلبة ليست جديدة، ولكن جرى التأكيد عليها من خلال حركة المعايير الجديدة التي بدأت في نهاية الثمانينات، حيث تمثل الترابطات الرياضية المعيار الرابع من معايير الرياضيات المدرسية، وجاء في هذا المعيار أن يكون الطلبة قادرين على ربط فهمهم للمفاهيم الرياضية بمعرفتهم الإجرائية، وأن يربطوا المفاهيم الرياضية والإجراءات مع بعضها، وأن يوظفوا الرياضيات في الدراسات الأخرى وفي حياتهم اليومية من خلال أسئلة علمية، وربط معرفة الطلبة بالرياضيات مع واقع حياتهم اليومية لأنهم إذا اكتشفوا

الترابط بين الحالتين عندها يكونوا قادرين على حل العديد من المسائل الأخرى، وليس المهم هو اكتشاف الترابطات فقط وإنما تطبيقها في الحياة اليومية كذلك (المولى، ٢٠٠٩: ١٣٠-١٣٢)، لذا فالنظرة الحديثة لتدريس الرياضيات تركز على المعرفة المفاهيمية التي تتضح من خلال فهم المتعلم للأفكار الرياضية والعلاقات المتداخلة بين تلك الأفكار، والقدرة على ربط تلك الأفكار ربطاً يدل على المعنى.

(عباس والعبسي، ٢٠٠٩: ٢١)

وإن دراسة الرياضيات يجب أن تركز على العقلنة والتفكير السليم بحيث يتمكن المتعلم من: التوصل إلى استنتاجات منطقية سليمة، ويستخدم النماذج والحقائق والخصائص والعلاقات الرياضية لتفسير المناقشات والاستنتاجات وتبرير الإجابات والحلول، ويستعمل الأنماط والعلاقات في تحليل المواقف الرياضية، وان يقتنع بأنها ذات معنى (أبو زينة وعبابنة، ٢٠١٠: ٢٨)، ويعد التفكير عالي الرتبة أحد الأبعاد التربوية التي بدأ التربويون الاهتمام بها في السنوات الأخيرة كأحد المفاتيح المهمة لتحقيق الأهداف التربوية لعملية التعلم والتعليم، ولضمان التطور المعرفي الفعال الذي يسمح للفرد باستعمال أقصى طاقاته العقلية لتحقيق النجاح والتكيف السليم في مجال التعلم أو الحياة العامة.

(العتوم وآخرون ، ٢٠١١: ٢٠١)

أهداف البحث وفرضياته:

يهدف هذا البحث إلى التعرف على:

١- مستوى مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الخامس العلمي.

٢- مستوى التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الخامس العلمي.

٣- العلاقة بين مهارات الترابط الرياضي والتفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الخامس العلمي.

ومن أهداف البحث اشتقّت الفرضيات الآتية:

١- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين المتوسط الفرضي والمتوسط الحسابي لدرجات الطالبات لاختبار مهارات الترابط الرياضي.

٢- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين المتوسط الفرضي والمتوسط الحسابي لدرجات الطالبات لاختبار التفكير عالي الرتبة.

٣- لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين مهارات الترابط الرياضي والتفكير عالي الرتبة لدى الطالبات.

حدود البحث:

- المدارس الإعدادية والثانوية الصباحية للبنات، التابعة للمديرية العامة لتربية محافظة ميسان/ قضاء العمارة.

- طالبات الصف الخامس العلمي.
- الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٢- ٢٠١٣.
- مهارات الترابط الرياضي (ربط مجالات الرياضيات وربط الرياضيات بالعلوم الأخرى وربط الرياضيات بالحياة).
- مجالات التفكير عالي الرتبة (التحليل والتوليد والتكامل والتقويم).

تحديد المصطلحات:

١- المهارة:

عرفها (عبد الحميد، ٢٠٠٦): نشاط متعلم يتم تطويره خلال ممارسة نشاط ما، تدعمه التغذية الراجعة، (وكل مهارة من المهارات تتكون من مهارات فرعية أصغر منها، والقصور في أي من المهارات الفرعية يؤثر في جودة الأداء الكلي) (عبد الحميد، ٢٠٠٦: ٨٨).

٢- الترابط الرياضي:

عرفه (عبيد، ٢٠٠٤): هو الفكرة التي من خلالها يدرك المتعلمون في جميع مراحلهم التعليمية إن الرياضيات أداة مفيدة من خلال قوانينها وأساليبها المنطقية والتنظيمية وأنشطتها في كل فروعها في خدمة العلوم الأخرى، وفي خدمة الأنشطة الحياتية المتنوعة، فضلاً عن خدمة بعضها البعض من داخلها (عبيد، ٢٠١٠: ٧٢).

تعريف مهارات الترابط الرياضي إجرائياً : قدرة طالبات الصف الخامس العلمي على ربط مجالات الرياضيات مع بعضها ببعض، وربط الرياضيات مع العلوم الأخرى وبالحياة، مقاسة بالدرجات التي يحصلن عليها في اختبار مهارات الترابط الرياضي.

٣- ربط مجالات الرياضيات:

عرفه (عقيلان ، ٢٠٠٠): قدرة المتعلم على الربط بين مجالين أو أكثر من مجالات الرياضيات. (فدعم، ٢٠١٢: ٨١)

تعريف ربط مجالات الرياضيات إجرائياً : قدرة طالبات الصف الخامس العلمي على ربط مجالين أو أكثر من مجالات الرياضيات مع بعضها، مقاسة بالدرجات التي يحصلن عليها على فقرات ربط مجالات الرياضيات في اختبار مهارات الترابط الرياضي.

٤- ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى:

عرفته (البركاتي، ٢٠٠٨): قدرة المتعلم على ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى. (البركاتي، ٢٠٠٨: ١١٣)

تعريف ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى إجرائياً : قدرة طالبات الصف الخامس العلمي على ربط الرياضيات مع العلوم الأخرى، مقاسة بالدرجات التي يحصلن عليها على فقرات ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى في اختبار مهارات الترابط الرياضي.

٥- ربط الرياضيات بالحياة:

عرفه (عصر، ٢٠٠٦): قدرة المتعلم على ربط طبيعة الموقف أو المشكلة التي يتعرض لها في حياته اليومية مع المعرفة الرياضية التي تعلمها، والمعرفة التي اكتسبها من المواد الأخرى.
(فدعم، ٢٠١٢: ٨٢)

تعريف ربط الرياضيات بالحياة إجرائياً : قدرة طالبات الصف الخامس العلمي على ربط الرياضيات بالحياة وحل المشكلات التي يواجهنها فيها، مقاسة بالدرجات التي يحصلن عليها على فقرات ربط الرياضيات بالحياة في اختبار مهارات الترابط الرياضي.

٦- التفكير عالي الرتبة:

عرفه (Newmann, 1991): هو القدرة على الاستعمال الواسع للعمليات العقلية، ويحدث هذا عندما يقوم الفرد بتحليل وتفسير المعلومات ومعالجتها للإجابة عن سؤال أو حل مشكلة لا يمكن حلها من خلال الاستعمال الروتيني للمعلومات التي تم تعلمها سابقاً (العتوم و آخرون،٢٠١١: ٢٠١-٢٠٢).

تعريف التفكير عالي الرتبة إجرائياً : قدرة طالبات الصف الخامس العلمي على (التحليل، التركيب، التوليد، التقويم) الممثلة لمجالات التفكير عالي الرتبة وللمهارات المتضمنة في تلك المجالات، مقاسة بالدرجات التي يحصلن عليها في اختبار التفكير عالي الرتبة.

خلفية نظرية:

المهارات الرياضية:

تتمثل المهارات في الرياضيات في القدرة على إثبات قانون أو قاعدة أو رسم شكل أو برهنة تمرين أو حل مشكلة على مستوى عالٍ من الإتقان عن طريق الفهم وبأقل جهد ووقت ممكن، ولها دور مهم حيث تساعد المتعلم على فهم الأفكار والمفاهيم الرياضية فهماً واعياً ، وهي من أشكال المحتوى الرياضي ولها أهمية كبيرة في تعلم وتعليم الرياضيات، وصنف (عبيد، ١٩٧٤) المهارات في الرياضيات إلى الأنماط الآتية:

١- **مهارات كيفية:** تتمثل في إدراك معنى المفهوم من دون تطبيقه، مثلا إدراك العلاقة بين زوايا وأضلاع المثلثات الحاد والقائم والمنفرج.

٢- **مهارات أدائية:** تعمل على الربط بين المواقف العملية والمواقف الرياضية من حيث ترجمتها إلى علاقات ونماذج رياضية، مثلا العلاقة بين الوتر وأطوال أضلاع المثلث قائم الزاوية.

٣- **مهارات كمية:** وهي المهارة في قراءة وكتابة الأعداد وإجراء العمليات الحسابية والجبرية.

٤- **مهارات عملية:** استعمال الأدوات الهندسية في الرسم والقياس المباشر.

٥- **مهارات متعلقة بالشكل:** التعرف على خواص الأشكال بصفة عامة والأشكال الهندسية بصفة خاصة، والتعرف على المصطلحات المتعلقة بها (المشهداني، ٢٠١١: ٣٩-٤٢).

الترابط الرياضي:

إن الترابطات الرياضية مهمة لتقدم الرياضيات، وتكمن أهمية الرياضيات في تطبيقاتها في مجالات العلوم الأخرى وفي إسهاماتها لتحسين العالم الفيزيقي من خلال مظهرها الجمالي المتأصل فيها، وإن الترابطات بين الموضوعات يجب أن يكون واضحاً ومفهوماً إذا ما أريد الوصول إلى تعلم متقدم ذي معنى (الصيداوي، ٢٠١٢: ٥٠)، ووفقاً للنظرية البنائية فإن المعلومات تبنى في الدماغ من خلال شبكة مترابطة، فالمعلومات لا يتم تسلمها بشكل مباشر ولكنها تبنى بفعالية بواسطة المواضيع المترابطة، فالمواد الرياضية ترتبط مع بعضها بطرائق مختلفة، وترتبط بالمواد الأخرى وبالمشكلات الحياتية اليومية (المولى، ٢٠٠٩: ١٣٣)، لذلك يجب أن يشمل منهاج الرياضيات على مواقف وفرص لإيجاد ترابط بين موضوعات الرياضيات المختلفة بحيث يتمكن الطالب من: ربط المعرفة الرياضية بالمعرفة الإجرائية، وربط التمثيلات المختلفة للمفاهيم والإجراءات مع بعضها ببعض، وان يتعرف على العلاقات والترابطات بين الموضوعات المختلفة في الرياضيات واستعمال الرياضيات في الحياة اليومية وحقول المعرفة الأخرى (أبو زينة وعبابنة، ٢٠١٠: ٢٨).

تصنيف (بدوي، ٢٠٠٣) لمهارات الترابط الرياضي:

١- **ربط مجالات الرياضيات:** الرياضيات القديمة كانت تدرس على أساس أنها مقسمة إلى أربعة فروع منفصلة، بينما يعتبر القرن العشرين العصر الذهبي للرياضيات حيث ينظر العلماء إليه إلى أنه ثورة الرياضيات، حيث أصبح ينظر إليها ككيان متكامل، وهي بناء فكري واحد متناسق يشد بعضه الآخر (عقيلان، ٢٠٠٢: ٢٢-٢٣).

٢-**ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى:** إن الرياضيات ضرورية لفهم العلوم الأخرى فكلها تعتمد على الرياضيات بطريقة أو بأخرى، وليس هناك علم أو تخصص إلا وكانت الرياضيات مفتاحاً له. (البركاتي، ٢٠٠٨: ١١٥).

٣- **ربط الرياضيات بالحياة:** يتم ربط الرياضيات ومجالاتها وفروعها بالحياة بتعريف المتعلم أهمية استعمالها وأثرها في حياة الأفراد، حيث يتم استعمال الرياضيات عند الشراء من السوق، وعند جمع الدرجات وحساب النسبة المئوية لها، وكذلك في التجارة والمواريث وحساب الزكاة والأرباح، وفي تحديد أوقات الصلاة التي تختلف باختلاف الزمان والمكان، ولمعرفة جهة القبلة من بلد لآخر. (البركاتي، ٢٠٠٨: ١١٣-١١٤)

التفكير عالي الرتبة:

يعد الاتجاه المعرفي أحد أهم اتجاهات علم النفس الذي كرُس لفهم التفكير عالي الرتبة ومهاراته والطرائق والأساليب المتبعة في تعليمه وتطويره وتنميته، وأسس التعامل مع المتعلم وفقاً لمراحل نموه المعرفي المختلفة، فهو من النتاجات التعليمية التي يرُاد تحقيقها لدى المتعلمين، وتباينت وجهات نظر العلماء والباحثين التربويين في مجال علم النفس المعرفي حول تعريف التفكير عالي الرتبة وتحديد معالمه وخصائصه الرئيسية (العتوم وآخرون، ٢٠١١: ٢٠١).

تصنيف (كارولينا الشمالية، ١٩٩٤) لمهارات التفكير عالي الرتبة:

يمثل تصنيف كارولينا الشمالية لمهارات التفكير عالي الرتبة الذي أعده قسم التعليم العام لولاية كارولينا الشمالية عام (١٩٩٤) نسخة معدلة لتصنيف الجمعية الأميركية لتطوير المناهج والتعليم الذي أعده (مارزانو وزملاءه، ١٩٨٨) حيث تم دمج وإدراج كلا من (مهارة التركيز، مهارة جمع المعلومات، ومهارة التذكر) في مستوى واحد أطلق عليه (المعرفة Knowledge)، وأضيف مستوى من تصنيف بلوم وهو (التطبيق Applying) وهو المستوى الذي أهمله مارزانو وزملاؤه في تصنيف الجمعية الأمريكية لتطوير المناهج والتعليم، ثم تم استعمال بقية المهارات الأخرى، حيث إن تصنيف كارولينا الشمالية يضم سبعة مجالات لمهارات التفكير، واستعمل في بناء اختبارات للتفكير في مدارس ولاية كارولينا الشمالية، والمجالات ومهاراتها هي (جاني، ٢٠١٢: ٦٨):

١- المعرفة (Knowledge):

هي ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة وتنظيمها، ومن ثم استعمال المعرفة الجديدة، ويمكن أن تكون المعرفة على نوعين التعريفية (أي سمات وقواعد) والإجرائية (المهارات والعمليات).

- **تعريف المشكلات (Defining Problems):** توضيح التناقضات أو حالات محيرة تواجه الفرد ضمن المعلومات التي يحصل عليها من المهارات السابقة، وإيجاد تعريف مناسب لها في بنيته المعرفية.
- **وضع الأهداف (Setting Goals):** تحديد الاتجاه والهدف للوصول إلى الحل المناسب للمشكلة.
- **الملاحظة (Observing):** هي توجيه الذهن والحواس نحو ظاهرة بهدف دراستها، وتتطلب عمل الحواس وأعمال الذهن لتنظيم الملاحظات، ويستطيع الفرد بواسطتها إدراك الخصائص المادية لشيء ما والتعامل مع ما يحيط به من تفاصيل واستخراج ما يهمه من معلومات، وتعتمد الملاحظة على استعمال جميع الحواس وإثارة التساؤلات.
- **صياغة الأسئلة (Formulating Questions):** رؤية معلومات جديدة من خلال التحقيق وإثارة الأسئلة التي تسهم في اكتساب المعرفة وصياغة وتأليف الأسئلة التي تسهم في اكتساب المعرفة.
- **الترميز (Encoding):** تخزين المعلومات في الذاكرة وفهرستها ليسهل استدعائها فيما بعد.

- **الاستدعاء (Recalling):** استدعاء المعلومات من الذاكرة على وفق طريقة تخزينها، والرموز التي أُعطيت لكل منها، أي الوصول إلى المعلومات المشفرة سابقاً .

٢- التنظيم (Organizing):

هي مهارات عقلية تتضمن وضع المفاهيم أو الأشياء أو الأحداث التي تربط فيما بينها بصورة أو بأخرى في سياق متتابع على وفق معيار معين. ويتضمن المهارات الفرعية:

- **المقارنة (Comparing):** وهي قدرة الفرد على ملاحظة أوجه الشبه والاختلاف بين شيئين أو أكثر من تفحّص العلاقة بينهما في وجه واحد أو أكثر.
- **التصنيف (Classifying):** قدرة الفرد على وضع الأشياء والمفردات في مجموعات، بحيث تشترك بخصائص مشتركة، في خاصية أو أكثر.
- **الترتيب (Ordering):** هو وضع المعلومات والمفاهيم التي ترتبط معاً بطريقة متسلسلة ومتدرجة على وفق معيار معين، ومن أشكال هذه المهارة (التتابع والتسلسل التصاعدي والتسلسل التنازلي) وما إلى ذلك من أوجه الترتيب المختلفة.
- **التمثيل (Representing):** هو إعادة صياغة المعلومات أو إعادة التعبير عنها بصورة تظهر العلاقات المهمة في عناصرها، وذلك بتحويلها إلى أشكال تخطيطية أو مخططات مفاهيمية أو جداول.

٣- التطبيق (Applying):

هو إظهار أو وصف المعرفة السابقة مع المواقف الجديدة، ويبنى التطبيق على قدرة الفرد لتطبيق التعلم السابق على المواقف الجديدة أو غير المألوفة من دون الحاجة لبيان كيفية استعمال هذه المهمة لجمع المعلومات المناسبة وتعميم المبادئ.

٤- التحليل (Analyzing):

توضيح المعلومات الموجودة من خلال فحص وتحديد العلاقات، أي تحديد وتمييز المكونات والصفات، ويتضمن المهارات:

- **تحديد الخصائص والمكونات (Identifying Attributes and components):** هو تحديد خصائص أو أجزاء شيء ما، من خلال قواعد المعرفة المخزنة لديه، ومن ثم العمل على توضيح الأجزاء التي تكون الكل.
- **تحديد العلاقات والأنماط (Identifying Relationships and patterns):** هي المهارة التي تمكن المتعلم من توضيح العلاقات الداخلية التي تحدد العلاقات والأنماط، فالعلاقات يمكن أن تكون علاقة سبب ونتيجة، أو علاقة رأسية أو زمنية أو جزئية أو علاقة الكل بالجزء أو علاقة تحويلية.

٥- التوليد (Generating):

إنتاج المعلومات أو المعاني أو الأفكار الجديدة، أي استعمال المعرفة السابقة لإضافة معلومات جديدة، ويتضمن المهارات الفرعية:

- **الاستنتاج (Inferring):** هو تجاوز المعلومات المتاحة للتعرف على الصحيح بشكل معقول ومنطقي.
- **التنبؤ (predicting):** استباق الأحداث القادمة نتيجة للمعلومات التي يتم الحصول عليها.
- **التوسع (Elaborating):** القدرة على إضافة المزيد من التفاصيل والشرح والمعلومات ذات العلاقة بالمعرفة السابقة، لتحسين عملية الفهم.

٦- التكامل (Integrating):

هو ربط ودمج للمعلومات، ويشير إلى الربط أو الدمج بين المعرفة السابقة ومعلومات جديدة لبناء فهم جديد، ويتضمن المهارات الآتية:

- **التلخيص (Summarizing):** هو إيجاز المعلومات واختيار ما هو مهم وحذف غير المهم والجمع بين أبعاد النص المنطقية.
- **إعادة البناء (Restructuring):** هو عملية تغيير البنية المعرفية من أجل دمج معلومات جديدة، لأن المعلومات الجديدة والسابقة مرتبطة ومتحدة ومندمجة في فهم جديد.

٧- التقويم (Evaluating):

هو تقدير معقولية النتائج أو الأفكار التي تم التوصل إليها، ويمكن النظر إليه على أنه عملية منظمة لجمع وتحليل المعلومات بغرض تحديد درجة تحقيق الأهداف واتخاذ القرارات وتتضمن مهارتين فرعيتين هما :

- **وضع المعايير (Establishing criteria):** وضع مجموعة من المعايير للحكم على قيمة ونوعية الأفكار، إذ تستند هذه المعايير إلى جملة من المبادئ العقلانية المستمدة من التجارب والمستوى الأكاديمي والخبرة التدريسية التي يمر بها الفرد.
- **التحقق (Verifying):** هو تأكيد دقة الادعاءات المقدمة حول قضية ما.

(Kizlik, 2009: 25-34) نقلاً عن (العتابي، ٢٠١٢: ٣٠-٣٣) و (أبو جادو ونوفل، ٢٠١٠: ٧٨-١٠٩) و www.wcu.edu/ceap/houghton/learner/Think94/NCmarzanoThink

منهج البحث

تم إتباع منهج البحث الوصفي، حيث ليس هناك منهج في البحث أكثر انتشاراً من المنهج الوصفي، و الدراسة الارتباطية مفيدة في تقدير العلاقة بين متغيرين أو أكثر من ناحية وفي التعرف على

مدى هذه العلاقة من ناحية أخرى (العزاوي، ٢٠٠٨: ٩٧ و١٠٣)، لذلك تم اختيار نوع الدراسة الارتباطية.

مجتمع البحث:

يتكون مجتمع البحث من طالبات الصف الخامس العلمي في المدارس الإعدادية والثانوية الصباحية التابعة للمديرية العامة للتربية في محافظة ميسان/ قضاء العمارة للسنة الدراسية (٢٠١٢-٢٠١٣)، وبلغ عدد طالبات مجتمع البحث (٥٦٨) طالبة.

عينة البحث:

تم اختيار (٥) مدارس من مجتمع المدارس عشوائياً ، وأصبحت نسبة عينة الطالبات تمثل (٢٠%) من مجتمع الطالبات، ولأن البحث وصفي فنسبة (٢٠%) تمثل عينة بحث مناسبة، حيث بلغ عدد طالبات عينة البحث (١١٥) طالبة.

أداتا البحث:

أولاً : اختبار مهارات الترابط الرياضي

١- هدف الاختبار هو قياس مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الخامس العلمي.

٢- مهارات الترابط الرياضي هي: (ربط مجالات الرياضيات (الحساب، الجبر، الهندسة) وربط الرياضيات بالعلوم الأخرى وربط الرياضيات بالحياة).

٣- المحتوى هو محتوى كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة والصف الرابع العلمي والفصول الأربعة الأولى من الصف الخامس العلمي المقرر تدريسه للعام الدراسي (٢٠١٢-٢٠١٣).

٤- تم صياغة فقرات الاختبار من النوع المقالية، لأنها تحقق الأهداف المعرفية العليا حيث تؤدي إلى تطوير إمكانيات المتعلمين معرفياً من حيث التحليل والتركيب والتفسير وهذا بدوره يؤدي إلى تحقيق الأهداف بشكل متكامل (عبد الهادي، ٢٠٠١: ١٣٧).

٥- تم التحليل المنطقي لفقرات الاختبار (صدق آراء الخبراء) وذلك بعرض فقرات الاختبار على عدد من الخبراء المختصين بطرائق تدريس الرياضيات وبعض العاملين في المجال التربوي ، وقد وافق الخبراء على الفقرات بنسبة أكبر من (٨٠%)، وللتأكد من دلالتها الإحصائية تم استعمال اختبار مربع كاي، ووجد إنها دالة إحصائياً .

٦- تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية وبلغ عدد الطالبات (١٠٨) طالبات، وتم حساب متوسط الزمن المستغرق لجميع الطالبات في الاختبار وكان يساوي (٧٠) دقيقة .

٧- تم وضع إجابات نموذجية للاعتماد عليها في تصحيح الاختبار، واستُعمِل معيار التصحيح (٢) درجة لكل خطوة، وباختلاف خطوات حل كل فقرة اختلفت الفقرات في درجاتها الكلية، حيث

تراوحت بين (٤-١٠) درجات، وأصبحت الدرجة الكلية للاختبار (٧٠) درجة، وتم عرض الإجابات النموذجية وتوزيع الدرجات على الفقرات على الخبراء وكانت نسبة اتفاقهم أكبر من ٨٠%.

٨- التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار: بعد تصحيح أوراق الاختبار وترتيبها تنازلياً حسب الدرجات الكلية للطالبات، تم اختيار أعلى (٢٧%) من الدرجات لتمثل المجموعة العليا، وأدنى (٢٧%) من الدرجات لتمثل المجموعة الدنيا، حيث بلغ عدد طالبات كل مجموعة (٢٩) طالبة، وباستعمال معادلة الصعوبة الخاصة بالفقرات المقالية، تراوحت قيم معاملات صعوبة الفقرات بين (- 0.207 0.737)، وعدت جميع الفقرات مقبولة حيث معامل الصعوبة يكون مقبولاً إذا كان المدى له بين (0.80 - 0.20) ويرفض إذا كان خارج هذا المدى (الكبيسي، ٢٠٠٧: ١٦٨). وباستعمال معادلة التمييز الخاصة بالفقرات المقالية، تراوحت قيم معاملات التمييز بين (0.672 - 0.405) وعدت الفقرات ذات تمييز جيد، حيث أي فقرة ذات تمييز أعلى من (0.39) تعد فقرة ذات تمييز جيد (عودة، ١٩٩٣: ٢٩٥).

٩- الخصائص السيكومترية للاختبار:

أ- تم التحقق من موضوعية الاختبار بوضع إجابات نموذجية لفقرات الاختبار، ويقصد بالموضوعية عدم تأثر نتائج التصحيح باختلاف المصححين ولا بد من وجود مفتاح للتصحيح (إجابة نموذجية) تحدد الإجابات المطلوبة (عباس وآخرون، ٢٠١٢: ٢٦١)، ولإيجاد معامل الموضوعية تم سحب (٣٠) ورقة من أوراق الإجابة عشوائيا وأُعيد تصحيحها بعد (١٢) يوماً من التصحيح الأول، وتم حساب معامل الارتباط بين درجات التصحيح الأول ودرجات التصحيح الثاني باستعمال معامل ارتباط بيرسون وبلغت قيمة معامل الارتباط (0.960) فالارتباط مرتفع جداً ويعبر عن علاقة ثابتة، حيث إذا كانت الأسئلة مقالية فيمكن تحديد موضوعيتها بحساب معامل الموضوعية (وهو معامل ارتباط يحسب بين درجات التصحيح الأول ودرجات التصحيح الثاني للاختبار من قبل المصحح نفسه، بحيث لا تكون هناك ملاحظات أو إشارات على أوراق الاختبار) (عبد الهادي، ٢٠٠١: ٣٥٣).

ب- الصدق: تم التحقق من صدق الاختبار بالاعتماد على استطلاع آراء الخبراء، وباستعمال الطرائق الآتية للتحقق من صدق البناء وهي:

- المقارنات الطرفية: حيث تستعمل للتعرف على مدى قدرة الاختبار على التمييز بين المجموعات التي تمتلك درجات مرتفعة والتي تمتلك درجات منخفضة من السمة، فإذا كانت النتائج تشير إلى وجود فرق بين المجموعات فهذا مؤشر لصدق البناء (عباس وآخرون،٢٠١٢: ٢٦٤- ٢٦٥)، وتم استعمال الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لاختبار الفروق بين المجموعتين العليا والدنيا لكل فقرة حيث تراوحت قيم t المحسوبة بين (10.944 – 5.165) وبمقارنتها بالقيمة الجدولية (2) وبدرجة

حرية (56) عند مستوى دلالة (0.05) تبين إن القيمة التائية المحسوبة لجميع الفقرات أكبر من القيمة الجدولية، أي ذات دلالة إحصائية، لذلك عدت جميع الفقرات مقبولة.

- وتم استعمال معامل ارتباط بيرسون لاستخراج قيم معاملات ارتباط درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية للاختبار حيث تراوحت بين (0.810 - 0.388)، وتراوحت قيم معاملات ارتباط درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية للمهارة التابعة لها بين (0.887 - 0.499)، وكانت قيم معاملات ارتباط الدرجة الكلية لكل مهارة مع الدرجة الكلية للاختبار هي (0.907 ,0.871 ,0.822)، وبمقارنتها مع القيمة الجدولية (0.196) وبدرجة حرية (106) عند مستوى دلالة (0.05) كانت جميعها دالة إحصائياً .

جـ- الثبات: تم التحقق من ثبات الاختبار باستعمال معامل الاتساق الداخلي حيث تعتمد هذه الطريقة على تطبيق الاختبار مرة واحدة وعلى مجموعة واحدة، وهناك أكثر من طريقة لحساب معامل الاتساق الداخلي ولكن أكثرها شيوعاً ما يعرف بمعامل كرونباخ الفا (الكيلاني والشريفين، ٢٠١١: ٩٥)، حيث بلغت قيمة معامل ثبات الاختبار باستعمال طريقة كرونباخ الفا (0.846) ويعّد معامل ثبات مقبول، وباستعمال طريقة التجزئة النصفية وهي من أكثر طرائق تعيين الثبات شيوعاً حيث يطبق الباحث الاختبار مرة واحدة، أي يعطي الفرد درجة واحدة عن جميع المفردات ثم يحسب معامل الارتباط بين مجموع الدرجات الفردية والزوجية (الكبيسي، ٢٠٠٧: ٢٠٣)، وباستعمال معادلة جتمان لحساب معامل الثبات بين نصفي الاختبار بلغ معامل الثبات (0.836) ويعّد معامل ثبات مقبول، وتستعمل معادلة جتمان لحساب معامل الثبات وذلك لأنها تأخذ بالاعتبار حالة الاختلاف في التباين بين نصفي الاختبار والذي لا يمكن التعامل معه باستعمال معادلة سبيرمان – براون (الجادري و أبو حلو، ٢٠٠٩: ١٦٩).

١٠- أصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (١٤) فقرة من النوع المقالي.

ثانياً : اختبار التفكير عالي الرتبة

١- هدف الاختبار هو قياس التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الخامس العلمي.

٢- تم تحديد مجالات التفكير عالي الرتبة (التحليل والتوليد والتكامل والتقويم) بالاعتماد على الخلفية النظرية للتفكير عالي الرتبة وتصنيف كارولينا الشمالية لمهارات التفكير عالي الرتبة ودراسة (جاني، ٢٠١٢).

٣- اعتمدت الباحثة على الخلفية النظرية واستعانت بالدراسات السابقة المتعلقة بالتفكير عالي الرتبة وبما يناسب الفئة العمرية لعينة البحث والمادة الرياضية عند اختيار فقرات الاختبار.

٤- استعملت الباحثة نوع الفقرات المقالية عند صياغة فقرات الاختبار.

٥- تم التحليل المنطقي لفقرات الاختبار (صدق آراء الخبراء) وذلك بعرض فقرات الاختبار على عدد من الخبراء المختصين بطرائق تدريس الرياضيات وبعض العاملين في المجال التربوي والمختصين

بعلم النفس والقياس والتقويم، وقد وافق الخبراء على الفقرات بنسبة أكبر من (٨٠%)، وللتأكد من دلالتها الإحصائية تم استعمال اختبار مربع كاي، ووجد إنها دالة إحصائياً .

٦- تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية وبلغ عدد الطالبات (١١٠) طالبات، وتم حساب متوسط الزمن المستغرق لجميع الطالبات في الاختبار وكان يساوي (٨٠) دقيقة .

٧- تم وضع إجابات نموذجية للاعتماد عليها في تصحيح الاختبار، واستُعمِل معيار التصحيح (٢) درجة لكل خطوة، بينما استحقت بعض الخطوات (درجة واحدة)، وبذلك تباينت الفقرات في مجموع درجاتها، حيث تراوح بين (١- ٦) درجة، وأصبحت الدرجة الكلية للاختبار (٧٠) درجة، وتم عرض الإجابات النموذجية وتوزيع الدرجات على الفقرات على الخبراء وكانت نسبة اتفاقهم أكبر من ٨٠%.

٨- التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار: بعد تصحيح أوراق الاختبار وترتيبها تنازلياً حسب الدرجات الكلية للطالبات، تم اختيار أعلى (٢٧%) من الدرجات لتمثل المجموعة العليا، وأدنى (٢٧%) من الدرجات لتمثل المجموعة الدنيا، حيث بلغ عدد طالبات كل مجموعة (٣٠) طالبة، وباستعمال معادلة الصعوبة الخاصة بالفقرات المقالية، تراوحت قيم معاملات صعوبة الفقرات بين (- 0.23 0.72) وعدت جميع الفقرات مقبولة، وباستعمال معادلة التمييز الخاصة بالفقرات المقالية، تراوحت قيم معاملات التمييز بين (0.78 - 0.40) وعدت الفقرات ذات تمييز جيد.

٩- الخصائص السيكومترية للاختبار:

أ- تم التحقق من موضوعية الاختبار بوضع إجابات نموذجية لفقرات الاختبار، ولإيجاد معامل الموضوعية تم سحب (٣٠) ورقة من أوراق الإجابة عشوائيا وأُعيد تصحيحها بعد (١٢) يوماً من التصحيح الأول، وتم حساب معامل الارتباط بين درجات التصحيح الأول ودرجات التصحيح الثاني باستعمال معامل ارتباط بيرسون وبلغت قيمة معامل الارتباط (0.985) فالارتباط مرتفع جداً ويعبر عن علاقة ثابتة.

ب- الصدق: تم التحقق من صدق الاختبار بالاعتماد على استطلاع آراء الخبراء، وباستعمال الطرائق الآتية للتحقق من صدق البناء وهي:

- المقارنات الطرفية: تم استعمال الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لاختبار الفروق بين المجموعتين العليا والدنيا لكل فقرة حيث تراوحت قيم t المحسوبة بين (11.097 – 2.984) وبمقارنتها بالقيمة الجدولية (2) وبدرجة حرية (58) عند مستوى دلالة (0.05) تبين إن القيمة التائية المحسوبة لجميع الفقرات أكبر من القيمة الجدولية، أي ذات دلالة إحصائية، لذلك عدت جميع الفقرات مقبولة.

- تم استعمال معامل ارتباط بيرسون لاستخراج قيم معاملات ارتباط درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية للاختبار حيث تراوحت بين (0.651 - 0.293)، وتراوحت قيم معاملات ارتباط درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية للمجال التابعة له بين (0.742 - 0.412)، وكانت قيم معاملات ارتباط الدرجة الكلية لكل مجال مع الدرجة الكلية للاختبار هي (0.821, 0.888, 0.904, 0.870)، وبمقارنتها مع القيمة الجدولية (0.196) وبدرجة حرية (108) عند مستوى دلالة (0.05) كانت جميعها دالة إحصائياً .

جـ- الثبات: تم التحقق من ثبات الاختبار باستعمال معامل الاتساق الداخلي حيث بلغت قيمة معامل ثبات الاختبار باستعمال طريقة كرونباخ الفا (0.894) ويعّد معامل ثبات مقبول، وباستعمال طريقة التجزئة النصفية وباستعمال معادلة جتمان لحساب معامل الثبات بين نصفي الاختبار بلغ معامل الثبات (0.920) ويعّد معامل ثبات مقبول.

١٠- أصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (٣١) فقرة من النوع المقالي.

تطبيق الاختباران على عينة البحث الأساسية:

بعد أن أصبح الاختباران جاهزين للتطبيق على عينة البحث الأساسية، تم تطبيقهما على عينة البحث الأساسية البالغة (١١٥) طالبة، من ٢٠١٣/٣/١٩ إلى ٢٠١٣/٣/٢٨، وبعد انتهاء التطبيق تم تصحيح أوراق الإجابات واستخراج النتائج.

نتائج البحث:

تم التوصل إلى النتائج الآتية:

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين المتوسط الحسابي لدرجات طالبات الصف الخامس العلمي والمتوسط الفرضي لاختبار مهارات الترابط الرياضي ولصالح المتوسط الفرضي، لذلك ترفض الفرضية الصفرية، والجدول (١) الآتي يلخص نتائج الفرضية الأولى:

الجدول (١) المؤشرات الإحصائية لاختبار مهارات الترابط الرياضي ولكل مهارة

الاختبار	المتوسط الحسابي	المتوسط الفرضي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية	
					المحسوبة	الجدولية

الاختبار الكلي	٢٠,٦٠	٣٥	٩,٨٦	١١٤	-١٥,٦٤	١,٩٨
ربط مجالات الرياضيات	٨,٠٢	١٣	٤,٨٠		-١١,٠٩	
ربط الرياضيات بالعلوم	٥,٩٣	١٢	٣,٩٥		-١٦,٤٣	
ربط الرياضيات بالحياة	٦,٦٥	١٠	٣,٤٥		-١٠,٣٨	

٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين المتوسط الحسابي لدرجات طالبات الصف الخامس العلمي والمتوسط الفرضي لاختبار التفكير عالي الرتبة ولصالح المتوسط الفرضي، لذلك ترفض الفرضية الصفرية، والجدول (٢) الآتي يلخص نتائج الفرضية الثانية:

الجدول (٢) المؤشرات الإحصائية لاختبار التفكير عالي الرتبة ولكل مجال

الاختبار	المتوسط	المتوسط	الانحراف	درجة	القيمة التائية

	الحسابي	الفرضي	المعياري	الحرية	المحسوبة	الجدولية
الاختبار الكلي	٢٨,٣٥	٣٥	٩,١٥	١١٤	-٧,٧٧٩	١,٩٨
مجال التحليل	٤,٩٥	٥,٥	١,٨٥		-٣,١٤٠	
مجال التوليد	١٠,٩٣	١١	٣,٩٧		-٠,١٦٤	
مجال التكامل	٨,١٩	٩,٥	٣,٦١		-٣,٨٨	
مجال التقويم	٤,٢٦	٩	٣,٠١		-١٦,٨٣	

٣- توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين مهارات الترابط الرياضي والتفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الخامس العلمي، لذلك ترفض الفرضية الصفرية، والجدول (٣) الآتي يلخص قيم معاملات الارتباط ونوعها بين درجات اختبار مهارات الترابط

الرياضي ودرجات اختبار التفكير عالي الرتبة، حيث أشار (عباس وآخرون، ٢٠٠٧) إلى إنه إذا كانت قيمة معامل الارتباط بين (0.99 - 0.60) تكون العلاقة قوية طردية، وإذا كانت بين (0.40 - 0.59) تكون العلاقة متوسطة طردية (عباس وآخرون، ٢٠١٢: ٣٠٧).

الجدول (٣) معاملات الارتباط بين اختبار مهارات الترابط الرياضي واختبار التفكير عالي الرتبة

الاختبار		قيمة معامل الارتباط		درجة الحرية	نوع العلاقة
الأول	الثاني	المحسوبة	الجدولية		
مهارات الترابط الرياضي	**التفكير عالي الرتبة**	٠,٦٥٤	٠,١٩٦	١١٣	قوية طردية
ربط مجالات الرياضيات		٠,٥٦٤			متوسطة طردية
ربط الرياضيات بالعلوم		٠,٥٣٣			
ربط الرياضيات بالحياة		٠,٤٧٣			

الاستنتاجات:

في ضوء النتائج التي حصلت عليها الباحثة استنتجت الآتي:

١- إن مستوى طالبات الصف الخامس العلمي في مهارات الترابط الرياضي ضعيف.

٢- إن مستوى طالبات الصف الخامس العلمي في التفكير عالي الرتبة ضعيف.

٣- وجود علاقة ارتباطية قوية طردية بين مهارات الترابط الرياضي والتفكير عالي الرتبة.

٤- وجود علاقة ارتباطية متوسطة طردية بين (ربط مجالات الرياضيات، ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى، ربط الرياضيات بالحياة) والتفكير عالي الرتبة.

التوصيات:

في ضوء النتائج والاستنتاجات التي توصلت إليها الباحثة يمكن الخروج بالتوصيات الآتية:

١- تضمين كتب الرياضيات الأمثلة والتمارين التي يتطلب حلها استعمالاً لمهارات الترابط الرياضي، وكذلك وضع بعض الأسئلة التي تحتاج إلى مهارات تفكير عالية الرتبة لحلها.
٢- تضمين برامج إعداد معلمي الرياضيات مهارات الترابط الرياضي لمواكبة التطورات الحاصلة في مجال تدريس الرياضيات.
٣- تدريب معلمي الرياضيات على استعمال مهارات التفكير بصورة عامة ومهارات التفكير عالي الرتبة بصورة خاصة في أثناء تدريس موضوعات الرياضيات.

المقترحات:

استكمالاً للبحث الحالي تقترح الباحثة إجراء البحوث الآتية:
١- مستوى مهارات الترابط الرياضي والتفكير عالي الرتبة لدى مراحل دراسية أخرى.
٢- استعمال استراتيجيات لتنمية مهارات الترابط الرياضي.
٣- استعمال استراتيجيات أو برامج تعليمية لتنمية التفكير عالي الرتبة.
٤- اثر دمج مهارات التفكير عالي الرتبة في المحتوى على مهارات الترابط الرياضي.

المصادر:

- أبو جادو، صالح محمد و نوفل، محمد بكر. (٢٠١٠). **تعليم التفكير النظرية والتطبيق**. ط٣. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- أبو زينة، فريد كامل وعبابنة، عبد الله يوسف. (٢٠١٠). **مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى**. ط٢. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- البركاتي، نيفين حمزة. (٢٠٠٨). **اثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست و K.W.L في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة**. (رسالة دكتوراه) غير منشورة. جامعة أم القرى، مكة المكرمة: المملكة العربية السعودية.
- التميمي، أسماء فوزي. (٢٠١١). مهارات التفكير العليا وعلاقتها بالتحصيل الرياضي لدى طلبة معاهد إعداد المعلمين. **دراسات تربوية**، مركز البحوث والدراسات التربوية، المجلد (٤)، العدد (١٣)، ص ٩١-١١٨.
- جابر، ليانا. (٢٠٠٦). رؤية في تعليم الرياضيات في إطار تواصلية المعرفة وتكاملها. **رؤى تربوية**، مركز القطان للبحث والتطوير التربوي، رام الله- فلسطين، العدد (٢١)، ص ٧٣-٨٤.
- الجادري، عدنان حسين و أبو حلو، يعقوب عبدالله. (٢٠٠٩). **الأسس المنهجية والاستخدامات الإحصائية في بحوث العلوم التربوية والإنسانية**. عمان: إثراء للنشر والتوزيع.

- جاني، نوال جوحي. (٢٠١٢). **فاعلية برنامج تدريبي قائم على عادات العقل في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة عند طلبة المرحلة الإعدادية.** (أطروحة دكتوراه) غير منشورة. الجامعة المستنصرية، بغداد: العراق.
- سلامة، حسن علي. (١٩٩٥). **طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق.** القاهرة: دار الفجر للنشر والتوزيع.
- الصيداوي، غسان رشيد. (٢٠١٢). **بناء برنامج تدريبي لتنمية القوة الرياضية لدى الطلبة/ المطبقين وأثره على القوة الرياضية لدى طلبتهم وتحصيلهم الرياضي.** (أطروحة دكتوراه) غير منشورة. جامعة بغداد، بغداد: العراق.
- طافش، إيمان أسعد. (٢٠١١). **أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي ومهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة.** (رسالة ماجستير) غير منشورة. جامعة الأزهر، غزة: فلسطين.
- عباس، محمد خليل وآخرون. (٢٠١٢). **مدخل إلى مناهج البحث في التربية وعلم النفس.** ط٤. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- عباس، محمد خليل والعبسي، محمد مصطفى. (٢٠٠٩). **مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا.** ط٢. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- عبد الحميد، هبة محمد. (٢٠٠٦). **أنشطة ومهارات القراءة والاستذكار في المدرستين الابتدائية والإعدادية.** عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع.
- عبد الهادي، نبيل. (٢٠٠١). **القياس والتقويم التربوي واستخدامه في مجال التدريس الصفي.** ط٢. عمان: دار وائل للنشر.
- عبيد، وليم. (٢٠١٠). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير.** ط٢. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- ألعتابي، أزهار هادي. (٢٠١٢). **برنامج تدريبي لتعليم مهارات التفكير المحورية لتلاميذ المرحلة الابتدائية (بناء وتطبيق).** (أطروحة دكتوراه) غير منشورة. جامعة بغداد، بغداد: العراق.
- العتوم، عدنان يوسف وآخرون. (٢٠١١). **تنمية مهارات التفكير (نماذج نظرية وتطبيقات عملية).** ط٣. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- العزاوي، رحيم يونس. (٢٠٠٨). **مقدمة في منهج البحث العلمي.** عمان: دار دجلة.
- عقيلان، إبراهيم محمد. (٢٠٠٢). **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها.** ط٢. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

- عودة، أحمد. (١٩٩٣). **القياس والتقويم في العملية التدريسية**. ط٢. إربد: دار الأمل للنشر والتوزيع.
- فدعم، أسماء عريبي. (٢٠١٢). **أثر تعليم مهارات معالجة المعلومات الرياضية في التواصل والترابط الرياضي وتنمية معالجة المعلومات الرياضية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط.** (أطروحة دكتوراه) غير منشورة. جامعة بغداد، بغداد: العراق.
- الكبيسي، عبد الواحد حميد. (٢٠٠٧). **القياس والتقويم، تجديدات ومناقشات**. عمان: دار جرير للنشر والتوزيع.
- كشك، وائل. (٢٠٠٣). الرياضيات في الاتجاه الآخر . . . مرة أخرى. **رؤى تربوية**، مركز القطان للبحث والتطوير التربوي، رام الله- فلسطين، العددان (١١ و ١٢)، ص ٤٦-٤٨.
- الكيلاني، عبد الله زيد والشريفين، نضال كمال. (٢٠١١). **مدخل إلى البحث في العلوم التربوية والاجتماعية**. ط٣. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- المشهداني، عباس ناجي. (٢٠١١). **تعليم المفاهيم والمهارات في الرياضيات، تطبيقات وأمثلة.** عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
- المولى، حميد مجيد. (٢٠٠٩). **تعليم وتعلم الرياضيات من اجل الفهم**. دمشق: دار الينابيع.
- **www.wcu.edu/ceap/houghton/learner/Think94/NCmarzanoThink**.

اختبار مهارات الترابط الرياضي:

أولاً : ربط مجالات الرياضيات (الحساب، الجبر، الهندسة)

١- قطعة أرض مستطيلة الشكل بعداها (طولها وعرضها) هما $(2x + 1)$ m و $(2x)$ m ، جدي مساحتها.

٢- استعملي قاعدة الضرب التبادلي لإيجاد فيما إذا كانت النسبتان $\frac{3.5}{5}, \frac{7}{10}$ تكون تناسباً أم لا؟

٣- إذا كانت C منتصف $\overline{AB}$ حيث A (-3, 2) , B (7,-8) ، جدي إحداثيات النقطة C؟

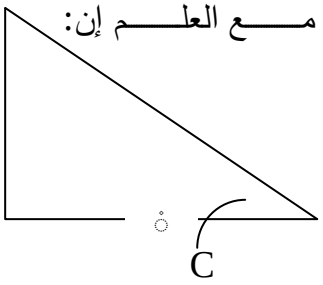
٤- ثلاث أعداد هي (5-d , 5 , 5+d) تكون متتابعة حسابية، ومجموع مربعات الأعداد يساوي (83)، جدي الأعداد الثلاثة.

٥- جدي ناتج 18×22 باستعمال الصيغة $(2 - 20)(2 + 20)$.

ثانياً : ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى

٦- حدث انفجار عند احد نهايتي أنبوب من الفولاذ طوله (1.6 km) فسمع الصوت المنتقل عبر معدن الأنبوب عند النهاية الأخرى بعد مضي زمن مقداره (0.32 s) من حدوث الانفجار، فما مقدار سرعة الصوت في الفولاذ؟ حيث إن وحدة قياس سرعة الصوت هي $\frac{m}{s}$.

٧- وجد راصد أن زاوية ارتفاع قمة مئذنة من نقطة على الأرض تبعد (8 m) عن قاعدتها تساوي(60)، فما ارتفاع المئذنة؟ مع العلم إن:



$$\sin 60 = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 60 = \frac{1}{2}, \tan 60 = \sqrt{3}$$

٨-

أوضح القرآن الكريم كيفية توزيع تركة المتوفى بعد الوصية وبعد أيفاء الدين بقوله تعالى ﴿ وَلَكُمْ نِصْفُ مَا تَرَكَ أَزْوَاجُكُمْ إِن لَّمْ يَكُن لَّهُنَّ وَلَدٌ فَإِن كَانَ لَهُنَّ وَلَدٌ فَلَكُمُ الرُّبُعُ مِمَّا تَرَكْنَ مِن بَعْدِ وَصِيَّةٍ يُوصِينَ بِهَا أَوْ دَيْنٍ وَلَهُنَّ الرُّبُعُ مِمَّا تَرَكْتُمْ إِن لَّمْ يَكُن لَّكُمْ وَلَدٌ فَإِن كَانَ لَكُمْ وَلَدٌ فَلَهُنَّ الثُّمُنُ مِمَّا تَرَكْتُم مِّن بَعْدِ وَصِيَّةٍ تُوصُونَ بِهَا أَوْ دَيْنٍ ﴾ (النساء: من الآية12)، فإذا بلغت تركت متوفاة (5) ملايين دينار وبذمتها دين(مليون دينار)، فكيف توزع التركة لولدها وزوجها ؟

٩- لوحة من أشهر المعالم السياحية في العالم ضمت كلاً من: تمثال الحرية بأمريكا، والهرم الأكبر في مصر، وبرج أيفل بفرنسا، وكانت الارتفاعات للأشكال الثلاثة في اللوحة (9.45)cm، (14.7)cm، (98.4) cm ، على الترتيب، فإذا علمتِ أن هذه اللوحة قد رسمت بمقياس الرسم $\left(\frac{1}{1000}\right)$، جدي الارتفاعات الحقيقية للأشكال الثلاثة، حيث إن مقياس الرسم يساوي البعد في الرسم على البعد الحقيقي.

١٠- في احد النوادي الرياضية يتم توزيع المنتسبين على الألعاب الرياضية حسب أعمارهم بالشكل التالي : عمر (14–10) سنة كرة القدم.

عمر (18–15) سنة كرة السلة.

عمر (25-19) سنة رفع الإثقال.

فإذا كان أعمار المنتسبين للعام (2009) تمثل أعداداً صحيحة، ويختلف عمر كل منتسب عن المنتسب الآخر، بفرض أن عمر المنتسب = (x) وتحقق أعمار المنتسبين العلاقة $(30 < 3x - 5 < 61)$ ، جدي أعمار المنتسبين، واكتبي عدد اللاعبين في كل لعبة؟

ثالثاً : ربط الرياضيات بالحياة

١١- سئلت سيدة عن أطفالها، فقالت لدي (3) أطفال هم (احمد ومسلم وعلي)، وأعمارهم أعداد صحيحة مختلفة، بحيث أن عمر الكبير لا يتجاوز (8 سنوات)، وحاصل ضرب أعمارهم يساوي (36)، ما أعمار الأطفال الثلاثة؟ استعملي التحليل لإيجاد أعمار الأطفال.

١٢- أراد تاجر معرفة متوسط الربح الذي يكسبه خلال سنة كاملة، وكانت الأرباح في تلك السنة هي: دينار (350 , 320 , 550 , 250 , 100, 150, 425, 275, 175, 520, 310, 715) ما الوسط الحسابي للربح الذي يكسبه التاجر خلال سنة كاملة؟

١٣- مجموعتان من الطيور، إذا طار طير من المجموعة الأولى (x) إلى المجموعة الثانية (y) تصبح المجموعتان متساويتين والمتمثلة بالمعادلة $x-1=y+1$ ، وإذا طار طير من المجموعة الثانية إلى المجموعة الأولى، تصبح المجموعة الأولى ضعف المجموعة الثانية والمتمثلة بالمعادلة $x+1=2(y-1)$ ، جدي عدد الطيور في كل مجموعة بحل المعادلتين أعلاه.

١٤- ساحة مدرسة على شكل مستطيل بعداها $\left(\frac{6}{\sqrt[3]{3}}, \frac{5}{\sqrt[3]{4}}\right)$ m ، نريد تغطيتها بطبقة من الرمل ارتفاعها $\left(\frac{3}{\sqrt[3]{2}}\right)$ m، ما كمية الرمل اللازمة؟ جدي حجم الساحة التي تمثل كمية الرمل.

اختبار التفكير عالي الرتبة:

١- تحديد الخصائص والمكونات:

س/ هناك بعض الأشياء تشترك بصفة أو خاصية معينة، وبعضها يتكون من أجزاء تمثلها، تأملي الفقرات الآتية وأجيبي عن المطلوب، واكتبي الصفة أو الخاصية التي يشترك بها كل مما يأتي كما في المثال:

مثال: يشترك كل من الانعكاس والانسحاب والدوران والتكبير هي أنها تمثل . . . . . .

الحل: تحويلات هندسية.

١- تشترك الأشكال الهندسية: الكرة والمكعب والهرم والاسطوانة هي أنها أشكال . . . . . .

٢- تتكون الأعداد الصحيحة من اتحاد . . . . . و . . . . . .

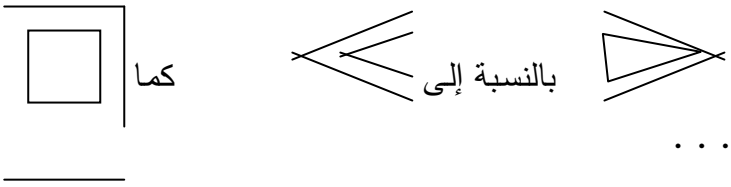
٣- تشترك كل من الدائرة، القطع المكافئ، القطع الناقص، القطع الزائد هي أنها تمثل . . . . . .

٢- تحديد العلاقات والأنماط:

س/ فيما يأتي مجموعة من العلاقات التي تربط كل عنصرين أو شكلين، أكملي كما في المثال:

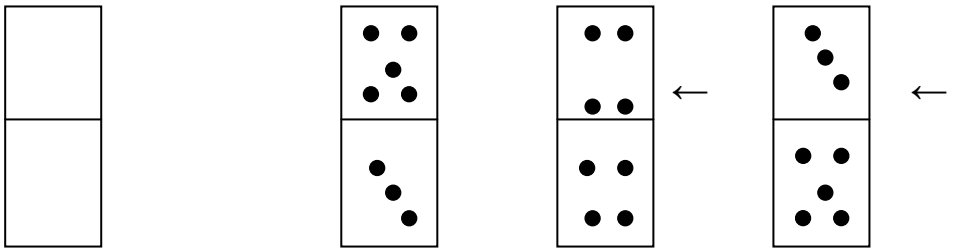
مثال: (3) بالنسبة إلى (5) كما (60) بالنسبة إلى (100)

٤-



. . . . . بالنسبة إلى . . .

٥- تتغير الأشكال الآتية بشكل منتظم، اكتشفي النمط وأكملي:



٦- تتغير الأعداد حسب نمط معين، تعرفي على النمط وأكملي: . . . ,20 , 25 , 35 , 40

٣- الاستنتاج:

س/ أكملي الفقرات الآتية بما يناسبها حسب ما تستنتجين من المقدمات المعطاة، وكما في المثال:

مثال: كلما أقترب وتر الدائرة من المركز زاد طوله، إذاً أطول وتر في الدائرة هو . . . . . .

الحل: قطرها.

٧- إذا كان العدد يقبل القسمة على العددين (4 , 3) من دون باق فإنه يقبل القسمة على العدد (12)، إذاً متى يقبل العدد القسمة على العدد (15)؟ يقبل العدد القسمة على (15) إذا . . . . . .

٨- إذا كان مجموع قياسات زوايا المثلث تساوي (180 درجة)، إذاً قياس أي زاوية في المثلث متساوي الأضلاع تساوي . . . . . درجة.

٩- إذا كان $a > b$ ، وكان $b > c$ ، فإن . . . . . .

١٠- مجموع قياسات زوايا مضلع عدد أضلاعه (n) يتم استخراجه من العلاقة: $(n - 2) \times 180^\circ$، إذاً مجموع قياسات زوايا المضلع السداسي هي: . . . .

٤- التنبؤ:

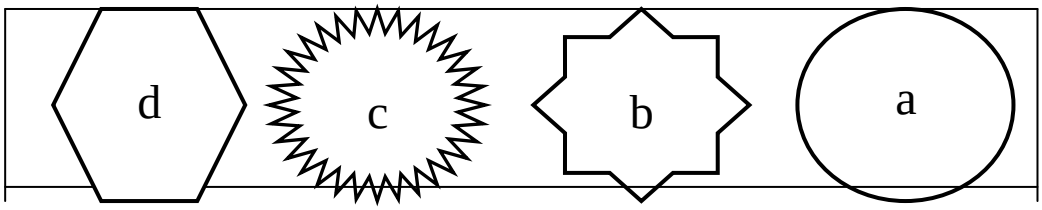
س/ تنبئي بالإجابة من المعلومات المعطاة كما في المثال:

مثال: جدي مجموع الأعداد: $1+\frac{1}{2}+\frac{-1}{4}+\frac{-1}{8}+\frac{-1}{16}....$ ؟

الحل: مجموع الأعداد يكون بين العددين (1) و ($1\frac{1}{2}$).

١١- إذا ذهب علي من البيت إلى السوق مشياً على الأقدام وعاد راكباً دراجة هوائية فإنه يستغرق (4) ساعات، وإذا ذهب إلى السوق وعاد إلى البيت مشياً على الأقدام فانه يستغرق (6) ساعات، كم ساعة يستغرق علي إذا ذهب إلى السوق وعاد منه راكباً دراجة هوائيةً في الطريق نفسه؟

١٢- فيما يأتي أربعة أشكال هندسية، مختلفة في المساحة وفي المحيط، تأمليها وأجيبي:



أ- الشكل الذي له أكبر مساحة هو: . . . . . ، ب- والشكل الذي له أكبر محيط هو: . . . . . .

١٣- سئلت هدى عن رقمها ألامتحاني فقالت، رقما الوسط متماثلان، وإذا تم ضرب الرقمين المتماثلين نحصل على الرقم الأخير، ومجموع الأرقام الأربعة (21)، أكتبي رقم هدى ألامتحاني؟

٥- التوسع:

س/ الفقرات الآتية تحتاج منكِ إضافة بعض التفاصيل الناقصة أو التعديلات أو الشرح.

١٤- أضيفي للمعادلة الحسابية (6 = 3 × 2) حدوداً أخرى بحيث تجعلينها مختلفة مع المحافظة على الأصل وبقاء الطرف الأيمن ثابتاً كما في المثال: 6= 3 ÷ 3 × 2 × 3 ، . . . . . .

١٥- أكتبي بثلاث خطوات طريقة رسم شكل هندسي على المستوى الاحداثي.

١٦- اشتركت كل من سجى وريم وشيماء وزينب في لعب (15) دوراً من لعبة التنس، لعبت سجى دورين، ولعبت شيماء خمسة ادوار، فإذا أردنا معرفة عدد الأدوار التي لعبتها زينب، ولحساب الزمن الذي استغرقته شيماء في اللعب، عليك إضافة تفاصيل أكثر للمسألة حتى تجدين المطلوب، ماذا ستضيفين؟ . . . . . و . . . . . .

١٧- لحل النظام الرياضي $\begin{pmatrix} x+2y-5=0 \\ 3x-y-1=0 \end{pmatrix}$ آنياً بطريقة الحذف، عليك إجراء بعض التعديلات من أجل التطبيق المباشر، أكتبي التعديلات بخطوتين: . . . . . و . . . . . .

٦- التلخيص:

س/ الفقرات الآتية تحتوي على معلومات مهمة وأخرى غير ضرورية، وبعض الحلول يمكن اختصارها بخطوات أقل، أقرئيها بتمعن وأجيبي عن المطلوب، وكما في المثال:

مثال: لتكن R علاقة معرفة على المجموعة B = {1,2,3} وممثلة على النحو الآتي:

مـــــا هـــــي خـــــواص العلاقـــــة R ؟

$R=\{(3,1),(2,2),(3,3),(3,2),(1,1),(2,3),(1,3)\}$

الحل: العلاقة R علاقة انعكاسية و متناظرة.

١٨- الرياضيات علم تجريدي من خلق وإبداع العقل البشري، وتهتم من ضمن ما تهتم به الأفكار والطرائق وأنماط التفكير، وهي لا تكون مجموع فروعها التقليدية فحسب، فهي أكثر من علم الحساب الذي يعالج الأعداد والأرقام والحسابات، وهي تزيد عن الجبر الذي يمثل لغة الرموز والعلاقات، وهي أكثر من علم الهندسة الذي هو دراسة الإشكال والحجوم والفضاءات، ونشأ علم الهندسة في مصر القديمة لحاجة المصريين لمسح أراضيهم سنوياً بعد كل فيضان لنهر النيل وتطورت الهندسة بحيث تعددت مسمياتها، وأكثر من التحليل الذي هو الدراسة المنضبطة للعمليات اللانهائية، ويتضح التحليل الرياضي كمجال في موضوعات التفاضل والتكامل بشكل رئيسي، ويشمل التحليل الرياضي في وقتنا الحاضر موضوعات في الإحصاء والاحتمالات واختبار الفرضيات).

أقرئي الفقرة السابقة بتمعن وحددي فروع الرياضيات المذكورة بأربع نقاط، مع توضيح كل فرع بجملة.

١٩- من الجدول الآتي لخصي متى تكون العبارة المركبة صادقة، حسب أداة الربط (و) وأداة الربط (إذا وفقط إذا):

P	Q	$Q \leftrightarrow P$	P	Q	$Q \wedge P$
T	T	T	T	T	T
T	F	F	T	F	F
F	T	F	F	T	F
F	F	T	F	F	F

٢٠- يمكن حل المتباينة: $3x+1<x+5$ بثلاث خطوات، أكتبي تلك الخطوات التي ستجري على الطرفين مع الحل؟

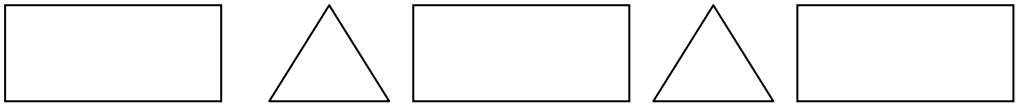
٢١- تركيب التطبيقات: تعرفنا على التطبيق وأنواعه، وكيفية إيجاد صور عناصر المجال بتأثير قاعدة الاقتران، وسوف نتعرف على نوع آخر من التطبيقات ناتجاً من تركيب تطبيقين معلومين f , g حيث يعرف: ليكن كل من f , g تطبيقاً ، x عنصر في مجال g فإن صورة x بتأثير التطبيق g هي g(x)، وإن صورة العنصر الجديد g(x) بتأثير التطبيق f هي (g (x))f، يسمى هذا التطبيق الجديد (تركيب التطبيقين f , g) ويرمز لـ (g (x))f بالرمز (f 0 g).

لإيجاد (g (x))f نقوم بخطوتين فقط هما: . . . . . و . . . . . .

٧- إعادة البناء:

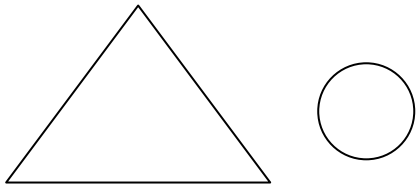
س/ ماذا يمكن أن تصنعين من الأشكال الهندسية بتركيبها لتصبح أشكالاً مجسمة، كما في المثال:

مثال:



الحل: منشور ثلاثي.

٢٢- يمكن تكوين . . . . . .



٢٣- يمكن صنع . . . . . .

٢٤- كيف تستخدمين (2) خمس مرات في معادلة للحصول على العدد (24) كناتج؟

٨- وضع المعايير:

س/ هناك شروط أو صفات أو عمليات يجب أن تتوافر لتحقق شيئاً معيناً ، أكملي ما يأتي كما في المثال:

مثال: يكون المستطيلان متشابهين إذا . . . . و . . . .

الحل: إذا كانت زواياهما المتناظرة متساوية و تناسبت أطوال أضلاعهما المتناظرة.

٢٥- من اجل حل معادلتين بطريقة الحذف يجب أن تكون المعادلتان . . . . . .

٢٦- لتطابق أي مثلثين توجد شروط، منها: . . . . . أو . . . . . .

٢٧- يمكن استخراج النسب المثلثية للزاوية Q إذا كان نوعها . . . . . .

٩- التحقق:

س/ عند حل المسائل توجد طريقة للتأكد من صحة الحل، منها تعويض الناتج في العلاقة، أو الحل بطريقة أخرى وغيرها، أقرئي الأسئلة وقومي بما هو مطلوب منكِ .

مثال: أثبتي مما يأتي:

$$\frac{1}{Log_3 15}+\frac{1}{Log_5 15}=1$$

الحل: نأخذ الطرف الأيسر لنثبت إن قيمته تساوي الطرف الأيمن.

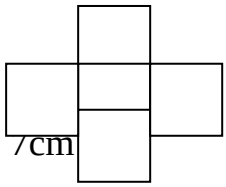
وهو المطلوب.

$$\frac{1}{\frac{Ln15}{Ln3}}+\frac{1}{\frac{Ln15}{Ln5}}=\frac{Ln3}{Ln15}+\frac{Ln5}{Ln15}=\frac{Ln3+Ln5}{Ln15}=\frac{Ln15}{Ln15}=1$$

٢٨- كيف تتأكدين من إن (12) يمثل ناتج تحليل الجذر ألتربيعي $\sqrt{144}$ ، من دون إجراء التحليل مرة أخرى، وضحي ذلك؟

٢٩- أثبتي أن أطوال الأضلاع (3, 4, 5) تمثل مثلثاً قائم الزاوية؟

٣٠- مساحة الشكل أدناه هي ($245\ cm^2$)، وطول كل ضلع من أضلاع المربعات هو ($7\ cm$)، تحققي من صحة المساحة الكلية للشكل أدناه.



٣١- قامت صديقتك بحل المعادلة: ($3^{2x}\times3-4\times3^{x}\times3^{2}+81=0$)، وكانت مجموعة الحلول هي: $\{1,2\}$، تحققي من إن ($x=1$) تمثل حلاً للمعادلة.