عمادة الدراسات العليا

جامعة القدس

أثر إستراتيجية مكارثي (4 MAT) في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي

آلاء يحيى محمد شاور

رسالة ماجستير

القدس – فلسطين

1436هـ-2015 م

أثر إستراتيجية مكارثي (4 MAT) في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي

إعداد:

آلاء يحيى محمد شاور

بكالوريوس : رياضيات تطبيقية من جامعة بولتكنيك فلسطين

إشراف الدكتور : زياد محمد قباجة

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في أساليب التدريس من برنامج أساليب التدريس/عمادة الدراسات العليا/ جامعة القدس

1436 هـ/2015 م

جامعة القدس
عمادة الدراسات العليا
برنامج أساليب تدريس

إجازة الرسالة

آثر استراتيجة مكارثي (4 MAT) في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي

اسم الطالب:آلاء يحيى محمد شاور
الرقم الجامعي(21312292)

المشرف : د.زياد محمد قباجة

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ 2015/8/11 من لجنة المناقشة التالية اسماؤهم وتواقيعهم:

1- رئيس لجنة المناقشة : د. زياد محمد قباجة التوقيع:.....
2- ممتحناً داخلياً : د.محسن محمود عدس التوقيع :.....
3- ممتحناً خارجياً : د.نبيل أمين المغربي التوقيع :.....

القدس – فلسطين
1436 هـ/ 2015 م

الإهداء

إلى معلم البشرية جمعاء إلى سيد البشر..... محمد بن عبد الله

إلى روح والدتي الغالية التي مضى على فراقها ما يزيد عن 13 عاما ومازالت ذاكرتي تؤلمني وكأنه لم يمض على الفراق سوى ساعات ..... رحمك الله

إلى شعلة الأمل وضياء العيون إلى من لديه متعة في العطاء من يعط دون مقابل إلى القلب الحنون إلى مصدر سعادتي الدائمة إلى ..... والدي الرائع د. يحيى شاور

إلى رفيق دربي ومن تنسمت به عطر الحياة..... زوجي العزيز أمجد

إلى من كانت دوما أمي الرائعة وساندتني دوماً ..... خالتي المعطاءة سارة

إلى أخي وصديقي ونبض حياتي وسر ابتسامتي..... الحنون د. محمد

إلى من لا تحلو الحياة بدونهم إلى من لا يحن القلب لغيرهم أخواتي العزيزات علياء رشا لارا

إلى أبنائي الأعزاء ..... عمر وعبد الرحمن ومعاوية

إلى من كانت دوما قلباً حانيا ..... حماتي العزيزة .... آمنة

إلى المدرسة التي أتعلم منها أبداً ..... د. زياد قباجة

إلى الأنامل الساحرة ..... ابنة خالتي دلال

إلى أساتذتي الكرام د. محسن عدس، و د.إبراهيم عرمان

إلى من عطر ارض البلاد بدمه ..... إلى أرواح الشهداء جميعا

الباحثة: آلاء يحيى شاور

إقرار:

أقر أنا معدة الرسالة بأنها قدمت لجامعة القدس، لنيل درجة الماجستير، وأنها نتيجة أبحاثي الخاصة باستثناء ما تمت الإشارة له حيثما ورد، وأن هذه الدراسة أو أي جزء منها لم يقدم لنيل درجة عليا لأي جامعة أو معهد آخر.

التوقيع:

آلاء يحيى محمد شاور

التاريخ :

شكر وعرفان

الحمد لله ذي المن والفضل والإحسان، حمداً يليق بجلاله وعظمته. وصَلِّ اللهم على خاتم الرسل، من لا نبي بعده، صلاةً تقضي لنا بها الحاجات، وترفعنا بها أعلى الدرجات، وتبلّغنا بها أقصى الغايات من جميع الخيرات، في الحياة وبعد الممات. ولله الشكر أولاً وأخيراً، على حسن توفيقه، وكريم عونه، وعلى ما منَّ وفتح به عليَّ من إنجاز لهذه الرسالة، بعد أن يسّر العسير، وذلّل الصعب، وفرَّج الهم، وعلى تفضُّله عليَّ بوالدَ كريم شقّا لي طريق العلم، وكانا خير سند لي طيلة حياتي الدراسية من تشجيع ودعاء وصبر وعطاء والدي العزيز الدكتور يحيى محمد شاور ،أحمد الله على أنك من رسخ بأعماق ذاتي التي هي زادي الأمثل لأكمل بها مسيرة قافلتي رأساً شامخاً أعتز بأني ممن تربى على يديك . وأشكر خالتي الحبيبة سارة كامل شاور ذات القلب الحنون التي دعمتني بدعواتها الصادقة وخفّفت عني الجهد والتعب جعل الله ما قاما به في ميزان حسناتهما وأمدَّ في عمرهما على عمل صالح، وأعانني على برهما .

ويسرني بأن أخص بالشكر والعرفان بالجميل: زوجي العزيز الغالي أمجد يوسف الدباس. على دعمه المعنوي ومساعدته لي في إكمال دراستي حيث كان خير عون لي طيلة حياتي الدراسية من تشجيع ودعاء وصبر وعطاء فجزاه الله عني خير الجزاء.

ولا أنسى فلذات أكبادي : أولادي الأعزاء (عمر وعبد الرحمن ومعاوية) لتحملهم انشغالي عنهم فهم شمعة حياتي أسأل الله أن لا يحرمني من وجودهم في حياتي .

كما أَدِينُ بعظيم الفضل والشكر والعرفان بعد الله سبحانه وتعالى في إنجاز هذا البحث وإخراجه بالصورة المرجوة؛ إلى المشرف على الرسالة: الدكتور زياد قباجة. الذي منحني الكثير من وقته وجهده وتوجيهاته وإرشاداته وآرائه القيمة، ومدَّ يد العون لي دون ضجر للسير قدماً بالدراسة نحو الأفضل سائلة المولى القدير أن يجزيه عني خير الجزاء ويثيبه الأجر إن شاء الله .

كما وأتقدم بجزيل التقدير لكل من ساعدني من أعضاء لجنة التحكيم ومديريات التربية والتعليم في الخليل، وأشكر مدير مدرسة الملك خالد الأساسية للبنين الأستاذ رائف الكركي ومديرة مدرسة إبراهيم أبو الضبعات ميسون النتشة، والمعلم الفاضل محمد عصافرة لما بذله من جهد في تطبيق الدراسة في مدرسته.

ولا أنسى في هذا المقام تلك التي رافقتني في كل خطوات البحث، وكانت لي نعم العون – بعد الله تعالى– فقد ساندتني ولم تبخل علي بوقتها، وجهدها؛ قليلاً كان أم كثيراً. صديقتي وأختي دلال محمود شاور فإليها أتوجه بجزيل شكري وامتناني.

وأتوجه بالشكر والعرفان إلى كلا من أخواتي رشا ولارا اللواتي كانتا شبكة البحث معي عبر مكتبات البلاد المختلفة.

وأتوجه لكل من مد لي يد العون، ممن لم تسعفني الذاكرة بذكرهم بالشكر، فجزاهم الله عني خير الجزاء .

وختاماً أسال الله العلي القدير أن يكون هذا العمل خالصاً لوجه، وأن يجعله علماً نافعاً، ويسهّل لي به طريقاً إلى الجنة.

الباحثة: آلاء يحيى شاور

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استخدام إستراتيجية مكارثي(4MAT) في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الهندسي في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي في مديرية التربية والتعليم وسط محافظة الخليل.

وقد تكونت عينة الدراسة من(121) طالباً وطالبة من طلبة الصف السابع الأساسي (54 ذكوراً و67 إناثاً) مقسمين في 4 شعب دراسية في اثنتين من المدارس الحكومية في مدينة الخليل. اثنتين من الشعب (المجموعة الضابطة) واحدة للذكور والأخرى للإناث درستا بالطريقة التقليدية، في حين أن الشعبتين الأخريين (المجموعة التجريبية) واحدة للذكور والأخرى للإناث درستا وفق إستراتيجية الفورمات.

ومن أجل تحقيق أهداف هذه الدراسة، تم إعداد أدوات الدراسة: اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية، واختبار التفكير الهندسي، وتم التحقق من صدق وثبات الاختبارين بالطرق المناسبة، تم تطبيق الاختبارين على المجموعات(الضابطة والتجريبية) قبل بدء المعالجة وبعدها، ولتحديد اثر إستراتيجية مكارثي (4MAT) في اكتساب المفاهيم الهندسية وتنمية التفكير الهندسي، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وتحليل التغاير الثلاثي المصاحب(ANCOVA) لمقارنة متوسطات أداء الطلبة في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية واختبار التفكير الهندسي. وتم إعداد المادة التعليمة المكونة من دليل للمعلم ووحدة أنشطة لطالب وفقاً لإستراتيجية مكارثي (4 MAT).

وقد خرجت الدراسة بجملة من النتائج: وهي وجود فروق دالة إحصائيا في كلا من اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الهندسي لديهم تعزى لطريقة التدريس ولصالح إستراتيجية مكارثي (4 MAT)، وكذلك وجود فروق دالة إحصائياً في كلا من اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الهندسي لديهم تعزى للجنس ولصالح الإناث، وأيضا وجود فروق دالة إحصائياً في كلا من اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الهندسي لديهم تعزى لمستوى التحصيل السابق ولصالح ذوي التحصيل المرتفع، بينما لم يكن هناك فروقاً دالة إحصائيا في اكتساب الطلبة للمفاهيم

الرياضية وتنمية التفكير الهندسي تعزى للتفاعل بين الطريقة والجنس أو الطريقة ومستوى التحصيل أو الجنس ومستوى التحصيل.

وقد خرجت الدراسة بجملة من التوصيات كان أهمها: توظيف طريقة التدريس بإستراتيجية مكارثي(4MAT) في تدريس الرياضيات، وتأهيل وتدريب المعلمين على هذه الإستراتيجية، وإجراء المزيد من الدراسات والأبحاث العلمية الجديدة التي تتناول استخدام إستراتيجية مكارثي (4 MAT) على مستويات صفية مختلفة ومباحث أخرى.

Finding out the impact of using McCarthy strategy (4MAT) in acquiring Mathematical concepts and in developing geometric thinking in math for the seventh grade students of the schools belonging to the Directorate of Education in the center of Hebron governorate

Prepared by : Alaa' Shawar
Supervisor: Dr. Ziad Qabaja

Abstract

This study has aimed at finding out the impact of using McCarthy strategy (4MAT) in acquiring Mathematical concepts and in developing geometric thinking in math for the seventh grade students of the schools belonging to the Directorate of Education in the center of Hebron governorate.

This study has included (121) of the seventh grade students (54 males and 67 females) divided into four study sections in two public schools in Hebron. Two of the sections (Control group) one for males and the other for females, have studied in a traditional way. On the other hand, the two other sections (Experimental group) one for males and the other for females, have studied following the Format strategy.

In order to achieve the study goals, tools of the study have been prepared; the acquisition of Mathematical concepts test and the geometric thinking test, both tests were verified appropriately. Tests have been applied on the two groups :(The Control and the Experimental ones) before and after approach. However, to define the impact of McCarthy strategy (4MAT) in acquiring geometric concepts and in developing the geometric concepts, means and standard deviations and ANCOVA have been calculated to compare the average of students' performance in acquiring geometric concepts test and the geometric thinking test. Material has been prepared which has consisted of teacher's and student's guide according to McCarthy strategy(4MAT).

The study has come out with a set of results; the existence of statistical differences in the students' acquisition of mathematical concepts and in their geometric thinking attributed to teaching method in favor of McCarthy strategy (4MAT). Moreover, the existence of statistical differences in students' acquisition of mathematical concepts and in their geometric thinking attributed to gender in favor of females. Furthermore, the existence of statistical differences in students acquisition of mathematical concepts and the geometric thinking attributed to the level of achievement in favor of high achievement students.

However, there was an absence of statistical differences in students' acquisition of mathematical concepts and the geometric thinking attributed to method and its relation to the gender or to the level of achievement.

This study has come out with a number of recommendations ,most of which important ones are: to choose McCarthy strategy (4MAT) in teaching math, as well as training teachers on how to use this strategy and to make more studies and scientific researches concerning McCarthy strategy (4MAT) at the level of a variety of grades and on other subjects.

الفصل الأول : مشكلة الدراسة وأهميتها

1.1 المقدمة

2.1 مشكلة الدراسة

3.1 أسئلة الدراسة

4.1 فرضيات الدراسة

5.1 أهداف الدراسة

6.1 أهمية الدراسة

7.1 محددات الدراسة

8.1 مصطلحات الدراسة

الفصل الأول

مشكلة الدراسة أهميتها

1.1 المقدمة

تعد الرياضيات من أقدم العلوم التي عرفها الإنسان لحاجته إليها في عمليتي العد والقياس، ومع تطور الفكر الإنساني تطور هذا العلم، وازدادت مفاهيمه وموضوعاته، وتوسعت مجالات تطبيقاته، فأصبحت الرياضيات تؤدي دوراً كبيراً في مظاهر التقدم العلمي والتقني الذي يعيشه العالم اليوم، بما تقدمه من أساليب ووسائل وتطبيقات مختلفة (مهدي، 2000).

وقد تناولت مناهج الرياضيات الحديثة بشكل رئيسي النظرة الحديثة إلى الرياضيات ودورها في خدمة الفرد والمجتمع، ومساهمتها في تنمية التفكير السليم وبناء شخصية الفرد، وقدرته على الإبداع، وتنشئته لمواكبة تطورات الحياة المعاصرة، من خلال استخدام اللغة الرياضية في التواصل مع الآخرين، وهي لغة عالمية تتجاوز الحدود بين الثقافات (أبو زينة وعبابنة، 1997).

ويشير أبو زينة (2003) إلى أن الرياضيات تعد من المقومات الأساسية لأي علم، فالرياضيات ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالثورات العلمية في المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا المتقدمة في جميع المجالات. وأهم ما يميز الرياضيات الحديثة أنها ليست مجرد عمليات روتينية أو مهارات، بل هي أبنية محكمة يتصل بعضها ببعض اتصالاً وثيقاً مشكلة في النهاية بنياناً متكاملاً. واللبنات الأساسية لهذا البناء هي

المفاهيم الرياضية. إذ أن المبادئ والتعميمات والمهارات الرياضية تعتمد اعتماداً كبيراً على المفاهيم في تكوينها واستيعابها أو اكتسابها.

كما تعد الرياضيات لغة رمزية عالمية شاملة لكل الحضارات والأطر الثقافية على اختلاف تنوعها، وتباين مستويات تقدمها وتطورها، فالرياضيات كلغة هي الأساس لكثير من أنماط تواصل وتعايش الإنسان من حيث التفكير والاستدلال المنطقي أو الرياضي، وإدراك العلاقة الكمية والمنطقية والرياضية (الزيات، 1998).

ولذلك فالرياضيات مادة أساسية من مواد المنهج الدراسي للطلاب في كافة أنحاء العالم كونها أداة مهمة لتنظيم وتسلسل الأفكار، وتختص بتنمية التفكير، ولا سيما في المراحل الأساسية، حيث أنها تكسب الطالب أهم المفاهيم الأساسية لتعينه على دراسة المواد الأخرى، ومتابعة دراسته اللاحقة، إلا أن الطلاب يواجهون صعوبات في تعلم الرياضيات بكل فروعها في كل مراحل التعليم نظراً لطبيعتها التجريدية، الأمر الذي خلق لديهم الكراهية لهذه المادة والخوف من تعلمها (عدس، 2000).

وقد صدر عن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية جملة من المعايير والمبادئ للرياضيات المدرسية، أكدت على وجوب التركيز على المعرفة الديناميكية وحل المشكلات، ومعاني اللغة الرياضية وطرق التفكير. كما أكدت هذه المعايير على أن تتيح الرياضيات المدرسية لجميع الطلاب إدراك أن التعامل مع الرياضيات هو نشاط إنساني عادي مع التأكيد على أن تنوع الخبرات وتعددها يفسح المجال للطلاب أن يثقوا بتفكيرهم (NCTM,2000).

ومنهاج الرياضيات بوجه عام، والهندسة بوجه خاص تحتاج دائما إلى تطوير مستمر، فالمجتمع الحالي مجتمع متغير تكتشف فيه باستمرار معلومات جديدة، وهذا يدعو إلى إعداد الطلاب نحو هذا المجتمع المتغير حتى يستطيعوا التكيف مع التطورات الحديثة، لذلك

لا بد من العمل على أن تكون المناهج مرتبطة بالمجتمع وما فيه من اتجاهات حديثة، وهذا يتطلب إتاحة الفرصة لتدريب الطلاب على أساليب التفكير، ورصد الظواهر المحيطة بهم، وحل المشكلات التي تواجههم، وذلك بتشخيصها وتحديد أساليب معالجتها.

من هنا ندرك أن الرياضيات على علاقة وثيقة بمهارات التفكير من حيث كونها تنطوي على تركيب الأفكار والمعلومات وإعادة شرحها وترتيبها، كما ينظر إلى بنية الرياضيات على أنها طريقة في التفكير. ومن المهم بمكان إلقاء الضوء على إمكانية تنمية التفكير الهندسي والإبداعي لجميع الطلاب مهما تباينت مستوياتهم التحصيلية في الرياضيات، ويتطلب الارتقاء بمهارات التفكير لدى الطلاب العمل على وضع استراتيجيات تهدف اكتسابهم تلك المهارات بدلاً من التركيز على تلقين المعلومات والحقائق، والاهتمام بالأسئلة المعرفية العليا التي تستثير تفكيراً تباعدياً. وحيث أنه لا توجد إستراتيجية واحدة جامعة مانعة لتعليم كل الطلاب، فمن الممكن تنمية التفكير الهندسي عن طريق: الاهتمام بالتخمينات والاحتمالات التي يكونها الطالب أثناء التفكير في حل المسألة الرياضية، وجعل الطالب يصف تفكيره الهندسي خطوة بخطوة، والربط بين المفاهيم وتطبيقاتها في الحياة، وأن يكون التقويم مستمراً لتوجيه عملية التدريس في جميع مراحلها (إبراهيم، 2005).

من أهم خصائص الانسان انه قادراً على التفاعل والتعلم من خلال البيئة المحيطة به، فنحن نتعلم السلوكيات من خلال تأثير البيئة التي نعيش بها والوراثة فمهارات التعلم للفرد تؤثر على نمط حياته باستمرار. لذا تحاول المجتمعات المتحضرة تطوير طرق التعليم والتعلم بأنظمتها التعلمية بشكل مستمر (Orhune ,2007). وأجريت دراسات عدة لتحديد النمط الأفضل لتعليم الفرد، ففي النصف الأول من القرن العشرين أكدت الدراسات على تصورات الطلبة عن معلميهم، كمبدأ تحليل سلوكيات التدريس و تطبيقاتها.

عرف ميزيرو(Mezirow ,1981) التعلم بأنه دورة تبدأ بالخبرة ثم تستمر بالتامل للوصول الى العمل الذي يصبح تجربة ملموسة للتأمل وقد أشارات دراسات عدة الى أن الافراد يتعلمون في أنماط مختلفة. ويعد نمط التعلم هو البعد الشخصي المركزي بين التفصيلات والشكل المعرفي .

طورت ماك مكارثي في 1972، نموذج الفورمات اعتماداً على نظرية أنماط التعلم لديفيد كولب وأبحاث وظائف قسمي الدماغ فتوصلت لنموذج تدريسي أسمته (4MAT) فورمات. وقد عرف الخليلي(1996) نموذج الفورمات بأنه(أنموذج تعليمي يسير في دورة تعلم رباعية من مراحل متتابعة بتسلسل ثابت وهذه المراحل هي:المرحلة الأولى الملاحظة التأملية, المرحلة الثانية بلورة المفهوم، المرحلة الثالثة التجريب النشط, المرحلة الرابعة الخبرات المادية المحسوسه.

وقد قامت مكارثي (McCarthy ،1980) بوضع نموذج فورمات (4MAT) بالاعتماد على الاسس التالية :إن الأفراد يتعلمون بطرق مختلفة، يمكن تشخيصها، وأن الدراسات الحديثة ووظائف النصفين الأيمن والأيسر يمكن الاستفادة من نتائجها ودمجها مع أنماط التعلم لتعط أنواعاً مختلفة للمتعلمين، كما أن تقديم المادة التعليمة بعدة طرق متنوعة يحقق أعلى مستوى من الدافعية والأداء. لذلك قامت مكارثي بتطبيق قائمة أنماط التعلم على (329) طالب وطالبة، وقد اكتشفت أنهم يتوزعون وفقاً لأنماط التعلم الأربعة (تخيلي، وتحليلي، ومنطقي، وديناميكي) وأن النسبة الأكبر تركزت عند النوع التخيلي، وقد أظهر المتعلمون الطرق الثلاث للتحكم بالدماغ النصفي الأيسر والأيمن وكامل الدماغ، كما لاحظت أن التحليلين وهم قلة يمليون إلى التحكم أكثر بالنصف الأيسر.

ويرى العالم النفسي هارلو (Harlow& Harlow ،1940) إن الأفراد يختلفون في نمط التعلم، وأن على المعلم أن يراعي هذه الأنماط المختلفة عند تدريس الطلبة، فليس من العدل أن يتحمل المعلم مسؤولية اختلافات الطلبة في قدراتهم التي يأتون بها الى الصفوف، لكن من مسؤوليات المعلم التأكد من أن جميع الطلبة مستغرقون ومنهمكون في التعلم. وكذلك المعلم مسؤول عن تشخيص الطرق المفضلة لدى الطلاب للتعلم ومساعدتهم وتشجيعهم على التعلم.

ومن هنا ترى الباحثة أن تنمية التفكير بشكل عام والتفكير الهندسي بشكل خاص أصبح ضرورة ملحة لكل طالب، وذلك لأن كثير من المشكلات العامة والخاصة يصعب التغلب عليها باستخدام طرق التفكير التقليدية، وتنمية التفكير الهندسي أصبح موضع اهتمام المربين باعتباره سمة أساسية تساعد الإنسان في التفاعل مع مواقف الحياة المختلفة، حيث تشكل الهندسة الجزء لايستهان به من مناهج

الرياضيات وتمكنه من حل المشكلات التي تواجهه في مختلف الأوضاع التعليمية الحياتية، وكذلك إعداد الأفراد للحاضر والمستقبل والذي هو أحد الأهداف التي تسعى التربية إلى تحقيقها.

وبناء على ما سبق فإن استخدام استراتيجية مكارثي (4 MAT) يعد أمراً ضرورياً لاكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية والمهارات اللازمة لعملية التعلم، وتأتي أهميتها في مراعاة الفروق الفردية التي تظهر جليا بأنماط التعلم المختلفة لدى الطلبة ولذلك جاءت هذه الدراسة لمعرفة أثر استخدام استراتيجية مكارثي (4 MAT) في تنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي واكتسابهم للمفاهيم الرياضية.

2.1 مشكلة الدراسة

من خلال خبرة الباحثة كمعلمة لمادة الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا، لاحظت تدني تحصيل الطالبات في مادة الرياضيات، وتأتي هذه الدراسة محاولة للاستجابة لمعطيات واقع تدريس الرياضيات، عالمياً ومحلياً، والذي يظهر ضعفاً واضحاً في تحصيل الطلاب في الرياضيات حيث يعد إكتساب المفاهيم جزء من التحصيل. وهذا ما أكدته نتائج الاختبارات العالمية تيمس(TIMSS) فقد شاركت فلسطين كغيرها من الدول في هذا الاختبار منذ العام 1999 .وعلى الرغم من التقدم الملحوظ في المراكز عالمياً إلا أن هناك ضعف في التحصيل في مادتي العلوم والرياضيات وعدم الرغبة لدى الطلبة في التوجه نحو دراسة التخصصات العلمية في فلسطين بحسب احصائيات مركز القياس والتقويم في وزراة التربية والتعليم في فلسطين.(وزرارة التربية والتعليم،2011)

ويذكر مارتن وزملائه(Martine et al..,2008) إن السمات المشتركة في الطلبة الذين يقدمون هذه الاختبارات هي: نقص في اكتساب المفاهيم العلمية والرياضية، ونقص في المهارة في التطبيقات الحياتية لهذه المفاهيم، ويؤيد هذا الواقع محلياً نتائج الاختبارات التي تجريها وزارة التربية والتعليم العالي في فلسطين، إذ تشير إلى تدني ملحوظ في تحصيل الطلاب في الرياضيات(احصائيات مركز القياس و التقويم في الوزارة، 2013). ومن هذا المنطلق تمحورت المشكلة الرئيسة لهذه الدراسة في التعرف

على أثر استراتيجية مكارثي (4 MAT) لدى طلبة الصف السابع الأساسي في تفكيرهم الهندسي واكتساب المفاهيم الرياضية.

لحل الاشكالية تقدم هذه الدراسة استراتيجية تدريس، تساعد في تحويل تدريس الرياضيات من الطريقة التقليدية إلى استراتيجيات التعلم النشط.

3.1 أسئلة الدراسة

سعت هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة التالية:

1. ما أثر استراتيجية مكارثي (4 MAT) في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي؟وهل يختلف هذا الأثر باختلاف طريقة التدريس (مكارثي،الاعتيادية) والجنس، ومستوى التحصيل، والتفاعل بينهما؟
2. ما أثر استراتيجية مكارثي (4 MAT) في تنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي؟وهل يختلف هذا الأثر باختلاف طريقة التدريس(مكارثي، الاعتيادية) والجنس، ومستوى التحصيل والتفاعل بينهما؟

4.1 فرضيات الدراسة

حاولت هذه الدراسة اختبار الفرضيات التالية:

1. لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي تعزى إلى طريقة التدريس (مكارثي، الاعتيادية) والجنس ومستوى التحصيل السابق(منخفض، مرتفع) والتفاعل بينهما.
2. لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع تعزى إلى طريقة التدريس (مكارثي، الاعتيادية) والجنس ومستوى التحصيل السابق(منخفض، مرتفع) والتفاعل بينهما.

5.1 أهداف الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى:

1. التعرف على أثر نموذج مكارثي (4 MAT) على اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في مدارس مديرية وسط الخليل الحكومية، وفيما إذا كان هناك أثر لمتغيرات الجنس ومستوى التحصيل السابق والتفاعل بينهما
2. التعرف على أثر نموذج مكارثي في تنمية التفكير الهندسي في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في مدارس مديرية وسط الخليل الحكومية، وفيما إذا كان هناك أثر لمتغيرات الجنس ومستوى التحصيل السابق والتفاعل بينهما

6.1 أهمية الدراسة

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من طبيعة الموضوع الذي تتناوله بالبحث عن أثر نموذج مكارثي على إكتساب المفاهيم وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي،حيث أن هذا النموذج هو نموذج لتدريس المفاهيم ويمكن من خلال خطواته الأربعة مراعاة الفروق الفردية، وهو أنموذج للتخطيط وحل المشكلات. وتتوقع الباحثة من خلال نتائج هذه الدراسة أن تسهم في مساعدة مراكز تصميم وتطوير المناهج بوزارة التربية والتعليم على إثراء مناهج الرياضيات بأنشطة تشجع على تنمية التفكير الهندسي، ويكون لهذه الدراسة أهمية على الصعيد النظري والبحثي والعملي.

وفيما يتعلق بالأهمية **النظرية** تعتمدهذه الدراسة على استراتيجية مكارثي (4 MAT) في تدريس الرياضيات في غرفة الصف، مما يستفيد منه القائمون على إعداد الورشات لمعلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية. حيث قدمت هذه الدراسة وحدة دراسية من منهاج الصف السابع الأساسي مخططة وفق استراتيجية مكارثي (4 MAT) مما قد يفيد معلمي الصف السابع الأساسي والباحثين في مجال التربية والمتخصصين في إعداد المناهج وتطويرها.

وعلى الصعيد **العملي** فقد سعت هذه الدراسة لإيجاد طرق أكثر فاعلية لتدريس الرياضيات في غرفة الصف.

أما على الصعيد **البحثي** فتكمن أهميتها بأنها تفتح أفاقاً لدراسات أخرى تتناول جوانب ومتغيرات مختلفة لم تتطرق إليها الدراسة الحالية.

7.1 محددات الدراسة

تقتصر هذه الدراسة على:

1. المحدد البشري: طلاب الصف السابع الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية وسط الخليل، في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (2014 / 2015 م).
2. المحدد المكاني: مديرية وسط الخليل.
3. المحدد الزماني: الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (2014 / 2015 م).
4. المحدد المفاهيمي: حددت هذه الدراسة بالمفاهيم والمصطلحات الواردة فيها.
5. المحدد الإجرائي : حددت هذه الدراسة بالاجراءات الواردة فيها.

8.1 مصطلحات الدراسة

نموذج مكارثي فورمات (4MAT) عرفه الخليلي(1996):بأنه(نموذج تعليمي يسير في دورة تعلم رباعية من مراحل متتابعة بتسلسل ثابت وهذه المرحل هي: الملاحظة التأملية, بلورة المفهوم،التجريب النشط,الخبرات المادية. طور هذا النموذج من قبل مكارثي Bernice McCarthy سنة 1987.

مراحل الأنموذج الأربعة وهي:

1- المرحلة الأولى: الملاحظة التأملية:يوفر المعلم في هذه المرحلة الفرصة للطالب للانتقال من الخبرات المادية المحسوسة إلى الملاحظة التأملية.

2- المرحلة الثانية: بلورة المفهوم: وتتم من خلال ملاحظاته ويتم التدريس في هذه المرحلة بالشكل التقليدي لما يقوم به المعلم.

3- المرحلة الثالثة "التجريب النشط": ويفلح الطلاب العاديون في هذه المرحلة كثيرا وهي تمثل الوجه العملي للعلم، حيث يمارس الطلبة العمل بأيديهم.

4- المرحلة الرابعة الخبرات المادية المحسوسة: يدمج الطالب المعرفة مع خبراته الذاتية وتجاربه، فيوسع مفاهيمه السابقة ويطور هذه المفاهيم بصورة جديدة، ويستخدم الأفكار في أشكال مختلفة.

قامت الباحثة بإعداد مادة تعليمية(دروس وأنشطة) لوحدة مفاهيم أولية في الهندسة من كتاب الصف السابع رياضيات الجزء الثاني وفقاً لهذا النموذج خصيصاً لهذه الدراسة

الطريقة الاعتيادية في التدريس: هي الطريقة التي يتحمل فيها المعلم مسؤولية كبيرة لإيصال المعرفة إلى الطلبة، وتركز على التمهيد والشرح وعرض الأنشطة ليكون تطبيقاً مباشراً لما تعلمه من مفاهيم ومهارات، وتتضمن تقويم أداء الطلبة وتقديم التغذية الراجعة من خلال العرض الشفوي والتلخيص على اللوح، ويكون الطالب مستمع ومشاهد وأحياناً يساهم في الحوار والمناقشة (الفتلاوي، 2003).

التفكير الهندسي: عرف شحاته والنجار(2003) التفكير الهندسي بأنه شكل من أشكال التفكير او النشاط العقلي الخاص بالهندسة والذي يعتمد على مجموعة من العمليات العقلية المتمثلة في قدرة الطلاب على القيام بمجموعة من الانشطة الخاصة بكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي التالية : (التصوري – التحليلي – الاستدلال غير الشكلي – الاستدلال الشكلي – التجريدي).

تم إعداد مقياس للتفكير الهندسي لوحدة مفاهيم أولية في الهندسة من قبل الباحثة خصيصاً لهذه الدراسة، حيث اشتمل اربعة مستويات هي : البصري والتحليلي والاستدلال غير الشكلي و الاستدلال الشكلي.

اكتساب المفاهيم الرياضية: هو أداء الطالب للاختبار الذي أعده الباحث، ويقاس بمجموع العلامات التي يحصل عليها الطالب في الاختبار (الحايك، 1983). تم إعداد اختبار لاكتساب المفاهيم الرياضية من قبل الباحثة خصيصاً لهذه الدراسة.

الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة

1.2 مقدمة .

2.2 الإطار النظري.

1.2.2 نموذج مكارثي (4 MAT).

2.2.2 المفاهيم الرياضية.

3.2.2 التفكير الهندسي.

3.2 الدراسات السابقة.

1.3.2 الدراسات المتعلقة بالمحور الأول التفكير الهندسي.

1.1.3.2. الدراسات العربية المتعلقة بالمحور الأول

2.1.3.2 الدراسات الأجنبية المتعلقة بالمحور الأول

2.3.2 الدراسات المتعلقة بالمحور الثاني إستراتيجية مكارثي (4 MAT)

1.2.3.2 الدراسات العربية المتعلقة بالمحور الثاني

2.2.3.2 الدراسات الأجنبية المتعلقة بالمحور الثاني

4.2 التعقيب على الدراسات

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

1.2 مقدمة

تناول هذا الفصل من الدراسة كلا من الإطار النظري والدراسات السابقة حول كلٍ من إستراتيجية مكارثي (4 MAT)، والتفكير الهندسي، ثم تلا ذلك تعقيبا على تلك الدراسات

2.2 الإطار النظري

حيث شمل الإطار النظري للدراسة المحاور الآتية: إستراتيجية التدريس مكارثي (4 MAT)، اكتساب المفاهيم الرياضية، والتفكير الهندسي.

1.2.2 إستراتيجية مكارثي (4MAT)

1.1.2.2 مقدمة:

يعد فهم كيفية تعلم الطلاب جزء مهم من عملية اختيار استراتجيات التعليم. ولكن للأسف. فإن التعليم في كثير من الأحيان يستمر بالطريقة التقليدية، التي تتجاهل تماماً الفروق الفردية بين الطلبة وأنماط تعلمهم(Dunn&Dunn,1993). إن الحاجة لفهم أنماط تعلم الطلاب تتزايد في ظل الدعوة إلى التعلم الجماعي داخل الصفوف غير المتجانسة، وقد أولى الأدب التربوي هذا الجانب نصيباً لا بأس به من

الاهتمام، وأساس الأنماط التعليمة أن يكون الفرد المتعلم بأبعاده الشخصية كافة باعتباره وحدة التعليم الأساسية (قرعان وجابر، 2004).

إن الفائدة المبدئية لأنماط التعلم هي النظر إليها كأداة لاعتبار الفروق الفردية (Jonassen&Grabowski,1993,p234). وعندما يساعد المعلم الطلبة على اكتشاف أنماطهم التعليمة الخاصة بهم التي تتلاءم مع شخصياتهم وانطباعاتهم وطريقة تفكيرهم الخاصة، فإن المعلم يمنح طلبته فرصة التوصل إلى الأدوات التي يمكن أن تساعدهم في التعلم وفي مواقف ومشكلات الحياة التي تواجههم (عصفور، 1998).

يتفق معظم التربويين على أن الطلبة يتعلمون بطرق مختلفة، غير أن الانتقال من هذا الافتراض البسيط والأساسي إلى تطوير نموذج تعليمي يستند إلى نظرية أنماط التعلم ومدعوم بالبحث والأدب التربوي ليس بالعمل السهل. (قرعان وجابر، 2004)

2.1.2.2 أنماط التعلم:

أنماط التعلم هو مدخل يزود المعلمين بنظام لكيفية تطبيق تفريد التعليم في غرفة الصف، والافتراض الرئيسي أن كل الطلبة يمكنهم أن يتعلموا ولكن ليس بنفس الطريقة، فالطلبة المختلفون يتعلمون بشكل أفضل بطرق مختلفة، وليس هناك نوع معين من التعليم يناسب كل الطلبة في نفس الوقت، يجب أن تراعى أنماط التعلم المختلفة عند إعداد وتطبيق تعليمات الدرس. (زيتون، 2010)

لنمط التعلم تعريفات عديد، منها تعريف دان ودان (Dunn & Dunn,1993) الذين عرفاه على أنه مجموعة من الصفات والخصائص الشخصية البيولوجية والتطورية التي من شأنها أن تجعل التعلم نفسه فعالاً لبعض الطلبة وغير فعال لبعضهم الآخر.

فيما عرف غريغور (Gregore&Butlen,1984) نمط التعلم بأنه مجموعة من الاداءات المميزة للمتعلم التي تمثل الدليل على طريقة تعلمه واستقباله للمعلومات الواردة إليه من البيئة المحيطة به بهدف التكيف معها، ويقصد بذلك الكيفية التي يؤدي بها العقل الإنساني وظائفه.

كما عرفها كولب على أنها (1984، Kolb1)الطريقة المفضلة لدى الفرد لإدراك المعلومة ومعالجتها.

أما كيفي (Keefe،1979)فعرفها بأنها الطرق التي يستجيب الطلبة من خلالها إلى الأوضاع التعليمة، وهي طرق التفكير واستعمال القدرات المفضلة للفرد، وبذلك يربط كيفي بين الفروق الفردية والتعلم الفعال (قرعان وجابر، 2004)

اتفقت إدارة اتحادات المدارس الأمريكية على التعريف التالي لأنماط التعلم "يشير نمط التعلم إلى الطرق التي يتعلم بها كل طالب بشكل أفضل (AASA,1991:P12).

أما الاتحاد القومي لمدراء المدارس الثانوية، فقد قدموا تعريف أكثر شمولا وتعقيدا لنمط التعلم هو: مزيج من الميزات العقلية والانفعالية والجسمية التي تعمل كمؤشرات ثابتة نسبيا على كيفية قيام المتعلم باستقبال وبالتفاعل مع وبالاستجابة إلى البيئة التعليمية، وتتمثل في أنماط السلوك والأداء التي يواجه بها الطالب الخبرات التربوية، وترجع جذور هذا الاختلاف إلى النظام العصبي والشخصية للذين يشكلان ويتشكلان نتيجة تطور الشخص وخبرات التعلم في البيت والمدرسة والمجتمع (McCarthy,1990)

وبناء على ما سبق ترى الباحثة أن نمط التعلم يتضمن المؤشرات المعرفية والنفسية التي تعكس كيفية استقبال الفرد للمعلومات، وطريقة معالجتها والاستجابة لها على نحو ايجابي من خلال بيئة التعلم، وهذه الكيفية صفة خاصة بكل متعلم وتميزه عن زملائه المتعلمين.

3.1.2.2 نماذج أنماط التعلم:

هناك ثلاثة نماذج مشهورة لأنماط التعلم هي نموذج دن ودن (Dunn an Dunn)، نموذج الفورمات لمكارثي McCarth MaT Model، ونموذج جريجورك Gregorc Mediation Model للقدرات المتوسطة، وللأسف طورت هذه النماذج بشكل مستقل عن بعضها البعض، وكل واحد منها دون التعرف على عمل الآخرين (قرعان وجابر، 2004).

ويقدم الجدول (1.2) ملخصاً لهذه النماذج من أنماط التعلم من حيث مطور النموذج وأساسه النظري والتعليمات التي يرتكز عليها كل نموذج.

جدول (1.2) نماذج أنماط التعلم (قرعان وجابر،2004 :16)

مطور النموذج	أساس النموذج النظري	التعليمات التي يركز عليها
أنتوني جريجورك وكاثرين بتلر: نموذج القدرات المتوسطة	القدرات المتوسطة: تعريف واستخدام القدرات الأربع وهي التفكير التتابعي المادي، التفكير التتابعي المجرد، التفكير المجرد العشوائي، التفكير العشوائي المادي	إدراك أن وضعية التعليمات تتأثر بنمط تعلم كل من الطلبة والمعلمين، والتأكيد على وعي الفرد بنموذج القدرات المتوسطة ودمج هذه الأنماط في غرفة الصف.
ريتا دن وكينيث دن وماريو كاربو: نموذج أنماط التعلم	النمط الذهني ونظرية جانبي الدماغ: مدخل تشخيصي باستخدام إطار عمل مكون من 21 نمط محدد.	تحديد أنماط التعلم الرئيسية لكل طالب، ومطابقة التعليمات والأنشطة لأنماط تعلم كل طالب، وقد تم تحديد عناصر نمط التعلم من خلال خمس فئات: البيئي والعاطفي والاجتماعي والجسمي والنفسي.
بيرنيس مكارثي: نمط الفورمات	استخدمت كلا من نظرية جانبي الدماغ ونظرية النمط الذهني كأساس لتحديد أنماط التعلم على مسارين هما الإدراك والعمليات والتي نتج عنها أربطة أنماط تعلم هي: المتعلم التخيلي Imaginative Learner، والمتعلم التحليلي Analytical Learner، والمتعلم الديناميكي Dynamic Learner، والمتعلم المنطقي Common Sense Learner	المنهاج والأنشطة مصممة لتزويد كل الطلاب بالتعليمات التي تراعي أنماط التعلم الرئيسية الأربعة.

نتج نموذج القدرات المتوسطة من اهتمام أنتوني جريجورك ودراسته للفروق الفردية وأثرها على حياة الفرد، وقد نظر جريجورك بأن الأفراد يتعاملون مع مهام الحياة بشكل رئيسي بتوظيف مساري الإدراك والعمليات كوسيطين للتفاعل والتعلم: كيف تدرك المهمات والأنشطة وكيف ترتب المهمات والأنشطة، بالنسبة للأفراد المختلفين، فإن كلا من هذين المسارين يظهر بدرجات مختلفة، وتختلف قدرات الإدراك بالنسبة للأفراد المختلفين من الإدراك المادي إلى الإدراك المجرد، كما يختلف ترتيب القدرات من الترتيب العشوائي إلى الترتيب المتسلسل، تركز نظرية القدرات المتوسطة على فهم الفرد لنفسه، وفي

حالة تطبيقه فإن نموذج القدرات المتوسطة يوجد الأساس لتعريف المعلم والطالب بنمط تعلمهم، وعندما يفهم المتعلم نمط تعلمه فإنه يختار الإجراءات التي تتوافق مع أو تؤكد نمط تعلمه(احمد، 2011).

يقدم نموذج دن ودن إطارا تعليميا علاجيا وتشخيصيا، ويعتمد هذا النموذج على نظرية مفادها أن كل طالب يتعلم أفضل بطريقته الخاصة، ولذلك يدعو إلى تشخيص الطرق المفضلة لدى الطالب التي يتعلم بها بالشكل الأفضل، واستخدام هذه المعلومة في تصميم الإجراءات والأوضاع التعليمية التي تلائم نمط هذا الطالب، اهتم دن ودن في دراستهما لأنماط التعلم بعدة عناصر متفاعلة، فيها عناصر بيئية ومتغيرات اجتماعية وانفعالية وجسمية ولكل منهما عوامل فرعية(زيتون، 2010).

ويفترض نموذج الفورمات أن الناس يدركون التجارب والمعلومات ويعالجونها بطرق مختلفة، وبذلك تشكل الطريقة التي نستقبل فيها المعلومات ونتعامل معها نمط تعلمنا الفريد، وأن الأنماط الأربعة لها كلها الأهمية نفسها، وبالتالي يجب أن يشعر المتعلم بالراحة والتقبل لنمط تعلمه الخاص، كما يفترض أن على المعلمين أن يعلموا كل المتعلمين بالطرق الأربع المختلفة المناسبة لكل نمط من أنماط التعلم، من أجل أن تتاح للمتعلمين فرصة الاستمتاع بالتعلم والنجاح خلال ذلك الجزء من وقت التعلم الذي يتوافق فيه التعليم مع نمط تعلمهم، بينما يكونون مشدودين باقي الوقت إلى تطوير قدرات تعلم أخرى، وبالتالي فإنه ومن خلال مراعاة أنماط تعلم الطلاب، سوف يتقبل المتعلمون جوانب القوة لديهم ويركزون عليها، بينما يطورون تقبلا صحيا واحتراما لخصائص الآخرين، ويزيدون من قدرتهم على التعلم بطرق متنوعة متحررين من ضغط الشعور بالفشل، وهكذا كلما زاد تقبل المتعلمين لأنفسهن زادت قدرتهم على التعلم من الآخرين (McCarth, 1990).

وعلى الرغم من أن جميع أنماط التعلم تفسر التفرد في شخصية المتعلم بعدة طرق، إلا أنها جميعا تشترك في نقطتين أساسيتين، الأولى تركيزها على "عملية التعلم"، وهي الكيفية التي يستوعب بها الأفراد المعلومات ويعالجونها بها ويقيمون النتائج، والثانية هي "التفرد"، حيث تؤكد جميع النماذج على أن التعلم هو نتيجة نشاط شخصي ذي خصوصية بالغة في معالجة الأفكار والمشاعر (Sliver, Strong and Perini, 1997). ويتفق غالبية أنصار نظرية أنماط التعلم على أن جميع الأفراد يطورون مزيجا من أنماط التعلم ويمارسونها خلال نموهم وتعلمهم، كما أن أنماط تعلم الفرد ليست ثابتة

على مدى حياته، وإنما تتطور من خلال تعلم الفرد ونموه، وتتميز أنماط تعلم غالبية الأفراد بالمرونة والتكيف مع السياقات المختلفة، وإن كان بدرجات متفاوتة، ويتوجب على المربين مساعدة المتعلمين على اكتشاف التركيبة الفريدة unique profiles لأنماط تعلمهم، وعلى تحقيق التوازن فيها، وتتمتع نماذج أنماط التعلم بالعديد من نقاط القوة، أبرزها تركيزها على الاختلاف بين الأفراد في طريقة معالجة المعلومات عبر غالبية مجالات المحتوى الدراسي، كما تركز النماذج على التفكير كمكون حيوي للتعلم، وبالتالي تتجنب الاعتماد على أنشطة التعلم الأساسية وذات المستوى المتدني، وبالمقابل، يبرز محددان أساسيان لنماذج أنماط التعلم، أولهما إمكانية فشلها في تفسير اختلاف أنماط التعلم في أنظمة ومجالات المحتوى المختلفة، وثانيهما كون هذه النماذج في بعض الأحيان أقل حساسية من اللازم لتأثير السياق على التعلم، وبهذا فإن نماذج أنماط التعلم تجاهلت الإجابة عن السؤال المتعلق بالكيفية التي يؤثر بها في السياق وغرض التعلم على التعلم (Sliver, Strong and Perini, 1997).

وبالملخص فإن هناك أشياء كثيرة مشتركة بين نماذج أنماط التعلم الثلاثة: جرجورك، ودن ودن، ومكارثي. فكلها تؤكد ضرورة مخاطبة الفروق الفردية في المتعلمين، وكلها تقترح بأن التعلم يكون أفضل عندما يتم تفريد التعلم أو عن طريق المجموعات الصغيرة. كما تقترح بأنه حتى تكون التعليمات فعالة، يجب تصميمها وتنظيمها لتلائم المتعلمين المختلفين وفق أنماط تعلمهم.(قرعان وجابر،2004)

4.1.2.2 المبادئ العامة لنموذج مكارثي (4mat) :

هو أنموذج تعليمي يترجم مفاهيم أنماط التعلم إلى إستراتيجية تعليمية، وقد طورت مكارثي (McCarthy,1987) نظاماً للمعلمين لتخطيط خبرات التعلم ذي المعنى لجميع أنماط المتعلمين من خلال الاعتماد على نظريات جون ديوي وأنماط التعلم التي وضعها ديفيد كولب والعمليات الفاعلة في جانبي الدماغ، لتحديد أنماط التعلم على مسارين هما: الإدراك ومعالجة المعلومات. وقد توصلت مكارثي من خلال دراسات وأبحاث أجرتها إلى أن كلا من نصفي الكرة الدماغية (جانبي الدماغ الأيسر والأيمن) متخصص بأنواع معينة من المهام، وضعتها في قائمة أسمتها (4MAT System) توضح فيها صفات وأساليب تعلم المتعلمين ووظيفة جانبي الدماغ الأيسر والأيمن، وبذلك حددت أربعة أنماط من التعلم ونتج عن ذلك دورة تعلم رباعية. (عياش وزهران، 2013)

5.1.2.2 نظام الفورمات وعلاقته بجانبي الدماغ:

لقد توصلت (مكارثي) من خلال دراسة أجرتها إلى أن كل من نصفي الكرة الدماغية (جانبي الدماغ الأيمن والأيسر) متخصص بأنواع معينة من المهام، لقد وضعت قائمة أسمتها (4MAT system) توضح صفات أساليب تعلم الطلبة ووظيفة جانبي الدماغ (الأيسر والأيمن). ((تيان، 2014)

ويوضح جدول (2.2) صفات أساليب التعلم المرتبطة بكل جزء من الدماغ

جدول (2.2) يوضح صفات أساليب تعليم الطلبة المرتبطة بكل جزء من الدماغ (تيان، 2014)

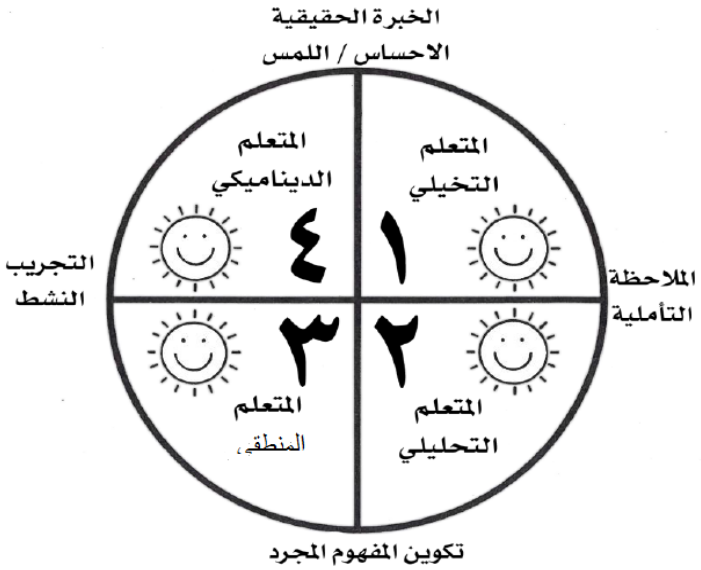
فئة أسلوب التعلم	الأسلوب المعرفي	أسلوب معالجة المعلومات	وظيفة جانبي الدماغ		السؤال المفضل
			الأيسر	الأيمن	
الأول	خبرة محسوسة	ملاحظة تأملية	فهم الخبرة عن طريق تحليلها	البحث عن المعنى الشخصي للخبرة	لماذا.....؟
الثاني	مفاهيم مجردة	ملاحظة تأملية	الاهتمام بالمعرفة الجديدة	دمج الخبرة الجديدة مع المخزون المعرفي	ماذا....؟
الثالث	مفاهيم مجردة	تجريب فعال	الاهتمام بالتطبيقات الأكثر عمومية	الاهتمام بالتطبيقات الفردية الذاتية	كيف يعمل....؟
الرابع	خبرة محسوسة	تجريب فعال	تحليل موقف التعلم	توسيع وتطوير دائرة التعلم	إذا.....؟

6.1.2.2 أنواع المتعلمين في نظام 4mat:

نموذج (4MAT) هو نموذج تعليمي لتخطيط وحل المشكلات، وترتبط كل مرحلة من مراحل دورة التعلم الرباعية بنمط معين من أنماط التعلم، ونظام (4MAT) كدورة تعلم بأربعة خطوات، وتستند أنماط التعلم الأربعة هذه إلى المداخل المختلفة في استقبال ومعالجة المعلومات. تصف عمليتا الإدراك والمعالجة عملية التعلم برمتها عند المتعلمين، فيما ينخرط المتعلمون بكل طرق التعلم، يفضل معظمهم

طريقة واحدة محددة تتبع أحد أنماط التعلم التالية: التخيلي، التحليلي، المنطقي، الديناميكي(فريحات، 2008).

قسمت مكارثي المتعلمين وفقاً لأنماط تعلمهم وفيما يلي تفصيل لكلٍ من أنماط المعلمين والمتعلمين وفقاً لتقسيمات مكارثي كما أوردتهم فلبمان (2010):



شكل (2.1) أنماط المتعلمين في نظام 4mat

1. النوع الأول من المتعلمين: التخيلي:

هم الذين يدركون المعلومات من خلال المباشرة معتمدين على حواسهم، يقضون بعض الوقت للتفكير في الخبرة ويبحثون عن المعنى المباشر والوضوح ويميلون إلى دمج الخبرة مع الذات. وهم يتعلمون عن طريق الحوار والاستماع وتبادل الأفكار، وهم يملكون خيال واسع وبصيرة نافذة وهم يعملون لتحقيق الانسجام، وهم يساندون الآخرين ليحققوا أهدافهم، ويتعاملون مع مشكلاتهم عن طريق التفكير الفردي ثم المداولة والمشاورة مع الآخرين، وهم يديرون السلطة عن طريق المشاركة الجماعية، وعندما يجبرون في الدخول في صراع ما (وهذا نادر) فهم يتعاملون معه بطريق الحوار والاستماع للآخرين، فهم يبنون الثقة من خلال التفاعل الشخصي.

هذا النوع من المتعلمين سؤاله الرئيس (لماذا؟)، فهم يسعون لمعرفة القيم المتضمنة في أية خبرة.

أما المعلمون من هذا النوع فيتميزون بالتالي:

يميلون إلى تسهيل النمو الفردي والوعي الذاتي، كما يشجعون طلابهم ليكونوا واقعيين، ويؤمنون بأن المنهج يجب أن يساعد الطلاب ليعرفوا أنفسهم والآخرين، يرون المعرفة أساس تحقيق القوة والقدرة, وهم يخرطون طلابهم في مناقشات ومشاريع جماعية، ويدركون القضايا الاجتماعية والقدرة على التفسير، أما نقاط ضعفهم تتضمن إمكانية المخاطرة.

2. النوع الثاني من المتعلمين: التحليلي:

هم الذين يدركون المعلومات بصورة مجردة ويعالجونها بالتأمل، هم يتعلمون بالتفكير خلال الخبرات، ويحكمون على دقة الأحداث ويختبرون التفاصيل والخصوصيات، هم يقضون الوقت للتأمل والتفكير في خبراتهم ويسعون لتحقيق أهدافهم ليكونوا فعالين، هم يحققون التكامل بين ملاحظاتهم الجديدة ومعرفتهم السابقة، مكونين النظريات والمفاهيم، وهم ممتازون في البيئة التعليمية التقليدية ويتميزون بالجد والاجتهاد، هم يحكمون على التعلم الجديد من خلال مدى ملائمته نظريا لما يعرفونه، يهتمون بكيفية عمل الأنظمة ويبحثون عن التركيب. يحبون المحاضرات والقراءة ويسعون نحو الاستمرارية والمواصلة والتأكد ويحذرون من الأحكام الشخصية، لديهم أهداف واضحة ويضبطون البحوث الهامة في ميدانهم. يسعون ليكونوا مثقفين ودقيقين قدر الإمكان وهم منظمون ويعالجون المشكلات بالمنطق والتحليل، يمارسون السلطة بالمبادئ والإجراءات وعندما يكونوا في صراع ما فهم يتعاملون معه بطريقة نظامية بحث يحللون ويفحصون المشكلة قبل الوصل إلى حل، يبنون الثقة عن طريق معرفة الحقائق وتقديمها بصورة منظمة، سؤالهم المفضل (ماذا؟) ويسعون لمعرفة ما يعرفه الخبراء في المجال.

وأما المعلمون فهم يتميزون بالصفات التالية:

مهتمون بنقل أجود المعلومات للطلاب، يساعدون طلابهم ليكونوا مفكرين، ويشجعونهم على الامتياز، يعتقدون أن المنهج يجب أن يحوى المعلومات والحقائق الهامة لأن المعرفة هي أساس تحقيق الأهداف، يخرطون طلابهم في محاضرات وتسجيل الملاحظات والقراءات، يعتقدون أن الناس يجب أن يتعلموا بطريقة منظمة، وهم يقومون بتحديث معلوماتهم في مجالهم، نقاط قوتهم تتمثل في التعامل مع المفاهيم والنظريات والتأمل، أهدافهم غالبا إدراكية عقلانية ويحتاجون إلى التحسين في جانب الإبداع.

3. النوع الثالث من المتعلمين: المنطقي:

يتلقون المعلومات بصورة مجردة ويعالجونها بصورة نشطة، يتعلمون بالتفكير خلال خبراتهم وتقييم الفائدة منها، يقضون الوقت لمعرفة ماذا يمكن عمله مما تعلموه، يهدفون إلى الاستخدام والنتائج، يكاملون بين المعرفة الجديدة باختبار النظريات، وهم ممتازون في الحل العملي للمشكلات ويسعون لأن تعمل الأشياء، يتعلمون بصورة أحسن عندما يمارسون بأيديهم، عندما تتوفر لديهم هذه الفرص التعليمية فهم يحققون الإتقان وينجحون في المؤسسة التي تحوي أفرادا متنافسين، وهم بارعون في حل المشكلات، يتعاملون مع لب المسألة ويساعدون الآخرين على التنافس. يتعاملون مع مشكلاتهم بسرعة دون مشاورة الآخرين، عندما يدخلون في صراع فهم يتعاملون معه بوضع الحلول المناسبة، سؤالهم المفضل: (كيف تعمل الأشياء؟)، ويسعون لمعرفة فائدة النظرية.

وفي حال كونهم معلمين فهم يتميزون:

بمساعدة طلابهم على تحقيق المهارات العالية، ويقودونهم إلى إتقان مهارات الحياة، ويشجعون النواحي العملية للتعلم، يعتقدون أن المنهج يجب أن يؤكد المنفعة الاقتصادية والفرص، يؤمنون أن المعرفة تساعد الطلاب على شق طريقهم في الحياة، يخرطون طلابهم في حل المشكلات والتجارب والأنشطة العملية، وهم ممتازون في المظاهر التقنية في مجالاتهم، يستخدمون التعلم بالاكتشاف والتعلم بالنمط، يميلون إلى تعليم طلابهم خارج أسوار الحجرة الصفية، نقاط قوتهم تتمثل في العمل والإنجاز ويهدفون إلى الإنتاجية ويحتاجون إلى التحسين في مهارات التعامل مع الأشخاص.

4. النوع الرابع من المتعلمين: الديناميكي النشط:

يتلقون المعلومات بصورة مباشرة ويعالجونها بطريقة نشطة، يتعلمون من خلال حواسهم ونتائج خبراتهم، منفتحون على جميع أنواع المدخلات الحسية ويقضون الوقت في التفكر في الاحتمالات المختلفة لما تعملوه، يسعون إلى التحدي والمخاطرة، يكاملون بين خبراتهم الحالية والفرص المستقبلية، يتعلمون بصفة رئيسة عن طريق الاكتشاف الذاتي وهم ممتازون في التأليف والتركيب، مرنون ورائعون

في بيئة التحدي، ويهتمون بإثراء الواقع وهم ناجحون في المواقف المشوشة المضطربة، يسعون للتأثير في الآخرين ودفع طاقاتهم، يتساهلون في التعامل مع الناس، يسعون للنمو والتطور ويعالجون المشكلات باستخدام حدسهم وبديهتهم، يمارسون السلطة عن طريق التأثير في الآخرين ويتوقعون منهم تحمل المسؤولية، وعندما يدخلون في صراع يتصرفون عاطفيا وبعدها ينتقلون إلى المنطق والعقلانية، ويبنون الثقة من خلال مهارات التواصل مع الآخرين والانفتاح، سؤلهم المفضل: (ماذا لو؟)، حيث يسعون لمعرفة كافة الاحتمالات.

وفي حال كونهم معلمين فهم يتميزون:

بمساعدة طلابهم في البحث عن البدائل والاحتمالات، ومساعدتهم على السعي لتحقيق أحلامهم، ويؤمنون أن الوعي الذاتي يأتي من خلال تحدي النفس، ويشجعون على التعلم من خلال الخبرة الحقيقية، يعتقدون أن المنهج الجيد هو الذي يبني على ميول المتعلم واهتماماته، يرون أن المعرفة تكون مهمة عندما تحقق التغيير، يخرطون طلابهم بأنشطة خارج المدرسة، ويستخدمون المجتمع كفصل تعليمي حيث أن حاجات المجتمع في نظرهم هي فرص تعليمية، نقاط قوتهم تتمثل في الإبداع والسعي للتغيير أهدافهم هي العمل على التقدم الاجتماعي، ويحتاجون إلى التحسين في فهم تفاصيل الأمور.

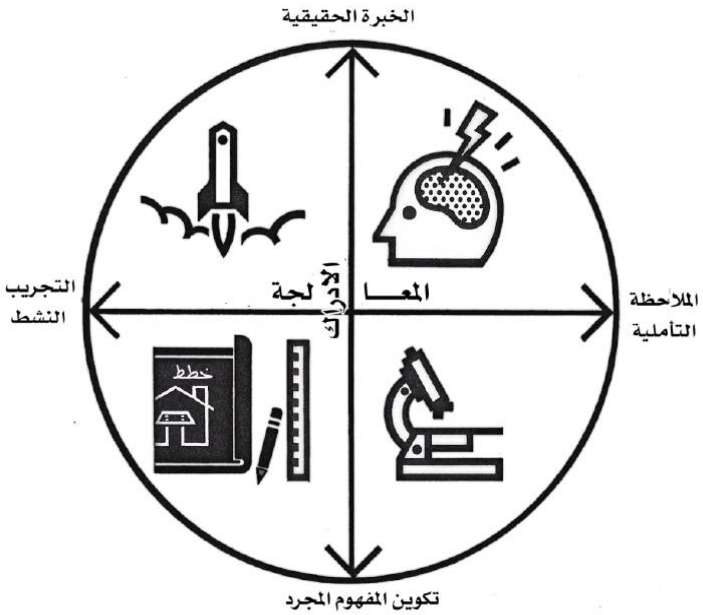
الجدول (2.2) يبين أنماط المتعلمين في نظام (4MAT) ودور المعلم مع كل نمط والأنشطة التعليمية الملائمة لكل نمط

جدول (3.2) أنماط المتعلمين في نظام (4 MAT) ودور المعلم مع كل نمط (أحمد، 2011)

نمط التعلم	الخطوة	وصف الخطوة	الأنشطة الملائمة
المتعلم التخيلي: يركز على الإحساس والمراقبة، يبحث عن المشاركة الشخصية والتدخل والبحث عن المعنى، وعلم الترابطات، السؤال الأساسي الذي يطرح هو: لماذا؟	التحفيز: خلق الاهتمام	هذه خطوة هامة يتم تجاوزها في المدارس، يتم وضع هذه الخطوة قيد التطبيق من خلال جعل الدرس ذا معنى لحياة الطلاب، ومناقشة الطلاب فيما يعرفونه عن الموضوع وفيما يرغبون بمعرفته عن الموضوع.	• الخريطة الذهنية. • العصف الفكري. • مشاهدة الفيديو. • عمل القوائم. • المناقشة. • علم استنتاجات مرحلية.
المتعلم التحليلي: الاستماع إلى المعلومات والتفكير بها، والبحث عن الحقائق والتفكير بالأفكار، وتعلم ما يفكر به الخبراء، وتشكيل الأفكار. السؤال الأساسي الذي يطرح هو ماذا؟	الفحص: إيجاد الحقائق	تعتبر هذه الخطوة تقليدية، ولكن يجب أن لا يتم إيجاد الحقائق فقط باستخدام الكتاب المقرر، ما يستدعي البحث عن مصادر مختلفة مثل (الكتب، مواقع على الانترنت، أشرطة فيديو... ألخ)	• البحث في الانترنت • البحث عن كتب ملائمة في الموضوع. • البحث في الموسوعات. • الإشارة إلى التفسيرات. • مشاهدة الخرائط. • مقابلة الخبراء. • التفاعل مع برامج الكمبيوتر.
المتعلم المنطقي: التفكير والعلم والتجريب والبناء، وخلق الاستخدامات وتطبيق الأفكار، السؤال الذي يطرح هو: كيف؟	التوسع: توظيف ما تم تعلمه.	تثبت الدرس من خلال إكمال تمرين أو إبداع مشروع، ويمكن أن تكون المشروعات سهلة إلى درجة نشاط معين لمدة عشر دقائق أو تطوير محاولة لمدة ثلاثة أيام، ولامتلاك المادة يجب على الطالب أن يفعل شيئا ما بما تم تعلمه.	• إتمام واجب كتابي (كتابة رسالة من أو إلى شخص في رواية أو مقالة). • إبداع تمثيلات. • القيام بتجربة علمية. • كتابة أغنية أو قصيدة. • متابعة رحلة على الخارطة. • عمل كتيب أو لوحة.
المتعلم الديناميكي: العمل والشعور، البحث عن الإمكانيات المخبأة والاستكشاف والتعلم بالمحاولة والخطأ والاكتشاف وإبداع اقتباسات أصيلة، السؤال الأساسي الذي يطرح هو: ماذا؟	التميز: وضع كل الأشياء معا وتحليلها ومشاركة المعرفة مع شخص آخر	يشارك الطالب الآخرين ما تعلمه عادة من خلال القص سواء شفهيا أو كتابة، أو من خلال إبداع ملف لأعماله وعندما يدرس الطالب طالبا آخر ما تعلمه فهذا دليل كاف على معرفته بالموضوع.	• إبداع ملف لأعمال الطالب. • سرد القصص. • المشاركة في المشروعات. • عمل تقرير. • مشاركة الآخرين بأنشطة كتابية. • المشاركة في القصص الشفوية. • مراجعة القصائد. • المشاركة في الأغاني.

7.1.2.2 دورة التعلم:

نشأت فكرة دورة التعلم لدى مكارثي منذ عام 1979 حينما قررت وضع نظام تعليمي يعمل مع جميع الطلاب ونتيجة للجهود المستفيضة في البحث طورت مكارثي نظام (4mat)، هذا النظام يعتمد على دورة التعلم الطبيعية التي تحصل لكل فرد، وهي تصف العملية التي تحصل داخل الفرد عندما يحاول فهم نفسه والعالم حوله فيفسر المعاني ويصنع العلاقات ويحدد المشكلات ويضع الحلول ويوفر البدائل ويقيمها ويتخذ القرار بشأنها، هذه الدورة تعود أصولها إلى علماء سابقين ولكن مكارثي قامت بوضعها كتصميم تعليمي جاهز للاستخدام، هذه الدورة تبدأ بالخبرة الحقيقية بالأحداث التي تحصل لنا ومشاعرنا نحوها، هذه الإدراكات الحسية تقود إلى التصور والتخيل الفردي الذي يؤدي إلى صنع مفهوم مجرد بعدها نقوم بتطبيق وممارسة هذا المفهوم ثم يقودنا هذا التوسع في المفهوم ثم تكامل الخبرة مع باقي الخبرات ويؤدي هذا إلى تطوير الخبرة نفسها عن طريق تكييفها للاستخدام في الحياة أو ابتكار خبرات جديدة، هذه الدورة رحلة فريدة لكل فرد، لهذا ينبغي أن يهيئ المعلم خبرات عديدة تناسب كل طالب وأسلوب تعلمه. (Mcarthy1، 2006 :8)



شكل (2.2) دورة التعلم في نظام 4mat

هذه الدورة تضم مسارين هما :

- المسار الأول يمثل إدراك الخبرة
- المسار الثاني يمثل معالجة الخبرة

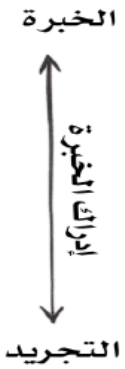
هذان المساران يمثلان عملية التعلم التي تتضمن إدراك الخبرة الجديدة ومن ثم معالجتها، فعندما يواجه الفرد تعلما جديدا فإنه يدركه أولا بحواسه ثم يندمج فيها بعمليات عقلية وبعد ذلك يستوعبها كمفهوم مجرد. غير أن ما يحدث في الكثير من المدارس أن المفهوم يقدم بشكل مجرد من البداية ولا تقدم خبرة حقيقية ملموسة فمثلا عند تقديم مفهوم كمفهوم المربع للطلبة يقدم كتعريف على أنه متوازي أضلاع فيه ضلعين متجاورين متساويين وقياس إحدى زواياه قائمة دون أن يعط المعلمة أشكالا توضح المفهوم من حول الطالب. والحقيقة أن الأفراد يختلفون في معالجة الخبرة، فالبعض يحب ربطها بخبرات حياته السابقة ويضفي على الخبرة الجديدة مشاعره، والبعض الآخر يحب أن ينتقل مباشرة من الخبرة المباشرة إلى التجريد والبعض يحب تبرير الخبرة الجديدة ورؤية تفسير لها، وأهم ما يميز دورة التعلم لمكارثي أنها تراعي تلك الاختلافات والفروق بين الأفراد. (تيان، 2014)

هذه الدورة تمثل على شكل ساعة، حيث تشير الساعة الثانية عشر إلى الخبرة الحقيقية (النظرة التأملية الشمولية) حيث تبدأ عملية الإدراك، وتشير الساعة السادسة إلى المفاهيم المجردة (بلورة المفهوم) وهما قطبا عملية إدراك الخبرة، أما الساعة الثالثة فتمثل عملية التفسير (الخبرات المادية المحسوسة) والساعة التاسعة إلى عملية التصرف والاستجابة (التجريب النشط) وهما قطبا عملية معالجة المعلومات، وبطريقة أخرى نقول أن دورة التعلم تبدأ بتلقي الخبرة المباشرة (الساعة 12) ثم ينتقل المتعلم إلى تفسير الخبرة (الساعة 3) ثم إلى تحليلها وتكوين المفاهيم المجردة حول هذه الخبرة (الساعة 6) ثم ينتقل المتعلم من التحليل إلى المعالجة النشطة التي تتيح له الاستفادة العملية من الخبرة (الساعة 9) ثم يحقق التعلم التكامل بين التعلم الجديد والخبرة المباشرة مرة أخرى وتبدأ دورة تعلم جديدة. (فلبمان، 2010)

1.7.1.2.2 الإدراك في دورة التعلم

إن المتعلمين يدركون الأشياء بطرق مختلفة، في الموقف التعليمي يقوم البعض باستخدام حواسه ومشاعره مع الخبرة المباشرة أما البعض الآخر فيقوم بالتفكير في الخبرة والتحرك سريعا إلى المفهوم المجرد، فالذين يميلون إلى الطريقة الحسية الحدسية يربطون المعلومات بالمعنى فهم يتعلمون من خلال العاطفة والمشاعر، فهم يميلون إلى تصديق حدسهم ويميلون إلى التفكير بطريقة كلية، لهذا تعتبر الخبرة المباشرة (الساعة 12) موطنهم، وفي المقابل فإن المتعلمين الذين يفكرون ويتأملون في الخبرة يميلون أكثر إلى التجريد فهم يحللون الأحداث ويختبرون الأجزاء ويقومون بالبحث في منطقية الخبرة، التحليل يتطلب الوقوف خارج الخبرة حيث يحاول المتعلم التحرر من التحيز في فهم الخبرة قدر الإمكان، وهاتين الطريقتين في الإدراك لكل منهما قيمتها في التعلم ولها نقاط قوة وضعف. (تيان، 2014)

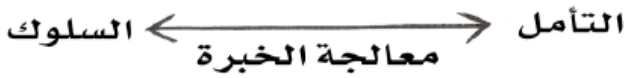
الكثير من المدارس لا تهتم بالطريقة الحسية في عملية الإدراك وهذا ما يقود المتعلمين إلى خارج مشاعرهم والتعامل بأكثر مع المجردات حيث نحد في مدارسنا الاعتماد الكلي على التدريس النظري وعدم الاهتمام بالخبرة المباشرة الحسية، فهذا النوع من التدريس لا يناسب من يعتمدون على مشاعرهم وحواسهم وفي الوقت نفسه يقلل من فرص الاتصال بالخبرة للمعتمدين على التفكير المجرد. (الجباوي، 2011)



شكل (2.3) الإدراك في دورة التعلم

2.1.7.2.2 المعالجة في دورة التعلم:

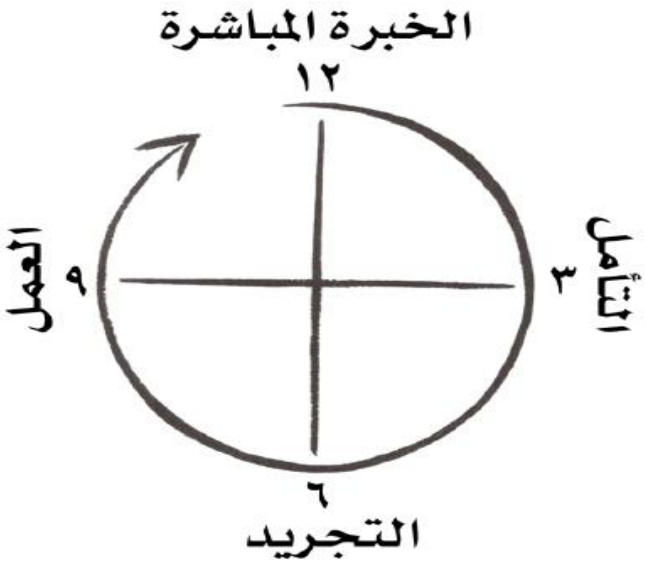
اختلاف آخر في تعلمنا هو طريقة معالجة الخبرة (ماذا نفعل تجاه ما يحدث لنا)، البعض يتجه مباشرة ويجرب الأشياء والبعض يراقب ويحاول التفسير قبل التصرف وكلا الطريقتين لها نقاط قوة وضعف، المدارس تطلب من المتعلم المراقبة والاستماع والتفسير وهذا محبط للذين يعتمدون على التصرف المباشر والتجربة، وأيضا خسارة لمن يعتمدون على التفكير لأنهم سيعتمدون على خبراتهم السابقة المختزنة في التفسير ويخسرون خبرات جديدة آنية، ويعبر جون ديوي عن هذا بأن التعلم إذا كان حقيقيا فهو سيصنع الغرض والاتجاه، الاتجاه سيقود إلى التغير والتحول، التعلم يحصل عندما تتحد الخبرة وما تتضمنه من معاني مع الأفعال التي نقوم بها لاختبار تلك المعاني، يجب أن يتحد العقل والجسد من خلال اتحاد التفكير مع الفعل وهو ما يسمى (فن التعلم) عند جون ديوي. (فلبمان، 2010)



شكل (2.4) المعالجة في دورة التعلم

3.7.1.2.2 الأقطاب الأربعة في دورة التعلم

نلاحظ من خلال الشكل البياني التالي أن تطبيق المسارين (الإدراك الحسي) و(المعالجة) على دورة التعلم ينتج عنه أربعة أرباع للدائرة وهي تمثل أقطاب التعلم الأربعة وهي: الخبرة المباشرة والمفهوم المجرد والتأمل والعمل/ التصرف، وتشرح مكارثي ومكارثي (MaCarthy & MaCarth, 2006) كل أسلوب كما يلي:



شكل (2.5) الأقطاب الأربعة في دورة التعلم

أولا: الخبرة المباشرة (الملاحظة التأملية)

عندما يواجه الفرد خبرة جديدة فإنه يوظف جميع حواسه محاولا الاندماج في هذه الخبرة.

ثانيا: التأمل

يبدأ الفرد مباشرة بعملية تنقية الخبرة من منظوره الشخصي فيتعامل مع الخبرة الجديدة بكل ما يحمله من أفكار ومعتقدات ويحاول تركيب الخبرة الجديدة مع المنظومة المعرفية لديه.

ثالثا: تكوين المفهوم (التجريد)

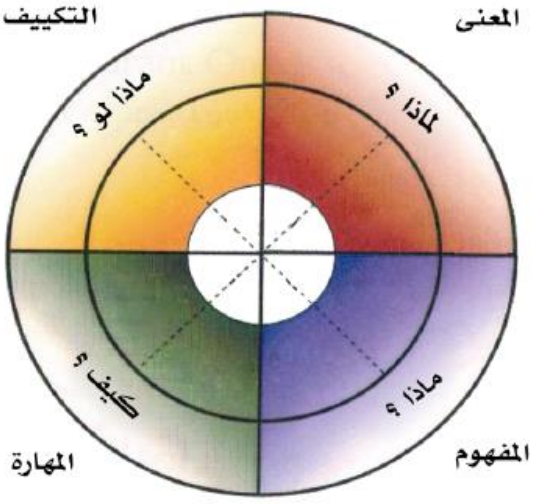
بظل الفرد يختبر الخبرة الجديدة ويفحصها ويسميها ويحاول استيعابها وفهمها وينتقل من مرحلة المحسوس إلى مرحلة المفهوم المجرد باستخدام عمليات عقلية، وهذا الانتقال ضروري لرؤية الجديد في الخبرة ومعرفة مكانتها في العالم الخارجي ونظرة الآخرين إليها وخاصة المراجع والمصادر.

رابعا: العمل والسلوك

إن الفهم ليس كافيا للفرد حيث يظل يبحث عما يستطيع عمله بها وما فائتها في حياته، فيعالجها من أجل الوصول إلى استخدامها وبعد أن ينجح الفرد في استخدام الخبرة الجديدة فإنه يكيفها لعالمه أو يصنع شيئا جديدا منها أو يبدأ تعلما جديدا عندها يمكن القول أن الفرد قد تعلم هذه الخبرة.

4.7.1.2.2 المراحل الأربعة في دورة التعلم

إن دورة التعلم في نظام (4mat) تبدأ مع المتعلم وتنتهي إليه، وهي تتطلب من المعلم أن يقيم الأهداف التعليمية ويصنع المناخ التعليمي المناسب ويخطط لكل مرحلة بحيث يثير نواحي معينة لدى المتعلم، وتتكون دورة التعلم في نظام 4mat من أربعة مراحل رئيسية تمثل أساليب التعلم المقترحة من قبل مكارثي (فلبمان، 2010)، وفيما يلي مناقشة كل مرحلة على حدة:



شكل (2.6) المراحل الأربعة في دورة التعلم

المرحلة الأولى: "الملاحظة التأملية" وتمثل الإجابة على السؤال (لماذا؟)

ويمكن دمج المتعلم في الأنشطة التالية: تبادل القصص لربط المعنى، والمشاركة في حوار مع الأقران لمناقشة معنى الخبرة، رؤية الخبرة في سياق أكبر وصورة كبرى، تأسيس ارتباطات، الاستماع وتبادل الخبرات المشابهة، التحدث بصفة شخصية ذاتية، إدراك تنوع وجهات نظر الآخرين، التبصر والوعي بالأفكار الشخصية، تكوين ميل نحو الخبرة الجديدة، إدراك قيمة تعلم الخبرة الجديدة، التركيز على التعلم الحالي وارتباطه بالسابق، إثارة دافعية المتعلم نحو التعلم الجديد. (تيان، 2014)

المناخ التعليمي في هذه المرحلة يسوده الثقة والانفتاح والتشجيع وروح الاكتشاف، أما الطريقة التدريسية المقترحة هي التعلم التعاوني. أما الأسئلة الرئيسية في هذه المرحلة فهي: لماذا أحتاج أن أتعلم هذا؟، لماذا هذه الخبرة ذات قيمة في الحياة؟ هل هناك سياق أكبر لهذه الخبرة؟(فلبمان، 2010)

دور المعلم في هذه المرحلة:

في هذه المرحلة يقوم المعلم بتأسيس ارتباطات قيمية وشخصية معتمدة على الخبرة السابقة.

مهمة المعلم تكمن في تهيئة بيئة تعلم غنية مثيرة وتوجيه نشاط المتعلم نحو اكتشاف معنى الخبرة والمشاعر المرتبطة بها.

يوفر المعلم في هذه المرحلة الفرصة للطلاب للانتقال من الخبرات المادية المحسوسة إلى الملاحظة التأملية ويفضل البدء معهم ببيان قيمة خبرات التعلم ومن ثم منحهم الوقت لاكتشاف المعنى المتضمن في هذه الخبرات، وفي ذلك ما يسوغ سبب التعلم ويتلخص ما يقوم به المعلم هنا بالنقاط الآتية :

- . بيان قيمة خبرات التعلم التي ستتم في الدرس.
- . التأكد من أن للدرس أهمية شخصية بالنسبة للمتعلم.
- . إيجاد بيئة تعلم تعين الطلاب في اكتشاف الأفكار دون أن يتم تقويمهم. (الجباوي،2011)

المرحلة الثانية: "بلورة المفهوم" وتمثل الإجابة على السؤال (ماذا؟)

في هذه المرحلة ينتقل المتعلم من الخبرة إلى المفهوم المجرد من خلال التفكير والتأمل، أما الأسئلة المثيرة في هذه المرحلة: ماذا يحتاج المتعلم لمعرفته لتحصيل المحتوى؟ ما هي المفاهيم المحورية في المحتوى؟ أي أجزاء المحتوى ينبغي تقديمه من أجل الوصول إلى المفهوم؟ (تيان، 2014)

يمكن تقديم الأنشطة التالية للمتعلم: ربط الحقائق، تلقي خبرة الخبراء في المجال، فحص خبرته الشخصية مع ما يقوله الخبراء، تأسيس الارتباط بين الخبرة الشخصية والمعرفة الموضوعية، إدراك الصورة الكبرى للمفاهيم، تنظيم الخبرة في البنية المعرفية schema، التصنيف والمقارنة بين الخبرات، تأسيس صيغ وقوالب خبرات متشابهة، توضيح بناء الخبرة وتركيبها، تأسيس النظرية، الاندماج في عملية تساؤل واستفسار، تكوين تعلم جديد. المناخ التعليمي في هذه المرحلة يسوده جو التلقي والاستقبال والاستيعاب والتأمل والتفكير والإنصات، أما الطريقة التدريسية المقترحة فيه المحاضرة، قراءات، عروض تقديميه، مؤتمرات، فيديو، فيلم. (فلبمان، 2010)

دور المعلم في هذه المرحلة:

ومهمة المعلم هنا تأسيس جسر بين خبرة الطالب الشخصية والمعلومات النظرية والحقائق الموضوعية عن الخبرة.

يعمل المعلم على نقل الطالب من الملاحظة التأملية إلى بلورة المفهوم من خلال ملاحظاته ويتم التدريس في هذه المرحلة بالشكل التقليدي لما يقوم به المعلم، ويمكن تلخيص ما يقوم به المعلم هنا بالنقاط الآتية:

- تزويد الطلاب بالمعلومات الضرورية.
- تقديم المفاهيم بطريقة منظمة.
- تشجيع الطلاب على تحليل البيانات وتكوين المفاهيم. (الجباوي، 2011)

المرحلة الثالثة: " التجريب النشط" وهي تمثل الإجابة على السؤال (كيف؟)

ينتقل المتعلم من المفهوم المجرد إلى التجريب النشط، من أقوال الخبراء إلى المهارة الشخصية والفائدة من التعلم الجديد، ويفلح الطلبة العاديون (متوسطي ومنخفضي التحصيل) في هذه المرحلة كثيرا وهي تمثل الوجه العملي للعلم، أما الأسئلة المثيرة في هذه المرحلة هي: كيف يمكن للمتعلم استخدام الخبرة في حياته؟ كيف يمكن للمحتوى أن يؤثر في قدراته؟ (تيان، 2014)

يمكن دمج المتعلم في الأنشطة التالية: تعلم مهارات هامة، تطبيق المفاهيم، التجريب، استخدام الخبرة النظرية بشكل عملي، اختبار دقة المعلومات، اكتشاف الرابطة بين النظرية والتطبيق، معرفة عمل الأشياء، حل التناقضات، الوصول إلى نتائج، توسيع التعلم لتشمل الفائدة الحياتية من الخبرة. المناخ التعليمي السائد هو التجريب النشط، أما طريقة التدريس المقترحة في العمل في المجموعات أو العمل الفردي، عمل التجارب، تطبيقات وتدريبات. (فلبمان، 2010)

دور المعلم في هذه المرحلة

يعمل المعلم على نقل الطالب من مرحلة بلورة المفهوم إلى التجريب والممارسة اليدوية، فالمعلم هنا ميسر وموجه للتدريب، ويتلخص ما يقوم به المعلم هنا بالنقاط الآتية :

- . فسح المجال للطلاب للقيام بالنشاطات.
- . متابعة أعمال الطلاب وتوجيههم.
- تقديم الأدوات والمواد الضرورية اللازمة لتنفيذ الأنشطة.
- وإعطاء الوقت الكافي للطلاب كي يمارسوا العمل بأيديهم. (الجباوي، 2011)

المرحلة الرابعة:" الخبرات المادية المحسوسة" وتمثل الإجابة على السؤال (ماذا لو؟)

ويدمج الطالب المعرفة مع خبراته الذاتية وتجاربه، فيوسع مفاهيمه السابقة ويطور هذه المفاهيم بصورة جديدة، ويستخدم الأفكار في أشكال مختلفة. هنا يقوم الطلاب بتجريب الخبرة الجديدة وتنقية الخبرة وتعديلها بحيث تناسبهم شخصيا، وبهذا تعود دورة التعلم إلى نقطة البداية، أي المتعلم نفسه، الأسئلة التي يسألها المعلم لنفسه: إذا أتقن المتعلم هذه الخبرة ما يمكن أن يفعل بها؟ ما هي القدرة التي سيكتسبها؟ ما هي الأسئلة الجديدة التي سيضيفها إلى تساؤلاته؟ ويستطيع المعلم دمج الطالب في النشاطات التالية: تكييف وتعديل الخبرة، إعادة العمل، التأكد من فائدة الشيء، تلخيص الخبرة، تكوين أسئلة جديدة، كسر الحواجز، تركيب الأجزاء، تأسيس استخدام مستقبلي للخبرة، تحرير وتنقية الخبرة، التأكد من الاستنتاجات، صنع ارتباطات جديدة، تقويم العمل، عرض العمل ونشره، أداء عرض أو تجربة أو تمثيلية، الاحتفال بالإنجاز، تبادل التعلم مع الغير. (فلبمان، 2010)

المناخ التعليمي السائد هو الاحتفال بالإنجاز وسيادة جو العمل والأداء، أما طريقة التدريس المناسبة فهي الإرشاد الفردي والجماعي وتهيئة بيئة الاكتشاف والمشاركة والتقويم، والمعلم يقوم بدور المشجع والناقد. (تيان، 2014)

دور المعلم في هذه المرحلة

ينقل المعلم الطالب في هذه المرحلة من التجريب النشط إلى الخبرات المحسوسة ويمكن تلخيص ما يقوم به المعلم في هذه المرحلة بالنقاط الآتية:

- السماح للتلاميذ باكتشاف المعاني والمفاهيم بالعمل.
- . تحدي التلاميذ بمراجعة ما قد حدث.
- . تحليل الخبرات بمعايير الأصالة والملائمة. (الخليلي, 1996)

8.1.2.2 أهمية نظام الفورمات:

تتبنى معظم سياسات التعليم في العالم بما فيها الولايات المتحدة وفلسطين سياسات التعليم التي تنص على دمج ذوي الحاجات الخاصة من الطلبة في الصفوف التقليدية، فيما عدا أولئك الذين يعانون من وضع صعب للغاية، بحث يصعب عليهم الاستفادة من الوسائل المعنية والخدمات المقدمة في التعليم التقليدي. غير أنه لوحظ أنه مازالت هناك حاجة لفصل الطلبة من ذوي الحاجات الخاصة في صفوف منفصلة بعض أيام الأسبوع لتقديم تعليم خاص يساعدهم على مواكبة التعليم في الصفوف التقليدية. (قرعان وجابر،2004)

يعتبر نظام الفورمات أحد الوسائل التي يمكن تبنيها من أجل مساعدة الطلبة من ذوي الحاجات الخاصة على الاندماج في الصفوف التقليدية. إذ يعتبر وسيلة مهمة لتنظيم توصيل المعلومات لكل طلبة الصف. هناك خمسة أسباب يعتقد أنها تجعل نظام الفورمات مناسبا لإنجاح التعليم كما أوردتها أحمد (2011).

1. فلسفة الفورمات: الطلاب يمكنهم أن ينجحوا من خلال التعلم بطرق مختلفة، كما أن نظام الفورمات يتبنى الفروق الفردية ويشجع فكرة أن يقوم المعلمون بتلبية حاجات الطلاب التعليمية المختلفة.
2. نظام التخطيط: يزود نظام الفورمات المعلمين بنظام تخطيط يساعدهم على التركيز على المحتوى المهم. وعلى المعلمين أن يقرروا المحتوى المهم لكل طالب أن يعرفه ويتعلمه. ويساعد نظام الفورمات المعلمين على اتخاذ القرار المناسب بالنسبة للمحتوى الذي عليهم إلغاؤه أو إضافته لكل طالب، وتوصيل المعلومات بطريقة مناسبة باستخدام التقنيات المناسبة لجانبي الدماغ وتوظيف نظرية الذكاء المتعدد والوسائط التعليمية المختلفة.
3. ربط الطلاب عاطفيا بالمحتوى: يعتبر الجزء الأول من دورة التعلم الطبيعي لنظام الفورمات مهما لكل طالب، غير أنه أكثر أهمية للطلبة من ذوي الحاجات الخاصة مثل أولئك الذين لا يمتلكون قدرة على التعلم، والموهوبين والبائسين والذين يحتاجون أكثر من غيرهم لربطهم عاطفيا بالمحتوى وتكوين علاقات مع المعلمين الزملاء.
4. تنويع التعليم لكل الطلاب: يأتي التنويع الحقيقي في التعليم في المرحلة المتوسطة من دورة التعلم الطبيعي لنظام الفورمات، فبعض الطلاب يحتاجون لصرف وقت أكبر في امتلاك المهارات، كما أن نتائج تعلمهم تكون محدودة بقدراتهم على إعطاء الطلاب الخيار في التوسع وامتلاك تعلمهم. ويشجع نظام

الفورمات على إعطاء الطلاب الخيار في التوسع وامتلاك تعلمهم، كما أن المعلم الجيد يتأكد من أن خيارات الطلاب تعكس حاجاتهم، وكذلك الحال بالنسبة لعملية التقييم.

5. الحد من مشكلة المبالغة في تحديد الطلاب ذوي الحاجات الخاصة: يعتقد معظم التربويين أن هناك مشكلة في المبالغة في تشخيص الطلاب من ذوي الاحتياجات الخاصة، كما أن التربويين المتمرسين في كل من تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة ونظام الفورمات يعتقدون أن التوظيف المناسب لنظام الفورمات في المدارس يمكن أن يحد من هذه المشكلة، بحيث يقل عدد الطلبة الذين يشخصون بأنهم من ذوي الاحتياجات الخاصة، ويرجع الفضل في ذلك إلى أن نظام الفورمات يقدر نمط التعلم الخاص لكل طالب، ويساعده على النجاح بدلا من إحباطه، وبذلك يقل استخدام مثل هذا النظام من التكلفة الناتجة عن المبالغة في تشخيص ذوي الاحتياجات الخاصة.

9.1.2.2 التعلم التعاوني ونظام الفورمات:

وجد التربويون المتمرسون في التعلم التعاوني بأن باستطاعتهم بسهولة تطبيق استراتيجيات التعلم التعاوني على دورة التعلم نظام الفورمات بعد دراستهم لهذا النظام، كما وجدوا أن المزاوجة بين التعلم التعاوني ونظام الفورمات رفع إلى أقصى حد نتائج تطبيق التعلم التعاوني وتفريد التعلم. وتوفر بنية إطار نظام الفورمات للمعلمين ولمصممي التعليمات وسيلة لتحميل استراتيجيات التعلم التعاوني على خطة التدريس بأكملها، كما أن طبيعة سير الوحدة المنظمة وفق نظام الفورمات تكون مفيدة بشكل خاص لممارسي التعلم التعاوني، وتبين النقاط التالية كيفية عمل نظام الفورمات مع التعلم التعاوني وذلك كما أوردتهما قرعان وجابر (2004).

1. المربع الأول: إعطاء معنى للمحتوى: تبدأ كل الدروس المخططة حسب نظام الفورمات بقيام المعلم حسب خبرته بخلق علاقة ما بين المتعلمين والمفاهيم التي سيتعلمونها، ومن المهم في هذه المرحلة الابتدائية إيجاد الثقة التي تسمح لكل مشارك بالمشاركة الشخصية بآرائه وإجراء الحوار مع الآخرين حول نوعية الخبرة المشتركة، ويعتبر النقاش التعاون مهما جدا في هذا الجزء من التعلم، وهو مهم لكل من المعلم والطالب من أجل فهم أساسيات إستراتيجيات الجماعة.
2. المربع الثاني: إيجاد المفاهيم: بعد أن يتم التركيز على المحتوى يدخل المعلم إلى الجز الثاني من نظام الفورمات، حيث يتم تناول تفاصيل المحتوى، وعلى الرغم من أن هذا الجزء يعتمد أساسا على الانخراط الشخصي في عملية التعلم، فإنه يمنكن أن يعزز من خلال إشراك المتعلمين في اكتساب المعرفة

الجديدة من خلال إشراك المتعلمين في اكتساب المعرفة الجديدة من خلال استراتيجيات واتفاقيات التعلم التي تمكنهم من مشاركة التعلم مع الزملاء.

3. المربع الثالث: الممارسة: عندما يكتسب المتعلمون معرفة جديدة من الضروري لهم اختبار هذه المعرفة، والتفكير بما تعلموه، إنه الموقع الذي يتعامل فيه المتعلمون مع ما تعلموه بشكل فردي أو جماعي, ويجد المتمرسون في نظام الفورمات حاجة لإستراتيجيات التعليم في هذا الجزء من دورة التعلم، وبخاصة إذا اختاروا تكليف الطلاب بمشاريع لاستكشاف وتوسيع تعلمهم.
4. المربع الرابع: التطبيقات الإبداعية والتكامل الشخصي: عندما ينخرط الطلاب في تطبيق ما تعلموه بطرق جديدة إبداعية، يوفر نظام الفورمات فرصا كبيرة للطلبة ليس فقط للعمل على مشاريع كمجموعات تعاونية، وإنما للاستفادة من التغذية الراجعة التي يقدمها بعضهم لبعض ومراجعة عملهم عندما يختارون العمل بشكل منفرد، وبتطبيق تعليمات نظام الفورمات يكون لدى المعلم إطار متوازن للتأكد من أن الطلاب يوظفون الإستراتيجيات الأكثر ملائمة لتعلمهم.

وبذلك يوفر نظام الفورمات سياقا، وربما يكون السياق الأقوى لتحديد متى وما إذا كان من المناسب استخدام تقنيات فردية أو تعاونية، وعلى الرغم من أننا نجد أن التعلم التعاوني مفيد في بداية ونهاية دورة التعلم، فإنه قد يكون مفيدا خلال كل الدورة. (تيان، 2014)

وربما يكون المتعلمون بنمط تعلم معين أكثر انجذابا من غيرهم لنوع معين من التعلم، سواء فرديا أم تعاونيا أم تشاركيا. لذا من المناسب تقديم النوع المناسب في الوقت المناسب للطالب بنمط تعلم معين. (أحمد، 2011)

9.1.2.2 الذكاء المتعدد ونظام الفورمات:

يتكون نظام الفورمات من بعدي إدراك ومعالجة المعلومات في دورة التعلم الطبيعي، وتجسد المربعات الأربعة عناصر التعلم الأساسية، وهي: الملاحظة التأملية، بلورة المفهوم، التجريب النشط، والخبرات المادية المحسوسة، ويتعامل التعلم الناجح مع العناصر الأربعة، ويجيب عن الأسئلة الأربعة: لماذا؟ وماذا؟ وكيف؟ وإذا؟ وعندما يصمم المعلمون التعليم لدورة التعلم، فإنهم يحتاجون إلى ما يلي:

1. خلق معنى شخصي للتعلم (الذكاء الذاتي).
2. استكشاف آراء ووجهات نظر مختلفة (الذكاء الاجتماعي).
3. وضع المعرفة ضمن مفاهيم وبنية منظمة (الذكاء اللفظي والمنطقي).

4. الاستفادة من التعلم بطرق مختلفة، والقدرة على نقل أثر التعلم (الذكاء المكاني أو الفضائي).
5. تشجيع التعبير الإبداعي عن المعرفة (الذكاء اللغوي). (قرعان وجابر،2004)

يدخل الذكاء الموسيقى والجسدي ضمن نظام الفورمات، وبخاصة عندما يتم التركيز على استراتيجيات الجانب الأيمن من الدماغ، أما الذكاء الرياضي فيدرس بشكل خاص عندما تدرس الرياضيات، وكذلك عندما تكون هناك حاجة لتعزيز المعاني والأفكار والمهارات والمشاريع الشخصية (AboutLearning,1996)

10.1.2.2 فوائد تطبيق نظام الفورمات:

1. تحسن استرجاع المعلومات: أظهر الطلاب استرجاعا أفضل للمعلومات التي تم تدريسها باستخدام نظام الفورمات من المراحل المبكرة لتطبيق النظام.
2. تحصيل أفضل: حصل الطلاب على نتائج أفضل في اختبارات التحصيل الموضوعية التي تقيس المعرفة والفهم والتطبيق والتحليل.
3. زيادة الدافعية: بينت الدراسات الكيفية أن المعلمين والأساتذة أظهروا اتجاهات أكثر إيجابية نحو التعلم باستخدام نظام الفورمات، فقد أبدى المعلمون تعاونا والتزاما أكبر بالتقييم وتقديرا أكثر لدورهم كمحفزين للتعلم.
4. مهارات تفكير متطورة: أظهر الطلبة الذين تعلموا باستخدام نظام الفورمات مقدرة أكبر على التحكم في مهارات التفكير الأساسية، وقد ظهر التحسن الأكبر في مجال القدرات اللفظية والتفكير الإبداعي.
5. تناقض الحاجة للتعلم العلاجي: يزيد نظام الفورمات من نجاح الطلاب ذوي التحصيل المتدني وذوي الاحتياجات الخاصة، كما تقل الحاجة لتعليمهم بطريقة خاصة (About Learning, 1996)

11.1.2.2 خلاصة هذا النموذج:

تورد قرعان وجابر (2004) خلاصة لنموذج (4MAT) كما يلي:

1. أ. يدرك الناس التجارب والمعلومات بطرق مختلفة

ب. يعالج الناس التجارب والمعلومات بطرق مختلفة.

ج. تشكل الطريقة التي نستقبل فيها المعلومات ونتعامل معها نمط تعلمنا الفريد.

2. أ. هناك أربعة أنواع محددة لأنماط التعلم.

ب. كل هذه الأنماط لها الأهمية نفسها.

ج. يجب أن يشعر المتعلم بالراحة والتقبل لنمط تعلمه الخاص.

3. أ. يهتم المتعلمون من النمط الأول بما يعنيه التعلم بالنسبة لهم، لذا على المعلمين إيجاد معنى لما يعلمونه.

ب. يهتم المتعلمون من النمط الثاني بالحقائق التي تؤدي إلى تكوين المفاهيم، لذا على المعلمين تزويدهم بالحقائق التي تعمق فهمهم.

ج. يهتم المتعلمون من النمط الرابع بكيفية عمل الأشياء، لذا على المعلمين إتاحة الفرصة لهم للتجريب.

د. يهتم المتعلمون من النمط الثالث بالاكتشاف الذاتي، لذا على المعلمين إتاحة الفرصة لهم لتجريب الأشياء.

4. يجب أن يعلم كل المتعلمين بالطرق الأربع المختلفة المناسبة لكل نمط من أنماط التعلم من أجل أن يكونوا ناجحين ومتقبلين لطريقة التعلم لبعض الوقت الذي يتناسب فيه التعليم مع نمط تعلمهم، بينما يكونون مشدودين بقية الوقت في تطوير قدرات تعلم أخرى.

5. أ. ينتقل نظام الفورمات في دورة التعلم على التوالي، بحيث يتم التعلم بالطرق الأربع التي تناسب أنمطا التعلم الأربعة.

ب. يشكل هذا التوالي المسار الطبيعي لعملية التعلم.

6. أ. كل نمط من أنماط التعلم الأربعة يجب أن يدرس بواسطة تقنيات التعليم المناسبة لجانبي الدماغ الأيمن والأيسر.

ب. يتيح هذا الفرصة للمتعلمين بواسطة الجانب الأيمن من الدماغ كي لا يتلاءموا مع طريقة التعلم لمنتصف الوقت، بينما يحاولون التكيف مع طريقة التعلم في النصف الثاني.

ج. كما يتيح هذا الفرصة أيضا للمتعلمين بواسطة الجانب الأيسر من الدماغ كي يتلاءموا مع طريقة التعلم لمنتصف الوقت، بينما يحاولون التكيف مع طريقة التعلم في النصف الثاني.

7. عملية تكامل أنماط التعلم الأربعة وكذلك تكامل مهارات التعليم الخاصة بجانبي الدماغ يجب أن يشكل هدف التعليم الأكبر.

8. من خلال مراعاة أنماط تعلم الطلاب سوف يتقبل المتعلمون جوانب القوة لديهم ويركزون عليها، بينما يطورون تقبلا صحيا واحتراما لخصائص الآخرين، ويزيدون من قدرتهم على التعلم بطرق متنوعة متحررين من ضغط الشعور بالفشل.

9. كلما زاد تقبل المتعلمين لأنفسهم، زادت قدرتهم على التعلم من الآخرين.

2.2.2 المفاهيم الرياضية وأهميتها:

من أهم ما يميز الرياضيات أنها ليست مجرد عمليات روتينية منفصلة أو مهارات، بل لها أصولها وتنظيمها وبنيتها التعريفية، واللبنات الأساسية لهذا البناء هي المفاهيم الرياضية، إذ أن المبادئ والتعميمات الرياضية والمهارات والخوارزميات حل أي مسألة رياضية تعتمد اعتمادا كليا على المفاهيم في تكوينها في البنية المعرفية لدى الطالب واكتسابها (أبو زينة، 2003).

إن من أهم المبادئ الواجب مراعاتها عند تدريس المحتوى الرياضي هو نقل الأفكار والمفاهيم الرياضية للطالب بدقة ووضوح من خلال استخدام لغة رياضية صحيحة، فكلما استطاع المعلم التعبير عن المفهوم بأكثر من صورة كلما استطاع أكبر قدر من المتعلمين ترسيخ المفهوم في البنى المعرفية لديهم.

لا يوجد تعريف موحد للمفهوم متفق عليه من قبل جميع العلماء، فقد عرف نشوان (2001) المفهوم بأنه مجموعة من المعلومات التي توجد بينها علاقات حول شيء معين يتكون في الذهن ويشتمل على الصفات المشتركة والمميزة لهذا الشيء.

وقد عرفه أبو زينة (2007) بأنه الصورة الذهنية التي تتكون لدى الفرد نتيجة تعميم صفات وخصائص استنتجت من أشياء متشابهة هي أمثلة ذلك المفهوم، يعرفه عفانه وآخرون (2010) بأنه السمة المميزة أو الصفة التي تتوفر في جميع الأمثلة الدالة على ذلك المفهوم.

نستخلص من التعريفات السابقة للمفهوم بأنه بناء عقلي أو تجريدي ذهني، لكل مفهوم مجموعة من الخصائص المترابطة مع بعضها البعض بصورة معينة، كما يمكن تصنيف الأشياء من خلال المفهوم. يختلف المفهوم لكل شخص حسب السن والخبرة، قد يتضمن المفهوم الواحد مجموعة مفاهيم متفرعة منه.

من الملاحظ أن التلاميذ يأتون إلى حجرات الدراسة ولديهم أفكار وتصورات بديلة عن المفاهيم المرتبطة بالمحيط الهندسي لديهم، وهذه التصورات تتعارض في كثير من الأحيان مع التعريف العلمي للمفهوم، مما يشكل معوقات لاكتساب المفاهيم الرياضية بالصورة الصحيحة، مما يعني ضرورة

الاهتمام بالبنية المعرفية للطالب قبل البدء بالتعلم الجديد، ويمكن اعتبار المصطلحات اليومية المتداولة والكتب المدرسية واللغة التي يستخدمها المعلمون أثناء نقاشاتهم من العوامل التي تساعد على تكون المفاهيم البديلة (Griffths & Preston, 1992)، وقد أشارت دراسات عديدة إلى وجود مفاهيم بديلة لدى الطلاب في العلوم كافة وفي الرياضيات خاصة، لتتشكل هذه المفاهيم لدى الطلاب من خلال التعلم غير الرسمي أو اللغة التي يستخدمها المدرس وأحيانا بسبب امتلاك المعلم لها.

1.2.2.2 تشكيل المفهوم الرياضي:

إن عملية تعريف المفهوم تحتاج إلى ثلاثة أنشطة يجب القيام بها لتحديد مفهوم ما هي:

تحديد المحتوى الذي يمكن أن يستخدمه المفهوم، تحديد الاسم الذي سيتم استخدامه لعملية تصنيف المفهوم، كتابة تعريف موجز للمفهوم (Merrill & Et، 1992)

تتشكل المفاهيم من تصورات وتأملات وناتج الفكر الخيالي، وتختلف الصورة الذهنية التي تتشكل لدى المتعلم عن المفهوم باختلاف الخبرات التي يمر بها وطرق التفكير المختلفة، لذا تجدر الإشارة إلى أن طلاب الصف الواحد قد تتشكل لديهم مفاهيم متقاربة نتيجة لتعرضهم للخبرات نفسها داخل الغرفة الصفية، ولكن تختلف درجة اكتسابهم لها (أبو هلال، 2012).

وترى الباحثة أنه عند تكون المفهوم، على المعلم مراعاة الدرجة التي اكتسب بها المفهوم من قبل الطلاب، ومحاولة تقليص ذلك الفارق بالاستعانة بطرق مختلفة لعرض المفهوم تماما كما هو الحال في إستراتيجية مكارثي التي تعطي أربعة أنماط مختلفة لتقديم المفهوم، ويجب أيضا التركيز على مراحل تكون المفهوم لتحديد السمات الحرجة للمفهوم وتحديد اسم واضح للمفهوم.

2.2.2.2 خصائص المفهوم الرياضي:

هناك بعض الخصائص التي يتصل بها المفهوم الرياضي، وهي تعطي دلالة واضحة عن طبيعة المفهوم وكيفية تكونه في أذهان المتعلمين، تذكر الباحثة بعض هذه الخصائص كما أوردتها رشماوي (2014):

أ. يتكون المفهوم من فكرة أو مجموعة أفكار عقلية تكون ذلك المفهوم.
ب. إن المفاهيم هي اللبنة الأساسية للمعرفة الرياضية.
ت. يمكن التعبير عن المفهوم بتمثيله بأكثر من طريقة سواء كان ذلك لفظيا أو رمزيا أو رسميا أو صوريا.
ث. تتولد المفاهيم عن طريق الخبرة والممارسة، وبدونها يكون المفهوم ناقصا في أذهان الطلبة.
ج. يعتد تشكل المفاهيم على البنى المعرفية السابقة للطالب.
ح. كلما تنوعت الأساليب التي يستطيع بها الطالب التعبير عن المفهوم بلغته الخاصة وربطه بتطبيقات أخرى كلما ترسخ المفهوم في بنيته المعرفية.

3.2.2.2 أنواع المفاهيم الرياضية:

صنف العديد من الباحثين المفاهيم الرياضية إلى عدة تصنيفات، نذكر منها تصنيفي برونر وجونسون ورايزينج

أولا: تصنيف جونسون ورايزينج (Gohnson & Rising,1967) الذي أورده أبو هلال (2012)

1. مفاهيم تتعلق بالمجموعات، يتم التوصل إليها من خلال تعميم الخصائص على الأمثلة، مثل الحالات الخاصة لمتوازي الأضلاع.
2. مفاهيم متعلقة بالإجراءات تركز على طريقة العمل، مثل خطوات البرهان غير المباشر.
3. مفاهيم متعلقة بالعلاقات، تركز على عمليات المقارنة والربط بين العناصر مثل مفهوم تطابق المثلثات.
4. مفاهيم متعلقة بالبنى الرياضية مثل مفهوم العنصر.

ثانيا: تصنيف برونر: كما صنفها سلامة (2007: 79)

1. مفاهيم ربطية: تستخدم أداة الربط (و)، أي يجب توفر أكثر من خاصية واحدة في الأشياء التي تقع ضمن المفهوم مثل المعين.
2. مفاهيم فصلية: تستخدم أداة الربط (أو)، مثل العدد الصحيح الغير السالب.
3. مفاهيم العلاقات: وتشمل على علاقة معينة بين الأشياء، مثل مفهوم أكبر من أو أصغر من.

4.2.2.2 استخدامات المفاهيم واستعمالاتها:

أورد أبو هلال (2012) أربعة استخدامات للمفاهيم كما يلي:

1. التصنيف: حيث يمكن تصنيف الأشكال والأعداد.
2. التمييز بين الأشياء: كأن يميز الطالب الأعداد إلى أعداد طبيعية وأعداد غير طبيعية.
3. الاتصال والتفاهم: عند تدريس مصطلح جديد على الطالب لا بد من التطرق إلى المخزون المعرفي لدى الطالب عن مصطلحات قريبة للمصطلح الجديد مثل تدريس جمع الكسور ذات المقامات غير المتجانسة، لا بد من التطرق للمصطلحات التالية: كسور متجانسة، مقامات، مضاعف مشترك... الخ.
4. التعميم: من خلال معرفتنا بالمفاهيم مثل مفهوم المساحة للمستطيل بأنه عدد الوحدات المربعة التي تغطي سطح المستطيل، يمكن تعميم ذلك على جميع الأشكال الهندسية.

5.2.2.2 أهمية تعلم المفاهيم الرياضية:

تأخذ المفاهيم الرياضية مكانا متميزا في العملية التربوية مما شجع الكثير من التربويين والرياضيين أن يتناولها بالبحث والتحليل وفي أفضل الطرق والاستراتيجيات لتدريسها وتنميتها (ظهير، 2009).

وتشكل مهمة اكتساب المفهوم جزءا أساسيا من عملية التعلم حيث يقوم المعلمون وبشكل مستمر بتعليم مفاهيم جديدة ومتنوعة للطلبة تتباين في عرضها طرقهم وأساليبهم، حتى أن التباين قد يحدث لنفس المعلم في عرض نفس المفهوم في صفين مختلفين (أبو زينة وعباينة، 2007).

إن لاكتساب المفاهيم أهمية كبيرة في حياة الطلاب، فهي توجه النشاط التعليمي إلى تحديد ما يجب عمله مقدما حتى يمكن للمتعلم اكتساب للمفهوم المطلوب، كما تعمل على إثراء البناء المعرفي للطالب من خلال إدماج التكوينات الشاملة في البناء المعرفي للطالب، وتلك التكوينات تساعد بدورها على اكتساب معاني جديدة والاحتفاظ بها كجزء من البناء المعرفي للطالب (الكرش، 2002).

إن إدراك المفاهيم هو الأسلوب الوحيد لجعل المادة الدراسية سهلة وفي متناول الطالب، حيث تزيد فاعليته في حل التمارين ويكون تعلمه قابلا للانتقال إلى المواقف والظروف الجديد. كما تمكنه هذه المفاهيم من ربط جسور التواصل بين مختلف مكونات المادة الدراسية، حيث تنظمها في إطار هيكلي مفاهيمي يسهل دمجها وتكييفها في البنية المعرفية للطالب (أبو هلال، 2012).

6.2.2.2 خطوات امتلاك المفهوم:

إن الامتلاك الحقيقي للمفهوم يحدث في خطوتين هما:

1. البناء أو التكوين: تهدف هذه الخطوة إلى بناء تصنيفات والبحث عن طريقة تجميع حسب بعض المواصفات والخصائص.
2. الفهم والاكتساب: تهدف هذه الخطوة إلى اختيار قاعدة تصنيفية بنيت من قبل الآخرين والتحقق وإثبات تفاعل الخصائص حسب التعريف الذي قدم للمفهوم (زكريا وآخرون، 2008).

7.2.2.2 تعليم المفاهيم:

وضح عقيلان (2000) قواعد أساسية يجب أن تأخذ بعين الاعتبار عند تقديم المفاهيم للطلاب، وهذه القواعد هي:

1. المفاهيم لا تعطى للمتعلم وإنما يجب على المتعلم أن يضمها ويدمجها ضمن البناء المعرفي الذي لديه.

2. المفاهيم تتشكل كجزء من عملية النمو لدى المتعلم، لذلك فإن التضمينات الواسعة والمعاني العميقة تتطور وتنمو من خلال خبرات متعددة ومتنوعة تساهم في زيادة النضج الرياضي لدى المتعلم.
3. أي مفهوم يصبح أكثر معنى للمتعلم وأكثر استخداما من قبله عندما يرتبط هذا المفهوم بخبرات المتعلم بشكل شبه يومي، وعليها أن تندمج في البناء المعرفي الكلي لدى المتعلم.

4. المفاهيم تنمو وتتطور لدى المتعلم بطريقة أفضل إذا تعرض المتعلم إلى خبرات متنوعة وليس خلال العرض المتطور، ولذلك فإن إتاحة الفرصة للمتعلم من خلال خبرات تعليمة مختلفة مثل حل المسائل والنشاطات الاكتشافية بعيدا عن الأعمال الروتينية تجعل المتعلم أكثر فعالية من التركيز على التعلم بالتكرار والحفظ.

5. كلما كانت المفاهيم التي تدرس للمتعلم مستمدة من واقع حياته وتتسم مع أفكاره وليس عن طريق الإرشادات المباشرة للمتعلم تشكلت هذه المفاهيم ضمن البناء المعرفي للمتعلم، ولذلك فإن تدريس الرياضيات لا يكون من خلال محاضرة من قبل المعلم وإنما يكون من خلال نشاط جماعي يشارك فيه المعلم والمتعلم.

6. في تعلم المفاهيم، وجب على الأفعال أن تسبق الأقوال، والأقوال أن تسبق الكتابة، لأن المتعلم يجب أن يستخدم الأشياء ويوظفها ثم يعبر عنها بالرموز والكلمات.
7. يقدم المفهوم للمتعلم بناء على استعداده لتعلم المفهوم ودافعيته نحوه.

8.2.2.2 الصعوبات في تعلم المفاهيم الرياضية:

يذكر زيتون (2005) بعض الصعوبات التي تظهر عند تعلم المفاهيم:

1. طبيعة المفهوم الرياضي، ويتمثل في مدى فهم المتعلم للمفاهيم الرياضية المجردة أو المفاهيم المعقدة.
2. الخلط في معنى المفهوم أو في الدلالة اللفظية لبعض المفاهيم الرياضية خاصة المفاهيم التي تستخدم كمصطلحات العلمية وكلغة محكية بين الناس.
3. النقص في خلفية المتعلم العلمية والثقافية والرياضية.
4. صعوبة تعلم المفاهيم الرياضية السابقة اللازمة لتعلم المفاهيم الرياضية الجديدة.

9.2.2.2 طريقة تعليم المفاهيم:

يبين الحيلة (2003) الخطوات العملية لطريقة تعليم المفاهيم للطلبة من مختلف المستويات، وهذه الخطوات هي:

1. تحديد المفهوم المراد تدريسه للطلبة

2. تحديد الهدف المنوي تحقيقه من خلال تدريس هذا المفهوم.

3. تحديد المهمة المحددة للمعلم ولطلبته التي تتكون من الخطوات التالية:

تعريف المفهوم وتعريف صفاته، ثم تحديد وتوضيح المتطلبات السابقة اللازمة حتى يفهم الطلبة هذا المفهوم، ثم تحديد الصفات الحرجة أو الصفات العلاقية للمفهوم.

4. تحديد المستوى المعرفي للمستوى المطلوب في مستويات الأهداف التي وضعها بلوم.

5. تحديد طريقة التدريس المناسبة أو الإستراتيجية التي تحقق الهدف من تعلم هذا المفهوم.

6. طرح عدد من الأسئلة التي تهدف تعريف الطالب الصفات الحرجة أو العلاقية للمفهوم.

7. كتابة الصفات الحرجة والعلاقية للمفهوم بألوان بارزة وجذابة على السبورة وإبرازها بشكل مختلف عن بقية ما هو مكتوب على السبورة.

8. اختيار مجموعة الأمثلة ولا أمثلة من الأشياء المألوفة والمعروفة لدى الطلبة حتى يسهل عليهم تمييزها وتحديد صفاتها العلاقية.
9. يقوم المعلم بإبراز السمات الحرجة أو الصفات العلاقية بالتدريج، فبعد أن يتم تقديم السمة الأولى والتأكد من أن الطلاب فهموها وحددوها، يقوم المعلم بتقديم السمة الثانية وهكذا.

10. تقويم تعلم الطلبة للمفهوم حتى هذه اللحظة، وذلك بسؤالهم عن السمات الحرجة للمفهوم أو الصفات العلاقية وبإعطاء المزيد من الأمثلة ولا أمثلة حول هذا المفهوم.

11. طرح عدد كبير وجديد من الأمثلة ولا أمثلة على المفهوم والطلب من الطلبة تميزيها إلى مثال منتمي وغير منتمي وتعليل الإجابات الخاطئة.

12. تكليف الطلبة بإعادة ذكر السمات الحرجة والصفات العلاقية للمفهوم مستخدمين لغتهم الخاصة.

13. تكليف الطلبة بتطبيق المفهوم بمواقف جديدة غير تلك التي طرحها المعلم في شرحه وأمثلته.

3.2.2 التفكير الهندسي:

1.3.2.2 التفكير:

التفكير هو الهبة العظمى التي منحها الله تعالى للإنسان، وهو أرقى العمليات العقلية والنفسية التي تميز الإنسان عن غيره من الكائنات الحية، فالحضارات البشرية منذ أقدم العصور حتى الآن دليل على تفكير الإنسان المميز للوصول إلى الأفضل، فقد ربط الرياضي الفيلسوف ديكارت وجود الإنسان بقدرته على التفكير في شعاره (أنا أفكر إذن أنا موجود)، فكل فرد لديه القدرة على التفكير ولكن بنسب متفاوتة (الطنة، 2008).

للبيئة الصفية التي يوفرها المعلم دور مهم في تنمية التفكير لدى الطلاب، ولكن يرجع عدم اهتمام بعض المعلمين ببناء بيئة صفية تتسم بالاحترام وحرية التعبير عن الرأي خوفا من عدم التزام الطلاب بآداب التعلم أو فوات زمن الحصة (رشماوي، 2014).

ويشير جراون (2004) إلى نماذج من السلوكيات السائدة والخاطئة في المدارس ذات العلاقة بالتفكير التي يحرص المعلمون عليها، ومن بين السلوكيات التي ذكرها: أن المعلم هو مركز الفعل ويحتكر معظم وقت الحصة، ويقتصر دور الطلبة على التلقين، ويعتمد المعلم على عدد محدد من الطلبة يوجه إليهم الأسئلة، ولا يعطي الطلبة وقتا كافيا للتفكير قبل الإجابة، بل إنه مغرم بإصدار الأحكام والتعليقات المحبطة لمن يجيبون بطريقة تختلف عن طريقة تفكيره، ولا يتقبل الأفكار الغريبة والأسئلة الخارجة عن موضوع الدرس، ويوجه أسئلته بطريقة انتقائية غير عادلة، ومعظمها من النوع الذي يتطلب مهارات تفكير متدنية، كما أنه لا ينوع في أساليبه ويقتصر غالبا على المحاضرة والسؤال والجواب عند المناقشة. لذلك ينبغي أن يبدأ تدريس التفكير في مرحلة مبكرة، ومخطئ من يظن أن تدريس التفكير ليس ممكنا إلا في فترات متأخرة من عمر الإنسان، إنما أساس التفكير أن يتم ترسيخه مبكرا في حياة الأطفال منذ أن يعوا ما لديهم من أدوات تدفعهم إلى التفتح الذهني والوعي بذاتهم وبمن حولهم.

وتعتبر الرياضيات من المواد التي ينظر إليها المربون كواحدة من أفضل الوسائل الخاصة بتنمية المهارات الفكرية، ويكون المعلم مطالب بإعطاء أهمية خاصة لما يساعد على تنمية هذه المهارات، وخاصة أن أهداف تدريس مادة الرياضيات تنص على إكساب الطلاب مهارات التفكير خصوصا مهارات التفكير العليا والإبداعي (العجمي وآخرون، 2004).

وقد جاء الاهتمام بتنمية التفكير في المناهج الفلسطينية متناغما مع الاهتمام بتنمية التفكير على الصعيدين القومي والعالمي، فقد جاء في مقرر الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا أن من أهم الأهداف والمرتكزات في تدريس الرياضيات هو توظيف أساليب التفكير الاستقرائي والقياس وتنمية التفكير المنطقي والبرهان الرياضي واستخدام ذلك في فهم المشكلات وحلها (الطنة، 2008).

عرف جون دوي التفكير بأنه العملية التي يتم بها توليد الأفكار عن معرفة سابقة ثم إدخالها في البنية المعرفية للفرد، وهو أيضا معرفة العلاقة التي تربط الأشياء ببعضها والوصول إلى الحقائق والقواعد العامة (دياب، 2000).

القواعد التي يجب أن يراعيها المعلم لتنمية مهارات التفكير العليا:

وضع جراون (2004) وجودت (2003) عدة قواعد يجب أن يراعيها المعلم لتنمية قدرات الطالب على التفكير:

1. تعلم المهارات العليا من التفكير أمر ضروري لكل متعلم، فهو ليس رفاهية أو مهارة للطلاب الموهوبين، بل إنه يتطلب أساليب معينة للتنمية، فقد يواجه الفرد بعض المواقف التي تحتاج إلى اتخاذ قرار، مما يتطلب مهارات عليا من التفكير، وتدريس هذه المهارات يستلزم استخدام المعلم لمواقف تعليمية غير مألوفة عن طريق معالجة المعلومات من أجل إنتاج مخرجات جديدة.
2. إذا كان النشاط يتطلب مستويات عليا للتفكير فإن ذلك يعتمد على ذكاء المتعلم، فإذا تم التحصيل من خلال استدعاء المعلومات وبدون إعادة ترتيب لها، فلم يحدث تفكير عالي المستوى.
3. من أجل تقويم مهارات التفكير العليا لدى الطلبة يجب وضعهم في موقف محير أو سؤال لا يمكن إجابته من خلال استدعاء بسيط للمعلومات.
4. يجب أن يمتزج تدريس المهارات الأساسية والعليا داخل الفصل الدراسي.

5. الاهتمام بمساعدة الطلبة الذي لديهم صعوبات في التعلم لتنمية مهارات التفكير العليا، وقد أكدت البحوث أن الفشل في إثراء أو صقل مهارات التفكير يعتبر سببا أساسيا في ظهور صعوبات التعلم وخاصة في التعليم في المراحل الأساسية الدنيا.

2.2.3.2 الهندسة وأهداف تدريسها:

تعد الهندسة من الفروع المهمة في الرياضيات، لأنها أكثر ارتباطا في القدرة على التفكير، وهو في الوقت نسفه مادة حيوية وممتعة، وخصائصها ومكوناتها مرتبطة بواقعنا، فلو لاحظ الطالب محتويات غرفته مثلا لرأى العديد من الأشكال والمجسمات الهندسية من حوله بمساحات وأحجام مختلفة قد لا يشعر بوجوده من حوله، ويعود ذلك إلى عدم ربط الهندسة بالواقع المعاش، لدرجة أن الطالب قد يندهش عندما يكتشف أن دولابه بشكل متوازي مستطيلات، وأن غرفته مكعبة الشكل، وأن لمبة الإضاءة اسطوانية، وكلما دقق أكثر اكتشف المزيد من الأشكال الهندسية المختلفة التي درسها بصورة محددة في مدرسته، لذا لا يخفى على أحد أن حل المسألة الهندسية يشكل جانبا كبيرا وركنا أساسيا من أركان المسألة الهندسية، فلابد في هذه الحالة أن تتجه جهود الباحثين للبحث عن أفضل الطرق والممارسات التي تؤدي إلى رفع مقدرة الطالب في حل المسألة الهندسية (الجمرة، 1991).

ويشير شعبان (2000) إلى أن الهندسة من أكثر فروع الرياضيات ارتباطا بالقدرة على التفكير في مستوياته العليا، وأن ما يواجه الطلبة منها من صعوبات قد يفوق ما يواجهونه في الفروع الأخرى، ويعتبر موضوع الهندسة من أبرز معايير عقد التسعينيات ومطلع الألفية الثالثة في منهاج الرياضيات للمرحلتين الأساسية والثانوية، فالمعرفة الهندسية وإدراك علاقاتها أمران مرتبطان ببيئة الفرد وحياته اليومية، علاوة على ارتباطها الوثيق بمواضيع رياضية وعلمية أخرى (خصاونة، 1994).

وليست الهندسة بمعزل عن الرياضيات، فينظر إليها رياضيا على أنها طريقة التفكير وإثارته، وهي معرفة منظمة تتسم بالتنظيم والتسلسل، فتكون أصلا من التعابير غير المعرفة وتصل في النهاية إلى التعميمات والمهارات الرياضية والهندسية، وهي فن تتسم بالجمال والتناسق وتسلسل أفكارها والاستمتاع في عملها ومشاهدتها، فرسومات أشكالها وعمل مجسماتها يعد فنا راقيا متميزا يظهر بوضوح فن الفنان

الرياضي في ذلك، نشأ علم الهندسة في مصر القديمة لحاجة المصريين لمسح أراضيهم سنويا بعد كل فيضان لنهر النيل، ثم انتقلت المعارف الهندسة من المصريين إلى اليونان الذين كان لهم الفضل في إيجاد ما يعرف بالطريقة الاستنتاجية في الرياضيات (أبو لوم، 2005).

والهندسة تحل الجزء الأكبر من الرياضيات الواقعية (المحسوسة) ويستطيع الطالب الإحساس بها على العكس من بعض المواضيع الرياضية الأخرى والتي تعد تجريدية بالكامل وخاصة الجبرية فيها، فليس من السهل على الطالب التعامل معها، لذا فمعظم المفاهيم الهندسية مفاهيم فيزيائية يسهل التعامل معها وتعليمها بيسر وسهولة، وتعد أكثر فروع الرياضيات استخداما للأهداف النفس حركية، وهذا يعطيها قيمة علمية محسوسة لا مجردة (أبو لوم، 2005).

وتحتل الهندسة في مناهج الرياضيات الفلسطينية حيزا بارزا، لما لها من قيمة تربوية وفائدة عملية تنعكس على شخصيات المتعلمين في جوانب متعددة، فهي تنمي القدرة على التفكير الاستدلالي والتأملي والاستقرائي والعملي، كما تزود المتعلمين بطرق وأساليب للتعامل مع المشكلات التي تواجههم من خلال توظيف مكتسبات وموضوعات الهندسة في شتى المواقف الحياتية، وتهدف أيضا إلى ترسيخ المفاهيم والمصطلحات والأشكال الهندسية واستنتاج العلاقات بينها وآليات توظيفها في خدمة ذلك، وتنمي لدى المعلمين مهارات الرسم والبرهان الهندسي.(ريان، 2006)

2.2.3.3: نموذج فان هيل في التفكير الهندسي:

وأضح أبو زينة وعباينة (2007) أن (فان هيل) لاحظ أثناء تدريسه للهندسة في منتصف القرن العشرين مدى الصعوبة التي تواجه الطلبة في تعلم مادة الهندسة، ومرد ذلك إلى أسلوب المعلم الذي يدرس الهندسة بلغة لا تناسب مستوى تفكير الطلبة.

وقد توصل (فان هيل) إلى أن تعلم الهندسة يمر في خمسة مستويات هرمية تمثل مراحل التفكير الهندسي، وهذه المستويات هي:

المستوى الأول: البصري (VISUAL LEVEL)

في هذا المستوى يتعلم الطالب بعض المفردات، ويدرك الأشكال الهندسية ككل من خلال مظهرها العام، وليس كمجموع أجزائها (ينظر إلى الشكل الهندسي كوحدة واحدة)، ولا يستطيع تمييز خصائصها، فالطالب قادر على التعرف على الأشكال الهندسية وتسميتها وتمييزها اعتمادا على شكلها الكلي. فمثلاً يتعرف على شكل المستطيل لأنه يشبه السطح الخارجي للباب أو الشباك ولكنه لا يكون على علم بخواص المستطيل مثل أن كل ضلعان متقابلان متوازيان. ويستطيع الطالب من خلال الشكل الكلي اكتشاف حلول المسائل الهندسية، ويمكن للطالب في هذه المرحلة أن يتعلم المصطلحات شرط أن تكون بلغة محسوسة وبأسلوب ملموس(عبد القادر، 1997)

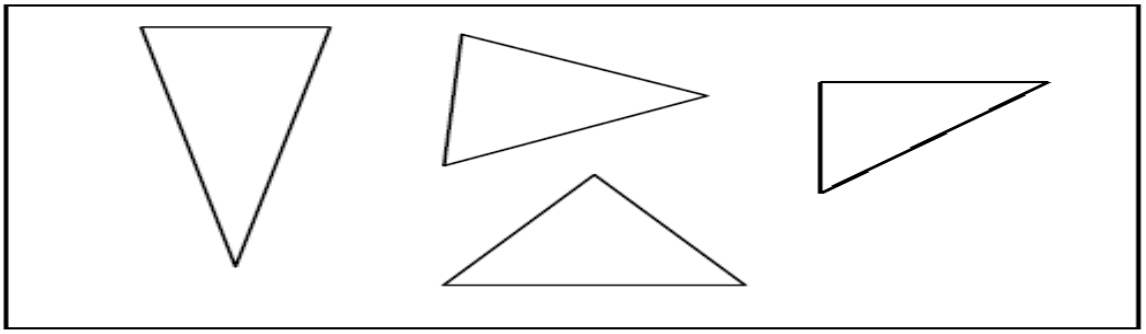
ومن مظاهر هذا المستوى كما أوردتها (خلف الله ، 2013):

1. التعرف على الأشكال الهندسية من بين أشكال متعددة بصورتها البسيطة.

مثال: التعرف على المربعات من بين مجموعة مختلفة من الأشكال الهندسية.

2. التعرف على الأشكال الهندسية من بين مجموعة متعددة الأشكال وفي أوضاع مختلفة.

مثال: التعرف على المستطيلات أو المثلثات في صورها المختلفة.



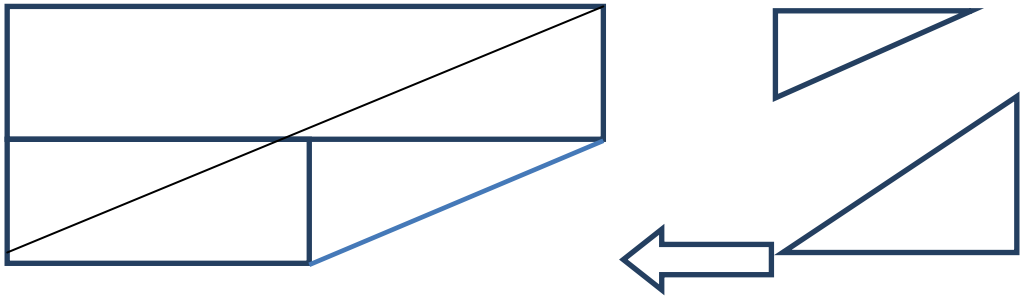
شكل (2.8) التعرف على المثلثات في صورها المختلفة

3. تحديد شكل هندسي أو أكثر ضمن أشكال هندسية متداخلة.

مثال: تحديد أشكال هندسية مثل الخطوط المتوازية أو المثلثات في شبكة مثلثية

4. تركيب ورسم ونسخ أشكال هندسية.

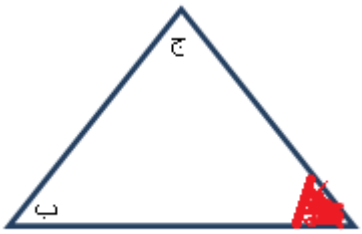
مثال: تكوين مستطيل باستخدام مثلثات صغيرة من الورق (تبليط).



شكل (2.9) تكوين مستطيل باستخدام مثلثات صغيرة من الورق (تبليط)

5. تسمية الأشكال وخصائصها باستخدام مسميات علمية أو غير علمية.

مثال: الإشارة إلى الزاوية بلون معين أو برمز، مثل زاوية (ب) أو زاوية (ج)



شكل (2.10) الإشارة إلى الزاوية بلون معين أو برمز مثل ب أو ج

6. مقارنة وتصنيف أشكال هندسية اعتمادا على مظهرها العام.

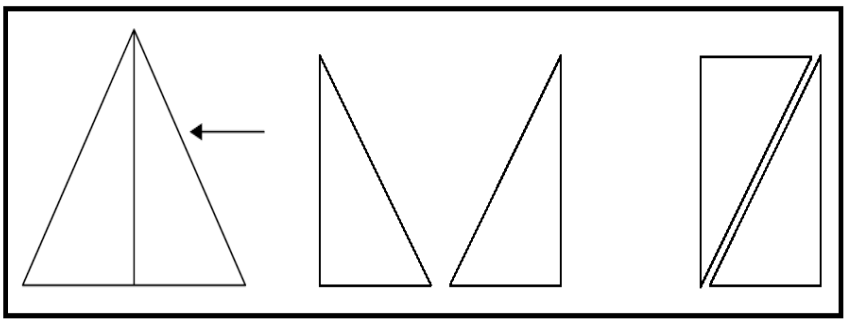
مثال: يقارن الطلاب بين المربع والمستطيل باعتبار أن الثاني أوسع من الأول، ويصنفوا المربعات والمستطيلات وأشكال أخرى باعتبارها أشكالا متشابهة من حيث المظهر.

7. يصف الطلاب لفظيا بعض الأشكال كما تبدو لهم أشكالا كلية.

مثال: يصف الطلاب المستطيل على أنه مشابه للمربع، متوازي الأضلاع مستطيل منحرف الزاوية، الزاوية مثل عقرب الساعة.

8. حل بعض الأسئلة الروتينية من خلال إجراء بعض العمليات وليس بالاعتماد على خصائصها.

مثال: يستخدم مثلثان متطابقان لعمل مستطيل أو عمل مثلث آخر كما في الشكل المجاور.



شكل 2.11 : تكوين مثلث أو مستطيل من مثلثين متطابقين

9. التعرف على أجزاء الشكل الهندسي.

ولكن في هذا المستوى لا يستطيع الطلاب:

- تحليل الشكل الهندسي إلى مكوناته، رغم أن الطلاب يتعرفون على المربع من خلال مظهره العام، لكنهم لا يستطيعون إدراك تساوي أضلاعه أو زواياه.
- التفكير في الخصائص المميزة لصفوف من الأشكال الهندسية، مع أن الطلاب يستطيعون تحديد أضلاع المربع أو الإشارة إليها، ويتحققون من تساويها بالقياس، لكنهم لا يستطيعون تعميم ذلك على مربعات أخرى.
- الوصول إلى تعميمات متعلقة بالأشكال الهندسية، في هذا المستوى لا يستطيع الطلاب استخدام عبارات "كل، بعض، لا شيء من" عند المقارنة أو الإشارة بعض خواص الأشكال الهندسية.

مما سبق تخلص الباحثة إلى أن الطالب في هذا المستوى يمكنه التعرف على الأشكال الهندسية المختلفة (مربعات، مثلثات .....) لكن ينظر إليها كوحدة واحدة من خلال مظهرها العام ولكنه لا يدرك خصائصها و مميزاتها وعلاقاتها ببعضها بعضاً.

المستوى الثاني: التحليل (Analysis)

في هذا المستوى يستطيع الطلاب التعرف على الشكل الهندسي والمقارنة بينه وبين أشكال أخرى وتصنيفه اعتمادا على خصائصه، كما يستطيعون تحليل الشكل الهندسي إلى مكوناته، في هذا المستوى يستطيع الطالب مثلاً أن يعرف أن جميع أضلاع المربع متساوية، وأن كلا من قطري المعين هو المنصف العمودي للآخر، لكنه في نفس الوقت يصعب عليه إدراك أن كل مربع هو معين(الحربي ،2003) .وسمي هذا المستوى باسم مظهر الهندسة The Aspect of Geometry.

ومن مظاهر هذا المستوى كما أوردها ريان (2006):

1. التعرف واختبار العلاقات بين مكونات الشكل الهندسي.

مثال: يحدد الطلاب أضلاع وزوايا شكل هندسي معين، ويلاحظون أن للمربع أربعة أضلاع وأربع زوايا متطابقة.

2. استخدام مصطلحات مناسبة متعلقة بمكونات الشكل الهندسي وخصائص.

مثال: يلاحظ الطلاب أن الأضلاع المتقابلة في متوازي الأضلاع متوازية، ويختبرون توازيها وتطبقها باستخدام عيدان الثقاب.

3. المقارنة بين شكلين هندسيين اعتمادا على العلاقة بين مكوناتهما.

مثال: يبين الطلاب أوجه التشابه أو الاختلاف بين المربع والمستطيل اعتمادا على زواياهما أو أضلاعهما، كما يصيغون قاعدة لتمييز الأشكال الرباعية اعتمادا على عدد الزوايا أو القوائم أو عدد أزواج الأضلاع المتوازية.

4. وصف الأشكال الهندسية لفظيا اعتمادا على خصائصها واستخدام ذلك في رسم وتركيب أشكال معينة.

مثال: يرسم الطلاب شكلا هندسيا من خلال بطاقة الخصائص، عندما يقرأ الطلاب الخصائص الآتية:

أربعة أضلاع.

جميع الأضلاع متساوية.

والمطلوب رسم الشكل الذي يحقق الخصائص السابقة بشرط أن لا يكون مربعا.

5. اكتشاف خصائص الأشكال الهندسية تجريبيا وتعميمها على صفوف أخرى من الأشكال.

مثال: بعد تلوين زوايا مناسبة في شبكة مثلثية، يلاحظ الطلاب أن مجموع الزوايا الداخلية للمثلث يساوي الزاوية المستقيمة، أي أن مجموع زوايا المثلث يساوي (180) درجة، ثم يعمم الطلاب ذلك على مثلثات أخرى.

6. يصف الطلاب صفوف من الأشكال الهندسية من خلال خواصها.

مثال: يصف الطلاب المربع كالآتي: له أربعة أضلاع، وأربعة زوايا قوائم، جميع الأضلاع متساوية، والأضلاع المتقابلة متوازية.

7. يعطي الطلاب اسم الشكل الهندسي إذا عرف خصائصه.

مثال: يعطي الطلاب خصائص محددة كدليل على الشكل، كما يعطون اسم الشكل الذي تنطبق عليه خصائص أساسية.

8. التعرف على الخصائص المستخدمة في تمييز صفوف من الأشكال الهندسية التي يمكن تطبيقها على صفوف أخرى، والمقارنة بين صنفين من الأشكال اعتمادا على خصائصهما.

مثال: عندما يلاحظ الطلاب أن الأضلاع المتقابلة في متوازيا الأضلاع متوازية فإنهم يتبينون تلقائيا أن هذه الخصائص تنطبق على المربعات.

9. يكتشف الطلاب خصائص أشكال هندسية غير مألوفة لديهم.

10. حل مسائل هندسية باستخدام خصائص الأشكال المعروفة لديهم.

مثال: يحل الطلاب مسائل هندسية متعلقة بإيجاد مساحة أشكال جديدة، بتجزئتها أو بتحويلها إلى أشكال يستطيعون إيجاد مساحتها (تجزئة توازي الأضلاع إلى مثلثين ومستطيل).

11. صياغة واستخدام التعميمات المتعلقة بخصائص الأشكال (بتوجيه من المعلم أو المقرر أو بجهود

التلميذ الذاتية) واستخدام لغة مناسبة لذلك (مثل: كل، بعض، لا شيء مما).

لكن الطلاب في هذا المستوى غير قادرين على:

_ شرح العلاقة بين خصائص الشكل الهندسي.

مثال: عندما يلاحظ الطلاب متوازي الأضلاع على شبكة هندسية، فإنهم لا يستطيعون شرح أن خاصية "الزوايا المتقابلة متساوية" هي خاصية تتبع خاصية "الأضلاع المتقابلة متوازية".

- صياغة واستخدام تعريفات رسمية (استدلالية).

مثال: عندما يطلب من الطلاب تعريف متوازي الأضلاع، فإنهم يذكرون خصائص متعددة لكنهم لا يستطيعون تحديد أو تمييز الخصائص الضرورية والكافية.

- شرح تصنيفات العلاقات بين خصائص الأشكال الهندسية.

مثال: لا يستطيع الطلاب توضيح أن "كل المستطيلات متوازيات أضلاع".

- إدراك الحاجة إلى البراهين أو التفسيرات المنطقية للتعميمات التي تم استنتاجها تجريبيا، كما لا يستطيعون استخدام لغة صحيحة متعلقة بذلك (مثل: إذا كان_ فإن، لأن).

مثال: لا يستطيع الطالب إعطاء برهان رياضي صحيح للتعميم " مجموع زوايا المثلث الداخلية = 180^{O} " (ريان، 2006)

مما سبق تخلص الباحثة إلى أن الطالب في هذا المستوى يستطيع تحليل الأشكال الهندسية على أساس خصائصها وأجزائها والعلاقات بين تلك الأجزاء، وحل بعض المسائل الهندسية بالاعتماد على علاقات الأشكال الهندسية ببعضها البعض، لكنه لا يرقى إلى استخدام البرهان الرياضي.

المستوى الثالث: الاستدلال شبه الرسمي "غير الشكلي " (Informal Deducton)

يستطيع الطلاب في هذا المستوى تصنيف صفات وخصائص الأشكال واكتشاف خصائص أخرى له، وتكوين علاقات متبادلة بين الأشكال المختلفة واستخدام لغة التعميم، كما يستطيع استخدام استراتيجيات لحل المسائل تعتمد على التبرير المنطقي وفهم معنى البرهان، وقد أطلق فان هيل على هذا المستوى اسم جوهر الهندسة The Essence of Geometry.

ومن مظاهر هذا المستوى كما أوردتها خلف الله (2013):

1. التعرف على الخصائص المختلفة التي تميز صفوف من الأشكال الهندسية واختبار كفايتها.

مثال: يختار الطلاب الخصائص التي تميز صفوف من الأشكال الهندسية (المربعات، متوازيات الأضلاع) واختبار كفايتها بالرسم أو التركيب.

2. تحديد أقل عدد من الخصائص الكافية لوصف شكلا هندسيا معينا.

مثال:إعطاء الطالب قائمة بخصائص المربع من ضمنها أن فيه كل ضلعين متقابلين متساويين، فإنه يرى أنها ليست ضرورية إذا أن من الخصائص الموجودة أن جميع أضلاعه متساوية (عبد القادر، 1997).

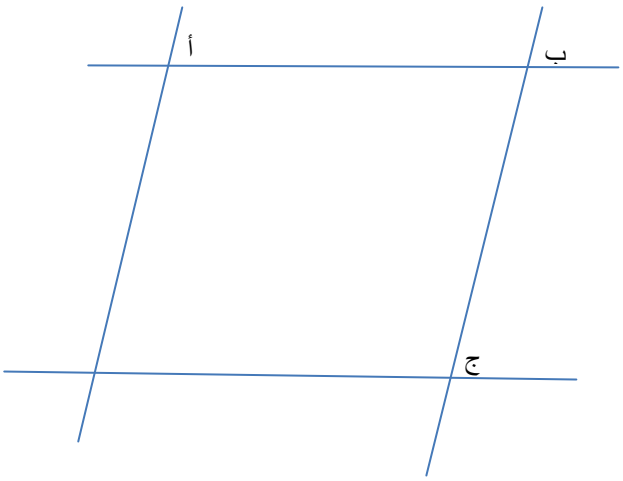
3. صياغة واستخدام التعريفات لصفوف من الأشكال الهندسية.

مثال: يستطيع الطلاب صياغة تعريف للمعين، وتوضيح متى يكون معينا ومتى لا يكون.(سلامة، 1995).

4. إعطاء برهان استنتاجي باستخدام بعض الوسائل أو الرسومات أو المواد الهندسية.

مثال: يستنتج الطلاب الآتي:

إذا كانت ∢أ= ∢ب، ∢ ج= ∢ب، فإن ∢ أ= ∢ ج لأن كليهما مساوية للزاوية ب.



شكل 2.12: من خلال الشكل يستنتج الطالب تساو زوايا خاصية التعدي

5. تركيب صفوف من الأشكال الهندسية.

مثال: إذا سأل الطلاب: هل المربع متوازي أضلاع؟ يجيب الطلاب بالإيجاب لأن كلاهما له نفس خصائص متوازي الأضلاع، وهناك خاصية مميزة للمربع "زواياه قوائم". (سلامة، 1995).

وكذلك عندما يعطون مجموعة خصائص المربع فإن الطلاب يبينون أن خاصية الأضلاع المتقابلة متساوية لأن جميع أضلاع المربع متساوية.

6. اكتشاف خصائص جديدة بالاستنتاج.

مثال: يستنتج الطلاب أن مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع الخماسي (540 درجة) وذلك بتجزئته إلى شكل رباعي (360 درجة) ومثلث (180 درجة) ويعمم الطلاب ذلك على جميع المضلعات الخماسية.

7. تركيب مجموعة من الخصائص في شكل تسلسلي (شجرة العائلة).

مثال: يبين الطلاب أن قاعدة مساحة متوازي الأضلاع قد تم اشتقاقها من مساحة المستطيل، ثم يرتبون ذلك في شكل مناسب.

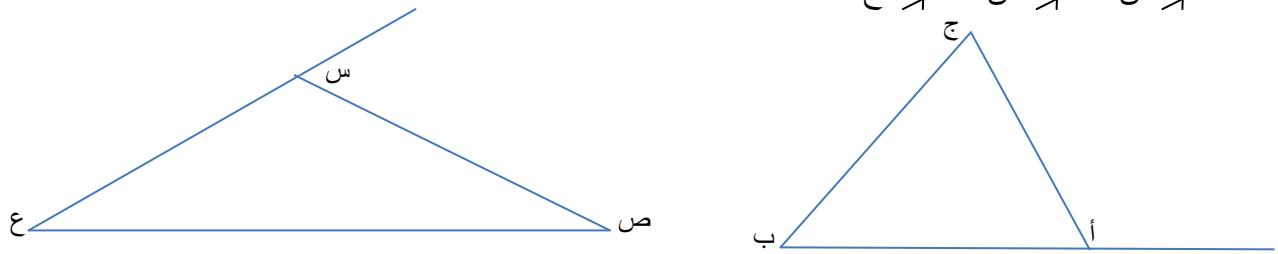
8. إعطاء برهان استنتاجي عن طريق (تكملة جزء من البرهان، توجيه أو إرشاد بمفردهم).

مثال: بعد مساعدة الطلاب على استنتاج قاعدة الزاوية الخارجية للمثلث

$$\text{ج} + \text{ب} = \text{أ}$$

يستطيع الطلاب تبرير استنتاج مشابه على مثلثات أخرى.

$$\text{ع} + \text{ص} = \text{س}$$



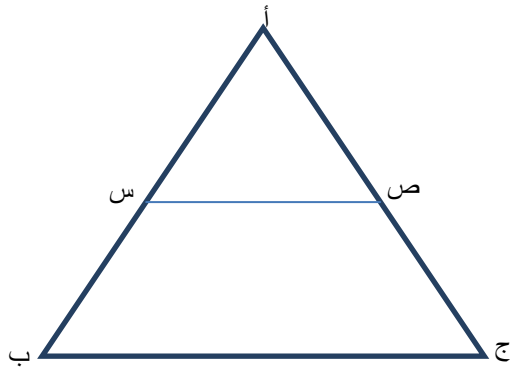
شكل 2.13: من خلال الأشكال الاستنتاج بالمقارنة

9. إعطاء أكثر من تفسير أثناء البرهان الاستنتاجي لنظرية هندسية معينة.

مثال: إعطاء أكثر من تفسير أثناء إثبات قاعدة مجموع الزوايا الداخلية للمضلع الخماسي.

10. التعرف على الاستراتيجيات واستخدامها في حل المسائل الهندسية.

مثال: في الشكل المرافق



إذا كان (أ ب ج) مثلث

وكانت س منتصف القطع المستقيمة $\overline{أ\ ب}$

$\overline{س\ ص}$ // $\overline{ب\ ج}$

المطلوب: إيجاد نسبة س ص إلى ب ج

يستخدم الطلاب استراتيجيات متسلسلة للوصول إلى نطاق الزوايا

وعليه يكون المثلثان متشابهين

إذا..... $\overline{س\ ص}$: $\overline{ب\ ج}$ كنسبة 1: 2

11. يدرك الطلاب دور البرهان الاستنتاجي، لكنهم غير قادرين على:

_ إدراك الحاجة إلى التعريفات أو الافتراضات.

_ التمييز بين العبارة ومعكوسها.

_ تكوين علاقة بين النظريات.

المستوى الرابع: الاستدلال المجرد"الاستدلال الرسمي(Formal Deduction Level)

يستطيع الطالب في هذا المستوى أن يفهم مغزى الاستدلال، ودور كلا من المسلمات والتعريفات والنظريات، والبراهين داخل الأنظمة الهندسية، كما أنه يستطيع التوصل إلى العلاقات بين النظريات وحالاتها الخاصة كما يستطيع استخدام الافتراضات والمسلمات لبرهنة بعض العلاقات وبناء البراهين وتعليل خطوات البرهان، ويميز بين الضروري والكافي لمجموعة من الخواص التي تحدد المفهوم (عبد القادر، 1997).

ومن مظاهر هذا المستوى كما أوردها ريان (2006):

1. التعرف إلى الحاجة للمعرفات واللامعرفات والمسلمات الأساسية.

مثال: إعطاء أمثلة على البديهيات والمسلمات والنظريات في هندسة إقليدس المستوية ويصف العلاقة بينها.

2. التعرف على خصائص التعريفات المجردة (الضرورية والكافية) والإتيان بتعاريف متكافئة.

مثال: يحدد الطلاب الخصائص الكافية لتعريف الشكل الهندسي (مثل متوازي الأضلاع)، واشتقاق خصائص أخرى من إحدى الخصائص الكافية.

3. إثبات نظريات في نظام المسلمات أو علاقات تم التعرف عليها في المستوى الثالث.

مثل: يثبت الطلاب أن مجموع الزوايا الداخلية للمثلث تساوي 180 درجة (باستخدام مسلمة التوازي أو نظريات حول مجموع الزوايا المتجاورة). وليس بالاستقراء كما فعل في المستوى الثالث.

4. إثبات العلاقة بين النظريات أو القوانين ذات الصلة.

مثال: يستطيع الطلاب إثبات أن "إذا كان الشكل رباعي دائري فإن مجموع كل زاويتين متقابلتين =180 والعكس صحيح"

5. مقارنة براهين مختلفة لنظرية معينة.

مثال: يقارن الطلاب بين البراهين المختلفة لنظرية المثلث المتساوي الساقين (باستخدام الهندسة

الاقليدية، والهندسة التحليلية) ثم يقارن بين هذه الطرق .

6. ابتكار براهين من مجموعة بسيطة من المسلمات بالاسترشاد بنظام الهندسة الإقليدية.

مثال: يقدم الطلاب براهين لنظريات في هندسة التحويلات.

مما سبق تخلص الباحثة إلى أن الطالب في هذا المستوى ، يميز بين الشروط الضرورية والكافية للتميز بين الأشكال الهندسية، واستخدام أكثر من طريقة لبرهان تعميمات ونظريات هندسية، ويكتشف براهين جديدة عن طريق المسلمات. لكنه لا يستطيع المقارنة بين الأنظمة المختلفة، أو دراسة الاتساق بين مجموعة من المسلمات.

المستوى الخامس: الاستدلالي المجرد الكامل " التجريد" (Rigor Level)

في هذا المستوى يتمكن الطالب من فهم الاستدلال المنطقي المجرد كما هو مستخدم في إثبات النظريات، كما ويفهم العلاقات المتداخلة بين المعرفات واللامعرفات، والنظريات والمسلمات، ويستطيع الطالب في هذا المستوى بناء برهان وليس تذكر البرهان أو تكملته كما هو الحال في المستوى السابق، ويتعرف دور البرهان غير المباشر، واستنتاج نظريات في أنظمة المسلمات الهندسية المختلفة، والمقارنة بين هندسات مختلفة، واستحداث مسلمات جديدة اعتمادا على النظام الهندسي. (سلامة، 1995).

يقع هذا المستوى على رأس مستويات التفكير الهندسي، ويتطلب من الطلاب استخدام مهارات ذهنية متقدمة لا تتناسب مع المحتوى الهندسي في مناهج الرياضيات المدرسية الفلسطينية خاصة المرحلتين الأساسية الدنيا والأساسية العليا .

من مظاهر هذا المستوى كما أوردتها خلف الله (2013):

1. برهنة نظريات في أنظمة مسلمات هندسية مختلفة.
2. المقارنة بين أنظمة مبنية على المسلمات.
3. إثبات خصائص مجموعة من المسلمات (الاتساق، الاستقلالية، الاكتمال).
4. ابتكار أنظمة مسلمات في أحد فروع الهندسة.
5. ابتكار طرق لحل بعض المشكلات الهندسية.

6. ابتكار طرق واستراتيجيات لبرهنة بعض النظريات الهندسية.

وترى الباحثة أن هذا المستوى لم يلق الاهتمام الذي لقيته المستويات الأربعة الأخرى وذلك لأن معظم الهندسة التي تدرس في المدارس والجامعات لا تتعدى المستوى الرابع إلا في التخصصات الجامعية في أقسام الرياضيات، ولأن هذا المستوى يتعلق ببناء وبرهنة نظريات هندسية معينة وبالتالي فهو لا يناسب طلاب المدارس لأنه يتطلب قدرات إبداعية خاصة.

من خلال تتبع مستويات التفكير الهندسي نجد أنها تنطلق من معالجات حسية معرفية بسيطة تبدأ في أدائها من التعرف على الأشكال الهندسية وتسميتها ووصفها وتمييزها ورسمها بناء على مظهرها العام، ثم التدرج نحو إدراك الخصائص والعلاقات بين الأشكال المختلفة والتوصل إلى تعميمات هندسية وبرهنتها، وانتهاء بمهارات ذهنية متقدمة تقوم على فهم أنظمة هندسية متعددة وبرهنة ومقارنة نظريات في هذه الأنظمة، كما تأخذ هذه المستويات بنية هرمية في تتابعها، مراعية بذلك النمو السيكولوجي للمتعلمين والبناء المنطقي للخبرات والمعارف الهندسية.(ريان، 2006)

4 2.2.3.خصائص مستويات التفكير الهندسي:

أوردت الطنة (2008) خصائص مستويات التفكير كما يلي:

1. التتابع Sequential:

وتعني أن المستويات الهندسية متتابعة، بحيث أن الانتقال من مستوى إلى المستوى الذي يليه لا يتم إلا إذا مر المتعلم بالأنماط التفكيرية في المراحل الأقل منه، فمثلا لوصول المتعلم للمستوى الثاني عليه أن يكون قد تعدى المستوى الأول، ولوصوله إلى المستوى الثالث عليه أن يكون قد اكتسب خبرات ذهنية متضمنة في المستويين الأول والثاني وهكذا.

2. التقدم Advancement:

ويعني أن الانتقال من مستوى معين إلى مستوى أعلى منه يعتمد بدرجة كبيرة على المحتوى والخبرات التعليمية عند الطلاب أكثر من اعتماده على السن أو النمو البيولوجي، فتلاميذ الصف

الثالث الابتدائي مثلا يمكنهم الوصول إلى المستوى الأول، في حين نجد تلاميذ في مراحل تعليمية عليا لا يتجاوزون هذه المستوى، وهذا لا يعني بالطبع نفي العلاقة بين العمر والخبرات التعلمية بقدر ما يتعلق بنوع وطبيعية هذه الخبرات عند الطلاب.

3. اللغة Linguistics:

ويعني أن لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي مصطلحاته الخاصة به بما تتضمنه من مسميات ومفاهيم ورموز وعلاقات، فلغة التواصل الهندسية المستخدمة في المستوى الثاني قد لا تكون مفهومة لمن هم في المستوى الأول.

4. عدم التوافق Mismatch:

تعني أنه عندما تكون لغة المعلم أعلى من مستوى لغة الطلاب فإن التواصل يكون بينهما ضعفا أو معدوما في بعض الأحيان.

5. مكونات أساسية وغير أساسية Intrinsic an Extrinsic components:

وتعني أن لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي محور اهتمام وتركيز معين بحيث أن الأنشطة التي تمارس في كل مستوى تكون معدة وفق هذا الاهتمام وأساسية في أنشطة المستوى التالي، فالمستوى الأول يركز على الأنشطة التي تتطلب التعرف أو التمييز أو تسمية الأشكال اعتمادا على مظهرها العام، في حين يركز المستوى الثاني على اكتشاف وإدراك خصائص الأشكال الهندسية وهكذا.

ترى الباحثة أن خصائص مستويات التفكير الهندسي تزودنا بفهم أعمق لطبيعة وخطوات تعلم الطلاب للموضوعات الهندسية، مما يساعد في مواجه الصعوبات التي تعترضهم أثناء تعلمها.

ويبين سينك (Senk,1989) أن الانتقال من مستوى لآخر يتم عبر خمس مراحل:

1. ضرورة الانتقال التدريجي أثناء التخطيط لتعليم الدروس الهندسية، بطريقة تجعل البنية الهندسية منظمة وذات معنى لدى الطلاب.

2. توفير فرص مناسبة للتلاميذ من أجل اكتساب وتطوير لغتهم الهندسية بما يحقق المطابقة بين لغة التواصل التعليمية مع الموضوعات الهندسية.
3. تضمين الأنشطة الصفية مهارات أدائية وذهنية والحرص على تحقيق التكامل بينها.
4. أن تعكس الأنشطة الهندسية مواقف حياتيه متنوعة تثير في المتعلمين فضولهم العقلي وتحثهم على البحث والتجريب.
5. منح الطلاب الوقت الكافي للتخيل والتحليل والتصنيف، والابتعاد قدر الإمكان عن النمطية والتنويع في استراتيجيات تنفيذ مواقف التعلم الصفية من خلال توفير فرص المناقشات الصفية أو الحوارات الجماعية، وإثارة أنشطة استقرائية تتيح مرونة للتلاميذ نحو الانتقال إلى مستويات تفكير هندسية أعلى.

2.3 الدراسات السابقة

2.3.1 الدراسات العربية:

2.3.1.1 الدراسات المتعلقة بالمحور الأول نموذج مكارثي الفورمات (4 mat)

اجرت (تيان، 2014) دراسة هدفت إلى معرفة آثر استخدام استراتيجيتي الفورمات والتدريس التبادلي في تنمية التفكير التأملي في العلوم للصف الثامن الاساسي في غزة، تكونت عينة الدراسة القصدية من(82) طالبة من طالبات مدرسة الماجد للبنات بغزة، (41 طالبة) في المجموعة التجريبية درسوا وفق استراتيجية الفورمات، (41) طالبة في المجموعة التجريبية درسو وفق استراتيجة التدريس التبادلي، وقد استخدمت الباحثة الادوات التالية لتحقيق هدف الدراسة: اختبارا لقياس مهارت التفكير التأملي لدى الطالبات، فيما توصلت الدراسة الى جملة النتائج التالية فعالية توظيف استراتيجية التدريس التبادلي لدى طلبة الصف الثامن الاساسي من خلال مهارة الرؤية البصرية، ومهارة وضع حلول مقترحة، كما توصلت الدراسة إيضا إلى عدم وجود علاقة ارتباطية في القياس البعدي بين درجات طلاب المجموعتين التجريبيتتن على مقياس مهارة الوصول إلى استنتاجات، ومهارة إعطاء تفسيرات مقنعة، ومهارة الكشف عن المغالطات.

اجرت عياش وزهران (2013) دراسة هدفت الى استقصاء اثر نموذج الفورمات (4MAT) على تحصيل طالبات الصف السادس في مادة العلوم وتحسين اتجاهاتهن نحوها في مدارس وكالة الغوث الدولية في الأردن. تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف السادس الاساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية وعددهن (5972) طالبة للعام الدراسي 2011 /2012 تكونت عينة الدراسة القصدية (72) طالبة من طالبات مدرسة سوف الاعدادية في منطقة اربد، عينت المجموعتان التجريبية والضابطة بشكل عشوائي حيث التجريبية(36) طالبة درست بطريقة(4MAT) ، والضابطة (36) ضابطة درست بالطريقة التقليدية. وقد استخدمت الباحثتان اختبار للتحصيل ومقياس الاتجهات نحو تعلم العلوم. واظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة احصائياً في نتائج اختبار التحصيل تعزى للمجموعة ولصالح المجموعة التجريبية، وجود فروق دالة احصائياً في اتجاهات الطلبة نحو تعلم العلوم يعزى للطريقة العلوم لصالح المجموعة التجريبية.

كما وأظهرت الدراسة التي قامت بها راضي(2013) التي هدفت إلى تحديد أثر نموذج مكارثي (4MAT) في اكتساب مفاهيم مادة عناصر الفن لدى طلبة الصف الأول في قسم التربية

الفنية، حيث اعتمدت المنهج التجريبي، وتكون مجتمع الدراسة من طلبة قسم التربية الفنية في السنة الأولى في كلية التربية الأساسية في الجامعة المستنصرية في بغداد، وتكونت عينة البحث من (52) طالب وطالبة، (26) طالب وطالبة منهم في التجريبية و(26) في المجموعة الضابطة، استخدمت الباحثة اختبار اكتساب مفاهيم فنية، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

في دراسة أجرتها أحمد (2011) والتي هدفت إلى معرفة أثر نموذج الفورمات على تحصيل المفاهيم وتنمية العادات العقلية والحس الوطني لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وإعداد تصور مقترح لمنهج الدراسات الاجتماعية في ضوء نموذج الفورمات لمكارثي، حيث اعتمدت هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي والتجريبي، وكانت عينة الدراسة التجريبية مكونة من (68) تلميذا من مدرسة مبارك الإعدادية في محافظة الوادي الجديد في مصر من تلاميذ الصف السابع الأساسي، وقد استخدمت الباحثة اختبارا لكل من المفاهيم الوطنية والعادات العقلية لتدريس وحدة في مادة التاريخ وهي وحدة المواطنة الصالحة، كما وقامت الباحثة بالتطبيق القبلي والبعدي على المجموعتين قبل وأثناء تدريس الطلبة لمعرفة مدى اكتساب الطلبة للمفاهيم الوطنية والعادات العقلية، قسمت العينة إلى مجموعتين تجريبية مكونة من (34) تلميذا وضابطة مكونة من (34) تلميذ، كان من نتائج هذه الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل المفاهيم الوطنية لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك الحال بالنسبة لاختبار العادات العقلية.

أما دراسة الجباوي (2011) التي هدفت إلى معرفة اثر أنموذج مكارثي في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء. مجتمع الدراسة فكانت من طالبات الصف الرابع العلمي في المدارس الإعدادية والثانوية (الدراسة النهارية) في مركز محافظة بابل للعام الدراسي 2011/2010. وقد اختار الباحث عينة قصدية من مدرسة إعدادية الزرقاء للبنات و تكونت عينة البحث من(60) طالبة بواقع (30) طالبة في المجموعة التجريبية و(30) طالبة في المجموعة

الضابطة، أما أدوات الدراسة فكانت مادة تعليمية محضرة وفق نموذج (4MAT) واختبار تحصيلي مكون من (40) فقرة من نوع الاختيار المتعدد. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دلالة إحصائية في اختبار التحصيل النهائي لصالح المجموعة التجريبي.

بينما دراسة رواشدة ،نوافلة، والعمري (2010) فقد هدفت إلى استقصاء أنماط التعلم لدى طلبة الصف التاسع بحسب نموذج هيرمان وآثرها على التحصيل في مادة الكيمياء و اختلافها باختلاف جنس الطالب. تألفت عينة الدراسة من (491) طالباً و(487) طالبة واستخدمت استبانه لتحديد أنماط تعلم عينة الدراسة . أظهرت النتائج أن 82% من أفراد العينة من ذوي نمط التعلم المنفرد و السائد، بينما 18% منهم ذوو نمطين أو ثلاثة أنماط، أما أنماط التعلم المنفردة فقد كانت : التفاعلي، والداخلي، والإجرائي، والخارجي، على الترتيب. كما أشارت النتائج إلى أن تحصيل الطلبة في الكيمياء يختلف باختلاف نمط التعلم، بينما لم تكن هناك فروق في التحصيل تعزى للجنس أو للتفاعل بين نمط التعلم و الجنس.

بينما زيتون(2010) فقد أجرت دراسة هدفت إلى تقصي آثر برنامج تدريسي قائم على دمج الذكاءات المتعددة وأنماط التعلم في قدرة طالبات الصف الثامن الأساسي على حل المشكلات الرياضية ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات، وقد اختارت الباحثة عينة قصديه من(76 طالبة) طالبات مدرسة الاشرفية الإعدادية عمان وتم تعين المجموعتين التجريبية (39 طالبة) تم تدريسها وفق البرنامج القائم على الذكاءات المتعددة وأنماط التعلم ، الضابطة (37 طالبة) تم تدريسها وفق الطريقة التقليدية، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة أداتان أدوات هما: مقياس قدرة الطالب على حل المشكلات، ومقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا في قدرة الطلبة على حل المسائل الرياضية ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات تعزى إلى الطريقة ولصالح المجموعة التجريبية.

أجرت فلبمان (2010) دراسة تهدف إلى تقصي فاعلية نظام فورمات (4mat) في التحصيل الدراسي و التفكير الإبتكاري لطالبات الصف الثاني ثانوي بمكة في مادة اللغة الانجليزية. ومجتمع الدراسة جميع طالبات الصف الثاني ثانوي للعام الدراسي 2011/2010، وعينة الدراسة قصدية (86) وهي ثانوية الثالثة والعشرين بمكة وبها 4 فصول اختارت الباحثة فصلين منها ليكونا المجموعة التجريبية (44) طالبة والفصلين الآخرين ليكونا المجموعة الضابطة (42). أما أدوات الدراسة فكانت وحدتين من منهاج اللغة الانجليزية تم إعدادهما وفق نظام الفورمات (4mat) واختبار تحصيل في اللغة الانجليزية و اختبار تورانس في التفكير الإبتكاري الصورة اللفظية. وكانت نتائج الدراسة كما يلي: توجد فروق دالة إحصائيا في الدرجة الكلية لمتوسطات اختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية، توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية في مستوى التذكر والفهم والتطبيق والتحليل من مستويات بلوم في الاختبار التحصيلي، بينما لا توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والضابطة عند مستوى التركيب والتقويم في اختبار التحصيل، توجد فروق دالة إحصائيا في الدرجة الكلية لمتوسطات اختبار تورانس للتفكير الإبتكاري لصالح المجموعة التجريبية، توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية في قدرة الطلاقة والمرونة في اختبار تورانس، بينما لا توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والضابطة في قدرة الأصالة في اختبار تورانس، لا توجد فروق دالة إحصائيا في متوسطات الدرجة الكلية لاختبار التحصيل بين مرتفعي الإبتكارية ومنخفضي الإبتكارية من طالبات المجموعة التجريبية.

أما دراسة راجي (2007) التي هدفت الدراسة إلى التعرف على اثر أنموذجي دانيال ومكارثي في اكتساب المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي اشتملت العينة على (78) تلميذة مقسمة إلى ثلاث مجموعات اثنان منها تجريبية وواحدة ضابطة، المجموعة التجريبية الأولى تدرس باستخدام أنموذج دانيال، المجموعة التجريبية الثانية تدرس باستخدام أنموذج مكارثي، المجموعة الضابطة تدرس وفقا للطريقة الاعتيادية. تضمنت أداتي البحث اختبارا تحصيليا ومقياس الاتجاه نحو مادة العلوم، إحصائيا استخدمت الباحثة اختبار شيفية، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أنموذج مكارثي على المجموعتين التجريبية التي درست باستخدام أنموذج دانيال والضابطة التي درست بالطريقة التقليدية، تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أنموذج دانيال في اكتساب المفاهيم العلمية على المجموعة الضابطة التي درست

بالطريقة التقليدية، لم تظهر النتائج فرقا دالا إحصائيا بين المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام أنموذج دانيال والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في متوسطي درجات الاتجاه نحو مادة العلوم.

2.2.3.2 دراسات المحور الثاني المتعلق بالتفكير الهندسي:

أجرى فرج الله و النجار (2014) دراسة هدفت الى استقصاء فاعلية وحدة محوسبة في الهندسة لتنمية التفكير الهندسي والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الرابع الاساسي. وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين تجريبية (30) درست باستخدام الوحدة المحوسبة، وضابطه (30) درست بالطريقة التقليدية. وقد استخدم الباحثان اختباراً للتحصيل تكون من 40 فقرة من نوع الاختيار المتعدد واكمل الفراغ والرسم حسب المعطى. واختباراً للتفكير الهندسي وفق المستويات الاربعة عند فان هيل تكون من 30 فقرة من نوع الاختيار المتعدد، ومادة تعلمية محوسبة لوحدة (الهندسة والقياس) الوحدة التاسعة من كتاب الرياضيات للصف الرابع الاساسي الجزء الثاني حسب المنهاج الفلسطيني. وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل ومهارات التفكير الهندسي.

كذلك أجرت رشماوي (2014) دراسة كان هدفها التعرف على أثر استخدام برنامج التعلم النشط وفق منحنى النظرية المعرفية الاجتماعية في اكتساب طلبة الصف الخامس للمفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الهندسي لديهن، وقد اختارت الباحثة عينة قصدية من طلبة مدرسة تراسنطا التابعة لمديرية بيت لحم، وقد تكونت عينة الدراسة من (51 طالبا وطالبة) توزعتا في مجموعتين تجريبية (25) ودرست وفق المنحنى الاجتماعي وضابطة (26) درست بالطريقة التقليدية، وتم تعين المجموعتين التجريبية والضابطة بشكل عشوائي، وقد استخدمت الباحثة ادتين اختبار اكتساب مفاهيم و اختبار تفكير هندسي. وقد أظهرت الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا في متوسطات تحصيل الطلبة في اختبار اكتساب المفاهيم تعزى للطريقة ولصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق دالة احصائياً في متوسطات درجات اختبار التفكير الهندسي تعزى للمجموعة ولصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق دالة إحصائيا في متوسطات تحصيل الطلبة في اختبار التفكير الهندسي تعزى للمستور التحصيل السابق أو للتفاعل بين مستوى التحصيل والطريقة، وعدم وجود فروق دالة احصائيا في متوسطات درجات اختبار التفكير الهندسي تعزى الى مستوى التحصيل أو الى التفاعل بين مستوى التحصيل والطريقة.

وأجرت خلف الله (2013) دراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية معمل الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الهندسي والتحصيل لدى طالبات الصف السابع في محافظة رفح، وقامت الباحثة باختيار عينة الدراسة القصدية المكونة من (75) طالبة من مدرسة بنات الشوكة الإعدادية وهي مدرسة وكالة للعام الدراسي 2011 /2012، موزعين على مجموعتين احداهما تجربية (37) والاخرى ضابطة (36) طالبة، وقامت الباحثة بإعداد أدوات الدراسة المكونة من: دليل المعلم لوحدة (القياس) وذلك لتحديد المفاهيم الواردة في الوحدة الدراسية، واختبار تحصيل مكون من (31) اختيار متعدد ذو الابعة بدائل. واختبار لقياس مهارات التفكير الهندسي المكون من (30) فقرة من نوع الاختيار المتعدد ذو الاربعة بدائل. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل ولصالح المجموعة التجريبية، وتوجد فروق دالة إحصائياً في اختبار التفكير الهندسي ولصالح المجموعة التجريبية.

أما مخامرة (2011) فقد أجرت دراسة هدفت الى التعرف على أثر طريقة سوخمان الاستقصائية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في تفكيرهم الهندسي ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات، تكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية تربية الجنوب، وقد اختارت الباحثة عينية قصدية من طلبة مدرستي بنات الكرمل الثانوية، وذكور الكرمل الثانوية، حيث شملت العينة(145) طالباً (72 طالباً، 73 طالبة) في كل مدرسة شعبتان، إحداهما ضابطة درست بالطريقة التقليدية والاخرى تجريبية درست بطريقة الاستقصاء، وقد استخدمت الباحثة اداتين هما اختبار لقياس مستويات التفكير الهندسي (اختبار فان هيل) وكذلك استبانة لقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة، وقد أظهرت الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا في متوسطات درجات التفكير الهندسي تعزى الى طريقة التدريس بين طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق في متوسطات الحسابية لإختبار التفكير الهندسي تعزى الى الجنس أو إلى التفاعل بين الطريقة والجنس، وكذلك وجود فروق دالة احصائيا في دافعية الطلبة تعزى الى طريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق في دافعية الطلبة تعزى الى الجنس أو الى التفاعل بين الجنس و الطريقة.

وأجرى يونس (2010) دراسة هدفت إلى تقصي فاعلية برنامج مقترح في الرسم الهندسي في تنمية مستويات التفكير الهندسي والمفاهيم المتضمنة فيها، ومهارات الرسم الهندسي لدى طالبات الصف الاول ثانوي معماري. واختار الباحث بطريقة قصدية عينة مؤلفة من (60) طالباً وطالبة بالمرحلة الثانوية الصناعية في محافظة القاهرة. موزعين على مجموعتين تجريبية (30) درست وفق البرنامج المقترح والأخرى ضابطة، وكانت اداة الدراسة المستخدمة عبارة عن برنامج للرسم الهندسي معدّ من

قبل الباحث واختبار لقياس التفكير الهندسي مكون من (30) فقرة من نوع الاختيار المتعدد وسؤالي رسم هندسي. وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة احصائياً لصالح المجموعة التجريبية في اختباري الرسم والتحصيل.

أجرت عباس (2009) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر الكتاب الالكتروني في التدريس لتنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع الإعدادي بمدرسة صلاح الدين الأساسية في محافظة القاهرة. وتكونت عينة الدراسة من (90) طالبة موزعين في مجموعتين احداهما تجريبية (43) و الاخرى ضابطة (47)، واختارتهما الباحثة بطريقة عشوائية بينما المدرسة بطريقة قصدية ولتحقيق أهداف الدراسة تم اعداد أدوات الدراسة والتي تمثلت في أختبار تحصيلي قبلي وبعدي واختبار في مستويات التفكير الهندسي قبلي وبعدي. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً في متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل البعدي لصالح المجموعة التجريبية ووجود فروق دالة إحصائياً في متوسطات مهارات التفكير الهندسي لدى الطلبات في اختبار التفكير الهندسي بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية. ووجود فروق دالة احصائيا في متوسطات مهارات التفكير الهندسي بين الاختبار القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة.

كما قام السيد (2007) بدراسة هدفت إلى التعرف الى مدى فاعلية خرائط المفاهيم في تنمية التفكير الهندسي لطلبة الصف الثاني الإعدادي ذوي السعات العقلية المختلفة، وقد أجريت الدراسة على وحدة المساحات، وكانت عينة الدراسة مؤلفة من (120) طالباً بواقع شعبتين لكل مجموعة، المجموعة التجريبية (60) درست بخرائط المفاهيم، والمجموعة الضابطة (60) درست بالطريقة التلقيدية، واستخدم الباحث مقياساً للتفكير الهندسي. وقد توصلت الدراسة الى وجود فروقاً دالة احصائياً في مستويات التفكير الهندسي بين المجموعتين التجريبة والضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

كما قام ريان (2006) بدراسة هدفت الى معرفة أثر التعلم التعاوني على مستويات التفكير الهندسي والتحصيل والتوجهات الدافعية لدى طلبة الصف السابع الاساسي في مديرية التربية والتعليم في جنوب الخليل، تكونت عينة الدراسة من (71) طالبا من طلبة الصف السابع الاساسي في مدرسة ذكور رقعة الثانوية وتم اختيار العينة بطريقة عشوائية متعددة المراحل، وقسمت العينة الى مجموعتين ضابطة(36) ودرست بالطريقة التقليدية وتجريبية (37) درست بالتعلم التعاوني، واستخدم الباحث دليلاً للمعلم أعد وفقا للتعلم التعاوني واختباراً للتفكير الهندسي وأخر للتحصيل. أما نتائج الدراسة فكانت وجود فروق دالة احصائيا في متوسطات تحصيل الاختبار البعدي بين مجموعتي الدراسة الضابطة

والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق دالة احصائيا في متوسطات مستويات التفكير الهندسي بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

2.3.2.2 الدراسات الأجنبية:

1.2.3.2.2 الدراسات المتعلقة بالمحور الأول نموذج مكارثي الفورمات (4mat)

في دراسة بواعنة وزملائه (Bawaneh et al, ،2011) التي هدفت إلى استكشاف ميزة طريقة (هيرمان لتحديد أنماط المتعلمين) في تعلم وفهم الدارات الكهربائية البسيطة لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن، بلغ العينة حجم العينة (273) تشكلت عينة الدراسة من (139) من الذكور و(134) من الإناث. وقد وزع أفراد العينة على مجموعتين التجريبية (135) طالباً، والضابطة (138)، وقد استخدم الباحثون اختبارا تحصيلي للمفاهيم مكون من (30) فقرة، وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا في متوسطات تحصيل الطلبة بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق دالة إحصائيا في متوسطات تحصيل الطلبة تعزى للجنس أو للتفاعل بين الجنس والطريقة.

وأجرى ترتر وديكي (Tartar & Dikici , 2009) دراسة هدفت إلى تحديد فعالية نموذج الفورمات وهدفت إلى تقصي فعالية نموذج مكارثي (4MAT) في تدريس العمليات الثنائية وخواصها في الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من (58) طالبا من الصف التاسع الأساسي يدرسون في شعبتين مختلفتين، واختار الباحث عينة قصديه ووزعت في مجموعتين (29) المجموعة الضابطة درست بالطريقة التقليدية و(29) المجموعة التجريبية درست وفق طريقة الفورمات، وقد استخدم الباحثان اختباراً لقياس مدى اكتساب الطلبة لمفاهيم العمليات الثنائية تكون في صورته النهائية من 45 سؤلا من نوع الخيار المتعدد. وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا في متوسطات تحصيل الطلبة بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرت ديلاني (Delaney ،2002) هدفت إلى استقصاء فاعلية نموذج الفورمات في تدريس العلوم لطلبة الصفوف المتوسطة في ولاية شمال تكساس في الولايات المتحدة الأمريكية. تشكلت عينة الدراسة من (89) طالباً مشاركاً يعلمهم معلماً واحداً، وتم الحصول على البيانات باستخدام ثلاث طرق لتحديد مدى التحصيل في العلوم واتجاهات الطلبة نحوها، أوضحت نتائج الدراسة عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين التدريس بنموذج الفورمات مقابل الطريقة التقليدية سواء في التحصيل أم بالاتجاهات. بينما أكدت الباحثة على أهمية نموذج الفورمات وفائدته وذلك من خلال ملاحظاتها أثناء الدراسة وعزت النتيجة التي تم التوصل إليها للعديد من محددات الدراسة مثل قصر مدة تطبيق البرنامج.

كما أجرت كريفن (Craven,2000) دراسة هدفت لمعرفة آثر تطبيق نظام الفورمات لابتكار عروض تقدمية مبتكرة وممتعة وتحسين مهارات الاتصال والعرض واحترام أنماط التعلم الخاصة بالطلبة، وتطوير مهارات العمل الجماعي في بيئة التعلم، وقد تكونت عينة الدراسة من 120 طالبا وطالبة من طلبة الصف السادس الأساسي في ولاية ليثبريدج في كندا، وقد أوضحت نتائج الدراسة فعالية نموذج الفورمات في تحسين مهارات العرض والاتصال لدى الطلبة مع مشاركة الحضور الفاعلة واندماجهم أثناء العرض.

وفي دراسة فاون (Vaughn,1991) التي هدفت إلى تقصي فاعلية نموذج الفورمات على تحصيل الطلبة الموهوبين في اللغة الانجليزية في وحدتين إثرائيتين في مادة اللغة الانجليزية، تكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف السادس الأساسي في ولاية ايرزونا في الولايات المتحدة الامريكية، و تكونت عينة الدراسة من (48) طاالبا وطالبة موزعين على مجموعتين تجريبية (50) درست وفق إستراتيجية مكارثي (4MAT) (48) ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، وقد أعد الباحث مادة دراسية للموهوبين، واختبار تحصيل قبلي وبعدي وفق مستويات بلوم، وقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيا في اختبار التحصيل البعدي بين المجموعتين التجريبية والضابطة ومع ذاك أظهرت النتائج فروقاً بسيطة في تفوق طلبة المجموعة التجريبية نفي القصة الخيالية.

أجرت باتريشا (Patrica , 1987) دراسة هدفت إلى تقصي فاعلية نموذج الفورمات على تحصيل الطلبة في العلوم واتجاهاتهم نحوها. طبقت الدراسة على الطلبة الموهوبين في الصف السادس الابتدائي في ثلاثة مدارس بولاية شمال كارولينا، وقد استخدمت الباحثة اختباراً للتفكير الناقد، وقد أظهرت النتائج وجود فروق في اتجاهات الطلبة نحو تعلم العلوم لصالح المجموعة التجريبية، بينما لم

يكن هناك فروق دالة إحصائياً على مستوى أسئلة المعرفة، كذلك تبين وجود فروق دالة إحصائياً في اتجاهات الطلبة لصالح نموذج الفورمات في الفقرات الخاصة بالعلوم بشكل خاص.

2.2.3.2.2 في المحور الثاني التفكير الهندسي:

في دراسة جيفن (Guven ,2012) بدراسة هدفت إلى تقصي أثر برمجية في الهندسة (DGS) على التحصيل والفهم الهندسي لدى طلبة الصف الثامن الاساسي، أجريت الدراسة على عينة مؤلفة من (68) طالباً وطالبة، (36) طالباً في المجموعة التجريبية و(32) في المجموعة الضابطة المجموعة التجريبية درست باستخدام أوراق العمل الكتابية و تجريبية درست وفق البرنامج التدريسي (DGS) وتكونت ادوات الدراسة من مادة تعلمية أعدت وفق البرنامج (DGS) واختبار للتحصيل مكون 40 فقرة من نوع الاختيار المتعدد واختبار للتفكير الهندسي مكون من 25 فقرة. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة احصائياً في متوسطات اختبار التحصيل ومستويات التفكير الهندسي بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

كما قام دودي باكزو واوباز (Duatepe- Paksu & Ubuz ،2009) بدراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام طريقة التدريس القائمة على الدراما على تحصيل الطلبة في الهندسة وتفكيرهم الرياضي واتجاهاتهم نحو الرياضيات والهندسة واحتفاظهم بالتحصيل على طلبة الصف السابع الأساسي في منطقة بلجيت في انقرة تركيا في المدارس الحكومية وقد تكونت عينة الدراسة من (102) طالبا وطالبة في احدى مدارس موزعين على ثلاث شعبتين تجريبيتين وشعبة ضابطة المجموعة التجريبية فيها (40 طالبة و28 طالباً) أما الضابطة فيها (34) (17) ذكور و(17) اناث، وقد استخدم الباحثان اختبار تحصيل مكون من قسمين القسم الاول يتعلق بالزوايا والمضلعات وفيه 17 سؤال والقسم الثاني يتعلق بالدائرة والاسطوانة وفيه 15 سؤال من نوع الخيار المتعدد، واختبار لقياس مستويات التفكير الهندسي تبعا لفان هيل. واستخدم الباحث استبانة مكونة من 20 فقرة لقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، وقد كانت نتائج الدراسة وجود فروق دالة احصائيا في متوسطات تحصيل الطلبة في اختبار التحصيل واختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية، توجد فروق دالة احصائياً في اتجاهات الطلبة نحو تعلم الرياضيات بين المجموعة الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية.

كما تناولت دراسة اردوغان واخرون (Erdogan et al , 2009) تقصي أثر اجراءات التدريس القائمة على نموذج فان هيل على مستويات التفكير الابداعي لدى طلبة الصف السادس الاساسي، أجريت الدراسة على عينة مكونة من (55) طالباً وطالبة من مدرسة حكومية في حي شعبي في اسطنبول تركيا مجموعة تجريبية (23) درست مهارات التفكير الابداعي وفق نموذج فان هيل، وضابطة (22) درست بالطريقة التقليدية، استخدم الباحثون اختبار تورانس للتفكر قبلي وبعدي لتحديد مستويات التفكير الابداعي لدى الطلاب، مادة تعليمية اعدت وفق مستويات فان هيل لتدريس طالبات المجموعة التجريبية واختبار تحصلي في الرياضيات. تم تدريب المجموعتين التجريبية والضابطة على مهارات التفكير الابداعي (طلاقة، مرونة، اصالة، حلول ابتكارية، التلخيص) وقد اظهرت النتائج وجود فروق دالة احصائيا في مستويات تحصيل الطلبة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية. واظهرت الدراسة كذلك فاعلية اسلوب التدريس القائم على نموذج فان هيل في تنمية مستويات التفكير الابداعي لدى طلبة المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.

4.2 **التعقيب على الدراسات السابقة**

1.4.2 التعقيب على الدراسات المتعلقة بالمحور الأول إستراتيجية مكارثي (4MAT):

فيما يتعلق بالدراسات التي تناولت فاعلية استخدام إستراتيجية مكارثي (4MAT) على بعض المتغيرات، فقد أظهرت معظمها نتائج دلت على أن نموذج الفورمات عمل على تحسين تحصيل الطلبة في المادة الدراسية المعنية.

و قد أكدت دراسات عربية عديدة أهمية استخدام إستراتيجية مكارثي في اكتساب المفاهيم العلمية مثل ((تيان،2014)، (زهران، 2013)، (راضي، 2013)، (زيتون، 2011)، (احمد، 2011)، (راجي، 2007))، وكذلك الدراسات الأجنبية (Tartar & Dikici , 2009 ، Bawaneh et al، 2011 ، Delaney، 2002).

وقد استخدم أكثر من أسلوب في تطبيق نظام مكارثي (4MAT) فبعض استخدم دورة التعلم الرباعية مثل دراسة (احمد 2011، راضي 2013، الجباوي 2011) وكذلك الدراسات الأجنبية مثل (1987 , Patrica، 2000,Craven ، 2002، Delaney ، 2000,Craven). والبعض الآخر استخدم دورة تعلم ثمانية مثل (عياش وزهران 2013، رواشدة، نوافلة والعمري 2010، فلمبان 2010، وكذلك بعض الدراسات الأجنبية مثل (Vaughn,1991، 2011، Bawaneh et al ، (Tartar , 2009 & Dikici).

ويمكن إجمال أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسات التي اطلعت الباحثة عليها حول إستراتيجية مكارثي(4MAT) بما يلي :

تحسن التحصيل الدراسي لطلبة الذين طبق عليهم نموذج (4MAT) مثل (عياش وزهران 2013، دراسة الجباوي 2011، فلمبان 2010، 2011، Bawaneh et al,). و كذلك تنمية اكتساب مفاهيم وعناصر الفن مثل دراسة (راضي (2013)) و تنمية اكتساب المفاهيم العلمية مثل دراسة (راجي2007) ، وتنمية و اكتساب المفاهيم الرياضية مثل دراسة (Tartar & Dikici , 2009). كما و ظهرت دراسة (2000,Craven) تحسن أداء الطلبة في العروض التقدمية والابتكارية للطلبة الذين تم تدريسهم وفق نموذج (4MAT). بينما دراسة (Vaughn,1991) فلم تظهر فروقا في تحصيل

الطلية وفق نموذج (4MAT). و أظهرت دراسة رواشدة ،نوافلة، والعمري (2010) أظهرت النتائج أن 82% من أفراد العينة من ذوي نمط التعلم المنفرد والسائد ، بينما 18% منهم ذوو نمطين أو ثلاث. بينما أظهرت دراسة كلا من (عياش وزهران 2013، راجي 2007) تحسنا في اتجاهات الطلبة نحو التعلم.

بينما لم تظهر دراستا (Patrica , 1987، Vaughn,1991) أي فروق في التحصيل باستخدام نموذج (4MAT) بينما أظهرتا فروقا في الاتجاهات.

2.4.2 التعقيب على دراسات المحور الثاني المتعلق بالتفكير الهندسي:

فيما يتعلق بالدراسات التي تناولت التفكير الهندسي فقد اطلعت الباحثة على العديد من الدراسات التي تناولت تنمية التفكير الهندسي لدى الطلبة باستخدام العديد من استراتيجيات البنائية والمعرفية مثل التعلم التعاوني والتعليم الالكتروني و التعليم عن طريق برنامج محوسب أو عن طريق ما يسمى معمل الرياضيات و قد أظهرت معظم هذه الدراسات تنمية التفكير الهندسي لدى الطلبة الذين درسوا وفق برنامج معين وليس في الطريقة التقليدية.

ويمكن إجمال أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسات التي اطلعت الباحثة عليها حول التفكير الهندسي بما يلي :

تنمية التفكير الهندسي لدى مجموعات الطلبة الذين درسوا وفق إستراتيجية التعلم التعاوني مثل دراسة (ريان، 2006) وكذلك الذين درسوا وفق برنامج محوسب مثل دراسة (فرج الله والنجار ،2014، يونس، 2010، عباس،2009) وكذلك الدراسات الأجنبية مثل دراسة (Guven ,2012). وكذلك الذين درسوا وفق الدراما والخرائط المفاهمية فقد تم تنمية التفكير الهندسي لديهم مثل دراسة (السيد، 2007) والأجنبية مثل: (Duatepe- Paksu & Ubuz ، 2009).

وكذلك أظهرت الدراسات السابقة جميعها فروقا في متوسطات التحصيل بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجوعة التجريبية.

وقد تميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في أنها الدراسة الأولى التي تبحث في أثر إستراتيجية مكارثي في تنمية التفكير الهندسي حسب ما اطلعت عليه الباحثة مع دراسات عربية وأجنبية. واتفقت مع كثير من الدراسات التي بحثت في اثر طرق تدريس أخرى تستند إلى النظرية البنائية والمعرفية مثل دراسة (ريان، 2006، عباس، 2007، وفرج الله والنجار، 2014) والدراسات الأجنبية مثل (Erdogan et al , 2009، Duatepe- Paksu & Ubuz ، 2009)

وكذلك هي الدراسة الأولى بحسب علم الباحثة وحسب ما اطلعت عليه من دراسات عربية التي تبحث في أثر إستراتيجية مكارثي في اكتساب المفاهيم الرياضية وتعتبر من الدراسات القليلة التي بحثت في أثر اكتساب المفاهيم الرياضية ولم تعثر الباحثة في الأدب الأجنبي سوى على دراسة واحدة في الرياضيات هي دراسة (Tartar & Dikici , 2009)، وقد اتفقت الدراسة الحالية مع هذه الدراسة في وجود فروق في متوسطات التحصيل بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية وتختلف بدراسة المتغيرات الأخرى مثل الجنس ومستوى التحصيل القبلي وكذلك التفاعل بينهما.

وقد استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في إتباع المنهج التجريبي وفق الخطوات الصحيحة المذكورة في هذه الدراسات وفي تطوير أدوات الدراسة (اختبار اكتساب المفاهيم واختبار تنمية التفكير الهندسي ودليل المعلم ووحدة أنشطة الطالب).

الفصل الثالث: طريقة الدراسة وإجراءاتها

1.3 منهج الدراسة

2.3 مجتمع الدراسة

3.3 عينة الدراسة

4.3 أدوات الدراسة

1.4.3 اختبار التفكير الهندسي (فان هيل)

2.4.3 اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية

5.3 إعداد دليل المعلم والمادة التعليمة

6.3 إجراءات تطبيق الدراسة

7.3 متغيرات الدراسة

8.3 المعالجة الإحصائية

الفصل الثالث

طريقة الدراسة وإجراءاتها

1.3 منهج الدراسة

استخدمت الباحثة في هذه الدراسة المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي نظراً لملائمته لأغراض الدراسة.

2.3 مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف السابع الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لمدرية التربية والتعليم وسط الخليل والمنتظمين في الدراسة للفصل الثاني من العام الدراسي 2015/2014 والذين بلغ عددهم (5450) طالباً وطالبة، وهم موزعين حسب الجنس وفق الجدول أدناه، وذلك حسب ما زود به قسم التخطيط الباحثة في مديرية وسط الخليل.

جدول (1.3) توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب الجنس للعام الدراسي 2015/2014

عدد الذكور	عدد الإناث	المجموع
2648	2802	5450

3.3 عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصديه، من المدارس الحكومية في مديرية التربية والتعليم وسط الخليل، بحيث اشتملت على مدرسة للذكور وأخرى للإناث في مدينة الخليل وهما مدرسة الحاج إبراهيم أبو الضبعات الاساسية للبنات ومدرسة الملك خالد الاساسية للبنين وكان عدد أفراد العينة (121) طالباً وطالبة موزعة على أربع شعب، شعبتين للذكور وشعبتين للإناث وكان عدد الذكور(54) طالباً موزعين في شعبتين ضابطة (24) طالباً وتجريبية (30) طالباً، وعدد الإناث (67) طالبة موزعات في شعبتين ضابطة (34) طالبة وتجريبية (33) طالبة. وقد تم اختيار الشعب التجريبية بطريقة عشوائية بحيث تم تدريس الشعب التجريبية وحدة "الهندسة" من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي الجزء الثاني وفق إستراتيجية مكارثي (4MAT)، بينما تم تدريس الشعب الضابطة نفس المادة التعليمة ولكن بالطريقة الاعتيادية. وخضعت المجموعات الضابطة والتجريبية إلى اختبار قبلي وآخر بعدي لقياس اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية، واختبار التفكير الهندسي قبلي وآخر بعدي لقياس مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة. وقد تم اختيار المدرستين بطريقة قصديه بعد موافقة إدارتي المدرستين وموافقة المعلم في مدرسة الذكور على التعاون مع الباحثة واستعداده للتطبيق، وكذلك بسبب توافر الإمكانيات المادية في كلا المدرستين من أجهزة حاسوب وأجهزة عرض رقمية (LCD) وشبكة انترنيت.

جدول (2.3) توزيع أفراد عينة الدراسة بحسب المجموعة والجنس ومستوى التحصيل السابق

الجنس	مستوى التحصيل السابق	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة	المجموع
ذكور	منخفض	17	22	39
	مرتفع	7	8	15
	المجموع	24	30	54
إناث	منخفض	29	21	50
	مرتفع	5	12	17
	المجموع	34	33	67
المجموع		58	63	121

4.3 أدوات الدراسة

تم استخدام أداتين في هذه الدراسة بهدف معرفة أثر تدريس الرياضيات وفق إستراتيجية مكارثي (4 MAT) في اكتساب طلبة الصف السابع الأساسي للمفاهيم الرياضية والتفكير الهندسي وتمثلت هذه الأدوات في :

1. اختبار لقياس التفكير الهندسي لدى الطلبة .
2. اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية لدى الطلبة.

وفيما يلي عرض للإجراءات التي تم فيها إعداد الأدوات والتأكد من صدقها وثباتها:

1.4.3 اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية:

لقياس مدى اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية المتضمنة في وحدة "الهندسة" من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي الجزء الثاني

قامت الباحثة ببناء اختبار لقياس اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية وفق الخطوات التالية:

1. الإطلاع على الدراسات السابقة الخاصة باكتساب المفاهيم الرياضية مثل دراسة (رشماوي 2014)، ودراسة (أبو هلال، 2012)، ودراسة (ريان، 2006) وذلك للإفادة منها في تطوير اختبار يتلاءم مع هذه الدراسة.
2. تحديد هدف الاختبار وهو قياس مدى اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية المتضمنة في الوحدة.
3. إجراء تحليل محتوى لوحدة (الهندسة) وفق المستويات المختلفة للأهداف المعرفية ملحق (4)، وتحليل محتوى وفق عناصر المنهاج (حقائق، مفاهيم، تعميمات، نظريات) ملحق (5)
4. عمل جدول مواصفات للاختبار حسب مستويات هرم بلوم المعرفي ملحق (6).
5. صياغة فقرات الاختبار في ضوء جدول المواصفات الذي تم إعداده.
6. قامت الباحث بإعداد صورة أولية لاختبار اكتساب المفاهيم الرياضية.
7. راعت الباحثة عند صياغة الفقرات أن تكون اللغة سليمة ودقيقة علمياً وشاملة للمحتوى والمفاهيم والأهداف الواردة في المحتوى.

8. التأكد من صدق وثبات الاختبار.
9. حساب معاملات الصعوبة والتميز لكل فقرة من فقرات الاختبار وفق المعادلات الرياضية بشكل يدوي.
10. تكون الاختبار من 26 سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد، بحيث كانت العلامة القصوى 100 والدنيا 50.
11. إعداد الصورة النهائية للاختبار.

1.1.4.3 صدق الاختبار

تم التأكد من صدق الاختبار بعرضه من خلال خطاب تحكيم ملحق (15) على مجموعة من الخبراء ملحق (1) من أساتذة جامعات ومشرفين تربويين ومعلمين يعلمون الصف السابع الأساسي، وقامت الباحثة بتعديل بعض البدائل في فقرتين بسبب عدم وجود أي بديل صحيح من بين البدائل الموجود وتم تعديل صياغة فقرة لإجماع المحكمين بأن صياغتها غير واضحة.

2.1.4.3 ثبات الاختبار

تم التأكد من ثبات الاختبار بطريقة (Test-retest) حيث قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية (Pilot study) من نفس مجتمع الدراسة ومن خارج العينة تكونت من 24 طالباً، وتم تطبيق الاختبار مرتين بفارق زمني مقداره 21 يوماً على نفس العينة وتم حساب معامل الثبات باستخدام معامل ارتباط بيرسون الذي بلغ (0.82) وهذا يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات مناسبة لأغراض الدراسة.

3.1.4.3 معامل الصعوبة

تم حساب معامل الصعوبة يدوياً لكل فقرة من فقرات الاختبار وللاختبار ككل بناء على العينة الاستطلاعية وفق المعادلة التالية:

معامل الصعوبة = **!Error**× 100%

وقد تراوحت معاملات الصعوبة للفقرات بين 24% و 74%، وتعتبر القيمة مقبولة تربويا حسب ما ورد في الأدب التربوي إذا تراوحت بين 20% –80% حسب ما ورد في (إبراهيم، 1989)

4.1.4.3 معامل التميز

تم حساب معامل التميز يدوياً لفقرات الاختبار جميعها ويقصد بمعامل التميز(قدرة السؤال على التميز بين المجموعة العليا والدنيا من المتعلمين)، وقد تم حساب معامل التميز وفق المعادلة التالية:

معامل التميز= **!Error** × 100%

حيث س: عدد الإجابات الصحيحة من الفئة العليا

ص: عدد الإجابات الصحيحة من الفئة الدنيا

ن: حجم احد المجموعتين.

وقد تراوحت معاملات التميز لفقرات الاختبار بين 33%–79% ويعتبر معامل التميز مقبولاً إذا بلغت قيمته 30% فأعلى حسب ما ورد في الأدب التربوي (إبراهيم، 1989). ويظهر الملحق (7) معاملات الصعوبة والتميز لفقرات اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية.

5.1.4.3 زمن الاختبار:

تم حساب زمن الاختبار بعد التطبيق الاستطلاعي عن طريق حساب معدل الزمن بين أول طالب أنهى الاختبار (32) دقيقة وآخر طالب أنهى الاختبار(60) دقيقة، فكان الزمن المناسب (45) دقيقة.

2.4.3 اختبار التفكير الهندسي:

لقياس مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي، قامت الباحثة ببناء اختبار لقياس مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة وفق الخطوات التالية:

1. الإطلاع على الدراسات السابقة الخاصة بالتفكير الهندسي مثل دراسة (ريان، 2006)، ودراسة (فرج الله والنجار،2014) ودراسة (Duatepe- Paksu & Ubuz ، 2009) للإفادة منها في تطوير اختبار يتلاءم مع هذه الدراسة.
2. تحديد هدف الاختبار وهو قياس مستويات التفكير الهندسي الأربعة وهي: التصور، التحليل، الاستدلال شبه الرسمي، الاستدلال المجرد، ولم يتم التطرق للمستوى الخامس وهو الاستدلال المجرد الكامل لعدم توفره في المناهج.
3. قامت الباحثة بتطوير والاستفادة من اختبار التفكير الهندسي من دراسة (ريان، 2006).
4. قامت الباحثة بمراجعة الأدب التربوي الأجنبي ومراجعة اختبار فان هيل الأجنبي (باللغة الإنجليزية) الذي طور عام 1982 من قبل Usisin من أجل قياس مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الثانوية.
5. إعداد الصورة النهائية للاختبار. ملحق رقم (9)
6. تكون الاختبار من 24 سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد، بحيث كانت العلامة القصوى 100 والدنيا 50.
7. التأكد من صدق وثبات الاختبار.

1.2.4.3 صدق الاختبار:

تم التأكد من صدق الاختبار بعرض صورته الأولية على مجموعة من المحكمين ملحق رقم (1) من خلال خطاب تحكيم رقم (14) من ذوي الخبرة والاختصاص من أساتذة جامعة ومشرفين تربويين ومعلمين لمادة الرياضيات واللغة العربية لمراجعة فقرات المقياس والحكم عليها من حيث الملائمة العلمية واللغوية وفعالية البدائل ومدى قياس كل فقرة للهدف الخاص بها، وتم تعديل الفقرات (11 و14) لتعديل بعض البدائل فقط حسب ما اتفقت عليه الباحثة مع لجنة المحكمين.

2.2.4.3 ثبات الاختبار:

تم التأكد من ثبات الاختبار بطريقة إعادة الاختبار (Test/ ReTest) وذلك بتطبيق الاختبار على عينه استطلاعية (Pilot Study) من نفس مجتمع الدراسة ومن خارج العينة، وتم إعادة تطبيق الاختبار بعد مضي 21 يوما على تاريخ تقديم الاختبار أول مرة، أي بفارق زمني قدرة 3 أسابيع، وتم احتساب معامل ارتباط بيرسون الذي بلغ (0.76)، وهذا يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات مناسبة لأغراض الدراسة.

2.4.3. زمن الاختبار:

تم حساب زمن الاختبار بعد الاختبار الاستطلاعي عن طريق احتساب معدل الزمن بين أول طالب أنهى الاختبار (39 دقيقة) وآخر طالب أنهى الاختبار (54 دقيقة) وكان الزمن المناسب هو(47 دقيقة).

3.4.3 إعداد دليل المعلم والمادة التعليمية:

1. تم اختيار وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي الجزء الثاني لمناسبتها لأغراض البحث، وملاحظة الباحثة من خلال عملها عدم مراعاة المعلمين كيفية تدريس وحدات الرياضيات بطريقة تساهم في تنمية اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية، وتنمية تفكيرهم الهندسي.

2. تم تحليل الوحدة وذلك بتحديد الأهداف العامة والخاصة للوحدة، وتحديد مكونات هرم المعرفة العلمية (حقائق، مفاهيم، مبادئ وقوانين، تعميمات، نظريات).

3. قامت الباحثة بتحديد المفاهيم الرياضية التي تسعى لتنمية اكتساب الطلاب لها من خلال أنشطة الوحدة التي تم تصميمها، مع التأكد من مناسبة هذه الأنشطة لمراحل النمو المعرفي لدى الطلبة.
4. قامت الباحثة بإعداد تصميم الوحدة وصياغتها وفق إستراتيجية مكارثي، وإعداد دليل المعلم (الملحق 2) الذي وضحت فيه كيفية تدريس الدروس في وحدة الهندسة حسب إستراتيجية مكارثي، من خلال تصميم مذكرات تدريس الوحدة والتي تضمنت عنوان الدرس، الأهداف الإجرائية، المفاهيم،

الأدوات والمواد المستخدمة في الدرس، إجراءات التنفيذ والتدريس، الأنشطة العملية المرافقة للدرس، أساليب التقويم.

5. عملت الباحثة على التحقق من صدق المادة التعليمية بعرضها بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين ملحق رقم (1) من ذوي الخبرة والاختصاص من أساتذة جامعة ومشرفين تربويين ومعلمين لمادتي الرياضيات واللغة العربية للتأكد من مناسبة مذكرات التدريس للغرض الذي صممت وبنيت لأجله، ومدى دقة الصياغة اللغوية ومدى ملائمة المفاهيم الرياضية المتضمنة للنمو المعرفي للطلبة وطرق تفكيرهم، وتم التعديل والحذف والإضافة حسب ملاحظات المحكمين من خلال خطاب تحكيم ملحق (16).

7.3 إجراءات تطبيق الدراسة:

لتنفيذ الدراسة اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

1. الإطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة بهدف الاستفادة منها في تصميم المادة التعليمية وبناء أدوات الدراسة.
2. تم الحصول على كتاب تسهيل مهمة موجه من جامعة القدس إلى مديرية التربية والتعليم في وسط محافظة الخليل (الملحق 10).
3. تم الحصول على كتاب تسهيل مهمة من مديرية التربية والتعليم في وسط محافظة الخليل موجه إلى مديري المدارس التي تمت فيهما تطبيق الدراسة (الملحق11، 12).
4. تم حصر مجتمع الدراسة والمتمثل في طلبة الصف السابع الأساسي في مديرية وسط الخليل، حيث بلغ عدد طلبة الصف السابع الأساسي في العام الدراسي 2015/2014 (5450 طالب وطالبة).
5. تم بناء أدوات الدراسة بعد الاضطلاع على الأدب التربوي الخاص بموضوع البحث، وتم تطوير والاستفادة من اختبار التفكير الهندسي من دراسة (ريان، 2006) مع تعديل الفقرتين (11و14) بتغيير بعض البدائل.

6. إعداد دليل المعلم والذي تضمن مذكرات تدريس الوحدة باستخدام إستراتيجية مكارثي، والتي اشتملت على (عنوان الدرس، الأهداف الإجرائية، المفاهيم، الأدوات والمواد المستخدمة في الدرس، إجراءات التنفيذ والتدريس، الأنشطة العملية المرافقة للدرس، أساليب التقويم)، بالإضافة إلى أوراق العمل التي قدمت للطلبة على كل درس من دروس الوحدة.
7. عملت الباحثة على التحقق من صدق المادة التعليمية بعرضها على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص، ثم أجرت التعديل الحذف والإضافة حسب ملاحظات المحكمين وما اتفقوا عليه.
8. إعداد اختباري اكتساب المفاهيم الرياضية والتفكير الهندسي لدى الطلبة وذلك بالاستفادة من الدراسات السابقة، ثم التحقق من صدق الأداتين بعرضهما على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص، وتم التعديل حسب ما اتفقوا عليه.
9. التحقق من ثبات الاختبارين لدى الطلبة من خلال تطبيقه على العينة الاستطلاعية وحساب معاملي الارتباط للاختبارين، وقد أظهرا ارتباطا كبيرا.
10. اختيار عينية الدراسة بطريقة قصديه، وتم تعيين مجموعات الدراسة الضابطة والتجريبية بشكل عشوائي بعد التأكد من توفر الإمكانيات الفنية والمادة المناسبة لإجراء الدراسة والتحقق من إمكانية تعاون إدارتي المدرستين والمعلمين لإجراء الدراسة وفق إستراتيجية مكارثي.
11. أجرت الباحثة التدريب المناسب للمعلمين اللذين قاما بتطبيق الدراسة وذلك بالزيارات الشخصية والمقابلات وخلال الحصص الصفية وإعطاء نماذج من الدروس أمامهم.
12. تم تطبيق اختباري اكتساب المفاهيم الرياضية والتفكير الهندسي لدى الطلبة على المجموعتين الضابطة والتجريبية في بداية التجربة وبعد انتهائها.
13. تم احتساب المستوى القبلي للطلبة في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية بهدف تقسيم الطلبة حسب مستوى التحصيل (منخفض، مرتفع) عن طريق حساب المدى لعلامات الطلبة.
14. تم تدريس المجموعة التجريبية وفق إستراتيجية مكارثي، أما المجموعة الضابطة فتم تدريسها وفق الطريقة الاعتيادية (التقليدية).
15. ملحق رقم (11) يوضح التخطيط الزمني، وعدد الحصص لكل درس من دروس وحدة الهندسة، والمدة الزمنية المستغرقة في كل درس من الدروس.
16. تمت متابعة الباحثة للمعلمين القائمين على تطبيق الدراسة على مدار فترة التطبيق.

17. جمع البيانات ومعالجتها إحصائيا واستخراج النتائج وتفسيرها.

7.3 متغيرات الدراسة:

شملت هذه الدراسة على المتغيرات التالية:

المتغيرات المستقلة:

أ. طريقة التدريس ولها مستويان (مكارثي (فورمات) (4 MAT) ، الطريقة الاعتيادية)

ب. الجنس وله مستويان (ذكر ، أنثى).

ج_ مستوى التحصيل السابق (منخفض، مرتفع).حيث تم اعتماد معدلات الطلبة في مادة الرياضيات للفصل الأول في العام الدراسي 2015/2014 كمعيار لمستوى التحصيل السابق، حيث اعتبر الطلبة ذوي التحصيل المنخفض هم الطلبة مادون الوسط الحسابي لتلك العلامات والطلبة ذوي التحصيل المرتفع هم الطلبة الذين علاماتهم فوق الوسط الحسابي

المتغيرات التابعة:

أ. التفكير الهندسي.

ب. اكتساب المفاهيم الرياضية.

8.3 المعالجة الإحصائية:

تمت المعالجة الإحصائية باستخدام الإحصاء الوصفي باستخراج الأعداد، والنسبة المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لدى أفراد العينة واستجابتهم على الاختبارات، وتم فحص فرضيات الدراسة باستخدام تحليل التغاير الثلاثي المصاحب (ANCOVA)، والمتوسطات الحسابية المعدلة (Estimated Marginal Means). واستخدمت الباحثة طريقة إعادة الاختبار (Test-retest) ثم تم حساب ثبات الأداة باستخدام معامل ارتباط بيرسون، وذلك باستخدام الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) .

الفصل الرابع : نتائج الدراسة

1.4 مقدمة

1.1.4 النتائج المتعلقة باكتساب المفاهيم الرياضية

2.1.4 النتائج المتعلقة بالتفكير الهندسي

2.4 ملخص نتائج الدراسة

الفصل الرابع:

1.4 نتائج الدراسة:

يتناول هذا الفصل عرضا للنتائج التي توصلت إليها الدراسة، التي هدفت إلى استقصاء أثر استخدام نموذج مكارثي في تدريس الرياضيات على اكتساب طلبة الصف السابع الأساسي للمفاهيم الرياضية والتفكير الهندسي، وكذلك معرفة ما إذا كان هذا الأثر يختلف باختلاف مستوى التحصيل والجنس والتفاعل بين مستوى التحصيل والجنس وطريقة التدريس (اعتيادية، فورمات)، وفيما يأتي عرض للنتائج في هذا الفصل تبعا للمتغيرات التابعة كما يلي:

1.1.4النتائج المتعلقة بالسؤال الأول للدراسة:

ما اثر استراتيجية مكارثي(فورمات) (4 MAT) في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي؟وهل يختلف هذا الاثر باختلاف طريقة التدريس (مكارثي،الاعتيادية) والجنس، ومستوى التحصيل ، والتفاعل بينهما؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية وذلك بحسب المجموعة والجنس ومستوى التحصيل، ويبين الجدول (1.4) المتوسطات والإنحرافات المعيارية بحسب المجموعة والجنس والمجموعة ومستوى التحصيل. أما الجدول (2.4) فيبن المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية بحسب المجموعة والجنس ومستوى التحصيل.

جدول (1.4): المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعتين في اختيار اكتساب المفاهيم الرياضية، حسب المجموعة والجنس والمجموعة ومستوى التحصيل.

			المجموعة		القبلي	البعدي
الجنس	ذكر	المتوسط الحسابي	ضابطة		31.73	33.01
		الانحراف المعياري			15.68	14.56
		العدد			24	24
		المتوسط الحسابي	تجريبية		37.69	41.79
		الانحراف المعياري			17.42	16.92
		العدد			30	30
		المتوسط الحسابي	المجموع		35.04	37.89
		الانحراف المعياري			16.78	16.38
		العدد			54	54
	أنثى	المتوسط الحسابي	ضابطة		33.82	47.40
		الانحراف المعياري			12.01	12.80
		العدد			34	34
		المتوسط الحسابي	تجريبية		36.95	54.43
		الانحراف المعياري			16.65	16.88
		العدد			33	33
		المتوسط الحسابي	المجموع		35.36	50.86
		الانحراف المعياري			14.46	15.25
		العدد			67	67
	المجموع	المتوسط الحسابي	ضابطة		32.96	41.45
		الانحراف المعياري			13.56	15.22
		العدد			58	58
		المتوسط الحسابي	تجريبية		37.30	48.41
		الانحراف المعياري			16.89	17.93
		العدد			63	63
		المتوسط الحسابي	المجموع		35.22	45.07
		الانحراف المعياري			15.47	16.98
		العدد			121	121

جدول (1.4): المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعتين في اختيار اكتساب المفاهيم الرياضية، حسب المجموعة والجنس والمجموعة ومستوى التحصيل (تابع)

مستوى التحصيل	منخفض	ضابطة	المتوسط الحسابي	27.84	38.71
			الانحراف المعياري	9.90	14.17
			العدد	46	46
		تجريبية	المتوسط الحسابي	28.35	41.06
			الانحراف المعياري	11.48	11.74
			العدد	43	43
		المجموع	المتوسط الحسابي	28.09	39.84
			الانحراف المعياري	10.63	13.03
			العدد	89	89
	مرتفع	ضابطة	المتوسط الحسابي	52.56	51.92
			الانحراف المعياري	4.73	15.08
			العدد	12	12
		تجريبية	المتوسط الحسابي	56.54	64.23
			الانحراف المعياري	8.29	18.93
			العدد	20	20
		المجموع	المتوسط الحسابي	55.05	59.62
			الانحراف المعياري	7.34	18.35
			العدد	32	32
	المجموع	ضابطة	المتوسط الحسابي	32.96	41.45
			الانحراف المعياري	13.56	15.22
			العدد	58	58
		تجريبية	المتوسط الحسابي	37.30	48.41
			الانحراف المعياري	16.89	17.93
			العدد	63	63
		المجموع	المتوسط الحسابي	35.22	45.07
			الانحراف المعياري	15.47	16.98
			العدد	121	121

جدول (2.4): المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعتين في اختيار اكتساب المفاهيم الرياضية، حسب المجموعة والجنس ومستوى التحصيل.

الجنس	مستوى التحصيل	تجريبية				ضابطة			
		المتوسط الحسابي قبلي	الإنحراف المعياري قبلي	المتوسط الحسابي بعدي	الإنحراف المعياري بعدي	المتوسط الحسابي قبلي	الإنحراف المعياري قبلي	المتوسط الحسابي بعدي	الإنحراف المعياري بعدي
ذكور	مرتفع	58.65	10.83	58.17	22.37	51.10	2.91	45.60	12.25
	منخفض	30.07	12.31	35.84	9.45	23.76	10.90	27.83	12.28
إناث	مرتفع	55.13	6.21	68.27	16.00	54.62	6.32	60.77	15.24
	منخفض	26.56	10.53	46.52	11.60	30.24	8.58	45.09	11.07
	المجموع	35.04	16.78	37.30	16.89	32.95	13.56	32.96	13.55

يلاحظ من الجدولين (4 .1) و(2.4) أن هناك فروقا ظاهرية في المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة على اكتساب المفاهيم الرياضية بين مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة)، ولمعرفة ما إذا كانت الفروق الظاهرية في المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α= 0.05) تم استخدام اختبار تحليل التغاير الثلاثي المصاحب (ANCOVA)، وكانت النتائج كما في الجدول (3.4).

جدول (3.4): نتائج تحليل التغابر الثلاثي (ANCOVA)، لعلامات الطلبة في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية بحسب طريقة التدريس والجنس ومستوى التحصيل والتفاعل بينهم.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي	491.51	1	491.51	3.05	.0.08*
المجموعة	990.81	1	990.81	6.14	0.01*
الجنس	3743.60	1	3743.60	23.21	0.00*
مستوى التحصيل	1610.19	1	1610.19	9.99	0.00*
المجموعة× الجنس	84.16	1	84.16	0.52	0.47
المجموعة× مستوى التحصيل	121.18	1	121.18	0.75	0.38
الجنس× مستوى التحصيل	5.69	1	5.69	.04	0.85
المجموعة× الجنس× مستوى التحصيل	1.06	1	1.06	0.01	0.94
الخطأ	18061.98	112	161.26	–	–
الكلي	34592.40	120	–	–	–

- دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

النتائج المتعلقة بالمجموعة:

يلاحظ من الجدول (4. 3) أن قيمة (ف) المحسوبة للفرق بين متوسطي أداء طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في اختباراكتساب المفاهيم الرياضيةهي (6.14)، وأن قيمة مستوى الدلالة (0.01)، وهذه القيمة أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، أي أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية بين طلبة كل من المجموعتين التجريبية والضابطة، ولمعرفة مصدر الفروق فإن الجدول (4.4) يبين المتوسطات الحسابية المعدلة للاختبار البعدي حسب المجموعة:

(4.4):المتوسطات الحسابية المعدّلة والأخطاء المعيارية البعدية لاختبار اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السابع في الرياضيات حسب المجموعة.

المجموعة	المتوسطات الحسابية المعدلة	الخطأ المعياري
الضابطة	43.82	2.17
التجريبية	50.63	1.96

ويلاحظ من الجدول (4.4) أن المتوسط المعدل للمجموعة التجريبية هو (50.63) وهو أكبر من متوسط المجموعة الضابطة (43.82) وبذلك تكون الفروق بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية.

النتائج المتعلقة بالجنس:

ويلاحظ من الجدول (3.4) أيضا أن قيمة (ف) المحسوبة لمتغير الجنس هي (23.21) وأن مستوى الدالة يساوي (0.00) وهذه القيمة أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، أي أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية بين الذكور والاناث ولمعرفة مصدر الفروق فإن الجدول (5.4) يبين المتوسطات الحسابية المعدلة للاختبار البعدي حسب الجنس.

الجدول (5.4):المتوسطات الحسابية المعدّلة والأخطاء المعيارية البعدية لاختبار اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السابع في الرياضيات حسب الجنس.

الجنس	المتوسطات الحسابية المعدلة	الخطأ المعياري
ذكور	40.65	2.06
إناث	53.79	2.07

ويلاحظ من الجدول (5.4) أن المتوسط المعدل للإناث هو (53.79) وهو اكبر من المتوسط المعدل للذكور (40.65) وبذلك تكون الفروق حسب الجنس لصالح الإناث مقابل الذكور.

النتائج المتعلقة بمستوى التحصيل:

ويلاحظ من الجدول (3.4) أيضا أن قيمة (ف) المحسوبة لمتغير مستوى التحصيل هي (9.9) وأن مستوى الدلالة يساوي (0.00) وهذه القيمة أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$)، أي أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية بين فئتتي التحصيل المرتفع والمنخفض ولمعرفة مصدر الفروق فإن الجدول (6.4) يبين المتوسطات الحسابية المعدلة للاختبار البعدي حسب مستوى التحصيل .

الجدول (6.4):المتوسطات الحسابية المعدّلة والأخطاء المعيارية البعدية لاختبار اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السابع في الرياضيات حسب مستوى التحصيل السابق.

مستوى التحصيل السابق	المتوسطات الحسابية المعدلة	الخطأ المعياري
منخفض	40.43	1.65
مرتفع	54.02	3.36

ويلاحظ من الجدول (6.4) أن المتوسط المعدل لمستوى التحصيل المرتفع هو (54.02) وهو اكبر من المتوسط المعدل لمستوى التحصيل المنخفض (40.43) وبذلك تكون الفروق حسب مستوى التحصيل السابق لصالح ذوي التحصيل المرتفع.

النتائج المتعلقة بالتفاعل بين المجموعة والجنس :

بالعودة للجدول (3.4) نجد أن قيمة (ف) للتفاعل ما بين المجموعة والجنس هي (0.52) ومستوى الدلالة (0.47) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) أي أنه لا يوجد أثر للتفاعل بين المجموعة والجنس

النتائج المتعلقة بالتفاعل بين المجموعة ومستوى التحصيل:

بالعودة للجدول (3.4) نجد أن قيمة (ف) للتفاعل ما بين المجموعة ومستوى التحصيل هي (0.75) ومستوى الدلالة (0.38) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) أي أنه لا يوجد أثر للتفاعل بين المجموعة ومستوى التحصيل.

النتائج المتعلقة بالتفاعل بين الجنس ومستوى التحصيل:

بالعودة للجدول (3.4) نجد أن قيمة (ف) للتفاعل ما بين المجموعة والجنس ومستوى التحصيل هي (0.40) ومستوى الدلالة (0.85) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) أي أنه لا يوجد أثر للتفاعل بين الجنس ومستوى التحصيل.

النتائج المتعلقة بالتفاعل بين المجموعة والجنس ومستوى التحصيل:

بالعودة للجدول (3.4) نجد أن قيمة (ف) للتفاعل ما بين المجموعة والجنس ومستوى التحصيل هي (0.01) ومستوى الدلالة (0.94) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) أي أنه لا يوجد أثر للتفاعل بين المجموعة والجنس ومستوى التحصيل.

2.1.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني للدراسة:

ما اثر استراتيجية مكارثي(فورمات) (4 MAT) في تنمية قدرات التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي؟وهل يختلف هذا الاثر باختلاف طريقة التدريس(مكارثي، الاعتيادية) والجنس، ومستوى التحصيل والتفاعل بينهم؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس التفكير الهندسي وذلك بحسب المجموعة والجنس ومستوى التحصيل، ويبين الجدول (7.4) المتوسطات والإنحرافات المعيارية بحسب المجموعة والجنس والمجموعة ومستوى التحصيل. أما الجدول (8.4) فيبن المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية بحسب المجموعة والجنس ومستوى التحصيل.

جدول (7.4): المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعتين في اختبار التفكير الهندسي، حسب المجموعة والجنس والمجموعة ومستوى التحصيل.

			المجموعة	القبلي	البعدي
الجنس	+ذكر	المتوسط الحسابي	ضابطة	32.12	44.79
		الانحراف المعياري		14.09	12.24
		العدد		24	24
		المتوسط الحسابي	تجريبية	47.36	54.58
		الانحراف المعياري		11.45	11.39
		العدد		30	30
		المتوسط الحسابي	المجموع	40.59	50.23
		الانحراف المعياري		14.71	12.65
		العدد		54	54
	أنثى	المتوسط الحسابي	ضابطة	38.85	52.82
		الانحراف المعياري		13.20	14.93
		العدد		34	34
		المتوسط الحسابي	تجريبية	36.36	60.48
		الانحراف المعياري		12.47	14.77
		العدد		33	33
		المتوسط الحسابي	المجموع	37.62	56.59
		الانحراف المعياري		12.81	15.23
		العدد		67	67
	المجموع	المتوسط الحسابي	ضابطة	36.06	49.50
		الانحراف المعياري		13.86	14.33
		العدد		58	58
		المتوسط الحسابي	تجريبية	41.60	57.67
		الانحراف المعياري		13.12	13.50
		العدد		63	63
		المتوسط الحسابي	المجموع	38.95	53.75
		الانحراف المعياري		13.71	14.44
		العدد		121	121

جدول (7.4): المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعتين في اختبار التفكير الهندسي، حسب المجموعة والجنس والمجموعة ومستوى التحصيل. (تابع)

مستوى التحصيل	منخفض	ضابطة	المتوسط الحسابي	25.91	42.32
			الانحراف المعياري	8.38	12.84
			العدد	32	32
		تجريبية	المتوسط الحسابي	30.32	56.47
			الانحراف المعياري	6.48	14.29
			العدد	29	29
		المجموع	المتوسط الحسابي	28.01	49.04
			الانحراف المعياري	7.80	15.20
			العدد	61	61
	مرتفع	ضابطة	المتوسط الحسابي	48.56	58.33
			الانحراف المعياري	7.54	10.80
			العدد	26	26
		تجريبية	المتوسط الحسابي	51.23	58.70
			الانحراف المعياري	8.97	12.91
			العدد	34	34
		المجموع	المتوسط الحسابي	50.07	58.54
			الانحراف المعياري	8.42	11.94
			العدد	60	60
	المجموع	ضابطة	المتوسط الحسابي	36.06	49.50
			الانحراف المعياري	13.86	14.33
			العدد	58	58
		تجريبية	المتوسط الحسابي	41.60	57.67
			الانحراف المعياري	13.12	13.50
			العدد	63	63
		المجموع	المتوسط الحسابي	38.95	53.75
			الانحراف المعياري	13.71	14.44
			العدد	121	121

جدول (8.4): المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعتين في اختبار التفكير الهندسي، حسب المجموعة والجنس ومستوى التحصيل.

الجنس	مستوى التحصيل	تجريبية				ضابطة			
		المتوسط الحسابي قبلي	الإنحراف المعياري قبلي	المتوسط الحسابي بعدي	الإنحراف المعياري بعدي	المتوسط الحسابي قبلي	الإنحراف المعياري قبلي	المتوسط الحسابي بعدي	الإنحراف المعياري بعدي
ذكور	مرتفع	**51.04**	**6.20**	**59.90**	**6.27**	**42.86**	**16.09**	**54.17**	**14.43**
	منخفض	**46.02**	**12.70**	**52.65**	**12.30**	**27.70**	**10.82**	**40.93**	**9.11**
إناث	مرتفع	**39.93**	**13.70**	**72.57**	**14.15**	**49.17**	**9.03**	**60.83**	**6.32**
	منخفض	**34.33**	**11.55**	**53.57**	**10.06**	**37.07**	**13.10**	**51.44**	**15.60**
	المجموع	**41.60**	**13.12**	**57.67**	**13.50**	**36.06**	**13.86**	**49.50**	**14.33**

يلاحظ من الجدولين (7.4) و(8.4) أن هناك فروقا ظاهرية في المتوسطات الحسابية لدرجات الطلبة في مقياس التفكير الهندسي بين مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة)، ولمعرفة ما إذا كانت الفروق الظاهرية في المتوسطات الحسابية لدرجات الطلبة ذات الدلالة الإحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) تم استخدام اختبار تحليل التغاير الثلاثي (ANCOVA)، وكانت النتائج كما في الجدول (9.4)

جدول (9.4): نتائج تحليل التغاير الثلاثي (ANCOVA) لدرجات الطلبة في اختبار التفكير الهندسي بحسب طريقة التدريس والجنس ومستوى التحصيل والتفاعل بينها:

مصادر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي	3427.99	1	3427.99	27.81	*0.00
المجموعة	818.96	1	818.96	6.64	*0.01
الجنس	1558.29	1	1558.29	12.64	*0.00
مستوى التحصيل	1232.52	1	1232.52	10.00	*0.00
المجموعة× الجنس	228.64	1	228.64	1.86	0.18
المجموعة× مستوى التحصيل	163.21	1	163.21	1.32	0.25
الجنس× مستوى التحصيل	110.48	1	110.48	0.90	0.35
المجموعة× الجنس× مستوى التحصيل	263.60	1	263.60	2.14	0.15
الخطأ	13805.98	112	123.27		
المعدل	25014.06	120			

- عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

النتائج المتعلقة بالمجموعة:

يلاحظ من الجدول (9.4) أن قيمة (ف) المحسوبة للفرق بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس اكتساب المهارات الهندسية والتفكير الهندسي هي (6.64)، وأن قيمة مستوى الدلالة (0.01) وهذه القيمة أقل من مستوى الدالة ($\alpha \leq 0.05$)، أي أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية بين درجات طلبة كل من المجموعتين التجريبية والضابطة، ولمعرفة مصدر الفروق فإن الجدول (10.4) يبين المتوسطات الحسابية المعدلة لدرجات الطلبة في مقياس التفكير الهندسي البعدية حسب المجموعة:

الجدول (10.4): المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية البعدية لإختبار التفكير الهندسي حسب المجموعة

المجموعة	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
الضابطة	51.73	1.83
التجريبية	57.93	1.56

ويلاحظ من الجدول (10.4) أن المتوسط المعدل للمجموعة التجريبية هو (57.93) وهو أكبر من متوسط المجموعة الضابطة (51.73)، وبذلك تكون الفروق بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية.

النتائج المتعلقة بالجنس:

يلاحظ من الجدول (9.4) أيضا أن قيمة (ف) المحسوبة لمتغير الجنس هي (12.64) وأن مستوى الدلالة يساوي (0.00) وهذه القيمة أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$)، أي أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية بين الذكور والاناث ولمعرفة مصدر الفروق فإن الجدول (11.4) يبين المتوسطات الحسابية المعدلة للاختبار البعدي حسب الجنس.

الجدول (11.4):المتوسطات الحسابية المعدّلة والأخطاء المعيارية البعدية لاختبار التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع في الرياضيات حسب الجنس.

االجنس	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
ذكور	50.58	1.71
إناث	59.07	1.68

ويلاحظ من الجدول (11.4) أن المتوسط المعدل للإناث هو (59.07) وهو أكبر من متوسط الذكور (50.58)، وبذلك تكون الفروق بين الذكور والاناث لصالح الاناث.

النتائج المتعلقة بمستوى التحصيل:

يلاحظ من الجدول (9.4) أيضا أن قيمة (ف) المحسوبة لمتغير مستوى التحصيل هي (10.00) وأن مستوى الدلالة يساوي (0.00)، وهذه القيمة أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$)، أي أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية بين فئتي التحصيل المرتفع والمنخفض ولمعرفة مصدر الفروق فإن الجدول (12.4) يبين المتوسطات الحسابية المعدلة لمقياس التفكير الهندسي البعدي حسب مستوى التحصيل .

الجدول (12.4):المتوسطات الحسابية المعدّلة والأخطاء المعيارية البعدية لاختبار التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع في الرياضيات حسب مستوى التحصيل.

مستوى التحصيل السابق	المتوسطات الحسابية المعدلة	الخطأ المعياري
منخفض	50.85	1.22
مرتفع	58.81	2.14

ويلاحظ من الجدول (12.4) أن المتوسط المعدل لمستوى التحصيل المرتفع هو (58.81) وهو اكبر من المتوسط المعدل لمستوى التحصيل المنخفض (50.85) وبذلك تكون الفروق حسب مستوى التحصيل السابق لصالح ذوي التحصيل المرتفع.

النتائج المتعلقة بالتفاعل بين المجموعة والجنس :

بالعودة للجدول (9.4) نجد أن قيمة (ف) للتفاعل ما بين المجموعة والجنس ومستوى التحصيل هي (1.86) ومستوى الدلالة يساوي (0.18) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$)أي أنه لا يوجد أثر للتفاعل بين المجموعة والجنس.

النتائج المتعلقة بالتفاعل بين المجموعة ومستوى التحصيل:

بالعودة للجدول (9.4) نجد أن قيمة (ف) للتفاعل ما بين المجموعة والجنس ومستوى التحصيل هي (1.32) ومستوى الدلالة يساوي (0.25) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)أي أنه لا يوجد أثر للتفاعل بين المجموعة ومستوى التحصيل.

النتائج المتعلقة بالتفاعل بين الجنس ومستوى التحصيل:

بالعودة للجدول (9.4) نجد أن قيمة (ف) للتفاعل ما بين المجموعة والجنس ومستوى التحصيل هي (0.90) ومستوى الدلالة يساوي (0.35) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)أي أنه لا يوجد أثر للتفاعل بين الجنس ومستوى التحصيل.

2.4 ملخص نتائج الدراسة:

1. وجود فروق دالة إحصائيا في اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية تعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية.
2. وجود فروق دالة إحصائيا في اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية تعزى للجنس ولصالح الاناث.
3. وجود فروق دالة إحصائيا في اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية تعزى لمستوى التحصيل السابق
4. و لصالح ذوي التحصيل المرتفع.
5. وجود فروق دالة إحصائياً في التفكير الهندسي تعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجربية
6. وجود فروق دالة إحصائياً في التفكير الهندسي تعزى للجنس ولصالح الاناث
7. وجود فروق دالة احصائيا في التفكير الهندسي تعزى لمستوى التحصيل السابق ولصالح ذوي التحصيل المرتفع.
8. عدم وجود فروق دالة إحصائيا في اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية والتفكير الهندسي تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس.
9. عدم وجود فروق دالة إحصائيا في اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية والتفكير الهندسي تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس ومستوى التحصيل.
10. عدم وجود فروق دالة إحصائيا في اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية والتفكير الهندسي تعزى للتفاعل بين والجنس ومستوى التحصيل.
11. عدم وجود فروق دالة إحصائيا في اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية والتفكير الهندسي تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس ومستوى التحصيل.

الفصل الخامس : مناقشة النتائج والتوصيات

1.5 المقدمة

2.5 مناقشة النتائج

2.1.5 مناقشة النتائج المتعلقة باكتساب المفاهيم الرياضية.

2.2.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالتفكير الهندسي.

3.5 التوصيات.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

1.5 المقدمة

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تدريس الرياضيات على اكتساب طلبة الصف السابع الأساسي للمفاهيم الرياضية، وتنمية التفكير الهندسي لديهم، وكذلك معرفة ما إذا كان هذا الأثر يختلف باختلاف مستوى التحصيل السابق والجنس، والتفاعل بينهم

ولتحقيق هذا الهدف تم تطبيق اختبارين أحدهما لقياس مدى اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية، والآخر لقياس مستوى التفكير الهندسي.

2.5 مناقشة النتائج

1.2.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول للدراسة.

ما أثر إستراتيجية مكارثي (4 MAT) في إكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي؟ وهل يختلف هذا الاثر باختلاف طريقة التدريس (مكارثي،الاعتيادية) والجنس، ومستوى التحصيل، والتفاعل بينهما؟

أظهرت النتائج أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات علامات الطلبة في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية لدى أفراد المجموعة التجريبية الذين دراسو باستخدام إستراتيجة مكارثي، ومتوسطات علامات المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس المادة التعلمية ولكن بالطريقة التقليدية (الاعتيادية) وذلك لصالح المجموعة التجريبية، أي أن التدريس المعتمد على استراتيجية التدريس مكارثي يحدث إكتساباً أفضل للمفاهيم الرياضية.

وتبرر الباحثة هذه النتيجة الى أن المادة التعليمية المبنية على إستراتيجية مكارثي منحت الفرصة الغنية والخلاقة لتوليد المعاني واكتساب المفاهيم الرياضية، التي تساعد في بناء أفضل للبنية المعرفية لدى الطلبة، وفهم أعمق وأوسع للمادة التعلمية، وقد تمثل ذلك بطرح المادة التعلمية نفسها في أربع أنماط تعلمية مختلفة حسب الانماط المختلفة للمتعلمين (التخيلي، التحليلي، المنظقي، الديناميكي)، كما ساعدت هذه الاستراتيجة في بناء تعلم ذي معنى لدى الطلبة حين ربطت بين ما هو موجود في البنى المعرفية لدى الطلبة وبين المعارف الجديدة المقدمة، مما أدى الى زيادة في اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية وزاد من قدرتهم على الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة لفترة أطول، كما جعل المفاهيم المجردة أكثر متعة وأكثر أرتباطا بخبرات جميع الطلبة من خلال الامثلة التي تربط المادة التعلمية المقدمة للطلبة مع الواقع مثل الامثلة حول الاشعة بربطها بشعاع الشمس ومشاهدة ذلك من خلال فيديو تعليمي أو مشاهدة أمثلة الزوايا في المحيط حولنا أو حتى من خلال الالعاب التعلمية التي قدمت للطلبة مثل لعبة الحجلة أو من خلال المشاهد المسرحية. كذلك بحث الطالب في الانترنت أو الموسوعات التعلمية عن بعض المفاهيم الرياضية مثل التطابق أو التشابه أو نظرية فيثاغورس، كل ذلك عمل على غرس المعلومة في ذهن الطالب أكثر فأكثر. وعمل أيضاً على جذب انتباه الطلبة وزاد من ارتباطهم بمادة الرياضيات التي اعتادوها مجردة بعيدة عن واقع الحياة.

وتتفق هذه النتيجة مع الكثير من الدراسات التي أطلعت عليها الباحثة مثل (عياش وزهران،2013 ، جياوي، 2011، راوشدة نوفلة والعمري،2011، فلمبمان، 2010، راجي،2007)، وكذلك الدراسات الاجنبية مثل (Bawaneh et al, ،2011 ، Patrica , 1987، Tartar & Dikici , 2009)، حيث اظهرت جميع الدراسات السابقة فروقاً في التحصيل ولصالح المجموعة التجريبية التي درست وفق استراتيجية مكارثي (4MAT)

كما أظهرت النتائج فروقاً دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في اكتساب المفاهيم الرياضية تبعا لمتغير الجنس ولصالح الإناث وتبرر الباحثة هذه النتيجة بأن الطالبات أكثر رغبة نحو التحصيل الدراسي، وأكثر التزما بالدارسة من الطلاب. وتتضح الفروق في التحصيل بين الذكور والإناث جليا بالنظر الى المتوسطات الحسابية في الاختبارات الموحدة التي تعقدها وزارة التربية والتعليم، حيث اطلعت الباحثة على نتائج تلك الامتحانات لثلاث اعوام متتالية 2012، 2013، 2014 فكانت نتائج مدراس الإناث اعلى من نتائج الذكور، كما ويمكن تبرير النتيجة من خلال الدراسات التي اجريت على عمليات الدماغ الفاعلة التي أثبتت أن الطالبات في الفترة العمرية من 9-13 أكثر قدرة على التحكم في جزئي الدماغ وحيث أن استراتيجة مكارثي تسعى الى التوافق بين عمل جزئي الدماغ فقد كانت متوسطات الإناث أعلى من الذكور.(الغوطي ، 2007)

ولا تتفق هذه النتيجة مع الكثير من الدراسات التي اطلعت عليها الباحثة مثل: (عياش وزهران، 2013، جياوي ، 2011 ،راوشدة ، نوفلة و العمري،2011، فلمبمان، 2010 ،راجي2007)،و كذلك الدراسات الاجنبية مثل (Tartar & Dikici , 2009، Patrica , 1987 ، 2011، Bawaneh et al,)، حيث اظهرت جميع الدراسات السابقة عدم وجود فروق تعزى للجنس.

كما أظهرت النتائج فروقا دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في اكتساب المفاهيم الرياضية تبعا لمستوى التحصيل السابق لصالح الطلبة ذوي التحصيل المرتفع، وتبرر الباحثة هذه النتيجة بأن الطلبة ذوي التحصيل المرتفع انجذبوا أكثر للطرق المختلفة لتقديم المادة التعليمية من أنشطة يدوية وأفلام تعليمية وألعاب ترفيهية مما أدى إلى الارتفاع في التحصيل لديهم أكثر من الطلبة ذوي التحصيل المنخفض.

أما فيما يخص متغيرات الدراسة الأخرى مثل مستوى التحصيل والتفاعل بين الطريقة والجنس وبين الجنس ومستوى التحصيل، والتفاعل بين الطريقة ومستوى التحصيل، فلم تظهر النتائج فروقا دالة إحصائية عن مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، في اكتساب المفاهيم الرياضية، وهذا يعنى أن الطريقة المتبعة في التدريس مناسبة لجميع الطلبة في المجموعة التجريبية ومن كلا الجنيسين ذكورا وإناثا وبغض النظر عن تحصيله السابق سواء كان مرتفعا أم منخفضا، وتبرر الباحثة هذه النتيجة بأن

جميع الطلبة خضعوا لنفس المنهاج ونفس المادة التعليمية، وقام بتدريس المادة التعليمية نفس المعلم، لذا لم يكن هناك أثر دال إحصائيا للتفاعل بين المتغيرات على اكتساب المفاهيم الرياضية.

2.2.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني للدراسة.

ما اثر استراتيجية مكارثي(فورمات) (4 MAT) في تنمية قدرات التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي؟وهل يختلف هذا الاثر باختلاف طريقة التدريس(مكارثي، الاعتيادية) والجنس، ومستوى التحصيل والتفاعل بينهما؟

أظهرت النتائج أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات علامات الطلبة في اختبار التفكير الهندسي لدى أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجية مكارثي (4MAT) ومتوسطات علامات المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس المادة التعليمية ولكن بالطريقة التقليدية(الاعتيادية) وذلك لصالح المجموعة التجريبية، أي أن التدريس المعتمد على استراتيجية مكارثي يحدث أثرا إيجابيا في تفكير الطلبة الهندسي.

ومن هذه النتيجة تبين للباحثة أن التدريس باستراتيجة مكارثي (4MAT) أحدثت تحسنا في تنمية التفكير الهندسي لدى الطلبة مقارنة بالطريقة التقليدية (الاعتيادية)، ويمكن تفسير ذلك أن المادة التعليمية المبنية وفق استراتيجية مكارثي وفرت الفرصة لتوظيف عدد كبير من الأنشطة التي يقوم الطلبة بتنفيذها وتقودهم إلى التفكير بطرق مختلفة عن الطريقة التقليدية، وربما ساهمت هذه الأنشطة في تنمية التفكير الهندسي لدى الطلبة، حيث أن تنميته تتطلب استراتيجيات تجعل من الطالب محورا للعملية التعليمية التعلمية في تعليم الرياضيات، في حين تعتمد الطريقة التقليدية على الحفظ والاستظهار بشكل أكبر، حيث يقوم المعلم على الأغلب بإعطاء القاعدة للطلبة ثم يقوم الطلبة بالتطبيق أو حل أنشطة وأمثلة الكتاب وفقا لتلك القاعدة، وهذا ما جعل المجموعة التجريبية تتفوق على المجموعة الضابطة.

كما ان التدريس وفق استراتيجية مكارثي وفر الفرصة للطلاب للبحث والتقصي عن بعض المفاهيم الرياضية والنظريات، مما زاد من ثقتهم بأنفسهم حيث كان الطالب يقوم بالبحث عن المعلومة في الكتب أو الانترنت ثم يأتي إلى داخل الصف ويسرد ما وجده من معلومات أمام الطلبة، فحين يبحث الطالب عن المعلومة بنفسه ترسخ بشكل أكبر في ذاكرته، فمن خلال البحث الذي قام به المتعلمون والذي ارتكز على المادة المعدة من قبل الباحثة، أدى ذلك إلى تحسين وزيادة وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة المجموعة التجريبية وفق ما أكدته نتائج الدراسة، كما ولمست الباحثة أن هناك استمتاعا لدى المعلمين والطلبة على حد سواء من خلال الحصص الدراسية, وذلك من خلال الملاحظة والتفاعل الصفي والأبحاث والأنشطة والمشاريع التي قام بها الطلبة.

ولم تجد الباحثة في العدد الكبير من الدراسات التي اطلعت عليها أي دراسة تبحث في أثر طريقة التدريس وفق استراتيجية مكارثي (4MAT) في التفكير الهندسي لمقارنة ما حصلت عليه من نتائج بنتائجهم، إلا أن كثيرا من الاستراتيجيات المرتكزة إلى النظرية البنائية والمعرفية بحثت في ذلك، وكثيرا منها أظهرت فروقا دالة إحصائيا في التفكير الهندسي ومن ذلك دراسة (فرج الله والنجار، 2014 وخلف الله، 2013 وعباس، 2009 والسيد، 2007)، وكذلك بعض الدرسات الأجنبية مثل: (Erdogan et al, 2009و Guven, 2012 و Duatipe_ Paksu & Ubuz, 2009).

والمتغيرات الاخرى مثل الجنس ومستوى التحصيل والتفاعل بين الجنس ومستوى التحصيل أو التفاعل بين الطريقة ومستوى التحصيل أو الطريقة والجنس فلم تعثر الباحثة على أي دراسة قامت ببحث التفكير الهندسي وفق المتعيرات السابقة.

فيما يخص متغير الجنس فقد أظهرت الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) في متوسطات علامات الطلبة في اختبار التفكير الهندسي تعزى للجنس ولصالح الإناث، وتبرر الباحثة هذه النتيجة بأن الطالبات تمكن من الوصول إلى المستوى الرابع من التفكير الهندسي (التجريدي) أسرع من الطلبة وربما يعود ذلك كما أسلفنا سابقا بأن الطالبات في هذه المرحلة العمرية أكثر مقدرة على التحكم في جزئي الدماغ مما يجعهلن أكثر مقدرة على التحصيل وتنمية التفكير الهندسي من الطلبة.

أما فيما يخص متغير مستوى التحصيل السابق فقد أظهرت الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في متوسطات علامات الطلبة في اختبار التفكير الهندسي تعزى لمستوى التحصيل السابق ولصالح الذوي التحصيل المرتفع، وتبرر الباحثة هذه النتيجة بأن الطلبة ذوي التحصيل المرتفع كانوا أكثر تمكناً في المستوى الرابع (التجريدي) من مستويات التفكير الهندسي الذي يعد أخر مستوى يصل اليه الطلبة في خلال دراستهن للمراحل المدرسية جميعها وقد اطلعت الباحثة على بعض الدراسات التي قامت بدراسة مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة في المدارس الهندسة ووجدت الباحثة من خلال دراسة أن نسبة 1.2% من الطلبة فقط هم من تمكنو من الوصول للمستوى الرابع (الشويخ ، 2005). وهم من الطلبة المتفوقين دراسيا.

أما فيما يخص متغيرات الدراسة الأخرى مثل التفاعل بين الطريقة والجنس وبين الجنس ومستوى التحصيل والتفاعل بين الطريقة ومستوى التحصيل، فلم تظهر النتائج فروقا دالة إحصائية عن مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، في تنمية التفكير الهندسي، وهذا يعنى أن الطريقة المتبعة في التدريس مناسبة لجميع الطلبة في المجموعة التجريبية ومن كلا الجنيسين ذكورا وإناثا وبغض النظر عن تحصيله السابقة سواء كان مرتفعا أم منخفضا، وتبرر الباحثة هذه النتيجة بأن جميع الطلبة خضعوا لنفس المنهاج ونفس المادة التعليمية، وقام بتدريس المادة التعليمية نفس المعلم، لذا لم يكن هناك أثر دال إحصائيا للتفاعل بين المتغيرات على التفكير الهندسي.

3.5 التوصيات

في ضوء النتائج التي توصلت اليها الدراسة نوصي الباحثة بما يلي:

1. أعتماد استريجية مكارثي (4MAT) كإستراتيجة تدريس متبعة في مدارسنا في مختلف المباحث بشكل عام وفي الرياضيات بشكل خاص.
2. عقد دورات لتأهيل المعلمين حول موضوع انماط التعلم وخصوصا نمط (4MAT) بهدف استخدامه كطريقة تدر يس في المدارس.
3. اجراء المزيد من الدراسات والابحاث التي تتناول استخدام استراتيجة مكارثي(MAT 4) على مستويات صفية مختلفة ومباحث أخرى. واجراء المزيد من الدراسات والابحاث التي تتناول متغيرات اخرى غير التي تناولتها الدراسة.
4. اثراء منهاج الرياضيات والمناهج التعلمية الاخرى بأنشطة تعلمية وفق نظام مكارثي (4mat) مثل الخرائط الذهنية والمسرحيات التعلمية الهادفة والقصص المتعلقة بالمواضيع الرياضية، وذلك لما اظهرت مثل هذه الانشطة من انجذاب للطلبة للموضوع المطروح وكما انها ساهمت في احتفاظ الطلبة بالمفهوم أكثر وطورت مهارات التفكير بشكل عام و التفكير الهندسي بشكل خاص.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

أبانمي، عبد المحسن. (1995). **فاعلية بعض أشكال التغذية الراجعة على تحصيل الطلبة الدراسي**، جامعة الإمام محمد بن سعود، المملكة العربية السعودية.

إبراهيم، عاهد. **مبادئ القياس والتقويم في التربية، ط1**، دار عمان للنشر و التوزيع، مطابع الدستور التجارية، عمان، الأردن.

إبراهيم، مجدي. (2005). **التفكير من منظور تربوي**، ط1، عالم الكتب للنشر والتوزيع، القاهرة.

أبو زينة، فريد و عبابنة، عبد الله. (1997). **تدريس الرياضيات للمبتدئين ورياض الأطفال والمرحلة الابتدائية الدنيا**، ط1، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الأمارات العربي المتحدة.

أبو زينة، فريد. (2003). **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها**، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الكويت.

أبو زينة، فريد، عباينة. عبد الله يوسف. (2007). **مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى**. الطبعة الأولى. دار الميسرة للنشر، عمان، الأردن.

أبو لوم، خالد. (2005): **الهندسة وأساليب تدريسها**، الطبعة الأولى، دار الميسر للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

أبو هلال، محمد. (2012). **أثر استخدام التمثيلات الرياضية على اكتساب المفاهيم والميل نحو الرياضيات لدى طلبة الصف السادس الأساسي**، رسالة ماجستير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

أحمد ، صفاء (2011). تصور مقترح لمنهج الدراسات الاجتماعية في ضوء نموذج الفورمات وأثره على تحصيل المفاهيم و تنمية العادات العقلية والحس الوطني لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، كلية التربية جامعة عين شمس، العدد(11)،مايو 2011، ص 167-200.

تيان، إيمان ، (2014) .**آثر استخدام إستراتيجيتي الفورمات و التدريس التبادلي على تنمية مهارات التفكير التأملي في العلوم للصف الثامن الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الازهر، غزة ، فلسطين.

الجباوي ،بان (2011) .أثر أنموذج مكارثي في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء . **مجلة جامعة بابل**، سلسلة (أ) العلوم الانسانية المجلد 19 ، العدد 4 كانون اول 2011، ص 759 – 780.

جراون، فتحي. (2004): **التفكير وطرق مقترحة لتعليمه**، مراجعة الدكتور صالح أبو جادو، وكالة الغوث، الأردن، عمان.

الجمرة، محمد. (1991): **إستراتيجية في حل المسألة الهندسية وأثرها في مقدرة الطلاب على حلها**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

جودت، أحمد. (2003): **تدريس مهارات التفكير**، دار الشروق، عمان، الأردن.

الحربي، طلال (2003) : منهج الهندسة في رياضيات المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية بين مراحل بياجيه ومستويات فان هيل، **المجلة التربوية** ، المجلد 18، العدد 69 ، ص 52-76

الحايك، سامي. (1983). **تحليل أخطاء تلاميذ الصف السادس الابتدائي في الأردن في جمع وطرح الكسور العادية، والعلاقة بين اكتسابهم للغة الرياضية وتحصيلهم في جمع الكسور العادية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

الحيلة، محمد. (2003): **طرائق التدريس واستراتيجياته**. الطبعة الثالثة. دار الكتاب الجامعي، العين، الإمارات.

الخطيب، خالد. (2004). **استقصاء فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات في تنمية قدرة الطلاب في المرحلة الابتدائية العليا على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

خصاونة، أمل. (1994): مستويات التفكير في الهندسة لدى الطلبة والمعلمين، **مجلة جامعة اليرموك الإنسانية والاجتماعية**، مجلد 15، صفحة (439_ 481).

خلف الله ، مروة . (2013). **فاعلية توظيف معمل الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الهندسي والتحصيل لدى طالبات الصف السابع بمحافظة رفح**، رسالة ماجستير، الجامعة الاسلامية، غزة ، فلسطين

الخليلي،خليل يوسف(1996)،**تدريس العلوم في مراحل التعليم العام**،ط1،دار القلم للنشر والتوزيع،دبي.

دياب، سهيل. (2000): **تعلم مهارات التفكير وتعليمها في الرياضيات لطلبة المرحلة الإبتدائية العليا**، دار المنارة للنشر والتوزيع، غزة، فلسطين.

راجي،زينب حمزة(2007). **اثر أنموذجي دانيال ومكارثي في اكتساب المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي** ،اطروحة دكتوراه غير منشورة،كلية التربية ابن رشد،جامعة بغداد.

راضي، زهور(2013).**أثر أنموذج مكارثي في اكتساب مفاهيم مادة عناصر الفن لدى طلبة الصف الأول في قسم التربية الفنية**. رسالة ماجستير منشورة، كلية التربية الاساسية، قسم التربية الفنية، الجامعة المستنصرية. بغداد ، العراق.

رشماوي، ندين. (2014): **أثر استخدام برنامج مستند إلى النظرية المعرفية الاجتماعية في اكتساب المفاهيم الرياضية لتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف الخامس الأساسي**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة القدس، القدس، فلسطين.

ريان، عادل (2006). **أثر التعلم التعاوني على مستويات التفكير الهندسي والتوجهات الدافعية و التحصيل الهندسي لدى تلاميذ الصف السابع الاساسي في مديرية تربية جنوب الخليل**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، معهد البحوث و الدراسات العربية قسم البحوث و الدراسات التربوية القاهرة.

رواشدة. إبراهيم ، و نوافله. وليد ، و العمري . علي (2010). أنماط التعلم لدى طلبة الصف التاسع و أثرها في تحصيلهم في الكيمياء. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية** العدد السادس ص 361 – 375.

زكريا، محمد وفضيله، حناش وزكريا، محمد. (2008): **بناء المفاهيم (المقاربة المفاهيمية) والمنظور النظامي في تصميم التدريس وبناء المناهج وتطويرها على أساس المقاربة الجديدة.** المعهد الوطني لتطوير مستخدمي التربية وتحسين مستواهم، الحراش، الجزائر.

الزيات، فتحي. (1998). **صعوبات تعلم الأسس النظرية والتشخيصية العلاجية**، الطبعة الأولى، دار النشر للجامعات، القاهرة.

زيتون، ايمان.(2010) . **أثر برنامج تدريسي قائم على دمج الذكاءات المتعددة و أنماط التعلم في قدرة الطالبات على حل المشكلات الرياضية ودافعتيهن لتعلم الرياضيات**، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

زيتون، عايش. (2005). **أساليب تدريس العلوم**، الطبعة الأولى، الإصدار الخامس. دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

سلامة، حسن (1995): **طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق**، الطبعة الأولى، دار الفجر، القاهرة ، مصر.

السيد، صباح عبد الله (2007) . فاعلية استخدام خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الهندسي لتلاميذ المرحلة الإعدادية وفقاً لمستويات السعة العقلية لهم، **مجلة تربويات الرياضيات**، مصر، 8، ص 34-65.

سلامة، عبد الحافظ (2007). **أساليب تدريس العلوم و الرياضيات**. الطبعة الأولى، اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

شعبان، حنفي. (2000): **صعوبات الهندسة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي وأثر دمج بعض مداخل التدريس لعلاجها**، مجلة البحث في التربية وعلم النفس، مجلد 14 (1)، صفحة (146_ 2009)، كلية التربية، جامعة المنيا، مصر.

شويخ، جهاد (2005). **أنماط التفكير الهندسي لدى الطلبة الفلسطينيين**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا ، جامعة بيرزيت، فلسطين.

شحاته، حسن،و النجار، زينب(2003): **معجم المصطلحات التربوية والنفسية، الطبعة الاولى، دار التربية، القاهرة.**

الطنة، رباب. (2008). **تحليل محتوى منهاج الرياضيات للصف الثامن الأساسي في ضوء مستويات التفكير الهندسي لفان هيل**، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

ظهير، خالد. (2009). **أثر استخدام إستراتيجية التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي**. رسالة ماجستير منشورة. الجامعة الإسلامية. غزة، فلسطين.

عباس ، رشا (2007) . **فاعلية استخدام الكتاب الالكتروني في التدريس لتنمية التحصيل و التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي**. رسالة ماجستير ، جامعة عين شمس، مصر.

عبد القادر، أيمن (1997). **فهم الأشكال الهندسية وخواصها لدى الطلاب معلمي الرياضيات وعلاقته بمستويات فان هيل للتفكير الهندسي**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الإسكندرية، الإسكندرية، مصر.

عدس، محمد. (2000). **صعوبات التعلم**، ط1، دار الفكر، عمان.

العجمي وآخرون، (2004): **أثر التعلم التعاوني في تنمية القدرة على التفكير الإبداعي**، مجلة القراءة والمعرفة، العدد 37.

عصفور، وصفي (1998)، **أنماط المتعلمين وأساليب تعليمهيم(مجتمع تعليمي)**. الرئاسة العامة لوكالة الغوث الدولية، عمان، الاردن.

عفانه، عزو، خالد خمسي، أحمد منير، إسماعيل والخزندار، نائلة نجيب. (2010). **استراتيجيات تدريس الرياضيات لمراحل التعليم العام**. الطبعة الأولى. آفاق للنشر والتوزيع، غزة، فلسطين.

عقيلان، إبراهيم. (2000). **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها**. الطبعة الأولى. دار الميسرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

عياش ، آمال . زهران، أمل . (2013). أثر استخدام نموذج الفورمات (4 MAT) على تحصيل طالبات الصف السادس الأساسي في مادة العلوم و الاتجاهات نحوها ، **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث و الدراسات التربوية و النفسية** ، المجلد الاول العدد الرابع ص 161 – 181 تشرين الاول (2013).

الغوطي،عاطف، (2007). **العمليات الرياضية الفاعلة في جانبي الدماغ عند طلبة الصف التاسع في غزة**، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة ، فلسطين.

الكرش، محمد. (2002). فاعلية استخدام المدخل البيئي في تدريس بعض المفاهيم الرياضية للتلاميذ المتأخرين عقليا. **مجلة تربويات الرياضيات**، مصر العدد الثالث ، مايو 2000(ص153_ ص192).

الفتلاوي، سهيلة. (2003). **المدخل إلى التدريس**، ط1، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

فرج الله. عبد الكريم ، والنجار. إياد . (2014). فاعلية وحدة محوسبة في الهندسة لتنمية التفكير الهندسي و التحصيل الدراسي لدى تلميذات الصف الرابع الأساسي. **مجلة جامعة الأقصى سلسلة العلوم الإنسانية** (المجلد الثامن عشر، العدد الثاني ص 108 –144) ، يونيو 2014

فريحات، رائد، دراسة تحليلية للوحدة الثامنة من كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي المقرر في فلسطين حسب معايير نموذج الفورمات، **مجلة رؤوى تربوية، مركز قطان للبحث و التطوير** (المجلد 21 العدد 46 ص 49–56) يونيو 2008.

فلمبان، ندى (2010). **فعالية نظام 4MAT في التحصيل و التفكير الابتكاري لطالبات الصف الثاني ثانوي بمكة في مادة اللغة الانجليزية**. رسالة دكتوراه، جامعة أم القرى، مكة، السعودية

قاطوني، عبد الله. (1991). **أساليب تدريس الرياضيات**، معهد التربية، الأونوروا، عمان، الأردن.

قرعان، مها ، جابر ، ليانا(2004). **أنماط التعلم** ، مركز قطان للبحث والتطوير التربوي، الطبعة الأولى رام الله فلسطين

مخامرة، انعام. **أثر استخدام إستراتيجية سوخمان الاستقصائية لدى طلبة الصف الثامن في تفكيرهم الهندسي ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة القدس، القدس، فلسطين.

مهدي، سعاد. (2000). **أثر استخدام تقويم الأداء الكتابي في تحصيل طلاب الصف الثاني في مادة الكيمياء**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عدن، اليمن.

نشوان، يعقوب. (2001). **الجديد في تعليم العلوم**. الطبعة الأولى. دار الفرقان للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

وزارة التربية والتعليم في فلسطين الموقع الرسمي، قسم التخطيط والإحصاء، إحصاءات (2011)

يونس، إبراهيم (2010). تصور مقترح لبرنامج في مادة الرسم الهندسي لتنمية مستويات التفكير الهندسي والمهارات الاساسية لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي المعماري في ضوء هندسة الفراكتال، **دراسات في المناهج وطرق التدريس** العدد 161 صفحة 66-114

المراجع الأجنبية:

About Learning, Inc (1996). Retrieved October 5,2000 from http://www.aboutlearning.com/ about learning/

American Association of School Administrators(1991**). Learning Styles**: Putting research and common sense into practice. Arlington, VA

Bawaneh, A. Zain L,A.and Saleh, S. (2011). The effect of Herrmann whole brain teaching method on students. **Understanding of simple electric circuits** .Eur. J . Phy . Edu, 2(2), 1-23**.**

Craven, S. (2000). **4MAT: applying a learning style system to create intersting and innovative presentations**. Thesis of Master, Univ. of Lethbridge, Lethbrige. Alberta.

Delaney A. (2002) . **Better teaching model? Middle school Science ,Classroom using the 4MAT instructional strategy VS. Lessons createdwithout this model**. Thesis of Master, University of North Texas, Texas.

Dunn, R. & Dunn, K. (1993). **Teaching secondary students through their individual learningstyles**, Practical approaches for grades 7-12." Needham Heights, MA: Allyn and Bacon

Duatepe-Paksu,A, & Ubuz , B (2009). Effect of drama-based geomerty instruction on students achievement, attitudes , and thinking levels ,**The journal of Educational Research ,102(4)**, 272-286.

Erdogan, T., Akkaya, R. & Akkaya, S.(2009). The effect of the Van Hiele model based instruction on the creative thinking levels of 6th grade primary .school students**. Educational Science: Theory and Practice,** 9(1), 181- 194

Gonnson, D.A & Rising. (1967): **Guidelines for teaching Mathematics.** California, Wadsworth Pqubishing Company.

Griffths, Alan K & Preston, Kirk R(2006). Grade-12 students' misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules. **Journal of Research in Science Teaching** .Volume 29, Issue 6, pages 611–628, August 1992

Gregorc, A., & Bulten, K. (1984, April). Learning is a matter of style. **VocEd,** 27-29

Gregorc, A (1984). **Gregorc Style Delineator**. Maynard, MA: Gabriel Systems, Inc.

Guven, B. (2012). Using dynamic geometry software to improve eight grade students understanding of transformation geometry **, Australasian Journal of Educational Technology , 28 (2) , 346-382: http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet/guven.html.**

Harlow, H & Harlow, M (1940). **The Development of Anomal Behavior** Scientific American Inc.

Jonassen, D & Grabowski, B (1993). **Handbook of Individual Differences Learning and Instruction**. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Publishers.

Keefe, J., & Languis, M. (1983, October). **Operational Definitions**. Paper presented to the NASSP Learning Styles Task Force, Reston, VA.

Keefe, J. W. (Ed). (1979). **Student Learning styles**: Diagnosing and prescribing programs .Reston, Va: National Association of Secondary School Principals.

Keefe, J. W. (1979). Learning style: An overview In NASSP'S student learning styles **:Diagnosing and prescribing programs** (pp. 1-7). Reston, VA: National Association of Secondary School Principals

Kolb, D. A. (1984). **Experiential learning: Experience as the source of learning &development**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall

Tartar, E, & Dikici, R. (2009). The effect of the 4MAT Method, learning styles and brain hemispheres of instruction on achievement in Mathematics. I J Math **Education. Sci . Tech, 40(8) ,1027-1036**

Martin M. O. , Mullis I. V. S. , and Foy P. (2008) . **TIMSS 2007 International Science Report**. Chestnut Hill, MA: TIMSS and PIRLS International Study Center, Boston College.

McCathy B (1980) **The $MAT System EXCEL**, Inc, Barrington, IL.

McCarth B. (1987). **The 4MAT system: Teaching to Learning Styles with Right/ Left Mode Techniques**, Excel, Barrington.

McCarthy, B (1990). **About Learning. About Learning Inc**. Wauconda, Illinois

McCarthy, B (2000). **About Teaching. 4mat in the Classroom. About Learning Inc**. Wauconda, Illinois

McCarthy, B & McCarthy, D (2006). **Teaching Around the 4mat Cycle. About Learning Inc**. Wauconda, Illinois

McCarthy, B; Germain, C & Lippitt, L (2006). **The 4mat Research Guide. About Learning Inc**. Wauconda, Illinois

Merrill, Divied & Tennyson, Ropert. & Posey, Larry. (1992): **Teaching Concepts an Instryctional Design Guid 2edition**, New Gersey, Educational Technology Publications.

Mezirow, J. (1981) . A critical theory of adult learning and education **Adult Education Quarterly**, 32 (1) , 3–24

.

National Council for Teachers of Mathematics. (2000). Principles and Standards of School Mathematics. **The National Council of Teachers of Mathematics,** Printed in USA.

National Council for Teachers of Mathematics. (1995). **Assessment Standards for School Mathematics.** Reston, VA: Author. Printed in USA.

Orhun N. (2007) . An investigation into the mathematics achievement andattitude towards mathematics with respect to learning style according togender, Int. J**. *Math. Educ. in Sci. and Tech*.** *, 38 (3) : 321–333*

Senk, S.L. (1989). Van Hiele levels and achievement in writing geometry proofs. **Journal for Research in Mathematics Education**, **20**(3):309-321.

Silver, H. Strong, R. and Perini, M. (1997), Integrating Learning Styles And Multiple Intelligences, **Educational Leadership,** 55 (1), 22_ 27.

Patricia Shane, B. (1987), **The effect of the 4MAT system on achevement and attitudes in Science**. PhD. Dissertation, Univ. Nor. Carolina, Chapel Hill, North Carolina.

Vaughn, V. (1991). **A Comparison of the 4mat System of Instruction with two Enrichment Units Based on Bloom's Taxonomy with Gifted Third-Graders in A Pull-out Program**. Purdue University, Ph.D

الملاحق

ملحق(1): أسماء المحكمين

الرقم	اسم المحكم	مكان العمل	اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية	اختبار التفكير الرياضي	دليل المعلم
1	د. محسن عدس	جامعة القدس	✓	✓	✓
2	د. عفيف زيدان	جامعة القدس	✓	✓	✓
3	د. عادل فوارعة	مشرف رياضيات/ تربية شمال الخليل	✓	✓	✓
4	أ.خليل محيسن	مشرف رياضيات/ تربية شمال الخليل	✓	✓	✓
5	أ. كفاية مضية	مشرفة رياضيات/ تربية شمال الخليل	✓	✓	✓
6	د. عادل ريان	جامعة القدس المفتوحة/ الخليل	✓	✓	✓
7	أ. يوسف حريبات	مشرف رياضيات/ تربية وسط الخليل	✓	✓	✓
8	أ.محمد عطاونة	مدرس رياضيات	✓	✓	✓
9	أ.إيمان عياد	مدرسة رياضيات	✓	✓	✓
10	أ.شادي	مدرس رياضيات	✓	✓	✓
11	د. نبيل المغربي	جامعة القدس المفتوحة/ دورا	✓	✓	✓
12	د. معين جبر	جامعة بيت لحم	✓	✓	✓
13	د. صادق الدباس	الجامعة الأهلية/ بيت لحم/ دكتوراه لغة عربية	✓	✓	✓

ملحق (2) : دليل المعلم

دليل المعلم

دليل المعلم لتدريس الرياضيات وفق إستراتيجية مكارثي للصف السابع الأساسي وحدة الهندسة

عزيزي المعلم/ة .....

هذا الدليل يتضمن دورك كمعلم رياضيات وقد خصص هذا الدليل لمعلم الرياضيات الذي يقوم بتدريس الوحدة الخامسة وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي الجزء الثاني.

مقدمة:

مع الانفجار المعلوماتي الهائل الذي نتعرض له لم يعد المعلم وحده من يملك المعرفة، إضافة إلى أن جميع استراتجيات التدريس الحديثة تدعو إلى أن يكون الطالب هو محور العملية التعليمة وليس المعلم كما في التعلم التقليدي. وبات واضحاً في الآونة الأخيرة اهتمام وزارة التربية والتعليم الفلسطينية في استراتجيات التعلم النشط، وكذلك مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة ومحاولة دمج الطلبة ضعاف التحصيل في التعلم من خلال جعل الطالب هو مركز التعلم وليس المعلم

نموذج مكارثي (فورمات):

قد قامت مكارثي (1980، McCarthy) بوضع نموذج فورمات (4MAT) بالاعتماد على الاسس التالية :إن الافراد يتعلمون بطرق مختلفة ، يمكن تشخيصها، وأن الدراسات الحديثة ووظائف النصفين الايمن والايسر يمكن الاستفادة من نتائجها و دمجها مع اساليب التعلم لتعط أنواعاً مختلفة للمتعلمين، كما أن تقديم المادة التعليمة بعدة طرق متنوعة يحقق اعلى مستوى من الدافعية والاداء. وقد اكتشفت مكارثي ان المتعلمين يتوزعون وفقاً لأنماط التعلم الاربعة (تخيلي ، وتحليلي، ومنطقي ، وديناميكي) وأن النسبة الاكبر تركزت عند النوع التخيلي، وقد أظهر المتعلمون الطرق الثلاث للتحكم بالدماغ النصفي الايسر والايمن و كامل الدماغ، كما لاحظت أن التحليلين وهم قلة يمليون الى التحكم أكثر بالنصف الايسر

طورت برنس مكارثي في 1972، نموذج الفورمات اعتماداً على نظرية أنماط التعلم لديفيد كولب وأبحاث وظائف قسمي الدماغ فتوصلت لنموذج تدريسي أسمته (4MAT) فورمات. ويعرف نموذج الفورمات بأنه(أنموذج تعليمي يسير في دورة تعلم رباعية حيث:

1) المرحلة الأولى:الملاحظة التأملية:

(دمج الخبرة في المفهوم) (من الذات الى الموضوعية) يحاول الطالب في هذه المرحلة الإجابة عن السؤال لماذا؟

يوفر المعلم في هذه المرحلة الفرصة للطالب الانتقال إلى الملاحظة التأملية ويفضل البدء معهم ببيان قيمة خبرات التعلم ومن ثم منحهم الوقت لاكتشاف المعنى المتضمن في هذه الخبرات،وفي ذلك ما يسوغ سبب التعلم و يتلخص ما يقوم به المعلم هنا بالنقاط الآتية :

أ) بيان قيمة خبرات التعلم التي ستتم في الدرس .

ب) تقديم المادة التعليمة في قالب واحد ممكن عن طريق فيديو أو مجموعة من الصور أو عروض تقديمة أو العصف الذهني أو عن طريق الحوار والمناقشة حول ماهية مفهوم معين.

ت) التأكد من أن للدرس أهمية شخصية بالنسبة للمتعلم من خلال إعطاء الطالب حرية التعبير عن رأيه الشخصي.

ث) إيجاد بيئة تعلم تعين الطلاب في اكتشاف الأفكار دون أن يتم تقويمهم .

2) المرحلة الثانية: بلورة المفهوم:

في هذه المرحلة يحاول الطالب الإجابة عن السؤال ماذا؟ ينتقل المتعلم من الملاحظة التأملية إلى بلورة المفهوم من خلال ملاحظاته ويتم التدريس في هذه المرحلة بالشكل التقليدي لما يقوم به المعلم، ويمكن تلخيص ما يقوم به المعلم هنا بالنقاط الآتية :

أ) تزويد الطلاب بالمعلومات الضرورية حول مفهوم ما.

ب) يستخدم المعلم السبورة والطباشير بالشكل الاعتيادي ويتم الاعتماد على الكتاب بشكل كبير في هذه المرحلة.

ت) يكون دور المعلم في هذه المرحلة أكثر ظهورا وأكثر فاعلية هو العنصر الأساسي في العملية التعليمة.

ث) تقديم المفاهيم بطريقة منظمة ومتسلسلة من الأسهل إلى الأصعب ومن الخاص إلى العام .

ج) تشجيع الطلاب على تحليل البيانات وتكوين المفاهيم .

3) المرحلة الثالثة: التجريب النشط:

في هذه المرحلة يحاول الطالب الإجابة عن السؤال كيف؟

ينتقل الطال من مرحلة بلورة المفهوم إلى التجريب والممارسة اليدوية ويفلح الطلاب متوسطي التحصيل وضعاف التحصيل في هذه المرحلة كثيرا وهي تمثل الوجه العملي للعلم.

ودور المعلم في هذه المرحلة

أ)هو تقديم الأدوات والمواد الضرورية

ب) إعطاء الفرص للطلاب كي يمارسوا العمل بأيديهم

ج) إعطاء المجال للطلاب بالقيام بالنشاطات .

د) متابعة أعمال الطلاب و توجيههم .

4) المرحلة الرابعة: الخبرات المادية المحسوسة:

في هذه المرحلة يحاول الطالب الإجابة عن السؤال ماذا لو ؟

ينتقل الطالب في هذه المرحلة من التجريب النشط إلى الخبرات المحسوسة ويدمج الطالب المعرفة مع خبراته الذاتية وتجاربه، فيوسع مفاهيمه السابقة ويطور هذه المفاهيم بصورة جديدة، ويستخدم الأفكار في أشكال مختلفة.

ويمكن تلخيص ما يقوم به المعلم في هذه المرحلة بالنقاط الآتية:

أ) السماح للطلاب باكتشاف المعاني والمفاهيم بالعمل .

ب) تحدي الطلاب بمواقف حياتية من واقع الحياة تتماشي مع المادة التعليمة .

ت) . تحليل الخبرات بمعايير الأصالة والملائمة .

و فيما يلي دليل المعلم للوحدة الخامسة من كتاب الرياضيات للصف السابع الجزء الثاني

الدرس الأول : مفاهيم أولية في الهندسة

عدد الحصص : حصتان

الأدوات و الوسائل : أدوات الهندسة ، جهاز حاسوب ، شاشة عرض ، جهاز LCD، طباشير ملونة .

الأهداف :

أولاَ المعرفية :

1)أن يعرّف الطالب كلا من المفاهيم الآتية الخط المستقيم ، القطعة المستقيمة ، الشعاع

2) أن يعط الطالب وصفاً للنقطة.

3) أن يعبر الطالب عن الأشكال الأساسية (شعاع ، خط مستقيم ، قطعة مستقيمة) بطريقة رمزية.

4) أن يسمي الطالب الشكل الهندسي من خلال الرسم.

5) أن يجد الطالب عدد القطع المستقيمة في شكل هندسي.

ثانياً : النفس حركية :

1) أن يرسم الطالب قطعة مستقيمة ، شعاع ، خط مستقيم.

إجراءات تنفيذ الحصة :

أولاً : النظرة التأملية الشمولية

عرض برنامج فلاش عن طريق موقع المدرسة العربية فيه أشكال من الواقع على كلا من الشعاع و القطعة المستقيمة . على الرابط التالي للنقطة:

http://www.schoolarabia.net/asasia/duroos_math/geometry/line/line_1.htm

الرابط التالي عبارة عن فهرس لجميع الأشكال النقطة والقطعة المستقيمة و الشعاع

http://www.schoolarabia.net/asasia/duroos_math/geometry/index.htm

على الرابط التالي للشعاع :

http://www.schoolarabia.net/asasia/duroos_math/geometry/radius/gemetry1.htm

مثال الشعاع أشعة الشمس حيث بدايته قرص الشمس ولا نعلم نهايته إلي أين تصل في باطن الأرض

أما أمثلة القطعة المستقيمة فهي متعددة مثل حواف الأشياء مثل حافة ساعة حافة باب حافة اللوح

بعد ذلك تقوم الطالبات بإعطاء أمثلة من الواقع على القطعة مثل حافة الدفتر أو الكتاب الخط الذي تقوم الطالبات برسمه في دفاترهن لتسطير الصفحة وهكذا.....

ثانيا: بلورة المفهوم

تنفيذ نشاط 1 من ورقة العمل 1

يعرض المعلم وصفاً للنقطة

النقطة : هي شكل هندسي يمكن وصفه ولا يمكن تعريفه حيث هو اثر رأس الطبشور على السبورة أو اثر دبوس على ورقة أو اثر قلم مدبب على ورقة

يتوصل الطلبة لتعريف القطعة المستقيمة بمساعدة المعلم

تنفيذ نشاط 2 من ورقة العمل 1 بشكل مجموعات

القطعة المستقيمة : هي الشكل الهندسي الناتج من الوصل بين نقطتين باستخدام المسطرة

بعد ذلك يقوم المعلم عن طريق نفس البرنامج كيف يمكن مد القطعة المستقيمة من كلا طرفيها فتصبح خطا مستقيما كما في الشكل المجاور

أ ب

---------- ---------- ----------

الشكل الناتج يصبح خطا مستقيما

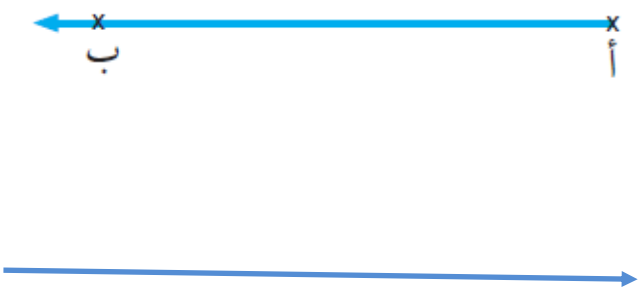
يعط الطلاب تعريفا للخط المستقيم كما يلي

الخط المستقيم : هو الشكل الهندسي الناتج من مد القطعة المستقيمة من كلا طرفيها

أما عند مد القطعة المستقيمة من أحد طرفيها فإنها تصبح شعاعاً

التوصل للتعريف بمساعدة الطلاب

الشعاع : هو الشكل الهندسي الناتج من مد قطعة مستقيمة من أحد طرفيها كما في الشكل المجاور



عند مد القطعة المستقيمة من النقطة ب ينتج الشعاع أ ب

أما عند مدها من النقطة أ ينتج الشعاع ب أ

لا حظي الفرق بين الحالتين

بعد توضيح الفرق بين الأشكال الهندسية الثلاث انتقل لتوضيح طريقة تسمية وترميز كل شكل كما يلي :

1) تسمى القطعة المستقيمة بنقطة بدايتها و نقطة نهايتها.
2) يسمى الشعاع بنقطة بدايته و أي نقطة أخرى تقع عليه .
3) يسمى الخط المستقيم بأي نقطتين واقعتين عليه.

مثال : سمُ كلا من الأشكال الآتية و رمزها

من خلال المثال السابق تتوصل الطالبات للتعميمات الاتية :

$\overleftarrow{أب} = \overleftarrow{ب أ}$

$أ ب \neq ب أ$

$\overleftrightarrow{أب} = \overleftrightarrow{ب أ}$

المرحلة الثالثة : "التجريب النشط"

نشاط تطبيقي 1:

النموذج الأول أحد الطالب ثم يقوم بقية الطلبة بعمل نفس النشاط بعد عرض الفلاش من المدرسة العربية

النقطة يمكن وصفها بأنها اثر رأس الطبشور على السبورة أو اثر دبوس على ورقة أو اثر قلم مدبب على ورقة وتقوم الطالبات بإحدى الحالات السابقة على الورقة أو على السبورة لرسم نقطة وتسميتها

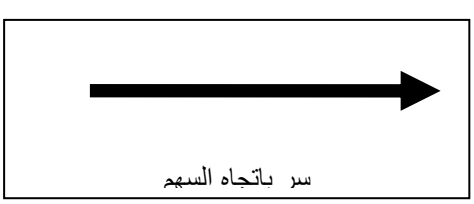
نشاط

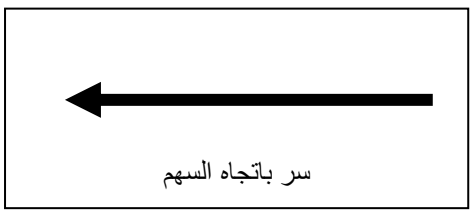
لتشكيل قطعة مستقيمة يطلب المعلم من الطلاب ان يقفوا صف واحد مثل طابور الصباح مجموعة منهم

لتشكيل خط مستقيم يقوم بتنفيذ هذا النشاط جميع طلبة الصف في محاولة لجعل الشكل غير منتهى

لإقناع الطلبة بالحالة الثانية $\overleftarrow{أ ب} \neq \overleftarrow{ب أ}$

ارسم على لوحات وتعتبر منظما مقارنا عليها سر باتجاه السهم ويطلب المعلم من طالبين التوجه حسب اتجاه السهم ستصل كلا الطاليتين لموقع مختلف اللوحات كما يلي :





المرحلة الرابعة الخبرات المادية المحسوسة:

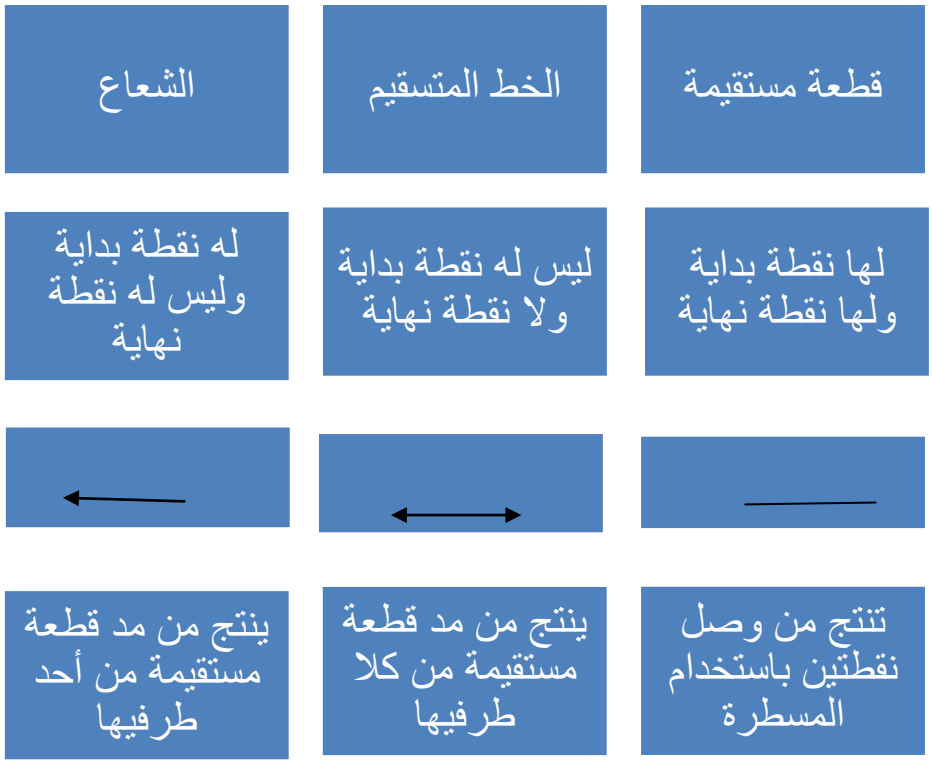
تشكيل الشكل الهندسي في السؤال 3 من أسئلة الكتاب باستخدام أعواد ثقاب أو أعواد نش و التوصل لعدد القطع المستقيمة في الشكل

الآن ارسم المخطط السهمي التالي بمساعدة الطالبات

حل نشاط 4 من ورقة العمل 1

وتشكيل الخارطة المعرفية الآتية بمساعدة الطلبة

الأشكال الأساسية في الهندسة وخصائصها



الدرس الثاني : المستوى وأوضاع المستقيمات في المستوى

عدد الحصص : حصتان

الأدوات و الوسائل : أدوات الهندسة ، جهاز حاسوب ، شاشة عرض ، جهاز LCD، طباشير ملونة .

الأهداف :

أولاَ المعرفية :

أن يعدد الطالب أمثلة على سطوحا مستوية وسطوحاً غير مستوية .

أن يعدد الطالب خصائص المستوى

أن يحدد الطالب اقصر الطرق للوصول لنقطة في شكل هندسي

أن يعدد الطالب أوضاع المستقيمات في المستوى

أن يقارن الطالب بين المستقيمات المتوازية وغير المتوازية

أن يجد الطالب ناتج تقاطع مستقيمين

أن يعبر الطالب عن ناتج تقاطع مستقيمين رمزياً

أن يعدد المستقيمات المتوازية وغير المتوازية في شكل هندسي معلوم

ثانياً : النفس حركية :

- أن يرسم الطالب خطوطا متوازية وأخرى غير متوازية
- أن يجد الطالب طول قطعة مستقيمة من خلال التعبير الرسومي
- أن يرسم الطالب مستوى

إجراءات تنفيذ الحصة :

أولاً : النظرة التأملية الشمولية

. التمهيد للدرس بطريقة العصف الذهني حيث:

أ) يغير وضعية جلوس الصف الى حرف U

ب) يرسم المعلم دائرة على بوستر إن أمكن أو على السبورة ويكتب داخلها كلمة مستوى.

ج) يسأل المعلم الطلبة:ماذا تعني لك هذه الكلمة المستوى؟ أو ماذا يخطر في بالك عند سماعك لكلمة مستوى

د) يدون المعلم ملاحظات الطلبة جميعها دون التعليق عليها بواسطة أسهم تخرج من الدائرة.

(ملاحظة على المعلم أن يستخدم طريقة في توزيع الإجابات على الطلبة بطريقة تنمي مهارات الاتصال والتواصل كأن يحمل المعلم كرة صغيرة ويمررها إلى الطالب الذي يريد مشاركته).

عرض حول أوضاع المستقيمات في المستوى على الرابط التالي

http://www.schoolarabia.net/math/general_math/level1/handaseh/handaseh_2.1.htm

ثانيا: بلورة المفهوم

يعرض المعلم مفهوم المستوى

المستوى : ويوصف بأنه مجموعة غير منتهية من النقاط الممتدة بلا نهاية طولاً وعرضاً وفي جميع الاتجاهات والتي ينطبق عليها المستقيم في جميع أوضاعه .

من أمثلة المستوى حائط الغرفة ، أرضية الفصل ، سطح السبورة ، وهذه كلها ما هي إلا أجزاء من المستوى ويمكن تمثيل المستوى بأشكال هندسية مختلفة مثل شبه المنحرف ، أو متوازي الأضلاع ، أو المثلث ،أو ..... ويرمز للمستوى بالرمز س أو ص أو ع .

توضيح أوضاع الخطوط المستقيمة في المستوى و تصنيفها الى حالتين كما في الكتاب

المستقيمين المتقاطعين . مستقيمين متوازيين

قضية للبحث : تكليف الطلبة بالبحث في علاقة الخط المستقيم في نفسه

المرحلة الثالثة : "التجريب النشط"

تطبيق نشاط 1 من ورقة العمل 2 بشكل مجموعات للتوصل لخصائص المستوى بعد تقسيم الطلبة إلى المجموعات غير المتجانسة

يقوم المعلم بإعطاء كراتين ملونه بأشكال هندسية مختلفة ثم يطلب منهم الإجابة على الأسئلة التالية :

لتوضيح أن المستوى يقع الخط المستقيم عليه بكامله بينما السطح غير المستوي لا يقع عليه المستقيم نقوم بعمل التجربة التالية أمام الطلبة و بتنفيذ احد الطلبة

ولاستنتاج علاقة الخط المستقيم بالسطح المستوي نقوم بتنفيذ النشاط (2) من ورقة العمل

المرحلة الرابعة الخبرات المادية المحسوسة:

تكليف الطلبة بإعطاء أمثلة من الغرفة الصفية على خطوط مستقيمة تقطع مستويات و أخرى تقع في المستوى في عدة وضعيات وعلى المعلم

حل نشاط 3 من ورقة العمل2 (مختص بالمستوى)

حل نشاط 4 من ورقة العمل2 (مختص بالمستوى و علاقة المستقيمات بالمستوى)

حل نشاط 5 ، 6 من ورقة العمل 2 (مختص بعلاقة المستقيمات في المستوى)

الدرس الثالث: الزوايا و قياسها

عدد الحصص: 3 حصص

الأدوات و الوسائل: أدوات الهندسة، جهاز حاسوب، طباشير ملونة. شكل هندسي للزاوية، النص المسرحي، – رسومات مكبرة لأنواع الزوايا الخمس، 5 تيجان لتمييز الطلاب المؤدين لأدوار الزوايا، رسم مكبر لعناصر الزاوية، مثلث الرسم والمسطرة (للرسم)، لوحة رسم مكبرة لأنواع الزوايا، رسومات وأشكال متعددة من الكتاب،3 ساعات، سبورة رسم لوح بياني، أدوات هندسية للرسم على اللوح، رسم مكبر للزوايا، رسومات توضيحية لأشياء توضح أنواع الزوايا، كرتون مقوى و أقلام تخطيط.

الأهداف:

أولاَ المعرفية:

1)أن يعرّف الطالب الزاوية الهندسية

أن يعط الطالب أمثلة من الحياة على الزوايا.

أن يعدد الطالب الزوايا المرسومة في الشكل وذلك بترميزها

أن يقارن الطالب بين التصنيفات المختلفة للزوايا حسب قياسها.

أن يحدد الطالب نوع الزاوية وفقا لقياسها.

أن يقدر الطالب قياس الزاوية دون استخدام المنقلة

أن يجد الطالب قياس زاوية مجهولة بتكوين معادلة خطية

ثانياً : النفس حركية :

1) أن يشكل الطالب شكلا للزاوية الهندسية باستخدام أعواد النش.

إجراءات تنفيذ الحصة :

أولاً : النظرة التأملية الشمولية

بعد كتابة العنوان على السبورة تقوم مجموعة من الطلاب و تجهيز الغرفة الصفية لعرض المسرحية التالية :

المشهد التعليمي:

يدخل خمسة طلاب يؤدي كل واحد منهم دور (زاوية) من الزوايا الخمس وهو يعلق رسم الزاوية التي يمثلها ويدخلون وهم يرددون سوياً (نحن الخمسة – – – نحن الخمسة – – –

يشيرون إلى صور الزوايا التي يعلقونها ويدخل طالب يؤدي دور (أحمد) وهو يسألهم :

أحمد: من أنتم؟ من أنتم؟ وماذا جاء بكم إلى هنا ؟

(واحدة من الزوايا): نحن إخوة خمسة. عائلتنا عائلة الزوايا. وكل واحد منا هو زاوية

أحمد: وما هي الزاوية؟

الزاوية المنفرجة: الزاوية هي شكل هندسي ناتج من إتحاد لهما نقطة البداية نفسها ، و تسمى هذه النقطة رأس الزاوية ويسمى الشعاعين ضلعا الزاوية.

الزاوية القائمة: انظر إلي أنا وأخي كل واحد منا يتكون من ضلعين ورأس.

أحمد: ما هي أسماؤكم؟ ومن أكبركم؟

الزاوية المنعكسة :ا نا أسمي الزاوية المنعكسة . وأنا أكبر إخوتي الخمسة.

الزاوية المستقيمة : أما أنا اسمي الزاوية المستقيمة وأنا أصغر من الزاوية المنعكسة واكبر من الزاوية المنفرجة.

الزاوية المنفرجة : أنا اسمي الزاوية المنفرجة . وأنا أصغر من الزاوية المستقيمة وأكبر من الزاوية القائمة : وأنا اسمي الزاوية القائمة .و أنا أصغر من الزاوية المنفرجة وأكبر من الزاوية الحادة

الزاوية الحادة : وأنا اسمي الزاوية الحادة . وأنا أصغر إخواني الثلاثة.

.(تشير إلى أنواع الزوايا المرسومة).

أحمد: ولماذا تبدو أشكالكم مختلفة عن بعضها ؟

الزاوية الحادة : نحن نمر بخمس مراحل مختلفة للنمو . وكلما كبرنا تختلف أشكالنا.

أحمد: وما هي هذه المراحل الخمس التي تمرون بها؟

الزاوية الحادة: المرحلة الأولى هي الزاوية الحادة .

الزاوية القائمة : ثم تكبر هذه الزاوية الحادة ويتجه ضلعها إلى الوراء تدريجياً (هكذا) فيصبح ضلعها قائماً على الضلع الآخر. لا هو يميل إلى الداخل ولا إلى الخارج. بل يكون قائماً عليه ونقول عنهما ضلعان متعامدان وأسمى في هذه الحالة زاوية قائمة .

أحمد : إذن : أنت زاوية قائمة لأن ضلعيك متعامدان (لا يميل إلى الداخل ولا إلى الخارج)

الزاوية القائمة: نعم. أنا زاوية ضلعاها متعامدان.

أحمد: وكيف نتحقق من أن ضلعيك متعامدان؟

الزاوية القائمة: أنظر ضلعي الزاوية القائمة يتطابقان مع ضلعي مثلث الرسم.

الزاوية المنفرجة: ثم تكبر هذه الزاوية القائمة ويتجه ضلعها إلى الوراء تدريجياً (هكذا) عندها تنفرج هذه الزاوية وتسمى زاوية منفرجة.

الزاوية المستقيمة :ثم تكبر هذه الزاوية ويتجه ضلعها الى الوراء تدريجياً حتى تصبح في الاتجاه المعاكس تماماً للضلع الاول وعندها تسمى الزاوية المستقيمة

الزاوية المنعكسة : ثم تكبر هذه الزاوية لتصبح زاوية منعكسة وانا اما منعكسة عن زاوية حادة أو منعكسة عن زاوية قائمة أو منعكسة عن زاوية منفرجة .

(مع الاستعانة بلوحة مرقمة توضح مراحل تغير الزوايا (بتحريك ضلع الزاوية الممثل بالمطاط))

الزاوية القائمة : هيا يا أحمد نلعب لعبة الزاوية وعقارب الساعة .

أحمد : وما هي هذه اللعبة ؟

الزاوية القائمة: أنظر يا أحمد كم هي الساعة الآن؟

أحمد: الساعة التاسعة و خمس دقائق.

الزاوية القائمة : أي زاوية تمثلها عقارب الساعة الآن ؟

أحمد: زاوية حادة.

الزاوية الحادة: كم هي الساعة الآن ؟

أحمد: الساعة التاسعة تماماً.

الزاوية الحادة: أي زاوية تمثلها عقارب الساعة الآن ؟

أحمد: زاوية قائمة .

الزاوية المنفرجة: أي زاوية تمثلها الساعة الان الساعة السابعة و الثلث و الزاوية منفرجة

الزاوية المنعكسة : ماذا عن الزاوية المنعكسة ؟

طبعا الساعة التاسعة الا عشر دقائق تمثل زاوية منعكسة عن زاوية حادة و الساعة التاسعة الا ربع زاوية منعكسة عن زاوية قائمة و الساعة التاسعة الا ثلث زاوية منعكسة عن زاوية منفرجة

أحمد : إن أشكالكم جميلة ولكن هل أستطيع أن أرسمكم؟

الزاوية الحادة: نعم، نعم، يمكنك أن ترسم الزاوية الحادة وذلك برسم أحد ضلعي الزاوية(بالمسطرة) ثم ترسم ضلعها الآخر متجهاً إلى الداخل (هكذا).(وتنفذ الرسم).

الزاوية المنفرجة: أما الزاوية المنفرجة فترسم ضلعها متجهاً إلى الخارج .(وتنفذ رسم الضلع).

الزاوية القائمة: أما الزاوية القائمة إذا أردت أن ترسميها فلا بد من مثلث الرسم. أرسم ضلعيه المتعامدين. و هكذا تحصل على زاوية قائمة ولا تنسى تمييز الزاوية القائمة بوضع إشارة التعامد.

الزاوية المستقيمة: . أما أنا فترسمني بشعاعين متعاكسين في الاتجاه مثلاً أحدهما لليمين و الآخر لليسار أو أحدهما للأعلى و الآخر للأسفل على أن يكون الشعاعين منطلقين من النقطة نفسها

الزاوية المنعكسة : أما أنا فتكون قد رسمتني بشكل غير مباشر حينما رسمت كلا من اخوتي الزاوية الحادة و الزاوية القائمة و الزاوية المنفرجة.

الزاوية القائمة: والآن يا أحمد. بعد أن تعرفت علي أنا وإخواني. فهل لكَ أن تتعرف على أماكن وجودي في غرفة الصف ؟

أحمد: نعم. أنتَ موجود بين ضلعي الباب. وضلعي السبورة. وبين حرفي الكتاب. وبين حرفي الشباك

الزاوية الحادة: وأنا يا أحمد. أين تجدني؟

أحمد: أنتَ موجود في رأس قلم الرصاص .ورأس السكين يمثل زاوية حادة .فالسكين من الأدوات الحادة. وأنت في زوايا كثير من الأشكال حولنا .

الزاوية المنفرجة: وأنا يا أحمد لا تنسى أن تدقق النظر في الأشياء حولك ستجدني بين زوايا الأشكال

أحمد: فعلاً أنتم الزوايا لا غنى لنا عنكم فأنتم موجودون بيننا في كل مكان.

الزوايا مجتمعة: والآن يا أحمد نقول لكِ وداعاً. إلى اللقاء --- إلى للقاء--- إلى اللقاء يا أصدقاء.

ثانيا: بلورة المفهوم

عرض لوحة تعليمية بها ملخص لتعريف الزاوية وأنواعها من حيث القياس من إعداد الطلبة أنفسهم بعد أن يتم تقسيمهم إلى مجموعات غير متجانسة على كرتون مقوى كل مجموعة تكون باسم إحدى الزوايا على أن تحتوي كل لوحة على (العناصر المكونة للزاوية ، أنواع الزوايا ، طريقة تسمية الزاوية بعرض مثال) من خلال الإجابة على الأسئلة في نشاط 1، 2 من ورقة العمل (3)

توضيح التعاريف المختلفة على السبورة و توضيحها و مناقشتها مع الطلبة

حل س1 من تدريب صفي بمساعدة الطالبات الحل بشكل مجموعات

المرحلة الثالثة : "التجريب النشط"

تنفيذ نشاط 3، 4 من ورقة العمل3 بشكل مجموعات

المرحلة الرابعة الخبرات المادية المحسوسة:

مرحلة البحث عن الأشكال التي تشكل زوايا في الصف بشكل مجموعات

تنفيذ نشاط 5 ، 6 من ورقة العمل بشكل مجموعات

الدرس الرابع: الزوايا الناتجة من تقاطع مستقيمات في المستوى 1

عدد الحصص: 4 حصص

الأدوات والوسائل: أدوات الهندسة، جهاز حاسوب، شاشة عرض، جهاز LCD، طباشير ملونة، مجسم لمستقيمين متقاطعين.

الأهداف:

أولاَ المعرفية:

أن يعرّف الطالب كلا من المفاهيم الآتية الزوايا المتكاملة الزوايا المتتامة ، الزوايا المتقابلة بالرأس ، المستقيمان المتعامدان

أن يعدد الطالب أمثلة على زوايا متكاملة و أخرى متتامة

أن يستنتج الطالب العلاقة بين كلا من زاويا المتقابلة بالرأس

أن يجد الطالب قياس زاوية تكمل زاوية معلومة

أن يجد الطالب قياس زاوية تتم زاوية معلومة

أن يجد الطالب قياس إحدى الزاويتين المتقابلتين إذا علمت الأخرى

أن يجد الطالب قياس زوايا مجهولة نتجت عن تقاطع مستقيمين إذا علم قياس إحدى هذه الزوايا

ثانياً : النفس حركية :

أن يعدد الطالب من الرسومات الهندسية المختلفة زوايا متتامة ومتكاملة ومتقابلة بالرأس.

أن يرسم الطالب خطان متقاطعان ويجد قياس الزوايا الناتجة من التقاطع بمعلومة إحدى الزوايا.

إجراءات تنفيذ الحصة :

أولاً : النظرة التأملية الشمولية

عرض فيديو عن المستقيمات في المستوى وعلاقتها مع بعضها عبر الرابط التالي

https://www.youtube.com/watch?v=i2Vo_MISnSM

عرض برنامج محوسب عن الزوايا عرض تقديمي بوربوينت

ثانيا: بلورة المفهوم

اعرض مفهوم الزوايا المتكاملة وأعط أمثلة متنوعة على تلك الأنواع من الزوايا

بالرسومات و باستخدام مجسم الزوايا المتقاطعة

يطلب المعلم من الطلبة إعطاء أمثلة على أزواج من الزوايا المتكاملة مجموعات ثنائية وكتابتها على ورقة ثم يرفع الطالب الورقة في يده

حل نشاط 2 من ورقة العمل 4

يعرض المعلم مفهوم الزوايا المتقابلة بالرأس ويعط أمثلة متنوعة على تلك الأنواع من الزوايا

بالرسومات و باستخدام مجسم الزوايا المتقاطعة(مجسم تم تنفيذه في شكلين مختلفين بحيث تكون المستقيمات متعامدة أو غير متعامدة ، ثم يستنتج الطلبة العلاقة بين الزاويتين المتقابلتين بالرأس

حل نشاط 3 من ورقة العمل 4

يعرض المعلم مفهوم المستقيمين المتعامدين ويرسمه بعدة وضعيات للطلبة على السبورة ويطلب منهم تكوين خطين متعامدين باستخدام أعواد النش وعرض مجسم الخطان المتعامدان.

يعرض المعلم مفهوم الزوايا المتتامة ويعط أمثلة متنوعة على تلك الأنواع من الزوايا

بالرسومات وباستخدام مجسم الزوايا المتقاطعة

يطلب المعلم من الطلبة إعطاء أمثلة على أزواج من الزوايا المتتامة في مجموعات ثنائية وكتابتها على ورقة ومن ثم يرفع الطالب الورقة في يده

حل نشاط (4) من ورقة العمل 4

المرحلة الثالثة : "التجريب النشط"

حل نشاط 5 من ورقة العمل **4**

المرحلة الرابعة: الخبرات المادية المحسوسة:

حل نشاط 6 . 7 من ورقة العمل 4

قضية للبحث: تكليف الطلبة بالبحث على شبكة الانترنيت عن الزوايا الناتجة من مستقيمين يقطعهما ثالث

الدرس الخامس: الزوايا الناتجة من مستقيمين يقطعهما ثالث في المستوى

عدد الحصص: 3 حصص

الأدوات والوسائل: أدوات الهندسة، جهاز حاسوب، شاشة عرض، جهاز LCD، طباشير ملونة، مجسم لمستقيمين يقطعهما ثالث في حالة التوازي وآخر في حالة عدم التوازي

الأهداف:

أولاَ المعرفية:

أن يرسم الطالب خطين مستقيمين يقطعهما ثالث .

أن يعرّف الطالب كلا من المفاهيم الآتية الزوايا المتناظرة والزوايا المتحالفة والزوايا المتبادلة

أن يعدد الطالب أزواج الزوايا المتناظرة والمتبادلة والمتحالفة في الشكل .

أن يستنتج الطالب أن الزوايا الناتجة من خطين متوازيين يقطعهما ثالث تكون المتناظرة والمتبادلة منها متساوية والمتحالفة مجموع قياسهما = 180.

أن يستنتج الطالب التعميم الاتي إذا قطع قاطع خطيين مستقيمين ونتج زوايا متناظرة متساوية أو زوايا متبادلة متساوية أو زوايا متحالفة مجموع قياسها = 180 فإن القاطع قطع خطيين متوازيين

أن يثبث الطالب أن مجموع زوايا المثلث = 180 باستخدام التعميمات.

أن يجد الطالب قياس إحدى زاويتين (متناظرتين أو متبادلتين أو متحالفتين) من خلال حل معادلة

أن يجد الطالب قياس زاوية مجهولة باستخدام تعميمات الزوايا.

أن يثبت توازي خطوط مستقيمة.

ثانياً : النفس حركية :

أن يرسم الطالب خطين مستقيمين يقطعهما ثالث في ساحة الملعب بأشكال مختلفة خطوط متوازية وأخرى متقاطعة يقطعهما ثالث ويقوم الطالب بلعبة الحجلة (الرسم ضمن مجموعات).

إجراءات تنفيذ الحصة :

أولاً : النظرة التأملية الشمولية

للتعرف الى أنواع الزوايا الناتجة من مستقيمين يقطعهما ثالث

الذهاب إلى الساحة مع الطلبة وتكليفهم برسم خطين مستقيمين يقطعهما (باستخدام الحبال الملونة) ثالث ثم تحديد الزوايا وتقسيمها إلى زوايا داخلية وأخرى خارجية كلا بحسب وضعها بالنسبة للخطين.

العودة إلى داخل الصف وتنفيذ نشاط رقم 1 من ورقة العمل 5

للتوصل بأن أزواج الزوايا الناتجة من مستقيمين متوازيين المتناظرة والمتبادلة متساوية

يعرض المعلم بوربوينت للطلبة

ومن ثم يستخدم الوسيلة الجاهزة للتوضيح من خلال محاولة تطبيق الزوايا في حالة التوازي وعدم انطباقها في حالة عدم التوازي للزوايا المتناظرة والمتبادلة وعدم التكامل في حالة الزوايا المتحالفة

ثانيا: بلورة المفهوم

مراجعة الطلاب بالزوايا المتكاملة والمتقابلة بالرأس وعلاقة كلا منهما بالقياس

يرسم المعلم خطان يقطعهما ثالث في عدة أشكال مختلفة ويقوم بتعين الزوايا المختلفة

يعرض المعلم مفهوم الزوايا المتناظرة ويعط أمثلة متنوعة على تلك الأنواع من الزوايا من خلال الأشكال المختلفة بالرسومات وباستخدام المجسم لتحديد الزوايا المتناظرة

يعرض المعلم مفهوم الزوايا المتبادلة ويعط أمثلة متنوعة على تلك الأنواع من الزوايا من خلال الأشكال المختلفة بالرسومات وباستخدام المجسم لتحديد الزوايا المتناظرة

يعرض المعلم مفهوم الزوايا المتحالفة ويعط أمثلة متنوعة على تلك الأنواع من الزوايا من خلال الأشكال المختلفة بالرسومات وباستخدام المجسم لتحديد الزوايا المتناظرة.

حل نشاط (2) من ورقة العمل 5

باستخدام المجسمات التعليمة للخطوط في حالة التوازي وعدم التوازي

يعرض المعلم التعميمات المتعلقة بتساوي الزوايا المتناظرة والمتبادلة والمتحالفة مجموع قياسها 180 ويوضحها ثم يعرض معكوس هذه التعميمات ويوضحها باستخدام المجسم

ثم يعط امثلة لايجاد قياس زوايا مختلفة عن طريق حل المعادلة

حل نشاط (3) من ورقة العمل

المرحلة الثالثة : "التجريب النشط"

حل نشاط 5 من ورقة العمل **5**

المرحلة الرابعة: الخبرات المادية المحسوسة:

تحديد الزوايا المتناظرة والمتبادلة والمتحالفة باستخدام خطوط كفة اليد

الدرس السادس: المثلث

عدد الحصص : حصتان

الأدوات والوسائل: أدوات الهندسة، جهاز حاسوب، شاشة عرض، جهاز LCD، طباشير ملونة .

الأهداف :

أولاَ المعرفية :

أن يعرّف الطالب المثلث.

أن يعدد الطالب عناصر المثلث بالرموز.

أن يصنف الطالب المثلث تبعا لعناصرة .

أن يعلل الطالب فيما إذا كانت مجموعة من الزوايا تشكل زوايا مثلث أم لا.

أن يجد الطالب قياس زوايا مجهولة في مثلث.

أن يحدد الطالب نوع المثلث تبعا لعناصره.

أن يجد الطالب قياسات زوايا مثلث إذا علمت نسبة كل منهما الى الأخرى.

أن يستنتج الطالب العلاقة بين قياسات زوايا المثلث و أطوال أضلاعه.

ثانياً : النفس حركية :

- أن يرسم الطالب مثلثات وفقا لتصنيفها

إجراءات تنفيذ الحصة :

أولاً : النظرة التأملية الشمولية

تكليف الطلاب برسم ثلاث نقاط غير مستقيمة (نقاط مستوية) والوصل بينها بخطوط مستقيمة ثم سؤالهم عن الشكل الناتج (تنفيذ نشاط (1) من ورقة العمل6)

عرض بوربوينت عن المثلث تصنيفه وفقاً لقياس زواياه و أطوال أضلاعه

ثانيا: بلورة المفهوم

يعرض المعلم مفهوم المثلث وتصنيفه حل نشاط(2) ، (3) للتوصل الى تصنيفات المثلث وفقاً لزواياه و أطوال أضلاعه ويوضح بأن مجموع زوايا أي مثلث = 180. ويطرح أمثله حول مجموعة من الزوايا فيما إذا كانت تشكل زوايا مثلث أم لا (أمثلة الكتاب).
يوجه المعلم لطلبته ليستنتجوا أن المثلث متساوي الأضلاع هو متساوي الزوايا والمثلث متساوي الساقين هو متساوي الزاويتين والمختلف هو مختلف الزوايا وذلك بحل نشاط (4) من ورقة العمل

المرحلة الثالثة : "التجريب النشط"

تطبيق نشاط(5) من ورقة العمل بشكل جماعي للتوصل بأنه يمكن رسم مثلث متساوي الساقين قائم الزاوية أو منفرج الزاوية لكن لا يمكن رسم سوى مثلث متساوي الأضلاع إلا حاد الزوايا

لتوضيح أن مجموع زوايا المثلث = 180 تطبيق نشاط (6) من ورقة العمل

المرحلة الرابعة الخبرات المادية المحسوسة:

تكليف الطلبة بإعطاء أمثلة من الحياة على المثلثات

تكوين المثلثات باستخدام الطلبة

قضية للبحث: هل يمكن رسم مثلث بحيث قياس زواياه 1 ، 1 ،، 178 ابحث عزيزي الطالب في الكتب و شبكة الانترنت للحصول على الإجابة

الدرس السابع: الزاوية الخارجية للمثلث

عدد الحصص: حصتان

الأدوات والوسائل: أدوات الهندسة، جهاز حاسوب، شاشة عرض، جهاز LCD، طباشير ملونة، أعواد نش، كرتون مقوى.

الأهداف:

أولاَ المعرفية:

أن يعرّف الطالب الزاوية الخارجية للمثلث

أن يستنتج الطالب العلاقة بين الزاوية الخارجية والزاويتين الداخليتين البعدتين عنها.

أن يصنف الطالب الزوايا الى خارجية أو ليست خارجة من خلال الرسومات المختلفة

أن يجد الطالب قياس إحدى زوايا المثلث بمعلومية قياس زاوية خارجية وقياس زاوية داخلية غير مجاورة

أن يجد الطالب قياس أكبر أو أصغر زاوية خارجية للمثلث إذا علم قياسات زواياه الداخلية

أن يجد الطالب مجموع قياسات زوايا مضلع معلوم بتوظيف العلاقة بين قياسات زوايا المثلث الداخلية

ثانياً : النفس حركية :

- أن يرسم الطالب مثلثا ويرسم جميع زواياه الخارجية

إجراءات تنفيذ الحصة :

أولاً : النظرة التأملية الشمولية

عرض بوربوينت حول مفهوم الزاوية الخارجية للمثلث
حل نشاط (1) من ورقة العمل 7

ثانيا: بلورة المفهوم

يعرض المعلم مفهوم الزاوية الخارجية على السبورة و يوضحها باستخدام الألوان، حل نشاط (2) من ورقة العمل 7

يوضح مثال صفحة 32 بالبرهان للطلبة بأن الزاوية الخارجية = مجموع قياسي الزاويتين الداخليتين غير المجاورة لها من خلال حل نشاط (3) من ورقة العمل 7

المرحلة الثالثة : "التجريب النشط"

تكليف الطلبة بتكوين زوايا خارجية للمثلثات باستخدام أعواد النش، حل نشاط (4) من ورقة العمل 7 ويجد قياسها، حل نشاط 5، 6 من ورقة العمل 7

المرحلة الرابعة الخبرات المادية المحسوسة:

رسم الزاوية الخارجية للمثلث لجميع أنواع المثلثات على كراتين وعرضها من إعداد الطلبة أنفسهم بعد تقسيمهم إلى مجموعات، التوسع في المفهوم من خلال عرض الأمثلة الخارجية من عرض البوربوينت

الدرس الثامن :تطابق المثلثات

عدد الحصص: 5 حصص

الأدوات والوسائل: أدوات الهندسة، جهاز حاسوب، شاشة عرض، جهاز LCD، طباشير ملونة، كراتين ملونة، مقصات، عروض بوربوينت جاهزة، مثلثات متطابقة جاهزة مقصوصة

الأهداف:

أولاَ المعرفية:

أن يذكر الطالب الشرط اللازم لتطابق قطعتين مستقيمتين وزاويتين.

أن يفسر الطالب مفهوم تطابق مثلثين.

أن يذكر الطالب أزواج الزوايا والأضلاع المتساوية نتيجة للتطابق.

أن يستنتج الطالب أن تساوي قياسات الزوايا لا يؤدي بالضرورة لتطابق المثلثين.

أن يستنتج الطالب نظرية التطابق الأولى من خلال مثال الرسم.

أن يستنتج الطالب نظرية التطابق الثانية من خلال مثال الرسم.

أن يستنتج الطالب نظرية التطابق الثالثة من خلال مثال الرسم.

أن يستخدم الطالب نظريات التطابق الثلاث لتطبيق مثلثين معلومين.

أن يذكر الطالب السبب الذي لا يجعل مثلثين معلومين متطابقين.

أن يجد أطوال أضلاع وقياسات زوايا مجهولة من خلال تطبيق المثلثات وتحقيق حالة التطابق باستخدام خطوات حل المسالة.

أن يستنتج الطالب أن تساوي طولا ضلعين و قياس زاويتين خارجيتين في مثلثين يؤدي الى التطابق وفق نظرية التطابق الثانية.

ثانياً : النفس حركية :

- أن يرسم الطالب في مجموعات ثنائية مثلثان تساوت أطوال إضلاعهما الثلاثة
- أن ترسم الطالب في مجموعات ثنائية مثلثان تساوى فيهما طول ضلع وقياس زاويتين
- أن يرسم الطالب في مجموعات ثنائية مثلثان تساو فيهما طولا ضلعين و قياس الزاوية المحصورة بينهما

إجراءات تنفيذ الحصة :

أولاً : النظرة التأملية الشمولية

إدارة نقاش من قبل المعلم للطلبة حول مفهوم كلمة تطابق، بحيث يقوم الطلبة بإعطاء معاني متعلقة بالمفهوم ثم إعطاء أمثلة حول أشياء متطابقة من داخل الغرفة الصفية

عرض فيديو حول مفهوم التطابق (تطابق قطعتين مستقيمتين، ثم تطابق زاويتين، ثم تطابق بعض الأشكال الهندسية مثل متوازي الأضلاع، ثم تطابق مثلثات) عبر الرابط التالي: https://www.youtube.com/watch?v=fCiE4Sp6660

حل نشاط (1) من ورقة العمل 8

ثم عرض بوربوينت يتعلق بشروط التطابق(نظريات التطابق)

ثانيا: بلورة المفهوم

يعرض المعلم مفهوم تطابق قطعتين مستقيمتين وزاويتين متطابقتين ، ثم يتوصل بمساعدة الطلبة الى مفهوم تطابق مثلثين من خلال حل نشاط (2) من ورقة العمل 8

عرض مثال على مثلثين متطابقين و تحديد أزواج الزوايا المتطابقة وأزواج الأضلاع المتطابقة ومن ثم حل نشاط (3) ، (4) من ورقة العمل 9

المرحلة الثالثة : "التجريب النشط"

تطبيق نشاط (5) من ورقة العمل 10 بشكل مجموعات ثنائية للتوصل الى أن تساوي قياسات زوايا مثلث لا يؤدي بالضرورة إلى التطابق وإعطاء مثال آخر بتطبيق زوايا مثلثا علبة الهندسة الكبير والصغير .

تطبيق نشاط (6) من ورقة العمل 10 بشكل مجموعات ثنائية للتوصل الى نظرية التطابق الاولى وعرض بوربوينت بالأمثلة المختلفة

تطبيق نشاط (7) من ورقة العمل 10 بشكل مجموعات ثنائية للتوصل الى نظرية التطابق الثانية

نشاط (8) ، (9) من ورقة العمل 10 تطبيقات على النظريتين

تطبيق نشاط (10) من ورقة العمل 11 بشكل مجموعات ثنائية للتوصل الى نظرية التطابق الثالثة وعرض بوربوينت بالأمثلة المختلفة

نشاط (11) (12) من ورقة العمل 11 تطبيقات على النظرية

المرحلة الرابعة الخبرات المادية المحسوسة:

تكليف الطلبة بإنشاء مثلثات متطابقة من أنفسهم بعدة وضعيات

حل نشاط (15) من ورقة العمل 11 وتكليف الطلبة برسم رسومات أخرى على نفس النمط

قضية للبحث: قم عزيزي الطالب بالبحث في الكتب وشبكة الانترنيت عن أهمية تطابق المثلثات في العلوم الحياتية

الدرس التاسع: تشابه المثلثات

عدد الحصص: 3 حصص

الأدوات والوسائل: أدوات الهندسة، جهاز حاسوب، شاشة عرض، جهاز LCD، طباشير ملونة، كراتين ملونة، مقصات، مجسم جاهز حول المثلثات المتشابهة

الأهداف:

أولاَ المعرفية:

أن يعرّف الطالب المثلثين المتشابهين

أن يستنتج الطالب العلاقة بين اضلاع المثلثين المتشابهين

أن يجد الطالب اطوال اضلاع مجهولة في مثلثين متشابهين

أن يثبت الطالب وجود نتناسب بين اضلاع مثلثين متشابهين

أن يكتب الطالب تناسبا بين اضلاع مثلثين متشابهين

أن يستخدم الطالب حالات تشابه مثلثين في حل مسائل عملية مثل ايجاد طول برج أو قياس طول شجرة.

ثانياً: النفس حركية

- أن يرسم الطالب مثلثات متشابهة

إجراءات تنفيذ الحصة:

أولاً : النظرة التأملية الشمولية

. التمهيد للدرس بطريقة العصف الذهني حيث:

أ) يغير وضعية جلوس الصف إلى حرف U

ب)يعرض المعلم بوربوينت خاص بأشكال متشابهة مثل أهرامات وقباب وصور لبعض أشكال الهندسية مربعات صغيرة وأخرى كبيرة .....

ب) يرسم المعلم دائرة على بوستر أو على السبورة ويكتب داخلها كلمة تشابه.

ج) من خلال مشاهدتك للعرض السابق ماذا تعني لك هذه الكلمة تشابه؟ أو ماذا يخطر في بالك عند سماعك لكلمة تشابه

د) يدون المعلم ملاحظات الطلبة جميعها دون التعليق عليها بواسطة أسهم تخرج من الدائرة.

(ملاحظة على المعلم أن يستخدم طريقة في توزيع الإجابات على الطلبة بطريقة تنمي مهارات الاتصال والتواصل كأن يحمل المعلم كرة صغيرة ويمررها إلى الطالب الذي يريد مشاركته).

إعطاء فرصة لطلبة للحديث عن بعض الأشياء المتشابهة في الحياة

ثانيا: بلورة المفهوم

يعرض المعلم مفهوم تشابه المثلثات مع إجراء بعض المقارنة بين المثلثات المتشابه والمثلثات المتطابقة من خلال التحاور مع الطلبة

حل أمثلة الكتاب وعرض امثلة خارجية باستخدام عرض بوربوينت حل نشاط (1) من ورقة العمل 12

المرحلة الثالثة: "التجريب النشط"

تطبيق نشاط (2) من ورقة العمل 12 بشكل جماعي للتوصل الى أن المثلثات المتشابه اطوال اضلاعها متناسبة

المرحلة الرابعة الخبرات المادية المحسوسة:

حل نشاط (3) من ورقة العمل 12

محاولة إيجاد بعد السيارة في المجسم الجاهز عن قاعدة البرج من خلال مقارن المثلثين

الدرس العاشر: نظرية فيثاغورس

عدد الحصص: 4 حصص

الأدوات والوسائل: أدوات الهندسة, ورق مرسوم عليه مربعات بوحدة معينة، عيدان خشبية، كراتين ملونة، مقصات، أدوات الهندسة، لوح المربعات، طباشير ملونة، جهاز العرض Lcd، وجهاز حاسوب، لوحة مساعدة.

الأهداف:

أولاَ المعرفية:

أن يحدد المثلث القائم الزاوية من بين عدة مثلثات مرسومة

أن يستنتج الطالب نظرية فيثاغورس من خلال قص المربعات المنشأة على اضلاع مثلث قائم الزاوية بأطوال مختلفة.

أن يصوغ الطالب الصورة الرمزية لنظرية فيثاغورس.

أن يحسب الطالب طول وتر المثلث القائم الزواية بمعلومية طولي ضلعي القائمة.

أن يعرّف الطالب الاعداد الفيثاغورية.

أن يتحقق الطالب من صحة اعتبار مجموعة من الأعداد كأعداد فيثاغورية .

أن يتحقق الطالب من مجموعة من الأعداد تصلح لأن تكون أطوال لأضلاع مثلث قائم الزاوية بالحل والرسم.

أن يجد الطالب طول قطر مربع معلوم طول ضلعه.

أن يجد الطالب طول ضلع مربع معلوم طول قطره.

ثانياً : النفس حركية :

أن يحدد الطالب الأدوات الهندسية اللازمة لرسم مثلث قائم الزاوية وإنشاء مربعات على الأضلاع الثلاث بدقة تامة

ان يحاول الطالب عمل لوحةخول نظرية فيثاغورس بناء على ما قام به المعلم والمجموعات من قبل

إجراءات تنفيذ الحصة :

أولاً : النظرة التأملية الشمولية

.التمهيد للدرس بعرض بوربوينت عن تاريخ حياة العالم فيثاغورس وعن تطور علم الهندسة بفضله وأن

قدماء المصرين كانو قد فكروا في نظرية فيثاغورس كي يقدر الطلبة جهود العالم فيثاغورس

إتاحة الفرصة للطلبات لإبداء ملاحظاتهم وفهمهم ، أعطائهم الفرصة للتعبير عن ارائهم

ثانيا: بلورة المفهوم

يعرض المعلم نظرية فيثاغورس محاولة تطبيقها على مثلثات وتوضيحها بالرموز

المرحلة الثالثة: "التجريب النشط"

تطبيق نشاط (1)من ورقة العمل 13 بشكل جماعي للتوصل لصحة نظرية فيثاغورس على عدة مثلثات أدير النقاش بين المجموعات للتوصل الى نص نظرية فيثاغورس

تقوم كل مجموعة بمحاولة التوصل لنص النظرية من خلال المثال السابق يكتب الطالب التعريف

على كراتين ملونة

إعطاء الوقت الكافي لفهم النظرية

كتابة النص كلاما وبالرموز وتوضيحه للطالبات

تكوين مثلثات قائمة الزوايا بأعواد النش وإيجاد أطوال أضلاعها ومساحات المربعات المنشاة عليها

حل نشاط (3) ، (4) من ورقة العمل 13

المرحلة الرابعة الخبرات المادية المحسوسة:

عرض فيديو حول صحة نظرية فيثاغورس ليس فقط على المربعات بل على أشكال هندسية أخرى والحجوم يطلب المعلم من الطلبة تنفيذ الأنشطة رقم 5 ، 6 من ورقة العمل 13

ملحق 3: وحدة أنشطة الطالب التعليمة

ورقة عمل: رقم (1)

مفاهيم أولية في الهندسة

الأهداف:

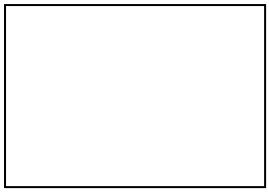
عزيزي الطالب بعد الانتهاء من تنفيذ أنشطة ورقة العمل يتوقع أن تكون قادراً على:

1. التعرف على مفهوم كل من: النقطة، القطعة المستقيمة، الشعاع، المستقيم.
2. تسمية(ترميز) كل من: النقطة، القطعة المستقيمة، الشعاع، المستقيم.
3. رسم كل من: النقطة، القطعة المستقيمة، الشعاع، المستقيم.
4. إيجاد عدد القطع المستقيمة التي يمكن رسمها بين عدد محدد من النقاط.
5. التعرف على النقط المستقيمة وغير المستقيمة.

المفاهيم الرياضية: شعاع . قطعة مستقيمة – خط مستقيم – نقاط مستقيمة – نقاط غير مستقيمة

نشاط (1):

- كيف يمكن تعيين نقطة _____، وكيف يمكن تمييزها _____.
- نثبت على الورقة المرافقة دبوسين ثم نقم بتسميتهما، ونصل بينهما بخط.
- يسمى الشكل الناتج _____ ويرمز له بالرمز _____ أو _____.
- نحاول تعيين ثلاث نقط داخل الشكل المرفق:
- نسمى النقط، ثم نصل بينها.
- كم قطعة مستقيمة في الشكل الناتج؟ _____
- ما اسم الشكل الناتج؟ _____



نشاط (2):

أ_____ب

- نمد القطعة المستقيمة أ ب من الطرف ب
- ماذا نسمي الشكل الناتج؟ _____ ويرمز له بالرمز _____.
- نحاول مد القطعة المستقيمة من الطرف أ. نسمي الشكل الناتج _____ ويرمز له _____.
- نحاول مد القطعة المستقيمة من الطرف أ، نسمي الشكل الناتج _____ ويرمز له ____.

نشاط (3):

من النشاط السابق، نمد القطعة المستقيمة من طرفيها:

- ماذا نسمي الشكل الناتج؟ _____ ويرمز له بالرمز _____ أو _____.
- كم نقطة تقع على القطعة المستقيمة؟ _____.

*الشكل الناتج يذكرنا بخط الأعداد

- نعين مجموعة من النقاط على حافة المسطرة، ثم نصل بينها.
- نلاحظ أن جميع النقاط تقع على _____.
- تسمى هذه النقاط _____.

والآن نحاول أن نحدد ما توصلنا إليها من الأنشطة السابقة، ثم نرسمها ونعطي وصفا لكل منها:

نشاط (4):

تشكيل سؤال الكتاب 5 ص6 باستخدام أعواد النش والتوصل لعدد القطع المستقيمة في الشكل و أدون ذ في دفتري

التقويم:

قضية بحث، اسئلة الكتاب ص5

الإثراء:

أنشطة الكتاب ص 6

ورقة عمل: (2)

درس المستوى وأوضاع المستقيمات في المستوى

الأهداف:
عزيزي الطالب بعد الانتهاء من تنفيذ أنشطة ورقة العمل يتوقع أن تكون قادر على:

1. التعرف على مفهوم كل من: المستوى، السطوح المستوية، السطوح غير المستوية، النقاط المستوية، النقاط غير المستوية.
2. رسم مستوى.
3. تسمية مستوى معلوم.
4. إعطاء أمثلة لسطوح مستوية وأخرى غير مستوية.
5. التعرف على خصائص المستوى.
6. استنتاج العلاقة بين المستقيم والمستوى.
7. تمثيل العلاقة بين المستقيم والمستوى بالرسم.
8. ايجاد ناتج تقاطع مستويين.
9. التعرف على العلاقة بين المستقيمات والمستوى.
10. تمثيل العلاقة بين المستقيمات في المستوى بالرسم.
11. إعطاء أمثلة من البيئة المحيطة لكل المستقيمات المتقاطعة والمتوازية.
12. التعرف على العلاقة بين المستقيمات والمستوى.
13. تمثيل العلاقة بين المستقيمات في المستوى بالرسم.
14. إعطاء أمثلة من البيئة المحيطة لكل المستقيمات المتقاطعة والمتوازية.
15. تحديد أقصر الطرق للوصول إلى مكان محدد.

مصادر التعلم: كرة، قضيب معدني مستقيم.

المفاهيم الرياضية : المستوى، السطوح المستوية، السطوح غير المستوية، النقاط المستوية، النقاط غير المستوية.

نشاط (1):

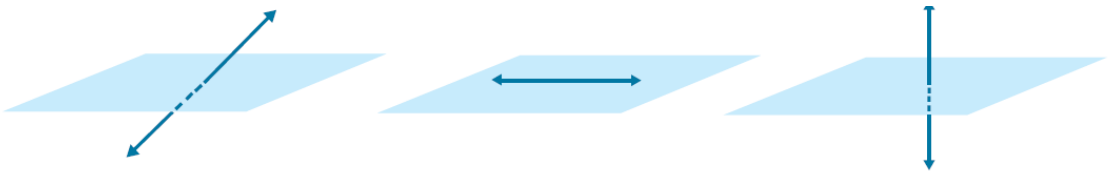
كم عدد النقاط التي يمكن أن يحتويها هذا السطح؟ .....

كم عدد المستقيمات التي يمكن أن يحتويها هذا السطح؟ .....

هل بالإمكان مدّ هذا السطح المستوى من جميع الاتجاهات ؟.....

نشاط (2):

باستخدام ورقة و أعواد النش (يقع المستقيم في المستوى إذا كانت جميع نقاطه منطبقة على المستوى)

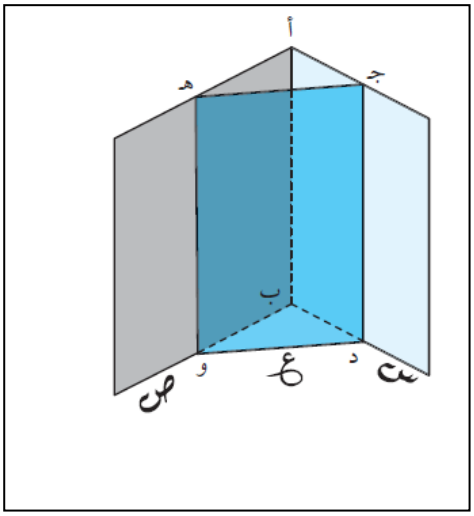


في محالة الإجابة على السؤال التالي :

في أي الحالات الثلاث السابقة يعتبر المستقيم واقعا في المستوى (3 أوراق و 3 أعواد نش) التنفيذ بواسطة الطلبة بعد توضيحها (ضع دائرة حول الشكل الذي تنطبق عليه الحالة)

نشاط (3):

من خلال الشكل التالي :



ما عدد المستويات في الشكل ؟

.....

أسمي هذه المستويات؟

.....

هل المستقيم أب يقع في المستوى ع؟

.....

أذكري مستقيمين يقع كلا منهما على المستوى ص؟

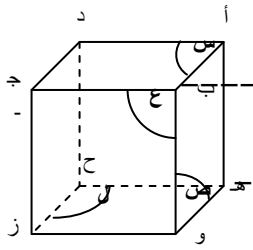
.....

أذكري مستقيمين يقع كلا منهما على المستوى ع؟

.....

نشاط (4)

تأمل الشكل المقابل ثم أكمل :



1) أ ب ⊇ ---------- ، أ ب ⊇ ----------

2) ب و ⊇ ---------- ، ب و ⊇ ----------

3) و ز ⊇ ---------- ، و ز ⊇ ----------

4) المستوى س ∩ المستوى ص =---- ، المستوى ص ∩ المستوى ل = ------

5) المستوى ص ∩ المستوى ع = ----، المستوى ع ∩ المستوى ل =-----

6) المستوى س ∩ المستوى ص ∩ المستوى ع = ----------

7) ب ∋ المستوى .....، ب ∋ المستوى .....،ب ∋ المستوى .....

نشاط (5) :

سؤال الكتاب 5 ص11

الإثراء: نشاط (6):

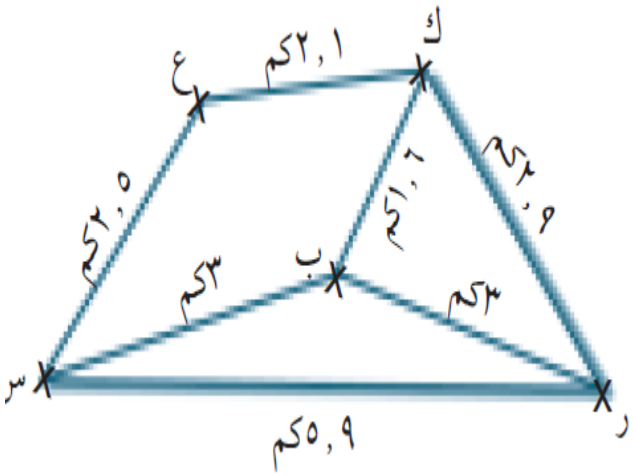
الشكل المجاور تمثل الحروف ر ، ك ، ع ،س ، ب

محطات سفر ، أراد أحمد السفر من المحطة

(ر) إلى جميع المحطات و العودة الى (ر)

أحدد أقصر الطرق لإنجاز هذه الرحلة

(لا يسمح بالمرور على نفس المحطة أكثر من مرة)



التقويم: أسئلة الكتاب صفحة 10-11.

ورقة عمل: 3

الزوايا وقياسها

الأهداف:

عزيزي الطالب بعد الانتهاء من تنفيذ أنشطة ورقة العمل يتوقع أن تكون قادر على:

1. أن تعرف الزاوية الهندسية.
2. أن تعط أمثلة من الحياة على الزوايا.
3. أن تعدد زوايا مرسومة في الشكل وذلك بترميزها.
4. أن تقارن بين التصنيفات المختلفة للزوايا حسب قياسها.
5. أن تحدد نوع الزاوية وفق قياسها.
6. أن تجد قياس زاوية مجهولة بتكوين معادلة خطية.

المفاهيم الرياضية: الزاوية الهندسية، تصنيفات الزوايا،

نشاط (1)

- عند اتحاد الشعاعين ب أ و ب ج في نقطة البداية نفسها لكل منهما وهي النقطة (ب)
- بعد تنفيذ ذلك باستخدام المسطرة
- نسمي الشكل الناتج _____
- ويرمز له بالرمز ج ب أ

- نلاحظ أن رأس الزاوية هو (ب)، لذلك يمكن تسمية الزاوية بـ _____

نشاط (2) :

بعد تقسيم الطلبة إلى المجموعات غير المتجانسة

مناقشة الجوانب المعرفية للدرس من قبل أحد الطلاب المؤدي للأدوار وذلك على النحو الآتي:

س1: تتكون الزاوية من

.....

أي أن الزاوية هي

.....

س2: الزاوية التي ضلعاها متعامدان هي :

أ) زاوية حادة ب) زاوية قائمة جـ) زاوية منفرجة. د) زاوية منعكسة

س3: أصغر الزوايا هي:

أ) الزاوية الحادة ب) الزاوية القائمة جـ) الزاوية المستقيمة. د) الزاوية المنعكسة

س4 أكبر الزوايا هي :

أ) الزاوية الحادة ب) الزاوية القائمة جـ) الزاوية المستقيمة. د) الزاوية المنعكسة

س5 رتب الزوايا تصاعديا وفق قياسها .

1) الزاوية ..... 2) الزاوية ..... 3) الزاوية .....
4) الزاوية ..... 5) الزاوية .....

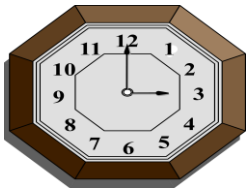
س6 الزاوية المنعكسة ممكن أن تكون منعكسة عن زاوية ..... أو زاوية ..... أو زاوية .....

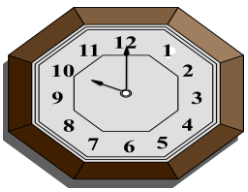
نشاط (3):

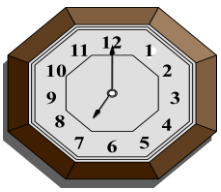
في الشكل المجاور توجد العديد من الزوايا حدد هذه الزوايا وحدد نوعها

نشاط (4):

عزيزي الطالب أمامك 3 ساعات مختلفة في الوقت، حدد نوع الزاوية المشار إليها بين عقارب الساعة.







الزاوية الداخلية ..... الزاوية الداخلية ..... الزاويةالداخلية .....

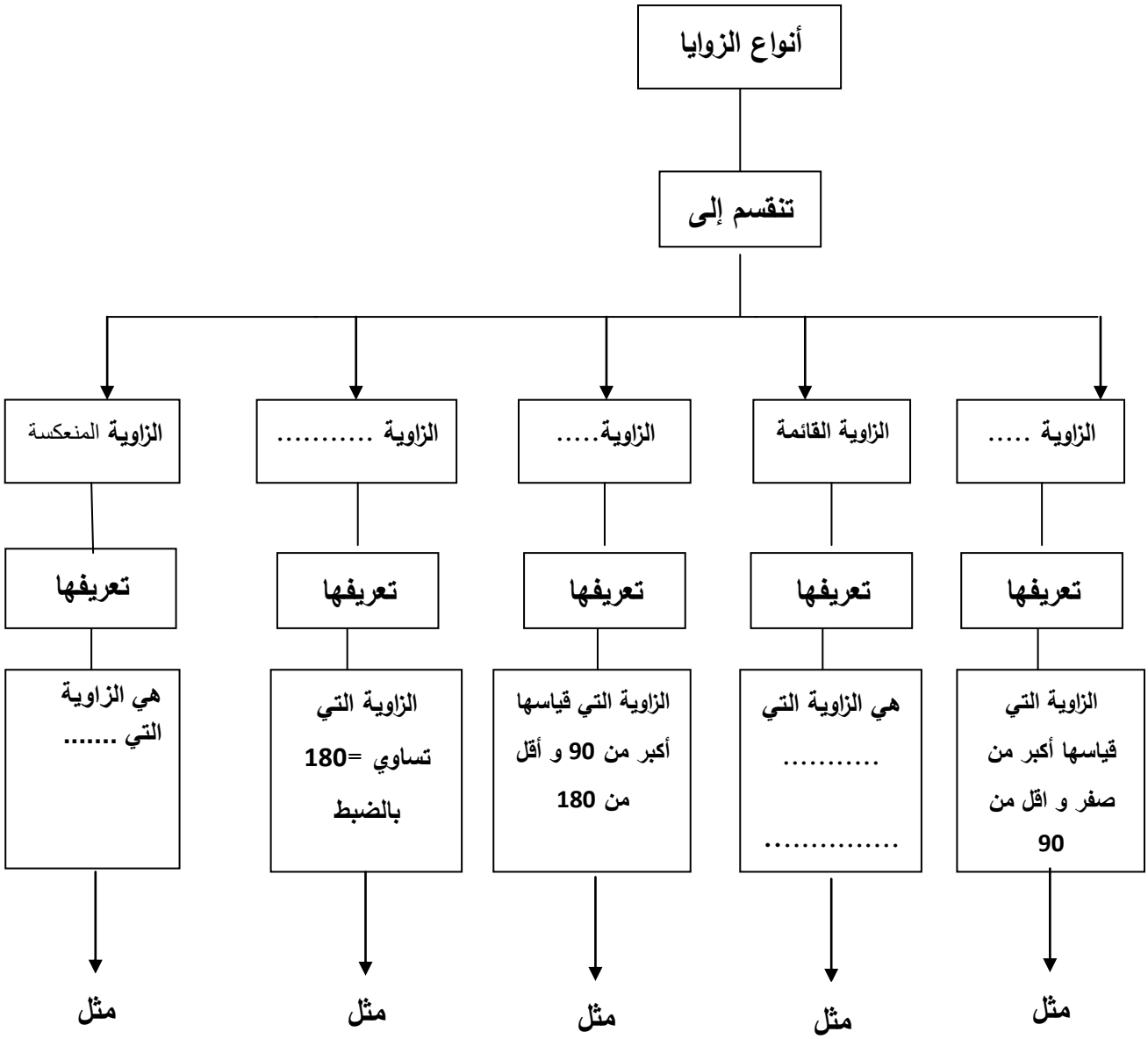
الزاوية الخارجية ..... الزاوية الخارجية ..... الزاويةالخارجية .....

نشاط (5):

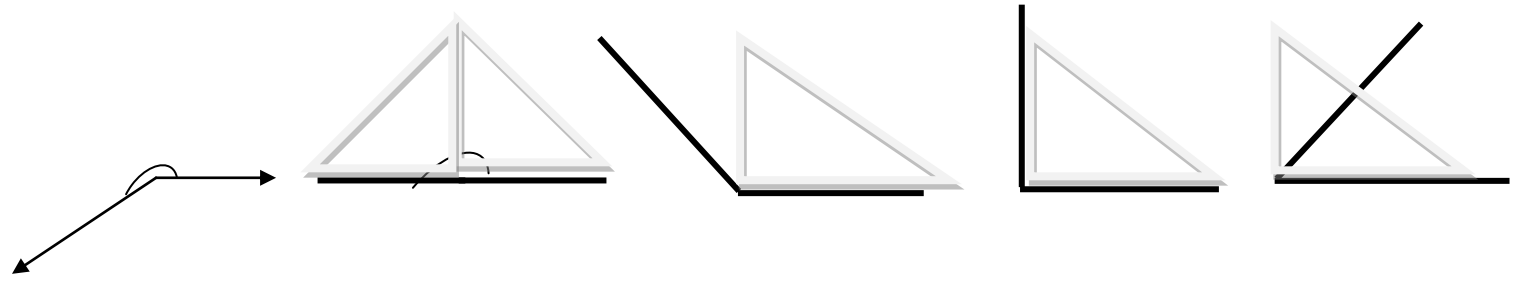
ارسم زاوية مستقيمة واقسمها إلى زاوية منفرجة وزاوية حادة و أجد قياس كلا منهما

نشاط (6)

عزيزي الطالب أكمل الخريطة بالتعاون مع أفراد مجموعتك.



زاوية ..... زاوية ..... زاوية ..... زاوية ..... زاوية .....



ورقة عمل: 4

الزوايا الناتجة عن تقاطع مستقيمين في المستوى

عزيزي الطالب بعد الانتهاء من تنفيذ أنشطة ورقة العمل يتوقع أن تكون قادر على:

1) أن تعرّف كلا من المفاهيم الآتية الزوايا المتكاملة الزوايا المتتامة، الزوايا المتقابلة بالرأس، المستقيمان المتعامدان
2) أن تعدد أمثلة على زوايا متكاملة وأخرى متتامة
3) أن تستنتج العلاقة بين كلا من زاويا المتقابلة بالرأس
4) أن تجد قياس زاوية تكمل زاوية معلومة
5) أن تجد قياس زاوية تتم زاوية معلومة
6) أن تجد قياس إحدى الزاويتين المتقابلتين إذا علمت الأخرى
7) أن تجد قياس زوايا مجهولة نتجت عن تقاطع مستقيمين إذا علم قياس إحدى هذه الزوايا
8) أن تعدد من الرسومات الهندسية المختلفة زوايا متتامة ومتكاملة ومتقابلة بالرأس.
9) أن ترسم خطان متقاطعان ويجد قياس الزوايا الناتجة من التقاطع بمعلومة إحدى الزوايا.

المفاهيم الرياضية: الزاويتان المتكاملتان ، الزاويتان المتتامتان ، الزاويتان المتقابلتان بالرأس ، الخطان المتعامدان

نشاط (1):

بعد تقسيم الطلبة إلى المجموعات غير المتجانسة

أ) عزيزي الطالب كون مستقيمات متقاطعة باستخدام أعواد نش وحدد الزوايا الناتجة عن التقاطع ، حاول تكوين عدة أشكال من المستقيمات المتقاطعة

ب) أذكر أمثلة على مستقيمات متقاطعة في غرفة الصف من حولك ؟ دون ملاحظاتك حول الخطوط و الزوايا

نشاط (2)

أولاً : جد قياس مكملة كل زاوية من الزوايا التالية :

20ْ ، 140ْ ، 170ْ ، 100ْ ، 70ْ ، 55ْ ، 135ْ ، 162ْ .

الزاوية	مكملتها	السبب
20		
140		
170		
100		

70		
55		
135		
90		
162		

ثانياً : بالاستعانة بالجدول السابق أجيب عما يلي

أ) الزاوية المنفرجة مكملتها زاوية (حادة ، قائمة ، منفرجة)

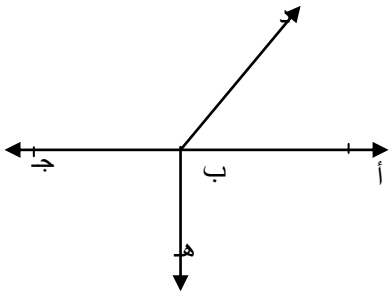
ب) الزاوية الحادة مكملتها زاوية (حادة ، قائمة ، منفرجة)

جـ) الزاوية القائمة مكملتها زاوية (حادة ، قائمة ، منفرجة)

نشاط (3) :

أ) أرسم خطين متقاطعين و أحدد أزواج الزوايا المتقابلة بالرأس (استخدم الالوان)

ب) في الشكل المقابل أجب عن الأسئلة التالية :



1) هل (أ ب د) ، (جـ ب هـ) متقابلتان بالرأس ؟ لماذا ؟

.....

2) هل (أ ب هـ) ، (د ب جـ) متقابلتان بالرأس ؟ لماذا ؟

.....

نشاط (4) :

جد قياس متممة كل زاوية من الزوايا التالية :

20ْ ، 40ْ ، 70ْ ، 10ْ ، 73ْ ، 55ْ ، 35ْ ، 62ْ .

الزاوية	متمتها	السبب
20		
40		
70		
10		
73		
55		
35		
90		
62		

نشاط (5):

عزيزي الطالب ضمن مجموعتك لنقوم معا بما يلي :

أ) شكل مستقيمين متقاطعين باستخدام أعواد النش الصقهما على كرتون ثم أقص الزوايا ثم أجيب عن الأسئلة الآتية :

ما الزاوية التي تكونت من الزاويتين المتكاملتين؟.....

ما العلاقة بين قياسي الزاويتين المتقابلتين بالرأس؟.....

ب) شكل ثلاث مستقيمات متقاطعة في نقطة باستخدام أعواد النش بحيث يكون اثنان منهما متعامدان ثم الصقهما على كرتون و أجيب عن الأسئلة التالية :

1) احدد أزواج الزوايا المتكاملة

.....

2) احدد ازواج الزوايا المتقابلة بالرأس

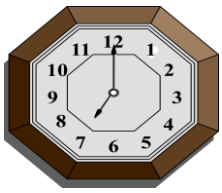
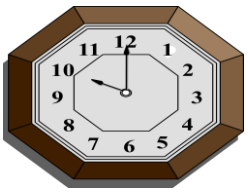
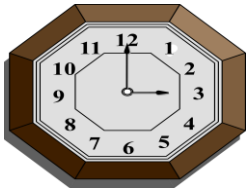
.....

3) أحدد أزواج الزوايا المتتامة

.....

نشاط 6

عزيزي الطالب أمامك 3 ساعات مختلفة أشكل زوايا متكاملة و متقابلة بالرأس فيما يلي بإكمال الشكل

بعد أن تكمل الشكل ليصبح في الشكل مستقيمات متقاطعة اذكر أزواج الزوايا المتقابلة بالرأس و المتكاملة و أجد قياس كلا منها باستخدام المنقلة

.....

.....

.....

.....

.....

التقويم: حل تمارين و مسائل صفحة 24

الإثراء : ابحث عزيزي الطالب عن مفهوم الزاوية الزوجية وحدد الفرق بينها وبين الزاوية

ورقة عمل (5)

درس الزوايا الناتجة من مستقيمين يقطعهما ثالث في المستوى

الأهداف:
عزيزي الطالب بعد الانتهاء من تنفيذ أنشطة ورقة العمل يتوقع أن تكون قادر على:

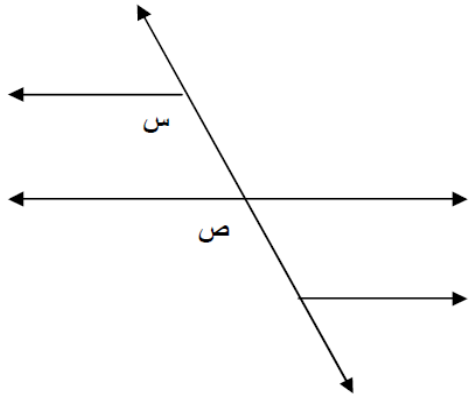
1. التعرف على مفهوم كل من: الزاويتين المتبادلتين، الزاويتين المتناظرتين، الزاويتين المتحالفتين.
2. التمييز بين الزوايا المتبادلة والمتناظرة والمتحالفة.
3. رسم زوايا متبادلة ومتناظرة ومتحالفة.
4. حل مسائل على الزوايا المتبادلة والمتناظرة والمتحالفة.
5. التعرف على العلاقة بين الزاويتين المتبادلتين والمتناظرتين والمتحالفتين في حالة توازي الخطين في المستوى ومعكوسهما.
6. إيجاد قياس زاوية مجهولة بالاعتماد على العلاقة بين الزاويتين المتبادلتين والمتناظرتين والمتحالفتين في حالة توازي الخطين في المستوى.

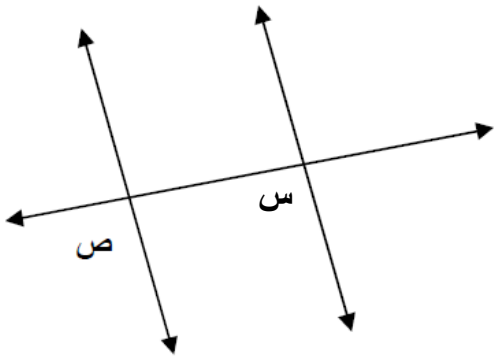
نشاط (1) :

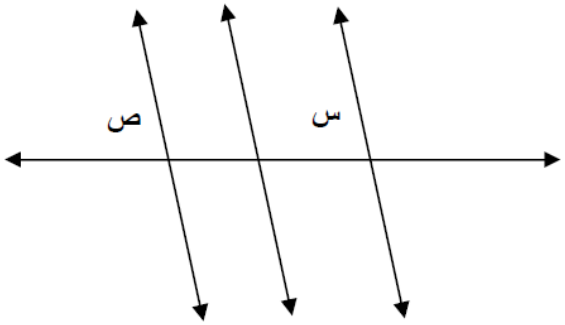
باستخدام الأعواد الملونة قم عزيزي الطالب بتشكيل خطان يقطعهما ثالث ثم احدد الزوايا الناتجة في الشكل و احدد العلاقات بينها (العمل بشكل فردي)

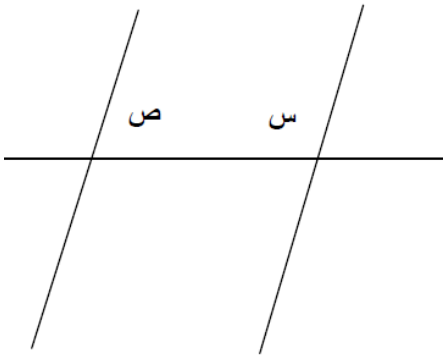
نشاط (2):

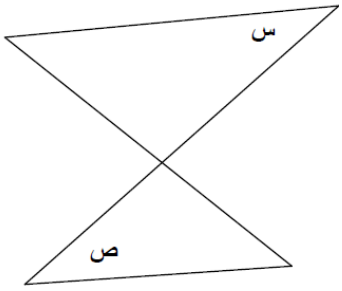
أذكر وضع كل زوج من الزوايا الآتية من حيث التناظر أو التبادل أو التحالف مع ذكر الحرف الذي يشكله كل زوج:

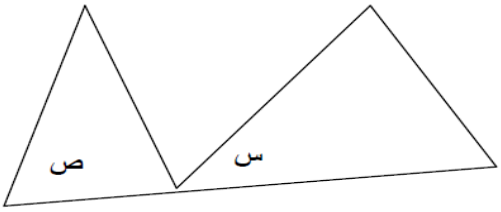












نشاط (3)

عزيزي الطالب ضمن مجموعتك لنقوم معا بما يلي :

أ) شكل مستقيمين متوازيين يقطعهما ثالث باستخدام أعواد النش ألصقهم على كرتون ثم أقص الزوايا ثم أجيب عن الأسئلة الآتية :

ما الزاوية التي تكونت من الزاويتين المتحالفتين؟.....

ما العلاقة بين قياسي الزاويتين المتناظرتين؟.....

ما العلاقة بين قياسي الزاويتين المتبادلتين؟.....

ب) شكل مستقيمين غير متوازيين يقطعهما ثالث باستخدام أعواد النش ألصقهم على كرتون ثم أقص الزوايا و أجيب عن الأسئلة الآتية :

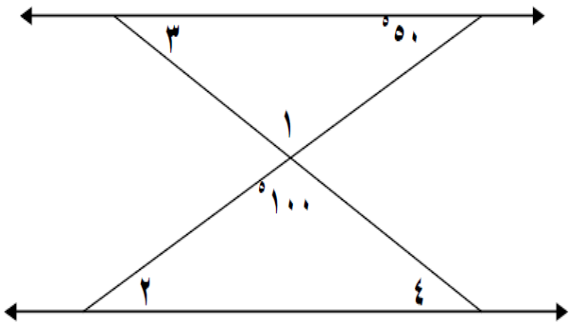
ما الزاوية التي تكونت من الزاويتين المتحالفتين؟.....

ما العلاقة بين قياسي الزاويتين المتناظرتين؟.....

ما العلاقة بين قياسي الزاويتين المتبادلتين؟.....

نشاط 4:

س 1 :في الشكل المجاور أوجد قياس كلا من الزوايا 1، 2 ، 3 ، 4 مع ذكر السبب



ق < 1 = ...

السبب:.....

ق< 2 =......

السبب.....

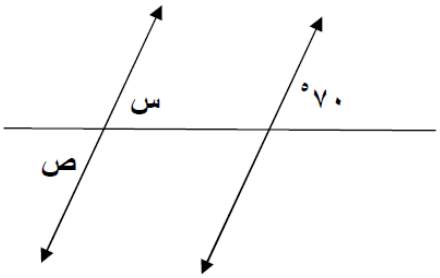
ق < 3 = ...

السبب: .....

ق < 4 = ...

السبب: ......

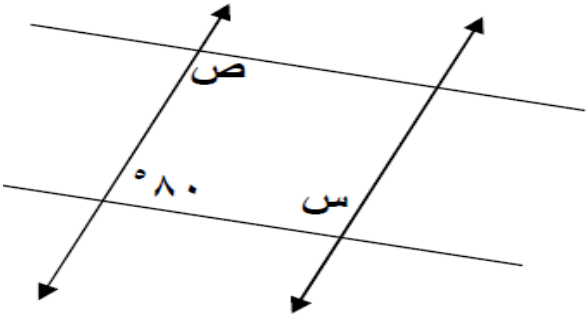
س2 : في كلا من الأشكال الآتية أوجد قياس الزوايا التي وضع بداخلها رمز مع ذكر السبب



ق < س = ...

السبب:.....

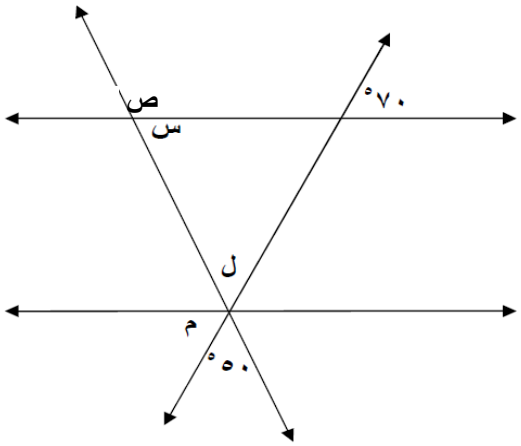
ق< ص =.....



ق < س = ...

السبب:.....

ق< ص =.....



ق < س = ...

السبب:.....

ق< ص =.....

السبب:.....

ق < ل = ...

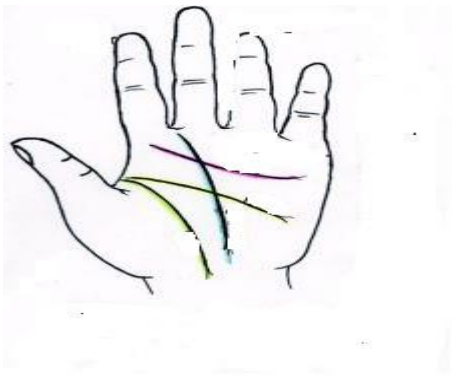
السبب:.....

ق< م =.....

السبب:.....

نشاط (5) :

عزيزي الطالب في كفة اليد المجاورة حاول تحديد خطين متوازيين ثم اسمي أزواج الزوايا المتناظرة و المتبادلة و المتحالفة ثم أحاول ذلك على كفة يدي



التقويم : حل تمارين ومسائل صفحة 28-29

ورقة عمل: (6)

المثلث

الأهداف: عزيزي الطالب بعد الانتهاء من تنفيذ أنشطة ورقة العمل يتوقع أن تكون قادر على:
1. تحديد مفهوم المثلث. 2. تحديد عناصر المثلث. 3. تسمية المثلث. 4. رسم المثلث. 5. التعرف على أنواع المثلث وفق زواياه وأضلاعه. 6. رسم أنواع المثلث وفق زواياه وأضلاعه.

المفاهيم الرياضية: المثلث، مثلث منفرج الزاوية، مثلث حاد الزوايا، مثلث قام الزاوية، مثلث متساوي الساقين، مثلث متساوي الأضلاع، مثلث مختلف الأضلاع

مصادر التعلم: مساطر، منقلة.

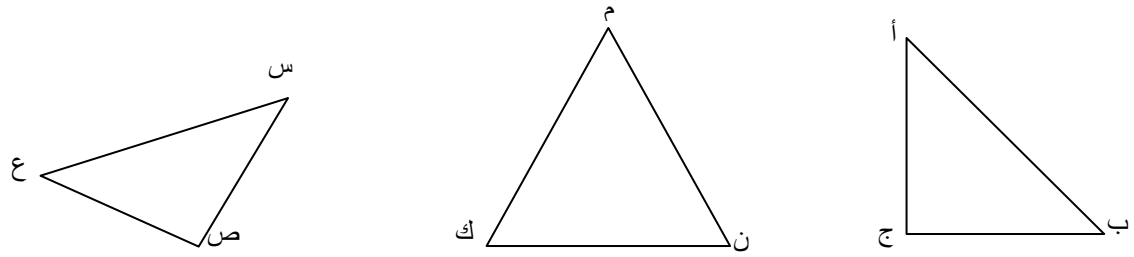
نشاط (1) :

قم عزيزي الطالب برسم ثلاث نقاط غير مستقيمة صل بين هذه النقاط بثلاث قطع مستقيمة

- ما اسم الشكل الناتج؟ _____
- ما عدد أضلاع الشكل الناتج؟ _____
- ما عدد رؤوس الشكل الناتج؟ _____
- كم زاوية للشكل الناتج؟ _____

- تسمى الأضلاع والزوايا الثلاث للمثلث بعناصر المثلث.
- يرمز للمثلث بالرمز △ ويسمى برؤوسه.

- نسمي المثلثات التالية: (هل يمكن ذلك بأكثر من طريق؟) نحاول _____

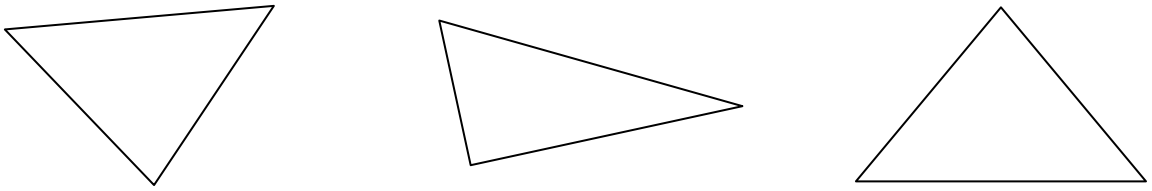


نشاط (2) :

تذكر عزيزي الطالب بأن مجموع زوايا المثلث = 180

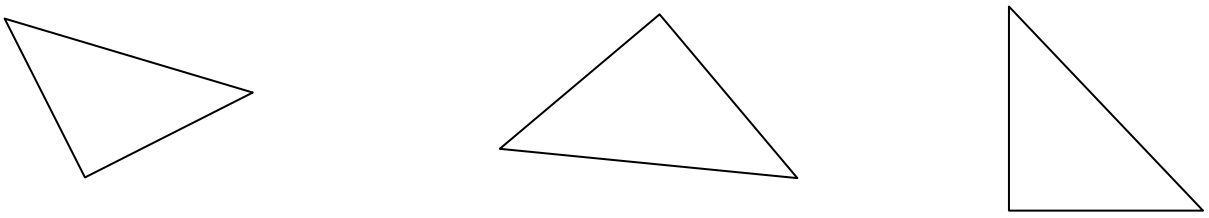
ينسب تصنيف المثلث وفقاً لقياس أكبر زاوية في المثلث (وفقاً لتصنيف قياسها)

- بدون استخدام المنقلة نحدد نوع كل زاوية في كل مثلث من المثلثات التالية:



نلاحظ أن جميع زوايا كل مثلث هي زوايا --------، لذلك تسمى هذه المثلثات بالمثلثات ----------

- إذا نظرنا إلى زوايا كل مثلث من المثلثات التالية:



نلاحظ أن كل منها يحتوي على زاوية ------، لذا تسمى هذه المثلثات بالمثلثات----------

إذا نظرنا إلى قياس أكبر زاوية في كل من المثلثات التالية نجد أنها ----------

لذلك تسمى هذه المثلثات بالمثلثات ----------.

والآن:

نصنف المثلث وفق زواياه

مثلث ----------

مثلث ----------

مثلث ----------

تدريب (1) :

حدد نوع المثلث إذا كانت قياسات زواياه :

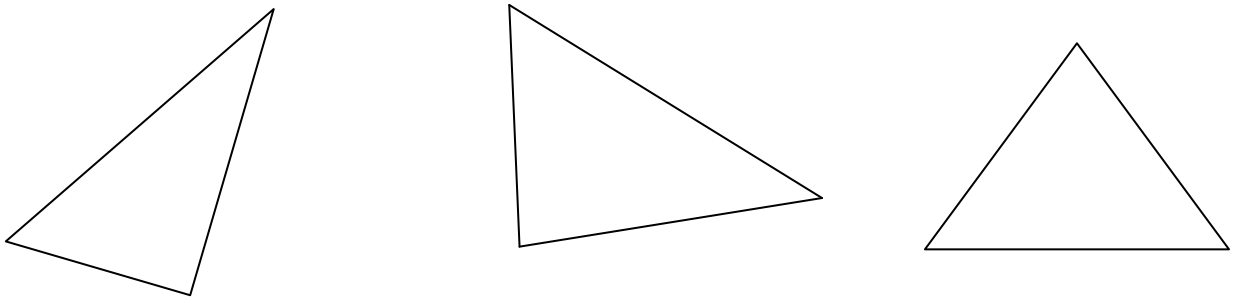
أ) 40ْ ، 50ْ ، 90ْ .

ب) 30ْ ، 70ْ ، 80ْ .

جـ) 20ْ ، 40ْ ، 120ْ .

نشاط (3):

- باستخدام المسطرة، نقيس أطوال أضلاع كل من المثلث التالية:



نلاحظ أن جميع أضلاع المثلث الأول متساوية القياس، لذلك سمي مثلث ----------
-.

نلاحظ أن طولا ضلعين من أضلاعه -------- لذلك يسمى مثلث ----------
نلاحظ أن أطوال أضلاعه الثلاث----------لذلك يسمى مثلث ----------

والآن:

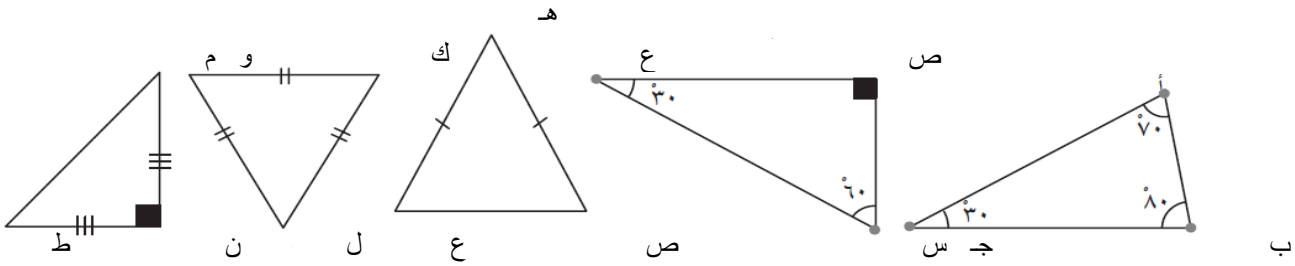
نصنف المثلث وفق أضلاعه

مثلث _____

مثلث _____

مثلث _____

نشاط (4) : في الجدول التالي أضع إشارة (✓) في الفراغ المخصص إذا كان المثلث يحقق الخاصية ، و إشارة (×) إذا كان المثلث لا يحقق الخاصية



نوع / المثلث	حاد الزوايا	قائم الزاوية	منفرج الزاو	مختلف الأضلاع	متساوي الساقين	متساوي الأضلاع
Δ أب جـ						
Δ س ص ع						
Δ هـ ص ع						
Δ ك ل و						
Δ م ن ط						

نشاط (6)

بالاعتماد على النشاط السابق أجيب عن الأسئلة الآتية

س1 أجد باستخدام المنقلة قياس كلا من الزاويتين س، ص في المثلث هـ ص ع

ق < ص = ---------- ، ق < ع = ----------

ماذا تلاحظ؟---------- ----------

اذا تساوى طولا ضلعين في المثلث يجب أن ----------

س2 أجد باستخدام المنقلة قياس كل زاوية من زوايا المثلث ك ل و

ق < ك = ---------- ، ق < ل = ----------، ق < ن= ----------

ماذا تلاحظ؟ ----------

إذا كان المثلث متساوي الأضلاع فإن قياس كل زاوية من زواياه الداخلية = ----------، أي أن جميع زواياه ---------- في القياس

س3 أجد أطوال أضلاع المثلث أ ب جـ باستخدام المسطرة ؟ ماذا تلاحظ؟

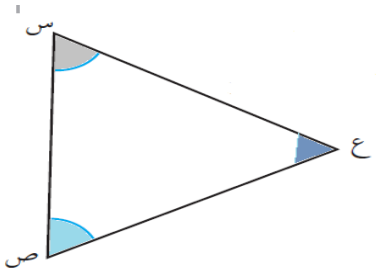
نشاط (5) :

س1) هل يمكن رسم مثلث قائم الزاوية متساوي الساقين؟ لنحاول معا نحاول تكوينه باستخدام أعواد النش

س2)هل يمكن رسم مثلث منفرج الزاوية متساوي الساقين لنحاول معا نحاول تكوينه باستخدام أعواد النش

س3)هل يمكن رسم مثلث منفرج الزاوية متساوي الأضلاع لنحاول معا نحاول تكوينه باستخدام أعواد النش

نشاط (7) :قم عزيزي الطالب بقص زوايا المثلث المجاور و الصقها بجانب بعضها ماذا تلاحظ؟



ورقة عمل:(7)

الزاوية الخارجية للمثلث

الأهداف: عزيزي الطالب بعد الانتهاء من تنفيذ أنشطة ورقة العمل يتوقع أن تكون قادر على:
1. التعرف على مفهوم الزاوية الخارجية للمثلث. 2. رسم زاوية خارجية وغير خارجية لمثلث معلوم. 3. استنتاج قاعدة قياس الزاوية الخارجية للمثلث. 4. إيجاد قياس الزاوية الخارجية للمثلث باستخدام القاعدة. 5. حل مسائل على الزاوية الخارجية للمثلث

المفاهيم الرياضية: الزاوية الخارجية للمثلث

مصادر التعلم: مساطر، منقلة

نشاط (1)

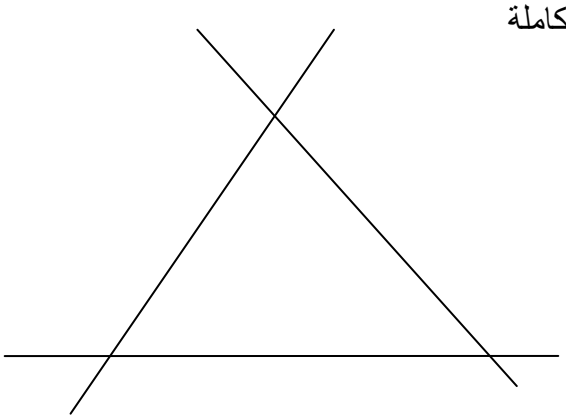
- نعلم أن المثلث شكل مستو له ثلاثة أضلاع وثلاثة ---------- وثلاثة ----------
- نرسم مثلث أ ب ج على المستوى المجاور
- نعين نقطة على المستوى المجاور
- نلاحظ أن النقطة إما تقع داخل المثلث أو----------

- نستنتج أن: المثلث يقسم المستوى إلى قسمين: قسم يمثل النقاط التي تقع داخل المثلث، وقسم يمثل النقاط التي تقع ----------

- نمد أضلاع المثلث المجاور على استقامتها في المستوى، نحصل على زوايا تقع خارج المثلث عددها ----------، ونسميها بالأرقام: ∢1، ----------

---

- في المثلث المجاور، نحدد أزواج الزوايا المتكاملة

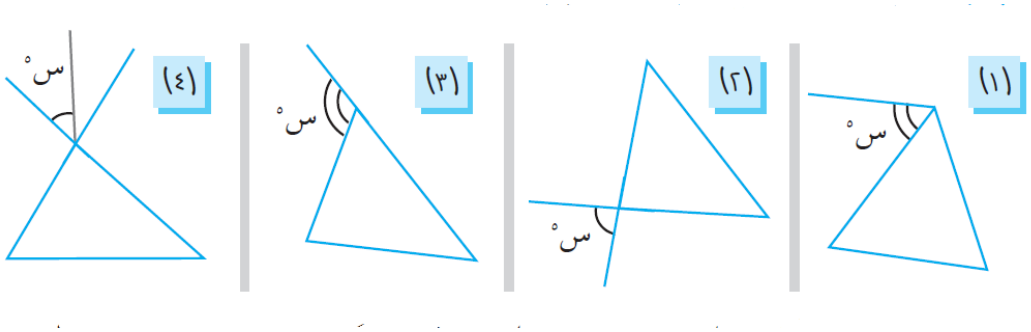


- تسمى كل زاوية خارجية مكملة لإحدى زوايا المثلث **بالزاوية الخارجية للمثلث**

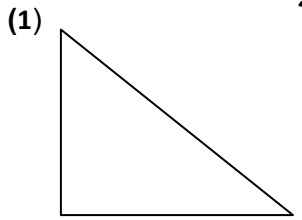
نكتب عدد الزوايا الخارجية للمثلث: ----------.

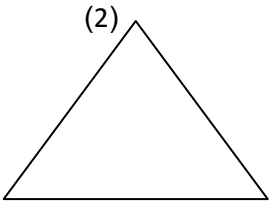
نشاط (2) :

س1) أي الأشكال الآتية تمثل الزاوية (س) زاوية خارجية للمثلث المرسوم أبرر إجابتي؟



س2) في الشكل (1) المجاور نرسم زاوية خارجية للمثلث، وفي الشكل (2) نرسم زاوية ليست خارجية





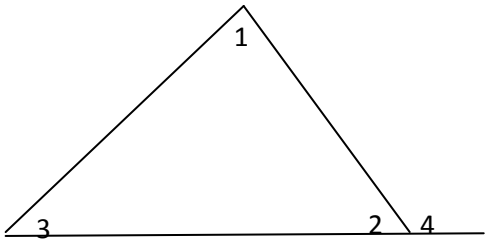
نشاط(3):

هل هناك علاقة بين الزوايا الخارجية للمثلث وباقي زوايا المثلث؟

نحاول ذلك باستخدام المنقلة، نقيس الزوايا الخارجية للمثلث، ثم نسجل القياسات

- نلاحظ:

- دعنا نتحقق من هذه العلاقة بالاستعانة بالمثلث المجاور:



∢4 + ∢ 2= ---------- لأنهما ----------

∢1 + ∢2 +∢ 3= --------لأن ----------

إذا ∢ 4 + ∢2= ∢1 +∢2 + ∢3

باختصار ∢ 2 من طرفي المعادلة، ينتج أن:

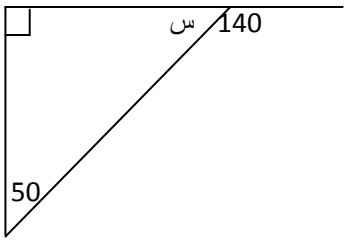
∢ ___ = ∢ ___ +∢ ___

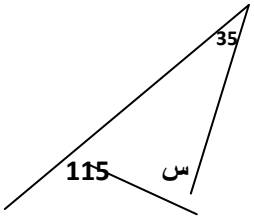
- نحاول ذلك على زاوية خارجية أخرى للمثلث في الشكل السابق.

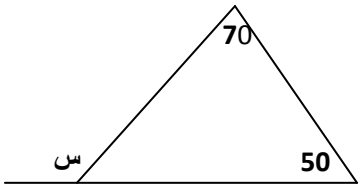
- نستنتج أن: قياس الزاوية الخارجية في المثلث تساوي ----------

تقويم: نشاط (4):

في الأشكال التالية نجد قيمة الزاوية (س):







نشاط (5):

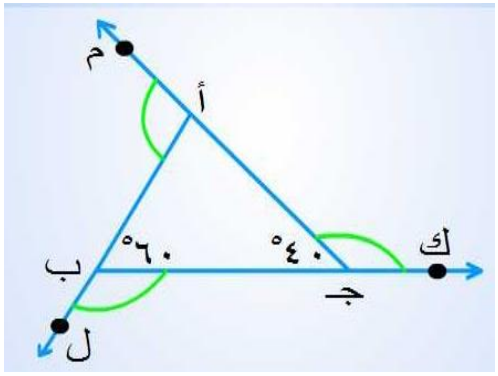
استخدم عزيزي الطالب أعواد في رسم زاوية خارجية للمثلث ثم أجد قياسها

الإثراء: نشاط (6):

أحول الإجابة على الأسئلة التالية بالمناقشة مع زملائي

س1)إذا كان المثلث متساوي الإضلاع فهل جميع زواياه الخارجية متساوية ، للحصول على الإجابة كون مثلثاً متساوي الأضلاع باستخدام أعواد النش

س2) كم يساوي مجموع جميع الزوايا الخارجية للمثلث استخدمي الشكل المجاور للإجابة على السؤال؟



ورقة عمل: (8)

تطابق المثلثات مفهوم التطابق(1)

الأهداف:
عزيزي الطالب بعد الانتهاء من تنفيذ أنشطة ورقة العمل يتوقع أن تكون قادر على:
1. التعرف على مفهوم التطابق. 2. رسم أشكال هندسية متطابقة. 3. إيجاد قياس إحدى عناصر المثلث بالاعتماد على مفهوم التطابق.

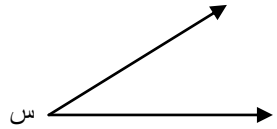
المفاهيم الرياضية: تطابق قطعتين مستقيمتين، تطابق زاويتان، تطابق مثلثين

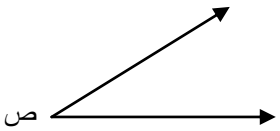
مصادر التعلم: مساطر، منقلة، ورق مقوى، مقص.

نشاط (1)

- نقيس طول القطعة المستقيمة $\overline{أ\ ب}$
- نقيس طول القطعة المستقيمة $\overline{ج\ د}$

نلاحظ أن ---------- وفي هذه الحالة يكون أ ب تطابق ج د





- نجد قياس ∢ س
- نجد قياس ∢ ص

نلاحظ أن ---------- و في هذه الحالة تكون ∢ س تطابق ∢ ص

- و الآن لنرسم قطعتين مستقيمتين متطابقتين.

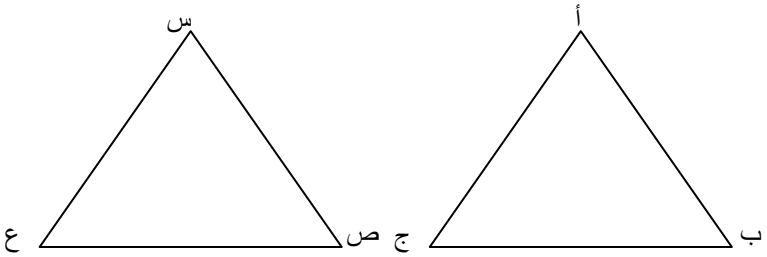
- وزاويتين متطابقتين.

نشاط (2):

- نرسم أشكالا هندسية أخرى متطابقة، نحاول ذلك برسم مثلث على ورق مقوى ثم قصه ورسم مثلث آخر نسخة عن المثلث الأول والتحقق من ذلك بوضعهما فوق بعض.
- ما هي العلاقة بين أطوال أضلاع المثلث الأول وأطوال أضلاع المثلث الثاني؟

- ما هي العلاقة بين قياسات زوايا المثلث الأول وقياسات زوايا المثلث الثاني؟

إذا كان △ أ ب ج يطابق △ س ص ع، فإننا نلاحظ أن:



أ ب = _____

ب ج = _____

أ ج = _____

ق ∠ أ= _____

ق∠ب= _____

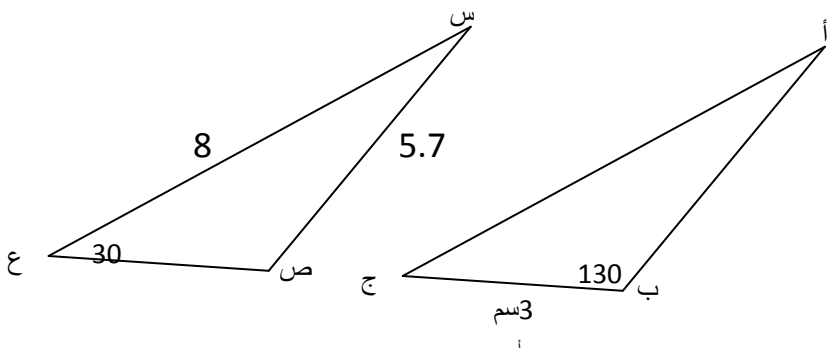
ق ∠ ج= _____

نستنتج أن: تتطابق المثلثات إذا _____.

نشاط (3):

في الشكل المجاور △ أ ب ج يطابق △ س ص ع:

- نجد قياسات الأضلاع والزوايا المجهولة:



ق ∠ ص = _____

ق ∠ ج = _____

ق ∠ أ = _____

$\overline{أ ب}$ = _____

$\overline{ص ع}$ = _____

$\overline{أ ج}$ = _____

نشاط (4):

نتعاون في حل التمارين التالية:

1. في الشكل المجاور:

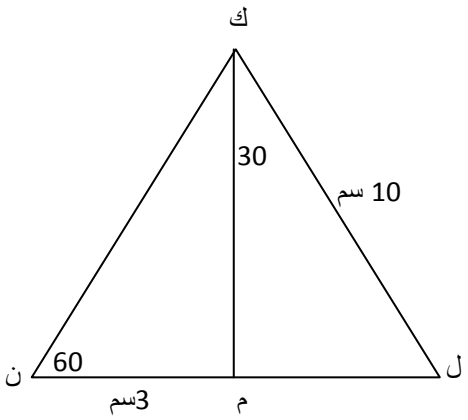
إذا كان △ ك ل م القائم الزاوية في م يطابق △ ك ن م فإن:

ق ∢ ل = _____

ق ∢ ن ك م = _____

طول ك ن = _____

طول ل م= _____



ورقة عمل: (9)

تطابق المثلثات (2)/ نظريات التطابق الأولى والثانية

الأهداف: عزيزي الطالب بعد الانتهاء من تنفيذ أنشطة ورقة العمل يتوقع أن تكون قادر على:
1. استنتاج نظريتي التطابق الأولى والثانية للمثلثات. 2. إيجاد قياس إحدى عناصر المثلث باستخدام نظريات التطابق. 3. حل مسائل على نظريتي التطابق الأولى والثانية للمثلثات.

المفاهيم الرياضية: تطابق مثلثين، نظرية التطابق الأولى، نظرية التطابق الثانية

مصادر التعلم: مساطر، منقلة، ورق مقوى، أعواد نش.

نشاط (5):

ارسم △ أ ب جـ المتساوي الأضلاع و الذي طول ضلعه 8سم ، ثم أرسم △ س ص ع المتساوي الأضلاع و الذي طول ضلعه 5 سم ، أقص المثلثين وأحاول تطبيق الزوايا

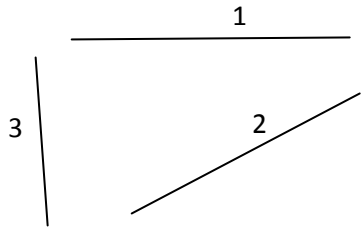
ماذا تلاحظ ؟----------

هل المثلثان متطابقان ؟----------

استنتج أن تساوي قياسات زوايا المثلث المناظرة ----------

والآن ما هو الشرط الضروري لتطابق مثلثين

نشاط (6):



– لديكم ثلاثة قطع خشبية مستقيمة 1، 2، 3

نحاول تشكيل مثلث بطرق مختلفة عن طريق

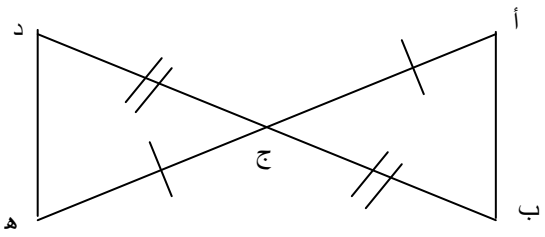
تغيير قياس الزوايا بينهم

- نلاحظ أن: في جميع الحالات تشكل لدينا ----------.
- ونتوصل إلى نظرية التطابق الأولى: يتطابق مثلثان إذا كان لهما ثلاثة ----------

----------.

ويرمز لها ضلع– ضلع– ضلع (ض، ض، ض)

- في الشكل المجاور، هل يمكن الاستنتاج من المعطيات الموجود أن المثلث أ ب ج يطابق المثلث د هـ ج؟



نشاط (7):

- نرسم زاويتين متطابقتين ∢أ ب ج و ∢س ص ع على ورق مقوى بحيث:

$\overline{أ ب} = \overline{س ص}$، $\overline{ج ب} = \overline{ع ص}$

نصل $\overline{أ ج}$ في الزاوية الأولى فيتكون لدينا △ ----------،

ثم نقيس طول $\overline{أ ج}$ ----------

نصل $\overline{س ع}$ في الزاوية الثانية فيتكون لدينا △ ----------،

ثم نقيس طول $\overline{س ع}$ ------

- نلاحظ أن ----------، وهذا يعني أن المثلثين ----------

- نحدد الشروط التي جعلت المثلثين ينطبقان: ----------

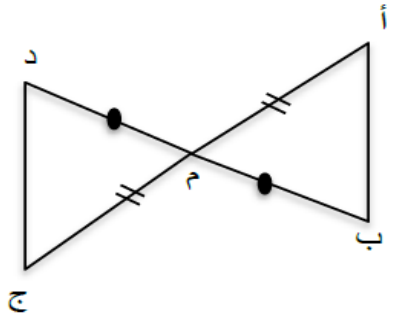
- ونتوصل إلى نظرية التطابق الثانية: يتطابق مثلثان إذا ----------

----------ويرمز لها ضلع_ زاوية_ ضلع (ض، ز، ض)

نشاط (8):

نتأمل الشكل المقابل ثم أكمل △ أ ب م ------ △ ج د م

شروط التطابق :



1) ---------- = ----------

2) ---------- = ----------

3) ---------- = ----------

نتيجة التطابق :

1) ---------- = ----------

2) ---------- = ----------

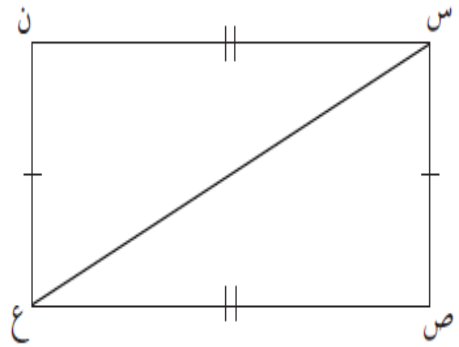
3) ---------- = ----------

نشاط (9):

نتأمل الشكل المقابل ثم أكمل

△ س ص ع ------ △ س ع ن

شروط التطابق :



4) ---------- = ----------

5) ---------- = ----------

6) ---------- = ----------

نتيجة التطابق :

4) ---------- = ----------

5) ---------- = ----------

6) ---------- = ----------

ورقة عمل: (10)

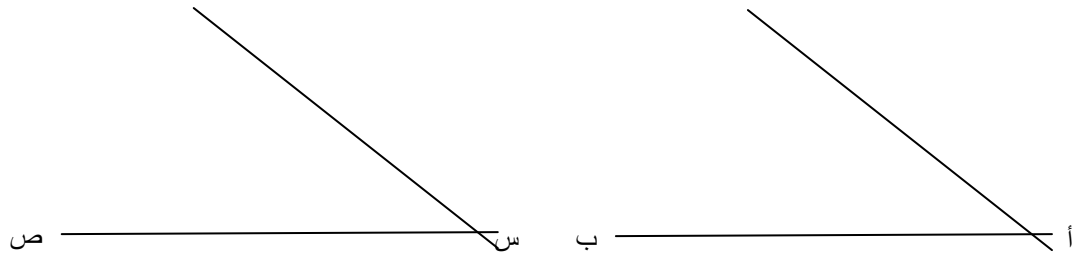
تطابق المثلثات (3)/ تظريات التطابق الثالثة

الأهداف: عزيزي الطالب بعد الانتهاء من تنفيذ أنشطة ورقة العمل يتوقع أن تكون قادر على:
1. استنتاج نظرية التطابق الثالثة للمثلثات. 2. حل مسائل على نظريات تطابق المثلثات.
المفاهيم الرياضية: تطابق مثلثين، نظرية الثالثة

مصادر التعلم: مساطر، منقلة، ورق مقوى، أعواد نش.

نشاط (10) :

- على ورق مقوى نرسم قطعتين مستقيمتين متطابقتين $\overline{أ ب}$، $\overline{س ص}$ كما في الشكل:



- نرسم زاويتين متطابقتين رأساهما أ و س
- ثم نرسم زاويتين متطابقتين رأساهما ب وص
- نلاحظ التقاء امتداد أضلاع الزوايا في نقطة ج، ع ليتشكل لدينا مثلثان أ ب ج، -------
- نقص المثلثين ثم نلاحظ أن ----------

نحدد الشروط التي جعلت المثلثين ينطبقان ----------

----------.

- ونتوصل إلى نظرية التطابق الثالثة: يتطابق مثلثان إذا ----------

----------ويرمز لها ضلع- زاوية- زاوية (ض، ز، ز)

والآن نكتب نظريات تطابق المثلثات الثلاث بالرموز:

1. ----------

---

2. ----------

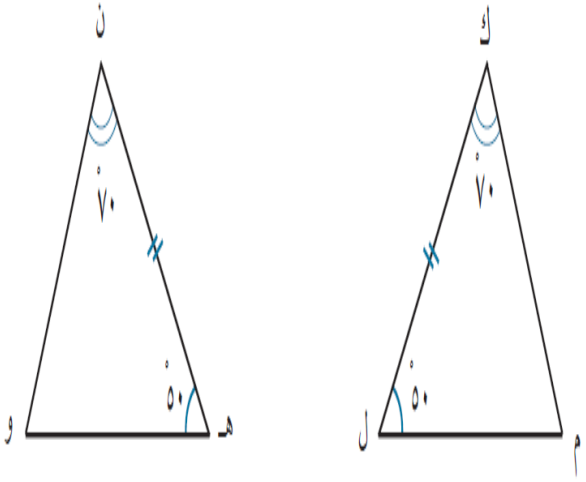
---

3. ----------

لاحظ بالنسبة لحالات التطابق الثلاث بأنه يجب تطابق طول ضلعين متناظرين في كلا المثلثين على الأقل

نشاط (11):

نتأمل الشكل المقابل ثم أكمل △ ك م ل ------ △ ن هـ و



شروط التطابق :

1) ---------- = ----------
2) ---------- = ----------
3) ---------- = ----------

نتيجة التطابق :

1) ---------- = ----------
2) ---------- = ----------
3) ---------- = ----------

نشاط (12):

لديك الجملتان التاليتان:

- يسمى المستقيم الواصل بين أحد رؤوس المثلث ومنتصف الضلع المقابل بالمستقيم المتوسط.
- يكون الشكلان متكافئين إذا تساويا في المساحة

بالاستعانة بالجملتين السابقتين، أي العبارات التالية غير صحيحة:

أ. المستقيم المتوسط الواصل بين رأس المثلث متساوي الساقين وقاعدته يقسمه إلى مثلثين متطابقين وهذا يعني أنهما متكافئان.

ب. المستقيم المتوسط الواصل بين رأس المثلث المتساوي الساقين وقاعدته يقسمه إلى مثلثين متطابقين، وهذا يعني أنهما متشابهان.

ت. المستقيم المتوسط الواصل بين رأس المثلث وقاعدته يقسمه إلى مثلثين متكافئين، وهذا يعني أنهما متطابقان.

ث. المستقيم المتوسط الواصل بين رأس المثلث المتساوي الأضلاع وقاعدته يقسمه إلى مثلثين متطابقين وهذا يعني أنهما متشابهان.

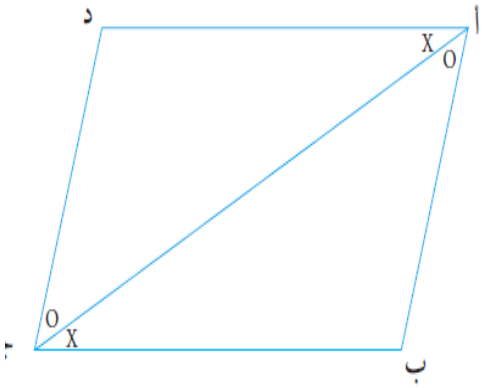
ج. المستقيم المتوسط الواصل بين رأس المثلث المتساوي الأضلاع وقاعدته يقسمه إلى مثلثين متطابقين وهذا يعني أنهما متكافئان

نشاط (13):

نتأمل الشكل المقابل ثم أكمل

△ س ص ع ------ △ س ع ن

شروط التطابق :



1) ---------- = ----------

2) ---------- = ----------

3) ---------- = ----------

نتيجة التطابق :

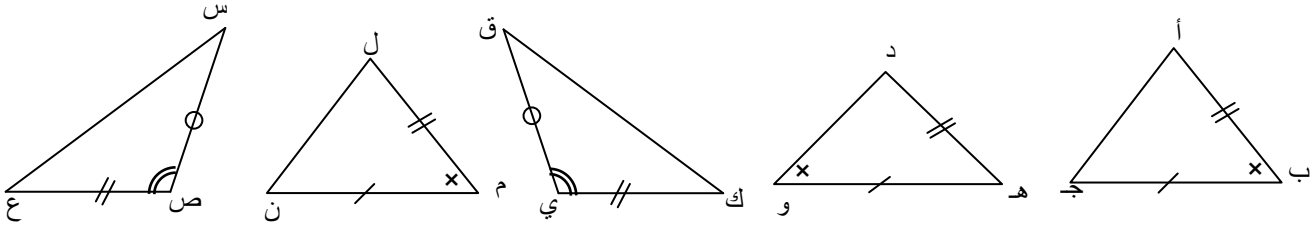
1) ---------- = ----------

2) ---------- = ----------

3) ---------- = ----------

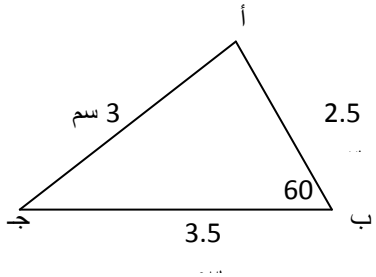
تقويم: نشاط (14):

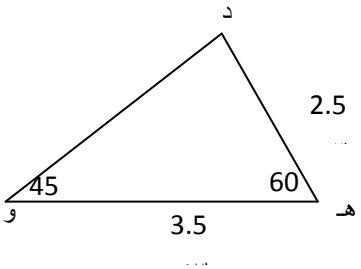
1) في الأشكال الآتية بين أزواج المثلثات المتطابقة مع ذكر الحالة التي اعتمدت عليها :



2) في الشكل المقابل :

بين أن المثلثين أ ب جـ ، د هـ و متطابقان ثم استنتج :



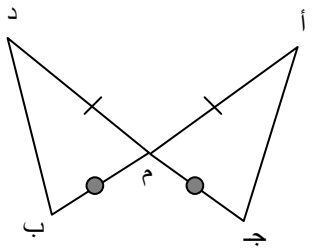


أ) طول $\overline{د و}$

ب) ق $\angle$ جـ

جـ) ق $\angle$ د

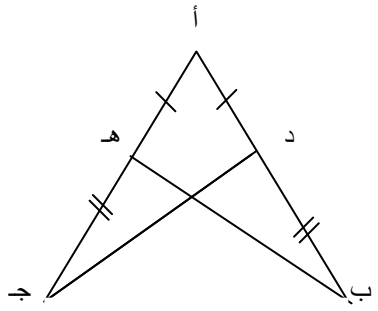
3) في الشكل المقابل :



بين أن Δ أ جـ م يطابق Δ د ب م

واستنتج من التطابق ما يمكن استنتاجه من العناصر الأخرى المتساوية

4) في الشكل المقابل :



أ د = أ هـ ، د ب = هـ جـ

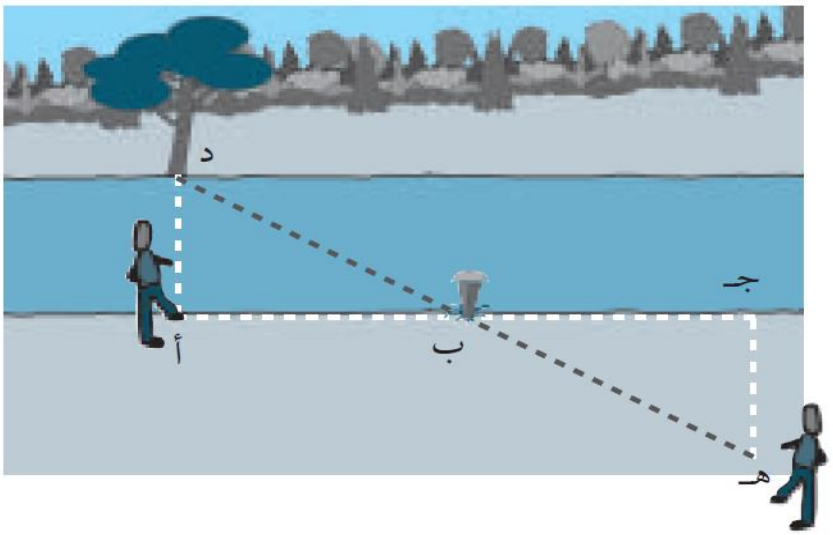
أثبت أن:

ب هـ = جـ د

إثراء: نشاط(15):

أراد أحمد قياس عرض نهر ، ولم يكن يجيد السباحة، لكنه كان يعرف الهندسة جيداً، فماذا فعل؟

وقف أحمد على ضفة النهر عند النقطة أ بحيث تقابله على الضفة الاخرى مباشرة الشجرة د . سار أحمد 20 خطوة على ضفة النهر حتى وصل التقطة ب . و هناك غرس عصا طويلة ، وسار من هذه العصا 20 خطوة أخرى بالاتجاه نفسه حتى وصل النقطة جـ. ثم سار على اليابسة بصورة معامدة لضفة النهر الى النقطة هـ . حتى أصبح يرى العصا و الشجرة على إستقامة واحدة (أصبحت االنقاط هـ ، ب ، د على استقامة واحدة) أدعى أحمد أن المسافة العمودية جـ هـ هي عرض النهر أ د ، هل توافقه الادعاء ، لماذا؟ لاحظ الشكل المجاور



ورقة عمل: (11)

تشابه المثلثات

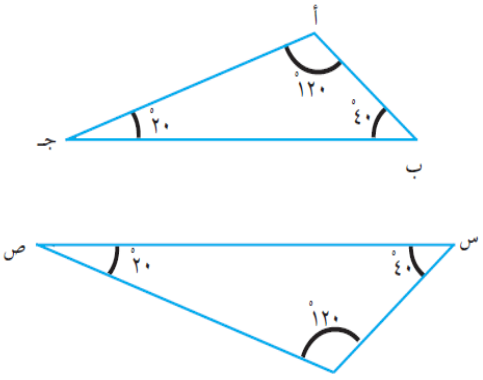
الأهداف: عزيزي الطالب بعد الانتهاء من تنفيذ أنشطة ورقة العمل يتوقع أن تكون قادر على:
1. التعرف على مفهوم التشابه. 2. استنتاج العلاقة بين أضلاع المثلثات المتشابهة. 3. تحديد حالات تشابه المثلثات. 4. إيجاد قياس إحدى عناصر المثلث باستخدام حالات تشابه المثلثات. 5. حل مسائل على حالات تشابه المثلثات.

المفاهيم الرياضية: التشابه ، تشابه مثلثين، التناسب، عناصر المثلث

مصادر التعلم: مساطر.

نشاط (1) :

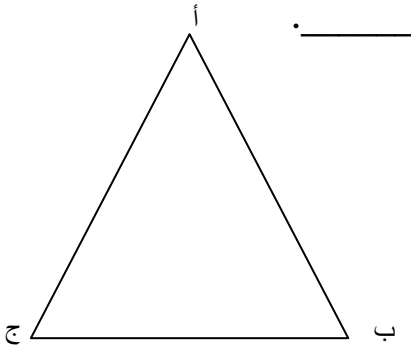
هل Δ أ ب جـ ≈ Δ س ص ع ؟

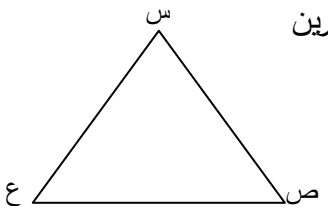


نشاط (2):

- عرفنا أن الحالة التي تكون فيها الزوايا المتماثلة في مثلثين متساوية لا تؤدي بالضرورة إلى التطابق.
- تسمى المثلثات التي تحقق هذه الحالة بالمثلثات المتشابهة.
- المثلثان المتشابهان هما: مثلثان تتساوى فيهما قياسات _____.

- لكن هل يمكن أن تكون بينهما علاقة أخرى؟





نحاول ذلك بالاستعانة بالمثلثين المتجاورين

قياس∢ س = قياس ∢ أ

قياس ∢ ص= قياس ∢ ب

قياس∢ ع= قياس ∢ ج

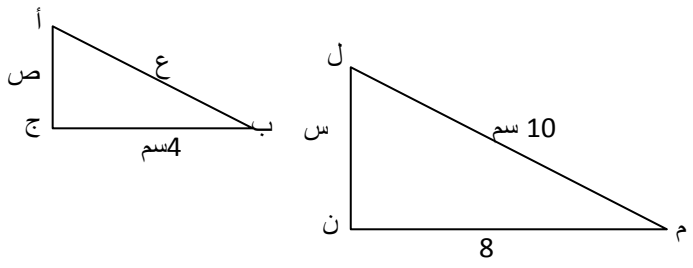
- نقيس الأضلاع س ص، ص ع، س ع في المثلث الأول.
- نقيس الأضلاع أ ب، ب ج، أ ج في المثلث الثاني.
- النسبة بين طول الضلع س ص وطول الضلع أ ب هي: _____.
- النسبة بين طول الضلع ص ع، وطول الضلع ب ج هي: _____.
- النسبة بين طول الضلع س ع وطول أ ج هي : _____.

نلاحظ أن: _____.

- نستنتج أن: أطوال الأضلاع المتناظرة في المثلثين المتشابهين _____

نشاط (3):

- في الشكل المجاور △ ل م ن يشابه △ أ ب ج:
- نجد ثابت التناسب من المثلث ل م ن الى المثلث أ ب ج



نجد طول الضلع س _____

نجد طول الضلع ص _____

نجد طول الضلع ع _____

نشاط (4):

- نناقش معا صحة أو خطأ العبارات التالية:

1. المثلثات المتشابهة متطابقة.
2. المثلثات المتطابقة متشابهة.
3. يتشابه المثلثان إذا كانت قياسات زاويتين متماثلتين متساويتين.

والآن نحدد الحالات التي يتشابه فيها مثلثان:

1. _____.
2. _____.
3. _____.

تقويم نشاط(5): سؤال رقم 6 من الكتاب

ورقة عمل: (12)

نظرية فيثاغورس

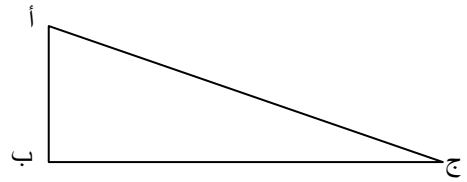
الأهداف: بعد الانتهاء من تنفيذ أنشطة ورقة العمل يتوقع أن تكونوا قادرين على:
1. استنتاج نظرية فيثاغورس. 2. إيجاد قياس إحدى أضلاع المثلث باستخدام نظرية فيثاغورس. 3. حل مسائل على نظرية فيثاغورس. 4. التعرف إلى الأعداد الفيثاغورية

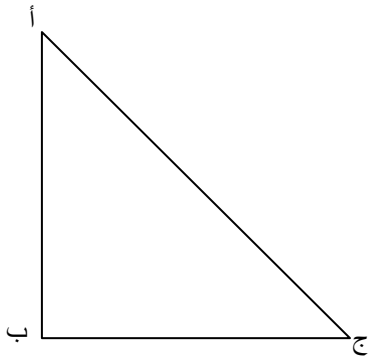
المفاهيم الرياضية: المثلث القائم الزاوية، الزاوية القائمة، الوتر، ضلعي القائمة ، مساحة المربع ، الأعداد الفيثاغورية

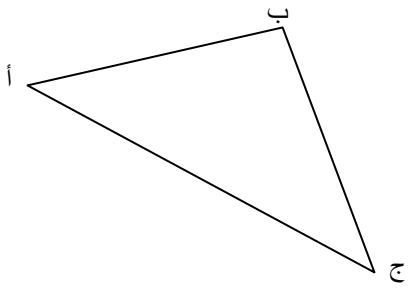
مصادر التعلم: مساطر، منقلة، ورق مقوى، أعواد نش.

نشاط (1):

- نرسم المثلثات الآتية على ورق مقوى ثم نقوم بإنشاء مربع على كل ضلع من أضلاعه وقص المربعات المنشأة.







هل يمكن تغطية المربع الكبير بالمربعين الآخرين؟ حاول.

- أملأ الفراغات فيما يلي:

طول الضلع $\overline{\text{أ ب}}$ _____ مساحة المربع المنشأ على الضلع $\overline{\text{أ ب}}$ _____.

طول الضلع $\overline{\text{ب ج}}$ _____ مساحة المربع المنشأ على الضلع $\overline{\text{ب ج}}$ _____.

طول الضلع $\overline{\text{أ ج}}$ _____ مساحة المربع المنشأ على الضلع $\overline{\text{أ ج}}$ _____.

بالنظر إلى الفراغ الثاني نلاحظ أن _____

- نكمل الفراغ الآتي:

في المثلث القائم الزاوية يكون مجموع مساحتي المربعين المنشأين على ضلعي الزاوية القائمة _____.

نحاول كتابة ذلك بالرموز: $(\text{أ ب})^2$ + _____ = _____

نشاط (2):

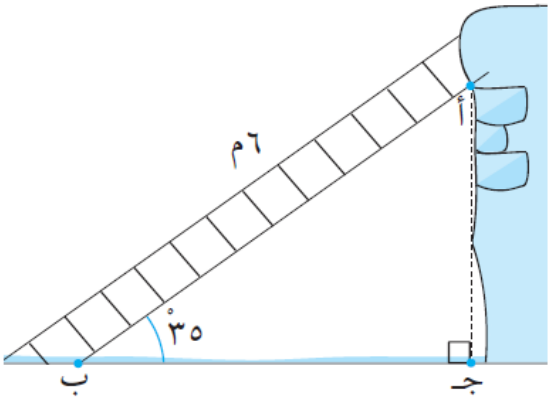
- أ ب ج مثلث قائم الزاوية في ب، إذا كان طول $\overline{\text{أ ب}}$= 12سم، $\overline{\text{ب ج}}$= 5سم، فما هو
- طول $\overline{\text{أ ج}}$؟

نشاط (3)

إذا كان س ص ع مثلث قائم الزاوية في ص، وكان $\overline{\text{س ع}}$= 90سم، $\overline{\text{س ص}}$= 20سم، فما هو طول $\overline{\text{ص ع}}$؟

نشاط (4) :

والآن عزيزي الطالب لنجد ارتفاع السلم عن الأرض في الشكل المجاور إذا علمت بعد السلم عن الحائط 3 م؟



إثراء :نشاط (5) سؤال 2 صفحة 58

تقويم : قضية للبحث: ابحث عزيزي الطالب في الكتب و سبحه الانترنيت

علمت بأن مساحة المربع المنشأ على أطول الأضلاع في المثلث القائم الزاوية تساوي مجموع مساحتي المربعين المنشئين على الضلعين الأخريين

ماذا بالنسبة للمثلث الحاد الزوايا و المثلث المنفرج الزاوية هل هناك علاقة تربط بين مساحة المربع المنشأ على أطول الأضلاع ومساحتي المربعين المنشئين على الضلعين الأخريين؟

ملحق: 4 تحليل محتوى وحدة الهندسة حسب مستويات الأهداف المعرفية لبلوم

الموضوع	الهدف	التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم
مفاهيم أولية في الهندسة	أن يتعرّف الطالب النقطة ورمزها	*					
	أن يعرّف الطالب القطعة المستقيمة	*					
	أن تعرّف الطالب الشعاع	*					
	أن يعرّف الطالب الخط المستقيم	*					
	أن يعدد الطالب أسماء الأشكال الهندسية بدقة	*					
	أن يستنتج الطالب أن الشعاع أب يختلف عن الشعاع ب أ		*				
	أن يجد الطالب عدد القطع المستقيمة التي يمكن رسمها بين مجموعة من النقاط المعلومة			*			
	أن يجد الطالب عدد القطع المستقيمة الناتجة من تقسيم قطعة مستقيمة بعددة نقاط باستخدام الرسم			*			
المستوى	أن يعرف الطالب المستوى بلغتها		*				
	أن يعرَ فّ الطالب النقاط المستوية .	*					
	أن يعدد الطالب أمثلة على سطوحا مستوية وسطوحاً غير مستوية	*					
	أن يعدد الطالب خصائص المستوى	*					
	أن يحدد الطالب اقصر الطرق للوصول لنقطة في شكل هندسي						
	أن تعدد الطالب أوضاع المستقيمات في المستوى	*					
أوضاع المستقيمات في المستوى	أن تقارن الطالب بين المستقيمات المتوازية وغير المتوازية				*		
	أن تجد الطالب ناتج تقاطع مستقيمين			*			
	أن تعبر الطالب عن ناتج تقاطع مستقيمين رمزياً			*			
	أن تعدد المستقيمات المتوازية وغير المتوازية في شكل هندسي معلوم	*					
	أن يجد الطالب طول قطعة مستقيمة من خلال التعبير الرسومي			*			

الزوايا و قياسها	أن يعرَ فً الطالب الزاوية الهندسية.	*					
	أن يعدد الطالب الزوايا المرسومة في شكل معين	*					
	أن يقارن الطالب بين التصنيفات المختلفة للزاويا حسب القياس				*		
	أن يرسم الطالب زوايا متنوعة في القياس باستخدام المنقلة بدقة						
	أن يصنف الطالب الزوايا وفقاً لقياسها				*		
	أن يقدر الطالب قياس الزاوية دون استخدام المنقلة						
الزوايا الناتجة من تقاطع المستقيمات1	أن يعرف الطالب الزاويا الممتكاملة	*					
	أن يعرَفً الطالب الزاويا المتامة	*					
	أن يعرَفً الطالب زوايا المتقابلة بالرأس.	*					
	أن يعدد الطالب من الرسومات الهندسية المختلفة زوايا متتامة و متكاملة و متقابلة بالرأس	*					
	أن يجد الطالب قياس زاوية تكمل زاوية معلومة			*			
	أن يجد الطالب قياس إحدى الزاويتين المتقابلتين بمعلومية الأخرى			*			
	أن يحسب الطالب قياس زاوية تتمم زاوية معلومة			*			
الزوايا الناتجة من تقاطع المستقيمات2	أن يجد الطالب قيمة المتغير العددي المعطى لزاويتين متكاملتين أو متتامتان أو متقابلتان بالرأس على صورة حد جبري	*					
	أن يستخدم الطالب خطوات حل المشكلة و العلاقة بين المستقيمين المتعامدين في ايجاد قياس الزاوية المجهولة						
	أن يعرَفً الطالب كلا من الزوايا المتبادلة و الزوايا المتناظرة و الزوايا المتحالفة	*					
	أن يرسم الطالب خطين مستقيمين يقطعهما ثالث		*				
	أن يعدد الطالب أزواج الزوايا المتناظرة و المتبادلة و المتحالفة في الشكل		*				
	أن يستنتج الطالب أن الزوايا الناتجة من خطين متوازيين يقطعهما ثالث تكون المتناظرة و المتبادلة منها متساوية و المتحالفة مجموع قياسهما = 180		*				

	أن يستنتج الطالب التعميم الاتي إذا قطع قاطع خطيين مستقيمين و نتج زوايا متناظرة متساوية أو زوايا متبادلة متساوية أو زوايا متحالفة مجموع قياسها = 180 فإن القاطع قطع خطيين متوازيين		*				
	أن يثبث الطالب أن مجموع زوايا المثلث = 180 باستخدام التعميمات			*			
	أن يجد الطالب قياس إحدى زاويتين (متناظرتين أو متبادلتين أو متحالفتين) من خلال حل معادلة			*			
	أن يجد الطالب قياس زاوية مجهولة باستخدام تعميمات الزوايا	*					
	أن يثبت توازي خطوط مستقيمة	*					
المثلث	أن يعرّف الطالب المثلث				*		
	أن يعدد الطالب عناصر المثلث بالرموز		*				
	أن يصنف الطالب المثلث تبعا لعناصرة			*			
	أن يعلل الطالب فيما إذا كانت مجموعة من الزوايا تشكل زوايا مثلث أم لا						*
	أن يجد الطالب قياس زوايا مجهولة في مثلث			*			
	أن يحدد الطالب نوع المثلث تبعا لعناصره	*					
	أن يجد الطالب قياسات زوايا مثلث إذا علمت نسبة كل منهما الى الاخرى		*				
الزاوية الخارجية للمثلث	أن يعرّف الطالب الزاوية الخارجية للمثلث						*
	أن يستنتج الطالب العلاقة بين الزاوية الخارجية و الزاويتين الداخليتين البعدتين عنها			*			
	أن يصنف الطالب الزوايا الى خارجية أو ليست خارجة من خلال الرسومات المختلفة			*			
	أن يجد الطالب قياس إحدى زوايا المثلث بمعلومية قياس زاوية خارجية وقياس زاوية داخلية غير مجاورة			*			
	أن يجد الطالب قياس أكبر أو أصغر زاوية خارجية للمثلث إذا علمت قياسات زواياه الداخلية						
	أن يجد الطالب مجموع قياسات زوايا مضلع معلوم بتوظيف العلاقة بين قياسات زوايا المثلث الداخلية	*					

	أن يذكر الطالب الشرط اللازم لتطابق قطعتين مستقيمتين و زاويتين	*					
	أن يفسر الطالب مفهوم تطابق مثلثين		*				
	أن يذكر الطالب أزواج الزوايا و الأضلاع المتساوية نتيجة للتطابق						
	أن يستنتج الطالب أن تساوي قياسات الزوايا لا يؤدي بالضرورة لتطابق المثلثن		*				
	أن يرسم الطالب في مجموعات ثنائية مثلثان تساوت أطوال اضلاعهما الثلاثة						
	أن يستنتج الطالب نظرية التطابق الاولى من خلال مثال الرسم		*				
	أن يرسم الطالب في مجموعات ثنائية مثلثان تساوا فيهما طولا ضلعين وقياس زاوية محصورة بينهما						
	أن يستنتج الطالب نظرية التطابق الثانية من خلال مثال الرسم		*				
	أن يرسم الطالب في مجموعات ثنائية مثلثان تساوا فيهما طول ضلع وقياس زاويتين			*			
	أن يستنتج الطالب نظرية التطابق الثالثة من خلال مثال الرسم	*					
	أن يستخدم الطالب نظريات التطابق الثلاث لتطبيق مثلثين معلومين			*			
	أن يذكر الطالب السبب الذي لا يجعل مثلثين معلومين متطابقين		*				
	أن يجد أطوال أضلاع وقياسات زوايا مجهولة من خلال تطبيق المثلثات وتحقيق حالة التطابق باستخدام خطوات حل المسالة	*					
	أن يستنتج الطالب أن تساوي طولا ضلعين و قياس زاويتين خارجيتين في مثلثين يؤدي الى التطابق وفق نظرية التطابق الثانية		*				
تشابه المثلثات	أن يعرّف الطالب المثلثين المتشابهين			*			
	أن يستنتج الطالب العلاقة بين اضلاع المثلثين المتشابهين						
	أن يجد الطالب اطوال اضلاع مجهولة في مثلثين متشابهين باستخدام			*			
	أن يكتب الطالب تناسبا بين اضلاع مثلثين متشابهين			*			
	أن يثبت الطالب وجود نتناسب بين اضلاع مثلثين متشابهين	*					

	أن يستخدم الطالب حالات تشابه مثلثين في حل مسائل عملية مثل ايجاد طول برج أو قياس طول شجرة					*	
	أن يذكر الطالب الوتر في مثلثات قائمة الزوايا بترميزها	*					
نظرية فيثاغورس	أن يقدر الطالب جهود العالم فيثاغورس						
	أن يحدد المثلث القائم الزاوية من بين عدة مثلثات مرسومة		*				
	أن يحدد الطالب الادوات الهندسية اللازمة لرسم مثلث قائم الزاوية وانشاء مربعات على الاضلاع الثلاث بدقة تامة					*	
	أن يستنتج الطالب نظرية فيثاغورس من خلال قص المربعات المنشأة على اضلاع مثلث قائم الزاوية بأطوال مختلفة			*			
	أن يصوغ الطالب الصورة الرمزية لنظرية فيثاغورس	*					
	أن يحسب الطالب طول وتر المثلث القائم الزواية بمعلومية طولي ضلعي القائمة						
	أن يعرّف الطالب الاعداد الفيثاغورية						
	أن يتحقق الطالب من صحة اعتبار مجموعة من الأعداد كأعداد فيثاغورية			*			
	أن يتحقق الطالب من مجموعة من الأعداد تصلح لأن تكون أطوال لأضلاع مثلث قائم الزاوية بالحل و الرسم			*			
	أن يجد الطالب طول قطر مربع معلوم			*			
	أن يجد الطالب طول ضلع مربع معلوم			*			
	ان يحاول الطالب عمل لوحةخول نظرية فيثاغورس بناء على ما قام به المعلم والمجموعات من قبل						

ملحق 5: اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية

قبلي /بعدي

بسم الله الرحمن الرحيم

اختبار رياضيات اكتساب مفاهيم رياضية

وحدة الهندسة

الصف السابع الأساسي

الاسم: _____ الشعبة: _____

عزيزي الطالب ...

بين يديك اختبار مكون من (26) سؤالا من نوع الاختيار من متعدد، يهدف إلى قياس معلوماتك الهندسية، لكن قبل أن تبدأ الإجابة تمعن في التعليمات التالية بدقة:

1. اكتب المعلومات المتعلقة بك بوضوح وفي الخانة المخصصة على كل ورقة من الأسئلة وجدول الإجابة.
2. اقرأ كل سؤال من أسئلة الاختبار بعناية ثم أجب عنه بدقة.
3. أجب عن جميع الأسئلة.
4. لكل سؤال أربع إجابات واحدة منها فقط صحيحة.
5. ضع إشارة (✓) تحت رمز الإجابة الصحيحة وأمام رقم كل سؤال من أسئلة الاختبار في الجدول المخصص لذلك.
6. يمكنك استخدام أوراق إضافية إذا لزم الأمر.
7. لا تبدأ في الإجابة قبل أن يأذن لك المعلم بذلك.
8. زمن الاختبار هو (48) دقيقة.

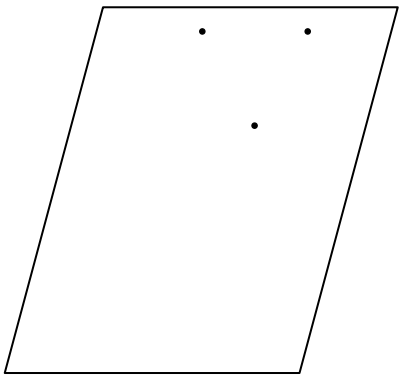
1) يشير الرمز $\overleftrightarrow{س ص}$ إلى:

أ) القطعة المستقيمة س ص　　ب) المستقيم س ص

ج) الشعاع س ص　　د) الشعاع ص س

---

2)أكبر عدد من القطع المستقيمة التي يمكن رسمها من توصيل خمس نقاط غير مستقيمة (استعن بالشكل المجاور) 5



أ. 6

ب. 10

ج. 11

د. 9

---

3) **من السطوح غير المستوية:**

أ) سطح قاعدة الهرم　　ب.) سطح المكعب

جـ) سطح الباب　　د) سطح الكرة

---

4) الشكل الرباعي الذي يحتوي على ضلعين متقابلين غير متوازيين فقط هو:

أ)شبة المنحرف　　ب) المستطيل　　ج) المعين　　د) المربع

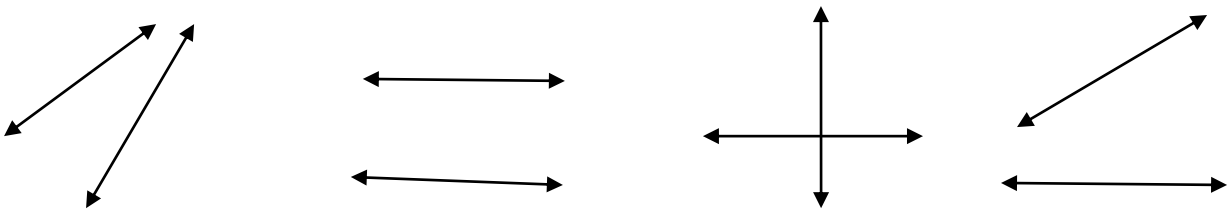
---

5) أ ، ب ، جـ ثلاثة نقاط على استقامة واحدة، فإذا كان طول القطعة المستقيمة $\overline{أ ب}$ = 5 سم ، وطول القطعة المستقيمة $\overline{ب جـ}$ = 12 سم فإن الأطوال الممكنة للقطعة أ جـ هي

أ) 17، 5　　ب) 17، 7　　ج) 7، 12　　د) 7، 5

6) المستقيمان المتقاطعان هما الموضحان في:

الشكل (1) **الشكل (2)** **الشكل (3)** **الشكل (4)**



أ)الشكل (1) فقط

ب) الشكلين (1) و(4) فقط

جـ) الشكلين (2) و(4) فقط

د) الأشكال (1) و (2) و (4)

---

7) قياس إحدى زاويتين متتامتين أقل 45 فإن أحدى القياسات الممكنة للزاوية الأخرى هي :

أ) 13° ب) 45 ° ج) 165° د) 87 °

---

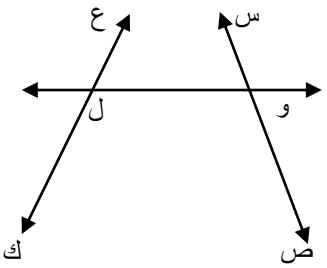
8) ∢ ع ل و في الشكل المجاور، هي زاوية:

أ) حادة

ب) قائمة

ج) مستقيمة

د) منفرجة



---

9) يمكن تجزئة الزاوية المستقيمة إلى:

أ) زاويتين حادتين

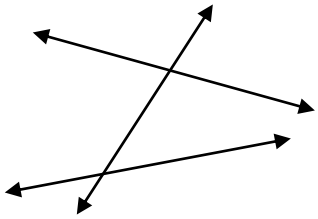
ب) زاوية حادة وأخرى قائمة

ج) زاوية منفرجة وأخرى حادة

د) زاويتين منفرجتين

---

10) عدد أزواج الزوايا المتبادلة في الشكل المجاور:



أ) 1

ب) 2

ج) 4

د) 8

---

11) إذا قطع قاطع خطين مستقيمين في مستوى، فإن كل زاويتين متحالفتين دائما:

أ) متساويتان ب) متكاملتان ج) متتامتان د) لا شيء مما ذكر

---

12) إذا كانت الزاويتان س و ص متتامتين، و الزاويتان س و ع متكاملتين، فإن:

أ) ق ∢ ص + ق ∢ ع = 90°

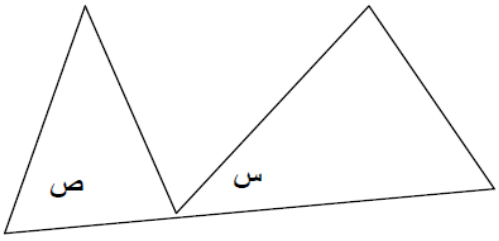
ب) ق ∢ ص + ق ∢ ع = 180°

ج) ق ∢ ص - ق ∢ ع = 90°

د) ق ∢ ع - ق ∢ ص = 90°

---

13) الزاويتان س ، ص في الشكل المجاور هما زاويتان



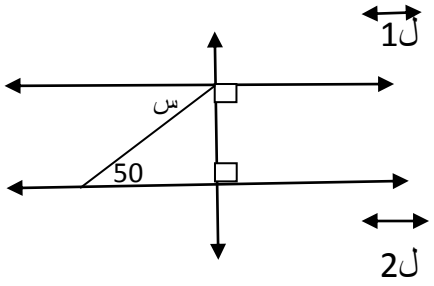
أ) متكاملتان

ب) متبادلتان

ج) متناظرتان

د) متحالفتان

14) بالاعتماد على الشكل المجاور إذا كان $\overleftrightarrow{ل1}$ // $\overleftrightarrow{ل2}$ فأن ، فإن ق ∠س

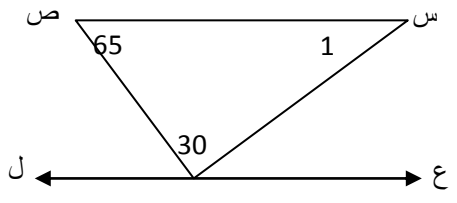


أ) 40°　　ب) 50°

ج) 90 °　　د) 130

---

15) في الشكل المجاور، إذا كان $\overline{س ص}$ || $\overleftrightarrow{ع ل}$، فإن قياس∠ 1 هو:



أ) 35°

ب) 60°

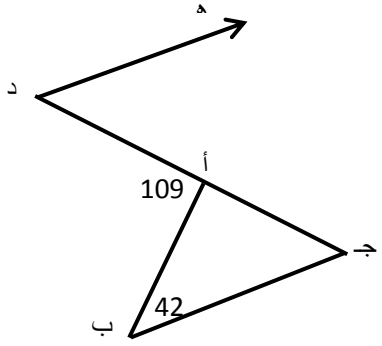
ج) 85°

د) 95°

---

16) في الشكل المقابل ق∠ ب أ د = 109، ق∠ ا ب جـ = 42 ،

$\overleftarrow{د هـ}$ || $\overline{ب جـ}$، فإن ق ∠ا د هـ =



أ) 109°

ب) 42°

ج) 67°

د) 52°

17) مثلث إحدى زواياه منفرجة، يشكل مجموع قياس الزاويتين الباقيتين زاوية:

أ) حادة ب) قائمة ج) منفرجة د) مستقيمة

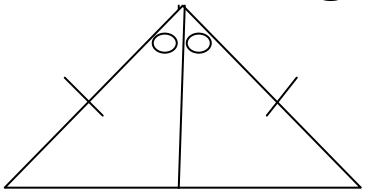
---

18) إذا تساوت جميع قياس الزوايا الخارجية في مثلث، فإن قياس إحدى زوايا المثلث الداخلية:

أ) 30° ب) 60° ج) 90° د) 120°

---

19) المثلثان في الشكل المجاور متطابقان وفق الحالة :



أ) (ضلع، زاوية، ضلع)

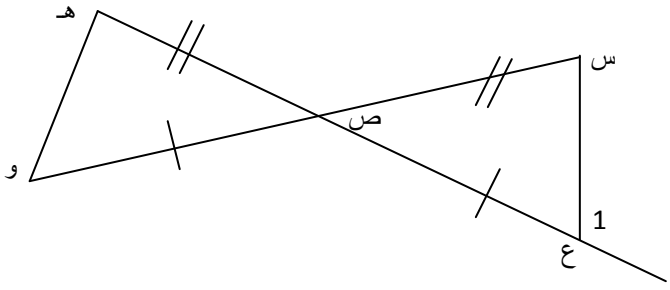
ب) (ضلع، ضلع، ضلع)

ج) (ضلع، زاوية، زاوية)

د) (زاوية، ضلع، ضلع)

---

20) في الشكل المجاور،إذا كان Δ س ع ص = Δ ص هـ و، و كان ق∢ و هـ ص =95°، و ق∢ هـ ص و = 45°، فإن ق∢1 هو:



أ) 90°

ب) 95°

ج) 135°

د) 140°

---

21) إحدى العبارات التالية صحيحة:

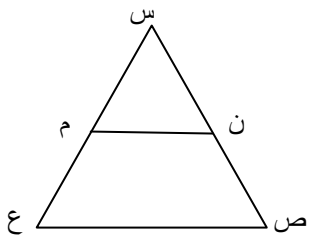
أ) المثلثان المتطابقان متشابهان.

ب) المثلثان المتشابهان متطابقان.

ج) أطوال الأضلاع المتناظرة في المثلثين المتشابهين متطابقة.

د) قياسات محيط المثلثين المتشابهين متساوية.

22) في الشكل المجاور، إذا كانت النقطة (ن) هي منتصف س ص، والنقطة (م) هي منتصف $\overline{س ع}$، $\overline{ن م} // \overline{ص ع}$، وطول $\overline{ص ع}$= 8 سم، فإن طول $\overline{ن م}$ يساوي:



أ) 2 سم

ب) 4 سم

ج) 8 سم

د) 16 سم

23) أي المثلثات ذات الأطوال الآتية قائم الزاوية:

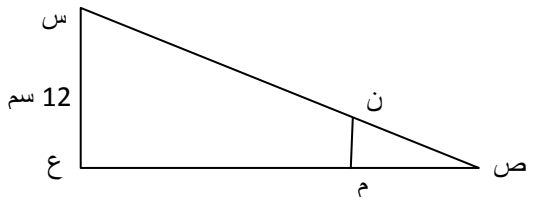
أ) 4، 5، 6

ب) 8، 12، 10

جـ) 10، 6، 5

د) 8، 10، 6

24) في الشكل المجاور، ما طول الضلع ن ص؟ إذا علمت إن $\overline{س ع}$= 12سم، $\overline{ن م}$= 3 سم، $\overline{ص ع}$ = 16سم ، و كان $\overline{ن م} // \overline{س ع}$:



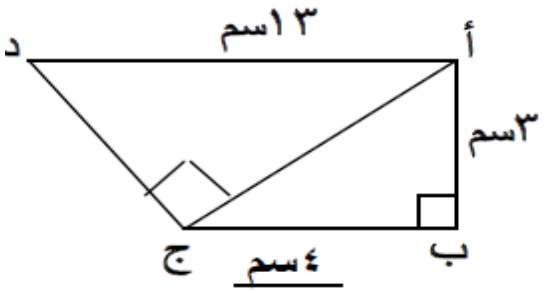
أ) 4 سم

ب) 5 سم

ج) 6 سم

د) 12 سم

25) بالاعتماد على الشكل المجاور فإن طول $\overline{أ ب}$



أ) 5 سم

ب) 10 سم

ج) 12 سم

د) 14 سم

---

26)مربع طول ضلعه 8 سم فإن طول قطره =

أ) 64 سم ب) $\sqrt{72}$ سم ج) $\sqrt{128}$ سم د) 16 سم

ملحق6: نموذج الإجابات الصحيحة لاختبار اكتساب المفاهيم الرياضية

نموذج الإجابة

رقم السؤال	الإجابات			
	أ	ب	ج	د
1			✓	
2				✓
3				✓
4				✓
5	✓			
6		✓		
7				✓
8	✓			
9			✓	
10		✓		
11				✓
12			✓	
13			✓	
14		✓		
15			✓	
16			✓	
17	✓			
18		✓		
19	✓			
20				✓
21	✓			
22		✓		
23				✓
24			✓	
25			✓	
26			✓	

ملحق 7: جدول مواصفات لوحدة الهندسة

الأهداف المحتوى	التذكر	الفهم	التطبيق	اخرى	الوزن النسبي للمحتوى	العدد الكلي للأسئلة
مفاهيم أولية في الهندسة	1				%4	1
المستوى	1	1			%8	3
العلاقة بين المستقيمات في المستوى	1		1		%8	2
الزوايا وقياسها	1	1	1		%15	2
الزوايا الناتجة من تقاطع مستقيمات في المستوى	2	1	2	1	%21	6
المثلث	1	1	1	1	%15	4
تطابق المثلثات	1		1	1	%11	3
تشابه المثلثات			1	1	%8	2
نظرية فيثاغورس	1		1	1	%10	3
الوزن النسبي للأهداف	%35	%15	%31	%19	%100	
المجموع الكلي للأسئلة	9	4	8	5	26	

ملحق 8: معاملات الصعوبة والتميز لفقرات اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية

رقم السؤال	معامل الصعوبة %	معامل التمييز%
1	78	45
2	44	68
3	68	81
4	54	33
5	42	37
6	67	37
7	31	33
8	60	77
9	63	68
10	46	45
11	36	36
12	41	77
13	46	73
14	45	55
15	69	40
16	54	55
17	45	72
18	33	45
19	78	57
20	49	33
21	31	56
22	26	37
23	29	55
24	28	36
25	56	64
26	35	45

ملحق 9: اختبار التفكير الهندسي

بسم الله الرحمن الرحيم

اختبار في مادة الرياضيات للصف السابع الأساسي

وحدة الهندسة

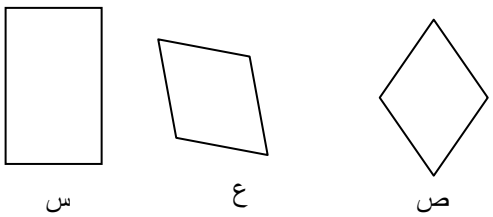
الاسم: _____ الشعبة: _____

عزيزي الطالب ...

بين يديك اختبار مكون من (24) سؤالا من نوع الاختيار من متعدد، يهدف إلى قياس مستويات التفكير الهندسي لديك، لكن قبل أن تبدأ الإجابة تمعن في التعليمات التالية بدقة:

9. اكتب المعلومات المتعلقة بك بوضوح وفي الخانة المخصصة على كل ورقة من الأسئلة وجدول الإجابة.
10. اقرأ كل سؤال من أسئلة الاختبار بعناية ثم أجب عنه بدقة.
11. أجب عن جميع الأسئلة.
12. لكل سؤال أربع إجابات واحدة منها فقط صحيحة.
13. ضع إشارة (✓) تحت رمز الإجابة الصحيحة وأمام رقم كل سؤال من أسئلة الاختبار في الجدول المخصص لذلك.
14. يمكنك استخدام أوراق إضافية إذا لزم الأمر.
15. لا تبدأ في الإجابة قبل أن يأذن لك المعلم بذلك.
16. زمن الاختبار هو (44) دقيقة.

1. أي الأشكال التالية يسمى مستطيلا:



أ) الشكل (س) فقط.

ب) الشكل (ص) فقط

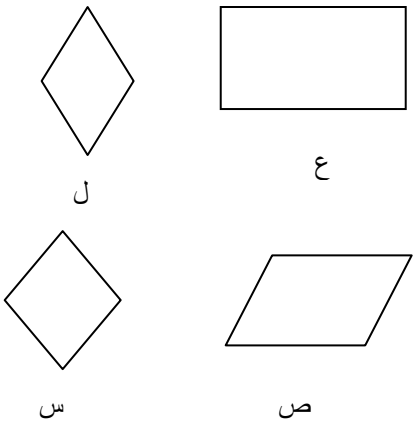
ج) الشكل (ع) فقط

د) الشكلان (س) و(ص) فقط.

ه) جميعها مستطيلات

---

2. أي الأشكال الآتية يسمى معينا:



أ) الشكل (س) فقط.

ب) الشكل (ص) فقط.

ج) الشكلان (س) و(ع) فقط.

د) الشكلان (س) و(ل) فقط.

ه) جميع الأشكال معينات.

---

3. الشكل الذي يمكن تكوينه من اتحاد القطع المستقيمة الأربع الآتية هو:

أ) مستطيل فقط. _____

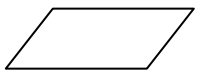
ب) مربع فقط. _____

ج) متوازي أضلاع فقط. _____

د) شبه منحرف فقط

ه) مستطيل أو متوازي أضلاع.

---

4. الشكل المجاور  **هو:**

أ) مربع.

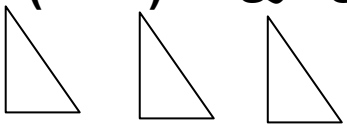
ب) متوازي أضلاع.

ج) شبه منحرف.

د) معين.

ه) مستطيل

5. الأشكال المجاورة يمكن أن تكون معا (الثلاث):



أ) مثلثا فقط

ب) مستطيلا فقط

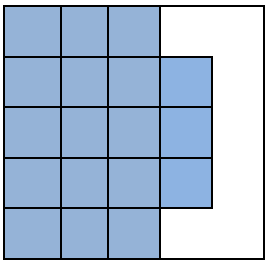
ج) شبه منحرف فقط

د) متوازي أضلاع

ه) مثلثا أو مستطيلا

---

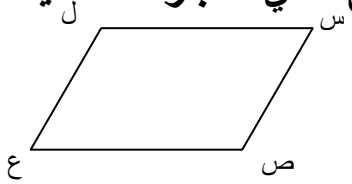
6. عدد الوحدات المربعة التي تجعل الشكل التالي مظللا بالكامل هو:



أ. 3 ب. 4 ج. 5 د. 6 هـ 7

---

7. إذا كان (س ص ع ل) متوازي أضلاع، فأي العبارات التالية صحيحة:



أ) $\overline{\text{س ص}}$، $\overline{\text{ص ع}}$، متطابقان.

ب) $\overline{\text{س ع}}$، $\overline{\text{ص ل}}$، متطابقان.

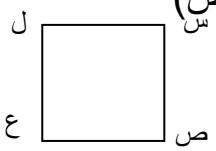
ج) $\overline{\text{س ع}}$، $\overline{\text{ص ل}}$، متعامدان.

د) $\overline{\text{س ص}}$، $\overline{\text{ل ع}}$، متطابقان.

ه) قياس الزاوية (س) يساوي قياس الزاوية (ص).

---

8. إذا كان (س ص ع ل) مربعا، فأي العبارات الآتية صحيحة:



أ) قياس زاوية (س) تساوي قياس زاوية (ص)

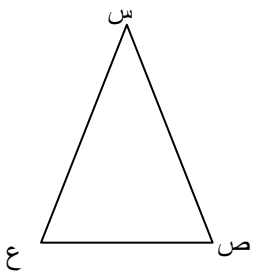
ب) جميع أضلاع الشكل متطابقة

ج) قطراه متساويان

د) قطراه متعامدان

ه) جميع العبارات السابقة صحيحة

9. إذا كان (س ص ع) مثلثا متساوي الساقين، فأي العبارات الآتية صحيحة دائما:



أ) قياس الزاوية (س) يساوي 60 درجة.

ب) فيه زاويتان متساويتان في القياس.

ج) جميع الزوايا متساوية في القياس.

د) توجد زاوية واحدة على الأقل في المثلث قياسها أكبر من (60) درجة.

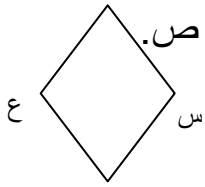
ه) مجموع قياس أي زاويتين يساوي ضعف قياس الزاوية الأخرى.

---

10. حتى يصبح المعين (س ص ع ل) مربعا، يجب أن تتحقق إحدى العبارات الآتية:

أ) قياس الزاوية (س) يساوي قياس الزاوية (ص).

ب) قياس الزاوية (س) يساوي قياس الزاوية ص.



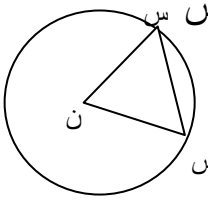
ج) $\overline{\text{س ص}}$، يطابق $\overline{\text{ص ع}}$.

د) $\overline{\text{س ص}}$، يطابق $\overline{\text{ل ع}}$.

ه) $\overline{\text{ص ع}}$ يطابق $\overline{\text{ل ع}}$

---

11. الشكل المجاور يمثل دائرة مركزها ن، أي من العبارات الآتية ليست صحيحة:



أ) يوجد في المثلث (س ص ن) زاويتان متساويتا القياس

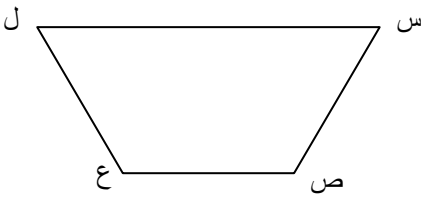
ب) قياسات جميع زوايا المثلث (س ص ن) متساوية

ج) يوجد في المثلث (س ص ن) ضلعان متطابقان

د) ليس صحيحا أن جميع أضلاع المثلث (س ص ن) متطابقة

ه) ليس صحيحا أن قياس جميع زوايا المثلث (س ص ن) متساوية

12. يمثل الشكل المجاور شبه منحرف (س ص ع ل) متساوي الساقين لأن $\overline{\text{س ص}}$ يطابق، $\overline{\text{ل ع}}$، أي العبارات الآتية صحيحة دائما:



أ) $\overline{\text{س ع}}$، يقسم الشكل إلى مثلثين متطابقين.

ب) $\overline{\text{ل ص}}$ يقسم الشكل إلى مثلثين متطابقين

ج) $\overline{\text{س ع}}$ يطابق $\overline{\text{ل ص}}$

د) قياس الزاوية (ص) ضعف قياس الزاوية (س).

ه) جميع ما سبق صحيحا

---

13. إذا كانت ف: عبارة (1) الشكل مربعا

ن: عبارة (2) الشكل مستطيلا

أي العبارات الآتية صحيحة:

أ) إذا كانت (ف) صحيحة فإن (ن) صحيحة.

ب) إذا كانت (ف) خاطئة فإن (ن) خاطئة.

ج) إذا كانت (ن) خاطئة فإن (ف) صحيحة.

د) إذا كانت (ن) صحيحة فإن (ف) صحيحة.

ه) (ف) و (ن) لا تكونان صحيحتين معا.

---

14. جميع خصائص المربع متحققة في المعين ما عدا:

أ) الأضلاع المتقابلة متوازية.

ب) الأضلاع المتقابلة متطابقة

ج) قطراه ينصف كلا منهما الآخر.

د) جميع الزوايا قوائم

ه) الأضلاع المتجاورة متطابقة

15. الزاوية الخارجية لأي مثلث حاد الزوايا هي زاوية:

أ) حادة فقط

ب) قائمة فقط

ج) منفرجة فقط

د) منعكسة فقط

ه) حادة أو قائمة

---

16. إحدى العبارات الآتية صحيحة:

أ) جميع المربعات متشابهة

ب) جميع المثلثات متشابهة

ج) جميع المستطيلات متشابهة

د) جميع متوازيات الأضلاع متشابهة

ه) جميع أشباه المنحرفات متشابهة

---

17. إذا قطع مستقيمان بقاطع وكان مجموع قياسي زاويتين متحالفتين أقل من (180 درجة)، فهذا يعني أن:

أ) المستقيمين متوازيان

ب) المستقيمين متقاطعان

ج) قياس الزاويتين المتبادلتين متساويان

د) قياس الزاويتين المتحالفتين متساويتان

ه) قياس الزاويتين المتناظرتين متساويتان.

18. إذا كان ف: العبارة (1) الشكل مربع

ن: العبارة (2) الشكل شبه منحرف، فإن إحدى العبارات الآتية صحيحة:

أ) إذا كانت (ف) صحيحة فإن (ن) صحيحة.

ب) إذا كانت (ن) صحيحة فإن (ف) صحيحة.

ج) إذا كانت (ن) خاطئة فإن (ف) خاطئة.

د) إذا كانت (ف) خاطئة فإن (ن) خاطئة.

ه) (ف) و (ن) لا يكونان صحيحين معا.

---

19. أي مما يلي يعد من المسلمات:

أ) يحتوي المستوى على عدد لا نهائي من النقاط

ب) الزاوية القائمة هي الزاوية التي قياسها (90) درجة

ج) أقطار متوازي الأضلاع ينصف كل منها الآخر

د) يمكن مد مستقيم واحد فقط بين أي نقطتين في المستوى

ه) الزاوية الخارجية للمثلث هي زاوية مكملة لإحدى زوايا المثلث

---

20. رسم شكل رباعي داخل دائرة بحيث وقعت جميع رؤوس الشكل على محيط الدائرة وتقاطع قطراه مع مركز الدائرة، إذا برهنا على أن الشكل المرسوم هو مستطيل، فهذا يمكنا من البرهنة على أن:

أ) جميع الأشكال الرباعية المرسومة داخل دائرة تكون مستطيلات

ب) إذا وقعت رؤوس أي شكل رباعي على محيط دائرة يكون الشكل مستطيلا

ج) إذا تقاطعت أقطار أي شكل هندسي مرسوم داخل دائرة في مركزها يكون الشكل مستطيلا

د) كل مستطيل مرسوم داخل دائرة أقطاره تتقاطع في مركز الدائرة

ه) لا شيء مما ذكر صحيحا

21. لتكن ف: مثلث فيه زاويتان متطابقتان

ن: مثلث متساوي الساقين

أي العبارات التالية غير صحيحة:

أ) برهان صحة (ف) يعني صحة (ن)

ب) برهان صحة (ن) يعني صحة (ف)

ج) برهان خطأ (ف) يعني خطأ (ن)

د) برهان خطأ (ن) يعني خطأ (ف)

ه) إذا برهنت صحة (ف) فهذا يعني أن جميع المثلثات متساوية الساقين

---

22. لديك الجملتان التاليتان:

- **يسمى المستقيم الواصل بين أحد رؤوس المثلث ومنتصف الضلع المقابل بالمستقيم المتوسط.**
- **يكون الشكلان متكافئين إذا تساويا في المساحة**

بالاستعانة بالجملتين السابقتين، أي العبارات التالية غير صحيحة:

أ) المستقيم المتوسط الواصل بين رأس المثلث متساوي الساقين وقاعدته يقسمه إلى مثلثين متطابقين وهذا يعني أنهما متكافئان.

ب) المستقيم المتوسط الواصل بين رأس المثلث المتساوي الساقين وقاعدته يقسمه إلى مثلثين متطابقين، وهذا يعني أنهما متشابهان.

ج) المستقيم المتوسط الواصل بين رأس المثلث وقاعدته يقسمه إلى مثلثين متكافئين، وهذا يعني أنهما متطابقان.

د) المستقيم المتوسط الواصل بين رأس المثلث المتساوي الأضلاع وقاعدته يقسمه إلى مثلثين متطابقين وهذا يعني أنهما متشابهان.

ه) المستقيم المتوسط الواصل بين رأس المثلث المتساوي الأضلاع وقاعدته يقسمه إلى مثلثين متطابقين وهذا يعني أنهما متكافئان

23. إذا وصلت منتصفات أضلاع المستطيل فإنه ينقسم إلى شكل رباعي وأربعة مثلثات متطابقة، بالاستعانة بالجملة السابقة، تكون نسبة مساحة أحد المثلثات إلى مساحة الشكل الرباعي كنسبة:

أ. 1 :1

ب. 2 :1

ت. 4 :1

ث. 6 :1

ج. 8 :1

---

24. لديك الجمل التالية:

ف: الشكلان متطابقان

ن: قياسات الزوايا المتناظرة متطابقة

ل: الأضلاع المتناظرة متناسبة

م: الأضلاع المتناظرة متطابقة

بالاستعانة بالجمل السابقة، أي من العبارات التالية ليست صحيحة:

أ. كل (ف) صحيح يتضمن كل (ن) صحيح وكل (ل) صحيح

ب. كل (ف) صحيح يتضمن كل (ن) صحيح وكل (م) صحيح

ت. كل (ن) صحيح يتضمن كل (ل) صحيح وكل (ف) صحيح

ث. كل (ن) صحيح وكل (م) صحيح يتضمن كل (ل) صحيح

ج. كل (م) صحيح وكل (ن) صحيح يتضمن كل (ف) صحيح

ملحق 10: نموذج الإجابات النموذجية لاختبار التفكير الهندسي

رقم السؤال	الاجابات				
	أ	ب	ج	د	هـ
1	✓				
2				✓	
3					✓
4		✓			
5			✓		
6					✓
7				✓	
8					✓
9		✓			
10	✓				
11		✓			
12			✓		
13	✓				
14				✓	
15			✓		
16	✓				
17		✓			
18					✓
19				✓	
20					✓
21					✓
22			✓		
23			✓		
24		✓			

ملحق 11: تخطيط دليل المعلم

الرقم	عنوان الدرس	عدد الحصص	الفترة الزمنية	
			من	إلى
1	**مفاهيم أولية في الهندسة**	**2**	10/3/2015	12/3/2015
2	**المستوى و علاقة بين المستقيمات في المستوى**	**2**	15/3/2015	17/3/2015
3	**و علاقة بين المستقيمات في المستوى**	**3**	18/3/2015	22/3/2015
4	**الزوايا و قياسها**	**3**	23/3/2015	26/3/2015
5	**الزوايا الناتجة من تقاطع مستقيمات في المستوى 1**	**3**	29/3/2015	1/4/2015
6	**الزوايا الناتجة من تقاطع مستقيمات في المستوى2**	**4**	2/4/2015	7/4/2015
7	**المثلث**	**2**	8/4/2015	9/4/2015
8	**الزاوية الخارجية للمثلث**	**2**	12/4/2015	13/4/2015
9	**تطابق المثلثات**	**6**	14/4/2015	21/4/2015
10	**تشابه المثلثات**	**3**	22/4/2015	24/4/2015
11	**نظرية فيثاغورس**	**3**	25/4/2015	29/4/2015

ملحق 12: كتاب تسهيل مهمة من مديرية التربية/ وسط الخليل إلى مدرسة إبراهيم ابو الضبعات الاساسية للبنات

بسم الله الرحمن الرحيم

State of Palestine
Ministry of Education & Higher Education
Directorate of Education/ Hebron

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي
مديرية التربية والتعليم الطيل

الرقم: ت.خ/ ٣٠/٦٠/٤٨٧
التاريخ: ٢٩ ربيع الثاني، ١٤٣٦
الموافق: الاربعاء، ١٨ شباط ٢٠١٥

حضرة مديرة مدرسة ابراهيم ابو الضبعات الاساسية للبنات المحترمة

الموضوع: تسهيل مهمة

نهديكم أطيب التحيات، ويرجى تسهيل مهمة الطالبة "الآء يحي محمد شاور" تخصص أساليب تدريس بإعداد رسالة ماجستير بعنوان "أثر إستراتيجية مكارثي في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي" ، وذلك بما لا يؤثر على سير العملية التعليمية.

مع الاحترام

أ. بسام مدحت طهبوب
مدير التربية والتعليم

ملحق 13: كتاب تسهيل مهمة من مديرية التربية/ وسط الخليل إلى مدرسة الملك خالد الاساسية للبنين

State of Palestine
Ministry of Education & Higher Education
Directorate of Education/ Hebron

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي
مديرية التربية والتعليم الخليل

الرقم: ت.خ/ ٣٠/٦٠/٤٨٧
التاريخ: ٢٩ ربيع الثاني، ١٤٣٦
الموافق: الاربعاء، ١٨ شباط، ٢٠١٥

حضرة مدير مدرسة الملك خالد الاساسية للبنين المحترم

الموضوع: تسهيل مهمة

نهديكم أطيب التحيات، ويرجى تسهيل مهمة الطالبة "الآء يحي محمد شاور" تخصص أساليب تدريس بإعداد رسالة ماجستير بعنوان "أثر استراتيجية مكارثي في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي"، وذلك بما لا يؤثر على سير العملية التعليمية.

مع الاحترام

أ. بسام مدحت طهبوب
مدير التربية والتعليم

ملحق 14 : خطاب تحكيم اختبار التفكير الهندسي

جامعة القدس

عمادة الدراسات العليا

تحكيم فقرات اختبار التفكير الهندسي في مادة الرياضيات

حضرة السيد/ة_____ المحترم/ة

تقوم الباحثة بدراسة بعنوان " **أثر استراتيجة مكارثي في اكتساب المفاهيم الرياضية و تنمية التفكير الهندسي لدى طالبات الصف السابع الأساسي**" وذلك استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في أساليب التدريس من جامعة القدس.

لذا ومن أجل قياس مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة أعدت الباحثة هذا الاختبار

ونظراً لما عهدناه فيكم من خبرة علمية وعملية يرجى من حضرتكم التكرم بتحكيم هذا الاختبار وإبداء الرأي في فقراته وإضافة و حذف ما ترونه مناسباً

مع الشكر والتقدير

الباحثة

آلاء يحيى محمد شاور

ملحق 15: خطاب تحكيم اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية

جامعة القدس

عمادة الدراسات العليا

تحكيم فقرات اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية في مادة الرياضيات

حضرة السيد/ة_____ المحترم/ة

تقوم الباحثة بدراسة بعنوان " **أثر إستراتيجية مكارثي في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الهندسي لدى طالبات الصف السابع الأساسي**" وذلك استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في أساليب التدريس من جامعة القدس.

لذا ومن أجل قياس اكتساب المفاهيم الرياضية لدى الطلبة أعدت الباحثة هذا الاختبار.

ونظراً لما عهدناه فيكم من خبرة علمية وعملية يرجى من حضرتكم التكرم بتحكيم هذا الاختبار وإبداء الرأي في فقراته وإضافة و حذف ما ترونه مناسباً

مع الشكر والتقدير

الباحثة

آلاء يحيى محمد شاور

ملحق 16: خطاب تحكيم دليل المعلم ووحدة أنشطة الطالب

جامعة القدس

عمادة الدراسات العليا

تحكيم دليل المعلم ووحدة أنشطة الطالب في مادة الرياضيات

حضرة السيد/ة_____ المحترم/ة

تقوم الباحثة بدراسة بعنوان " **أثر إستراتيجية مكارثي في اكتساب المفاهيم الرياضية و تنمية التفكير الهندسي لدى طالبات الصف السابع الأساسي**" وذلك استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في أساليب التدريس من جامعة القدس.

لذا ومن أجل تدريس طلبة المجموعات التجريبية التي ستدرس وفق إستراتيجية (4MAT) أعدت الباحثة دليلا للمعلم يسير وفق خطوات الإستراتيجية ليستعين بها المعلم لتدريس وحدة الهندسة الوحدة الخامسة من كتاب الصف السابع الأساسي الجزء، وأعدت كذلك وحدة أنشطة الطالب التي بها مجموعة من أوراق العمل التي تحتوى على أنشطة تتلاءم مع كل خطوة من خطوات الإستراتيجية الأربع.

ونظراً لما عهدناه فيكم من خبرة علمية وعملية يرجى من حضرتكم التكرم بتحكيم هذا الاختبار وإبداء الرأي في فقراته وإضافة و حذف ما ترونه مناسباً

مع الشكر والتقدير

الباحثة

آلاء يحيى محمد شاور

فهرس الملاحق

رقم الملحق	اسم الملحق	الصفحة
1	أسماء المحكمين	131
2	دليل المعلم	132
3	وحدة أنشطة الطالب	166
4	تحليل محتوى وحدة الهندسة وفق مستويات بلوم	213
5	اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية	218
6	نموذج الإجابات الصحيحة لأسئلة اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية	226
7	جدول مواصفات وحدة الهندسة	227
8	معاملات الصعوبة والتميز لفقرات اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية	228
9	اختبار التفكير الهندسي	229
10	نموذج الإجابات الصحيحة لأسئلة اختبار التفكير الهندسي	238
11	تخطيط دليل المعلم	239
13	كتاب تسهيل مهمة من مديرية التربية والتعليم/ وسط الخليل إلى مدرسة إبراهيم أبو الضبعات الاساسية للبنات	240
14	كتاب تسهيل مهمة من مديرية التربية والتعليم/ وسط الخليل إلى مدرسة الملك خالد الاساسية للبنين	241
15	خطاب تحكيم اختبار التفكير الهندسي	242
16	خطاب تحكيم اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية	243
17	خطاب تحكيم دليل المعلم ووحدة أنشطة الطالب	244

فهرس الجداول والأشكال

رقم الجدول	اسم الجدول	الصفحة
1.2	نموذج أنماط التعلم	15
2.2	صفات أساليب تعليم الطلبة المرتبطة بكل جزء من الدماغ	19
3.2	أنماط المتعلمين في نظام الفورمات والخطوات التعليمة ضمن النمط	24
1.3	توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب الجنس للعام الدراسي 2015/2014	82
2.3	توزيع أفراد عينة الدراسة بحسب المجموعة والجنس ومستوى التحصيل السابق	83
1.4	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعتين في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية، حسب المجموعة والجنس والمجموعة ومستوى التحصيل	94
2.4	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعتين في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية، حسب المجموعة والجنس ومستوى التحصيل	96
3.4	نتائج تحليل التغاير الثلاثي(ANCOVA) لعلامات الطلبة في اكتساب المفاهيم الرياضية بحسب طريقة التدريس والجنس ومستوى التحصيل والتفاعل بينهم	97
4.4	المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية البعدية لاختبار اكتساب المفاهيم لدى طلبة الصف السابع في الرياضيات حسب المجموعة	98
5.4	المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية البعدية لاختبار اكتساب المفاهيم لدى طلبة الصف السابع في الرياضيات حسب الجنس	98
6.4	المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية البعدية لاختبار اكتساب المفاهيم لدى طلبة الصف السابع في الرياضيات حسب مستوى التحصيل السابق	99
7.4	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعتين في اختبار التفكير الهندسي، حسب المجموعة والجنس والمجموعة ومستوى التحصيل	101
8.4	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعتين في اختبار التفكير الهندسي، حسب المجموعة والجنس ومستوى التحصيل	103
9.4	نتائج تحليل التغاير الثلاثي(ANCOVA) لعلامات الطلبة في اختبار التفكير الهندسي بحسب طريقة التدريس والجنس ومستوى التحصيل والتفاعل بينهم	104
10.4	المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية البعدية لاختبار التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع في الرياضيات حسب المجموعة	105
11.4	المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية البعدية لاختبار التفكير الهندسي لدى	105

	طلبة الصف السابع في الرياضيات حسب الجنس	
12.4	المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية البعدية لاختبار التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع في الرياضيات حسب مستوى التحصيل السابق	106

فهرس المحتويات:

المحتوى	رقم الصفحة
الإقرار	أ
شكر وتقدير	ب
الملخص باللغة العربية	ث
الملخص باللغة الانجليزية	ح
الفصل الأول: مشكلة الدراسة وأهميتها	1
المقدمة	2
مشكلة الدراسة	6
أسئلة الدراسة	7
فرضيات الدراسة	7
أهداف الدراسة	8
أهمية الدراسة	8
محددات الدراسة	9
مصطلحات الدراسة والتعريفات الإجرائية	9
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	11
الإطار النظري	12
إستراتيجية مكارثي	13
المفاهيم الرياضية وأهميتها	41
التفكير الهندسي	49
الدراسات السابقة	66
الدراسات المتعلقة بالمحور الأول	66
الدراسات المتعلقة بالمحور الثاني	70
التعقيب على الدراسات	77
الفصل الثالث: طريقة الدراسة وإجراءاتها	80
منهج الدراسة	81
مجتمع الدراسة	81
عينة الدراسة	82

أدوات الدراسة	83
اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية	83
اختبار التفكير الهندسي	86
إعداد دليل المعلم والمادة التعليمية	88
إجراءات تطبيق الدراسة	89
متغيرات الدراسة	90
المعالجة الإحصائية	91
الفصل الرابع: نتائج الدراسة	92
النتائج المتعلقة بالسؤال الأول	93
النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني	100
ملخص نتائج الدراسة	108
الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات	109
المقدمة	110
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول	111
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني	114
التوصيات	117
قائمة المراجع	118
المراجع العربية	119
المراجع الأجنبية	126
الملاحق	130
فهرس الملاحق	245
فهرس الجداول	246
فهرس المحتويات	248