بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعوديـــة
وزارة التعليـــــــم العالي
جامعـــــــة أم القـــــرى
كليـــــــــة التربيـــــة
قسم المناهج وطرق التدريس

أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس الهندسة المستوية على التفكير الرياضي لطلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف

إعداد الطالب

عوض بن صالح بن صالح بن عمـــر المـــالكي

إشراف

سعادة الدكتور/ سمير بن نور الدين فلمبان

الأستاذ المشارك بقســـــم المناهـــــج وطرق التدريس

دراســـة تكميليـــة

لنيـــل درجة الدكتوراه في المناهج وطرق تدريس الرياضيات

الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٢٧هـ-٢٠٠٦م

بسم الله الرحمن الرحيم

قال الله تعالى : ۞ ثم جعلناكم خلائف في الأرض من بعدهم لننظر كيف تعملون ۞ سورة يونس ، آية رقم ١٤.

وقال الله تعالى : ۞ واخفض لهما جناح الذل من الرحمة وقل رب ارحمهما كما ربياني صغيرا ۞ سورة الإسراء ،آية رقم ٢٤.

ملخص الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس الهندسة المستوية (وحدة الدائرة) على التفكير الرياضي لدى طلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف ، ولتحقيق هذا الهدف قام الباحث بإعداد دليل منظومي لمحتوى وحدة الدائرة في مقرر الهندسة المستوية والتحويلات تم التأكد من صدقه بعرضه على عدد من المحكمين، كما تم بناء اختبار في التفكير الرياضي تم التأكد من صدقه بعرضه على عدد من المحكمين ، و حساب ثباته باستخدام معادلة سبيرمان براون.

ولتجريب الوحدة المنظومية، تم اختيار عينة الدراسة من طلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف عددهم (٤٢) طالباً – موزعين بالتساوي على مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة ،وتم تطبيق اختبار التفكير الرياضي قبلياً على المجموعتين التجريبية والضابطة ، بعد ذلك تم تعريض المجموعة التجريبية من العينة للمعالجة التجريبية (التدريس بالمدخل المنظومي)، والتدريس للمجموعة الضابطة بنفس التنظيم الخطي التقليدي للمحتوى، وبعد الانتهاء من تدريس الوحدة تم تطبيق اختبار التفكير الرياضي بعدياً على المجموعتين التجريبية والضابطة.

وفي ضوء المعالجة الإحصائية المستخدمة – والتي تناسب طبيعة البيانات ، ومتغيرات الدراسة– أظهرت نتائج الدراسة :

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ،ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالتنظيم الخطي التقليدي) في مهارات التفكير الرياضي الرئيسية الأربع ،وهي : (مهارة التعبير بالرموز — مهارة الاستدلال — مهارة التصور البصري المكاني— مهارة البرهان الرياضي)، وفي مهارات التفكير الرياضي ككل ، لدى طلاب الرياضيات في كلية المعلمين بالطائف لصالح المجموعة التجريبية.
- للوحدة المنظومية أثر مرتفع في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الرياضيات في كلية المعلمين بالطائف.

وفي ضوء نتائج الدراسة الحالية، وضع الباحث بعض التوصيات، منها:

١) عقد دورات تدريبية وندوات ولقاءات للمهتمين بتدريس الرياضيات لتعريفهم بالمدخل المنظومي، وكيفية الاستفادة منه في تعليم وتعلم الرياضيات.

٢) إعادة تنظيم وصياغة محتوى مناهج الرياضيات بالتعليم العام والجامعي بطريقة منظومية.

٣) تضمين برامج إعداد المعلمين التدريب على صياغة المحتوى الرياضي بصورة منظومية.

Abstract:

This Investigation aimed to shed light on the effect of employing the systemic approach in teaching plane geometry on the mathematical thinking of the teachers college's mathematics students in the city of Taif. To realize this goal the researcher prepared a systemic manual (guide) focusing the contents on a circle unit within the plane geometry and transformations course.

Then he ascertain the validity of this guide's contents by requesting a number of referees to evaluate it. A test on mathematical thinking was constructed and its rabidity had been checked by a number of judges, while its reliability had been established by the Spearman-Baron formula reliability calculation. To try out the systemic unit, the researcher selected the study sample which was comprised of 42 teachers college mathematics students in Taif assigned equally to two experimental and control groups.

At the short of the experiment the mathematical thinking test was administered to both groups, the experimental and the control; the experimental group's students had been exposed by the systemic approach. Whereas the centre group's students had been taught following the traditional method. At the end of teaching the unit both group's students were post tested by the mathematical thinking test.

Based upon the statistical analyses utilized which are appropriate to the nature of data collected and variables investigated in this study, the results reached revealed the following:

- **There existed statistically significant differences at 0.05 level between the mean scores of the experimental students (who studied according to the systemic initiative approach) and the mean scores of the central students (who studied traditionally) in favor of the experimental group's students with respect to acquiring four main mathematical thinking skills: the symbolic (notation) expression skill; the inferential skill; the spatial visualization skill; the mathematical proof skill; and the whole mathematical skills.**

- **The systemic initiative unit proved effective in developing the teachers college students' mathematical thinking. In light of results reached in this study the researcher presents some recommendations:**

1- Holding training courses, forums, and meetings for people interested in teaching mathematics to introduce the concept of systemic initiative approach and explain how to benefit from this technique in the process of teaching-learning mathematics.

2- Restructuring and re-writing the contents of mathematics cumicula at general education stage and the university based upon the initiative approach.

3- The incorporation within teacher education programs a training component for teachers to develop their abilities to reformulate and re-organize the mathematical contents (concepts) in line with the systemic initiative approach.

إهداء

- إلى روح **والدي** غفر الله له واسكنه فسيح جناته ، وعوضه بنعيم جنات الخلد تجري من تحتها الأنهار .
- إلى رمز الوفاء والتضحية ، إلى من بذلت جُل عمرها و أفنت كل شبابها من أجل بناء بيت تهدمت دعائمه ، **إلى والدتي العزيزة** ، أحسن الله إليها ومتعها بالصحة والعافية، بشارتي لها قوله صلى الله عليه وسلم: " كافل اليتيم له أو لغيره أنا وهو كهاتين في الجنة، وأشار الراوي وهو مالك بن أنس بالسبابة والوسطى ". رواه مسلم (النووي ،١٤٢٠هـ :١٤٣) .
- إلى الوالد ، والمربي، **سعادة الدكتور / سمير بن نور الدين فلمبان**- صاحب الشخصية النقية،والنفس الكريمة،والأخلاق الفاضلة،و السجايا الحسان – اعترافاً بجميل لن استطيع أن أوفيه ما حييت، ومهما بذلت، فجزاه الله عني خير الجزاء، ومتعه بالصحة والعافية ، وأحسن له العاقبة، إنه سميع مجيب.
- إلى أبنائي : **يزيد و صالح ومازن و لمى و غدي** ، بداية طموحي، وأملي ،الذي بدأ من لاشيء ، ولم يكن له سند في الدنيا إلا الثقة في المولى عز وجل، و الصبر، أتمنى أن تكملوا بناءه، مستعينين بالله – المعز لمن يشاء – ، مستهدين بكتابه العزيز ، وسنته نبيه صلى الله عليه وسلم ، وبر والديكم ، فهي من مفاتيح الخير في الدنيا والآخرة.
- إلى **زوجتي وشقيقتي** ، اللتان ضحتا بالكثير من أوقات سعادتهن من أجل أن أنجز هذا العمل..
- إلى **الأقرباء و الأصدقاء والزملاء** ، الذين شعرت بسعادتهم بهذا العمل .

إليكم جميعاً ، أهدي ثمرة جهد لما يقارب سبعة وعشرين عاماً من : الأمل و العمل الجاد والصبر.

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين ، والشكر والثناء له سبحانه على فضله وامتنانه وعونه وتوفيقه، وبعد ؛ فإنني أتقدم بالشكر بعد شكر الله سبحانه وتعالى إلى أستاذي **سعادة الدكتور / سمير بن نور الدين قلمبان، الأستاذ المشارك بقسم المناهج وطرق التدريس، الذي تفضل بالإشراف على هذه الدراسة ، تقديراً لجهوده الكبيرة** التي بذلها في **توجيهي و نصحي و إرشادي ، ومساعدتي فيما عز علي فهمه** في **هذه الدراسة، فجزاه الله عني خير الجزاء، ومتعه بالصحة والعافية،وأقر الله عينه بأبنائه ، وأحسن له العاقبة ، انه سميع مجيب، كما أتقدم بالشكر والتقدير لكل من :**

- **جامعة أم القرى بمكة المكرمة ، ثم لكلية التربية ، ثم لقسم المناهج وطرق التدريس بكل أعضائه.**
- **و لسعادة الدكتور / عباس بن حسن غندورة، ولسعادة الدكتور/ يوسف بن سند الغامدي، على ما أبدوه من ملاحظات قيمة على خطة الدراسة .**
- **والى الأستاذين الفاضلين ، سعادة الأستاذ الدكتور / حفيظ بن محمد حافظ المزروعي، وسعادة الأستاذ الدكتور / عبد العزيز بن محمد الفقي، واللذان تفضلا مشكورين بمناقشة هذه الدراسة ، و استفدت من توجيهاتهم السديدة في إظهار هذه الدراسة بشكل أفضل .**
- **والسادة أعضاء هيئة التدريس بجامعة أم القرى، وكليات المعلمين، والجامعات المصرية، والذين تم الاستعانة بهم في تحكيم وحدة الدائرة، ومهارات و اختبار التفكير الرياضي.**
- **ولسعادة الدكتور / محمد عبد القادر النمر ،والذي تحمل الكثير من الجهد والتعب، واخذ من وقت أسرته ،وعمله الكثير من اجل مساعدتي أثناء بناء الوحدة المنظومية ، وتحكيم الأدوات في الجامعات المصرية .**
- **ولسعادة الدكتور / فيصل بن عبيد الله القرشي ، على ما قدم من عون ومساندة أثناء التطبيق الميداني لأدوات الدراسة.**
- **و لسعادة الدكتور / عبد اللطيف بن حميد الرائقي ، وسعادة الأستاذ الدكتور / ربيع بن سعيد طه ،على ما أبدياه من توجيه و إرشاد في مجال التحليل الإحصائي .**
- **ولسعادة الدكتور/ عبد الرحمن بن عبد الله النفيعي ، والذي قدم لي المساعدة في تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي spss ، وتوجيهاته القيمة في مجال الإحصاء أثناء دراستي المنهجية .**
- **و إلى أخواي العزيزين : أ/ خالد بن سالم المالكي ، أ/ ياسر بن محمد المنوفي، حيث كانا خير عون لي بعد عون الله تعالى في الحصول على العديد من المصادر العلمية .**
- **ولسعادة أخي الدكتور/ فريد بن علي الغامدي ،و الذي تقاسمت معه عناء القبول إلى أن يسر الله لنا الأمر ميعا ، وسعدت بصحبته أثناء فترة الدراسة.**
- **ولسعادة أخي الدكتور/ غازي بن صلاح المطرفي، والذي شرفت بصداقته وصحبته،فوجدت منه كريم الخلق وحسن المعشر وطيب الخصال.**
- **والأخوة الأفاضل (عبد العزيز بن سعود الحجيلي ، إبراهيم بن سليم الحربي ، سهيل بن سالم الحربي) دكاترة المستقبل القريب بإذن الله ، والذين كانوا خير زملاء وأصدقاء أثناء دراستنا المنهجية.**
- **و أخيرا أتقدم بالشكر إلى كل من قدم لي العون والمساعدة ولم يحضرني اسمه أثناء كتابة هذه السطور ، فلهم الشكر والتقدير، والدعاء بظهر الغيب.**

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين

الباحث : عوض بن صالح المالكي
Awad_almalkee@yahoo.com

قائمة المحتويات

العنوان	رقم الصفحة
الفصـــــــل الأول : أبعاد الدراســـــــة	
المقدمـــــــــــة	٢
مشكلـــــة الدراسة	١٠
أهداف الدراســـــة	١١
أهمية الدراســـــة	١١
فروض الدراســـــة	١٣
حدود الدر اســـــة	١٤
مصطلحات الدراسة	١٤
الفصل الثاني: **الإطار النظري و الدراسات السابقة**	
أولاً : الإطـــــار النظـري	
مفهـــــوم المنظومـــــة.	١٥
نشاءه الفكـــــر المنظومي.	١٨
الأساس الفلسفي للمدخل المنظومي.	٢٢
الفرق بين المدخل المنظومي ومدخل النظم	٣٧
الفرق بين المدخل المنظومي وخرائط المفاهيم	٤١
المدخـــــل المنظومي في التدريس والتعليـــم.	٤٤
أهداف المدخل المنظومي في التدريس والتعليم	٥٠
تنظيم المحتوى الرياضي في ضوء المدخل المنظومي.	٥١
مراحل التدريس المنظومي.	٦٢
التفكيـــــــــر المنظـومي .	٦٨
مهارات التفكير المنظومي	٧٣
٢- التفكيـــــــــر الرياضي.	٧٦
مفهوم التفكير الرياضي.	٧٧
مهارات التفكير الرياضي.	٨١
تنمية التفكير الرياضي	٩١
ثانياً :الدراسات السابقة.	٩٥
التعقيب على الدراسات السابقة.	١١٣

الفصل الثالث إجراءات الدراســـــــة	
منهج الدراســـــة.	١١٧
مجتمع الدراســـة.	١١٨
عينة الدراســـــة.	١١٨
متغيرات الدراسة	١١٩
الوحدة المنظومية	١١٩
أداة الدراســـــــة.	١٢١
التطبيق الميـــداني.	١٢٦
الأساليب الإحصائية	١٢٧

الفصل الرابع مناقشة النتائج وتفسيرها	
عرض نتائج الدراسة	١٣٢
مناقشة النتائـــج وتفسيـــرها.	١٤٣

الفصل الخامس ملخص النتـــــائـــــــج	
ملخص النتائـــج.	١٤٨
توصيات الدراســة.	١٤٩
مقترحات الدراسة.	١٤٩
المراجع	١٥٢
الملاحق	١٦٧

قائمـــــــة الأشكـــــــــــــال

الشكل	عنوان الشكـــل	رقم الصفحة
١	المنظومة كتجمع من الكيانات المترابطة المتفاعلة	١٦
٢	تداخل المنظومات الفرعية للمنظومة المركبة	١٧
٤	أنواع خرائط المفاهيم	٤١
٥	الصياغة الخطية للمنهج	٤٥
٦	الصياغة الخطية للمفاهيم	٤٥
٧	تدريس ا المفاهيم بمعزل عن بعضها البعض	٤٦
٨	منظومة المنهج المدرسي في خمس مكونات أو عناصر	٤٦
٩	منظومة جوانب الخبرة	٤٧
١٠	العلاقة بين المفاهيم في العلوم المختلفة	٤٨
١١	العلاقة بين بعض المفاهيم الجبرية والهندسية	٤٩
١٢	منظومة مجموعات الأعداد	٥٣
١٣	منظومة الحالات الخاصة لمتوازي الأضلاع	٥٤
١٤	منظومة القطوع المخروطية	٥٤
١٥	منظومة العلاقات الأساسية للدوال المثلثية	٥٤
١٦	منظومة الوتر والقطر	٥٥
١٧	العلاقة الخطية بين المفاهيم	٥٦
١٨	منظومة الدالة الآسية	٥٨
١٩	منظومة مهارات التفكير المنظومي	٧٤
٢٠	التصميم التجريبي للدراسة	١١٧

قائمة الجـــــــــــــداول

الجدول	عنوان الجـــــــــــــدول	رقم الصفحة
١	الفرق بين المدخل المنظومي والمدخل التحليلي.	٢١
٢	توزيع عينة الدراسة	١١٨
٣	مهارات التفكير الرياضي الرئيسة والفرعية	١٢٣
٤	تجانس التباين	١٢٩
٥	تجانس الانحدار	١٣٠
٦	متوسطي المجموعتين التجريبة والضابطة في مهارة التعبير بالرموز	١٣٢
٧	اختبار ت للمجموعتين التجريبة والضابطة في مهارة التعبير بالرموز	١٣٣
٨	متوسطي المجموعين التجريبة والضابطة في مهارة الاستدلال	١٣٤
٩	اختبار ت للمجموعتين التجريبة والضابطة في مهارة الاستدلال	١٣٥
١٠	متوسطي المجموعتين التجريبة والضابطة في مهارة التصور البصري المكاني	١٣٦
١١	اختبار ت للمجموعتين التجريبة والضابطة في مهارة التصور البصري المكاني	١٣٧
١٢	متوسطي المجموعتين التجريبة والضابطة في مهارة البرهان الرياضي	١٣٨
١٣	اختبار ت للمجموعتين التجريبة والضابطة في مهارة البرهان الرياضي	١٣٩
١٤	متوسطي المجموعتين التجريبة والضابطة في مهارات التفكير الرياضي ككل	١٤٠
١٥	اختبار ت للمجموعتين التجريبة والضابطة في مهارات التفكير الرياضي ككل	١٤١
١٦	حجم تأثير الوحدة المنظومية	١٤٢

قائمـــــــة الملاحـــــــــــــــــــق

رقم الملحق	عنوان الملحـــق	رقم الصفحة
١	أسمـــــاء المحكميـن لتحليل محتوى وحدة الدائرة.	١٦٩
٢	تحليـــل محتـــوى وحـــــدة الدائـــــرة.	١٧٠
٣	أسمـــــاء المحكميـن للوحـــدة المنظوميـــــــة.	١٧٨
٤	الوحدة المنظوميـــــــة في صورتهـا النهائيـــــة.	١٨٠
٥	أسمـــــاء المحكميـن لقائمة مهارات التفكير الرياضي واختبار التفكيـــــر الرياضي .	٢٣٠
٦	قائمـــة مهـــارات الـــتفكير الرياضـــي في صورتهـــا النهائيـــــــة.	٢٣٢
٧	اختبار التفكيـــــر الرياضي في صورتـه النهائيـــة.	٢٣٥
٨	خطاب عميد كلية التربية بشأن تطبيق أداة الدراسة.	٢٤٤

الفصل الأول

مقدمـــــــــة

مشكلة الدراسـة

فروض الدراســـة

أهداف الدراســـة

أهمية الدراســـة

حـدود الدراســـة

مصطلحات الدراسة

مقدمة .

تحرص نظم التعليم المتقدمة على تحصيل طلابها أعلى درجات الكفاية في مجال الرياضيات ،ليس من باب الترف الفكري المجرد، وإنما إيماناً من هذه النظم بدور الرياضيات في قيادة التقدم العلمي في مجالات العلوم الطبيعية والحاسب الآلي وثورة المعلومات، وما لذلك من انعكاس مباشر على ازدهار وتقدم المجتمعات كمحصلة نهائية، مما دفع المهتمين بتدريس الرياضيات إلى تبني العديد من الطرق والأساليب والاستراتيجيات الحديثة المبنية على أسس علمية ونفسية يرجى من تطبيقها تحقيق أهداف تدريس الرياضيات.

ويبرز من بين الاستراتيجيات الحديثة في تدريس الرياضيات المدخل المنظومي *Systemic Approach* كاتجاه حديث لتنظيم المحتوى الرياضي ، وطريقة في التفكير ، يهدف إلى إبراز العلاقات بين أجزاء المحتوى الرياضي وإكساب المتعلم إدراك ووعى شامل بأبعاد المشكلة أو الموقف الرياضي الذي يواجهه، فينطلق من منظور كلى، ومن علاقة الكل بالجزء وعلاقة الأجزاء ببعضها البعض ، وعلاقة كل منها بالموقف الكلى للمادة موضوع التعلم، وإدارة عملية التفكير والتفكير في التفكير *Metacognition*.

والفكر المنظومي يعد امتداد تطبيقي و توافقي لطبيعة المعرفة في ضوء بعض النظريات الحديثة مثل نظرية الفوضى *Chaos* أو نظرية الكوارث *Catastrophe Theory* - والتي تستمد جذورها من طبيعة الرياضيات، وتؤكد بان هناك نوع معين من السلوك يمكن الاعتقاد بأنه عشوائي وفوق قدرة النمذجة وله تأثير قوي في إحداث تغييرات كبيرة، لكنه يمكن أن يمثل بنماذج الفوضى وهي نماذج تفاعلية توضح الظاهرة أو المادة المدروسة بشكل مبسط وواضح- ،و نظرية الذاكرة الارتباطية *Associations Memory Theory*- والتي تصف البناء المعرفي كمجموعة من المفاهيم والعلاقات المتشابكة والمتداخلة بين بعضها،فالمفهوم يمثل عقدة في الشبكة العصبية،والعقدة متصلة بعلاقات وارتباطات متداخلة لمفهومين أو أكثر،(*Basarab,2003*)،(النمر،٢٠٠٤م)،(*Capra,2005*).

كما يعتبر الفكر المنظومي استجابة تطورية لبعض مفاهيم التعلم المرتكزة على نظريات علم النفس المعرفي و التي تهتم بدراسة العمليات العقلية للمتعلمين، مثل كيفية اكتسابه للمعرفة وتنظيمها

وتخزينها في ذاكرته ، وكيفية استخدامه لهذه المعرفة في تحقيق المزيد من التعلم والتفكير، ومن هذه النظريات، النظرية البنائية في التعلم المعرفي لبياجيه – والتي تؤكد على أن عملية المعرفة تكمن في بناء أو إعادة بناء المعرفة ؛ فالمتعلم يستخدم معلوماته ومعارفه في بناء المعرفة الجديدة التي يقتنع بها-؛ و نظرية التعلم ذو المعنى لأوزوبل _ والتي تفترض أن الإنسان له تركيب عقلي من نوع ما للخبرات التعليمية، وعندما يمر في خبرة جديدة فإن ذلك يساعده على دخول معلومات جديدة إلى التركيب السابق، ونتيجة لذلك فإن هذا التركيب يعاد تشكيله من جديد وذلك لدمج المعلومات الجديدة بحيث تصبح جزءاً لا يتجزأ منه، وهكذا يكون التعلم سلسلة من إعادة التركيب العقلي يتغير مع كل تعلم جديد.(فهمى،شهاب،٢٠٠١م: ٩)، (الشريف ، ٢٠٠٣م : ١٠٦).

والمدخل المنظومي يعنى بدراسة الموضوعات من خلال منظومة متكاملة تتضح فيها كافة العلاقات بين أي مفهوم أو موضوع وغيره من المفاهيم أو الموضوعات،مما يجعل الطالب قادراً على ربط ما سبق دراسته مع ما سوف يدرسه في أي مرحلة من مراحل الدراسة ،حيث تتضح البنية الهيكلية والتنظيمية للمحتوي لأنه يراعي معايير التنظيم الفعال من:المدى *Scope*،والتكامل *Integration* و التتابع *Sequence*، حيث توزع موضوعات المحتوى في صورة مخروط معرفي في إطار منظومي متصاعد مع الأخذ في الاعتبار زيادة عمق الخبرة واتساعها كلما أنتقل المتعلم من مستوي تعليم معين إلى مستوي آخر، ويتم ذلك بوضع روابط بين المفاهيم لإبراز نوعية العلاقة بينها، ويستخدم لذلك خطوط وأسهم لتشير إلى اتجاه العلاقة مع كتابة تعبير معين علي الخط المشير إلى العلاقة التي بين المفاهيم ، ويتم بناء المنظومات في مستويات مختلفة، فمثلا يمكن بناء مخطط منظومي شامل لتوضيح المفاهيم المهمة التي تؤخذ في الاعتبار عند تدريس مقرر دراسي خلال عام دراسي بأكمله، أو فصل دراسي،أو وحدة دراسية، كما يمكن بناء مخططات منظومية لموضوعات يتم تدريسها في يوم واحد أو عدة أيام،(فهمى،شهاب،٢٠٠١م:٦٠)،(السعيد، ٢٠٠٥م: ٤٩١-٥٠٣).

و تتفق طبيعة المدخل المنظومي في التدريس والتعليم مع معايير رابطة معلمي الرياضيات الأمريكية(*NCTM,2000*)،والتي منها تمكين المتعلمين في مجال الترابطات *Connections*من خلال ربط المعرفة الرياضية (المفاهيم والمهارات والخوارزميات) بحيث لا يحدث عزلاً ولا انفصالاً بين العمل الحسابي والهندسي والنشاط الجبري بل يكون متكاملاً ويكمل بعضه

البعض،والاهتمام بربط التمثيلات المختلفة للمفاهيم الرياضية، والتعرف على العلاقات بين الموضوعات الرياضية المتعددة ،وتطبيق فكرة النمذجه في حل المشكلات،واستخدام الرياضيات في مجالات أخرى.(*Web Site:http://Standards.nctm.org*).

والمتأمل للبناء الرياضي يجد أن الرياضيات بحكم طبيعتها تعد علم منظومى التكوين ترتبط مفاهيمه فيما بينها في نظام متكامل،لأنها لم تعد قاصرة على دراسة العدد والشكل، بل أصبحت دراسة للنمط والعلاقة،بالدرجة التي يعتبر فيها البعض أن أي نمط يواجه العلماء يمكن شرحه كجزء من عمل رياضي اكبر، فهي تهتم بدراسة البنى والعلاقات فيما بين هذه البني؛ فالرياضيات علم مهمته تصنيف جميع البنيات الممكنة وهذه الطبيعة تجعل من الرياضيات مجالاً خصباً لتطبيق المدخل المنظومى عليها،إذ أن مفاهيمها ترتبط مع بعضها البعض بعلاقات شبكية تجعل المحتوى الرياضي أشبه بمنظومة متكاملة تمكن الطلاب من التدريب على أساليب التفكير المنظومي، فالبناء الرياضي استدلالي التتابع يبدأ من مقدمات مسلم بصدقها ، وتشتق منها النتائج باستخدام قواعد منطقية ، وهذا يعتبر أساساً للتفكير السليم ، واللغة التي تستخدم في الرياضيات تتميز بالدقة والإيجاز في التعبير ، وهذا يعتبر عاملاً مساعداً على وضوح الأفكار التي تستخدم كمادة للتفكير بمختلف أساليبه ، وتعمل على توجيهه في مسارات سليمة، وحتميا إذا عرفت المنظومة بأنها مجموعة من الأجزاء تعمل مترابطة مع بعضها، فإن الرياضيات يمكن النظر إليها باعتبارها منظومة في حد ذاتها، بل هي النموذج الأمثل للمعقولية والمنظومية، وهي النموذج الأبسط في نفس الوقت إذ أن موضوع الرياضيات هو منظومات من العلاقات يتم نسجها في منهج واحد متكامل، (عبيد وآخرون،١٩٨٨م: ٢٤)،(المالكي،النمر، ٢٠٠٦م:١٢٢).

وفي ضوء الاهتمام العالمي بتطوير المناهج الدراسية وفقاً للفلسفة المنظومية أوردت الأدبيات التربوية العديد من المبادرات المنظومية لتطوير تعليم الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا في بعض الولايات الأمريكية (*Usisikin,1999*) نذكر منها برامج *Chicago Urban Systemic Initiative (CSI)* في شيكاغو بولاية الينوى، *Columbus Urban Systemic Initiative (CUSI)* بولاية أوهايو، ،المبادرة المنظومية في ابلاشيا الريفية. *Appalachian Rural Systemic Initiative (2000)*، ومحتوى هذه المناهج المنظومية حل محل المحتوى التقليدي الذي كان سائداً في المدارس الأمريكية، ويتضمن

أنشطة مترابطة من الجبر والهندسة وحساب المثلثات والإحصاء التحليلي والاحتمالات وتحليل البيانات، إضافة إلى موضوعات حديثة مثل نظرية الفوضى *Chaos* ونظرية البيانات *Graph* ونظرية المباريات *Game*،و يتضمن العمل في هذه المناهج تنمية مهارات حل المشكلات والاتصال والبرهنة والتعليل والترابطات مع مواقف متنوعة ، حيث يستخدم الطلاب التكنولوجيا التي تشمل أدوات للتمثيل البياني ورسم الأشكال ولوحة جدوليه وأداة هندسية، وتقدم هذه المناهج في شكل موديولات كل منها يتضمن ٣-٤ أنشطة وكل نشاط يتطلب عددا من الحصص يمارس فيها الطالب عمليات ومهارات الاستكشاف والاتصال والمناقشات والقيام بواجبات فردية وتعاونية، وذلك لتأكيد فهمهم للرياضيات وترابطاتها مع عالم الحقيقة. (عبيد ،٢٠٠٢م :٢)،(*Web Site:.http://www.ehr.nsf.gov/esr/prgrams/rsi/*) .

وفي الوطن العربي نجد أن المبادرة الرائدة في هذا المجال تبناها مركز تطوير تدريس العلوم في جامعة عين شمس بجمهورية مصر العربية،حيث قام المركز بإدخال هذا التوجه في مرحلة التعليم العام،وفي مرحلة التعليم الجامعي بكليات العلوم والهندسة والزراعة والتربية وغيرها ، وقد دلت مؤشرات التجريب في الدراسات النظرية والعملية إلى نجاح هذه التجارب ، مما أدى إلى تبني بعض الكليات الجامعية لتطبيقه في بعض المقررات الدراسية، كما نظم المركز موتمرات في أعوام (٢٠٠١م _٢٠٠٢ م– ٢٠٠٣ م-٢٠٠٤م – ٢٠٠٥م ،٢٠٠٦م) بجامعة عين شمس عرض فيها عدد كبير من الدراسات والتجارب في مجال المدخل المنظومي ، و شارك المركز بعدد من أوراق العمل حول المدخل المنظومي في مؤتمرات بودابست بالمجر في أغسطس عام ٢٠٠٠م، وبرسبان بأستراليا في يوليو ٢٠٠١م، وجابو بالهند في ديسمبر ٢٠٠١م ، ويشرف المركز حاليا على حوالي ٤٠ دراسة ماجستير ودكتوراه في استخدام المدخل المنظومي في الهندسة والزراعة والتربية والفنون والعلوم الأخرى ، وفي الجزائر عقد المؤتمر العربي الأول حول المقاربة المنظومية في التعليم والتكوين عام (٢٠٠٤م) ، وفي الأردن عقد المؤتمر الأردني المصري في المدخل المنظومي بجامعة اربد الأهلية في مايو (٢٠٠٥م)، (Web Site http://www.angelfire.com/electronic/sec/Arab/mainA.html#about) .

وانطلاقاً من رؤية الرياضيات باعتبارها مجموعة من المفاهيم والمبادئ والتعميمات الرياضية التي تنتظم معاً في شبكة من العلاقات والارتباطات الرياضية ذات الطبيعة المنظومية الخاصة، وطبيعة المدخل المنظومي كطريقة في التفكير وتنظيم المحتوى يحقق التكامل بين أجزاء

المادة موضوع التعلم ، و العلاقات بين المفاهيم التي كان يصعب على الطلاب أن يتعرفوا عليها في ضوء التنظيم الخطي لمحتوى المقررات الدراسية ، أجرى العديد من الباحثين دراسات شبه تجريبية لاستخدام المدخل المنظومي في تعليم وتعلم جوانب متعددة للرياضيات المدرسية ،ومنها: دراسة التودري (٢٠٠٠م) في البرمجة الرياضية، دراسة أبو الحديد (٢٠٠٤م) في الأعداد الصحيحة ، دراسة النمر (٢٠٠٤ م) في حساب المثلثات، دراسة عبيد وآخرون (٢٠٠٥م) في الأعداد الصحيحة ، دراسة الفقي (٢٠٠٥م) في التفاضل والتكامل، دراسة كاني ونورمان (*Kanai & Norman ,2000*)، دراسة هال (*Hall ,2000*) -وأظهرت نتائج تلك الدراسات فاعلية المدخل المنظومي في تحقيق العديد من أهداف التعلم المدرسي للرياضيات، مثل التحصيل الدراسي والتفكير والاتجاهات .

إلا أنه ومع تزايد الاهتمام العالمي والإقليمي باستخدام المدخل المنظومي في تطوير المناهج الدراسية، نجد أن الجهود المبذولة في المملكة العربية السعودية في هذا الموضوع لا زالت بطيئة وقليلة ، واقتصرت على مركز التطوير الجامعي بجامعة الملك عبد العزيز بجدة- لمتبني الوحيد على حد علم الباحث لهذا المجال – من خلال توزيع عدد من النشرات، و إقامة دورات مبسطة في هذا الموضوع ، ويظهر الواقع التعليمي لتدريس الرياضيات أن المدخل الخطي هو السائد حتى الآن في البرامج الدراسية و في عمليات التعلم والتعليم ، فموضوعات الرياضيات تقدم منفصلة عن بعضها البعض بدون ترابط أو تكامل بين تلك الموضوعات، بحيث تؤدي في النهاية إلى ركام هائل غير مترابط يهدف إلى مساعدة الطلاب على اجتياز امتحانات تقتصر على قياس الجانب المعرفي في مستوياته الدنيا ، والمُلاحِظ لمقررات الرياضيات -في التعليم العام وفي الكليات الجامعية - ذات المفاهيم الأكثر وضوحا وتمايزا وتجريدا،يجد أنها تدرس أكثر من مرة في فروع مختلفة ، سواء في فترات زمنية متقاربة أم متباعدة دون الاهتمام بدراسة ترابطها وتكاملها مع بعضها البعض ،فالطالب مثلا،يدرس مفهوم المجموعة والعمليات علي المجموعات في مقرر الجبر ،ثم يدرس في الهندسة المستوية مفاهيم النقطة والقطعة المستقيمة والشعاع... الخ، مما يعد أمثلة تطبيقية لما درس في الجبر بشكل منفصل وغير متكامل مما يجعل الطلاب يعانون من صعوبات بالغة في إدراك المفاهيم الهندسية لعدم الربط الواضح بينها وبين ما تم دراسته في الجبر ، وبالتالي فإن الطلاب قد لا يدركون العلاقة بين المفاهيم التي درسها في الجبر ونفس المفاهيم التي درسها

في الهندسة، فعلى سبيل المثال: يعرف الطالب أن تقاطع أي مجموعتين يعطي مجموعة، ولكن معظم الطلاب لا يدركون ذلك في الهندسة،فعند إجابتهم عن ناتج تقاطع المستقيمين ل،م يكتب أكثر الطلاب-و-بدلاً من{و}.

إن استمرارية إتباع المدخل الخطى في تدريس الرياضيات يهدر مزيدا من وقت المتعلمين، والمال المنفق على العملية التعليمية،و يؤدي إلى ضعف المخرج التعليمي، لان المقررات تعانى التناقض والاختلاف والتباين من حيث مداها وعمقها واتساعها وتنظيمها و تفتقد للتكامل والترابط والشمولية، مما يحتم وضع آلية لإدخال طرائق تدريس جديدة تتلافى السلبيات السابقة،خصوصاً في ضوء المتغيرات المتسارعة مثل الانفجار المعرفي والتكنولوجي وسرعة الاتصالات وثورة المعلومات والإلكترونيات والتحديات المعاصرة مثل اختلال السلوك والقيم وعدم انضباط الأداء، والأهداف المستقبلية والتي تنادي بإعادة بناء الإنسان العربي وتجويد إعداده العلمي والمهني وتحديث الدولة في ضوء المتغيرات الدولية والعولمة ، كل ذلك يدعونا إلى الاستفادة من المداخل الحديثة في التدريس والتعليم لتطوير المناهج الدراسية ، التي يعد المدخل المنظومي من أكثرها تطابق مع واقع ومتطلبات ومتغيرات الحياة المعاصرة ،(حسب الله ،٢٠٠١م: ١٢٤)، (الفقي ،٢٠٠٥م: ١٧).

واستكمالاً للجهود المبذولة في البحوث السابقة، واستجابة لتوصيات العديد من المبادرات والمؤتمرات السابقة الذكر، وإيماناً بالدور الذي يفترض أن يقوم به الطالب/المعلم مستقبلاً في تطوير قدرات الطلاب من خلال استخدامه لطرائق التدريس الحديثة والمتنوعة، والتي يفترض أن يتدرب عليها ويمارسها بنفسه أثناء مرحلة الإعداد في كليات المعلمين،ظهر للباحث ضرورة إجراء دراسة تجريبية لمعرفة أثر استخدام المدخل المنظومي على احد أهداف تعلم الرياضيات، ألا وهو التفكير الرياضي *Mathematical Thinking* ،باعتباره من أنواع التفكير الهامة في العملية التعليمية ، حيث يزيد من قدرة المتعلم على الفهم في مادة الرياضيات ويساعده على اكتساب أساليب التفكير السليمة التي تلازمه طوال حياته ، ويؤكد ذلك تقرير أصدره مجلس البحث القومي الأمريكي بعنوان (كل فرد يعد)، والذي يصف الرياضيات بأنها عرض أشكال محددة من التفكير والتي تتميز بأنها متغيرة وقوية وتشتمل على النمذجة ،والتجريد ، والتحليل المنطقي ، والاستدلال ، واستخدام الرموز ، والتأكيد على أن

الخبرة بأساليب التفكير الرياضي تؤسس القوة الرياضية ،وزيادة قدرة العقل على التقييم في عصر التكنولوجيا،والتي تمكن الفرد من القراءة الناقدة التحليلية،والتعرف على الأخطاء،واقتراح البدائل المتنوعة،(أبو الحديد،٢٠٠٣م :٦٧).

وإدراك لأهمية التفكير الرياضي للمتعلمين في مجال الرياضيات فقد تضمنت مناهج الرياضيات الحديثة ضمن قائمة الأهداف فقرات تتناول جوانب معينة من التفكير الرياضي ،فأهداف البرنامج العام للتعليم في الولايات المتحدة الأمريكية من وجهة نظر فريفيليج *Fraivillig* كما وردت في تقرير لجنة هارفارد للرياضيات،هي مساعدة للطلاب في التفكير الفعال،وتوصيل الأفكار، وإعطاء الأحكام المناسبة,(*Fraivillig, 2001, 456*)، وفي ضوء ذلك فهو يرى أن برنامج الرياضيات يجب أن يعمل على إكساب الطلاب هذه الأهداف الأساسية للتعليم ،من خلال إعداد الطلاب فيما يلي:

١- عادات التفكير الفعال مثل:التفكير التحليلي،التفكير الناقد، حب الاستطلاع العقلي.

٢- تطوير توصيل الأفكار باستخدام الرموز ، والرسومات البيانية.

٣- تطوير القدرة على إصدار الأحكام المناسبة.

٤- تطوير القدرة على التمييز بين البيانات المناسبة وغير المناسبة.

ومن خلال مراجعة أهداف تدريس الرياضيات المحددة من قبل وزارات التربية والتعليم في العديد من الدول العربية والأجنبية (السعودية ـ سلطنة عمان ـ الأردن ـ الولايات المتحدة ـ النمسا ـ الهند) اتضح أن تنمية التفكير الرياضي وتطبيق الرياضيات في مواقف الحياة اليومية بتحويل هذه المواقف إلي تعابير وصيغ رياضية ثم حلها يمثل هدفاً رئيسياً في كل هذه الدول، (أبو زينة، ١٩٨٦م: ١٤٨) .

كما يعتبر التفكير الرياضي أحد المحاور الثلاثة في التنور في الرياضيات، وهي :

١- المفاهيم والمبادئ والمهارات الأساسية في الرياضيات .

٢- التفكير الرياضي .

٣- طبيعة الرياضيات وتاريخ تطورها .

أي أن الرياضيات تقوم على التفكير الرياضي وهو الجزء المبدع من العقل ،لذلك يجب البحث عن انسب الأساليب والمداخل التدريسية لاستخدامها في تنمية التفكير الرياضي(المفتي،محمد،١٩٩٠م: ١٧) .

ولكي تسهم مناهج الرياضيات في تنمية التفكير الرياضي، ينبغي أن تصمم بأسلوب يدعو إلى انطلاق أفكار الطلاب ، وتحدي قدراتهم الإبداعية ، وإثارة دوافعهم نحو التجديد والابتكار ، وتنفذ بأساليب قائمة على أسس علمية ، تحترم أفكار الطلاب ، وتتيح الفرصة أمام إبداعاتهم ، وهو ما دعت إليه توصيات بعض اللقاءات مثل: (ورشة عمل تنمية مهارات التفكير المنهجي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في دول الخليج العربي، والمنعقدة بدولة عمان من ٤ – ٨ مارس ، ٢٠٠٠م) ، ومؤتمر مناهج التعليم وتنمية التفكير- يوليو ٢٠٠٠ م - بكلية التربية جامعة عين شمس بالقاهرة، ، وبالتالي فان الاهتمام بإكسابه للطلاب/ المعلمين في وقت مبكر من برامج إعدادهم،يمكن أن يساعد على أن يكونوا نموذج جيد للتفكير الرياضي السليم أثناء معالجتهم للمادة موضوع التعلم للطلاب في التدريس الصفي مستقبلاً ، وهو ما دفع الباحث إلى إجراء الدراسة الحالية للتعرف على **أثر استخدام المدخل المنظومي** في **تدريس الهندسة المستوية على التفكير الرياضي لطلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف**.

مشكلة الدراسة:

تتحدد مشكلة الدراسة في التعرف على أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس الهندسة المستوية على مهارات التفكير الرياضي(محل الدراسة) لطلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف .

فروض الدراسة :

بعد اطلاع الباحث على العديد من الدراسات السابقة، ونتائجها ، فان الدراسة الحالية تهدف إلى التحقق من صحة الفروض التالية:

١) يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين المتوسط البعدي لدرجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ،والمتوسط البعدي لدرجات المجموعة الضابطة

(الذين درسوا بالتنظيم الخطي التقليدي) في مهارة التعبير بالرموز لدى طلاب الرياضـيات في كلية المعلمين بالطائف لصالح المتوسط البعدي للمجموعة التجريبية بعد ضبط الاختبار القبلي.

٢) يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين المتوسط البعدي لدرجات المجموعـة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ،والمتوسط البعدي لدرجات المجموعـة الـضابطة (الذين درسوا بالتنظيم الخطي التقليدي) في مهارة الاستدلال لدى طلاب الرياضيات في كليـة المعلمين بالطائف لصالح المتوسط البعدي للمجموعة التجريبية بعد ضبط الاختبار القبلي.

٣) يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين المتوسط البعدي لدرجات المجموعـة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ،والمتوسط البعدي لدرجات المجموعـة الـضابطة (الذين درسوا بالتنظيم الخطي التقليدي) في مهارة التصور البـصري المكـاني لـدى طـلاب الرياضيات في كلية المعلمين بالطائف لصالح المتوسط البعدي للمجموعة التجريبية بعد ضـبط الاختبار القبلي.

٤) يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين المتوسط البعدي لدرجات المجموعـة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ،والمتوسط البعدي لدرجات المجموعـة الـضابطة (الذين درسوا بالتنظيم الخطي التقليدي) في مهارة البرهان الرياضي لدى طلاب الرياضيات في كلية المعلمين بالطائف لصالح المتوسط البعدي للمجموعة التجريبية بعد ضبط الاختبار القبلي.

٥) يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين المتوسط البعدي لدرجات المجموعـة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ،والمتوسط البعدي لدرجات المجموعـة الـضابطة (الذين درسوا بالتنظيم الخطي التقليدي) في مهارات التفكير الرياضي ككـل لـدى طـلاب الرياضيات في كلية المعلمين بالطائف لصالح المتوسط البعدي للمجموعة التجريبية بعد ضـبط الاختبار القبلي.

أهداف الدراسة :

تهدف الدراسة الحالية إلى:

١ –صياغة محتوى وحدة الدائرة منظومياً.

٢ –التعرف على أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس محتوى وحدة الدائرة على مهارات التفكير الرياضي (محل الدراسة) لطلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف.

أهمية الدراسة :

تتضح أهمية هذه الدراسة فيما يلي:

١- يمكن أن تفيد نتائج هذه الدراسة مخططي المناهج في الاسترشاد بها أثناء بناء المناهج .

٢- يمكن أن تفيد نتائج هذه الدراسة المسئولين في كليات التربية والمعلمين ، بتوجيه أنظـارهم لإعادة النظر في بعض جوانب برامج إعداد وتدريب المعلمين.

٣- تعد هذه الدراسة استجابة لتوصيات بعض المؤتمرات والمتضمنة ضرورة الاهتمام بالمـدخل المنظومي في التعليم والتعلم، ومنها ، مؤتمرات المدخل المنظومي في التدريس والتعلـيم و الـتي عقدت بجامعة عـين شمـس في أعـوام :(٢٠٠١م ،٢٠٠٢ م، ٢٠٠٣ م،٢٠٠٤م ،٢٠٠٥م ،٢٠٠٦م)،والمؤتمر الدولي للإصلاح المنظومي في تعليم العلوم والرياضـيات في بـاريس عـام ٢٠٠٤م، والمؤتمر العربي الأول حول المقاربة المنظومية في التعلـيم والتكـوين بـالجزائر عـام (٢٠٠٤م)، ومؤتمر المدخل المنظومي بجامعة اربد الأهلية في مايو(٢٠٠٥م) .

٤- قد تسهم هذه الدراسة في وضع تصور عام لتطوير تدريس الرياضيات في كليات المعلمين و في التعليم العام.

٥- إعداد دليل لمعلم الرياضيات لتدريس وحدة الدائرة باستخدام المدخل المنظـومي، يمكـن الاسترشاد به في إعداد أدلة للمعلم يستمد منها المعلم مقترحات قـد تفيـد في تـدريس الرياضيات.

٦- إعداد اختبار التفكير الرياضي في الهندسة المستوية ، يمكن الاستعانة به في قياس قدرة المتعلم علي استخدام المستويات العليا من التفكير في حل المشكلات العلمية والحياتية.

٧- إعداد اختبار التفكير الرياضي في وحدة الدائرة يمكن الاسترشاد به في إعـداد اختبـارات للتفكير الرياضي في موضوعات رياضية أخرى.

٨- تقديم بعض التوصيات والمقترحات التي يمكن أن تساعد معلمي الرياضيات في تنمية التفكير الرياضي والمنظومي للطلاب داخل الحجرة الدراسية.

حدود الدراسة :

التزم الباحث في هذه الدراسة بالحدود التالية:

١- اقتصرت هذه الدراسة على محتوى وحدة الدائرة في مقرر الهندسة المستوية والتحويلات بكلية المعلمين بالطائف.

٢- اقتصرت هذه الدراسة مهارات التفكير الرياضي التي حددها الباحث، وهـي: مهـارة التعبير بالرموز، مهارة الاستدلال، مهارة التصور البصري المكاني ، مهارة البرهان الرياضي.

٣- اقتصرت هذه الدراسة على الطلاب تخصص رياضيات (المستوى الثاني) بكلية المعلمين بالطائف في المملكة العربية السعودية.

مصطلحات الدراسة

فيما يلي التعريف الإجرائي للمصطلحات الأساسية الواردة في هذه الدراسة.

المدخل المنظومى *Systemic Approach*، يقصد به الباحث في هذه الدراسـة:طريقـة لتنظيم محتوى وحدة الدائرة، تمكن المتعلم من دراسة عناصر المحتوى الرياضي من خلال منظومة متكاملة تتناول مابين تلك العناصر من ترابط وتفاعل بحيث تتضح فيها كافة العلاقات بين أي عنصر وغيره من العناصر، والعمليات عليها وتطبيقاتها، بما يسهم في تكوين رؤية شمولية للمادة موضوع التعلم، وبالتالي تحقيق أهداف التعلم.

التفكير الرياضي *Mathematical Thinking*،يقصد به الباحث في هـذه الدراسـة: نشاط عقلي الهدف منه استخدام كل أو بعض صور التفكير عند مواجهة المشكلات الرياضـية والتعامل مع التمارين الرياضية المختلفة،وتحدده عدة مهارات تتعلق بالعمليات العقلية، وهي:

- **مهارة التعبير بالرموز** *Symbolism*،وتعني: استخدام الرموز والأشكال كلغة للتعبير عـن الأفكار والمعلومات الرياضية.
- **مهارة الاستدلال** *Deduction* ،ويعني: تطبيق القاعدة العامة على الحالات الخاصة التي تنطبق عليها هذه القاعدة العامة.

- **مهارة التصور البصري المكاني** *Spatial Visualization*، ويمكن تعريفه بأنه:نشاط عقلي معرفي يتميز بالتصور البصري المكاني لحركة الإشكال ، ويعتمد على إدراك العلاقات الهندسية بين الإشكال و السرعة والدقة في التصور البصري المكاني .
- **مهارة البرهان الرياضي** *Mathematical Proof*، ويعني: استخدام الدليل المنطقـي لبيان أن صحة عبارة ما تنتج من صحة عبارات سابقة.

وتقاس هذه المهارات بالأداة المعدة من الباحث لقياسها ، وهي اختبار التفكير الرياضي .

الفصل الثانـي

- الإطـــــار النـظري

-الدراسات السابـقة

أولا: الإطار النظري .

١ - المدخل المنظـ ـ ـومي.

مفهـ ـ ـ ـ ـ ـوم المنظومـ ـ ـ ـة *Systemic*:

وردت كلمة المَنظُوم في القاموس المحيط بمعنى المضموم بعضه إلى بعض ، وهو خـلاف المنثور ، يقال عِقْد منظُوم مِن لُؤلُـؤٍ ومرجـانٍ":مرتـب، مـضموم بعـضه إلـى بعـض. *set:web;.(http://lexicons.ajeeb.com/Results.asp*

ويقصد بالمنظومة من الناحية اللغوية: نسيج أو مجموعة أو شبكة من الأجزاء المتناسقة أو من العمليات الحيوية التي تنشأ من نشاط أعضاء المكون ككل بوصفها نظاما متكاملا متناسق الأجزاء من كل لا يتجزأ ،(عبد الجواد ، ٢٠٠٣ م:٣٣١).

ويعرف الفارابي وآخرون(١٩٩٤م:٣٠٥) المنظومة بأنهـا: مجموعـة مـن العناصـر والمكونات المترابطة والمتفاعلة فيما بينها تخضع لتحويلات وتحكمها قوانين وقواعد تشكل النظام الضابط للنظام من أجل بلوغ غاية ما.

ويرى النجدي وآخرون (١٩٩٩م:٢٨١) أن المنظومة: تجمع من أجزاء وعلاقات بـين هذه الأجزاء بحيث أن سلوك المنظومة هو دالة ليس فقط لسلوك الأجزاء ولكن أيضا العلاقات التي بينها بمعنى أننا نفهم المنظومة بفهم أجزائها والعلاقات بين هذه الأجزاء٠

ويعرف زيتون (٢٠٠١م:٢٤) المنظومة، بأنها :الكل المركب من مجموعة من الكيانات أو المكونات التي تربطها ببعضها البعض علاقات تبادلية شبكية تعمل معاً على تحقيق أهـداف محددة ،والمنظومة تقع ضمن حدود معينة داخل بيئة تحيط بها وهي تؤثر وتتأثر عادة بعوامل هذه البيئة وتمثل ديناميكية عملها بنموذج النظم الأساسي الذي يتكون مـن المـدخلات*In-Put* والعمليات*Process* والمخرجات*Out-Put* ،ويمكن ضبط عمل المنظومة عن طريق عملية التغذية الراجعة.

ويرى عبيد (٢٠٠٤م:١٦٣) أن المنظومة : بناء شبكي تتجمع فيه عناصر أو مكونات موضوع أو مقرر وتترابط معا في تفاعل تبادلي بحيث يتأثر كل منها ببقيـة العناصـر وتعمـل تكامليا لتحقيق أهداف محددة واضحة.

ويؤكد الصعيدي (٢٠٠٥م :٥٣٤) بأن المنظومة: ذلك التركيب الذي يتـألف مـن مجموعة من الأجزاء المتداخلة التي تتفاعل مع بعضها البعض ، وترتبط فيما بينها بعلاقات تـأثير وتأثر مستمر ، ويؤدي كل جزء منها وظيفة محددة وضرورية للمنظومة بأكملها.

وفي هذا الصدد حدد كلا مـن :زيتـون (٢٠٠١م:١٠-١٤) ،فهمـي ، شـهاب (٢٠٠١:٤٥-٤٧) ، برتي (*pretti*,2002,17-18)، فاطمة أبو الحديد (٢٠٠٣م:٥٧-٥٩)، يوسف (٢٠٠٤م:١٧-١٨)، عدة سمات للمنظومة، من أهمها:

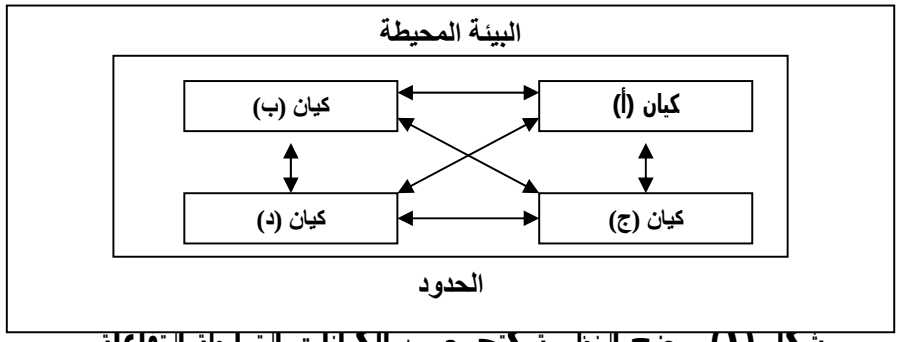
١. الغرضية، *Objectives*، حيث أن لكل منظومة أهداف محددة تعمل علـى تحقيقهـا ، وهذه الأهداف هي التي تحدد تركيب *Structure* منظومة ما .

٢. الخصائص المعينة: أي أن للمنظومة حدوداً تحيط بالمكونات والوظائف وتقصيها عن غيرها ، وتحفظ هويتها .

٣. البيئة المحيطة: أي أن للمنظومة بيئة تحيط بها وتقع خارج حدودها ، وهذه البيئة تـؤثر بهـا وتتأثر بها .

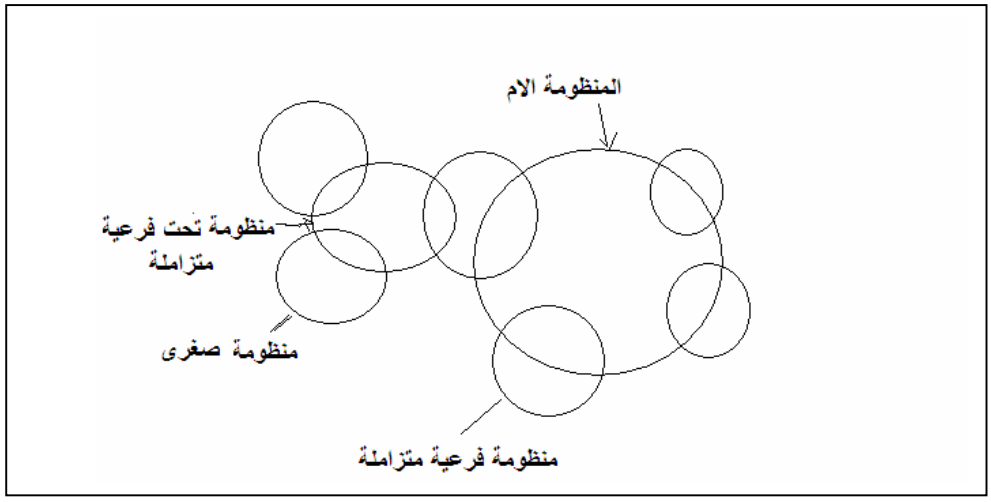
٤. الديناميكية العملية : ويراد بها التفاعل الذي يجري بين عناصر المنظومة ، وما يؤثر في هـذا التفاعل وما ينتج عنه .

٥. الكل المركب: أي إن المنظومة كل مركب من تجمع من العناصر أو المجموعات التي يوجـد بينها علاقات تداخل وتبادل مع بعضها البعض، وبينها وبين المنظومة ككل ، وتعتمـد هـذه العناصر أو المجموعات على ما بينها من تفاعلات لتحقيق الأهداف المنشودة.



شكل (١) يوضح المنظومة كتجمع من الكيانات المترابطة المتفاعلة

٦. العلاقة الرابطة : ويراد بها العلاقة التي تربط بين عناصر النظام بعلاقات هرمية،والتي تعني أن كل منظومة في الكون هي عنصر في منظومة أكبر*Supra System* وهي تتكون من مجموعة منظومات فرعية متزاملة *Pree Sub - System* ، وهي بدورها تتفـرع إلى عـدد مـن المنظومات تحت الفرعية *Sub Sub System*، ويستمر التفرع حتى نصل إلى المنظومـات الصغرى ، والشكل التالي يوضح تداخل المنظومات الفرعية للمنظومة المركبة .



شكل (٢) يوضح تداخل المنظومات الفرعية للمنظومة المركبة

فالمنظومة بنية مفتوحة *Open Structure* وليست مغلقة*Close Structure*، وهي بنية متطورة *Develop Structure* وليست جامدة، كما أنها عنكبوتيـة التـشابك وليست خطية التتابع، إضافة إلى هذا فإن المنظومة تمثل كلاً وليست مجرد تجمع من الأجـزاء حيث الكل هنا أكبر من مجموع الأجزاء وهو ما يتمثل في نظرية الجشتالت عند علماء الـنفس وأهل الفن، وعند الرياضيين في إجرائهم لعمليات التكامل، وعند التربويين من أصحاب نظرية منظم الخبرة المتقدم وما تتضمنه من تفاضل متوال في الإضافة المعرفيـة المتجـددة ،والتوفيـق التكاملي في إعادة تنظيم البنية المعرفية للشخص عندما يكامل بين المعلومات الجديدة وما سبقها

من معلومات في ذاكرته ، وما يمكن أن يستدل عليه من معلومات جديدة بعد امتزاج المعلومات المدخلة مع المعلومات السابقة في نسيج معرفي متكامل(عبيد ،٢٠٠٣م: ١٢٦-١٢٧).

نشأه وطبيعة الفكر المنظومي.

ساعدت الأفكار التي طرحها علماء البيولوجيا العضوانية في النـصف الأول مـن القـرن العشرين على ولادة طريقة جديدة في التفكير – التفكير المنظومي – بلغة التـرابط والعلاقـة والسياق ، ولقد مثل انبثاق التفكير المنظومي ثورة عميقة في تاريخ الفكر العلمي الغربي والذي ساد فيه الأنموذج الديكارتي القائم على اعتقاد بأنه في أية منظومة معقدة يمكن فهم سلوك الكل فهماً كاملاً من خلال خصائص أجزائه، وهذه كانت طريقة ديكارت المحتفَل بهـا في الفكـر التحليلي التي شكلت خاصية جوهرية للفكر العلمي الحديث، وقد سار العلم الغربي على هـذا النهج ، رغم انه لا يمكن في المداخل التحليلية أو الاختزالية المضي في تحليل الأجزاء إلا باختزالها إلى أجزاء أصغر، كما أن ثمة في كل مرحلة مستوى من مكونات أساسية لا يمكن المضي قـدماً في تحليلها.

ويرى كابرا (*Capra,2005*) ، وباسـراب(*Basarab,2003*)، أن الـصدمة الكبرى لعلم القرن العشرين تمثلت في كون المنظومات لا يمكن فهمها بالتحليل،لان خـصائص الأجزاء ليست خصائص صميمية بل يمكن فهمها فقط ضمن سياق كل أكـبر ، لـذا فقـد انعكست العلاقة ما بين الأجزاء والكل ،ففي المدخل المنظومي ينبغي فهم خـصائص الأجـزاء فقط من تفاعل الكل، تبعاً لذلك يرتكز التفكير المنظومي ليس على لبنات البناء الأساسية بـل على المبادئ الأساسية للتفاعل، كما أن التفكير المنظومي (سياقي) *Contextual* وهذا مناقض للتفكير التحليلي؛ فالتحليل يعني عزل الشيء عن سواه من أجل فهمه؛ بينمـا يعـني الـتفكير

المنظومي وضع الشيء في سياقه، ويمكن تحديد ثلاثة أوجه للتفكير المنظومي ، حيث يختص **الوجه الأول** من أوجه التفكير المنظومي بالعلاقة بين الجزء والكل، ففي الأنموذج الآلي،(العلمي التقليدي) كان يعتقد أن ديناميكية الكل في أية منظومة مركبة يمكن أن تفهم من خصائص الأجزاء ، حسبك أن تعرف الأجزاء، أي خصائصها الأساسية والإليات التي تتفاعل من خلالها، حتى تستطيع أن تشتق من حيث المبدأ على الأقل ديناميكية الكل، لذا فإن القاعدة المعمول بها كانت حتى تفهم أية منظومة مركبة ما عليك إلا أن تفتتها إلى أجزاء ، والأجزاء لا يمكن أن تفسر بأكثر من ذلك، إلا بأن تقسم إلى أجزاء أصغر؛ لكنك بقدر ما تمضي في هذا الإجراء بعيداً، سينتهي بك الأمر بالحصول على لبنات بناء أساسية (عناصر) ذات خصائص ليس بإمكانك أن تفسرها، ولبلبنات البناء الأساسية هذه -ذات قوانين التفاعل الأساسية- بوسعك عندئذٍ أن تعيد بناء الكل الأكبر وتحاول تفسير ديناميكيته من حيث خصائص أجزائه.

أما في الأنموذج الجديد فالعلاقة بين الجزء والكل هي على العكس من ذلك تماماً،فخصائص الأجزاء لا يمكن أن تفهم إلا من خلال ديناميكية الكل؛فالكل أصل، وحسبك أن تفهم ديناميكية الكل حتى يمكنك عندئذٍ أن تشتق من حيث المبدأ على الأقل خصائص الأجزاء وتفاعلاتها،وهذا الانعكاس في العلاقة بين الجزء والكل حصل في العلم أول ما حصل في الفيزياء إبان العقود الثلاثة الأولى للقرن الحادي والعشرون عندما تمت صياغة نظرية الكوانتوم [الكم].

ويتعلق **الوجه الثاني** ،من أوجه التفكير المنظومي بنقلة من التفكير من حيث البنية *Structure* إلى التفكير من حيث العمليات *Process* ، فالتفكير المنظومي هو التفكير العملياتي ، ففي الأنموذج القديم كان يظّن أن هناك بنى أساسية، ومن ثم توجد قوى وأليات تتفاعل من خلالها هذه البنى فتولد العمليات ،أما في الأنموذج الجديد فالعملية شأن أولي، و كل بنية نرصدها هي ناتج لعملية هي منها الأساس.

ولعل **الوجه الثالث**، هو الأعمق بين الأوجه الثلاثة والأصعب على العلماء من حيث التعود عليه ،و يختص باستعارة المعرفة بوصفها بناء، حيث يتكلم العلماء على قوانين أساسية

Fundamental، تشير إلى أساس *Fundament*، أي قاعدة *Basic* بناء المعرفة ، أي أنه على المعرفة أن تبنى على أسس *Foundations* راسخة ومستنبة؛ فهناك لبنـات بنـاء قاعدية Basic للمادة؛ وهناك قوانين أساسية، معادلات أساسية أو ثوابت أساسية أو مبـادئ أساسية ، وكل هذا يـشير إلى بنـاء المعرفـة، الـذي نـستعمل للدلالـة عليـه تعـبير *Gedankengebäude* (بناء الأفكار) ، غير أن أسس المعرفة في العلم تكسرت، أو على الأقل انتقلت عدة مرات، وعلى مر تاريخ العلم، كان ثمة شعور بأن أسس المعرفة كانت تنتقل، أو حتى تنقوض، وفي الوقت الحاضر تستدعي النقلة الأنموذجية التي تحدث الآن من جديد مثـل هذا الشعور، لكن هذه المرة قد تكون المرة الأخيرة؛ ليس لأنه لن يكون بعد ثمة أي تقدم أو أية تغيرات، بل لأنه لن تكون ثمة بعد أية أسس في المستقبل، قد لا نجد من الضروري في أي علم مستقبلي أن نبني معرفتنا على أسس راسخة، وقد نستبدل باستعارة البناء اسـتعارة الـشبكة، فكما أننا نرى الواقع من حولنا كشبكة من العلاقات، فإن توصيفاتنا كـذلك – مفهوماتنـا، نماذجنا، ونظرياتنا – سوف تشكل شبكة متواشجة تمثل الظاهرات المرصودة، وفي مثل هـذه الشبكة لن يكون ثمة شيء أولي وثانوي، ولن تكون ثـة أسـس.(*Basarab,2003*)، (*Capra,2005*).

من العرض السابق يمكن أن نستنتج أن المنظومة كل متكامل لا يمكن اشتقاق خواصه من أجزائه الصغرى، بل من مبادئ انتظامها ، فيجب فهم دينامكية الكل حـتى نفـسر سـلوك الأجزاء ،وأن التفكير المنظومي يرتكز على لغة الترابط والعلاقة والسياق بين أجزاء المنظومـة، فالمنظومة تتميز بخصائص أساسية هي خصائص الكل التي لا يتصف بها أي من أجزاء المنظومـة وبالتالي لا يمكن فهم المنظومة إلا من خلال نظرة متكاملة للتفاعلات والعلاقات بين الأجزاء ، وتزول هذه الخصائص عندما نحلل المنظومة إلى عناصر أو أجزاء معزولة عن بعضها البعض كما كان سائداً في النظام التحليلي السابق، والتفكير المنظومي لا يرتكز على البنية للمادة موضـوع التعلم بقدر ما يهتم بالعمليات التي تحدث بين عناصر تلك البنية وتفرز تلك الـبنى، كمـا أن اللبنات الأساسية للمادة موضوع التعلم لا يمكن تحليلها إلى أجزاء دقيقة لأن النظرة الـشمولية القائمة على شبكية العلاقات بين البنى المختلفة هي الوجه المستقبلي السائد.

وفيما يلي أهم الفروق بين الاتجاه التحليلي والاتجاه المنظومي كمـا أورد ذلـك روزني (*Rosnay*,1997) :

جدول (١) يوضح

الفرق بين المدخل المنظومي والمدخل التحليلي

الاتجاه التحليلي	الاتجاه المنظومي
يعزل ، ثم يركز علي العناصر .	يجمع ، ثم يركز علي التفاعلات بين العناصر.
دراسة طبيعة التفاعل .	دراسة تأثير التفاعلات .
التأكد من وضوح التفاصيل .	التأكد من الإدراك (الفهم) العام .
يبقى مستقلاً لفترة من الزمن فالظاهرة تعد متغيرة	يتكامل لفترة من الزمن ولا يمكن تغييره .
التأكد من الحقائق بواسطة البرهان التجـريبي في ظل هيكل النظرية.	التأكد من الحقائق من خلال مقارنة حالة(سلوك) النموذج بالواقع .
يكون فعالاً عندما تكـون التفـاعلات خطيـة وضعيفة.	يكون فعالاً عندما تكون التفاعلات غـير خطيـة وقوية
يمتلك معرفة التفاصيل ،وتعرف الأهداف بصورة رديئة .	يمتلك معرفة الأهداف ، والتفاصيل مبهمة.

وفي هذا الصدد يتفق الباحث مع ما أوردته إيمان حبيـب(٢٠٠٣م:٢٢-٢٣) مـن الركائز التي ينبغي وضعها في الاعتبار عند تبني الاتجاه المنظومي في عمليتي التعلم والتعليم ،وهي:

•النظرة الكلية الشاملة: فمن الضروري توفر الرؤيا الشاملة المتكاملة في عمليات التعليم والتعلم وأن تتصف بالشمول والاتساع بما يحقق أهدافاً عريضة للتربية التي تتمثل في التنمية المتكاملة لمختلف جوانب شخصية المتعلم وليس في جانب واحد (المعرفي) أو جوانب محددة.

•التكامل: حيث أكد العلماء أن تجزئة المعرفة وتفتيتها وتقسيمها إلى مجالات ومواد كثيرة يجعل الطالب يدرسها بطريقة مفككة بحيث تصبح عرضة للنسيان وغير قابلة للتطبيق أو الاستخدام الفعلي في الحياة ، وأصبح ضرورياً تقديم العلوم في صورة متكاملة بعد أن أصبحت الخبرة الإنسانية ووحدة المعرفة اتجاهاً في عالمنا المعاصر كما أن تقديم العلوم و إبراز علاقتها بالتكنولوجيا وأثرها على المجتمع والبيئة المحيطة أصبح أمراً حتمياً بما يؤكد التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع .

•الاستفادة من استراتيجيات التعلم والتعليم الحديثة: حيث ظهرت مجموعة من الاتجاهات الحديثة في التربية من أهمها مفهوم التعلم طوال الحياة المستدامة *Long Life Learning* الذي يرتبط بمفهوم مجتمع التعلم *Learning Society* الذي يتيح الفرص للفرد في كل شئ ليتعلم ليعرف ، ويتعلم ليعمل ، ويتعلم ليعيش مع الآخرين ، ويتعلم لتحقيق ذاته والذي يرتبط بمفهوم التعلم الذاتي *Self Learning*.

الأساس الفلسفي للمدخل المنظومي.

يرتكز المدخل المنظومي في التدريس والتعليم فلسفياً على عدة نظريات، مثل، نظرية منظومة الذاكرة،ونظرية التركيب الهرمي للذاكرة، و نظرية الفوضى، والنظرية البنائية في التعلم المعرفي لبياجيه؛ و نظرية التعلم ذي المعنى لاوزوبل ، وسيتم تناول الأفكار الأساسية لهذه النظريات،وكيفية استفادة المدخل المنظومي منها فيما يلي:

أ- نظرية منظومة الذاكرة:*Systemic Memory Theory* **.**

قدم العلم الحديث اكتشافات وإنجازات هامة في دراسة الذاكرة فمن الناحية الفسيولوجية قسمت الذاكرة إلى ثلاثة أنواع:

١. ذاكرة أيقونية : تحتوي على أحداث عابرة تسقط خلال ثوان أو دقائق.

٢. ذاكرة قصيرة المدى:تتضمن مواد قابلة للتذكر تستمر لساعة من الوقت تقريباً.
٣. ذاكرة طويلة المدى:تعبر عن عملية تخزين دائمة للخبرة وأهم وظائفها تنظيم المعلومات واسترجاعها .

أما عن ميكانيكية عملية تخزين المعلومات فأوضح العلماء ثلاث آليات :

الآلية الأولى : وتختص بالذاكرة قصيرة المدى : وتتمثل في نشاط الدوائر الارتدادية التي تتكون من مجموعة من النيورونات العصبية التي تصل بعضها البعض عن طريق المشتبكات العصبية.

الآلية الثانية والثالثة وتختصان بالذاكرة طويلة المدى : وهما آلية التقوية طويلة المدى وآلية تكوين بروتينات جديدة ، وتسجل المعلومات عن طريق شفرة معينة بواسطة تغيرات كيمائية صادرة من النيورونات (يوسف، ٢٠٠٤م : ٢٥).

ومن ناحية الإبستمولوجية فالعمليات الأساسية التي تتم داخل الذاكرة كما ذكر ذلك: السيد (١٩٩٧ م: ١٣١ – ١٣٢) وعبد المعطي (١٩٩٧ م: ٨٢ - ٨٧)، هي:

١. عمليات الاكتساب:

يعد الانتباه ضرورة في هذه العملية ويحدث اكتساب للمعلومات عندما تتكامل المعلومات الجديدة مع المعلومات القديمة في الذاكرة وتمثيلها أو استيعابها على أساس ترابط المعاني ، وهنا يبرز دور العقل في ربط المعلومات السابقة باللاحقة والمقارنة والانتقاء،فعملية التعلم ليست إذن مجرد عملية تراكم لمعلومات متنأثرة ، وإنما تنطوي على عمليات استدلالية تستند إلى العقل ،وتحدث عملية اكتساب المعرفة من الناحية الفسيولوجية نتيجة أن المثير الطبيعي عندما يتحول عن طريق وسيط الاستقبال إلى طاقة كهربائية تعمل على استثارة النيورونات العصبية بالمخ في مناطق معينة، فتتكون روابط بين هذه النيورونات فتقوى صورة الدوائر الارتدادية (آلية الخزن بالذاكر قصيرة المدى) أو تحدث تغيرات كيميائية وبنيوية في القشرة الترابطية البصرية أو السمعية وفقاً لوسيط العرض سمعياً أو بصرياً (آلية الخزن بالذاكرة طويلة المدى).

٢. عملية التخزين :

بعد ما تتم عملية اكتساب المعلومات تختزن الخبرة الجديد في الجزء الخارجي من اللحاء ، وعملية التخزين هذه تحكمها قاعدة بسيطة ، وهي أن أجزاء الشيء المتعلم تترابط معاً في الذاكرة ، لذا من الأفضل إدراك هذه الأشياء في صورة كلية ، وهكذا تتم عملية التخزين

بصورة أفضل عندما تتزامل (في ذات الوقت) مجموعة الأجزاء أو العناصر فملامح وجه صديق يجري اختزانها بشكل مؤتلف وليس مجزأ ، ثم يأتي بعد تخزين الكل إدراك جزء منه ، وإذا أدرك الجزء تستطيع إدراك الكل ، وتخزين الخبرات هنا يشير إلى استمرار نشاط التعلم.

٣. **عملية الاسترجاع** :

وتشير إلى استرجاع ما احتفظ به الفرد واستبقاه في ذاكرته ، ويلاحظ في هذه العملية أن وضوح المعنى للمادة المتعلمة يجعلها في ارتباطات متسقة تتوافر فيها خصائص مشتركة فيسهل استرجاعها.

استفادة المدخل المنظومي من دراسة منظومة الذاكرة:

أورد يوسف (٢٠٠٤م : ٢٦-٢٧) و سـعودي وآخـرون (٢٠٠٥م: ١٣٥-١٤٠) العديد من النقاط التي توضح كيفية استفادة المدخل المنظومي من دراسة منظومة الذاكرة،وهي :

١. تتعالج الجزئيات والكليات في المخ في آن واحد وليس بشكل منفصل أو منعزل في نـصف محدد من المخ كما كان سائداً في النظرة التقليدية ، وكذلك فان المخ يقاوم ويرفض اللامعنى (أجزاء المعلومات المنفصلة ومن هذا انبثق المدخل المنظومي ليؤكد على الكلية وترابط الجزئيـات ويقاوم انفصالية المعلومات ويعمل على ترابطها عملاً لنوع من الاتساق مع ما يتم داخل المخ.

٢. ميكانيكية خزن المعلومات بالمخ فسيولوجياً تفسر بأن الخلايا النيورنية (العصبية) تـشترك بصورة تكاملية في عملية التخزين، ونتيجة لعملية دخول معلومات جديدة فإن هـذه الخلايـا العصبية التي تكون الشبكة المعرفية للمتعلم تنمو وتحدث بها تغـيرات ، وباسـتمرار إضـافة معلومات جديدة من نفس نوع المعلومات المختزنة يزداد ترابط الخلايا العصبية المسئولة عن هذا التخزين مع بعضها ومن هنا يعمل المدخل المنظومي على إيجاد هذا النوع مـن التـرابط بـين المعلومات والمفاهيم لتسهيل عملية الخزن وتنشيط الخلايا العصبية المسئولة عن هذه العملية.

٣. يعمل المدخل المنظومي على تنظيم المفاهيم وربطها بعلاقات وهذا يشابه ما يتم بالذاكرة ، وهذا يعمل على تنشيط الدوائر الارتدادية في ذاكرة قصيرة المدى، أو تحدث تغيرات كيمائيـة وبنيويه بالذاكرة طويلة المدى وكل ذلك يحسن من عملية التعلم، وأشار جانييه إلى عملية الربط هذه بالمعالجة المحكمة والمدروسة فكلما كانت عمليات الربط جيدة أصبح تخـزين المـتعلمين للمعلومات الجديدة في مكان منطقي واستدعائها لاحقاً أمراً سهلاً وميسراً.

٤. زيادة المتطلبات المعرفية بالذاكرة يؤدي إلى صغر حيز التفكير لدى المتعلم ووجد أن قلة عدد خطوات التفكير التي يقوم بها المتعلم تؤدي إلى تعلم فعال ودائم، ولذا يعمل المدخل على تجميع وربط المعلومات في وحدات معرفية ذات معنى بحيث تشغل حيزاً أقلاً في ذاكرة المتعلم ، وهـذا يؤدي إلى الاقتصار في تخزين المعلومات مما يقلل الحمل على الذاكرة وتترك فراغاً كبيراً لعمليـة المعالجة وتشغيل المعلومات.

٥. يتراجع نشاط المخ حين يواجه تحدياً أكبر من قدراته ويزدهر حين يواجه تحديداً مناسـباً ، وحتى لا يحدث إدراك جزئي لأي موقف ويصبح إدراكه مشوهاً لابد من معالجـة الجزئيـات بصورة كلية مترابطة، وهذا ما يعمل المدخل المنظومي على تفعيله، فيعمل على إيجاد نوع مـن الاستثارة الفصلية لإيجاد نوع من التحدي المناسب للعقل، مما يوجد نوعاً من الصراع المعـرفي يساعد على إدراك الجزئيات بصورة كلية عن طريق ربط الجديد بما هو مخزون بالذاكرة.

٦. يؤثر المعنى والخبرات السابقة في كيفية تعامل المخ مع الخبرات الجديدة وتنظيمه لها، ومن هنا يعمل المدخل المنظومي على تحقيق التعلم ذي المعنى من خلال تكوين علاقات بين المفاهيم ممـا يسهم في جعل المفاهيم أكثراً ثباتاً ووضوحاً وأبقى أثراً .

ب - نظرية التركيب الهرمي للذاكرة : *Theory Hierarchical Memory*

تؤكد هذه النظرية على التعلم القائم على المعنى *Meaningful Learning* ،ويقصد به ذلك التعلم الذي يحدث نتيجة لدخول معلومات جديدة إلى المخ لها صلة بمعلومات سابقة مختزنة في البنية المعرفية *Cognitive Structure* عند الفرد ،بمعنى أن المعلومات الموجودة نفسها أو ماثلة لها .

ولا يحدث التعلم القائم على المعنى نتيجة لتراكم المعرفة الجديدة وإضافتها إلى المفاهيم السابق تعلمها –فقط – لكنة يحدث نتيجة لتفاعل المعرفة الجديدة مع ما سبق تعلمه ،ومن ثم يحدث تغير في الشكل والمعرفة الجديدة أي أن التعليم يحدث نتيجة لتكوين علاقات رابطة بين الخبرات الجديدة التي تقدم للمتعلم وما يعرفه المتعلم بالفعل أو ما هو موجود في بنيته المعرفية ،ويقصد بها ذلك الجسم المنظم من المعارف والمعلومات التي أكتسبها المتعلم وتمثل المتطلبات الأساسية للبناء والتعلم اللاحق وهذا معناه ربط وإرساء وتثبيت المعلومات والمعارف والأفكار الجديدة بما هو موجود في البنية المعرفية للمتعلم، (النمر ،٢٠٠٤م، ٤٣).

وقد اعتمدت نماذج هذا الاتجاه على الدراسات الخاصة بتشريح المخ ، وعلى أساس مفهوم التحديد الوظيفي للمخ ، وتتبنى هذه النماذج مفهوم الشبكة ويقصد به توزيع انتشاري لمفهوم وعدد من المفاهيم المرتبطة به، بحيث يشكل هذا بنيةً أو تركيباً قائماً على الوصلات أو الترابطات المكونة لهذه البنية ، فالمفاهيم في الذاكرة يفترض أن تنظم عن طريق ترابطها بعدد من الوصلات (السيد، ١٩٩٧م : ٩٤)،وأهم نماذج الشبكة:

١- النموذج الشبكي الهرمي:

قدم هذا النموذج كولينز *Collines* وكويليان *Qullilian* ويفترض النموذج أن المفاهيم تترابط أو تتصل فيما بينها هرمياً ، حيث تحتل المفاهيم الأشمل أو الأكثر عمومية مستويات أعلى في التنظيم الهرمي والمفاهيم الأقل عمومية مستويات أدنى في التنظيم ، وترتبط المفاهيم بعضها البعض بشبكة معقدة من الترابطات تسمى شبكية ترابطات المعاني داخل الذاكرة ، ولكن هذا النموذج واجهته عدة مشكلات أهمها أن زمن تجهيز ومعالجة المعلومات لا يعتمد على طبيعتها وموقعها في شبكة الترابطات ، وكذا فإن زمن التجهيز والمعالجة في حالات معينة

غير متساوية كما افترضها النموذج،وهذا النموذج استفيد منه في العملية التعليمية عندما اقترح نوفاك إستراتيجية خرائط المفاهيم لتماثل في تصميمها لمحتوى وطرق التدريس طريقة تنظيم المعلومات بالنموذج الشبكي الهرمي(فهمي ،شهاب ،٢٠٠١م:١٠٩).

٢- نموذج الشبكية لكولينز ولوفتس :

يفترض هذا النموذج أن المعاني تتمثل في خلال شبكية ترابطات افتراضية وأن المفاهيم تنظم في الذاكرة على شكل تراكيب شبكية تتصل بعضها بالبعض الآخر من خلال العديد من الصلات البينية ، ولذا فالعلاقة بين المفاهيم تعتمد على ترابطات المعاني فيما بينها وليست على موقعها في الشبكة الهرمية فالمفهومان الأكثر ارتباطاً من حيث المعنى يكون الاتصال بينهما قوي ، وعند استرجاعنا للمعلومات يحدث تنشيط انتشاري للمفاهيم ذات العلاقة ويقوم النموذج على عدة افتراضات :

– عملية استدخال واستيعاب وتسكين المفاهيم لا تحدث وفقاً للنظام الشبكي الهرمي ، وإنما تعتمد على العلاقات القائمة أو المشتقة بين المعاني.

– يتضمن النموذج تنشيطاً منتشراً بين المفاهيم.

– تكون الكلمات والمفاهيم وحدات معرفية تنظم عبر شبكة من ترابطات المعاني(الزيات ، ١٩٩٧م: ٦٧).

٣-نموذج التجهيز الموزع الموازي (المعالجة التوزيعية المتوازية):

وضع أسس هذا النموذج ماكليلاند *Meclelland* روميليها *Rumelha* وهذا النموذج أساسه ذو طبيعة عصبية لاهتمامها بنوع آلية المعالجة التي يستخدمها العقل الإنساني ، فالعقل يعالج المعلومات بطريقة توزيعية تقوم بها أجزاء مختلفة من المخ ، تعرف باسم النسق المتوازي التفاعلي التبادلي ، وفيه تنفذ مجموعة من الأنشطة المتعددة في وقت واحد بسبب إثارة الخلايا العصبية ، والفكرة التي يقوم عليها النموذج هو إمكانية تجهيز ومعالجة المعلومات في نفس اللحظة بكفاءة وفعالية بسبب شبكة الترابطات الموزعة عبر عدد لا يمكن حصره داخل

المخ،وتبعاً لهذا النموذج فإن العمليات المعرفية تقوم على توازي المعالجات وليس على تتابعها أو تسلسلها (الزيات،١٩٩٧م: ٨٢).

استفادة المدخل المنظومي من النماذج الهرمية للذاكرة:

في ضوء العرض السابق للنماذج الهرمية للذاكرة يرى الباحث أنها في جوهرها تؤكـد على أن تنظم الخبرات التعليمية عبر شبكة من ترابطات المعاني ، ويكون تجهيز ومعالجة المعلومة اعتمادا على ترابط المعنى لا على موقعها في التنظيم الهرمي ، وهذا هو أساس المدخل المنظـومي والذي يرتكز على إدراك جميع العلاقات بين عناصر المحتوى بدون النظر عن قرب أو بعد عنصر المحتوى الذي تتم معالجته ، وقد أورد يوسف (٢٠٠٤م : ٣٤-٣٧) و سـعودي وآخـرون (٢٠٠٥م: ١٣٥-١٤٠) العديد من النقاط التي توضح كيفية استفادة المدخل المنظـومي مـن دراسة النماذج الهرمية للذاكرة، وهي :

١. يقوم العقل بجهد لتجهيز ومعالجة أعمق للمادة المتعلمة من خلال ربطها بالمحتوى المعرفي السابق بالذاكرة، ولذا يعمل المدخل المنظومي على جعل المتعلم يستنتج ويشتق أنماط من العلاقات بين المفاهيم محل الدراسة بغرض ربطها بالمحتوى المعرفي السابق لدية، وفي هذا تجهيز ومعالجة مشابهة لما يقوم به العقل ونتيجة ذلك تعلم واحتفاظ أكثر ديمومة وفاعلية.

٢. حيث أن الذاكرة طويلة المدى تقوم بتنظيم وهيكلة المعارف التي تستقبلها في شبكات مفاهيميه تتضمن مفاهيم مركزية تربط بينها خطوط اتصال ، وكما يرى بوير فإن هذه الذاكرة تحتوي على آلاف الشبكات التبادلية الارتباطية فإن المدخل المنظومي يعمل على هيكلة المفاهيم في صورة منظومات بنائية بينها علاقات شبكية ارتباطيه تماثل ما يتم داخل الذاكرة طويلة المدى، وفي هذا سهولة في الاستيعاب والتخزين والاسترجاع وتوفير للجهد العقلي المبذول لهيكلة ترابطات هذه المفاهيم داخل الذاكرة.

٣. قدرة الأجهزة المعرفية الإنسانية محدودة في تجهيز المعلومات فالذاكرة طويلة المدى تحمل قدراً هائلاً من المعلومات، ولكن جزء صغير من هذه المعلومات يمكن تنشيطه في أي وقت، ويعمل المدخل المنظومي على علاج هذه الإشكالية عن طريق تجميع الأفكار والمفاهيم التي تربطها علاقات في منظومات يمكن التعامل معها كوحدة واحدة في الذاكرة العاملة.

٤. حيث أن فاعلية شبكة ترابطات المعاني داخل الذاكرة تؤثر على قدرة المتعلم على إحداث ارتباطات بين المعلومات الجديدة والمعلومات السابقة ، يعمل المدخل المنظومي على تنظيم المعارف بحيث تكون مرتبة مع بعضها فيما يشبه شبكة متناغمة مشابهة لارتباطها داخل الذاكرة.

٥. يتفق تنظيم المحتوى التعليمي وفق المدخل المنظومي مع نموذجي (الشبكية لكولينز ولوفتس– التجهيز الموزع الموازي) حيث ينظم المحتوى في صورة منظومات شاملة تبرز العلاقات المتشابكة والمتداخلة والمتفاعلة بين المفاهيم.

ج - فلسفة التعقد والفوضى *Chaos Or Catastrophe Theory .*

نشأ المدخل المنظومي متسقاً مع فلسفات جديدة ترفض الحتمية *Determinism* في العلم وتدعو إلى عشوائية المفاهيم وعدم الثبات واللاحظية، ومن هذه الفلسفات كانت فلسفة التعقد أو الفوضى.

فالعلم يسلم أن الطبيعة تتضمن مظاهر جوهرية لعشوائية الأحداث والانعكاسية، وبأن القوانين الحتمية التي تراكمت على مر العصور تنطبق فقط في حالات قليلة مما يحدث في الكون، مع الأخذ في الاعتبار بأن العشوائية لا تعني أبداً الجهل بما يجري في الطبيعة، لذلك نشأ فكر التعقد نتيجة إخفاق المناهج البحثية القائمة والمعرفة العلمية السابقة في حل الكثير من المشكلات، بما في ذلك بعض التطورات المعاصرة في العلم وكذلك فشل النماذج الرياضية المعروفة من قبل في تمثيل العديد من الظواهر ،(مينا،١٩٩٩م: ٧٩٩ – ٨٠١).

ويقصد بمنهج التعقد بأنه المنهج الذي يتفادي الإفراط في التبسيط والتجريد،ويساعد على التعمق في فهم ما يزخر به الواقع من علاقات وتشابكات،وإبراز ما تنطوي عليه هذه العلاقة من ديناميكيات لا خطية قد تسفر بعض الأحيان عن طفرات أو كوارث، وذلك في محاولة لفهم وقياس هذه العلاقات والتشابكات برغم ما قد تتخذه من سمات الفوضى .

ويمكن النظر إلى التعقد على أنه منهجية لاتخاذ القرار ويترتب على تطبيقها إعادة بناء الفكر وإعادة تعريفه أي أن التعقد يعنى به تلك الأساليب التي تتبع في التعامل مع المعرفة الإنسانية بتطبيقاتها في مجالاتها المختلفة والتي تأخذ في اعتبارها بصورة أساسية تلك العناصر

المشتركة بين مفاهيم التعقد، كما يمكن النظر إليه كتحد وحافز للفكر، ومن هنا ينظر إلى التعقد باعتباره بديلاً فعالاً للتبيسط (مينا، ٢٠٠٠م: ٨٠٢ – ٨٠٣).

ولتحقيق منهجية التعقد في المنظومة التعليمية فإننا نحتاج إعمال المدخل المنظومي الـذي يؤكد على ربط الخصائص المميزة للمجالات المعرفية المختلفة التي قد ينتج عنها محاولات شكلية لتكامل المتشابهات في العلوم، وتطوير أساس نظري لمسلمات عبر جميع المجالات، وهو عكـس المدخل القائم على الاختزال في العلم التقليدي، بمفاهيم التفاعل والاعتماد والتبادل والاتـصال والتنظيم، مع التسليم بأن التعقد يمثل منهجية العلم المعاصر، لذلك تقع على التعلـيم مـسئولية إعداد أجيال قادرة على التعامل مع هذا العلم ومنهجيته،(النمر،٢٠٠٤م: ٤٨).

د- النظرية البنائية *Constructivism Theory***.**

تعتبر البحوث التي أجراها عالم النفس جان بياجيه في نمو المعرفة وتطورها عند الإنسان هي التي وضعت الأساس للفلسفة البنائية ؛ فقد وضع بياجية نظرية متكاملة ومنفردة حول النمو المعرفي لدى الأطفال. ولهذه النظرية شقان أساسيان مترابطان يطلق على أولهمـا الحتميـة المنطقيـة *Logical Determinism* ويطلق على ثانيهما البنائية *Constructivism*.

ويختص الشق الأول بافتراضات بياجية عن العمليات المنطقيـة *Logical Operations*، وبتصنيفه لمراحل النمو العقلي للطفل بناء على تلك العمليات إلى أربع مراحل أساسية :مرحلـة التفكير الحركي – مرحلة ما قبل العمليات – مرحلة العمليات العيانية – مرحلـة العمليـات الشكلية، والشق الثاني من نظرية بياجية في النمو المعرفي يخص بنائية المعرفة وفيه أوضح بياجيـه مبدأ بنائية المعرفة، بمعنى أن الفرد يبني معرفته بنفسه وليس وعاء فارغاً تسكب فيه المعرفة بدون إرادة المتعلم .

إن البنائيين يؤكدون على التعلم القائم على المعنى، أي التعلم القائم على الفهم، بمعنى أن عملية المعرفة تكمن في بناء أو إعادة بناء المعرفة ؛ فالمتعلم يستخدم معلوماته ومعارفه في بناء المعرفة الجديدة التي يقتنع بها، ولذلك يجب تشجيع الطلاب على بناء معارفهم بأنفسهم وعلـى المعلم مساعدتهم على أن يجعلوا أفكارهم الخاصة بلغة واضحة، ويقدم لهم مواقف تعلم تتحدى هذه الأفكار وتشجع على إنتاج تفسيرات متعددة ومدهم بالفرص لاستخدام هذه الأفكـار في

مواقف تعلم جديدة ومواقف الحياة المختلفة، كما يجب تشجيع الطلاب على القيام بالأنـشطة حتى يحدث التعلم ذو المعنى لديهم، ولا يقتصر دور المعلم هنا على نقل المعرفة ، ولكن يجب أن يعمل على تنشيطها واستنباطها وتسهيل وتوجيه عملية التعلم،فالمعلم في المنظور البنائي ميـسر ومساعد لبناء المعرفة ، فهو يخطط وينظم بيئة التعلم ويوجه طلابه ويرشدهم لبناء تعلم ذي معنى لديهم، (داود ، ٢٠٠٣ م : ٥٠-٥١) .

وهنالك العديد من الافتراضات التي تبنى عليها النظرية البنائية كمـا أوردت ذلـك كـوثر الشريف (٢٠٠٢م:٤٩)، وهي :

١- التعلم عملية بنائية نشطة ومستمرة تؤدي إلى إبداع المتعلم لتراكيـب معرفيـة جديـدة (منظومات معرفية) ، تحقق تفاعلاً ناجحاً مع المثيرات البيئية المحسوسة والاستفادة بما اكتـسبه المتعلم من خبرات في مواقف جديدة.

٢- النظرية البنائية تؤكد على التعلم القائم على المعنى أي القائم على الفهم أو المؤدي إلى المعنى أي استخدام الخبرات الجديدة في إعادة بناء المنظومات القديمة أو بناء منظومات جديـدة عـن موقف أو ظاهرة علمية ، فالتعلم لدى البنائيين عملية إبداع مستمرة والفصل الدراسي معمـل للتعلم يمارس فيه الطلاب دور المخترعين والمكتشفين.

٣- تؤكد البنائية على أن المتعلم يبذل جهداً عقلياً حتى يكتشف المعرفة بنفسه ويتم ذلك عندما يواجه مشكلة ما ، فيقوم بتحديدها وفرض الفروض واختبار صحة الفروض حـتى يـصل إلى الحل،وفي الحل معرفة جديدة تضاف إلى بنيته المعرفية، أي أن المتعلم يبني المعرفة بنفسه.

٥- تؤكد البنائية على أن المتعلمين يختلفون في درجة فهم المعنى الواحد تبعاً للتراكيب، المعرفية أو المنظومات المعرفية الخاصة بكل منهم أي أن بينهم فروقاً فردية.

٧- تؤكد البنائية على أن المعرفة القبلية لدى المتعلم شرط أساسي لبناء التعلم ذي المعـنى،لأن التفاعل بين المعرفة الجديدة والمعرفة القبلية (السابقة) لدى المتعلم يساعد في تكـوين منظومـة معرفية ذات معنى عند المتعلم فقد تكون المعرفة السابقة بمثابة جسر تعبر عليه المعرفة الجديدة إلى عقل المتعلم، وقد تكون بمثابة عقبة أو صخرة تمنع مرور المعرفة الجديدة إلى عقل المتعلم.

وتضيف منى شهاب (٢٠٠٤م: ٩٨) الافتراضات التالية:

١. بناء المعرفة يتم من الخبرة ، بمعنى أن التعليم عملية بنائية يتم فيها قيام المتعلم بنفسه ببناء تمثيل داخلي للمعلومات مستخدما في ذلك خبرته السابقة .

٢. المتعلم يقوم بعمل تفسير شخصي ،فلكل متعلم تفسيره الخـاص ، وفي الـتعلم البنـائي لا يشترك أكثر من شخص في تفسير واحد بنفس الطريقة للواقع الذي يحيط بكل منهما .

٣. التعلم تساهمي،بمعنى أن هذا النوع من التعلم يناقش المعنى المعروض من خلال أكثـر مـن وجهة نظر واحدة (ويأتي النمو المفاهيمي من خلال المشاركة للموقف أو المفهـوم اسـتجابة لوجهات النظر هذه) والتعليم يجب أن يسمح فيه بالمساهمة مع الآخرين لعرض وجهات النظر المتعددة التي يمكن استحضارها للوصول إلى موقف ثم اختياره ذاتيا .

٤. التعليم يحدث من خلال مواقف حقيقية ،بمعنى أن يتم التعلم من خلال وضـع المـتعلم في مواقف تعليمية حقيقية يتم إعدادها وتجهيزها بحيث تقوم على أساس بـراهين قويـة تعكـس إحساس المتعلمين بالعالم الحقيقي .

٥. تكامل القياسات، ففي التعليم البنائي تتكامل القياسات مع المهمة ، فالذي يقاس ويقيم هنا ، هل نجحنا في أداء المهمة المعطاة لنا أم لا ؟ ولقياس مدى ما تعلمنا يجب أن نعرف كيـف تم بناء المعرفة في فكر المتعلم وكيف سهلنا التفكير في مجال معين .

استفادة المدخل المنظومي من النظرية البنائية

في ضوء العرض السابق يرى الباحث أن النظرية البنائية تؤكد على انه يمكن للمتعلمين أن يفسروا المعلومات من سياق خبراتهم فقط ، وما يقومون بتفسيره هو تفسير فردي ، فالمتعلمون يفسرون الرسائل التعليمية من سياق خبراتهم الخاصة ، ويقومون ببناء المعنى وفقـا لحاجـاتهم وخلفياتهم المعرفية واهتماماتهم ، وهذا هو أساس التفكير المنظومي الذي يكون فيه الفرد واعيـا بأنه يفكر في نماذج واضحة ، وعليه أن يلاحظ هذه النماذج على أنها نماذج وليست حقـائق ، وأن يكون لديه القدرة على بنائها وتحليلها في ضوء أدوات وأشكال التمثيل المتاحة.

كما أن النظرية البنائية تؤكد على أهميه الاستفادة من أفكار الآخرين من خلال البنـاء علـى أفكارهم، وهو ما يؤكد عليه المدخل المنظومي من خلال تطوير منظومـات والحكـم علـى منظومات أخرى .

وقد أورد يوسف (٢٠٠٤م : ٣٦-٣٧) و سعودي وآخـرون (٢٠٠٥م: ١٣٥-١٤٠) العديد من النقاط التي توضح كيفية استفادة المدخل المنظومي من النظرية البنائية، وهي:

١. نقطة البدء في الفكر البنائي التعرف على المعرفة السابقة لدى المتعلم ، والمدخل المنظـومي يرتب المعارف والمفاهيم في صورة منظومات وتعرض هذه المنظومـات في بدايـة كـل درس للتعرف على ما لدى الطلاب من معرفة سابقة.

٢. تنظر البنائية للتعلم على أنه البناء الشخصي للمعرفة، وتشدد على أهمية البناء الفعال للمعرفة لكل طالب بنفسه، ومن هنا تستخدم المعلومات بالمدخل المنظومي بطريقة استثارية وبنوع مـن التحدي للمفاهيم القديمة وذلك لإعادة بناء المعلومات المتاحة ترابطياً مع المعلومات الـسابقة، وذلك من خلال استخدام أو تهيئة ظروف تعليمية ذات معنى حقيقي للمتعلمين وتشجيعهم على أخذ القرارات بأنفسهم وتزويدهم بفرص لتعميق فهمهم من خلال تبادل وجهات النظر بالحوار والمناقشة، وأيضاً من خلال تشجيعهم للتوصل للعلاقات والروابط بين المفـاهيم بالمنظومـات بأنفسهم من خلال أنشطة وتجارب عملية ومناقشة علمية.

٣. تركز البنائية على دور المتعلم بوصفه نشاطاً جسمياً وعقلياً واجتماعياً ، ويعمـل المـدخل المنظومي على إثارة المتعلم وزيادة دافعيته بتساؤلات عدة قد لا تكون إجابتها متوافرة في بنيـة المتعلم المعرفية ولذا يقوم بنشاط عقلي بصورة فردية أو جماعية، ومن هنا يحدث تفاعـل مـع الخبرات الجديدة عن طريق اكتشاف علاقات أو روابط بينها وبين المعلومات السابقة، وهـذا يحدث نوع من المعالجة العميقة للمعلومات الجديدة مما يؤدي لاستيعابها وتخزينها.

٤. تؤكد البنائية على اجتماعية التعلم، و المدخل المنظومي من خلال التجـارب والأنـشطة التعاونية والتنافسية يهيء نوعاً من المناقشات والحوارات بين الطلاب تخلق جواً اجتماعياً صحي ضروري لعملية تعلم جيدة وفاعلة ومن خلال الحوار والمناقشة يحدث تفاعل بين عقول المتعلمين وخلال ذلك يتم بناء المعرفة وتنظيمها.

٥. البنائية أدخلت مفهوم التفاوض بالعملية التعليمية،وليس الهدف منه الوصول لرأي جماعي ولكنها نوع من بناء المعرفة الخاصة بكل طالب، ويعمل المدخل المنظومي على تيسير التعلم وتهيئة بيئة تعلم جاذبة من أجل التفاوض بقدر الإمكان بين المعلم والمتعلم عن الأهداف وطرائق التدريس الملائمة، وإن كانت المناهج الحالية تحد من التفاوض حول المحتوى ووقت تدريسه.
٦. طبقاً لفلسفة البنائية تغيرت أدوار المعلم من محاضر وشارح إلى مقدم وملاحظ، ويؤكد المدخل المنظومي على ذلك بإعطاء المعلم مساحة واسعة ليبتكر فرصاً تسمح بالربط بين المعرفة الفرضية وواقع الفصل وخبرات الطلاب الشخصية،فالمعلم المنظومي مقدم أسئلة ومعطي مشكلات ومنظم بيئي ومساعد على حدوث علاقات عامة بين الطلاب.
٧. البنائية النقدية تؤكد على إنماء روح النقد والتأمل الفكري لدى المتعلم، وقد انطلق المدخل المنظومي من ذلك وعمل على تنمية عقلية متفتحة دائمة التساؤل من خلال التحاور والمناقشة.

هـ - نظرية أوزوبل في التعلم المعرفي:

تعتمد نظرية أوزوبل في التعلم المعرفى على أن للفرد المتعلم له تركيب عقلي من نوع ما للخبرات التعليمية، وعندما يمر في خبرة جديدة فإن ذلك يساعده على دخول معلومات جديدة إلى التركيب السابق، ونتيجة لذلك فإن هذا التركيب يعاد تشكيله من جديد وذلك لدمج المعلومات الجديدة بحيث تصبح جزءاً لا يتجزأ منه، وهكذا يكون التعلم سلسلة من إعادة التركيب العقلي يتغير مع كل تعلم جديد.

وترتكز نظرية أوزوبل على ما يسمى بالتعلم ذي المعنى ويقصد به ذلك التعلم الذي يحدث نتيجة لدخول معلومات جديدة إلى المخ لها صلة بمعلومات سابقة فتختزنه في البنية المعرفية عند الفرد بمعنى أن المعلومات الجديدة تكون من نفس نوعية المعلومات الموجودة لديه أو مماثلة لها (فهمي ، شهاب،٢٠٠١م:٨٤).

ولكي يتم التعلم ذو المعنى يجب أن ترتبط المفاهيم الجديدة بما يماثلها من مفاهيم مختزنة في البنية المعرفية وكلما استمر دخول معلومات جديدة واستمر ارتباطها بالمفاهيم المماثلة لها في ذهن الفرد، كلما نمت هذه المفاهيم ومرت بمزيد من المتغيرات وعلى ذلك فإن المفاهيم المختزنة

عند الفرد إما أن تكون كبيرة وذات عناصر متعددة وإما أن تكون محدودة في العدد وفي العناصر التي تتكون منها تبعاً لنوع الخبرات السابقة للفرد، وعندما لا توجد في البنية المعرفية معلومـات مختزنة لها صلة بالمعلومات التي يراد تعلمها فإن الفرد سيتعلم المعلومات الجديدة تعلماً آلياً بمعنى أن كل معلومة جديدة ستدخل بصورة مؤقتة في البنية المعرفية ولا تكون مرتبطة بأية معلومات أخرى في المخ، وبذلك لا يحدث لها أية تغييرات أو تفاعلات مع المعلومات التي اختزنت بـالمخ في الماضي ويحدث التعلم الآلي عندما يكون الفرد مضطراً لحفظ معلومات جديدة كليـة أو في مجال ليس له خبرة به في الماضي.

ويرى أوزوبل أن تكون أدوات الربط المعرفية مفاهيم أكثر عمومية وأكثر شمولاً وأكثـر تجريداً من المعلومات الجديدة المراد تعلمها حتى يسهل حدوث الربط المطلوب وبالتالي يـسهل ربط أكبر قدر ممكن من المعلومات الجديدة المتشابهة وفي هذه الحالة يكون التعلم ذا معنى عنـد الفرد ويساعد في استمرارية التعلم لكثير من المعلومات المرتبطة،فالهدف من استعمال المفـاهيم العامة هو إحداث الترابط المطلوب بين المعلومات الجديدة وخبرات التعلم حتى تـصبح هـذه المفاهيم العامة بمثابة مفاهيم مختزنة تسهل تعلم أية معلومات جديدة أخرى تماثل المعلومات التي تم تعلمها أو تدخل في إطارها أما إذا وجدت مفاهيم مختزنة تماثل المعلومـات الجديـدة فـإن استعمال أدوات ربط معرفية يسهل ربط المعلومات الجديدة بنوع معين مـن تلـك المفـاهيم المختزنة الجديدة والخبرات السابقة ونوضح للمتعلم كيف تأخذ المفاهيم الأكثر عمومية معـاني جديدة.(الشريف،٢٠٠٣م:).

استفادة المدخل المنظومي من نظرية أوزوبل في التعلم ذي المعنى:

في ضوء العرض السابق لنظرية اوزوبل يرى الباحث أنها في جوهرها تقوم على مبدأ عام هو أن العامل الأكثر أهمية في التعلم هو مقدار وضوح وتنظيم البنية المعرفية لدى المتعلمين والتي تتألف من عدد المفاهيم الأكثر شمولا وعمومية ، وبالتالي فان التعلم الفعال يعتمد على كفـاءة البنية المعرفية ،فعندما يرتبط المفهوم والمعرفة الجديدة بالمفاهيم والمعلومات السابقة فانه يتكـون لذلك معرفة جديدة تكون واضحة ومنظمة بالبنية المعرفية ، وهذا هو أساس التفكير المنظـومي الذي يركز على مضامين علمية مركبة من خلال منظومات متكاملة تتضح فيها كافة العلاقات

بين المفاهيم والموضوعات مما يجعل المتعلم قادراً على إدراك الصورة الكلية لمضامين المنظومـات المعروضة، وتركز نظرية اوزوبل على تنظيم المحتوى من العام إلى الخاص ، بحيث تقدم الأفكـار والمفاهيم الأكثر عمومية وشمولا، ثم بعد ذلك تتميز باطراد في التفاصيل والتخصص لتـصل إلى المعلومات التفصيلية الدقيقة ، وهذا يعد أساس في المدخل المنظومي حيث تقدم منظومات شاملة في البداية ثم الانتقال إلى منظومات اصغر وهكذا .

وقد أورد يوسف (٢٠٠٤م : ٣٢-٣٣)،وسعودي وشهاب و الـسعدي (٢٠٠٥م : ١٣٥) العديد من النقاط حول كيفية استفادة المدخل المنظومي من نظرية أوزوبل في التعلم ذي المعنى، و منها :

١. يؤكد أوزوبل على ضرورة تحقيق تعلم ذي معنى، ويعمل المدخل المنظومي على ذلك مـن خلال تكوين شبكة من العلاقات بين المفاهيم مما يسهل من دراستها وجعلـها أكثـر ثباتـاً واستقراراً وأوضح وأبقى أثراً.

٢. المنظمات المتقدمة أهم إنجازات نظرية أوزوبل لمساعدة المتعلم على دمج مـا يـتعلم مـن معلومات جديدة بالبنية المعرفية، وفيها تنظم المفاهيم والأفكار بطريقة هرمية، ولكـن حـديثاً اكتشف أن تنظيم المعرفة بالذاكرة يتم شبكياً وليس هرمياً، ولذا يأخذ المدخل المنظومي بمفهوم المنظومات بدلاً من المنظمات المتقدمة وفيه تنظم المعلومات وتترابط شبكياً لتتناغم مع ما يـتم داخل الذاكرة.

٣. ركز أوزوبل على التجميع التراكمي للمادة المتعلمة في محاولة لتنظيم المادة بشكل يتوافق مع العمليات المعرفية للمتعلم، وأخذ المدخل المنظومي بذلك عندما نظر للمادة التعليمية على شـكل منظومـة كلية تتجمع فيها كافة المفاهيم بصورة متشابكة ومتوافقة.

من العرض السابق للنظرية البنائية ونظرية اوزوبل يرى الباحث أن المدخل المنظومي يعـد تطبيقاً لما تنادي به نظريات التعلم المعرفي والتي تهتم بالمتعلم وتفاعله وتكيفه مع البيئة والمجتمع ، والتي تؤكد على التعلم ذي المعنى وتحقيق العلاقات بين المفاهيم ، و تساعد على نمو البناء المعرفي للمتعلم وازدياد خبراته ونمو ما لديه من مفاهيم في بنيته المعرفية، وتساعده على التفكير بطريقة منظومية حيث يربط بين المعرفة السابقة والمعرفة الحالية والمعرفة التالية بحيث يحقـق اكتـساب

المعرفة الحالية في ضوء المعرفة السابقة وهما يساعدان في التعامل الناجح مع مواقف التعلم التالية واكتشاف المعرفة الجديدة أيضاً .

الفرق بين المدخل المنظومي ومدخل النظم .

هناك خلط ولبس لدى البعض بين مفهوم مـدخل الـنظم *System Approach* ومفهوم المدخل المنظومي *Systemic Approach* ، حيث يرى الـبعض أن المـدخل المنظومي امتداد وتطبيق مباشر لنظرية النظم، إلا أن أصحاب التوجه المنظومي يـرون تباعـد شاسع و متجذر بين توجههم ومدخل النظم ، وفي ضوء ذلك الاختلاف سوف يتم طرح نقاط التوتر اتفاقاً واختلافاً بين التوجهين فيما يلي.

يرى ويتمان *(Wittman ,2000)* من جامعة *Dortmund* الألمانية أن هناك فرقـاً بين نموذج النظم *Systems* وبين النموذج المنظومى *Systemic* ، ذلك أن نموذج الـنظم يستند على الآلة بمفهوم الميكانيكا التقليدية حيث تبنى الآلة في ضوء هدف محدد مسبقاً وخطـة معينة، كما أن وظائف الآلة وكفاءتها وصلاحيتها تعتمد على وظائف وخـصائص مكوناتهـا الأولية، إلا أن النموذج المنظومى - في رأى ويتمان - يستند إلى حقيقة أن الكائنات البيولوجية والاجتماعية على درجة كبيرة من التعقيد التي يصعب فيها السماح لأن يتم التحكم فيـه مـن الخارج، ولكي يتم إنجاز تحقيق أهداف معينة للمنظومات الحية فإن الأمر يتطلب مدخلاً يختلف جذرياً عن مدخل النظم ، النموذج الأساسي للمدخل المنظومى هو التلقائية والتوليد الـذاتي المتمثل بطريقة أفضل بنمو الكائن الحي، فالكائنات الحية لا تبنى ولكنها تنمو و يتضح ذلك في المجال الاجتماعي حيث تنمو الأنظمة الاجتماعية تلقائياً إذ تنهض بواسطة وكنتيجة - أنـشطة بشرية، ولكنها لا تطابق بالضرورة مقاصد أو أهداف أو خطط مسبقة، ومع ذلك فهي يمكـن أن تكون على درجة عالية من العقلانية والمنطقية ، وطبقاً للنموذج المنظـومى فـإن الطريقـة الوحيدة المعقولة والممكنة للتأثير على نظام حي - أو التعايش معه - هو التعامل عقلانيـاً مـع القوى ذاتية التنظيم بداخله، وينبه ويتمان إلى أن وظائف النظام تنكفئ وكفاءتهـا تختـزل إذا حدث التحكم فيها من الخارج حيث يكبـت ذلـك القـوى التلقائيـة الـتي يتمتـع بهـا النظام(*Whitman.2000,11*).

وفي هذا الإطار يتفق الباحث مع ما أورده كلا من : أبو الحديد (٢٠٠٣م:٧٥-٧٦)، يوسف (٢٠٠٤م:٢٠-٢٢)، سعودي وآخرون (٢٠٠٥م: ١٣٣-١٣٥) من نقاط اختلاف بين مدخل النظام والمدخل المنظومي ، حيث يرون بأن:

- كلمة (*System*) (نظام) تشير إلى الترتيب، وكلمة (*Systemic*) (منظـومي) ، تعني الكل المنظم ، إلا أن كليهما يؤكد على الوضوح والتكرار والتخطيط ، ولكن المنظـومي تتضمن التلقائي و العضوية والابتكارية .
- على الرغم من تأثر كلا المدخلين بالنظرية العامة للنظم ، فكلاهما ينظر إلى الأجـزاء الـتي يحويها على أنها أنظمة فرعية في حد ذاتها وأنها تتفاعل وتتداخل مـع المنظومـة الأم ، إلا أن أسلوب النظم تأثر بالثورة الصناعية والآلة الميكانيكية فنقل النظرية العامة للنظم نقـلاً حرفيـاً للمجال التربوي الاجتماعي فتعامل مع الإنسان كالآلة واعتبر النظام التعليمي آلة ميكانيكية ، فاهتم بمدخلات ومخرجات العملية التعليمية ووضع شروط وخطوات مبرمجة للعمليات ، أمـا المدخل المنظومي فجاء متأثراً بثقافة العلاقات ومسارات الأحداث المتشابكة والمعقدة وتناغماً مع الدراسات الخاصة بنماذج نمو الكائنات الحية ، وتطور الدراسات الـسوسيولوجية لنمـو المجتمعات بكل مكوناتها وأجهزتها ومنظوماتها ، ولذا اعتبر منظومة التعليم مكوناتها متداخلـة ومترابطة ، تؤثر كل منها على الآخر ، وهذا ينعكس على الأداء الكلي للمنظومة .
- مدخل النظم تطبيق مباشر لعلم السيبرنطقيا وهو الذي صاغه العالم الأمريكـي الرياضـي نوربرت فينر (*N. Venr*) وهو علم التحكم والاتصال بين الإنسان والآلة ، وجاء نتيجة دراسة التشابه بين عمليات التحكم في الأنظمة التكنيكية والبيولوجية واعتبار الإنسان مجرد آلة وأن كل أفعاله تتم وفق نظام محدد تحكمه وحدة تحكم دقيقة هي العقل ، أما المدخل المنظومي فيستند على علم الإبستمولوجيا *Epistemology* وهو العلم الذي يبحث في مبادئ المعرفة الإنسانية وطبيعتها ومصدرها وقيمتها ، ولذا ينظر للإنسان ككائن متفرد ولا يمكن أن يكـون عقلاً ميكانيكياً ، فالآلة بكل أصولها وعملياتها وأشكالها وأنماطها قد وضعها وسخرها الإنسان لخدمته ، فإن كان من السهل التنبؤ والحكم على مخرجات الأنظمة الميكانيكية فهناك صعوبة في التنبؤ بمخرجات الأنظمة الحية.

- مدخل النظم يعتبر أن التعلم للإتقان لا يحتاج سوى تصميم جيد للمواد التعليمية وطـرق تدريسيه مبرمجة وإدارات ممتازة للبرامج التعليمية ، وكل ذلك يمكن أن يعوض الفروق الفردية بين المتعلمين ، ويلاحظ أن خطوات مدخل النظم الاصطناعية تصميماً وتنفيذاً تهمل الابتكارية وتؤكد على نمطية التفكير ، ولكن المدخل المنظومي يذهب لأبعد من ذلك فـشروط الـتعلم للإتقان تتعدى كل ذلك فهي تضم بجانب ذلك السياق التعليمي وصفات وخصائص المـتعلم متضمنة الاتجاهات المختلفة والخبرات السابقة ، ولذا يتجنب المدخل المنظومي استخدام طـرق تصميم مقيدة وغير مرنة ، ويظهر اهتمام مستمر بالسياق التعليمي وبالبنية المعرفية للمتعلم.
- يظهر اهتمام مدخل النظم بالمدخلات والمعطيات الكمية للموارد والكميـات وحـساب النتائج المتوقعة بشكل رياضي ، ولذا ينظر للتدريس على أنه نظام يمكن التحكم فيـه وضـبطه حاله حال النظم السيبرناطيقية ، إذ تخضع مكوناته من مدخلات وعمليات ومخرجات لنوع من الضبط والتوجيه المحكم من خلال التغذية الراجعة ، هذا فضلاً عن إمكانية الـتحكم في بيئـة التدريس (البيئة الصفية) بحيث توجه عوامل هذه البيئة توجيهات معينة لا تخرج عنها غالبـاً تنظيماً للتفاعلات التي تحدث بين الطلاب وهذه البيئة.
- عملية تصميم التدريس وفقاً للمدخل المنظومي بالرغم من كونها موجهة للأهداف العامـة والأدائية إلا أن مكوناتها مترابطة ومتداخلة ومتناغمة ومتشابكة العلاقات ، وتؤثر فيها عوامـل عديدة كالخلفية المعرفية للمتعلم وسياق التعلم ونوعية المعلم والمتعلم ، وتحدها حدود اجتماعية ودينية وأخلاقية فهي ليست نمطية أو متقولبة وإنما مرنة ومتطورة ، وتـشجع علـى الإبـداع والابتكار مثلها مثل الكائن الحي الذي تتعامل معه (الإنسان) ، أما تصميم المنـاهج وفقـاً لمدخل النظم عبارة عن اجتهادات فردية تشمل عدة عناصر رئيسية ، أهمها تحديداً احتياجـات المتعلم وبناء الأهداف التعليمية والموضوعات وطرق التقييم ثم اختيار خطة للتنفيذ ، وأشهر تلك الاجتهادات نموذج دك وكاري ونموذج ويلر ونموذج جيرلاش وايلي ونموذج ولـف وشـيفيه وغيرها ، ويلاحظ على هذه النماذج جميعها أن العلاقات بين مكونات المنهج إمـا خطيـة أو دائرية خطية أو حلقية حلزونية أحادية العلاقة ، وبذلك فهي صممت تماماً كنماذج تـصميم الآلة من حيث الخطوات وترتيبها وتقويمها ، فالقليل من هذه النماذج ظهر نتيجة بحوث ميدانية وأغلبها عبارة عن نماذج فكرية بعيدة عن الواقع التطبيقي الفعلي ، وأدى التمسك بهذه النماذج

المقبولة إلى تجميد علم المناهج والتقنيات بشكل محدود،أما تصميم المناهج بالمدخل المنظومي فينظر لمكونات منظومة المنهج على أنها ليست عبارة عن مجموعة من الأجزاء المتراصة رصاً هندسياً بصورة يفصلها عن بعضها فواصل مادية ، أو مجموعة عناصر يحكمها تجمعاً آلياً بل إن هذه الأجزاء متفاعلة ويؤثر بعضها في بعض وبينها علاقات وتجمعها وحدة معينة ، ويركز المدخل المنظومي على العمليات المعرفية المسئولة عن تحويل المدخلات أو تعديلها بصورة يترتب عليها المنتج النهائي.

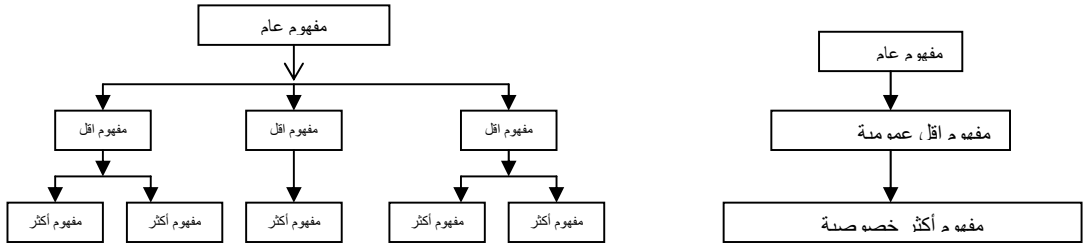
- ترتبط النظم مع بعضها بمجموعة من العلاقات أهمها العلاقات الهرمية والتواصلية والخطية ، ولذا ظهر بالمجال التعليمي التدريسي استراتيجيات تشابه تلك العلاقات فظهرت خرائط المفاهيم لنوفاك (علاقة هرمية) ودورة التعلم (علاقة عنقودية) ورغم ارتكاز خرائط المفاهيم ودورة التعلم على النظريات المعرفية التي تؤكد على التعلم ذي المعنى ، إلا أن تأثيرهما بالخطوات المتتابعة هرمياً أو عنقودياً أو تواصلياً لمدخل النظم ، انعكس على رؤية التعلم كنظام قابل للتطبيق والاستخدام في كل البيئات بنفس الكفاءة فمراحل التدريس باستخدام خرائط المفاهيم أو دورة التعلم خطواتها تتابعية مبرمجة يسير المعلم فيها متنقلاً من خطوة إلى أخرى وفق نظام ثابت ، وهذا يتناقض مع كون عملية التدريس عملية ديناميكية مرنة ، أما المدخل المنظومي فينظر لمكونات عملية التدريس على أنها مترابطة ومتفاعلة ومتناغمة ، وخطوات نموذج التدريس المنظومي مترابطة تؤدي كل منها للأخرى ، ولا يلزم المعلم بتتابعية المراحل وإنما المعلم المنظومي الناجح لا يلتزم بخطوات مبرمجة ويكيف المراحل تبعاً لرؤيته لطبيعة الدرس.

الفرق بين المدخل المنظومي وخرائط المفاهيم .

في بداية ظهور التوجه المنظومي اعتقد الكثير أن المنظومات ما هي إلا صورة من خرائط المفاهيم *Concept's Mappings*، وبالرغم أن بينها أوجه تشابه فكلاهما مبني على الفلسفة البنائية ، ويعملان على تنظيم المعلومات لتماثل ما يتم داخل المخ ، إلا أن هنالك العديد من الفروق الجوهرية بينهما ، وسوف نستعرضها فيما يلي:

- خرائط المفاهيم عبارة عن رسوم هرمية متسلسلة لأسماء المفاهيم وتعريفاتها وتوضع فيها المفاهيم الأكثر عمومية وشمولية في قمة المخطط وتتفرع منها المفاهيم الأكثر تحديداً في صورة شبكة تشير إلى التمايز بين المفاهيم وتربط بينها عن طريق كلمات أو عبارات أو خطوط أو

أسهم لتوضيح العلاقات القائمة بينها ، وتتدرج المفاهيم في المخطط طبقاً لمستوياتها وهـي أداة تخطيطية تسعى لتمثيل مجموعة من المفاهيم موضوعة في إطار من الافتراضات ،وتعتبر مخططات المفاهيم تمثيلات بصرية في شكل رسومات تخطيطية تعكس العلاقات بين المفاهيم التي تتضمنها المادة الدراسية، وقد تكون هذه المخططات ذات بعد واحد يمثل مجموعة من المفاهيم في مسار خطي أفقي أو رأسي ، وقد تكون ثنائية البعد تتضمن علاقات أفقية لمفاهيم على درجة واحدة من العمومية كما تتضمن علاقات رأسية تبدأ من مفاهيم أكثر عمومية وتنتهي بمفـاهيم أقـل عمومية كما يتضح في الشكل التالي:



(أ)
خريطة مفاهيم ذات بعد واحد

(ب)
خريطة مفاهيم ثنائية البعد

شكل (٤) أنواع خرائط المفاهيم.

- يتضح من الشكل السابق أن خريطة المفاهيم تبدأ بمفهوم عام شامل للمعارف الجديدة المـراد تعلمها يوضع في أعلى الخريطة تليه المفاهيم الفرعية فالأقل فرعية وهكـذا . أي أن المفـاهيم تتدرج في عموميتها كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل حتى نصل إلى المفاهيم التحتيـة والأكثـر نوعية ثم الأمثلة الدالة على هذه المفاهيم التحتية(أبو الحديد،٢٠٠٣م: ٧٦-٧٧).
- يتم ترتيب المفاهيم في خريطة المفاهيم ترتيباً خطياً متسلسلاً من العام إلى الخاص حيث تظهر المفاهيم العامة أعلى الخريطة والمفاهيم الوسيطة وسط الخريطـة والمفـاهيم النوعيـة أسـفل الخريطة(حبيب ،٢٠٠٣م:١٤).
- تستمد خرائط المفاهيم إطارها النظري من نظرية التعلم ذي المعنى لأوزوبل ، وتنظـر للبنـاء المعرفي للفرد على أنه شكل هرمي ، وبذا فهي تتبنى النموذج الشبكي الهرمي لتنظيم المعلومات داخل الذاكرة ومن هنا يظهر أن خرائط المفاهيم تشابه الأسلوب الخطي ، فالترابط بين المفاهيم بها يسير بشكل هرمي في اتجاه واحد،أما المنظومات فاستراتيجية تدريسية تـستخدم لتوضـيح

العلاقات المتبادلة بين المفاهيم في درس معين أو وحدة دراسية أو مقرر بأكمله وهـي تظهـر العلاقات بين المفاهيم وتوضحها بأسلوب شبكي متكامل ومتناغم ،وهي تتبنى النموذج الشبكي الانتشاري للمعاني ونموذج التوزيع الموازي لتنظيم المعلومات داخل الذاكرة ، والمنظومات قائمة على الفلسفة البنائية التي تنقب عما يحدث داخل ذهن المتعلم ، ومن أهم مميزاتها أنها تسهل دمج المفاهيم الجديدة مع تلك المختزنة في البنية المعرفية للمتعلم ، وذلك لأنها تعمل كجسور معرفية بين ما هو جديد وما هو قديم ، وفي هذا معالجة عميقة للمعلومات التي يمكن استرجاعها فيمـا بعد بسهولة ويسر(أبو الحديد،٢٠٠٣م: ٧٦-٧٧).

- خريطة المفاهيم معدة بطريقة خطية *Linear* ومبنية على أساس تراكم المعلومات بـشكل هرمي يهتم بالمفاهيم الأساسية والمفاهيم التحت فرعية المشتقة من المفاهيم الأساسية ، أي أنهـا تهتم بالتفاصيل أكثر من اهتمامها بالصورة الكلية وتوضـيح العلاقـات المختلفـة والمتـشعبة والمتكاملة بين المفاهيم الرئيسية المختلفة والتي هي الأساس في أي شبكة معلوماتية وهـذا مـا يفعله ويهتم به المدخل المنظومي (فهمي ، شهاب، ٢٠٠١ م: ١٢٨).
-

المدخل المنظومى في التدريس والتعلم .

يمكن النظر بوجه عام إلى المدخل المنظومي باعتباره إطاراً تم التوصل إليـه واشـتقاقه امبريقياً ، ولكنه لم يتم اشتقاقه والتوصل إليه رياضياً، أو ظهر من خلال بيئات معملية حـسن ضبطها ، وإنما هو متطور ومستمر في هذا التطور باعتباره منبثقاً من خبرات الحيـاة الحقيقيـة وصادراً عنها ، وهو إطار يرشدنا على نحو نظامي لحل بعض المشكلات التعليميـة ويزودنـا بترتيب أو نظام تفاعل يمكننا من مواجهة النقاط الحيوية التي تحتاج لاتخـاذ قـرارات في حـل المشكلة ، وكذلك التوصل إلى الإجراءات والعمليات التي تتقرر، أي أنه يزودنا بمعالجة نظاميـة للمشكلة ، هذه المعالجة تتبع إستراتيجية عامة ولكنها ليست ثابتة ، أي أنها تتغير وفقاً لطبيعـة المشكلة وسياقها ،(شهاب ،٢٠٠١م:١) .

ويتفق نصر (٢٠٠٣م: ١٤٠)، و حسانين (٢٠٠٣م:٧٤)،مـع مـا ذكـره فهمـي (٢٠٠١م: ٤) ،بأن بالمدخل المنظومي يقصد به دراسة المفاهيم أو الموضوعات مـن خـلال

منظومة متكاملة تتضح فيها كافة العلاقات بين أي مفهوم أو موضوع وغيره من المفـاهيم أو الموضوعات مما يجعل الطالب قادراً على ربط ما سبق دراسته مع ما سوف يدرسه في أي مرحلة من مراحل الدراسة من خلال خطة محددة وواضحة المعالم لإعداده في منهج معين أو تخـصص معين.

وتعرف بدرية محمد (٢٠٠٣م :١١٨) المدخل المنظومي بأنه عبارة عن :تقديم المفاهيم للمتعلم من خلال منظومة متكاملة تتضح فيها كافة العلاقات بين أي مفهوم أو موضوع وغيره من المفاهيم الأخرى مما يجعل المتعلم قادراً على الربط بين هذه المفاهيم وإدراك العلاقات بينها واستنتاج علاقات أخرى مجردة .

ويرى الشربيني (٢٠٠٣م :٣٥٢) بأن المدخل المنظومي يعد مدخلاً تدريـسياً يأخـذ بالفكر المنظومي والمخطط المنهجي والطريقة في التفكير ، يعتمد على التخطيط المحكم الذي تتبع فيه خطوات منطقية متسلسلة ويأخذ بعناصر الموقف التعليمي بشكل منظومي تتوفر فيه علاقات التأثير والتأثر.

وتتفق سعودي وشهاب و السعدي (٢٠٠٥م :١٣٣) مع شهاب(٢٠٠١م :١) بـأن المدخل المنظومي :طريق تحليلية للتخطيط ونظامية تمكننا من التقدم نحو الأهداف الـتي سـبق تحديدها ، وذلك بواسطة عمل منضبط ومرتب للأجزاء التي تتألف منـها المنظومـة كلـها ، وتتكامل وتتشابك وتتفاعل تلك الأجزاء وفقا لوظائفها التي تقوم بها في المنظومة الكلية وهـذه المنظومة في حالة تغير ديناميكي دائم.

ويرى نصر (٢٠٠٥م :٣٥٣) أن المدخل المنظومي:ذلك المدخل الذي يؤدي إلى التعامل الايجابي مع كافة مكونات المنظومات التي تعمل في تناغم وتآزر بحيث يعمل كل مكون منـها كمنظومة فرعية يأخذ من بقية المكونات ويعطيها بحيث يكون تأثير المنظومة الكلي أكبر مـن مجموع تأثير مكوناتها.

ويعرف النمر (٢٠٠٤م :١٤) المدخل المنظومي في الرياضيات بأنه : مدخل لدراسـة الموضوعات الرياضية من خلال مجموعة من المنظومات الرئيسة والفرعية المتكاملة التي توضـح

العلاقات المتبادلة بين كل مفهوم وأخر وتساعد الطلاب على ربط ما يدرسونه بما سـبق لهـم دراسته وما سوف يدرسونه فيما بعد.

وتقدم أبو الحديد ،(٢٠٠٣م :١٢) ، تعريفاً شاملاً لا يقتصر على العلاقات الراسـية كما اقتصر على ذلك النمر(٢٠٠٤م) في تعريفه السابق، بل يشمل كل العلاقات بين المفـاهيم الرياضية ؛ فتعرف المدخل المنظومي في الرياضيات بأنه عبارة عن تنظيم محتـوى موضـوعات المحتوى الرياضي في شكل منظومة متكاملة من المكونات المترابطة تتضح فيها كافة العلاقات بين المفاهيم الرياضية والعمليات عليها وتطبيقاتها المختلفة لتحقيق الأهداف المرجوة مـن دراسـة المفاهيم الرياضية في تلك المرحلة.

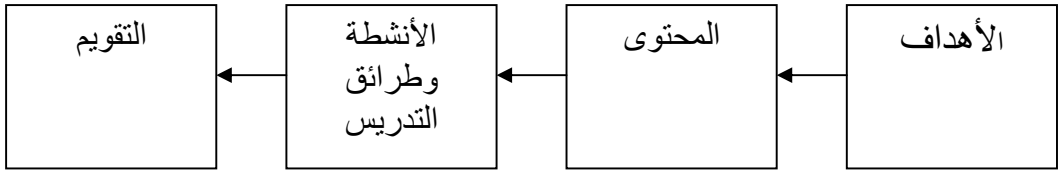
مما سبق يرى الباحث أن هناك اتفاق بين التربويين على أن المدخل المنظومي يقوم على عدة أسس، هي :

- تتكون المنظومة التعليمية من عدة أجزاء أو مكونات ٠
- جميع مكونات أو أجزاء المنظومة التعليمية متكاملة فيما بينها ٠
- جميع مكونات المنظومة التعليمية ترتبط مع بعضها من خلال العلاقات المتبادلـة والتفاعـل المستمر
- تسعى جميع أجزاء المنظومة التعليمية لتحقيق أهداف واحدة ، محددة مسبقاً ٠

وفي ضوء التعريفات السابقة فإن الباحث يرى بأن المدخل المنظومي في الرياضيات يعني: طريقة لتنظيم محتوى وحدة الدائرة، تمكن المتعلم من دراسة عناصر المحتوى الرياضي من خلال منظومة متكاملة تتناول مابين تلك العناصر من ترابط وتفاعل بحيث تتضح فيها كافة العلاقات بين أي عنصر وغيره من العناصر، والعمليات عليها وتطبيقاتها، بما يسهم في تكوين رؤية شمولية للمادة موضوع التعلم، وبالتالي تحقيق أهداف التعلم.

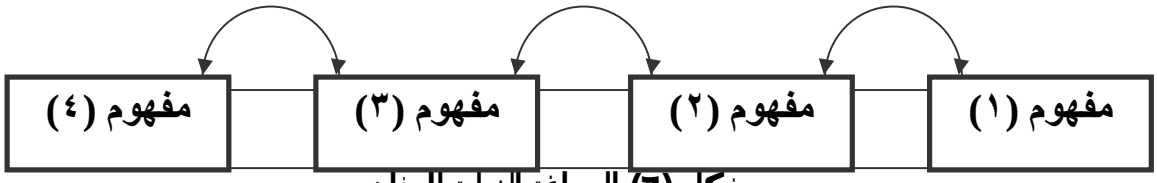
المدخل الخطى مقابل المدخل المنظومى في التدريس والتعلم :

في ضوء مفهوم المدخل الخطى نجد أن عناصر المنهج تصاغ بصورة خطية لا يوجـد بينـها تكامل، ولا تحقق العلاقة بين المنهج والمجتمع ،(الشريف ،٢٠٠٢م:١٦٣) ، و يمكن تمثيلها كما في الشكل التالي:



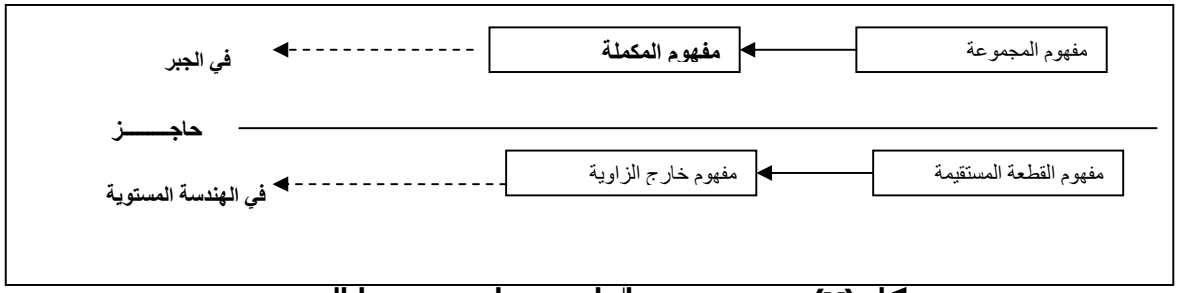
شكل رقم (٥) الصياغة الخطية للمنهج

وفي ضوء ذلك التنظيم، فان المدخل الخطى (LA) في التدريس والتعلم يهتم بتدريس المفاهيم بالتتابع كما هو موضح بالشكل التالي:



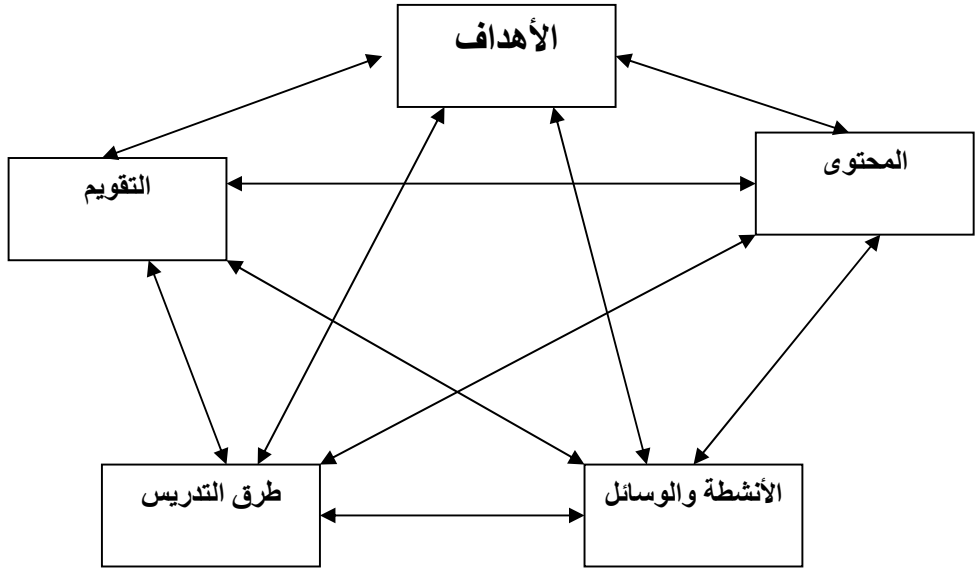
شكل (٦) الصياغة الخطية للمفاهيم

حيث يتضح أن هناك علاقة متبادلة بين كل مفهوم والمفهوم الذي يسبقه أو الـذي يليـه، أي الاهتمام بالعلاقات الراسية فقط بين الموضوعات أو بين مفاهيم موضوع التعلم الواحد ، مع إهمـال بقية العلاقات بين الموضوعات أو المفاهيم الأخرى، فهنالك العديد من المفاهيم الجبرية و المفاهيم الهندسة في الرياضيات مثلا تدرس بطريقة منفصلة عن بعضها البعض ، ولا تتضح العلاقة بينها في ضوء المدخل الخطي ، ولا يظهر بينهما أي تطبيقات عملية تظهر التكامل بين أجزاء المحتوى الرياضي ، فمفاهيم المجموعات تدرس في علم الجبر بمعزل عن مفاهيم الهندسة المستوية مـثلا ، كما هو موضح بالشكل التالي:



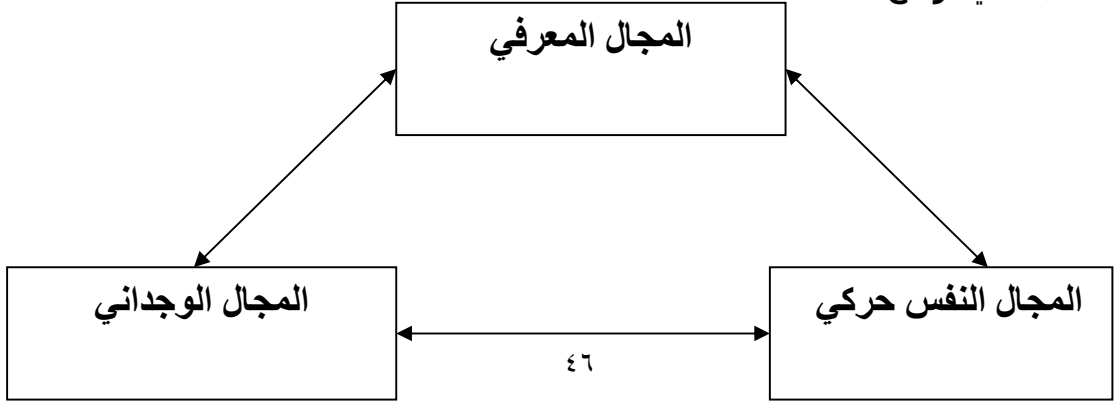
شكل (٧) يوضح تدريس المفاهيم بمعزل عن بعضها البعض

بينما إذا تمت صياغة المنهج صياغة منظومية، نجد أنها تتمثل في الشكل التالي:



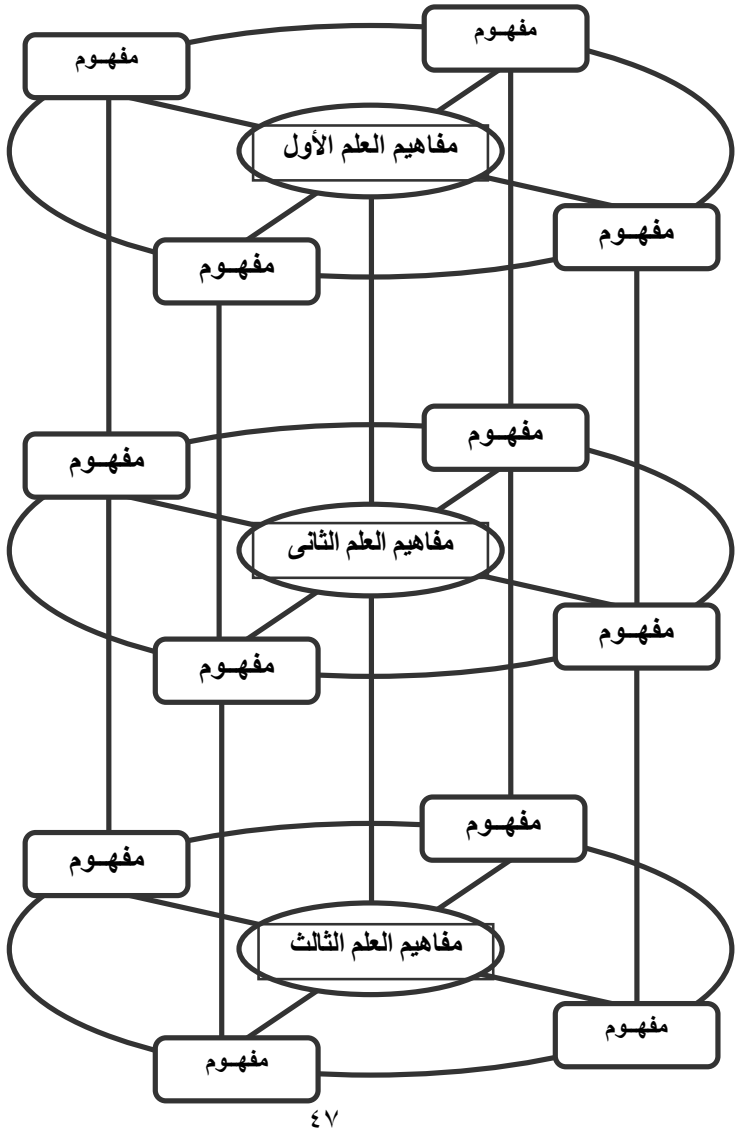
شكل (٨) منظومة المنهج المدرسي في خمس **مكونات أو عناصر**

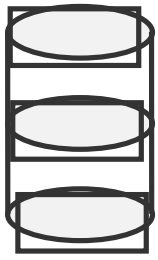
حيث نلاحظ الصياغة المنظومية تحقق الترابط والتكامل بين عناصر المنهج ،كما تحقق العلاقة بين المنهج والمجتمع ،وإذا نظرنا إلى المنهج بمفهومه الحديث نجد أنه مجموعة من الخبرات التربوية التي يكتسبها الطلاب داخل المدرسة أو خارجها تحت إشراف المدرسة بهدف مساعدتهم على النمو الشامل والمتكامل في جميع جوانب الشخصية، وفي ضوء هذا التعريف يمكن القول بأن منظومة المنهج تتكون من مجموعة من الخبرات التي يكتسبها المتعلمون خلال فترة تعلمهم، والخبرة كموقف لها مضمون وشكل ويتحدد المضمون بمحتوى المنهج بينما يتحدد الشكل باستراتيجيات وطرق التعليم والتعلم ويمكن تنظيم هذه الخبرات من خلال منظومة توضح ما بين هذه الخبرات من علاقات متبادلة ومتداخلة ومتفاعلة ويبرز أيضاً أهمية كل خبرة على حدة وأهميتها بالنسبة للمنظومة ويساعد المتعلم على التعلم ذا المعنى أي أن المتعلم يجد معنى لما يدرسه تتضح فيها جميع العلاقات فيما بينها والخبرة التربوية تكون منظومة أيضاً تتفاعل فيها جوانبها الثلاثة (الجانب المعرفي، الجانب النفسحركي،الجانب الوجداني)(الشريف،٢٠٠٢م:١٦٣) ،والشكل التالي يوضح ذلك:



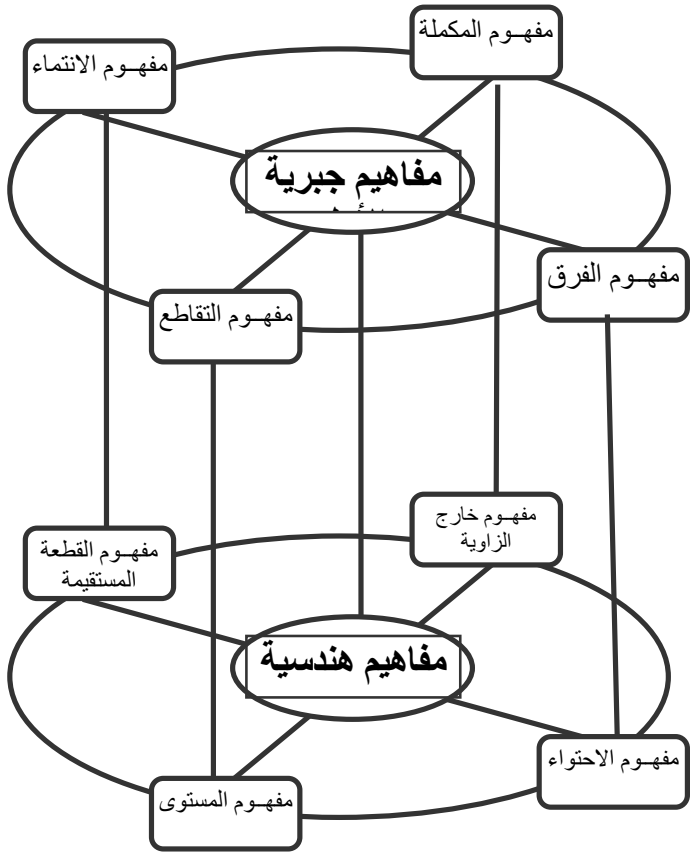
شكل (٩) منظومة جوانب الخبرة

وفي ضوء ذلك فان المدخل المنظومى في التدريس والتعلم، كما يرى فهمـي (٢٠٠٣م :٢٢)، يعنى بتدريس مفاهيم الموضوع الواحد من خلال منظومة تتضح فيها كافة العلاقـات بـين المفاهيم المعطاه سواء على المستوى الراسي أو المستوى الأفقي ، فهنالك مفاهيم عديدة في علم ما لها جذور في فروع العلوم الأخرى مثل الفيزياء - والبيولوجيا والجيولوجيا - والجغرافيا والفلـك والأرصاد الجوية، والجبر والهندسة ...الخ تدرس بطريقة منفصلة عن بعضها البعض حيث يدرس المفهوم الواحد في عدة فروع للعلوم المختلفة بطريقة خطية ومنفصلة في كل فرع عـن الفـرع الآخر، رغم ضرورة الاهتمام بها جميعا وتوضيح جميع العلاقات التي تربط بين المفاهيم سواء في موضوع التعلم الواحد أو بين موضوعات مختلفة ،كما يوضح الشكل التالي :





شكل (١٠) يوضح العلاقة بين المفاهيم في العلوم المختلفة



شكل (١١) يوضح العلاقة بين بعض المفاهيم الجبرية والهندسية

من العرض السابق تتفق وجة نظر الباحث مع ما ذكره عبيد (٢٠٠٢م :٥٣) ، بـأن تنظيم المحتوى التعليمي وفقاً للاتجاه الخطي يؤدي إلى تجزئة المعرفة ، وتفتيتها ، وتقـسيمها إلى مجالات ومواد كثيرة يدرسها المتعلم بطريقة مفككة ، فتصبح عرضة للنسيان ، وغـير قابلـة للتطبيق والاستخدام الفعلي في الحياة ، وبالتالي فمن من الضروري تقديم المادة موضوع الـتعلم في صورة متكاملة ، حيث تؤكد الاتجاهات الحديثة على أهمية استخدام الاتجـاه المنظـومي في التدريس والتعلم في القرن الواحد والعشرين ، لأنه يؤدي إلى إعداد جيلاً قادراً علـى التنبـؤ والإبداع لا على الحفظ والاستظهار ،هذا الجيل يرى الكل دون أن يفقد جزيئاتـه ،ويواجـه التطورات المتلاحقة في مجال المعلومات والتدفق المعرفي ،ويواجه تحديات الحاضر والمستقبل .

أهداف المدخل المنظومي في التدريس والتعليم :

المدخل المنظومي من مداخل التدريس الحديثة والتي تهدف بشكل عام إلى تحقيق أهداف التعلم بكفاءة وفعالية ، وفي هذا الإطار أورد فهمي (٢٠٠١م:٨) العديد من الأهداف التي يسعى المدخل المنظومي إلى تحقيقها،وهي:

١- رفع كفاءة التعليم والتعلم.

٢- جعل المواد العلمية مواد جذب للطلاب بدلاً من كونها مواد منفرة لهم.

٣- تنمية القدرة على التفكير المنظومي لدى الطلاب بحيث يكون الطالب قادراً على الرؤيـة المستقبلية الشاملة والمتكاملة لأي موضوع دون أن يفقد جزئياته أي ينظر إلى الجزئيات في إطار شامل ومترابط ومتكامل.

٤- تنمية القدرة على رؤية العلاقات بين الأشياء أو العناصر.

٥- تنمية القدرة على التحليل والتركيب وصولاً للإبداع الذي هو من أهم مخرجات النظـام التعليمي الناجح.

٦- تنشئة جيلاً قادراً على التفاعل الإيجابي مع النظم البيئية والاجتماعية التي يعيش فيها.

٧- تنمية القدرة على استخدام الطريقة المنظومية في التفكير عند تناول أي مـشكلة لوضـع الحلول الإبداعية لها.

ويضيف يوسف (٢٠٠٤م: ٤٧)،و شهاب (٢٠٠٤م: ١١٠) العديد من الأهـداف ،منها:

- تقديم العلم كطريقة بحث، بما يساعد المتعلم على التفكير التفصيلي والتوسعي وبالتالي يسمح للطلاب بالتفكير المرن والتفكير المنظومي من خلال قيامه بالعديد من التجارب والأنشطة، مـا يساعده على التعلم القائم على المعنى.
- يعتبر شاملاً لعدة خطوات تعتمد على مهارات التفكير العليا والتعلم القائم على المعنى مثـل الاستكشاف والتفسير والتوسع والتقويم ،وكلها عمليات تعلم ضرورية للتوصل إلى المعنى ويمكن أن يساهم في تصحيح التصورات البديلة عند الطلاب وتحقق منظومة الأهداف التعليمية بوجـه عام.
- التركيز على التفاعل بين الطلاب والمعلم والمهام التعليمية من خلال أسلوب التعلم التعاوني وإثارة الاستقصاء والمناقشة وبناء المعرفة للتوصل إلى زيادة الاستيعاب المفاهيمي.
- تحقيق أعلى درجات التعلم وزيادة فعاليته واستمرار يته، حيث إن المـتعلم عنـدما يـرى المخطط المنظومي الشامل للوحدة أو الدرس – وهو في أول مراحل التعلم – سوف يزيد مـن دافعيته للتعلم والاستمرار فيه، حيث إنه في كل مرحلة من مراحل التعلم يعرف ما تعلمه بالفعل وما تعلمه الآن وما سوف يتعلمه في ضوء الأهداف المعطاة.
- رؤية الهدف النهائي يكون بمثابة المعزز الذي يدفع المتعلم ويحثه على التعلم ويشعره بالثقـة بنفسه وقدراته، فالمتعلم هنا يكون واعياً منذ البداية بالهدف النهائي المراد تحقيقه، كما انه يكون واعياً في كل خطوة من خطوات التدريس بما سبق دراسته وما يقوم بدراسته، وما الجزء المتبقي للوصول إلى الهدف النهائي (المنظومة الكلية).

تنظيم المحتوى الرياضي في ضوء المدخل المنظومي .

أولاً : طبيعة المحتوى الرياضي .

الرياضيات هي علم الأعداد والفراغ وتختص بالقياس والكميات والمقادير، وهي علـم تجريدي من إبداع العقل البشرى يهتم بطرائق الحل وأنماط التفكير، والرياضيات ذات طبيعـة تركيبية تبدأ من البسيط إلى المركب،ومن مجموعة المسلمات تشتق النتائج والنظريات عن طريق السير بخطوات استدلالية تحكمها قوانين المنطق، والرياضيات بهذه الصورة تعتبر بناءاً اسـتدلالياً في جوهرها كما أن التجريد يصبغ الرياضيات بطابعة، أي أن المسلمات لا تحمل معنى معيناً بل تكتسب معناها من الجزء الذي تستخدم فيها ،ويمكن النظر إلى الرياضيات على أنها طريقة ونمط في التفكير ، فهي تنظم البرهان المنطقي، وتقرر نسبة احتمال صحة فرضية أو قضية ما، كما أنها معرفة منظمة في بنية لها أصولها وتنظيمها وتسلسلها،بدءاً بتعابير غير معرفـة إلى أن تتكامـل وتصل إلى نظريات وتعميمات ونتائج (المفتي،١٩٩٥م:٩)، (الأمين ،٢٠٠١م:١٦٣).

والرياضيات من وجهة نظر الرياضيين نظام مستقل ومتكامل من المعرفـة وتـستخدم الأنظمة التجريدية التي تدرسها كنماذج تفسر بعض الظواهر الحسية، فالهندسة الإقليدية مـثلاً تعتبر نموذجاً رياضياً للفضاء المادي الذي نعيش فيه ، وتشير الأدبيات ووقائع المؤتمرات المرتبطة بتطوير مناهج الرياضيات وتربوياتها إلى أنه قد حدث تغير في ماهيـة الرياضـيات وطبيعتـها وتطبيقاتها، فلم تعد الرياضيات قاصرة على العدد والشكل ، بل أصبحت في معظمها دراسـة للنمط والعلاقة بالدرجة التي يعتبر فيها البعض أن أي نمط يواجهه العلماء يمكن شرحه كجـزء من عمل رياضي أكبر(عبيد،١٩٩٨م:٣).

وانطلاقاً من رؤية الرياضيات باعتبارها مجموعة من المفـاهيم والمبـادئ والتعميمـات الرياضية التي تنتظم معاً في شبكة من العلاقات والارتباطات الرياضية ذات الطبيعـة الخاصـة أصبحت دراسة الرياضيات تقـوم علـى مفهـوم المجموعـة والهيكـل (البنيـة الرياضـية) *Mathematical structure* أي مجموعة من العناصر، وهيكل (بنية) مبنى على هـذه المجموعة ، وبناءاً عليه تعرف الرياضيات على أنها دراسة البنى والعلاقات فيما بين هذه البنى.

والبنية الرياضية هي بنية افتراضية مبنية على المسلمات ومن أمثلتها بنيـة إقليـدس في الهندسة ، وتبدأ البنية الافتراضية بتعابير أو مصطلحات تقبل دون تعريف، ومثال ذلك (النقطة، الخط المستقيم، الفضاء). ويربط هذه التعابير جمل رياضية تـسمى فرضـيات أو مـسلمات، وباستعمال قواعد المنطق الفرضى نحصل على جمل رياضية مبرهنة تـسمى نظريـات، وهـذه النظريات توضح خصائص المصطلحات غير المعرفة ، ولقـد وضـع الرياضـيون خـصائص للفرضيات أو المسلمات لكي تستطيع أن تؤدى دورها في تركيب البنية الرياضية وأهـم هـذه الخصائص : التوافق (التـآلف أو عـدم التنـاقض)، والاسـتقلال، والاكتمـال(الأمـين ،٢٠٠١م:١٦٣)،(المالكي، النمر،٢٠٠٦م : ١٢٢)

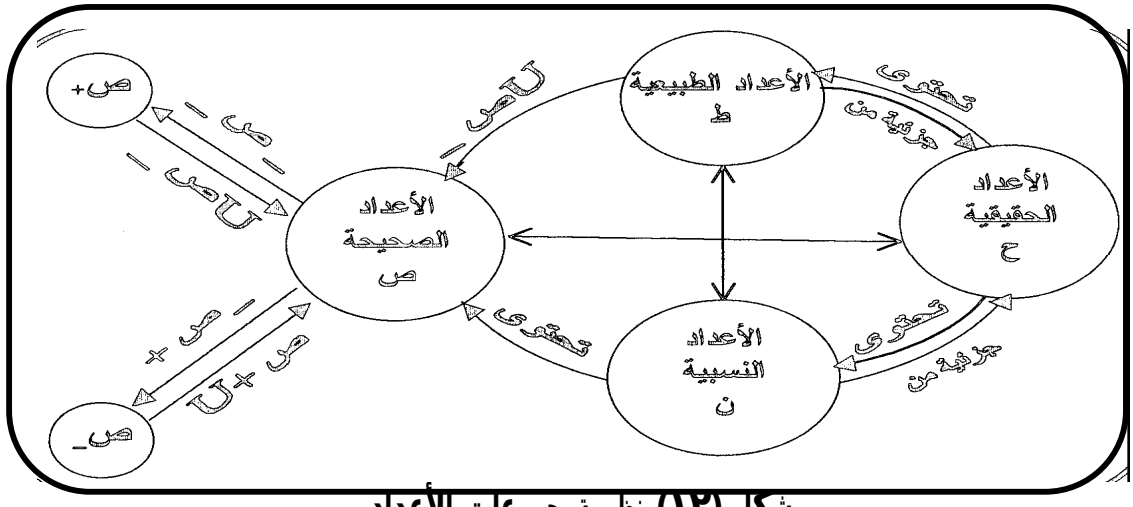
وفى خطوة تطورية لمفهوم طبيعة الرياضيات تم تعريف الرياضيات على أنها علم مهمتـه تصنيف جميع البنيات الممكنة، وكلمة بنية تشمل كل شكل من أشكال الانتظام يمكن إدراكـه بالفكر،ومفاهيم المجموعات والدوال والروابط المنطقية حققت الرياضيات وحدتها وانتهت الأطر القديمة التي قسمت الرياضيات إلى جبر وهندسة وأصبحت الرياضيات أقـرب مـا يمكـن أن توصف بأنها نظرية في بنيات من أنواع مختلفة على رأسها ما يعرف بالبنيات الأوليـة وهـى: البنيات الجبرية،بنيات الترتيب ،البنيات التوبولوجية،(المالكي، النمر،٢٠٠٦م : ١٢٢).

ثانياً : الطبيعة المنظومية لمحتوى الرياضيات:

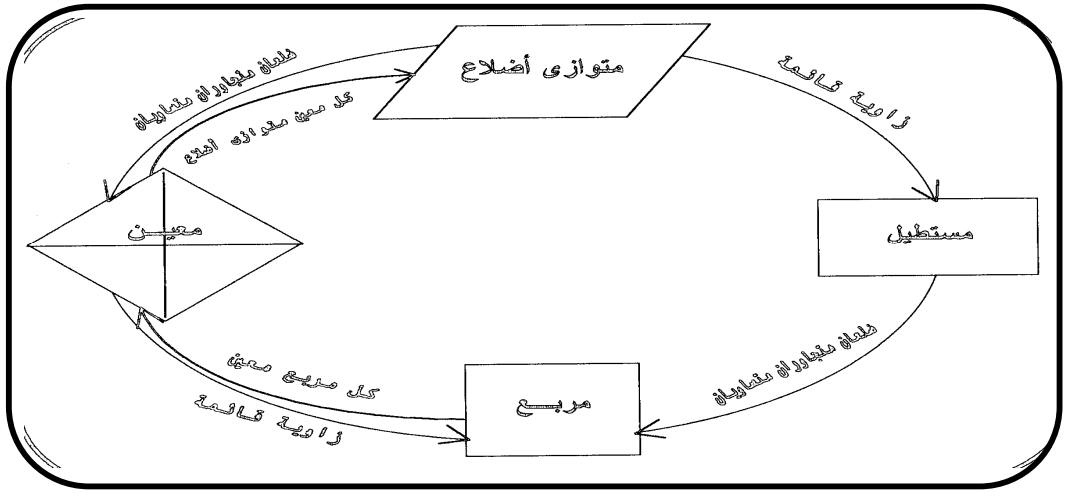
إذا عرفت المنظومة بأنها مجموعة من الأجزاء تعمل مترابطة مع بعضها، فإن الرياضـيات يمكن النظر إليها باعتبارها منظومة في حد ذاتها ،فالرياضيات هي النموذج الأعلى للمعقوليـة ، وهى النموذج الأبسط في نفس الوقت إذ أن موضوع الرياضيات هو منظومات من العلاقـات يتم نسجها في منهج واحد (حسب الله ،٢٠٠٢م:١٢).

وعلى هذا فالرياضيات جسم منظم من المعرفة، وهو كل متكامل يمكن الوصول إليه من خلال مفاهيم موحدة كمفاهيم المجموعات والعلاقات والأنظمة الرياضية(النمر،٢٠٠٤م :٢٢).

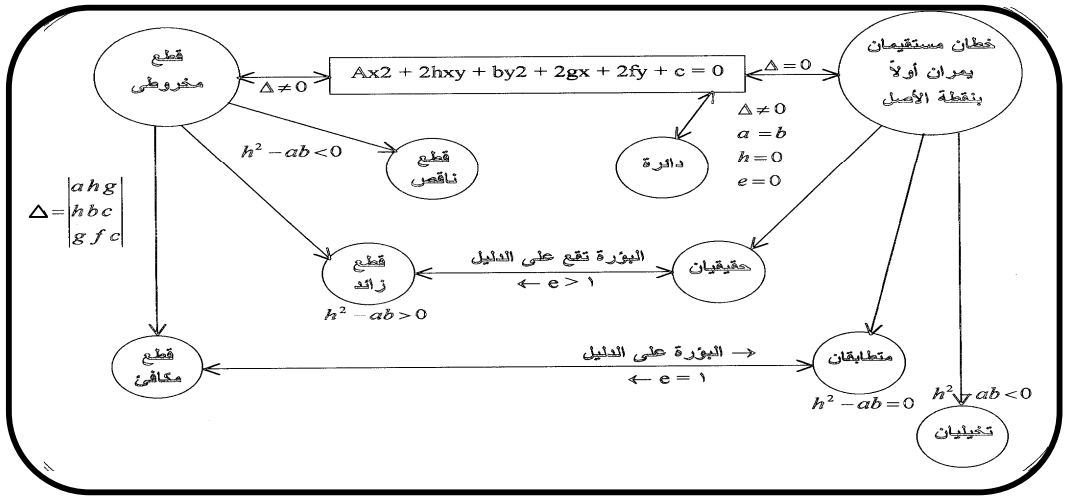
مما تقدم يمكننا القول أن الرياضيات يمكنها أن تستوعب المنظومية والمحتـوي الرياضـي يمكن صياغته بصورة منظومية فالرياضيات ذات طبيعة منظومية ،ويتضمن محتوى الرياضـيات الكثير من المنظومات التي تبرز الطبيعة المنظومية لها ومن أمثلة هذه المنظومات ما يلي:



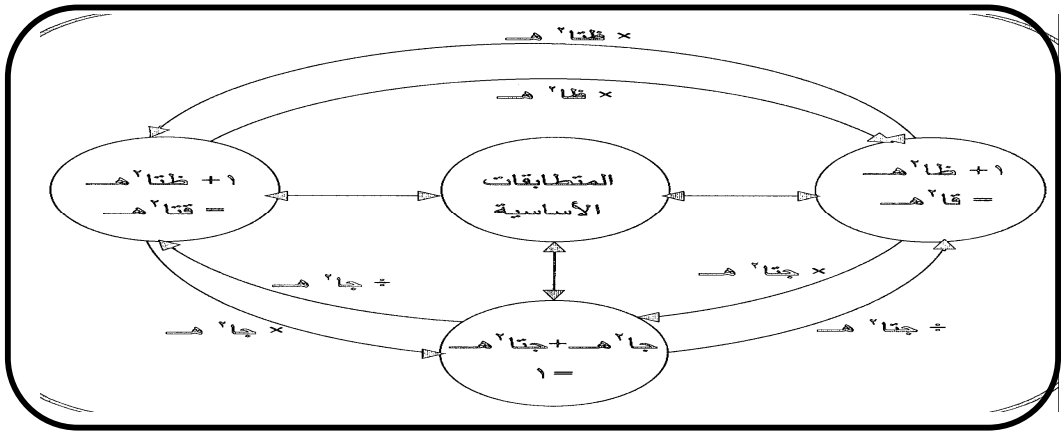
شكل (١٢)منظومة مجموعات الأعداد



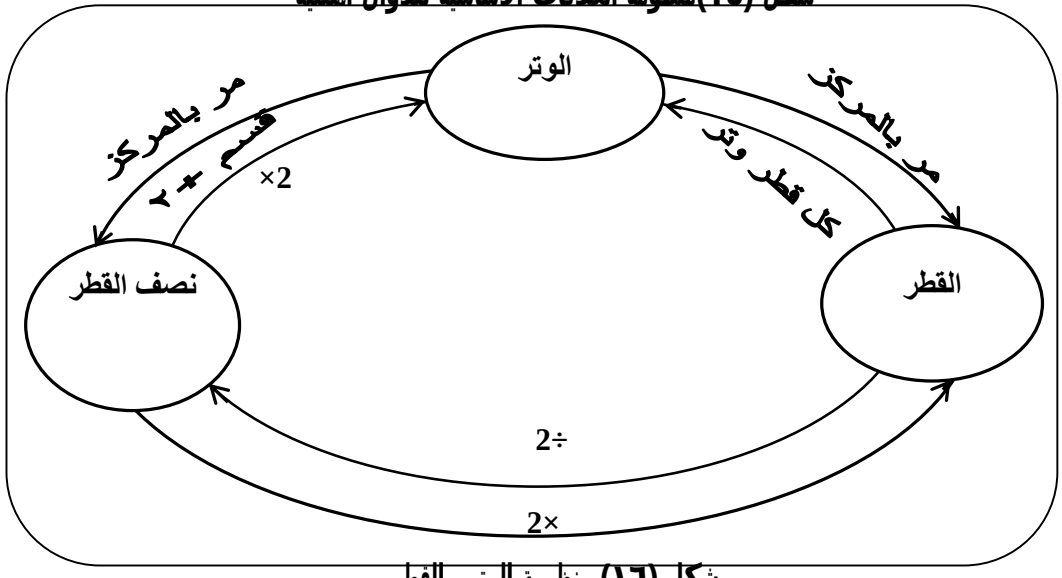
شكل (١٣)منظومة الحالات الخاصة لمتوازى الأضلاع



شكل (١٤)منظومة القطوع الخروطية(عبيد ٢٠٠١: ١)



شكل (١٥)منظومة العلاقات الأساسية للدوال المثلثية



شكل (١٦) منظومة الوتر والقطر

وانطلاقاً مما سبق يمكن القول أن الرياضيات بحكم طبيعتها علم منظومى التكوين ترتبط مفاهيمه فيما بينها في نظام متكامل وتجعل تلك الطبيعة من الرياضيات مجالاً خـصباً لتطبيـق المدخل المنظومى عليها إذ أن مفاهيمها ترتبط مع بعضها البعض بعلاقات شبكية تجعـل مـن المحتوى الرياضى أشبه بمنظومة متكاملة،(المالكي، النمر، ٢٠٠٦م:١٢٤).

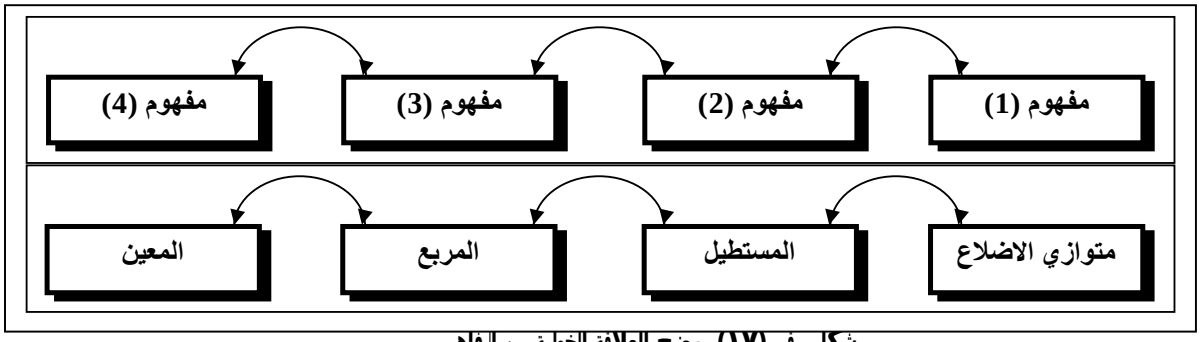
ثالثاً :تنظيم المحتوى الرياضي منظومياً :

من المعلوم بأن من مقومات النظرية في التدريس وضع الأهداف التعليمية ، والتعـرف علي أنماط المحتوي التعليمي ، والإلمام بإجراءات تحليلية، ثم التعرف علي النماذج التي ابتكرت في تنظيم المحتوي التعليمي قبل البدء في عملية التدريس وذلك لكي تكون هذه النمـاذج أساسـاً يستخدم في عملية التدريس ودليلاً يرشد المعلم إلى كيفية التدرج والتسلسل في عرض المعلومات المراد تدريسها واستخدام طرائق فعالة للتدريس تتفق مع الطرق التي نظمت بها المعلومات كما أن التنظيم يحقق اختصاراً في الوقت وتوفيراً في الجهد وتحسيناً في جودة التعليم ويعمـل علـي إستمراريته، كما أنه مفتاح لاسترجاع المعلومات في ذاكرة المتعلم وفهمهـا واسـتخدامها في حياته؛ فتنظيم المحتوي التعليمي عملية مثيرة لدافعية المتعلم، وحائزة لحب استطلاعه، ومعـززة لتعلمه، وتعرف نماذج تنظيم المحتوي التعليمي بأنها تلك الطرق التي تبحث في كيفيـة تجميـع وتركيب أجزاء المحتوي التعليمي وفق نسق معين وبيان العلاقات الداخلية التي تربط بين أجزائه، والعلاقات الخارجية التي تربطه بموضوعات أخري، وبشكل يؤدي إلى تحقيق الأهداف التعليمية التي وضع من أجلها. (فهمي ، شهاب، ٢٠٠١م: ١١٨)، (فهمي، ٢٠٠٣ م: ٧).

وتعتبر عملية تنظيم المحتوي من أهم العمليات التي تتبع عملية اختيار المحتوي، فالموضوعات الرئيسية والأفكار المحورية التي يتضمنها الموضوع يجب أن تنظم بطريقة تحث الطـلاب علـي استخدام عمليات عقلية ترقي تدريجياً بتقدم الأفكار في حلقات هذا التتابع ويراعي أيـضاً أن عملية التنظيم تساعد الطلاب علي تحصيل المفاهيم المجردة وتنمي مـن قـدراتهم علـي حـل المشكلات، ومهاراتهم في تحليل المعلومات، والكشف عنها، (المفتي ، الوكيل،١٩٩٦م: ١٤٣).

وفي هذا الإطار ظهرت مداخل عدة في تنظيم المحتوي لكل منها أسسه التربوية والنفـسية التي يقوم عليها لعل من أبرز هذه المداخل، المدخل المنطقي لتنظيم المحتوي والذي يتمشي مـع الأسس المنطقية لتنظيم المعرفة الإنسانية من وجهة نظر العلماء، في وضوء التصور العام السائد، كما ظهر المدخل السيكولوجي، والذي يري التربويون ضرورة الاعتماد علي الأسس النفـسية المرتبطة بخصائص النمو وحاجات واهتمامات وميول ومشكلات المتعلمين في تنظـيم محتـوي المنهج، وبحيث يمس هذا المحتوي حاجات المتعلمين ويناسـب ميـولهم ويـساعدهم في حـل مشكلاتهم فينشطون ويتفاعلون ويشاركون في عملية التعليم (شحاتة،١٩٩٨م:٨٠).

ويصنف المدخلان السابقان ضمن المداخل الخطية لتنظيم المحتوي ،حيث يتم فيهما تنظيم المفاهيم بطريق خطية كما هو موضح بالشكل التالي:



شكل رقم (١٧) يوضح العلاقة الخطية بين المفاهيم

حيث يتضح من الشكل السابق أن هناك علاقة تبادلية بين كل مفهوم والمفهوم الذي يسبقه أو الذي يليه فقط .

ولتنظيم المحتوى الرياضي يتم تحليل محتوى لما يتضمنه المقرر من مفـاهيم وخوارزميـات (إجراءات عمل) ونظريات ثم يتم تحليل كل من هذه المكونات وتصنيف فرعياتها في تسلـسل هرمي أو عن طريق خريطة أو شجرة مفاهيم ، بعد ذلك يتم إعادة التنظيم لكل منها خطيـاً، الأقل فالأكثر، والأسهل فالأصعب في ضوء ترتيب الموضوعات التي تضمها: موضوع (١) ← موضوع (٢) ← موضوع (٣) ← .....

وفي كل موضوع يتم الترتيب الخطى لكل مكوناته بحيث يكون للمقرر مصفوفة للتوزيـع الرأسي والأفقي لكل من المفاهيم والخوارزميات والنظريات الخاصة به يوضح نطاقـه العلمـي (*Scope*) وتتابعه الترتيبي أو المنطقي (*Sequence*).

فمثلاً: في مقرر عن الأسس في الجبر يمكن تنظيم المقرر طبقاً كالأتي:التعرف على الدالة الآسية ← عمليات جبرية (ضرب ← قسمة) ← تطبيقات حياتيه ← (النمو الأسـى ← التآكل الأسى ← المعاملات المصرفية بالفائدة المركبة)

ويمكن تنظيم المفاهيم كالأتي:الأس ← القاعدة ← الدالة الآسية ← القوة ← عامل النمو ← عامل التآكل ← الأس الصفري ← الأس السالب ← الأس الكسرى ← قـوة العدد ١٠ ← التعبير العلمي.

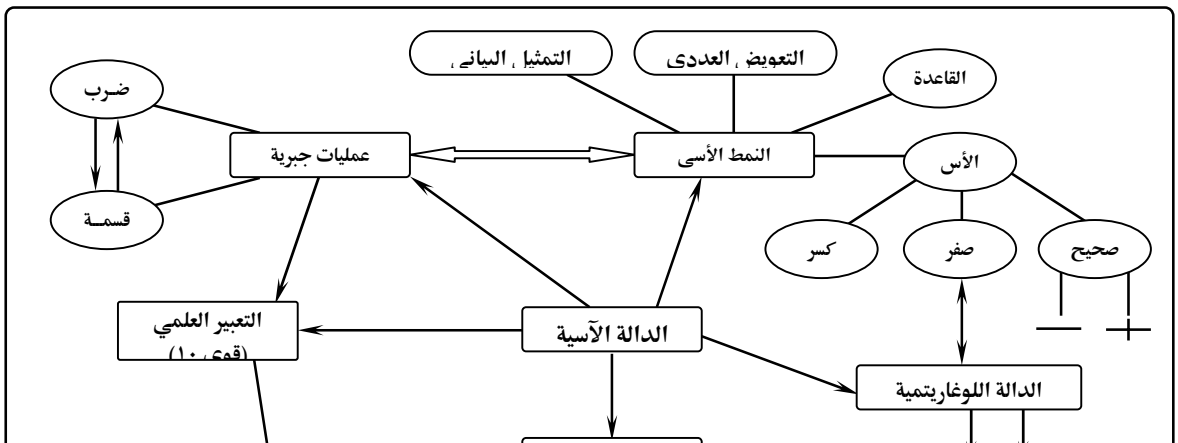
ويمكن تنظيم الخوارزميات كالآتي:تقييم داله أسيه← تمثيل داله أسيه بيانياً← نمذجـة دالة آسية← حساب نمو سكاني أو لكائنات حية ←حساب تآكل مادة مشعة ← حـساب عمليات مصرفية ← إجراء عمليات ضرب إجراء عمليات قسمة ←إجراء عمليات بقوى ١٠

ويمكن تنظيم النظريات كالأتي:قواعد عملية لضرب ← خواص عملية الـضرب ← قواعد عملية القسمة ← خواص عملية القسمة ← قوانين الفائدة المركبة (عبيد،٢٠٠٣م، ١٢٢).

ويلاحظ مما سبق إهمال بقية العلاقات بين المفاهيم الأخرى سواء في موضوعات مختلفة أو بين مفاهيم الموضوع الواحد، مما قد يتسبب في عدم ترابط نسيج المعرفة الرياضية وتكاملـها، ومـا يحدث الكثير من التيه في مسارات تفكير الطالب،بل وبما يتسبب في أن ينسى الخبرات السابقة .

وفي خطوه تطورية معاصرة وحديثة وتأثراً بثقافة العلاقات ومسارات الأحداث المتشابكة والمعقدة، وتناغماً مع الدراسات الخاصة بنماذج نمو الكائنـات الحيـة وتطـور الدراسـات السوسيولوجية لنمو المجتمعات بكل مكوناتها وأجهزتها ومنظوماتها جاء النموذج المنظومى لبناء المنهج من حيث تنظيم المحتوى وأساليب التفكير تدريساً وتقويماً فالمنظومة في جوهرها، تعـنى وجود بنية ذاتية التكامل تترابط مكوناتها ببعضها البعض ترابطاً بينياً في علاقات تبادلية ديناميكية التفاعل قابلة للتعديل والتكيف.

في ضوء ذلك يرى أصحاب هذا التوجه أن تنظيم المحتوى لابد أن يتناسب مع التعايش مع عالم يتسم بالتعقد *Complexity* غير المسبوق حيث التعقد يتواجد في التركيب والـشكل والوظائف، كما أن المواقف الحياتية لم تعد يقينية بل تخضع للعشوائية والاحتماليـة، كمـا أن الأحداث تتحرك في تتابعات لا خطية ،مما يتطلب النظرة الشاملة والنظر لكل جزئية في إطارها الكلى الذي تنتمي إليه وفي إطار ارتباطاتها بالجزئيات الأخرى في السياق الذي يتم التعامـل ، وبالتالي فان المدخل المنظومى ، يعنى تدريس المفاهيم من خلال منظومة تتضح فيها كافة العلاقـات بين المفاهيم المعطاة (عبيد ،٢٠٠٣م:١٢٦-١٢٧)، وعلى سبيل المثال يمكن تنظيم محتوى تنظيم منظومى لمقرر في الدالة الآسية السابق على النحو التالي:



شكل (١٨) منظومة الدالة الآسية

من العرض السابق يتضح أن تنظيم المحتوى الرياضي وفقاً للمدخل المنظومي يساعد في تنظيم الخبرات المتضمنة في أي فرع من فروع المعرفة تنظيماً منهجياً من خلال البعدين التاليين:

١. التمثيل الواقعي للخبرات.

٢. العلاقة بين هذه الخبرات،

والبعد الأول ليس جديداً ، فتحديد الخبرات كان متبعاً من قبل عند تدريس المواد المختلفة، أما البعد الثاني فهو الجديد والذي يضيفه المدخل المنظومي وتنظيم خبرات المنهج كمنظومة يبين ما بين هذه الخبرات من علاقات متبادلة ومتشابكة ومتفاعلة ومتداخلة، ويبرز أهمية كل خـبرة علي حدة ، وأهميتها بالنسبة للمنظومة، كما يساعد المتعلم علي وجود معني لمـا يدرسـه، أي يساعده علي التعلم القائم علي المعني، وللخبرة التربوية هنا معني شامل، حيث أنهـا بـدورها تكون منظومة من ثلاثة جوانب معرفي ، وجداني ، نفس حركي(نصر ،٢٠٠١م: ٦)

فالمحتوى يتكون من مجموعة الحقائق والمفاهيم والتعميمات والمبادئ والمهارات العقلية - جانب معرفى -كما يضم أداءات ومهارات عملية -جانب نفسحركى- ويشتمل كذلك على مجموعة من القيم والمعتقدات والاتجاهات والميول -جانب وجدانى- وجوانب المحتـوى هـذه توجد في منظومة مترابطة ومتماسكة ومتكاملة في كل جزئية يمر بها المتعلم أثناء عملية الـتعلم. ويجب أن يعرف المتعلم أهداف تعلم المحتوى - بعد معرفي- ويكتسب مجموعة من المهـارات والعمليات المرتبطة بتعلم هذا المحتوى - بعد نفسحركى- وينمى لديه شعور موجب نحو محتوى

المادة التي يتعلمها - بعد وجداني- وإذا أسلمنا بدور المعلم باعتباره قائداً في المنظومة التعليميـة فيجب أن يؤخذ رأيه في محتوى المادة التي يدرسها وتدريبه على طريقـة تدريـسها للطـلاب وتقويمها،ولكي يكون المحتوى عنصراً فاعلاً في المنظومة التعليمية يجب أن يتم عرضـه بطريقـة منظومية تتضح فيها كافة العلاقات بين موضوعات هذا المحتوى،(شهاب، بدرخان، ٢٠٠٢م :٢١٥)

وعلي هذا فالمدخل المنظومي يوضح البنية الهيكلية والتنظيمية للمحتوي حيث أنه يراعي معايير التنظيم الفعال من حيث المدي *Scope* وهو المعيار الذي يتعلق بماذا نتعلم، وما تشمله الخبرات من الأفكار الأساسية المتضمنة في المحتوي، ومدي اتساع هـذه الخـبرات وعمقهـا والمجالات التي تتضمنها، ومدي التعمق في هذه المجالات وما ينبغي علي كل متعلم تعلمه ، كما يراعي معيار التكامل *Integration* وهو الذي يبحث في العلاقة الأفقية المتبادلة بين خبرات المنهج أو أجزاء المحتوي لمساعدة المتعلم علي بناء نظرة أكثر توحداً توجه سلوكه وتعامله بفاعلية مع مشكلات الحياة، ويراعي المدخل المنظومي أيضاً معيار التتابع *Sequence* الذي يؤكـد علي أن تكون كل خبرة آتية مرتبطة تبادلياً بالسابقة ، ولكنها في نفس الوقت يجب أن تـؤدي إلى تعميق أكبر للموضوعات التي تتناولها الخبرات، كما أن هذا التتابع ليس خطياً في الاتجـاه الرأسي أو الأفقي ولكنه يعني مستويات أعلي وأعمق من المعالجة،فتوزيع موضوعات المنهج وفقاً للمدخل المنظومي تتم في صورة مخروط معرفي في إطار منظومي متصاعد مع الأخذ في الاعتبار زيادة عمق الخبرة واتساعها كلما انتقل المتعلم من مستوي تعليم معين إلى مستوي آخر،(فهمي ، شهاب،٢٠٠١ م:٦٠).

ويهتم المدخل المنظومي بالعلاقات التي تربط كل مكونات أي موضوع أو أي مقـرر ، كما أن بعض مكونات الموضوع أو المقرر نفسه تكون منظومات فرعية، ومن ثم فـان تحليـل محتوى الموضوع إلى مفاهيم ومهارات وعلاقات يبدأ أولا ثم يتم النظـر في كيفيـة ترابطهـا وعلاقتها التبادلية ، ويتم تقديم هذه المنظومة أولاً وكأنها منظم خبرة متقـدم يكـون موجهـاً ومرشداً لما يتم تدريسه ، وعند تدريب أي مكون فانه يكون مرتبطا بمعرفة أو خبرة سابقة كما وانه سيمهد لخبرات تالية متوقعة تتجدد بها دوما البنية المعرفيـة للمـتعلم (عبيـد ،٢٠٠٤م : ١٦٢-١٦٣).

ويرى النمر (٢٠٠٤م : ٥٥-٥٦) ،و السعيد (، ٢٠٠٥م : ٦١) أن تنظيم المحتـوي منظومياً يتم وفقاً للخطوات الآتية:

١- تحديد المقرر الدراسي (أو الوحدة الدراسية أو الموضوع) المراد صياغته منظومياً.

٢- تحديد الأهداف المختلفة التي يراد تنميتها لدي المتعلمين ، وفي هذه الخطوة لابد من الخروج من جلباب بلوم حيث الاهتمام بالشكل أكثر من الجوهر، وذلك بالانتقال من ثقافة الأهـداف إلى ثقافة المستويات والمعايير *Standards* التي لا يحدها سقف مسبق ولا يحدث فيها تداخل بين الهدف والمؤشرات الدالة عليه.

٣- تحليل المحتوي الدراسي أو الوحدة المطلوب بناؤها بالمدخل المنظومي ، وذلك بهدف التعرف علي أوجه التعلم المختلفة "المفاهيم الكبرى والمبادئ الأساسية وأساليب الـتفكير والاتجاهـات والقيم المراد تنميتها لدي المتعلمين من خلال دراستهم للمنظومة.

٤- تحديد مدلول كل مفهوم وفقاً لما ورد في المقرر أو الموضوع أو الدرس.

٥- تحديد المفاهيم السابق دراستها في المراحل الدراسية السابقة واللازمة لدراسة هذه الوحدة أو الموضوع.

٦- ترتيب المفاهيم والمبادئ في مخطط منظومي بحيث يبرز العلاقات بينها.

٧- وضع روابط بين المفاهيم والمبادئ لإبراز نوعية العلاقة بينها، ويستخدم لـذلك خطـوط وأسهم لتشير إلى اتجاه العلاقة مع كتابة تعبير معين علي الخط المشير إلى العلاقة التي بين المفاهيم.

مراحل التدريس المنظومي.

التدريس المنظومي يتكون من عدة مراحل ، ولكنه يختلف عن النماذج الأخـرى في أن مراحله غير متتابعة أو خطية ، ولكنها مترابطة تؤدي كل منها للأخرى ، ويمكن إيجاز مراحـل التدريس المنظومي في ست مراحل كما أورد ذلك كلا مـن :يوسـف (٢٠٠٤م:٤٦-٤٧)، شهاب (٢٠٠٤م: ١٠٥-١١٠) ، وهذه المراحل هي :

١. التعرف على المعلومات السابقة.

٢. الاشتراك (الاندماج). *Engagement*

٣. الاستكشاف. *Exploring*

٤. تقديم المفهوم (الإيضاح والتفسير) . *Concept Introduction*
٥. التوسع (التفكير التفصيلي) . *Elaboration*
٦. التقويم . *Evaluation*.
وفيما يلي عرض موجز لكل مرحلة :

١. التعرف على المعلومات السابقة.

يعد التعرف على ما بحوزة المتعلم من معارف سابقة في بنيته المعرفية حول موضوع الدرس نقطة البدء في الفكر المنظومي، حيث تعطي فكرة عن رؤية المتعلم للعالم من حوله وكيفية تفسيره لأحداثه وسلوكه، ويتم الكشف عن خبرة المتعلم السابقة بعدة طرق منها المناقشة، أو المقابلات الشخصية، أو كتابة تقرير، أو عمل خريطة مفاهيم، أو منظومة،او رسم شكل تخطيطي، ثم ترتب المعارف السابقة للمتعلم حول الموضوع في صورة منظومات معرفية أو أفكار ومفاهيم، من خلال مخطط منظومي كلي، معد للمقرر وربطها بالمعارف الجديدة منظومياً، مما يسهل دخولها بسهولة في البنية المعرفية للمتعلم.

٢. الاشتراك (الاندماج).

وفي هذه المرحلة يقوم المعلم بحث الطلاب على البحث عن المعلومات والمفاهيم الجديدة، باستخدام الأفكار المماثلة في الذاكرة، وعبر ملاحظة مظاهر الموقف وباستخدام الدرس وتشويق الطلاب وشد انتباههم وإثارة دافعيتهم لاشتراكهم في التفكير في الموضوع المثار في الدرس ، ويواجه المعلم الطلاب حيث يقومون بتحديد المهام التعليمية، ووضع الروابط بين الخبرات التعليمية السابقة والحالية، وكذلك تحديد الأنشطة الأساسية المرتبطة بالموضوع.

وفي هذه المرحلة يتفاعل الطلاب مع الخبرات الجديدة، حيث تثير لديهم تساؤلات عديدة قد يصعب عليهم الإجابة عنها بما هو متوافر لديهم من معارف في بنيتهم المعرفية، ومن ثم فهم يقومون بالبحث عن إجابات لتساؤلاتهم من خلال توجيهم إلى بعض الأنشطة الفردية أو الجماعية.

وبذلك فإن الطلاب في هذه المرحلة يتم توجيه انتباههم نحو المعرفة الجديدة،وذلك من خـلال مساعدتهم على توجيه الأسئلة وتحديد المشكلات ورؤية الأحداث وكيفية التفاعل معها وتمثيل موقف المشكلة موضوع التعلم.

٣. الاستكشاف.

يقوم الطلاب في هذه المرحلة بالتفاعل مع واحدة من الخبرات أو المعلومات الجديدة عن طريـق القيام بالعديد من التجارب والأنشطة للإجابة عن تساؤلاتهم، وأثناء ذلك قد يكتشفون أشياء أو أفكار أو علاقات لم تكن معروفة لهم من قبل، كما أن هذه الأنشطة تساعد الطلاب على إيجاد حالة من المعالجة العميقة للمعلومات والمفاهيم، وفهم المعارف الجديدة واسـتيعابها وهـضمها، وذلك عن طريق استخلاص أكثر من علاقة تربط بين ما يوجد لديهم مـن مفـاهيم سـابقة والمفاهيم الجديدة المتعلمة، ويقوم الطلاب بالتجارب والأنشطة من خلال العمل في مجموعات، مما ينمي لديهم مهارات التعاون والمشاركة والإتصال.

ويقتصر دور المعلم في هذه المرحلة على تزويد الطلاب بالمواد اللازمـة وتـوجيههم التوجيـه المعقول أثناء قيامهم بهذه الأنشطة، وتشجيعهم على مواصلة القيام بتلـك الأنـشطة دون أن يتدخل بشكل مباشر فيما يقومون به.

وبذلك يكتشف الطلاب المعلومة بأنفسهم متبعين تعليمات المعلم التي يجب أن تـصمم بحيـث تولد تناقضات عديدة بين توقعات الطلاب وما يتوصلون إليه من بيانات.

٤. تقديم المفهوم (الإيضاح والتفسير).

يصل المتعلم في هذه المرحلة إلى المفهوم أو المبدأ المرتبط بالخبرات الجديدة التي تم التوصل إليهـا في المرحلة السابقة، حيث يسمح لكل مجموعة من المجموعات عرض مـا تم التوصـل إليـه أو اكتشافه مع الزملاء، ويعرضون الحلول التي توصلوا إليها، وكذلك الأساليب التي اسـتخدموها للوصول إلى هذه الحلول، وفي هذه المرحلة يكتسب المتعلمون الكثير من مهـارات الاتـصال، حيث يشرح كل متعلم المعرفة التي تم التوصل إليها، والأسئلة التي كانت محل اهتمامه والفروض

التي بحث عنها، كما يكتسبون العديد من مهارات المشاركة والتعاون وتحمل المسؤولية للوصول إلى النتائج المرغوبة وذلك أثناء قيامهم بالأنشطة.

وقد يقود المعلم المناقشات حتى يتوصل الطلاب إلى المفهوم موضوع الدراسة، والمعلم هنـا لا يذكر المفهوم للطلاب، وإنما يعطي لهم الصياغة العلمية المناسبة فحسب ويذكر لهم المـصطلح العلمي للمفهوم،وفي حالة ما إذا لم يتمكن المتعلمون من الوصول بأنفسهم إلى المفاهيم والمبادئ ذات العلاقة بخبراتهم الحسية في مرحلة الاستكشاف، فان المعلم في هذه الحالة يضطر إلى تزويد المتعلمين مباشرة بهذا المفهوم سواء من خلال الشرح الشفهي، أو من خلال إحالتهم إلى الكتب والمراجع أو فيلم تعليمي أو إلى غير ذلك من مصادر المعرفة المباشرة ، ثم يكلف الطلاب بعمل مخططات منظومية كل على حدة ، لبيان مدى فهمهم للموضوع ولأنواع العلاقات المختلفـة للمعارف كما يدركها كل طالب في بنيته المعرفية.

٥. التوسع (التفكير التفصيلي).

في هذه المرحلة يوجه المعلم الطلاب إلى مجموعة من الأنشطة المناسبة، والتي تعينهم على توسيع المعنى مثل إجراء تجارب معملية إضافة لتطبيق المفهوم، والقيام بعرض عملي، أو توجيه الطلاب إلى قراءة موضوع متعلق بتطبيق المفهوم، وهذه الخطوة تساعد الطلاب على ترسيخ معنى المفهوم فيتناولون الموضوع من كافة جوانبه ويتسع مدى فهمهم له وفهم علاقته بالمفـاهيم الأخـرى، وبعبارة أخرى هذه المرحلة تساعد الطلاب في التعرف على مدى قدرتهم على استعمال المعرفة الجديدة في مواقف تعليمية جديدة، أي تطبيق المعارف التي تمت دراستها في مواقـف الحيـاة المختلفة، أي اختبار قدرة المتعلم على تذكر المعلومات، واسترجاعها، وفهمهـا، وتطبيقهـا، وتحليلها، وإدراك العلاقات التي تربط بينها، ثم استنتاجها، وتركيبها وتقويمها كما تـساعدهم على التفكير المرن والتفكير الأكثر أصالة والتفكير المنظومي، كما تسمح لهـم بالـشجاعة في التفكير (المخاطرة) والتمثيل الذي يعتبر من مهارات التفكير العليا.

٦. التقويم.

يعرف التقويم في ضوء المدخل المنظومي بأنه عملية يتم فيها إصدار حكم على ما حدث من تغيرات في نتاجات التعلم لدى المتعلمين ، نتيجة دراستهم لمنظومة ما، بغية إصدار قرارات

تتعلق بإدخال تحسينات أو تعديلات على تلك المنظومة أو على بعض عناصرها ، بما يحقق الأهداف التدريسية المرجوة من تلك المنظومة (زيتون ، ٢٠٠١م : ٦٤٦) .

يتم التقويم أثناء العملية التعليمية كلها، مما يمكن المعلم من معرفة مدى ما اكتسبه المتعلم من خبرات، وتحديد أوجه القصور لتجنبها، ويستخدم المعلم العديد من الأساليب مثل التقـويم بملفات عمل الطالب *Portfolios Assessment*،وقيـاس الأداء *Performance Assessment* بما يشمله من قوائم التقدير *Check Lists* والموازين المتدرجة للتقدير *Rating Scales* والمعدلات الكلية *Holistic Scoring* والمقـابلات الشخـصية *Interviews* والمشروعات وغيرها من الشواهد الملموسة عن مدى التقدم الفعلـي لعمليـة التعلم ، وقد يكون التقويم نقطة بداية لأثراء تعلم الطلاب، كما يساعد المعلم في إعداد الدروس وقد يكون مؤشراً لحتمية التطوير.

إن النظر إلى التقويم بوصفه عملية مستمرة يجعل من النموذج المنظومي نظاماً دائريـاً، وتكون عملية التعلم نفسها مفتوحة النهاية حيث تؤدي الأسئلة إلى إجابـات والإجابـات إلى أسئلة جديدة وهكذا.

ومن أبرز معالم التقويم المنظومي:

أ. أنه يصاحب عملية التعلم / التدريس وليس منفصلاً عنهما ويتم في سياقهما.

ب.أنه حقيقي بمعنى أنه يتطلب قيام الطالب بأداء مهام حقيقية أو حل مشكلات ذات صلة بحياته الواقعية.

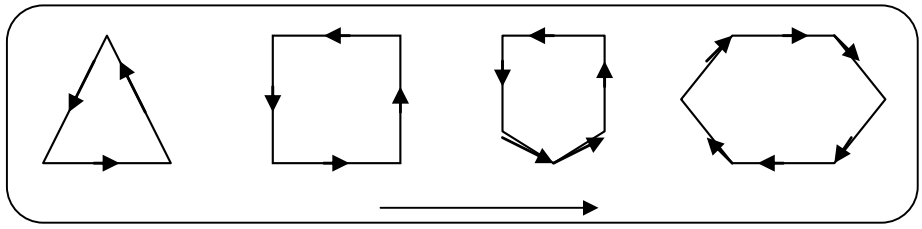
ج. قد يتم بشكل تعاوني أي يشترك أكثر من طالب معاً في هذا الأداء .(زيتون، ٢٠٠٣م: ٣٩٩).

ومن أمثلة نماذج التقويم المنظومي التي يمكن استخدامها باستخدام المنظومات: تكوين منظومات – تحليل منظومات إلى مكوناتها – إعادة ترتيب مكونات شكل منظومي – إكمال منظومات – تكوين أشكال منظومية من مكونات معروفة وهذه النوعية من الأسئلة تقيس البنية المعرفية للمتعلم من حيث التراكم (الكم) والتناغم (الكيف) وكلما زاد عمق العلاقات بين المفاهيم في المنظومات المعطاة كلما ارتفعنا بالكيف وبالتالي مستوى التعلم إلى المستويات العليا (فهمي ، لاجوسكي ، ٢٠٠٠ م:٢٥-٣٣).

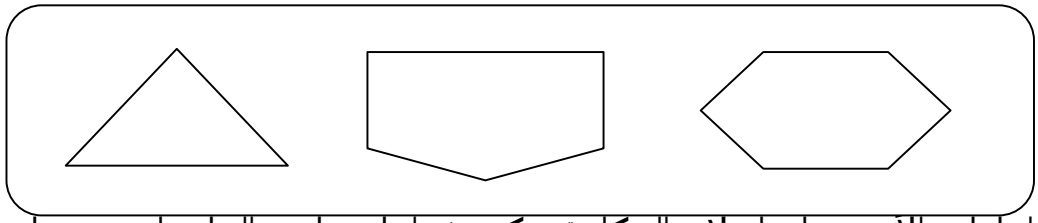
الأشكال المختلفة للأسئلة المنظومية في الرياضيات

يمكن الاستعانة بالأشكال الهندسية المختلفة (المثلث – المربع – الشكل الخماسـي – الشكل السداسي . الخ) كهياكل للأسئلة مع الاصطلاح على الآتي:

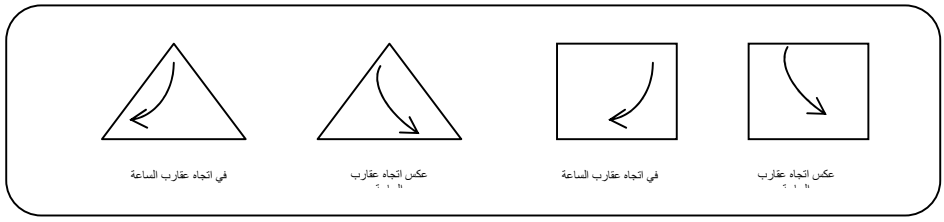
١. استخدام أضلاع الأشكال الهندسية كأسهم لها رؤوس توضـح العلاقـات الرياضـية والقوانين المختلفة بين المفاهيم المختلفة.



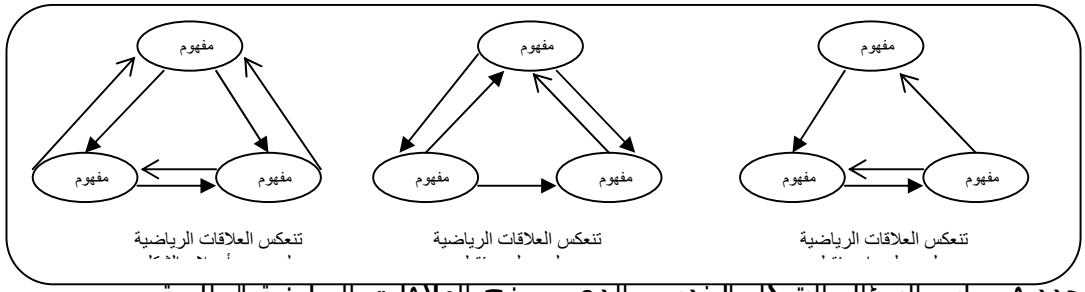
توضح المفاهيم أو الحقائق الرياضية على أركان الشكل الهندسي على النحو التالي :



٢. اتجاهات الأسهم على اضلاع الشكل قد تكون في اتجاه عقارب الساعة او ضد عقارب الساعة.



٣. قد تنعكس العلاقات الرياضية على بعض أو كل أضلاع الشكل الهندسي.



٤. يحدد في رأس السؤال الشكل الهندسي الذي يوضح العلاقات الرياضية المطلوبة.

٥. قد يوضح رأس السؤال اتجاه العلاقات مع عقارب الساعة أو عكسها.

الأنواع المختلفة للأسئلة المنظومية:

أولاً : تكوين منظومات من مكوناتها: ويمكن إدراج هذه النوعية من الأسئلة في مستوى القدرة على التركيب ويمكن تقسيم هذه النوعية إلى ثلاثة أنواع:

النوع الأول: وضع المكونات على المنظومات المعطاة ،ومن أمثلتها:

١. إعطاء بعض المفاهيم مع إعطاء منظومة وعلى الطالب وضع هذه المفاهيم في المنظومة المعطاة وتوضيح العلاقات بين هذه المفاهيم.

٢. ترتيب المفاهيم في أماكنها في شكل منظومي موضح عليه العلاقات.

النوع الثاني: تكوين أشكال منظومية توضح أكبر قدر ممكن من العلاقات:

النوع الثالث : إعادة ترتيب مكونات شكل منظومي رتبت خطأ.

ثانياً : تحليل المنظومات إلى مكوناتها : ويمكن إدراج هذه النوعية من الأسئلة في مستوى القدرة على التحليل ومن أمثلتها كتابة قائمة بالمعادلات الرياضية التي تتضمنها الأشـكال المنظوميـة المعطاة(فهمي،جوسكي، ٢٠٠٠ م: ٢٥ - ٣٩)،(النمر، ٢٠٠٤م:٥٧-٦٠).

التفكير المنظومي .

التفكير نشاط ذهني كامن يستثار عند مواجهة مشكلة تتطلب حلاً أو سؤالاً يتطلب استجابة ، و التفكير في حد ذاته ليس شيئاً منظوراً ولكنه يستنبط من السلوك الملاحظ للشخص ، كمـا وأنه يستخدم في تفسير سلوك الإنسان، ويشبهه البعض بالمجال الكهرومغناطيسي وهو كيان غير منظور ولكنه يمكن أن يستخدم في تفسير العديد من الظواهر الرياضية و الفيزيائية، لذلك فإن من أهم أهداف المدخل المنظومي إنماء القدرة على التفكير المنظومي لدى المتعلمين.

ومصطلح التفكير المنظومي يستخدم على نطاق واسع في الأدبيات الأوربية والعالمية ، ومع ذلك يصعب تحديد تعريف دقيق لهذا المصطلح ، فيذكر كلير (*Klir,1991*) في موسوعته أوجـه علم المنظومة *Facets of Systems Science* أن حركة المنظومة ترجـع إلى ثلاثـة جذور أساسية هي علم الرياضيات وتكنولوجيا الحاسب الآلي ومجموعة الأفكار الـتي يمكـن حصرها تحت بند التفكير المنظومي ، كمـا يعـرف ريـشموند (*Richmond,1991*)

التفكير المنظومي بأنه علم وفن يربط بين بنية الأداء وأداء البنية لأغراض تغيير البنيـة لتحـسين الأداء ،(الكامل ،٢٠٠٤م: ٥٩).

التفكير المنظومي، هو ذلك التفكير الذي يركز على مضامين علمية مركبة من خلال منظومات متكاملة تتضح فيها كافة العلاقات بين المفاهيم والموضوعات مما يجعل المتعلم قادراً علـى إدراك الصورة الكلية لمضامين المنظومات المعروضة ، لذا فإنه يركز على الكل المركب الذي يتكون من مجموعة مكونات تربط فيما بينها بعلاقات متداخلة تبادلية التأثير وديناميكية في التفاعل (عفانة ،نشوان، ٢٠٠٤م: ٦٣)

ويعرف عبيد (٢٠٠٢م:٥٣) التفكير المنظومي بأنه :الرؤية المستقبلية الشاملة لموضوع دون أن يفقد جزئياته وكذلك إنماء القدرة على التحليل والتركيب وصولا للإبداع الذي يعد من أهـم مخرجات أي نظام تعليمي ناجح.

ويشير النمر (٢٠٠٤م :٧٠) إلى أن باتستا (*Battista,1998*) ، يرى بأن التفكير المنظومي يتمثل في قدرة المتعلم على تكوين الأبنية العقلية بصورة تنقله من التفكير بـصورة محـددة إلى الفكر الشامل الذي يجعله ينظر إلى العديد من العناصر التي كـان يتعامـل معهـا باعتبارهـا موضوعات متباعدة فيراها مشتركة في العديد من الجوانب ، أي انه ينظر إلى الأشياء بمنظـور بنيوي .

فالتفكير المنظومي يعمل على تنمية التفكير المفتوح بحيث يكون تفكيرا من واقع إدراك ووعـي شامل بأبعاد المشكلة أو الموقف الذي يواجهه الشخص ، كما يتطلب مهارات عليا في التفكير من تحليل الموقف ثم إعادة تركيب مكوناته بمرونة مع تعدد طرق إعادة التركيب التنظيم في ضوء المطلوب الوصول إليه (السعيد ، ٢٠٠٥م:)

والمتتبع للأدب التربوي المعاصر يجـد انـه يزخـر بمترادفـات كـثيرة لمـصطلح الـتفكير المنظوميSystemic Thinking منها التفكير الشبكي والـتفكير النظـامي والـتفكير في الأنظمة.

ولتوضيح مفهوم التفكير المنظومي ، نعرض الأبعاد الأساسية له، كما أورد ذلك الكامل (٢٠٠٤م: ٦٤)، والكامل (٢٠٠٥م: ٦٢) ، وهي:

١- التفكير من خلال بناء نماذج بطريقة واعية.
٢- التفكير في تكوينات منظومة شبكية (التفكير الشبكي).
٣- التفكير في تتابع زمني ديناميكي (التفكير الديناميكي) .
٤-القدرة على إدارة عملية للأنظمة.
وفيما يلي عرض مبسط للأبعاد الأربعة السابقة:

أولا: التفكير من خلال بناء نماذج بطريقة واعية.

إن أساس التفكير المنظومي أن يكون الفرد واعياً بأنه يفكر في نماذج واضحة وأن يلاحظ هـذه النماذج على أنها نماذج وليست حقائق، وأن تكون لديه القدرة على بنائها وتحليلها ، علـى أن بناء النماذج يرتبط ارتباطا وثيقاً بأدوات وأشكال التمثيل المتاحة، وتوجيهات الفرد وتدريبـه غالباً ما تكون في العلاقات البسيطة للسبب والنتيجة، وطبقاً لذلك نجد ما يـسمى بـالتفكير الوظيفي أو الخطي مقابل التفكير الشبكي.

فعندما يراد تعليم التفكير المنظومي أو يرغب في تعليمه، تظهر قيمة أشكال أو طـرق التمثيـل المنظومي ، فحتى نقف على مكونات منظومة معينة، يجب تمثيل النظام الملاحظ، وبالتالي فـإن الاعتبار الأساسي لتعلم التفكير المنظومي هو التعرف على أدوات التفكير المنظـومي، وكيفيـة التعامل مع هذا التمثيل، ويرى دورنر (*Doerner 1989*) أنه من المهم أن نتعلم الـتفكير المنظومي وأنه لا يوجد التفكير المنظومي كقدرة خاصة منفصلة، ولكن هو في الحقيقة القـدرة على توظيف التفكير العادي (الفهم الإنساني) على المدركات الخاصة بكل موقف.

ويمكن للمتعلمين أن يطوروا نماذج خاصة بهم أو يستكشفوا نماذج جاهزة مصممة مـن قبـل بعض الخبراء، إلا أن تصميم المتعلمين للنماذج بأنفسهم يجعلهم على دراية واسـعة بالتركيـب الداخلي للنموذج، ويضطرون للتفكير كثيراً في كيفية تصميم النموذج لأنفسهم ، وتـستغرق عملية النمذجة الكثير من الوقت، والنجاح فيها غير مضمون في كـل الحـالات وخاصـة في المواقف المعقدة ، وغالباً ما ينتج عن عملية النمذجة الذاتية نماذج بسيطة ، أما تطوير نمـاذج ديناميكية منظومية واقعية غالباً ما يتم بعيداً عن مجال الوقت المتاح في المدارس، وبالتالي النماذج الجاهزة توفر الكثير من الوقت، وحتى لو كانت تلك النماذج الجاهزة معقدة فعادة ما يمكن تبني

تركيباتها الداخلية من قبل المتعلمين، ويمكن للفرد المتعلم أن يتعرف على التركيب الداخلي عن طريق تغيير باراميترات المدخلات ومشاهدة التطور الحادث في بارامتيرات المخرجات.
وعندما يصنع المتعلمون نموذجاً بأنفسهم فمن الأفضل أن يبدءوا بصنع نموذج بسيط كلما أمكن ذلك ثم يختبروا هذا النموذج ويضيفوا له بعض الملامح الجديدة وأن يبـدءوا ببنـاء وتركيـب النماذج الجزئية التابعة في المواقف المعقدة لكل جزء وأن تختبر تلك النماذج وتوضع النمـاذج الفرعية معاً لتكون النموذج الأكثر تعقيداً. .(الكامل ،٢٠٠٤م: ٦٤).

ثانياً: التفكير في تكوينات منظومة شبكية (التفكير الشبكي)

التفكير الشبكي هو المحور الرئيسي للتفكير المنظومي ، حيث يكون التفكير أبعـد مـن مجـرد التفكير في العلاقات السببية البسيطة كما أشارت إلى ذلك مفاهيم الدلالة الرياضية، فالـسبب والنتيجة يمكن أن يتبادلا الوظائف ، كما أن التفكير الشبكي يعتبر امتـدادا لفكـرة الـتفكير الكلاسيكي الأحادي السببي ، حيث يلاحظ من خلال هذا التفكير بجانب علاقـات الـسبب والنتيجة البسيطة علاقات سببية أكثر تعقيداً ، ونتائج غير مباشرة، وشبكة من التأثيرات.

ثالثاً : التفكير في تتابع زمني ديناميكي (التفكير الديناميكي)

إذا كانت الفكرة الرئيسية للتفكير الأحادي السببي هي فصل استاتيكي وغير مـنعكس لكل من السبب والأثر ، فإن التفكير السببي يمتلك خواص ديناميكية ، فمن الممكن أن يكـون للسبب الواحد أكثر من نتيجة ، ويمكن للنتائج أن تؤثر على الأسباب بطريقة انعكاسية ،وكما هو الحال في أشكال التفكير الأخرى ، يحتاج التفكير الشبكي إلى أداة خاصة للـتفكير وهـي إمكانات التعبير أو أشكال التمثيل ، حتى يحدث أثره ، حيث يلاحظ في هذا النوع من التفكير ما يلي:

- أعمال شبكيةمن علاقات السبب والنتيجة بدلاً من العلاقات السببية المنعزلة.
- الحدود الفاصلة والتوجيهات المطلوبة توضع في الاعتبار ، بمعنى تحديـد عناصـر النظـام والعلاقات السببية التي يجب مراعاتها والتي يجب إهمالها.

- يطور التفكير الشبكي سيناريوهات سلوكية زمنية لنموذج النظام، أي الوقوف على التطور الزمني للنظام الشبكي، حيث تلاحظ الأحداث الزمنية ، والدوائر الانعكاسية.
- ويرتبط كذلك بالتفكير الشبكي القدرة على تطوير الأنظمة وتطويعها مع المعطيات الجديدة أو تبنيها،(الكامل ،٢٠٠٥م: ٦٤-٦٢).

رابعاً: القدرة على إدارة عملية للأنظمة.

تبني فكرة توصيل التفكير المنظومي للمتعلمين على التدريس باستخدام الأنظمة، وتظهر أهمية هذا الموضوع حينما نرى على سبيل المثال المنهج الدراسي للمدرسة الثانوية في النمـساء، حيث يبدأ الفصل الخاص بتدريس التفكير الشبكي بالعبارات التالية: ينبغـي تنميـة الـتفكير المنظومي والذي أصبح غاية في الأهمية في كثير من المجالات،وعلى وجه الخصوص ينبغي التركيز على فهم العلاقات المركبة، والتي تتعدى حدود العلاقات الـسببية البـسيطة (*Ossimitz 1995*) ، ويمكن توصيل وقائع التفكير المنظومي إلى الغير من خلال شكل التمثيل المنظـومي *A way of Systemic presentation* والذي يرتبط به ارتباطاً وثيقاً ويتضح ذلك مما يلي:
- يظهر التفكير المنظومي فقط من خلال أشكال التمثيل المنظومي الملائمة مثل أساليب التمثيل اللغوي، أو الرمزي أو الشكلي.
- تعلم التفكير المنظومي يرتبط ارتباطاً وثيقاً مع تعلم أشكال التمثيل المنظومي المقابلة.
- عندما نرغب في قياس قدرة التفكير المنظومي إمبيريقياً ، يجب أن نعيد تمثيل هذا التفكير حتى يمكن ملاحظة التجربة. (الكامل ،٢٠٠٥م: ٦٤).

مهارات التفكير المنظومي.

يتطلب التفكير المنظومى تنمية مهارات عليا في التفكير *High Order Thinking Stiles (HOTS)* من تحليل الموقف ثم إعادة تركيب مكوناته بمرونة مع تعدد طرق إعـادة التركيب والتنظيم في ضوء المطلوب الوصول إليه ، لان الدور الأساسي والهام للتفكير المنظومى

هو تمكين العقل من العمل بالكفاءة الكافية والتي تمكنه بدورها من التكيف لظـروف الـتغير والتعقد لعصر الإنسان المتميـز والـذي يتطلـب تعليمـه منـاهج مفكـرة *Thinking Curricula*، (عبيد ، ٢٠٠٢م : ٥٣) .

وترى الشريف (٢٠٠٢م : ١٨٦ –١٨٨) أن مهارات التفكير المنظومي تتضمن ما يلي:

١- **مهارة الملاحظة**: وهي العملية التي تستخدم فيها حاسة أو أكثر للتعرف على صفات الأشياء أو الظواهر وتسميتها.

٢- **مهارة استعمال العلاقات المكانية والزمانية**: وهي العملية التي تنمي المهارات اللازمة لوصـف العلاقات المكانية وعلاقة المكان بالزمان ومعدلات التغير في الموضع ، الزوايا وتـشمل تعلـم السرعات الخطية والزاوية.

٣- **مهارة التصنيف** : عملية تستخدم فيها صفات أو خصائص تمت ملاحظتها لتقسيم الأشـياء أو الأجسام.

٤- **مهارة استعمال الأعداد**: هي العملية التي يتم خلالها ترتيب الأرقام وجمعها وضربها وقسمتها وإيجاد المتوسطات والكسور ومعدلات التغير.

٥- **مهارة القياس**: هي العملية التي تستخدم فيها أدوات القياس للحصول على ملاحظات كمية مثل قياس الأطوال، الحجوم، الكتل، المساحات، حيث توجد وحـدة معياريـة لمثـل هـذه القياسات.

٦- **مهارة التنبـؤ** : هي العملية التي يتم خلالها تكوين نظرة تنبؤية مستقاة من أدلة قائمة مبنيـة على أساس علمي.

٧- **مهارة الاتصال**: هي العملية التي تستخدم فيها معلومات لوصف نظام مكون من حدث أو مجموعة متداخلة من الأحداث. ويمكن أن يكون هذا الوصف بطريقة شـفوية أو كتابيـة أو باستخدام الصور أو الرسم البياني.

٨- **مهارة الاستنتاج** : هي العملية التي تتكون فيها مجموعة مـن التوضـيحات المبنيـة علـى الملاحظات، هذه التوضيحات يكون بعضها متأثراً بالخبرة السابقة وبذلك نجـد أن الاسـتنتاج تفسير للملاحظات.

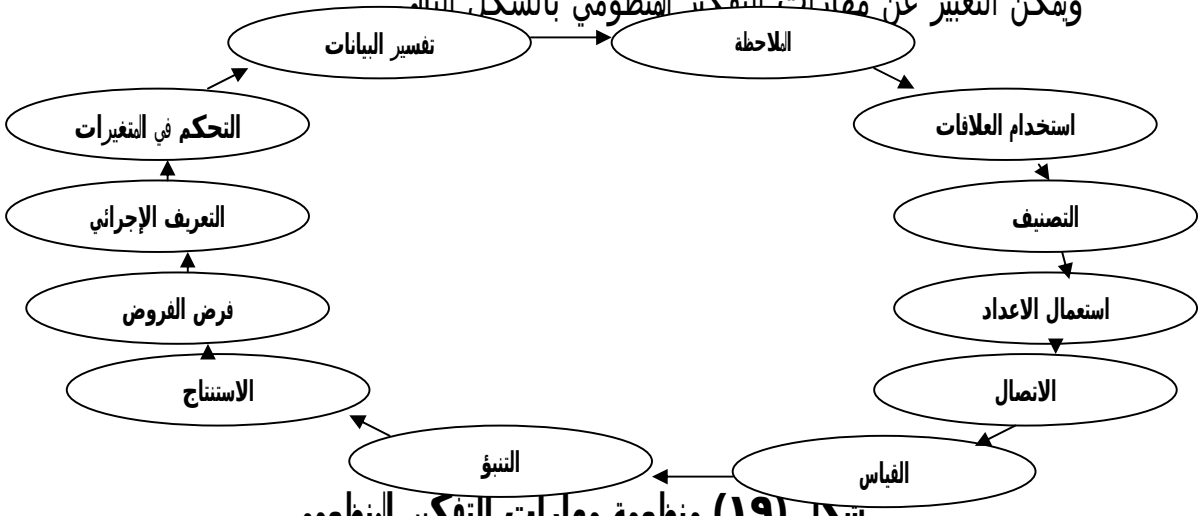
٩- **مهارة فرض الفروض**: يعرف الفرض بأنه تخمين ذكي يصاغ في صورة حل متوقع للمشكلة يسهم في فهمها وتفسيرها بعد التأكد من صحته. وقد يقوم الفرض على المشاهدة والاستنتاج.

١٠- **مهارة التعريف الإجرائي**: هي عملية وصف الشكل أو الحدث أو النظام بأوصاف يمكن أن تلاحظ أو تقاس أو تفعل، أي هي عملية الإخبار بالتحديد عما يفعله الفرد أو يلاحظه عندما تعرف مادة مفهوم أو مدة قياس أو عملية أو خاصية سواء كانت كمية أو كيفية.

١١- **مهارة التحكم** في **المتغيرات** : وهي العملية التي تحدث عندما ينشط عامل أو متغير في تجربة ما في حين تثبت بقية المتغيرات والعوامل حتى يمكن دراسة أثر هذا العامل المتغير على العامل المستجيب.

١٢- **مهارة تفسير البيانات** : هي مهارة مركبة تشتمل على مهارات الاتصال والتنبؤ والاستنتاج وهي تستخدم لتفسير البيانات في أي صورة من الصور .

ويمكن التعبير عن مهارات التفكير المنظومي بالشكل التالي:



شكل (١٩) منظومة مهارات التفكير المنظومي

ويتفق المنوفي (٢٠٠٢م: ٤٦٦)، والنمر (٢٠٠٤م: ٧١) على أن التفكير المنظومي يتضمن المهارات التالية :

١. تحليل المنظومات الرئيسية إلى منظومات فرعية ،أي القدرة على تجزئة المادة المتعلمة .

٢. تركيب المنظومات من مكوناتها ، وتعني القدرة على تجميع الأجزاء المختلفة في بنية موحدة تجمع هذه الأجزاء .

٣. إدراك العلاقات داخل المنظومة الواحدة وبين المنظومات الأخرى .

٤. الرؤية الشاملة لأي موضوع دون أن يفقد هذا الموضوع جزئياته .

ويشير السعيد (٢٠٠٥م)إلى أنه بعد دراسته - للأدبيات التي تناولت مهارات التفكير الأساسية والعليا ، وآراء الخبراء والمتخصصين في المدخل المنظومي، و تحليل المنظومـات الـتي أعدها الخبراء المهتمون بالمدخل المنظومي في المواد الدراسية المختلفة -، توصل إلي أن مهـارات التفكير المنظومي الأساسية يمكن أن تتحدد في القائمة الآتية:

١. إدراك العلاقات المنطقية.
٢. إدراك العلاقات الرياضية.
٣. إدراك العلاقات التركيبية (كل بجزء) إدراك العلاقة.
٤. اشتقاق منظومات فرعية من منظومة رئيسية.
٥. استنباط استنتاجات من منظومة.
٦. اكتشاف الأجزاء الخطأ في منظومة تحليل المنظومات.
٧. بناء منظومة من عدة مفاهيم .
٨. اشتقاق تعميمات من منظومة.
٩. كتابة تقرير من منظومة تركيب المنظومات.
١٠. الحكم على صحة العلاقات بين أجزاء منظومة.
١١. تقديم طرق بديلة لبناء منظومة.
١٢. اتخاذ قرار بناءاً على منظومة تقويم المنظومات .

ولعل القائمة التي قام باشتقاقها النمر (٢٠٠٤م: ١١٢-١١٣)، تعد الاشمل من وجـه نظـر الباحث (لذلك سوف يتبناها الباحث أثناء بناء وحدة الدراسة الحالية)، حيث قسم مهـارات التفكير المنظومي إلى أربع مهارات أساسية ، تحتوي على ١٢ مهارة فرعية ، وهي :

أ- مهارة إدراك العلاقات المنظومية ، وتشمل :

- إدراك العلاقات بين أجزاء منظومة فرعية .
- إدراك العلاقات بين منظومة و منظومة أخرى .
- إدراك العلاقات بين الكل و الجزء.

ب- مهارة تحليل المنظومات ، وتشمل :

- اشتقاق منظومات فرعية من منظومة رئيسية .
- استنباط استنتاجات من منظومة .
- اكتشاف الأجزاء الخطأ في منظومة

ج- مهارة تركيب المنظومات ، وتشمل :

- بناء منظومة من عدة مفاهيم .
- اشتقاق تعميمات المنظومة.
- كتابة تقرير حول منظومة .

د- مهارة تقويم المنظومات ، وتشمل :

- الحكم على صحة العلاقات بين أجزاء المنظومة.
- تطوير المنظومات .
- الرؤية الشاملة لموقف من خلال منظومة .

ويستخدم التفكير المنظومي في الرياضيات في قراءة الأعداد الكبيرة وفي إجراء العمليات الحسابية والجبرية والتحليلية وفي العمليات الهندسية وفي البراهين على المسائل والنظريات الرياضية بصفة عامة بعيدا عن القولبة الآلية والنمطية والخطية غير المثمرة لان الاهتمام بالجانب العقلي وتنمية العمليات والمهارات العقلية الخاصة بالتفكير المنظومي أصبح من المتطلبات الأساسية والهامه لمواجهة المستقبل،(عبيد، ٢٠٠٢م: ٥٣).

وانطلاقاً من أن المدخل المنظومي كان أحد أهدافه إنماء القدرة على التفكير المنظومي كما هدف إلى تنمية المهارات العليا للتفكير وإنماء القدرة على التحليل والتركيب ،لذا فإن التفكير الرياضي ومهاراته تمثل محوراً مهماً يسعى المدخل المنظومي إلى الاهتمام به والعمل على تنميته لدى المتعلمين .

٢- التفكير الرياضي *Mathematical Thinking*.

تمهيد :

لم يعد هنالك مجال للسؤال عن أهمية التفكير ؛ لأن التقدم العلمي والتكنولوجي المعاصر ، والتسارع المعلوماتي الكبير، والتزايد السريع لتطبيقات المعرفة الإنسانية – والذي يعد من نتاج الابتكارات البشرية – أوضح شاهد على دور التفكير في رقي المجتمعات الإنـسانية، وأصـبح اهتمام المجتمعات الحديثة منصباً على ضرورة إعداد العقول المفكرة التي تتلاءم مع طبيعة العصر، وتساعد في تطوير أساسيات التقدم في كل الميادين العلمية والتقنية والاجتماعيـة، (المـالكي، ٢٠٠٣م :١).

وبناءً على هذا التوجه أصبح تنمية التفكير هدفًا أساسيا تعمل النظم التعليمية المتقدمة علـى تحقيقه بكل مؤسساتها المختلفة ، وذلك بوضع الخطط والبرامج والبـدائل المتنوعـة، وتـوفير الإمكانات البشرية والمادية، وتطبيق ذلك، سواء من خلال المنهج الدراسي(*NCTM ,2000*) ، أو من خلال البرامج التعليمية المتعددة المصاحبة للمنهج المدرسي. (*De Bono,1992*).

وتبرز من بين المناهج الدراسية ، مناهج الرياضيات كوسيط لتنمية التفكير بأنواعه المختلفة ، فبالإضافة إلى كون الرياضيات إحدى الركائز الأساسية للتطور العلمي والتكنولوجي ، فـإن طبيعة بنائها ومحتواها وطريقة معالجتها للموضوعات ، يجعل منها ميداناً خصباً للتدريب علـى أساليب تفكير سليمة ، فالرياضيات بناء استدلالي يبدأ من مقدمات مسلم بصدقها ، وتـشتق منها النتائج باستخدام قواعد منطقية ، وهذا يعتبر أساساً للتفكير المنطقي السليم ، واللغة الـتي تستخدم في الرياضيات تتميز بالدقة والإيجاز في التعبير ، وهذا يعتبر عاملاً مساعداً على وضوح الأفكار التي تستخدم كمادة للتفكير بمختلف أساليبه ، وتعمل علـى توجيهـه في مـسارات سليمة،لذلك تبنت الرابطة الأمريكية لمعلمي الرياضيات(*NCTM ,2000*) كأحـد معـايير ومستويات تدريس الرياضيات المدرسية في الولايات المتحدة الأمريكية تنمية اتجاهات موجبة نحو التفكير الرياضي وغرس العقيدة بأن المعرفة العلمية والمعلومات الرياضية لا تأتي فقط من المعلـم والكتاب المدرسي بل يمكن أن تأتي من أسلوب التفكير سواء التفكير التـأملي *Reflective Thinking* ، أو التفكـيـر الرياضي *Mathematical Thinking* ،أو التفكير

الاستدلالي *Deductive Thinking*، أو التفكير الناقد *Critical Thinking*، أو التفكير الإبداعي *Creativity Thinking* (عبيد وآخرون،١٩٨٨م: ٢٤) (قلمبان ،٢٠٠٣م:١٢٤).

مفهوم التفكير الرياضي :

تعددت وتباينت تعريفات التفكير وفقا للتنوع في تخصص العلماء من اهتموا بدراسة التفكير وأنماطه وأساليبه ومهاراته ، ومنهم علماء المنطق وعلماء البيولوجيا وعلماء التربية وعلم النفس ، وعلى الرغم من اختلاف الدلالات والألفاظ في هذه التعريفات إلا أن هناك اتفاقاً بينها على أن التفكير هو نشاط عقلي يقوم به الفرد لمواجهة ما يعترضه من مشكلات ٠

فقد وردت كلمة التفكير في اللغة بمعنى: إمعان النظر في الأمور وإعمال العقل والفكر فيها؛ يحسن التفكير في جوانب المشروع كلها قبل البدء به. القاموس المحيط. (http://lexicons.ajeeb.com/Results.asp).

وقد عرف ديبونو *De Bono* التفكير بأنه: استكشاف للخبرة من أجل الوصول إلى هدف وهذا الهدف قد يكون الفهم واتخاذ القرار والتخطيط وحل المشكلات والحكم على شيء ما *(De Bono،1992)*.

ويعرف جابر(١٩٩٧: ٣٨)التفكير بأنه:منظومة من عمليات معرفية متمايزة، متفاعلة،وهي قابلة للملاحظة والقياس والتدريب والتنمية،كما أنها قابلة للاختزال والضمور.

ويعرف كوستا Costa التفكير، بأنه: المعالجة العقلية للمدخلات الحسية وذلك لتشكيل الأفكار ،وبالتالي قيام الفرد من خلال هذه المعالجة بإدراك الأمور والحكم عليها (*Costa 1998*).

وتشير أبو فاطمة الحديد (٢٠٠٣م :٦١) إلى أن التفكير :

- يعني التأمل وإعمال العقل ٠
- نشاط عقلي يميز الكائنات العليا وهو قابل للملاحظة والقياس ٠
- يؤدي إلى حل ما يواجهه الفرد من مشكلات أو مواقف غامضة ٠
- أدوات التفكير هي الرموز والصور الذهنية والألفاظ والأرقام والإشارات والتعبيرات ٠

- أثناء التفكير يعيد الفرد تنظيم بنيته المعرفية لإنتاج خبرات جديدة ٠
- أثناء التفكير يتم الوصول من المقدمات أو الأسباب إلى النتائج٠
- التفكير قد يتم بشكل فردي أو من خلال مجموعات (تفكير تعاوني) ٠
- التفكير نشاط عقلي مجرد لان أنشطة الدماغ غير مرئية أو محسوسة وما نشاهده هو النواتج السلوكية للتفكير ٠

من خلال التعريفات السابقة يمكن للباحث تعريف التفكير بأنه: عملية عقلية أو نشاط عقلى يستخدم فيه الفرد ذكاءه وقدراته والرموز والصور الذهنية التي لديه بهدف تحقيق هـدف محدد صعب التحقيق ، وقد يكون هذا الهدف تفسيراً لموقف معين أو تحليله ، وقد يكون إصداراً لحكم أو اتخاذاً لقرار ، وقد يكون حلاً لمشكلة لا تمكنه خبراته ومعلوماته السابقة من إيجاد حل فورى لها ، وقد يكون تعميماً أو التنبؤ بنتيجة ما .

وكما أن هناك اختلاف في إطلاق تعريف محدد لمفهوم التفكير ، اختلف الباحثون أيضاً في تحديد مفهوم التفكير الرياضي ، وبالتالي عدم اتفاقهم على تعريف واضح محدد له ، هـو في حد ذاته مؤشر على تعقد هذا المفهوم كما أشار لذلك الاريا (*Ilaria,2002*), وذكر أن التفكير الرياضي يختلف عن أنواع التفكير الأخرى بصورة عامة ، حيـث يـشتمل علـى مصطلحات محددة تحديداً دقيقاً من حيث العلاقات بين الأعداد والرموز والمفاهيم التي يمكـن تمثيلها إما بالرسم أو الأشكال الأخرى. (Ilaria , 2002,1520).

و يعرف الكرش (٢٠٠٠م:٥) التفكير الرياضي بأنه: نشاط عقلي منظم يتسم بالمرونة يهدف إلى حل المشكلات الرياضية باستخدام بعض أو كـل المهـارات التاليـة (الاسـتقراء ،الاستنباط، التعميم ، المنطق الشكلي ، البرهان الرياضي ، التعبير بالرموز ، التصور البـصري ، التفكير العلاقي ، التفكير الاحتمالي).

ويعرف عبد الحميد (٢٠٠١م:١٥) التفكير الرياضي بأنه : أشكال الـتفكير الخاصـة بالرياضيات ، والتي تعتمد على مجموعة من المظاهر أو المكونات متمثلة في التفكير الاسـتقرائي والتفكير الاستنباطي ، والتفكير التأملي .

وترى هلال (٢٠٠٢م:٧) أن التفكير الرياضي : نشاط عقلي خاص بمادة الرياضـيات ويضم الأساليب التسعة التالية :(الاستقراء ،الاستنباط، التعميم ، المنطق الـشكلي ، البرهـان

الرياضي ، التعبير بالرموز ، التصور البصري ، التفكير العلاقي ، التفكير الاحتمالي)، وذلـك حينما يواجه بموقف مشكل يبحث له عن حل .

وترى أبو الحديد (٢٠٠٣م :٦٥) ، أن التفكير الرياضي هو: التفكير المصاحب للفرد في مواجهة المشكلات والمسائل الرياضية و في محاولة حلها ، والذي تحده عدة اعتبارات تتعلـق بالعمليات العقلية التي تتكون منها عملية الحل وكذلك العمليات المنطقية والرياضية المستخدمة ٠

ويعرف حمادة (٢٠٠٥م:٢٤١)، التفكير الرياضي بأنه : نشاط عقلي مرن ومنظم قوامه عملية عقلية خاصة بالرياضيات تتشمل في الاستدلال والتعمـيم وإدراك العلاقـات والبرهـان الرياضي ، والمنطق الشكلي ، والترجمة الرياضية والتأمل .

ويعرف دوبانسكي وآخـرون *(Dubinsky&Others, 2005,17)* الـتفكير الرياضي بأنه ،ذلك النوع من الاستنتاج للأفكار الرياضية التي لا يمكن إدراكها مـن خـلال حواسنا الخمس.

مما سبق وفي ضوء الكتابات المتخصصة في أدبيات الرياضيات ، وكـذلك البحـوث والدراسات المهتمة بتدريس الرياضيات والتفكير الرياضي ، يمكن القول بأن هناك أربعـة آراء رئيسية حول تعريف أو مفهوم التفكير الرياضي ، وهى:ـ

أولاً: يرى أصحاب هذا الرأي أن التفكير الرياضي هو القدرة على حل المشكلات الخاصة بمادة الرياضيات .

ثانياً: يرى أصحاب هذا الرأي أن التفكير الرياضي أسلوب تفكير خاص بدراسة الرياضـيات ويشمل المهارات التالية : (الاستقراء ـ الاستدلال ـ التعبير الرمزي ـ التفكير المنطقـي ـ إدراك العلاقات ـ التصور البصري المكاني ـ البرهان الرياضي) مع اخـتلاف عـدد هـذه المهارات ونوعيتها حسب عينة الدراسة ونوع المحتوى الدراسي.

ثالثاً: يضم هذا الرأي مهارة حل المشكلات مع مهارات التفكير السابقة في الرأي الثاني.

رابعاً: يدمج الرأي الرابع بين الرأيين الأول والثاني ، حيث يعرف التفكير الرياضي بأنه نـشاط عقلي خاص بدراسة الرياضيات ، يهدف إلى حل المشكلات باستخدام بعض أو كل المهـارات الواردة في الرأي الثاني.

وفي ضوء هذه الآراء الأربعة السابقة يمكن للباحث تعريف التفكير الرياضي بأنه : نشاط عقلي الهدف منه استخدام كل أو بعض صور التفكير عند مواجهة المشكلات الرياضية والتعامل مع التمارين الرياضية المختلفة،وتحدده عدة مهارات تتعلق بالعمليات العقلية، وهي: (الاستقراء ـ الاستدلال ـ التعبير بالرموز ـ التفكير العلاقي ـ التصور البصري المكـاني ـ البرهـان الرياضي) ويحدث هذا النوع من التفكير عندما تواجه الفرد مشكلة يصعب حلـها بـالطرق البسيطة أو المباشرة.

مهارات التفكير الرياضي.

اختلف الباحثون فيما بينهم حول تحديد مهارات التفكير الرياضي ، نظراً لاختلاف خصائص المتعلمين وطبيعة مادة الرياضيات في كل مرحلة ، بالإضافة إلى تعدد المسميات للمفهوم الواحد .

حيث أورد روث وآخرون ,(*Ruth M & Others, 2004*) أربع مكونـات متداخلة للتفكير الرياضي هي: التفكير باعتباره عملية *Thinking Processes*، المعرفة *Knowledge* ، المعتقدات *Beliefs* ، الاتجاهـات*Attitudes* ، واسـتطاع البحـث التجريبي أن يحدد بعض الخصائص المرتبطة بطبيعة كل نوع من أنواع التفكير .

و صنف جاني وآخرون *(Jane,F& Others ,2000,400-401)* مهارات التفكير الرياضي، إلى ثلاثة مستويات رئيسية هي :

١. العمليات المعرفية الأساسـية : *Essential Cognitive Processes* وتـشمل على: الملاحظة ، المقارنة ، الاستقراء ، الاستدلال ، فرض الفروض.

٢. العمليات المعرفية العليا : *Higher Order Cognitive Processes* وتـشمل على : حل المشكلات ،إصدار الأحكام ، التفكير الناقد ، التفكير الإبداعي.

٣. ما وراء العمليات المعرفية أو فوق المعـرفي : *Meta Cognitive Processes* أو التفكير من أجل التفكير *Thinking about Thinking* .

ويقسم دوبانسكي وآخرون *(Dubinsky&Others ,2005,23)*، الـتفكير الرياضي إلى:

١- التفكير الرياضي الأولي ، والي يعتمد في الوصول إلى الأفكار الرياضية عن طـرق المعرفـة المحسوسة .

٢- التفكير الرياضي المتقدم ، والي يعتمد في الوصول إلى الأفكار الرياضية على ما وراء الحواس الخمس.

ويتفق كل من لطفي (*Lutfi ,1998*) و أبو زينة (١٩٨٦م: ١٥٠ – ١٥١) على أن مهارات التفكير الرياضي تشمل على:

ا –الاستقراء، ويعني: الوصول إلى نتيجة عامة من بعض المشاهدات أو الملاحظـات أو الأمثلـة الخاصة ٠

ب-الاستدلال ، ويعني: الوصول إلى نتيجة خاصة اعتمادا على مبدأ عام أو هو تطبيق القاعـدة العامة على حالة خاصة من الحالات التي تنطبق عليها القاعدة ٠

ج- التعميم ويعني: صياغة مكتوبة أو عبارة مكتوبة بالصورة العامة وذلـك بملاحظـة بعـض الحالات الخاصة ٠

د- التعبير بالرموز ، ويعني :استخدام الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية أو المعطيات اللفظية.

هـ – المنطق الشكلي أو الصوري ويعني: دراسة منطق العبارات تبعا لـشكلها حيـث تمثـل العبارات ونفيها وأدوات الربط المنطقية الرموز ، وتنطبق النتائج النهائية على جميع العبارات التي لها الشكل نفسه ٠

و- البرهان الرياضي ، ويعني: الدليل أو الحجة لبيان أن صحة عبارة ما تنبع من صحة عبـارات سابقة لها أو هو سلسلة من العبارات لبيان صحة نتيجة ما عن طريق الاستدلال والمنطق وتقديم الدليل استنادا إلى نظرية أو مسلمة سابقة ٠

أما سليمان وأبو العزايم (١٩٨٩م:١٣١)، فقد حددا مهارات الـتفكير الرياضـي في: اكتشاف النماذج الرياضية ، دقة التمييز الهندسي ، سلاسل الأعداد ، التسلسل المنطقي الرياضي ، إدراك العلاقات بين الأشكال الهندسية ، إدراك تقسيم الأشكال الهندسية إلى أجزاء متماثلة.

من خلال العرض السابق لوجهات النظر المختلفة حـول تحديـد مهـارات الـتفكير الرياضي، وبالإضافة إلى مراجعة بعض الأدبيات التربوية الأخرى التي تناولت التفكير الرياضـي وأساليب تنميته، يمكن للباحث تقسيم مهارات التفكير الرياضي إلى:

- مهارات رئيسية (مركبة) : وهى الاستقراء ، الاستدلال ، التعبير بالرموز ، البرهان الرياضي، التفكير الاحتمالي، التفكير العلاقى، التصور البصري المكاني .
- مهارات أساسية (فرعية) : وتضم كل المهارات التي تندرج تحت كل مهارة رئيسية.

وفيما يلي نبذة مختصرة عن كل مهارة من المهارات الأساسية موضوع الدراسة كما أورد ذلك:شطناوي(١٩٨٢م :٨-١٤)، الليثي(١٩٩٩م : ٣٤-٤٩)،الجفري (٢٠٠١م: ٢٥-٣٢)،الكرش (٢٠٠٠م:٥٧-٦٦)، عبد الحميد (٢٠٠١م:٤٥-٦٠)،هلال (٢٠٠٢م: ٤٨-٧٠)، حمادة (٢٠٠٥م:٢٥٣-٢٥٦)،قنديل (٢٠٠٥م: ٢٩-٤١):

١. الاستقراء :*Induction*

ورد في معجم مصطلحات التربية أن الاستقراء يعني الوصول إلى قاعدة عامة ،أو مبـدأ عام ، من ملاحظة الأمثلة الخاصة ،(الفارابي ،١٩٩٤م:١٦٤).

ويتضمن الاستقراء عمليتين مترابطتين ، هما التعميم والتجريد ، فإذا أدرك شخص بعض الخصائص العامة لمجموعة من الأشياء ، فقد توصل على تجريد ، أما إذا تنبأ بأن علاقة ما متوفرة في عينة خاصة ، ستكون صحيحة في عينة أوسع ، فيكون قد توصل إلى تعميم ، والاسـتقراء هو أحد أساليب التعليل *Reasoning* الرئيسية فهو يقود إلى نتائج عامة من أمثلة خاصة ، ويطلق عليه غالباً الطريقة العملية، حيث إن اكتشاف قوانين الطبيعة ، هو مـن اسـتخداماته البارزة .

ويعد الاستقراء أحد مكونات التفكير الاستدلالي ،وهو من أهم أنواع التفكير الخاصـة بمادة الرياضيات واكتشافها ، لأن الرياضيات تعتمد أساساً على تحليل الحالات المختلفة لإدراك خصائصها والوصول منها إلى الخصائص المشتركة العامة لاستخلاص قاعدة معينة أو حالة عامة محددة.

ويمكن تعريفه في هذه الدراسة: بأنه قدرة المتعلم على استنتاج الحالات الفردية وتحليلها لاشتقاق القاعدة العامة منها ، ويمكن تقسيم الاستقراء إلى نوعين:

- استقراء تام : ويكون بسرد كل أفراد المجموعة فرداً فرداً ثم الوصول إلى القاعدة أو التعميم.
- استقراء ناقص: وهو الوصول إلى القاعدة العامة بفحص عدد من الحالات الفردية وليس كل الحالات.

ومن الملاحظ أن الاستقراء الناقص هو الشائع استخدامه في معظـم المـواد الدراسـية خصوصاً الرياضيات ،ويمكن تحديد مهارات الاستقراء في:

- فهم وتحليل كل مثال أو حالة فردية.
- تحديد العلاقة بين مقدمات ونواتج كل حالة على حده.
- استنتاج الخاصية أو الخصائص المشتركة بين الحالات.
- صياغة القاعدة أو القانون.
- التحقق من صحة القاعدة أو القانون.
- استنتاج القاعدة العامة من حالات خاصة .
- استخلاص النتائج من معلومات معطاة.
- معرفة الاستنتاجات الصحيحة.
- اكتشاف العلاقة بين القواعد العامة والحالات الخاصة.
- اكتشاف العلاقات بين المعلومات المعطاة.
- الوصول إلى أساس العلاقات آو الارتباطات الموجودة بين أجزاء مشكلة معينة أو مشاكل مشابهه.

٢- الاستدلال *Deduction*:

ورد في معجم مصطلحات التربية أن الاستدلال يعني الوصول إلى نتيجة من مبدأ معلوم أو مفروض، (الفارابي ،١٩٩٤م:٦٤).

و عملية الاستدلال اشتقاق للحقائق من قواعد عامة،والنتائج من مسبباتها، وبالاستدلال ننتقل من المجرد إلى المحسوس، و الاستدلال يستخدم في بناء أي نظرية عامة *Theory*

فمفردات النظرية قسمان: مفردات أولية غير معرفة،ومفردات أخرى تعـرف بدلالـة المفردات الأولية ،وحيث انه لا يمكن تعريف كافة المفردات دون الوقوع في الحلقة المفرغـة ، وتعريف المفردات بعضها ببعض ، فإنه لابد من البدء ببعض المفردات الأولية كنقطـة بدايـة لتعريف المفردات الأخرى.

كذلك الأمر بالنسبة للعبارات ، حيث لا يجوز قبول عبارة في النظرية إلا إذا تم التأكد من صحتها استدلالياً *by Deduction* وهذا يتطلب في النهاية قبـول مبـادئ عامـة ،

كأساس للاستنتاج على صحة عبارات أقل عمومية،والمبادئ العامة التي نقبل صحتها تسمى مسلمات *Axioms* أما العبارات التي يستدل على صحتها من المسلمات تسمى نظريات *Theorems* وتقف المسلمات في قمة الاستدلالية، ويقصد بالنظام الاستدلالي القائم على المسلمات *The Deductive Or Axiomatic System* النظام الذي يبدأ باختيار عدد من المفاهيم *Concepts* التي ينظر إليها كمفاهيم أولية ، ويتفق على قبولها دون تعريف ، وهذه هي المفاهيم غير المعرفة *Undefined Concepts* ثم تختار بعض العبارات المتعلقة بالمفاهيم غير المعرفة ، التي ينظر إليها على أنها صحيحة دون برهان . وهي تحدد العلاقات بين المفاهيم غير المعرفة فقط.

وهذه العبارات هي مسلمات النظام *Axioms* وباستخدام المفاهيم غير المعرفة ، والمسلمات ، يبدأ بتعريف مفاهيم أخرى ، وإثبات صحة عبارات جديدة ، حول هذه المفاهيم ، اعتماداً على المسلمات ، وعلى ذلك فالنظام الاستدلالي يتكون من أربعة أجزاء: المفاهيم غير المعرفة ، المسلمات ، المفاهيم المعرفة ، النظريات .

والرياضيات نظام استدلالي، يقوم على أساس دراسة المجردات *Abstractions* والعلاقات بينها ، حيث الأسلوب الوحيد للتعليل ، والمستخدم لإثبات صحة هذه العلاقات هو التعليل الاستدلالي ،وتصبح النظرية جزءاً من الرياضيات ، إذا تم برهنتها من المسلمات، ويسير التعليل الاستدلالي في الاتجاه المضاد للتعليل الاستقرائي ، أي أنه يستدل على خصائص ، أو علاقات حول أشياء خاصة من مبادئ عامة ، نعرفها ونرى أنها تغطي هذه الأشياء الخاصة هو مكون آخر من مكونات التفكير الاستدلالي ، كما أنه مهارة تفكير مهمة جداً لدراسة الرياضيات وتطبيق النظريات والتعميمات .

من خلال العرض السابق يمكن تعريف التفكير الاستدلالي بأنه قدرة المتعلم على تطبيق القاعدة العامة على حالة خاصة من الحالات التي تنطبق عليها هذه القاعدة العامة،أي أن التفكير الاستدلالي هو تفكير قياسي ،تطبق فيه القواعد العامة على الحالات الخاصة ، ويعتبر مكملاً يبدأ بتعميمات أو فروض أو حقائق أو مسلمات منطقية وغير منطقية يطبقها الفرد على الموقف الخاص، ويعتمد على قواعد المنطق في التطبيق ،وإذا اعتمد الاستدلال على فروض غير صحيحة كانت النتيجة المشتقة غير صحيحة.

ويلاحظ على نتائج عملية الاستدلال أنها أكثر تأكيداً وصدقاً منطقياً عن نتائج عمليـة الاستقراء غير المؤكدة ، وذلك لأن نتائج الاستدلال تبنى على المقدمات الموجودة المثبتة ، إلا أن هذه الميزة تجعل نتائجه بسيطة.

ويمكن تحديد مهارات الاستدلال في:

- إدراك العلاقة بين القاعدة العامة والحالة الخاصة.
- إدراك العلاقات بين عدة مفاهيم.
- استنتاج علاقة جديدة من عدة تعميمات.
- التطبيق الصحيح للقاعدة العامة على حالات الخاصة.
- استنتاج الخاصية المشتركة بين جميع الحالات الفردية ..
- فهم الحالة الخاصة أو المثال.
- تمييز المعلومات الصحيحة والخاطئة.ى
- تفسير القواعد العامة.
- استخدام قواعد المنطق في ربط القاعدة العامة بالحالة الخاصة.

٣.التعبير بالرموز*Symbolism* **:**

ورد في معجم التربية *Dictionary of Education* أن : الرمز هو حرف أو علاقة أو اختصار ، يمثل تعبيراً ، أو عملية رياضية. ويستعمل الرمز *Symbol* غالباً بدلاً من الاسم ، والاسم يعطي للمفهوم الذي يحدد مجموعة من الأشياء تشترك في بعض الخصائص.

والتفكير الرمزي *Symbolic Thinking* ، هو التفكير مـن خـلال الرمـز والمجردات ، وليس من خلال البيانات المحسوسة ، ومثال ذلك نوع التفكير المستخدم في حـل مسائل الجبر والهندسة.

وتعني مهارة التعبير بالرموز: قدرة المتعلم على التعبير عن الأفكار أو المعطيات اللفظية أو المسائل باستخدام الرموز الرياضية .

ومهارة التعبير بالرموز لها علاقة وثيقة بمهارات الترجمة الرياضية التي تضم تحويل الألفاظ أو الأشكال إلى رموز والعكس.

ويمكن توضيح أهمية هذه المهارة في الرياضيات فيما يلي:

- أنها تكسب الرياضيات سمة الدقة والإيجاز والتجريد،وهى أهم ما يميز الرياضيات عن غيرها من المواد،بل تحتاج المواد الأخرى للرياضيات لإكسابها هذه السمة .
- تعد من أهم مهارات القراءة الرياضية التي يجب أن يتقنها كل الطلاب لتساعدهم على الفهم.

ويمكن تحديد مهارات التعبير بالرموز في:

- فهم العبارات الرمزية المعطاة أو التعميم أو المسألة.
- التعبير رمزياً عن المفاهيم الرياضية.
- الترجمة الرمزية للعبارة اللفظية المعطاة أو التعميم أو المسألة.
- تحديد الرموز والأشكال الرياضية المناسبة للتعبير عن العلاقات.
- الترجمة اللفظية للعبارة الرمزية المعطاة أو التعميم أو المسألة.
- تحديد العلاقات المتضمنة في العبارة أو التعميم أو المسألة.
- تحديد المصطلحات في هذه العبارة.
- التحويل من لغة اتصال إلى أخرى ،كالتحويل من معادلات إلى ألفاظ أو من جدول إلى رسم أو من معادلة إلى جدول.... الخ.

٤- البرهان الرياضي ***Mathematical Proof*** **:**

البرهان مقالة صممت للإقناع ، أو تقديم بينة تؤدي إلى الاقتناع أو تولـد الاعتقـاد ،وبرهان عبارة ما هو سلسلة محددة من العبارات بلغـة النظريـة *In the Objective Language* ، ويجب أن تحقق العبارات بعض المعايير الشكلية *Formal Criteria*.

فالبرهان هو الدليل الصادق *Valid Argument* الذي يعتمد على المسلمات ، أي أنه سلسلة استدلالية من العبارات ، التي تستخدم المسلمات كمبادئ عامة، أي أن البرهان الرياضي لنظرية ما، هو استخدام الدليل المنطقي *Logical Argument* لبيان أن صحة النظرية تتبع من صحة نظريات سابقة مبرهنة ، أو من المسلمات ،ويعتمد الدليل المنطقي علـى افتراض صحة عبارات معينة تسمى فرضيات ، ويستدل منها باستخدام قواعد المنطـق علـى صحة النتيجة ، أي أن البرهان الرياضي لنظرية ما هو سلسلة من العبارات تجعل بمجملها صحة

العبارات واضحة ،والمبادئ المستخدمة في البرهان الرياضي هي: الاستنتاج ،القياس المنطقي التعويض، تكافؤ العبارتين.

ويمكن تعريف البرهان الرياضي،بأنه : الدليل على صحة عبارة ما ، وذلك الدليل يتضمن سلسلة من العبارات الرياضية تستنبط كل منها من سابقتها عن طريق المنطق والاستناد إلى تبرير رياضي مقبول (معطى أو نظرية أو مسلمة أو تعريف.. الخ).

وقد أورد عبيد(١٩٨٨م: ١٧٢-١٧٣) عشر استراتيجيات تستخدم في البرهان الرياضي هي:

(١) البرهان على صدق عبارة شرطية .

(٢) استخدام سلسلة من العبارات الشرطية .

(٣) استفادة جميع الحالات الممكنة أو (الشروط المطلوب تحقيقها)

(٤) البرهان على وجود حل .

(٥) إثبات عدم صحة عبارة ما أو تعميم ،ويمكن أن يتم ذلك بأحد طريقتين :

- إيجاد تعارض نتيجة لقبول صحة العبارة .
- وجود مثال معاكس للعبارة أو التعميم .

(٦) البرهان باستخدام الاستقراء الرياضي .

(٧) إثبات الشروط اللازم والكافي (ق ← ك) في حالة صحة النظرية و عكسها .

(٨) استخدام مبدأ عدم التعارض مع المعطيات أو حقائق النظام و التعميمات المعترف بصحتها.

(٩) استنفاذ الإمكانات الأخرى .

(١٠) استخدام عكس النقيض .

ويمكن تحديد مهارات البرهان الرياضي في:

- رسم شكل تقريبي للمشكلة الرياضية (حسب طبيعتها) .
- استخدام أكثر من طريقة من طرق البرهان عند حل مشكلة رياضية .
- الحكم على سلامة الخطوات المتبعة في البرهان الرياضي من الناحية الرياضية .
- الحكم بصحة برهان رياضي من الناحية الرياضية.
- الحكم بخطأ برهان رياضي من الناحية الرياضية

- التمييز بين المعطى والمطلوب .
- تحديد المعطى في صورة رمزية .
- تحديد المطلوب في صورة رمزية .
- اشتقاق نتائج من المعطى مع بيان السبب .
- اشتقاق نتائج جديدة من معلومات سابقة مع بيان السبب .
- إدراك العلاقة بين المعطى والمطلوب .
- الربط بين النتائج التي التوصل إليها .

(٥) التفكير العلاقى :*Relational Thinking*

يمثل هذا النوع من التفكير القاسم المشترك بين كل أنواع التفكير بصفة عامة، وأساليب التفكير الرياضي بصفة خاصة ، فبدون إدراك العلاقات لا نستطيع حل أي مشكلة رياضـية أو البرهان على صحة علاقة أو الوصول إلى تعميم أو الاستدلال أو التصور البصري المكاني .

وتكمن أهمية التفكير العلاقى في التعرف على الأشكال والأشياء وحـل المـشكلات ،حيث إننا نجهل كل شيء يخرج عن دائرة العلاقات ، وفى أي موقف مشكل يواجه الفـرد إذا أدرك الفرد العلاقات بين عناصره إدراكاً صحيحاً ،أدى ذلك إلى الحل الصحيح للموقف .

ويمكن تعريف التفكير العلاقى بأنه: أسلوب يقوم على إدراك العلاقات بـين العوامـل والعناصر المختلفة في الموقف الرياضي أو المشكلة الرياضية.

ويمكن تحديد مهارات التفكير العلاقى في:

- إدراك عناصر الموقف الرياضي وفهم مدلولها .
- إدراك العلاقات بين عناصر هذا الموقف .
- إدراك العلاقات بين الموقف الحالي والمعلومات السابقة.
- تحديد العبارات الموصلة للمطلوب.
- إدراك العلاقة بين الأشكال من حيث(التشابه ، التماثل، الانعكاس).

(٦) التصور البصري المكاني *Spatial: Visualization*.

تمثل هذه القدرة احد عوامل القدرة المكانية (*Spatial Ability*) وإن كانت الأبحاث الأولى في مجال القدرة المكانية تعتبر القدرة المكانية نفسها القدرة على التصور البصري المكاني، وتعرف القدرة المكانية بأنها : القدرة على التصور البصري لحركة الإشكال الهندسية ، وعلاقة الأجزاء المختلفة في الشكل الهندسي ،وقد حددت القدرة المكانية في: النشاط العقلي الذي يعتمد على تصور الأشياء بعد أن يتغير وضعها المكاني كما في حل تمرينات الهندسة عندما نريد إثبات إن مثلثين يتضمنهما شكل مرسوم ينطبق أحدهما على الأخر ، نتصور تغير وضع الأول لينطبق على الثاني .

ويمكن تعريف التصور البصري المكاني في هذه الدراسة بأنه: كل نشاط عقلي معرفي يتميز بالتصور البصري المكاني لحركة الأشكال ، وتعتمد على إدراك العلاقات الهندسية بين الإشكال و السرعة والدقة في التصور البصري المكاني .

و يمكن تحديد مهارات التصوير البصري المكاني في:

- إدراك الأشكال الناتجة من الدوران والثني في الفراغ.
- تحديد العلاقات بين الأشكال الهندسية المتداخلة.
- تمييز الشكل المختلف عن مجموعة من الأشكال.
- تمييز حركة الأشكال الهندسية المختلفة.
- تمييز الأشكال والمجموعات المركبة والمتداخلة.
- التميز بين الأشكال الهندسية المستوية والمجسمة .
- إدراك الأوضاع المختلفة للشكل الهندسي .
- تمييز الإشكال الهندسية المتماثلة والمتشابهة .

تنمية التفكير الرياضي :

يجب أن تساعد الرياضيات الطلاب على التفكير الفعال وتوصـيل الأفكـار وإعطـاء الأحكام والقرارات المناسبة والوصول إلى الاستنتاجات الصحيحة من خلال إعـدادهم فيمـا يلي:

- عادات التفكير الفعال ،وهو مصطلح عام يتضمن التفكير التحليلي والتفكير الناقد والتفكير الاستدلالي وتطوير حب الاستطلاع·
- توصيل الأفكار للآخرين باستخدام الرموز والرسومات البيانية ·
- التميز بين البيانات ذات العلاقة والبيانات الزائدة ·

فالخبرات المكتسبة في حصة الرياضيات يجب أن تكون حافزا لطلاب على اكتشاف أفكارهم والتعبير عنها ،وإتاحة الفرصة للطلاب لتفسير الأفكار الرياضية وتوضيحها وكذلك القواعد والمبادئ الرياضية ،وتعمل البيئة التعليمية دوراً كبيراً في إثارة وتحفيز تفكير الطلاب ،بالإضافة إلى التشجيع ، وإعطاء الفرصة الكافية للطلاب ، وتوفير المواد والأدوات الملموسة ، ومساندة الطلاب على ممارسة التفكير الناقد والاستدلالي والتحليلي وتدريبهم على استخدام التمثيلات الرياضية كلها عوامل تسهم في تنمية التفكير الرياضي(أبو زينة ، ١٩٨٦م: ١٤٨).

ويؤكد الباحثان كالثين وان (*Kathleen, Ann , 2001,62*)على أن الـتفكير الرياضي يرتكز على النشاط العقلي أو الأساليب المستخدمة في تدريس الرياضيات ، ومن خلال ذلك يمكن أن يأخذ التفكير الرياضي مكانه من خلال الأنشطة التالية:

- التركيز على الإجراءات المتبعة للوصول إلى نتيجة معينة (خوارزمية التفكير).
- اكتشاف القاعدة (النمط) الذي سوف ينظم أو يعمم بعض المعلومات.
- الحاجة إلى استخدام الطرق الشكلية وغير الشكلية للتحقق من صحة الفروض.
- استخدام الطرق والأساليب والمقترحـات العامـة *Heuristics* المـساعدة في حـل المشكلات بوجه عام.
- استخدام الاستقراء في تكوين العلاقات.
- استخدام المنطق الشكلي.

ويمكن لمعلم الرياضيات إثارة التفكير الرياضي من خلال القيام بتجزيء الفكرة أو الموضوع إلى العناصر المكونة له والمرتبطة به ، ويتضمن هذا العمل العمليات الآتية :

- تحديد الأسباب والدوافع والبحث عن الدلائل (علل- ما سبب حدوث– لماذا).
- الاستنتاج والتعـميم (ما هي مكونـات) ، مثلاً : الشكـل الذي أمـامـك .

- المقارنة : قارن بين (فكرتين – شكلين – طـريقتين ...الخ) ، وتحديـد أوجـه الـشبه والاختلاف بينهما.
- تحديد السمات والمكونات ، حيث يدرب المعلم الطلاب على توضيح مجموعة الأجزاء الـتي تشكل معا كلاً متكامـ ـ ـلاً ،و توضيح المكونات التفصيلية للأشياء أو الأفكـ ـار .
- تحديد العلاقات والأنماط، حيث يدرب المعلم الطلاب على تحديد العلاقات القائمة بين مكونات الشيء الواحد، ويعتمد الطالب في هذه العملية على خلفية المعرفية بالمحتوى الدراسي.
- تحديد الأفكار الرئيسة، وتستهدف تمكين الطلاب من تحديد الأفكار الرئيسة وحـصرها ، وذلك من خلال تدريب الطلاب على، بناء خرائط مفاهيـ ـمية وتلخيص الأفكار شفهياً.
- تحديد الأخطاء سواء أكانت منطقية أم حسابية أم معرفية ، وأسباب الأخطاء وتصحيحها ، أو تغيير نمط التفكير الذي أدى إلى الوقوع في تلك الأخطاء، (المالكي .٢٠٠٣م : ٥٣).

ويجب على معلم الرياضيات أن يكون قدوة للطلاب في تقديم حلول جديدة وأصـيلة أثناء حل التمارين الرياضية ، وتطبيق القوانين في الكتاب المدرسـي ، و عليـه أن يـشجع الطلاب على اختصار الحلول أو عمل بعض الإضافات التطويرية للحلول ، و على المعلـم أن يطلب من الطلاب تحديد الخطوات التي تم التوصل بها للإجابة ، وأسباب اختيـار البـدائل ، حيث يساعد ذلك في تدعيم عمليات الميتـا معرفيـة(*Meta Cognition* – الـوعي بالتفكير– التفكير في التفكير) ، وبالتالي فإن الطلاب الآخرين يتوقع أن يستفيدوا من أساليب زملائهم في التفكير ، و يمكن أن يستخدموا أساليب أخرى وخططاً مختلفة عـن زملائهـم ، ويصدرون أفكاراً جديدة قد تتصف بالأصالة ، حيث إنه عندما يطلب المعلم من الطـلاب أن يصفوا ما يدور في أذهانهم ، فإنه يساعدهم على تنمية الوعي بالعمليات المعرفية التي يقومون بها ، وحين يستمعون لوصف زملائهم للعمليات المعرفية التي يقومون ، بها تنمو لـديهم مرونـة التفكير، وتقبل التنوع في الأساليب لمواجهة نفس المشكلة، (*Costa,1998,161*).

و على المعلم أن يطلب من طلابه أثناء قيامهم بحل مشكلة رياضية، أو نشاط تفكـيري معين ، أن يتوقفوا عن التفكير في حل المشكلة، أو أداء النشاط لمناقشة مراحل عملـهم عـن طريق الإجابة عن تساؤلات مثل :

- أين هم الآن ؟

- هل اسقطوا خطوة من خطوات الحل ؟
- ما هي الخطوة التالية التي يجب القيام بها ؟ .
- تحديد خطوات الحل.
- تحديد أسباب اختيار الطلاب للبدائل .
- عدم الإصرار على إجابة واحدة صحيحة .
- تجزئ المسائل والمشكلات الرياضية إلى خطوات محدودة .
- تطوير حلول جديدة للتمارين الرياضية أو اختصارها أو إضافة تعديلات.
- يطلب من الطلاب أن يفكروا بصوت مسموع لزملائهم ،(جروان، ١٩٩٩م :٣٨٤).

وفي هذا الإطار تقترح هلال(٢٠٠٢م :٨٣) نموذج تدريس يتألف من المراحل التالية:

ـ مرحلة التقديم: وتشمل (مراجعة ما سبق وتقديم أمثلة أو مشكلة أو قاعدة).

ـ مرحلة التحليل: وتشمل (فهم الأمثلة أو القاعدة وتحليل المشكلة المقدمة).

ـ مرحلة اشتقاق النتائج:(من المقدم ـ الأمثلة أو القاعدة أو المعطى ـ أو من الخبرة السابقة).

ـ مرحلة تقديم المساعدة: (أمثلة إضافية ، تمارين مشابهة ، إرشادات ، وتنظـيم البيانـات في جدول، تجزيء المشكلة) وذلك عند الفشل في الوصول إلى الفكرة في الوقت المحدد.

ـ مرحلة الوصول إلى فكرة الحل أو التعميم .

ـ مرحلة تنفيذ الفكرة أو تطبيق القاعدة أو كتابة البرهان.

ـ مرحلة مراجعة الحل (التحقق منه) .

ويقدم كريج *(Carig, 2005,13)* العديد من الاقتراحات التي تساعد المعلم على إثارة التفكير لدى الطلاب، ومنها:

- إعطاء وقت للتفكير *Think Time* ، من ٣ – ٥ ثواني بعد توجيه السؤال وفي الفترة التي تعقب استجابة الطالب للسؤال.
- طرح أسئلة في كل المستويات الادركية: *Asking questions at all cognitive levels*.
- إعادة توجيه الأسئلة للطلاب*Redirecting questions*

- طرح الأسئلة ثم تعيين الطالب*Designating a respondent*
- تكرار المعلم لأجوبة الطالب*Repeating student answers*

ثانياً : الدراسات السابقة

هناك العديد من الدراسات التي تناولت دور المدخل المنظومي في تحقيق نتـائج تعلـم الرياضيات، باعتباره أحد مداخل التدريس الحديثة في مجال تدريس الرياضيات.

وقد أطلع الباحث على العديد من الدراسات العربية والأجنبية ذات الـصلة المباشـرة بموضوع الدراسة الحالية، وسوف يستعرض الباحث الدراسات التي أمكنه الوصول لها موزعـة إلى دراسات عربية، ودراسات أجنبية، ومرتبة وفق تاريخ إصدارها، ليسهل عرضها والاستفادة منها:

أ- الدراسات العربية:

١- دراسة التودري (٢٠٠٠م).

هدفت هذه الدراسة إلى :

١) معرفة أثر استخدام التدريس المنظومي متضمناً أسلوب برمجي مقترح على إكساب طـلاب مجموعة الدراسة مهارات البرمجة .

٢) التعرف على أثر استخدام التدريس المنظومي متضمناً أسلوب برمجي مقترح علـى تنميـة التفكير في الرياضيات لدى طلاب مجموعة الدراسة .

٣) الوقوف على أثر استخدام التدريس المنظومي متضمناً أسلوب برمجي مقترح علـى مـدى احتفاظ طلاب مجموعة الدراسة بمهارات البرمجة .

٤) معرفة العلاقة بين اكتساب طلاب مجموعة الدراسة لمهارات البرمجـة ونمـو تفكيرهـم في الرياضيات .

بلغت عينة الدراسة (٤٥) طالباً وطالبةً من كلية التربية بجامعة أسيوط الفرقـة الثالثـة شـعبة تكنولوجيا التعليم ،و قام الباحث بإعداد:

١) وحدة مقترحة في برمجة الرياضيات ، مصممة في ضوء التدريس المنظومي المتضمن أسـلوب برمجي مقترح.

٢) اختبار تحصيلي في الوحدة المقترحة مع التركيز على مهارات البرمجة.

٣) بطاقة ملاحظة لملاحظة أداء الطلاب لمهارة تصميم ، وتخزين واختبار البرامج مـن خـلال الكومبيوتر.

٤) بطارية اختبار التفكير الرياضي من إعداد د / ممدوح محمد سليمان ، د / أبو العزايم عبـد المنعم مصطفى .

و تم تطبيق الاختبار التحصيلي في صورته النهائية،و بطاقة الملاحظـة قبـل البدايـة في الدراسة الفعلية كتطبيق أولي ، وتم التـدريس الفعلـي نظـرياً وعمليـاً لمدة(٣٨) سـاعة ، وبعد الانتهاء من التجربة مباشرة تم تطبيق كل من الاختبار التحصيلي ،و بطاقة الملاحظة تطبيقاً بعدياً، وبعد انتهاء تجربة البحث والتطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة بأربعة أسابيع تم تطبيق الأداتين مرة أخري لمعرفة مدى احتفاظ طلاب مجموعة البحث بمهارات البرمجة ، وأظهرت نتائج الدراسة:

- ارتفاع متوسط درجات تحصيل الطلاب في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المُعد عنـه في التطبيق القبلي .
- ارتفاع متوسط درجات تحصيل الطلاب في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المُعدة عنـه في التطبيق القبلي .
- تفوق طلاب مجموعة الدراسة في اختبارات التفكير في الرياضيات عند تطبيقه بعـدياً عـن درجاتهم في التطبيق القبلي.
- احتفاظ الطلاب مجموعة الدراسة بمهارات البرمجة ، نظراً لعدم وجـود فـروق ذات دلالـة إحصائية بين متوسط درجـات الطلاب في التطبيقين البعدي وبعد أربعة أسابيع لكـل مـن الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة المُعدين .
- وجود علاقة ارتباطيه موجبة بين درجات الطلاب في اختبار التفكير الرياضي ودرجـاتهم في كل من الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة مما يشير إلى أن ممارسـة البرمجـة لمـشكلات في الرياضيات أدت إلى تنمية التفكير في الرياضيات .

٢-دراسة عفانة، الزعانين (٢٠٠١ م) .

هدفت هذه الدراسة إلى تحقيق عدة أهداف منها:

١. توضيح المنظومات المفاهيمية التي تشكل مقرر الرياضيات للصف السادس في فلسطين.

٢. تطوير مقرر الرياضيات للصف السادس في ضوء الاتجاه المنظومي.

٣. التأكيد على الربط بين منظومات المفاهيم الرياضية والعلمية للصف السادس الأساسي.

استخدام الباحثان استمارة لتحليل محتوى مقرر الرياضيات للصف السادس الابتـدائي، وقـد تكون مجتمع الدراسة من مقرر الرياضيات للصف السادس الأساسي الذي يدرس في المـدارس الفلسطينية ، ويتكون من جزأين يدرس كل جزء في فصل دراسي، ويتكون الجزء الأول مـن كتاب الرياضيات من (١٣٠) صفحة يضم أربع وحدات أساسية، وهو يـدرس في الفـصل الدراسي الأول، أما الجزء الثاني فهو يتكون من (١٠٦) صفحة ويضم خمس وحدات دراسـية ويدرس في الفصل الثاني ،أما عينة الدراسة فتتكون من الجزء الأول مـن كتـاب الرياضـيات للصف السادس الأساسي.

يتضح من نتائج تحليل المحتوى وجود ثغرات في تنظيم مفاهيم وحدات مقرر الرياضيات للصف السادس الأساسي ، وطريقة عرضها في المحتوى، حيث أوضحت المنظومـات تنـأثر بعـض الموضوعات دون الربط بينها من خلال مفاهيمها، علماً بأنه هناك إمكانية للربط بـين هـذه الموضوعات من خلال إيجاد الروابط بين مفاهيم كل وحدة بالتأكيد على العلاقات التي يمكـن إيجادها بين مفاهيم الوحدات المختلفة.

وفي ضوء النتيجة السابقة قام الباحثان بإعادة تنظيم المنظومات المفاهيمية لمقرر الرياضيات لإيجاد منظومات مفاهيمية متكاملة ومترابطة للتأكيد على وحدة المعرفة العلمية للموضوع الواحـد، وقد تطلب ذلك إيجاد علاقات بين مفاهيم الموضوع الواحد، أو حذف أو إضافة بعض المفاهيم.

٣- دراسة حسب الله (٢٠٠٢م) .

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة فاعلية التدريس المنظومي العلاجي عند تدريس المفاهيم الرياضية المتضمنة في وحدة مفاهيم وتعاريف هندسية المقررة على تلاميذ الـصف الأول الإعـدادي ، وذلك مقارنة بالطرق العلاجية التقليدية ٠

ولإجراء الدراسة تم اختيار عينة عشوائية من طلاب الصف الأول الإعدادي بدمياط الجديـدة عددها (٦٢) طالباً موزعة على مجموعتين أحداهما تجريبية والأخرى ضابطة ، وبعد الانتهاء من المراجعة بالطريقة العادية للمجموعة الضابطة ، والمراجعـة باسـتخدام التـدريس المنظـومي للمجموعة التجريبية ثم تطبيق الاختبار على كل من المجموعتين، توصل الباحـث إلى وجـود فروق دالة إحصائيا عند مستوى ٠ ٥ ، ٠ بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست بالمدخل المنظومي.

٤- دراسة المنوفي (٢٠٠٢م).

هدفت هذه الدراسة إلى :

١. الكشف عن مدى فعالية استخدام المدخل المنظومي في تحصيل الطلاب لحساب المثلثات في المرحلة الثانوية ٠

٢. الكشف عن مدى تأثير المدخل المنظومي في تنمية التفكير المنظومي لدى طـلاب المرحلـة الابتدائية.

تكون المجتمع الأصلي للدراسة من جميع طلاب الـصف الأول ثـانوي في محـافظتي المنوفيـة والقليوبية ،وبلغت عينة الدراسة (١٠٤) طالبٍ وطالبة اختيروا بطريقة عـشوائية،واسـتخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعتين المتكافئتين،حيـث درس طلاب المجموعة التجريبية موضوع حساب المثلثات باستخدام المدخل المنظـومي بينمـا درس طلاب المجموعة الضابطة نفس الموضوع بالتنظيم التقليدي ، بعد ذلك طبق الباحث اختبـارين احدهما تحصيلي، والآخر اختبار التفكير الرياضي-كلا الاختبارين من إعداد الباحث - علـى المجموعتين التجريبية والضابطة ،و أظهرت نتائج الدراسة تفوق طلاب الصف الأول الثانوي - الذين درسوا موضوع حساب المثلثات باستخدام المدخل المنظومي- في الاختبـار التحـصيلي

مقارنة بأداء طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالتنظيم التقليدي، كما أظهـرت نتـائج الدراسة تحسن قدرات التفكير الرياضي للمجموعة التجريبية بصورة مرتفعه مقارنة بقـدرات التفكير الرياضي للمجموعة الضابطة التي درست بالتنظيم التقليدي.

٥- دراسة فاطمة أبو الحديد (٢٠٠٣م) .

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام المدخل المنظومي في تنمية المهـارات الأساسـية والتفكير الرياضي لتلاميذ المرحلة الابتدائية ،حيث قامت الباحثة بإعداد تصور مقترح لتنظـيم محتوى موضوعات الأعداد الصحيحة لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في ضوء المدخل المنظومي ،وتم تطبيق الدراسة علـى عينـة عـشوائية مـن تلاميـذ الـصف الخـامس الابتـدائي من مدارس محافظة بور سعيد وعددهم (٧٠)طالباً ، حيث قـسمت العينـة بالتـساوي إلى مجموعتين ،ضابطة(درست وحدة الأعداد الصحيحة بالأساليب التقليدية)،وتجريبية (درسـت وحدة الأعداد الصحيحة بالمدخل المنظومي) .

بعد ذلك طبقت الباحثة اختبارين ، احدهما تحصيلي في المهارات الأساسية ، والآخر اختبـار التفكير الرياضي-كلا الاختيارين من أعداد الباحثة - على المجموعتين التجريبيـة والـضابطة، وأظهرت نتائج الدراسة ارتفاع تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست وحدة الأعـداد الصحيحة بالمدخل المنظومي في المهارات الأساسية بصورة دالة إحصائيا مقارنة بتحصيل تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا وحدة الأعداد الصحيحة بالأساليب التقليدية ، كما أظهـرت نتائج الدراسة تحسن قدرات التفكير الرياضي للمجموعة التجريبية بصورة دالـة إحـصائيا ، مقارنة بقدرات التفكير الرياضي للمجموعة الضابطة التي درست بالأساليب التقليدية .

٦- دراسة حسانين (٢٠٠٣م) .

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن الفروق بين طلاب التعليم التقليدي وطـلاب التعلـيم المنظومي بجامعة قناة السويس في بعض مخرجات التعلم المتمثلة في أساليب الـتفكير والتوافـق

الدراسي ، والتعرف على مدى اختلاف هذه المخرجات باختلاف مدة تعرض الطلاب لـتعلم المنظومي ، وذلك في عينة عددها (١٦٠) طالباً وطالبة من كلية التربية بجامعة قنـاة الـسويس إحداهما تطبق المدخل المنظومي ، والأخرى تطبق المدخل التقليدي ، وقد وزعت العينة كالتالي :(٦٠) طالباً وطالبة من طلاب الفرقة الرابعة (تعليم منظومي) ،و (٦٠) طالباً وطالبـة مـن طلاب الفرقة الرابعة (تعليم تقليدي) ،و (٢٠) طالباً من طلاب الفرقة الأولى (تعليم منظومي) ، و (٢٠) طالباً من طلاب الفرقة الأولى (تعليم تقليدي) ، وبعد تطبيق أدوات الدراسة علـى المجموعات الأربعة ، وإجراء المعالجات الإحصائية المناسبة، توصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها ،تفوق طلاب التعليم المنظومي على طلاب التعليم التقليدي في كل مـن الـتفكير التحليلـي والتفكير التركيبي ، بينما تفوق طلاب التعليم التقليدي في كل من التفكير الـواقعي والـتفكير المثالي ، ولم تظهر المجموعتان فروقا في التفكير العملي ،بينما أظهرت الدراسة وجود فروق دالة احصائياً بين طلاب التعليم المنظومي في مخرجات التعلم موضوع الدراسة ترجع إلى طول مـدة التعرض لخبرات التعليم المنظومي .

٧- دراسة علي (٢٠٠٣م) .

هدفت هذه الدراسة إلى:

١. التعرف على فعالية المدخل المنظومي في تنمية مفاهيم الرياضيات الحياتية.

٢. التعرف على فعالية المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم البيئية.

وفي ضوء الدراسة النظرية والدراسات السابقة الخاصة بالمدخل المنظومي والرياضيات الحياتيـة والتربية البيئية ، قام الباحث بإعداد وحدة منظومية اشتملت على ستة وعشرين نشاطاً لتنميـة مفاهيم الرياضيات الحياتية والمفاهيم البيئية،كما تم إعداد اختبار مفاهيم الرياضـيات الحياتيـة والمفاهيم البيئية، وتم التأكد من صدقه وثباته بالأساليب الإحصائية المناسبة.

شملت الدراسة (٧٧)طالبٍ وطالبة من مدرسة الزهراء التجريبية الثانوية للغـات (٢) التابعـة لإدارة شرق مدينة نصر التعليمية وتم اختبار فصلين بطريقة عشوائية، وأسفرت الدراسـة عـن العديد من النتائج منها:

- توجد فروق دالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي في مفاهيم الرياضيات الحياتية والمفاهيم البيئية وفي الاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية التي درست بالمدخل المنظومي.
- حجم تأثير الوحدة المقترحة في تنمية مفاهيم الرياضيات الحياتية والمفاهيم البيئية كبير.
- يتفوق أطفال المجموعة التجريبية في مفاهيم الرياضيات الحياتية أكثر منهم في المفاهيم البيئية في درجات الاختبار.

٨- دراسة عفانة، نشوان (٢٠٠٤م).

هدفت هذه الدراسة إلى :

١. التعرف إلى مستوى التفكير المنظومي في الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة.

٢. التعرف على أثر استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير المنظومي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة.

ولتطبيق الدراسة تم اختيار عينة عددها (١٧٧)طالباً وطالبة من أربعة فصول من فصول الصف الثامن الأساسي بمدرستي بيت حانون الإعدادية للذكور ، وبيت حانون الإعدادية للإناث لتمثل المجموعة التجريبية فصلين أحدهما الثامن الأساسي (٨/أ) للذكور والثاني الثامن الأساسي (٨/١) للإناث، أما المجموعة الضابطة فمثلها الفصلين (٨/هـ) للذكور ، (٨/٣) للإناث.

يتضح من نتائج الدراسة أن هناك أثراً كبيراً لاستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة -في تدريس وحدة الرياضيات المقترحة في هذه الدراسة لطلاب الصف الثامن الأساسي- على تنمية تفكيرهم المنظومي.

٩- - دراسة النمر (٢٠٠٤م) .

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس موضوع حساب المثلثات على التحصيل الدراسي والمهارات العليا للتفكير لدى طلاب الصف الأول الثانوي. ولتحقيق هذا الهدف تم إعادة صياغة محتوى حساب المثلثات المقرر على الصف الأول الثانوي

وفقا للمدخل المنظومي، كما تم إعداد اختبارين وهما : الاختبار التحصيلي المعتـاد والاختبـار التحصيلي المنظومي ، وكذلك اختبار مهارات التفكير المنظومي ٠
ولتجريب هذه الأدوات تم اختيار عينة عشوائية من طلاب الصف الأول الثانوي من محافظـة القليوبية عددها (١٠٠) طالبٍ موزعة على مجموعتين أحداهما تجريبية والأخـرى ضـابطة وبتعريض هذه العينة للمعالجة التجريبية وتطبيق اختبار التحصيل الدراسي بـصورتيه واختبـار مهارات التفكير المنظومي عليها قبلياً وبعدياً ، توصل الباحث إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ٠ ٥ ، ٠ بين طلاب المجموعتين التجريبية والـضابطة في اختبـاري التحـصيل الدراسي ومهارات التفكير المنظومي لصالح المجموعة التجريبية التي درست بالمدخل المنظـومي ، كما تبين وجود حجم أثر مرتفع للمدخل المنظومي على التحصيل الدراسي ومهارات الـتفكير المنظومي لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي بمحافظة القليبوبية ٠

١٠- دراسة عبيد وآخرون (٢٠٠٥م) .

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام المدخل المنظومي في تـدريس وحـدتي الآحـاد والعشرات والجمع والطرح حتى (٩٩) للصف الأول الابتدائي على التحصيل الدراسي ونمـو المهارات المعرفية العليا.

قام الباحثون بتطبيق التجربة على جميع التلاميذ في سبع مدارس بمحافظة القاهرة ، حيث قسمت الفصول الدراسية إلى مجموعتين إحداهما تجريبية تدرس بالمدخل المنظومي ، والأخرى ضـابطة تدرس بالتنظيم التقليدي للمحتوى،-بعد تقديم دورات تدريبية للمعلمين - ، بعـد ذلـك ثم إجراء اختبار في التحصيل الدراسي و المهارات المعرفية العليا ، وأظهرت نتـائج الدراسـة أن طريقة المدخل المنظومي يمكن استخدامها لتنمية التحصيل الدراسي، وإكساب التلاميذ مهارات معرفية عليا .

١١- دراسة الفقي (٢٠٠٥م).

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس مادة التفاضـل والتكامل لكل من الصف الأول والثاني والثالث الثانوي على التحصيل الدراسي والاتجاه نحـو الرياضيات ، و طبقت الدراسة على عينة بلغت (٢٥٨) طالبٍ من طلاب الصف الأول والثاني والثالث الثانوي بالقاهرة ، حيث تم تقسيمهم إلى مجموعتين : الأولى ضابطة درست موضوعات التفاضل والتكامل بالطريقة العادية ، والثانية تجريبية درست موضوعات التفاضـل والتكامـل بالمدخل المنظومي، واستمرت مدة الدراسة أربعة أسابيع، بعدها طبق الباحث اختبار تحصيلي ، ومقياساً للاتجاهات على الطلاب عينة الدراسة، وأسفرت الدراسة عن العديد من النتائج منها:

١. وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل بين المتوسط البعدي لـدرجات المجموعـة التجريبية ، وبين المتوسط البعدي لدرجات المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية .

٢. وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الاتجاهات بين المتوسط البعدي لـدرجات المجموعـة التجريبية ، وبين المتوسط البعدي لدرجات المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية .

٣. الموضوعات المقترحة تعمل على إثارة اهتمامات طلاب المرحلـة الثانويـة نحـو دراسـة الرياضيات ،كذلك هذه الموضوعات شكلت لديهم أهمية حيث أنهم وجـدوا أن الرياضـيات تساعدهم على إيجاد حلولٍ لمشكلات حياتية معاصرة.

٤. المشكلات الموجودة في نهاية الوحدة كان لها أثر واضح على تنميـة المهـارة في العمـل الجماعي،وتنمية القدرة على حل المشكلات التي تواجههم في حياتهم ،وكذلك تنمية مستويات التفكير العليا من تحليل للمشكلات وإبداع في إيجاد حلولٍ مختلفة لها .

١٢- دراسة سليم (٢٠٠٥م) .

هدفت هذه الدراسة إلى:

١- تصميم وحدة قائمة على التكامل بين تاريخ الرياضيات وطرق التـدريس الرياضـيات في ضوء المدخل المنظومي.

٢- قياس اثر تطبيق وحدة قائمة على التكامل بين تاريخ الرياضيات وطرق التدريس الرياضيات في ضوء المدخل المنظومي على تنمية التحصيل الأكاديمي لدى الطالب المعلم بالفرقة الثالثة بكلية التربية بالسويس شعبة ابتدائي رياضيات .

٣- قياس اثر تطبيق وحدة قائمة على التكامل بين تاريخ الرياضيات وطرق التدريس الرياضيات في ضوء المدخل المنظومي على تنمية الأداء التدريسي لدى الطالب المعلم بالفرقة الثالثة بكليـة التربية بالسويس شعبة ابتدائي رياضيات .

واستخدمت الدراسة الأدوات التالية:

١- بطاقة ملاحظة الأداء التدريسي للطالب المعلم بالفرقة الثالثة بكلية التربية بالسويس شـعبة ابتدائي رياضيات.

٢- اختبار تحصيلي في الوحدة القائمة على التكامل بين تاريخ الرياضيات وطـرق التـدريس الرياضيات في ضوء المدخل المنظومي.

وتم تطبيق أدوات الدراسة قبلياً وبعدياً على عينة من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بالسويس شعبة ابتدائي رياضيات عددها (٣٥) طالباً وطالبة قسمت إلى مجموعتين تجريبيـة وضـابطة ، وتوصلت الدراسة إلى العديد من النتائج منها:

١- وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل الأكاديمي للطالب المعلم بالفرقة الثالثة بكلية التربية بالسويس شعبة ابتدائي رياضيات لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية .

٢-وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي الاداء البعدي للمجموعتين التجريبية والـضابطة في الأداء التدريسي للطالب المعلم بالفرقة الثالثة بكلية التربية بالسويس شعبة ابتـدائي رياضـيات لصالح الاداء البعدي للمجموعة التجريبية.

ب- الدراسات الأجنبية:

١. **دراسة هارفي وروكسان** *(Harvey & Roxanne ,1999)*.

هذه الدراسة تصف دور المدخل المنظومي في تدعيم المبادرة المنظومية الريفية في إقليم نافاجو ، حيث هدفت المبادرة إلى تحديد معايير تؤسس على التعليم المتمركز حول الطالـب ، والـتعلم

البيئي في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا ، وتكونت العينة من (١٧٣) مدرسـة ابتدائيـة وثانوية بالقرب من إقليم نافاجو تضمنت مدارس التعليم العام والخاص، والمبادرة اعتمدت على (٦) أولويات (مخرجات للبرنامج) هي :

- المعرفة وتحصيل الطالب ، واستخدمت اختبارات قياسية .
- استراتيجيات لسد الفجوة بين طلاب نافاجو وغيرهم من طلاب (التكامل بـين النافـاجو والعرفة الغربية)
- المناهج التربوية المناسبة والتقويم وبرامج وإعداد المعلم .
- السياسة التعليمية
- تقارب المصادر (الشراكات ، التعاون ، تمييز الممارسات الوافدة)
- نجاح المساندة الريفية غير التربوية (العمل من خلال الحكومة وقطاعات الخدمـة في إقلـيم نافاجو)

وأوضحت نتائج الدراسة تغيرا واسع النطاق في العملية، وزيادة في مستوى تحصيل الطلاب.

٢- دراسة فريمان وآخرون (*Freeman& Others, 1999*)**.**

هدفت هذه الدراسة إلى تحسين نتائج التلاميذ المعرضين للرسوب أو الفشل الأكاديمي بالتعرف على الظروف الحقيقية التي تعرض العديد من التلاميذ لهذا الخطر في مدرستين، واستخدام المدخل المنظومي في حل المشكلة، المدرسة الأولى قامت بتحليل العوامل المرتبطة بالقدرة على الاحتفاظ وإصدار القرارات، وحددت أربعة عوامل أثرت مباشرة على نجاح الطالب النهائي وهي:

- معتقدات المعلم عن مقدرة الطالب على النجاح - مستوى نضج الطالب
- مساندة الوالدين - المقدرة الأكاديمية .

وأسندت العجز والإخفاق في النجاح إلى عدم المواظبة على الحضور ، ونقص في مهارات القراءة ،ونقص في مهارات الرياضيات ، والمدرسة الثانية فحصت سجلات الطلاب لمعرفة وتحديد لماذا رسبوا في العشر السنوات الماضية ، ووجدت أن الصف الثالث والصف السابع كانوا مرحلتين هامتين جدا بالنسبة للعاملين في المدرسة ، لأن نصف الطلاب تقريبا الذين

رسبوا في نهاية المرحلة كانوا قد واجهوا أو تعرضوا لصعوبات شديدة وهامة في الصف الثالث،و٩٠ % ممن رسبوا في الامتحان قد تعرضوا لصعوبات شديدة في الصف السابع ٠
وبناء على هذه المعلومات قامت المدارس المحلية باستخدام المدخل المنظومي في تطوير وتنفيذ استراتيجيات لزيادة النجاح وتقليل نسبة الرسوب متضمنة مستوى الصف ، ضمن جداول المواعيد ، حجرات النجاح ، اتصال المعلمين عبر جميع المراحل،ونموذج المدرسة المسرعة٠

٣- دراسة كاني ونورمان*(Kanai & Norman, 2000)* .

هدفت هذه الدراسة إلى تقويم بعض جوانب الإصلاح المنظومي من خلال التعرف علـى دور الإصلاح المنظومي في تعزيز اتجاهات الطالب نحو العلوم والرياضيات لكل من الذكور والإناث وزيادة التحصيل ، وذلك لفحص مدى التقدم في المبادرة المنظومية ،حيث اختيرت العينة بطريقة عشوائية لتمثيل مراحل الدراسة المختلفة (الابتدائية – المتوسطة – العليا) وذلـك في ثـلاث طبقات من المدارس التي طبق فيها الإصلاح المنظومي وبلغ عدد المدارس(٥٤) مدرسة وبلغ عدد الطلاب (٨١٥) طالباً من الذكور والإناث، واستخدمت الدراسة مقياس ليكرت لقياس الاتجاه و اختبارات تحصيلية،واستفتاءات من جميع طلاب العينة،كما تم عمل مسح لطـلاب الـصف الثامن بالمدرسة المتوسطة وطلاب الصف العاشر في المدرسة العليا لجمـع المعلومـات حـول الممارسات التدريسية ،وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها :

- ظهر من خلال التحليل العاملي وتحليل المفردات أن الذكور لديهم اتجاهات ايجابية نحو العلوم والرياضيات أكثر من الإناث .
- - بالنسبة للثقة في القدرات الرياضية ، ظهرت فروق في النوع كـشفت عـن أن الأولاد (الذكور) أكثر ثقة في قدراتهم الرياضية من الإناث وهي نتيجة عامة في جميع المدارس الـتي تم التطبيق فيها ٠
- فيما يتعلق بالقلق من الاختبارات هناك اختلافات في النوع أشارت إلى أن الفتيـات لـديهم شعور أعلى بالقلق على النجاح في اختبارات العلوم والرياضيات ٠
- لا توجد هناك اختلافات حول أهمية العلوم والرياضيات وإمكانية الانتفاع بها ويعتقد كل من الذكور والإناث في أن هذه المواد ستكون نافعة في وظائفهم المستقبلية ٠

- - جهود الإصلاح المنظومي يمكن من خلالها شرح الـسبب حـول مـدى نفـع العلـوم والرياضيات للتلاميذ لأنه على الرغم من معرفة الفتيات أنهم سوف يضطرون لاستخدام العلوم والرياضيات مسبقا يشعرون بعدم الثقة في قدراتهن الرياضية ، وأنهن أقل ميلاً للرياضيات والعلوم من الذكور.
- الإصلاح المنظومي أدى إلى زيادة تحصيل التلاميذ واستعدادهم لاسـتثمار الفـرص المتاحـة لديهم.

٤- دراسة هال(*Hall, 2000*) **.**

هدفت هذه الدراسة إلى تغير الممارسات الصفية في تـدريس الرياضـيات في ضـوء مـدخل المعايير *Standards* المستخدم في التدريس والذي تبناه المجلس القومي لمعلمي الرياضـيات *(NSTM)*، ولقد كان فحص واختيار نتائج التعليم على الطلاب هو المحور الأساسي لهـذه الدراسة حيث أصبح أثر التقويم هدفاً أساسيا الآن لصناع السياسة التعليمية ، وكذلك للباحثين والقائمين بالتدريس والممارسة ٠

تناولت هذه الدراسة ثلاثة محاور هامة لتحديد أثر التقويم وهي : -

- التجديد - دعم التطبيق - النتائج (قياس نتائج تعلم الطلاب) .

وتمثلت إجراءات الدراسة في تغير ممارسات كل من الطالب والمعلم حتى يحدث تغـير فعلـي بالإضافة إلى توظيف مناهج جديدة واستراتيجيات تدريسية جديدة من خلال تفكير منظـومي متكامل ومتفاعل ، وتوصلت الدراسة إلى أن تقويم مخرجات الطالب فقط لا يؤدي إلى تقـدير وتقويم حقيقي لآي تغير جديد ، وهذا كله يتطلب وقتا كبيرا من الزمن ومصادر موثوق بهـا لتوثيق هذا التغير في الفصل وليقاس مخرجات الطالب وتقديرها بشكل صحيح ٠

٥- دراسة معمل أبحاث التربيـة الإقليمـي(*Regional educational, 2001 laboratories annual report*)

هدفت هذه الدراسة إلى استخدام المدخل المنظومي في حل مشكلة انخفاض مـستوى تحـصيل التلاميذ في مقاطعة هاتش (*Hatch*) حيث إن نتائج المدارس في هذه المقاطعـة متدنيـة لا

تتعدى ٥٠ % من المدارس في نيومكسيكو (*New Mexico*) ، واقترح معمـل تطـوير التعليم استخدام المدخل المنظومي في حل هذه المشكلات مما يستدعي تغيرا كاملاً في عناصـر المنظومة التعليمية (محتوى المنهج – طرق التدريس – أساليب التقويم – الأهداف – المعلمين) ، واعتماد هذا التغير الشامل على محاور هي : -- جمع وتفسير البيانات - إيجاد الـروابط - تشكيل محاور - إمكانيات المبنى - تعزيز الابتكار

وتوصلت الدراسة إلى تحسين في مستوى الطلاب ، ومهارات وكفاءات المعلمـين ، وقـدرة المسئولين على حل المشكلات التعليمية كما ساعد استخدام المدخل المنظومي على زيادة قدرة الطلاب على الابتكار وبناء ثقافة مدرسية ومهنية .

٦- دراسة هيرلى *(Herlihy, 2002)* **.**

هذه الدراسة عبارة عن تقييم مشروع الإصلاح المنظومي للمدارس العامة في مدينة (والثـام) بالتعاون مع مركز تطوير التعليم (*E D C*)،شمل هذا المشروع الإصلاح المنظومي لكل برامج الرياضيات من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر في المدينة، ولقـد واجـه المـشروع مشكلات منها نمو سكان الأقلية بالمدارس الحضرية بنسبة (٢٨%) والذين كانوا متـسلطين ، ٢٥ %من الطلاب لدية اللغة الانجليزية كلغة ثانيية، تمثلت الأهداف الأساسية للمشروع في:

- تعميق فهم المعلمين للرياضيات و مساعدتهم على رؤية الرياضيات كحل للمشكلات .
- تحسين مهارتهم التربوية لتضمين استخدام التكنولوجيا والاستقصاء والبحث والذي يوجـه قاعة الدرس **و**تحسين مقدرة المعلمين على اختيار المناهج بحكمة.
- تنمية الحوار بين المعلمين عبر المراحل الدراسية لجعل تعليم الرياضيات كل متكامل.

وتمثلت الإجراءات العملية في :

- انتظام كل (٦٠٠) معلمٍ من معلمي الرياضيات في المقاطعة في المشروع لمدة ١٠ أيام لتنميـة مهاراتهم
- عقد سينمار يتضمن مجموعات من المعلمين عبر المراحل (١٢ – ك) ويقوده أعضاء مركـز (E D C) وخبراء تعليم الرياضيات ،وساعد المشروع على تأسيس علاقات بـين المعلمـين

والمدراء والوالدين ومبادرة المعلمين بإعداد دليل لوحدات من المناهج (تحت المراجعة) تـبني منظومياً ،هذه هي السنة الرابعة للمشروع ودعم من قبل الجامعات المحلية ، واستطاع التلاميـذ أثناء المشروع ربط عملهم في الرياضيات بالعالم الواقعي ٠

٧- دراسة بارنهاردت (*Barnhardt, 2002)* .

توضح هذه الدراسة نتائج تقويم المبادرة المنظومية في الاسكا الريفية ،حيث نبعت المبادرة المنظومة المنهجية في الاسكا الريفية من الحاجة الماسة إلى مدخل المنظومي عام رحب الأفق للتعامل مع ظروف التعليم في الاسكا الريفية والتي تمثلت في (٢١) مقاطعة مدرسية ذات سيادة محلية على التعليم و(١٢٦) مدرسة عليا ريفية مع عدم القدرة المستمرة من قبل المدارس على التكامل والانصهار في نسيج واحد .

- واعتمدت إستراتيجية الإصلاح التعليمي المنظومي في المبادرة على التعامل والتكامل بين نظام التعليم الرسمي ،ونظم المعرفة المحلية مع وجود عامل مساعد في صورة منهج مبني على معايير ، ومتأصل في الثقافة المحلية ٠

- البنية الكلية لمبادرة الاسكا نظمت حول عشر مجموعات من المبادرات (خمس منها مولت من قبل اتحاد العلوم القومي تركزت حول العلوم والرياضيات ، والخمس الأخرى ركزت على الدراسات الاجتماعية واللغات)

كل واحدة من هذه المبادرات طبقت في واحدة من الخمس مقاطعات الثقافية المحلية في الاسكا كل عام بجدول سنوي دوري خلال دورة مدتها خمس سنوات من عام ١٩٩٥ م– ٢٠٠٠ م، هذا بالإضافة إلى سلسة من الموضوعات المتداخلة والتي تتداخل فيها المبادرات داخل وعبر المقاطعات كل سنة وهذه الموضوعات هي : -

- توثيق المعرفة الثقافية / العلمية ٠
- ممارسات التدريس المحلي ٠
- منهج قائم على المعايير / قائم على الثقافة .
- نظم تدعيم المعلمين .
- ممارسات التقييم الملائم .

هذه المبادرات بنيت على مجموعة عوامل أساسية في التغيير: المعلمين المحليين ،وهم كبار السن ذوي الخبرة وحاملي الثقافة لنظام المعرفة المحلية ،والشكل العام لنظام التعليم الجديد في الاسكا الريفية، ويمكن رؤيته على أنه نظامان يعتمدان على بعضهم البعض ، تم تجميعهم في صورة سلسلة من المبادرات الصغرى ،هذه المبادرات الأخرى يتم تحقيقها من خلال نظام اكبر يحوي هذه المبادرات كأجزاء مكونة له وهذه المبادرات هي : -

- شبكة المعرفة المحلية - المعايير الثقافية - طرق المعرفة المحلية - جمعية المعلم المحلية

- أكاديمية كبار السن - التوثيق الثقافي / الأطلس- معارض العلوم الثقافية - تطبيقات منهج العلوم الريفي- ورش العمل لوحدات الرياضيات - نظام تقييم الأداء - معايير الأداء في العلوم والرياضيات - ائتلاف تعليم العلوم المحلي بالاسكا ٠

- وإشارات البيانات إلى أن المبادرة المنظومية في الاسكا للإصلاح التعليمي وتعزيز التفاعل بين نظام التعليم الرسمي والمجتمعات المحلية قد أسفرت عن زيادة في معدلات انجاز الريفيين الملتحقين بالجامعة ، وانخفاض في معدلات التسرب الدراسي ، وزيادة أعداد الطلاب الذين يختارون من متابعة الدراسات في مجال الرياضيات والهندسة والعلوم ٠

- وأسفرت نتائج المبادرة المنظومية عن نظام تعليمي جديد متكامل وظيفياً ومنظم ذاتياً ويوفر فرص تعليم جديدة .

- زيادة الاهتمام والمشاركة من المواطنين في التعليم أشارت إلى فاعلية المبادرة ٠

٨- المبـادرة المنظوميـة بولايـة مونتانـا : *Systemic initiative for Montana (2002) mathematic and science integrated mathematics*

هدفت هذه المبادرة إلى تقديم رياضيات متكاملة باسـتخدام النمذجـة الرياضـية المدعمـة بالتكنولوجيا حيث إن المنهج عبارة عن موضوعات متكاملة تغطي رياضيات المرحلة الثانويـة العليا في الصفوف (١٠ – ١٢) مبني على أساس ثقافة المستويات ، وقدم البرنـامج لجميـع الطلاب منطلقا من النمذجة الرياضية مستخدما تكنولوجيا الحاسبات لتنمية قدراتهم على اتخاذ قرارات على أسس رياضية ٠

محتوى هذا البرنامج يتضمن أنشطة مترابطة من الجبر والهندسة وحساب المثلثـات والإحـصاء التحليلي والاحتمالات وتحليل البيانات، وموضوعات حديثة مثل نظرية الفوضى (*Choas*) ونظرية المباريات (*Game*) ونظرية البيانات (*Graph*) ، ويستخدم الطلاب التكنولوجيـا التي تشمل أدوات للتمثيل البياني ورسم الأشكال ولوحة جدولية وبرنامج إحصاء ومشغل رموز ويتضمن البرنامج تنمية مهارات حل المشكلات، مهارات البرهنة والتعليل ، مهارات الاتصال، الترابطات الرياضية .

قدم البرنامج في شكل موديلات كل منها :يتضمن (٣-٤) أنشطة وكل نشاط يتطلب عدداً من الحصص يمارس فيها الطالب المهارات والأنشطة الفردية والجماعية،وتطلب البرنامج تنمية مهنية للمعلمين من خلال برامج تدريبية من خلال الانترنت وفي مواقع العمل ،وتضمن برنامج التمنية المهنية (المحتوى – أساليب التدريس – أساليب التقويم – استخدام التكنولوجيا).

٩- دراسة كليم وميشيل *Klieme & Michel* **(نقلا عن الكامل ،٢٠٠٥م:٦٣)**

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على دور بناء الطلاب للنماذج باستخدام برامج المحاكاة على الكمبيوتر في تطوير تفكيرهم المنظومي،و قد تكونت عينة الدراسة من (٢٠٠)طالبٍ بالـصف التاسع والعاشر بالمدارس الألمانية طلب منهم بناء نماذج منظومية في موضـوعات الرياضـيات والبيولوجي والكيمياء ، و استغرق تنفيذ البرنامج (١٣) لقاءاً تعليمياً ،وطبق عليهم اختبار قبلي وبعدي لقياس قدرتهم على التفكير المنظومي ، والمفاهيم الرياضية الهامة .

وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية :

- ظهر اهتمام كبير لدى كل من المعلمين والطلاب بموضوعات العلوم المختلفة.
- ارتبط اهتمام الطلاب كثيراً باستعدادهم للعمل بالكمبيوتر .
- برامج الكمبيوتر المختارة كان لها تأثير كبير على أحداث الدرس وطريقة بناء النموذج.
- أظهرت نتائج الاختبار البعدي قدرة عالية لدى الطلاب على تحويل النص إلى موقف شبكي، وقدرة مميزة على التفسير بوجه عام.
- ارتفاع تحصيل الطلاب في مجال بناء النماذج مع زيادة خبرة المعلمين في استخدام الكمبيوتر.
- توقف نجاح كل طالب على دافعية التعلم ، أكثر من خبرته السابقة في الكمبيوتر .

- زادت القدرة على التعاون لدى الطلاب والتعلم الاستكشافي مع الاستمرار في التدريس .

التعقيب على الدراسات السابقة :

يمكن تقسيم الدراسات السابقة إلى جزئيين ، الجزء الأول امبيريقي يهدف بشكل عـام إلى الكشف- عن طريق التجريب- لأثر وحدات أو مقررات مصاغة بالمدخل المنظومي علـى بعض أنماط التعلم ، حيث يقوم الباحث بصياغة وحدة أو مقرر وفقاً للمدخل المنظومي ، ومن ثم يقوم بالتدريس لمجموعتين ، إحداهما تجريبية تدرس بالمدخل المنظومي والأخرى ضابطة تدرس بالتنظيم التقليدي للمحتوى الدراسي ، بعد ذلك يتم التعرف على أثر المتغير المستقل(المـدخل المنظومي) باستخدام اختبارات تقيس أنماط التعلم سواء التحصيل الدراسي أو التفكير أو الاتجاه ، والملاحظ على جميع هذه الدراسات أنها ذات أثر دال إحصائيا للوحدات المنظومية ، بينمـا اهتم القليل منها ببحث الدلالة العملية للوحدات المنظومية .

أما الجزء الثاني من الدراسات فيمثل نتائج تقويم مبادرات أو مشروعات منظومية تهدف بشكل عام إلى إعادة الصياغة المنظومية لعملية التعلم والتعليم بكل عناصـرها (المعلـم – المدرسـة الأهداف – المقررات - الخ) مع التركيز على المحتوى الرياضي والذي يعاد صياغته بـشكل متكامل بما يساعد على الرؤية الشمولية للعملية التعليمية وتفاعلاتها المختلفة ، والملاحظ نجـاح هذه المبادرات أو المشروعات في تحقيق أهداف الإصلاح المنظومي ومنها ، تحقيق أهداف التعلم المدرسي ، ورفع الكفاية والإنتاجية ، والرضاء الوظيفي وتحسن الاتجاهات ، فهي بذلك تعـد أشمل من البحوث في الجزء الأول، لأنها تأخذ في الاعتبار جميع مكونات العملية التعليمية ، إلا أنها تعد مشاريع ضخمة تحتاج إلى إمكانيات مادية ومالية ليست في مقدور الباحثين العـاديين، ويمكن ملاحظة الآتي:

١ - ندرة الدراسات في البيئة السعودية (على حد علم الباحث) في موضوع المدخل المنظـومي في الرياضيات ، حيث لم يتوصل الباحث إلى أي دراسة في هذا الموضوع.

٢- أظهرت كل الدراسـات : التـودري (٢٠٠٠م) ، حـسب الله (٢٠٠٢م) ، المنـوفي (٢٠٠٢م) ، عفانة، الزعانين (٢٠٠١ م) ، أبو الحديد (٢٠٠٣م)، حسانين (٢٠٠٣م)، النمر (٢٠٠٤م)، عبيد وآخرون (٢٠٠٥م) ، الفقي (٢٠٠٥م)، سـليم (٢٠٠٥م)، هـارفي ورو كسان *(Harvey & Roxanne ,1999)*، كاني ونورمـان*(Kanai & ,2000 Norman)* , هيرلى *(Herlihy, 2002)* ، بارنهاردت*(Barnhardt , 2002)* ، كليم وميشيل *(Klieme & Michel ,2004)* زيادة التحصيل الدراسي باستخدام المدخل المنظومي، بينما اهتمت دراسة هال *(Hall ,2000)*بتغير الممارسـات الـصفية في تدريس الرياضيات في ضوء المدخل المنظومي.

٣-اهتمت بعض الدراسات بدراسة بعض جوانب التفكير بجانب التحصيل الدراسي : التودري (٢٠٠٠م)، المنوفي (٢٠٠٢م) ، النمر (٢٠٠٤م) ، دراسة معمل أبحـاث التربيـة الإقليمـي *Regional educational laboratories annual report (2001)* ، بينما اهتمت دراسة كاني ونورمان *(Kanai & Norman ,2000)* ، كليم وميـشيل *(Klieme & Michel, 2005)*، الفقي (٢٠٠٥م) ،بتنميـة الاتجاهـات بجانـب التحصيل الدراسي، واقتصرت دراسة علي (٢٠٠٣م) على تنمية مفاهيم الرياضيات الحياتيـة والبيئية، واقتصرت دراسة عفانة ، نشوان (٢٠٠٤م) على تنمية التفكير المنظومي ، وامتـدت دراسة سليم (٢٠٠٥م) إلى الأداء التدريسي للطالب المعلم.

٤- أجريت دراسات: أبو الحديد (٢٠٠٤م)، عبيد وآخرون (٢٠٠٥م) ، هارفي ورو كسان (*Harvey & Roxanne ,1999)* على طلاب المرحلة الابتدائية ، بينما أجريت دراسـة حسب الله (٢٠٠٢م) على طلاب المرحلـة الإعداديـة ، و أجريـت دراسـات : المنـوفي (٢٠٠٢م)، على (٢٠٠٣م) ، عفانة ونشوان (٢٠٠٤م) ، النمر (٢٠٠٤م)، الفقي (٢٠٠٥م) ، كليم وميشيل *(Klieme & Michel, 2005)*على طلاب المرحلة الثانوية ، كمـا أجريت دراسات: التودري (٢٠٠٠م) ، حسانين (٢٠٠٣م) ، سليم(٢٠٠٥م) على طـلاب

كلية التربية ،و أجريت دراسة كاني ونورمان *(Kanai & Norman ,2000)* على المراحل الدراسية المختلفة (الابتدائية – المتوسطة – العليا).

٥- الدراسة الحالية متقاربة إلى حد ما مع دراسات : التودري (٢٠٠٠م)، المنوفي (٢٠٠٢م) ، أبو الحديد (٢٠٠٣م) ،النمر (٢٠٠٤م) والتي من أهدافها بحث أثـر اسـتخدام المـدخل المنظومي على التفكير الرياضي، وأثبتت تحسن مهارات التفكير الرياضي باسـتخدام المـدخل المنظومي في موضوعات الأعداد الصحيحة ، والبرمجة الرياضية ، وحساب المثلثات.

٦- تختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بالإضافة إلى اختلاف مجتمع الدراسة والعينة والأداة، في محتوى الوحدة المقترحة وهي الهندسة المستوية (وحدة الدائرة) ، كما أن الدراسـة الحالية لا تقتصر على بحث الدلالة الإحصائية بل تتعدها إلى بحث الدلالـة العمليـة للمـدخل المنظومي في البيئة السعودية.

٧- تمت الاستفادة من الدراسات السابقة في الإطار النظري للدراسة الحالية ، و الاستفادة من الوحدات التي تم بناءها في بناء الوحدة المقترحة، والاستفادة من الدراسات الـسابقة أيـضاً في منهجية الدراسة الحالية وإجراءاتها ، ومناقشة النتائج وتفسيرها.

الفصل الثالث

إجراءات الدراسة وخطوات تطبيقها

إجراءات الدراسة.

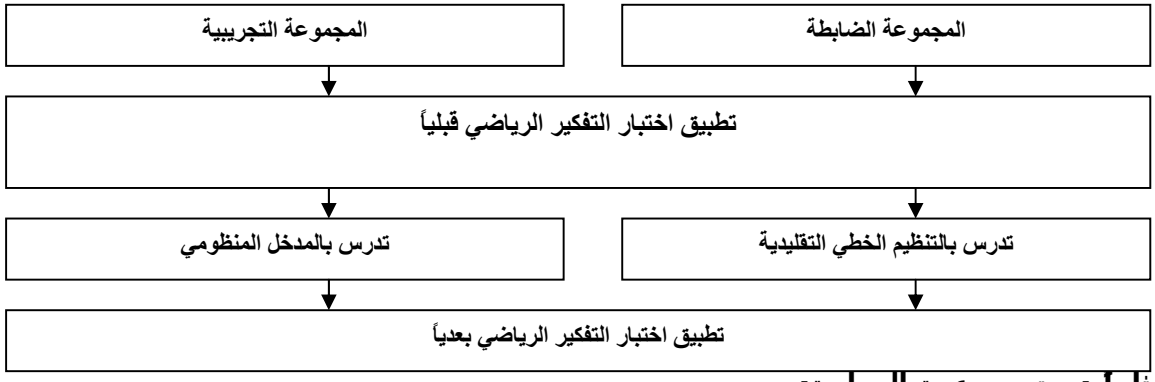
تمهيد :

يعرض الباحث في هذا الفصل إجراءات الدراسة ، حيث يتم توضيح منـهج الدراسـة ، و تحديد مجتمع الدراسة، وحجم العينة التي اختيرت لتطبيق الدراسة عليها ، وتحديد متغيرات الدراسـة، والخطوات التي مرت بها عملية بناء وحدة وأداة الدراسة والتطبيق الميداني على عينة الدراسـة،ومن ثم عرض الأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات ، وفيما يلي عرض مفـصل لإجـراءات الدراسة:

أولاً: منهج الدراسة:

منهج هذه الدراسة هو المنهج شبه التجريبي الذي يهدف إلى إعادة تشكيل واقع الظاهرة أو الحدث من خلال استخدام إجراءات أو إحداث تغييرات معينة، ومن ثم ملاحظة النتائج بدقة

وتحليلها وتفسيرها (عليان ،٢٠٠٢م: ٥٤)، معتمداً في ذلك على تصميم المجموعة الضابطة غير المتكافئة ،*Non-Equivalent Control Group Design* وهو أحد التصميمات الشبه التجريبية كما ذكر ذلك (أبو علام ، ٢٠٠٤م :٢٠٩) ، حيث تقسم عينة الدراسة إلى مجموعتين يطبق عليهما اختبار التفكير الرياضي قبل إجراء المعالجة بهدف ضبط الفروق القبلية بين مجموعتي التجربة ثم تعيين إحدى المجموعتين عشوائياً كمجموعة تجريبية (تدرس بالمدخل المنظومي)،و الأخرى ضابطة (تدرس بالتنظيم الخطي التقليدي)، وبعد انتهاء التجربة يطبق اختبار بعدي للكشف عن الفروق في أداء المجموعة التجريبية بالمقارنة مع أداء المجموعة الضابطة والعائدة إلى المعالجة،والشكل التالي يوضح التصميم التجريبي للدراسة :



شكل (٢٠) التصميم التجريبي للدراسة

ثانياً : مجتمع وعينة الدراسة:

مجتمع هذه الدراسة هو جميع الطلاب في تخصص الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف ،والمنتظمين بالدراسة في الفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٢٧/١٤٢٦هـ ،والذين يدرسون مادة الهندسة المستوية والتحويلات وعددهم (٤٧) طالباً ، و قد طبقت الدراسة على كامل مجتمع الدراسة باستثناء (٥) طلاب تم استبعادهم بسبب غيابهم عن الاختبار القبلي أو الاختبار البعدي ، وبالتالي أصبحت عينة الدراسة عددها (٤٢) طالباً، تمثل مجموعتين متساوية من الطلاب الذين يدرسون مقرر الهندسة المستوية والتحويلات، وتم الاختيار العشوائي لإحدى المجموعتين لتكون مجموعة تجريبية والأخرى ضابطة ،والجدول التالي يوضح نسبة توزيع عينة الدراسة لمجتمع الدراسة:

جدول (٣) يوضح

توزيع عينـــــــــة الدراســـــــــــــة .

عدد طلاب تخصص الرياضيات في كلية المعلمين بالطائف والذين يدرسون مقرر الهندسة المستوية والتحويلات في الفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٢٦هـ .	٤٧ طالباً
عدد أفراد العينـــــــــــــــــــــــــة الذين تم استبعادهم .	٥ طلاب
عدد أفراد العينـــــــــــــــــــــــــة الذين طبقت عليهم الدراسة.	٤٢ طالبـــاً
عدد أفراد المجموعة التجريبية .	٢١ طالبـــاً
عدد أفراد المجموعة الضابطـــة .	٢١ طالبـــاً

وتفترض الدراسة الحالية التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير العمر حيث تقدم المادة للطلاب في المستوى الثاني،والذين متوسط أعمارهم ١٩- ٢٠ عام،كما تفترض الدراسة تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل الدراسي ،حيث إن توزيع المجموعات في الكلية يتم بناء على توزيع إجباري وعادل للطلاب حسب مستوى التحصيل الدراسي في الصف الثالث ثانوي،وهذه المادة تقدم في الفصل الدراسي الثاني من السنة الدراسية الأولى،مما يعني أن معيار التحصيل في الصف الثالث ثانوي معيار جيد للحكم على تكافؤ المجموعات في التحصيل.

ثالثاً : متغيرات الدراسة:

١- المتغير المستقل :المدخل المنظومي.

٢- المتغير التابـــع: التفكير الرياضي.

ونلاحظ التقارب بين طبيعة المدخل المنظومي كأسلوب في التفكير وتنظيم المحتوى يحقق التكامل بين أجزاء المادة موضوع التعلم و العلاقات بين عناصر المحتوى الرياضي ، وبين طبيعة التفكير الرياضي المرتبط بالاستقراء والاستدلال والتعميم، وما تتطلبه من معلومات سابقة ، وطرق الربط بينها للتوصل إلى الحل الصحيح وتقويمه،حيث يؤكد المفتي (٢٠٠٠م:٨) في دارسه تحليلية نقدية للبحوث الشبه تجريبية في مجال التفكير ضرورة اختيار متغيري الدراسة بحيث يكون هنالك تقارب و انسجام ظاهري بين طبيعة المتغير المستقل و طبيعة المتغير التابع.

٣-المتغير المصاحب: الاختبار القبلي للتفكير الرياضي ، والذي يمكن أن يكون له اثر على نتائج التجربة،ولذلك سوف يعتمد الباحث على الضبط الإحصائي باستخدام اختبار *ANCOVA* لضبط الفروق القبلية إن وجدت ، كما سوف يتم تناوله لاحقاً.

رابعاً : صياغة الوحدة بالطريقة المنظومية:

مرت عملية اختيار ، وصياغة الوحدة المنظومية، بالخطوات التالية :

١. اختيار الوحدة الدراسية:

بناءً على فحص مبدئي لمقررات قسم الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف،واستشارة بعض الباحثين في مجال المدخل المنظومي في الرياضيات ، تم اختيار وحدة الدائرة من مقرر الهندسة المستوية والتحويلات لإعادة صياغة مفاهيمها منظومياً.

٢. **تحديد محتوى وحدة الدائرة** :

تم الاعتماد في تحديد المحتوى الرياضي لوحدة الدائرة على احد المراجع المقررة من قسم الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف، ، بعد ذلك قام الباحث بتحديد المفردات التي تدرس في هذه الوحدة وعرضها على عدد من أساتذة القسم للتأكد من شمول الوحدة المختارة على جميع المحتوى الرياضي المقرر على الطلاب.

٣. تحليل المحتوى وصياغة الأهداف المعرفية للوحدة:

بناءً على أهداف الدراسة الحالية ،تم تحليل محتوى وحدة الدائرة ؛ لاستخراج المفاهيم والمهارات والتعميمات المتضمنة فيها ، و تم التأكد من صدق ذلك التحليل عن طريق إعادة التحليل بمعرفة باحث آخر ،وكانت نسبة الاتفاق ٩٩ %،وهي نسبة عالية تدل على ثبات التحليل، وتؤكد الوثوق في تحليل محتوى وحدة الدائرة،بعد ذلك عرض الباحث تحليل محتوى وحدة الدائرة على عدد من المحكمين – انظر الملحق (١) - لإبداء رأيهم بشأن صلاحية تحليل محتوى وحدة الدائرة إلى العناصر السابقة،وتم الأخذ ببعض أراء المحكمين والمتضمنة تعديل صياغة بعض مفردات التحليل ، والملحق رقم (٢) يبين نتيجة ذلك التحليل ، بعد ذلك تم تحديد

وصياغة الأهداف المعرفية لوحدة الدائرة المقررة على طلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف في ضوء المحتوى الرياضي الذي تم تحليله مسبقاً.

٤. الصياغة المنظومية لمحتوى وحدة الدائرة.

بالرجوع إلي التعريفات التي تناولت المدخل المنظومي، والتعريف الإجرائـي للمـدخل المنظومي الذي وضعه الباحث ، وفي ضوء:

- الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت المدخل المنظومي،كما تم تناوله في الإطار النظـري للدراسة.
- الوحدات المنظومية المعدة سابقاً:حسب الله (٢٠٠١م)،المنـوفي (٢٠٠٢م)،أبـو الحديـد (٢٠٠٣م)، النمر (٢٠٠٤م)،يوسف(٢٠٠٤م)، الفقي (٢٠٠٥م)، عبيد (٢٠٠٥م).
- أراء المتخصصين في المدخل المنظومي و طرق تدريس الرياضيات.

وبناءً على العلاقات بين أجزاء المحتوى الرياضي في وحدة الدائرة المقررة على طـلاب كليـة المعلمين بالطائف،قام الباحث بصياغة دليل منظومي لوحدة الدائرة يوضح شبكة العلاقات بين عناصر محتوى وحدة الدائرة احتوى على :

- مقدمة الدليل، تحتوي على توضيح مبسط لطبيعة المدخل المنظومي ، وفلسفته .
- أهداف الدليل العامة والخاصة.
- الوسائل والأدوات المستخدمة في كل درس.
- محتوى الدليل من المنظومات المقابلة لكل درس من دروس الوحدة.

بعد ذلك عرض الدليل على مجموعة من المتخصصين في مجالي المدخل المنظومي وطـرق تدريس الرياضيات_ أنظر الملحق رقم (٣)_ لاستطلاع أرائهم بشان:

- صحة الأهداف الواردة بمحتوى الدليل، ودقتها وارتباطها بمحتوى الوحدة.
- صحة المعلومات الواردة بمحتوى الدليل.
- صحة الصياغة المنظومية للعلاقات بين عناصر محتوى وحدة الدائرة .
- دقة الأشكال المنظومية.
- شمول المنظومات لجميع العلاقات بين عناصر المحتوى .

وبناءً على أراء المحكمين تم تعديل صياغة بعض المنظومات، وإضافة منظومات أخـرى للدليل ،وتصحيح بعض الأخطاء اللغوية والرياضية، وبذلك أصبح الدليل المنظومي في صـورته النهائية وجاهزاً للتطبيق على عينة الدراسة، (انظر الملحق رقم ٤).

خامساً : بناء اختبار التفكير الرياضي :

في ضوء أهداف الدراسة الحالية ، وطبيعة متغيراتها، فان الأداة المناسبة للدراسة الحاليـة هي اختبار التفكير الرياضي في وحدة الدائرة؛ ونظراً لعدم تمكن الباحث من الحـصول علـى اختبار جاهز يناسب طبيعة محتوى الدراسة الحالية وأهدافها ؛قام الباحث بإعداد اختبار للتفكير الرياضي في وحدة الدائرة المقررة على طلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف، وقد مـرت عملية بناء اختبار التفكير الرياضي بالخطوات التالية:

١. تحديد الهدف من اختبار التفكير الرياضي :

يهدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير الرياضي لطلاب الرياضيات بكلية المعلمين في محتوى وحدة الدائرة في مقرر الهندسة المستوية والتحويلات .

٢. تحديد المهارات الرئيسية للتفكير الرياضي و المهارات الفرعية المكونة لها.

في ضوء الآراء الواردة في الأدبيات والدراسات التي تناولت موضوع التفكير الرياضي ، وبعد استشارة بعض المختصين في طرق تدريس الرياضيات والتفكير الرياضي، اقتصر الباحـث في هـذه الدراسة على أربع مهارات رئيسة للتفكير الرياضي، وهي: مهارة التعبير بالرموز، مهارة الاستدلال، مهارة التصور البصري المكاني، مهارة البرهان الرياضي، بعد ذلك قام الباحث بتحليل المهارات الأربع الرئيسـة إلى مهارات فرعيـة مكونة لها، بالاستفادة من :

- الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت موضوع التفكير الرياضي، كما سبق تناولـه بالإطـار النظري للدراسة.
- القوائم المعدة سابقاً في مهارات التفكير الرياضي: عيد(١٩٩٨م)،الكرش(٢٠٠٠م)، عبد الحميد (٢٠٠١م)، هلال (٢٠٠٢م)،حمادة ،(٢٠٠٥م)،قنديل (٢٠٠٥م).
- أراء المتخصصين في التفكير الرياضي و طرق تدريس الرياضيات .

بعد ذلك قام الباحث بوضع المهارات المستخلصة في قائمة مبدئية اشتملت على أربع مهارات رئيسية تمثلها بشكل إجرائي (٤٥) مهارة فرعية، وعرضها على عدد من المحكمين (انظر الملحق رقم ٥)، لتحديد مدى ارتباط المهارات الفرعية بالمهارات الرئيسية ، ومدى تمثيلها لها، وتحديـد درجـة الأهمية لكل مهارة فرعية ، وصحة الصياغة العلمية واللغوية للمهارات، وفي ضوء أراء المحكمين، قام الباحث بإجراء التعديلات المناسبة في صياغة بعض المهارات الفرعية ،وتـصحيح بعـض الأخطـاء اللغوية، وحذف بعض المهارات المكررة أو المتداخلة ، وبالتالي أصبحت قائمـة مهـارات الـتفكير الرياضي في صورتها النهائية تضم (٣٧) مهارة فرعية ،مقسمة إلى أربعة محاور رئيسة كالتالي :

١- مهارة التعبير بالرموز ، وتضم (٨) مهارات فرعية .

٢- مهارة الاستدلال ، وتضم (٩) مهارات فرعية .

٣- مهارة التصور البصري المكاني ، وتضم (٨) مهارات فرعية .

٤- مهارة البرهان الرياضي ، وتضم (١٢) مهارة فرعية، (أنظر الملحق رقم ٦).

٣. تحديد المهارات الفرعية (محل الدراسة).

لصعوبة اخذ كل مهارات التفكير الرياضي الفرعية التي تم تحديدها، بسبب التداخل الواضح بين تلك المهارات،وصعوبة قياسها جميعاً بسب الارتباط بمحتوى رياضي محدد ، قام الباحث باختيار أول خمس مهارات فرعية في الترتيب حسب درجة الأهمية لتعبر عن كل مهارة من المهارات الرئيسية محل الدراسة ، والجدول التالي يوضح المهارات الرئيسة والمهارات الفرعية المكونة لها:

جدول (٣) يوضح
مهارات التفكير الرياضي الرئيسية والفرعية (محل الدراسة).

	إدراك العلاقة بين القاعدة العامة والحالة الخاصة.
المهارة الرئيسة	**المهارة الفرعية**
الاستدلال	إدراك العلاقات بين عدة مفاهيم.
التعبير بالرموز	فهم العبارات الرمزية المعطاة أو التعميم أو المسألة.
	استنتاج علاقة جديدة من عدة تعميمات.
	التعبير رمزياً عن المفاهيم الرياضية.
	التطبيق الصحيح للقاعدة العامة على حالات الخاصة.
	الترجمة الرمزية للعبارة اللفظية المعطاة أو التعميم.
	استنتاج الخاصية المشتركة بين جميع الحالات الفردية ..
	الترجمة اللفظية للعبارة الرمزية المعطاة أو التعميم.
التصور البصري المكاني	إدراك الأشكال الناتجة من الدوران والتي في الفراغ.
	تحديد الرموز والأشكال الرياضية المناسبة للتعبير عن العلاقات.
	تحديد العلاقات بين الأشكال الهندسية المتداخلة.

التصور البصري المكاني	تمييز الشكل المختلف عن مجموعة من الأشكال.
	تمييز حركة الأشكال الهندسية المختلفة.
	تمييز الأشكال والمجموعات المركبة .
البرهان الرياضي	رسم شكل توضيحي للمشكلة الرياضية.
	الحكم على سلامة الخطوات المتبعة في البرهان الرياضي من الناحية المنطقية.
	تنوع طرق البرهان الرياضي عند حل المشكلات الرياضية.
	الحكم بخطأ البرهان الرياضي من الناحية الرياضية.
	الحكم بصحة البرهان الرياضي من الناحية الرياضية.

٤. صياغة مفردات الاختبار:

بناءً على طبيعة المهارات الفرعية المكونة لكل مهارة رئيسية من مهارات التفكير الرياضي التي تم تحديدها سابقاً، وبالاستفادة من:

- المحتوى الرياضي لوحدة الدائرة الذي تم تحديده سابقاً.
- الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت موضوع التفكير الرياضي، كما سبق تناوله بالإطار النظري للدراسة.
- اختبارات التفكير الرياضي المعدة سابقاً:أبو زينة (١٩٨٦م)،عبيد(١٩٨٨م)،سليمان ،أبو العزايم (١٩٨٩م) ،عيد(١٩٩٨م)،الكرش(٢٠٠٠م)،سحاب (٢٠٠١م)، الجفري (٢٠٠١م)، عبد الحميد (٢٠٠١م)، هلال (٢٠٠٢م) ، أبو الحديد (٢٠٠٣ م)، حمادة ،(٢٠٠٥م)،قنديل (٢٠٠٥م).
- أراء المتخصصين في التفكير الرياضي و طرق تدريس الرياضيات .

، تم صياغة مفردات أسئلة الاختبار بحيث تقابل المهارات الفرعية لمهارات للتفكير الرياضي محل الدراسة، وقد بلغ عدد الأسئلة (٢٠) سؤالا ، تقيس قدرات التفكير الرياضي الرئيسة الأربع ، وكانت الأسئلة من نوع الاختيار من متعدد بحيث يختار الطالب البديل الصحيح من أربعة خيارات مطروحة للإجابة عن السؤال الواحد ، وأعطي للإجابة الصحيحة لكل سؤال درجة واحدة وللإجابة الخاطئة صفر ، وبالتالي تصبح النهاية العظمى للاختبار (٢٠) درجة.

٥- صدق الاختبار :

بعد الانتهاء من بناء اختبار التفكير الرياضي بصورته الأولية ، قام الباحث بعرضه على عدد من المتخصصين في التفكير الرياضي،و طرق تدريس الرياضيات في كل مـن:جامعـة أم القرى،كليات المعلمين ، وزارة التربية والتعليم، جامعة المنوفية ، جامعة بور سعيد، (انظر الملحق رقم 5)،للتأكد من الصدق المنطقي للاختبار من حيث :

- ملائمة الاختبار لأهداف الدراسة الحالية.
- شمول و مناسبة مفردات الاختبار لقياس مهارات التفكير الرياضي محل الدراسة .
- مناسبة محتوى الاختبار لمستوى الطلاب بكلية المعلمين .
- ارتباط أسئلة الاختبار بالمهارات الفرعية.
- صحة و دقة عبارات الاختبار علمياً ولغوياً.
- وضوح التعليمات المرفقة مع الاختبار.

وبناءً على أراء المحكمين قام الباحث بإجراء بعض التعديلات في صياغة بعض مفـردات الاختبار،وتصحيح بعض الأخطاء اللغوية والرياضية ، وبالتالي أصبح الاختبار جاهزاً للتطبيـق على عينة البحث الاستطلاعية .

٦-التجريب الاستطلاعي لاختبار التفكير الرياضي بهدف :

أ- تحديد الزمن المناسب للاختبار.

ب-حساب ثبات الاختبار.

حيث قام الباحث بتطبيق اختبار التفكير الرياضي على عينة استطلاعية من طلاب الرياضـيات بكلية المعلمين بالطائف عددهم (١٨) طالباً في الفصل الدراسـي الأول لعـام ١٤٢٦هـ ـ ، وسجلت النتائج التالية :

أ- تحديد الزمن المناسب للاختبار:

تم تقدير الزمن اللازم لتطبيق الاختبار عن طريق حساب متوسط الزمن الذي اسـتغرقه أفراد العينة الاستطلاعية ،وذلك بتسجيل الزمن الذي استغرقه أول طالب في الإجابة ، وكـان

(٢٥) دقيقة، وأخر طالب واستغرق(٣٥) دقيقة، وبأخذ المتوسط كان الزمن اللازم للاختبـار (٣٠) دقيقة، وأضيفت (٥) دقائق لقراءة تعليمات الاختبار ، وأصبح الزمن الكلي للاختبـار (٣٥) دقيقـة.

ب- ثبات الاختبار :

يقصد بالثبات دقة المقياس ، فإذا حصل نفس الفرد على نفس الدرجة أو ما يقرب منها - في نفس الاختبار أو في مجموعات من الأسئلة المتكافئة أوالمتماثلة- في مناسبات مختلفة فإننا نصف الاختبار أو المقياس في هذه الحالة بأنه على درجة عالية من الثبات، (أبو علام ٢٠٠٤م:٤٢٩)، ولصعوبة تطبيق الاختبار مرة أخرى على نفس المجموعة من الطلاب وفي نفس الظروف ، فقد استخدم الباحث طريقة التجزئة النصفية لحساب ثبات الاختبار، وتقوم هذه الطريقة في حساب الثبات على فكرة تطبيق الاختبار مرة واحدة على عينة من الطلاب ثم تقـسيم الاختبـار إلى جزئين متساويين (مفردات فردية ـ ـ مفردات زوجية) ، ثم يحسب مجموع درجة كل طالب على النصف الأول من الاختبار، ومجموع درجاته على النصف الثاني مـن الاختبـار وايجـاد الارتباط بينهما باستخدام معادلة (بيرسون)، بعد ذلك قام الباحث بتطبيق معادلـة سـبيرمان براون لايجاد معامل الثبات والذي بلغ (٨٢%)، وهو معامل ثبات جيد ومطمن الاسـتخدام الاختبار الحالي في قياس التفكير الرياضي لطلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطـائف، (انظـر الملحق رقم ٧).

سادساً : تطبيق الدراسة الميدانية :

حصل الباحث على خطاب من عميد كلية التربية بجامعة أم القرى إلى عميـد كليـة المعلمين بالطائف ، بشأن السماح للباحث بتطبيق الدراسة على طلاب الكليـة في تخـصص الرياضيات (انظر الملحق رقم ٨)، وتم التطبيق الميداني للدراسة على الطلاب (عينة الدراسة) في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٢٦/١٤٢٧هـ، وقد مر التطبيق الميداني للدراسـة بالخطوات التالية :

١- التطبيق القبلي لاختبار التفكير الرياضي:

تم تطبيق اختبار التفكير الرياضي على المجموعتين التجريبية والضابطة في نفس الوقت يوم الثلاثاء الموافق : ٨-٢- ١٤٢٧هـ ، قبل البدء في تدريس وحدة الدائرة.

٢- تدريس وحدة الدائرة :

قام الباحث بالإشراف المباشر على تدريس وحدة الدائرة - والتي احتوت الموضوعات التالية: (مفهوم الدائرة ، رسم دائرة ، الوتر والقطر، داخل وخارج الدائرة ، قوس الدائرة،طول الدائرة،القياس الدائري،الزاوية المحيطية والمركزية ،المستقيم والدائرة،الزاوية الداخلية والخارجية ، الشكل الرباعي الدائري، وضع دائرة بالنسبة لأخرى- الإنشاءات الهندسية)- للمجموعتين التجريبية التي تدرس بالمدخل المنظومي، والضابطة التي تدرس بالطرق التقليدية، و قام بتدريس الوحدة مدرس المادة ،حيث تم تعريفه بهدف الدراسة ، وبطبيعة الوحدة المنظومية، وتدريبه على كيفية تدريسها في الحجرة الدراسية، واستمر التطبيق في الفترة من: ٨-٢- ١٤٢٧هـ إلى ٢٢-٢-١٤٢٧هـ ،وبمعدل أربع ساعات أسبوعيا،مع التزام الباحث بالحضور في جميع المحاضرات.

٣- التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي :

تم تطبيق اختبار التفكير الرياضي على مجموعتي الدراسة بعد الانتهاء من تدريس وحدة الدائرة ،حيث قام الباحث بتطبيق الاختبار على المجموعتين التجريبية والضابطة في نفس الوقت وذلك يوم الأربعاء الموافق:٢٢- ٢- ١٤٢٧هـ ، بعد ذلك قام الباحث بتصحيح الإجابات وفق نموذج الإجابة النموذجية الذي أعده الباحث.

سابعاً: الأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات :

بعد تطبيق الباحث لاختبار التفكير الرياضي قبليا وبعدياً على عينة الدراسة، توصل الباحث إلى مجموعة من البيانات،حيث استخدم البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية (SPSS) لإجراء المعالجات الإحصائية و التي تم الاتفاق عليها بين الباحث والمرشد الإحصائي و المناسبة لأهداف الدراسة ، وطبيعة متغيراتها، وهذه الأساليب هي :

١) تحليل التباين المصاحب (*ANCOVA*)، لاختبار فروض الدراسة، وذلك لعدم تمكن الباحث من الضبط التجريبي لعينة الدراسة،حيث أن الباحث قد يواجه أوضاعاً تجريبية لا يتمكن فيها من الاختيار العشوائي للعينات أو التقسيم العشوائي لعينة الدراسة للحصول على مجموعات متكافئة حسب متغير معين يعتقد الباحث أنه يؤثر على نتائج التجربة إلى جانب تأثير المعالجة، بمعنى أنه يصعب الضبط التجريبي للمتغيرات الأخرى التي تساهم في تباين الخطأ للمشاهدات مما يجعل من تقدير التباين الناتج عن المعالجة تقديراً متحيزاً ، وبالتالي يلجأ الباحث للضبط الإحصائي ، ومن هنا تأتي أهمية تحليل التباين المصاحب كطريقة إحصائية لضبط تأثير هذه المتغيرات ، حيث يوفر هذا التحليل إمكانية تخفيض التباين في المشاهدات الذي يعزى إلى الخطأ التجريبي(عودة ،الخليلي، ١٩٨٨م:٥١١).

وتم التحقق من شروط (افتراضات) تحليل التباين المصاحب*(ANCOVA)*، كالتالي :

أ- **التوزيع الطبيعي** *Normally Distributed* ، حيث يشترط أن تتوزع البيانات الإحصائية على المتغير التابع في المجتمع الذي تنتمي إليه المجموعة الجزئية الواحدة توزيعاً اعتدالياً، (علام،٢٠٠٤م:٣٢٠)، وقد وجد من خلال الأبحاث أن عدم تحقق هذا الشرط لا يؤثر كثيرا في نتيجة تحليل التباين المصاحب بشرط زيادة حجم العينة عن (١٥) فردا لكل مجموعة ، (الزعبي ، الطلافحة ،٢٠٠٤م:١٧٦)،وحيث أن عدد أفراد العينة في المجموعة التجريبية يساوي (٢١) فردا ، وفي المجموعة الضابطة يساوي (٢١) فردا، فان التوزيع التكراري لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في المهارات السابقة يفترض اقترابه من الاعتدالية ، وبذلك يتحقق شرط اعتدالية التوزيع.

ب- تجانس **التباين** *Homogeneity Of Variance*: أي أن للمجتمعات في مستويات المعالجة المختلفة نفس التباين (عودة ،الخليلي ،١٩٨٨م:٣٤٦)، وتم التحقق من ذلك باستخدام اختبار ليفين *Levene's Test* في جميع المهارات الأربع، والمهارات ككل، كما يوضح ذلك الجدول التالي:

جدول رقم (٤) يوضح تجانس

مهارة التعبير بالرموز	١	٤٠	*٠,٠٢٨	٠,٨٦٩
مهارة الاستدلال بالتباين	**درجة الحرية (١)**	**درجة الحرية (٢)**	**قيمة (ف)**	**الدلالة**
مهارة التصور البصري المكاني	١	٤٠	*٣,٤٥٥	٠,٠٧٠

مهارة البرهان الرياضي	١	٤٠	*٠,٦٧٥	٠,٤١٦
مهارات التفكير ككل	١	٤٠	*٢,٣٩٤	٠,١٣٠
* غير دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ .				

التباين للمجموعتين التجريبية والضابطة.

يتضح من الجدول السابق تجانس التباين في المجموعتين التجريبية والضابطة حيث أن قيمة (ف) غير دالة إحصائيا عند مستوى ≤ ٠,٠٥ لجميع المهارات، ويمكن التغاضي عن الشرط السابق إذا تساوى حجم المجموعتين التجريبية والضابطة كما في الدراسة الحالية وبذلك يتحقق شرط تجانس التباين. (عودة ، الخليلي ،١٩٨٨م:٣٤٦) ،(علام،٢٠٠٤م:٣٢١).

ج- **تجانس الانحدار** *Homogeneity Of Regression* داخل المجموعات ، أي أن معاملات الانحدار لخطوط انحدار المتغير التابع على المتغير المصاحب للمجتمعات التي تنتمي إليها المجموعات الجزئية متساوية إحصائيا،(علام،٢٠٠٤م:٤٥٦)، والجدول التالي يوضح القياسات المتعلقة باختبار تجانس الانحدار:

جدول (٥) يوضح تجانس

الانحدار للمجموعتين التجريبية والضابطة.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	الدلالة
المجموعة * مهارة التعبير بالرموز	٠,٠٠٤	١	٠,٠٠٤	*٠,٠١١	٠،٩١٦
المجموعة * مهارة الاستدلال	٠,٦٤١	١	٠,٦٤١	*٢,٠٥٧	٠,١٦٠
المجموعة * مهارة التصور البصري المكاني	٠,٤٩٢	١	٠,٤٩٢	*١,٦٩٥	٠,٢٠١
المجموعة * مهارة البرهان الرياضي	٠,٢٣٠	١	٠,٢٣٠	*٠,٨٨٧	٠,٣٥٢
المجموعة * مهارات التفكير ككل	١،٠١٦	١	١،٠١٦	*٠,٥٥٥	*٠,٤٦١

* غير دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ .

يتضح من الجدول السابق أن الفروق بين ميل خطوط انحدار المجموعتين التجريبية والضابطة غير دالة عند مستوى ≥ ٠,٠٥ لجميع المهارات، وللمهارات ككل، وبذلك يتحقق شرط تجانس الانحدار .

مما سبق يتضح مناسبة استخدام أسلوب تحليل التباين المصاحب *(ANCOVA)* في معالجة بيانات الدراسة الحالية من وجهة نظر الباحث والمرشد الإحصائي، إلا أن المناقش الداخلي للدراسة رأى اعادة معالجة البيانات باستخدام اختبار (ت) (t-test) بحجة أن مجموعتي الدراسة متجانستين ، لذلك قام الباحث باستخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين كما تم ذلك في الفصل الرابع للدراسة.

٢) حجم الأثر *Effect Size*، لمعرفة حجم التأثير للوحدة المقترحة(بالمدخل المنظـومي) علـى مهارات التفكير الرياضي (محل الدراسة)، وبالتالي تحديد الدلالة العملية للوحدة المقترحة،ويتم ذلك بمعرفة بعد متوسط المجموعة التجريبية عن متوسط المجموعة الضابطة بوحدات معيارية، ويرتكز مفهوم حجم التأثير على الفرق أو حجم الارتباط بصرف النظر عن مدى الثقة التي نضعها في النتائج وهـذا عكس مفهوم الدلالة الإحصائية للنتائج (والذي يعبر عن مدى الثقة التي نوليها لنتـائج الفـروق أو العلاقات بصرف النظر عن حجم الفروق أو حجم الارتباط)، (منصور، ١٩٩٧م :٥٩)، ولحـساب حجم التأثير للمدخل المنظومي تم إيجاد قيمة مربع إيتا **(η2) ،** والتي تمثل نسبة التباين الكلي في المتغير التابع والذي يمكن أن يرجع إلى المتغير المستقل، (علام ،٢٠٠٥م:٣١٩).

الفصل الرابـــع

عرض نـتائـج الدراســـــة.

مناقشة النـتـائج وتـفسيرها.

مقدمة:

يعرض الباحث بعون الله تعالى في هذا الفصل النتائج التي تم الوصول إليها، ومناقـشة تلـك النتائج في ضوء أهداف الدراسة وحدودها، وربط النتائج التي توصلت لها الدراسة الحاليـة بنتـائج الدراسات السابقة وتفسيرهـ ـ ـ ـ ـا:

أولاً: عرض نتائج الدراسة :

تهدف الدراسة بشكل عام إلى التعرف على أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس وحدة الدائرة على مهارات التفكير الرياضي (محل الدراسـة) لطـلاب الرياضـيات بكليـة المعلمـين بالطائف،وللتعرف على ذلك فان الباحث سوف يعرض النتائج التي تم التوصل إليها من خلال عرض كل فرض والنتيجة المتعلقة به:

١- نتائج اختبار الفرض الأول :

ينص هذا الفرض على انه:يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى≤ ٠,٠٥بين المتوسط البعدي لدرجات المجموعة التجريبية(الذين درسوا بالمدخل المنظومي) والمتوسط البعدي لدرجات المجموعة الضابطة(الذين درسوا بالتنظيم الخطي)في مهارة التعبير بالرموز لدى طلاب الرياضيات في كلية المعلمين بالطائف لصالح المتوسط البعدي للمجموعة التجريبية بعد ضبط الاختبار القبلي.

وللتحقق من صحة هذا الفرض من عدمه تم استكشاف الفرق بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التعبير بالرموز ،والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٦) يوضح متوسطي

الأداء البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التعبير بالرموز.

المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
٣،٤٧٦	٠,٦٠١	٢،٦١٩	٠،٥٨٩

يتضح من الجدول السابق أن قيمة المتوسط الحسابي في الاختبار البعدي في مهارة التعبير بالرموز للمجموعة التجريبية يساوي (٣،٤٧٦) درجة،وهي قيمة أعلي من قيمة المتوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة الضابطة في نفس المهارة والذي بلغ (٢،٦١٩) درجة.

البيان / المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	الدلالة الإحصائية
التجريبية	٢١	٣،٤٧٦	٠,٦٠١	٤٠	٤,٦٦٣	دالة عند مستوى ≤ ٠,٠٥

ولإيضاح ما إذا كان الفرق بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التعبير بالرموز دال إحصائياً،تم استخدام اختبار "ت" للمجموعتين المستقلتين، وبحساب قيمة (ت) تم التوصل الى النتائج الموضحة في الجدول التالي:

جدول (٧) يوضح اختبار "ت" للفرق بين **متوسطي الاختبار البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة** في **مهارة التعبير بالرموز.**

التجريبية	٢١	٣،٤٧٦	٠,٦٠١			
الضابطة	٢١	٢،٦١٩	٠،٥٨٩			

وباستقراء النتائج المتضمنة في الجدول السابق يتضح أن الفرق بين المتوسط البعدي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ،والمتوسط البعدي

لدرجات طلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالتنظيم الخطي التقليدي) في مهارة التعبير بالرموز دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ و لصالح المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ،حيث أن قيمة (ت) لاختبار دلالة الفرق بين المتوسطين تساوي (٤,٦٦٣) ،وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى ≤ ٠,٠٥ وتدل على أن للوحدة المنظومية أثر في تحسين مهارة التعبير بالرموز لدى طلاب الرياضيات في كلية المعلمين بالطائف مقارنة بمستوى أداء المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس الوحدة بالتنظيم الخطي التقليدي.

٢-نتائج اختبار الفرض الثاني :

ينص هذا الفرض على انه:يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين المتوسط البعدي لدرجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ، والمتوسط البعدي لدرجات المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالتنظيم الخطي التقليدي) في مهارة الاستدلال لدى طلاب الرياضيات في كلية المعلمين بالطائف لصالح المتوسط البعدي للمجموعة التجريبية بعد ضبط الاختبار القبلي.

وللتحقق من صحة هذا الفرض من عدمه تم استكشاف الفرق بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة الاستدلال،والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٨) يوضح متوسطي

الأداء البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة الاستدلال .

المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
٣,٦١٩	٠,٥٨٩	٢،٣٣٣	٠،٥٧٧

يتضح من الجدول السابق أن قيمة المتوسط الحسابي في الاختبار البعدي في مهارة الاستدلال للمجموعة التجريبية يساوي (٣،٦١٩) درجة،وهي قيمة أعلي من قيمة المتوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة الضابطة في نفس المهارة والذي بلغ (٢،٣٣٣) درجة.

ولإيضاح ما إذا كان الفرق بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في

البيان / المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	الدلالة الإحصائية

مهارة التعبير بالرموز دال إحصائياً، ،تم استخدام اختبار "ت" للمجموعتين المستقلتين، وبحساب قيمة (ت) تم التوصل الى النتائج الموضحة في الجدول التالي:

جدول (٩) يوضح

اختبار "ت" للفروق بين متوسطي الاختبار

البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة الاستدلال.

التجريبية	٢١	٣،٦١٩	٠,٥٨٩	٤٠	٧,١٤٠	دالة عند مستوى ≤ ٠,٠٥
الضابطة	٢١	٢،٣٣٣	٠،٥٧٧			

وباستقراء النتائج المتضمنة في الجدول السابق يتضح أن الفرق بين المتوسط البعدي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ،والمتوسط البعدي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالتنظيم الخطي التقليدي) في مهارة الاستدلال

دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ و لصالح المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ،حيث أن قيمة (ت) لاختبار دلالة الفرق بين المتوسطين تساوي (٧,١٤٠) ،وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى ≤ ٠,٠٥ وتدل على أن للوحدة المنظومية أثر في تحسين مهارة الاستدلال لدى طلاب الرياضيات في كلية المعلمين بالطائف مقارنة بمستوى أداء المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس الوحدة بالتنظيم الخطي التقليدي.

٣-نتائج اختبار الفرض الثالث :

ينص هذا الفرض على انه:يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين المتوسط البعدي لدرجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ، والمتوسط البعدي لدرجات المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالتنظيم الخطي التقليدي) في مهارة التصور البصري المكاني لدى طلاب الرياضيات في كلية المعلمين بالطائف لصالح المتوسط البعدي للمجموعة التجريبية بعد ضبط الاختبار القبلي.

وللتحقق من صحة هذا الفرض من عدمه تم استكشاف الفرق بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التصور البصري المكاني،والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٠) يوضح متوسطي الأداء البعدي

للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التصور البصري المكاني.

المجموعة التجريبية		**المجموعة الضابطة**	
المتوسط الحسابي	**الانحراف المعياري**	**المتوسط الحسابي**	**الانحراف المعياري**
٣,٥٧١	٠,٥٩٧	٢،٦٦٦	٠،٤٨٣

يتضح من الجدول السابق أن قيمة المتوسط الحسابي في الاختبار البعدي في مهارة التصور البصري المكاني للمجموعة التجريبية يساوي (٣،٥٧١) درجة،وهي قيمة أعلي من قيمة المتوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة الضابطة في نفس المهارة والذي بلغ (٢،٦٦٦) درجة.

البيان / المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	الدلالة الإحصائية

ولإيضاح ما إذا كان الفرق بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التصور البصري المكاني دال إحصائياً، ،تم استخدام اختبار "ت" للمجموعتين المستقلتين، وبحساب قيمة (ت) تم التوصل الى النتائج الموضحة في الجدول التالي:

جدول (١١) يوضح

اختبار "ت" للفروق بين **متوسطي الاختبار**

البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في **مهارة التصور البصري المكاني.**

التجريبية	٢١	٣،٥٧١	٠,٥٩٧	٤٠	٥,٣٩٦	دالة عند مستوى ≤ ٠,٠٥
الضابطة	٢١	٢،٦٦٦	٠،٤٨٣			

وباستقراء النتائج المتضمنة في الجدول السابق يتضح أن الفرق بين المتوسط البعدي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ،والمتوسط البعدي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالتنظيم الخطي التقليدي) في مهارة التصور البصري المكاني دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ و لصالح المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ،حيث أن قيمة (ت) لاختبار دلالة الفرق بين المتوسطين تساوي(٥,٣٩٦)،وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى ≤ ٠,٠٥ وتدل على أن للوحدة المنظومية أثر في تحسين مهارة التصور البصري المكاني لدى طلاب الرياضيات في كلية المعلمين بالطائف مقارنة بمستوى أداء المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس الوحدة بالتنظيم الخطي التقليدي.

٤- نتائج اختبار الفرض الرابع :

ينص هذا الفرض على انه:يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين المتوسط البعدي لدرجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ، والمتوسط البعدي لدرجات المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالتنظيم الخطي التقليدي) في مهارة البرهان الرياضي لدى طلاب الرياضيات في كلية المعلمين بالطائف لصالح المتوسط البعدي للمجموعة التجريبية بعد ضبط الاختبار القبلي.

وللتحقق من صحة هذا الفرض من عدمه تم استكشاف الفرق بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة البرهان الرياضي،والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٢) يوضح متوسطي

الأداء البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة البرهان الرياضي.

المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
المتوسط الحسابي	**الانحراف المعياري**	المتوسط الحسابي	**الانحراف المعياري**
٣,٤٢٨	٠,٥٠٧	٢،٣٨١	٠،٤٩٧

يتضح من الجدول السابق أن قيمة المتوسط الحسابي في الاختبار البعدي في مهارة البرهان الرياضي للمجموعة التجريبية يساوي (٣،٤٢٨) درجة،وهي قيمة أعلي من قيمة المتوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة الضابطة في نفس المهارة والذي بلغ (٢،٣٨١) درجة.

ولإيضاح ما إذا كان الفرق بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة البرهان الرياضي دال إحصائياً، ،تم استخدام اختبار "ت" للمجموعتين المستقلتين، وبحساب قيمة (ت) تم التوصل الى النتائج الموضحة في الجدول التالي:

جدول (١٣) يوضح

اختبار "ت" للفروق بين **متوسطي الاختبار**

البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في **مهارة البرهان الرياضي.**

وباستقراء النتائج المتضمنة في الجدول السابق يتضح أن الفرق بين المتوسط البعدي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ،والمتوسط البعدي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالتنظيم الخطي التقليدي) في مهارة البرهان الرياضي دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ ولصالح المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ،حيث أن قيمة (ت) لاختبار دلالة الفرق بين المتوسطين تساوي (٦,٧٥٧)،وهي

البيان / المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	الدلالة الإحصائية
التجريبية	٢١	٣،٤٢٨	٠,٥٠٧	٤٠	٦,٧٥٧	دالة عند مستوى ≤ ٠,٠٥
الضابطة	٢١	٢،٣٨١	٠،٤٩٧			

قيمة دالة إحصائيا عند مستوى ≤ ٠,٠٥ وتدل على أن للوحدة المنظومية أثر في تحسين مهارة البرهان الرياضي لدى طلاب الرياضيات في كلية المعلمين بالطائف مقارنة بمستوى أداء المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس الوحدة بالتنظيم الخطي التقليدي.

.

٥- نتائج اختبار الفرض الخامس :

ينص هذا الفرض على انه:يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين المتوسط البعدي لدرجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ، والمتوسط البعدي

لدرجات المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالتنظيم الخطي التقليدي) في مهارات التفكير الرياضي ككل لدى طلاب الرياضيات في كلية المعلمين بالطائف لصالح المتوسط البعدي للمجموعة التجريبية بعد ضبط الاختبار القبلي.

وللتحقق من صحة هذا الفرض من عدمه تم استكشاف الفرق بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الرياضي ككل،والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٤) يوضح متوسطي

الأداء البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الرياضي ككل.

المجموعة التجريبية		**المجموعة الضابطة**	
المتوسط الحسابي	**الانحراف المعياري**	**المتوسط الحسابي**	**الانحراف المعياري**
١٤,٠٩٥	١,٥٤٦	١٠،٠٠٠	١،١٤٠

يتضح من الجدول السابق أن قيمة المتوسط الحسابي في الاختبار البعدي في مهارات التفكير الرياضي ككل للمجموعة التجريبية يساوي (١٤,٠٩٥) درجة،وهي قيمة أعلي من قيمة المتوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة الضابطة في نفس المهارة والذي بلغ (١٠،٠٠٠) درجة.

ولإيضاح ما إذا كان الفرق بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في في مهارات التفكير الرياضي ككل دال إحصائياً، ،تم استخدام اختبار "ت" للمجموعتين المستقلتين، وبحساب قيمة (ت) تم التوصل الى النتائج الموضحة في الجدول التالي:

جدول (١٥) يوضح

اختبار "ت" للفروق بين متوسطي الاختبار

البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الرياضي ككل .

وباستقراء النتائج المتضمنة في الجدول السابق يتضح أن الفرق بين المتوسط البعدي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمدخل المنظومي) ،والمتوسط البعدي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالتنظيم الخطي التقليدي) في مهارات التفكير الرياضي ككل دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ ولصالح المجموعة التجريبية (الذين درسوا

البيان / المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	الدلالة الإحصائية
التجريبية	٢١	١٤،٠٩٥	١,٥٤٦	٤٠	٩,٧٦٩	دالة عند مستوى ≤ ٠,٠٥
الضابطة	٢١	١٠,٠٠٠	١،١٤٠٢			

بالمدخل المنظومي) ،حيث أن قيمة (ت) لاختبار دلالة الفرق بين المتوسطين تساوي (٩,٧٦٩)،وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى ≤ ٠,٠٥ وتدل على أن للوحدة المنظومية أثر في تحسين في مهارات التفكير الرياضي ككل لدى طلاب الرياضيات في كلية المعلمين بالطائف مقارنة بمستوى أداء المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس الوحدة بالتنظيم الخطي التقليدي.

حجم تأثير الوحدة المنظومية :

للتأكد من أن الفروق الإحصائية بين المتوسطين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبيـة فروق جوهرية ولا ترجع لعامل الصدفة، تم حساب حجم التأثير للمدخل المنظومي على تنمية مهارات التفكير الرياضي(محل الدراسة)، ويرتكز مفهوم حجم التأثير على الفـرق أو حجـم

الارتباط بصرف النظر عن مدى الثقة التي نضعها في النتائج ، ولحساب حجم التأثير للمـدخل المنظومي *(d)* تم إيجاد قيمة مربع إيتا*(η2)*، كما في الجدول التالي:

جدول رقم (١٦) يوضح

حجم التأثير للمدخل المنظومي على مهارات التفكير الرياضي

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة مربع ايتا *(η2)*	الدلالة
المدخل المنظومي	مهارة التعبير بالرموز	٠,٣٧٦	مرتفع
المدخل المنظومي	مهارة الاستدلال	٠,٥٦٧	مرتفع
المدخل المنظومي	مهارة التصور البصري المكاني	٠,٤٣٦	مرتفع
المدخل المنظومي	مهارة البرهان الرياضي	٠,٥٣٤	مرتفع
المدخل المنظومي	مهارات التفكير الرياضي ككل	٠,٧١٦	مرتفع

يتضح من الجدول رقم (١٦) أن حجم التأثير للمدخل المنظومي على مهارات الـتفكير الرياضي(محل الدراسة) لطلاب الرياضيات بكلية لمعلمين بالطائف مرتفع حيث أن قيم مربع **ايتا (*η2*)** لجميع المهارات الرئيسة الأربع ، وللمهارات ككل أعلى من (٠,١٥) وهي الحـد الأدنى المقبول والدال على الدلالة العملية للنتائج الإحصائية في البحوث التربوية والنفسية (أبو حطب ،صادق ،١٩٩٦م:٣٤٣)،وتدل هذه النتيجة على وجود دلالة عمليـة لاسـتخدام المـدخل المنظومي في تدريس وحدة الدائرة على تنمية مهارات التفكير الرياضي (محل الدراسة) ، ويمكن تفسير هذه النتيجة على أن ٣٧,٦ % من التباين الكلي للمتغير التابع(مهارة التعبير بـالرموز) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل(المدخل المنظومي)، وأن ٥٦,٧ % من التبـاين الكلـي للمـتغير التابع(مهارة الاستدلال) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل(المدخل المنظـومي)، وأن ٤٣,٦%مـن التباين الكلي للمتغير التابع(مهارة التصور البصري المكاني) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل(المدخل المنظومي)، وأن ٥٣,٤% من التباين الكلي للمتغير التابع(البرهان الرياضي) يرجـع إلى تـأثير

المتغير المستقل(المدخل المنظومي) ، و أن ٧١,٦ % من التباين الكلي للمتغير التـابع(مهـارات التفكير الرياضي ككل) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل(المدخل المنظومي).

ثانياً: مناقشة النتائج وتفسيرها.

من العرض السابق لنتائج الدراسة يتضح:

١- ارتفاع ملحوظ في متوسط الأداء البعدي للمجموعة التجريبية من عينة الدراسة في مهارات التفكير الرياضي محل الدراسة مقارنة بمتوسط الأداء البعدي للمجموعة الضابطة من عينة الدراسة في نفس المهارات، حيث بلغ متوسط الأداء البعدي للمجموعة الضابطة في المهارات الأربع الرئيسة كالتالي : مهارة التعبير بالرموز (٢,٦١٩) درجة، مهارة الاستدلال (٢,٣٣٣) درجة، مهارة التصور البصري المكاني (٢،٦٦٦) درجة، مهارة البرهان الرياضي (٢,٣٨١) درجة من أصل (٥) درجات، وبلغ متوسط الأداء البعدي للمهارات الأربع مجتمعة (١٠) درجات من أصل (٢٠) درجة. بينما بلغ متوسط الأداء البعدي للمجموعة التجريبية في المهارات الأربع الرئيسة كالتالي : مهارة التعبير بالرموز(٣،٤٧٦) درجة، مهارة الاستدلال (٣،٦١٩) درجة، مهارة التصور البصري المكاني(٣،٥٧١) درجة، مهارة البرهان الرياضي (٣،٤٢٨) درجة من أصل (٥) درجات، وبلغ متوسط الأداء البعدي للمهارات الأربع مجتمعة (١٤،٠٩٥) درجة من أصل (٢٠) درجة.

٢- أثبتت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً في مهارة التعبير بالرموز لدى الطلاب (عينة الدراسة) لصالح المتوسط البعدي للمجموعة التجريبية الذين درسوا بالمدخل المنظومي؛ وهو ما يدل على أن للمدخل المنظومي أثر في تحسين مهارة التعبير بالرموز لدى طلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف مقارنة بالتنظيم التقليدي،وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة فاطمة أبو الحديد (٢٠٠٣م)،والتي أظهرت تحسن مهارة التعبير بالرموز لدى الطلاب نتيجة استخدام المدخل المنظومي في تدريس محتوى الأعداد الصحيحة، ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن الوحدة المنظومية أتاحت الفرصة للطلاب للتعبير عن العلاقات بين أجزاء المنظومات بشكل رمزي ولفظي و بأكثر من صورة ،وهذا يعد تطبيق مباشر لمهارة التعبير بالرموز والمتضمن استخدام الرموز للتعبير عن المفاهيم و العلاقات الرياضية المختلفة .

٣- أثبتت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً في مهارة الاستدلال لدى الطلاب (عينة الدراسة) لصالح المتوسط البعدي للمجموعة التجريبية الذين درسوا بالمدخل المنظومي؛ وهو ما يدل على أن

للمدخل المنظومي أثر في تحسين مهارة الاستدلال لدى طلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف مقارنة بالتنظيم التقليدي، ويمكن تفسير هذه النتيجة بان الوحدة المنظومية أتاحت الفرصة للطلاب لاستنتاج وتحديد العلاقات بين أجزاء المنظومة ، وبين المنظومة من جهة وأجزائها من جهة أخرى،وهو أساس لمهارة التفكير الاستدلالي والمرتبطة بادراك العلاقة بين القاعدة العامة والحالات الخاصة ، وتطبيق تلك العلاقة على حالات أخرى.

٤- أثبتت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً في مهارة التصور البصري المكاني لدى الطلاب (عينة الدراسة) لصالح المتوسط البعدي للمجموعة التجريبية الذين درسوا بالمدخل المنظومي؛ وهو ما يدل على أن للمدخل المنظومي أثر في تحسن مهارة التصور البصري المكاني لدى طلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف مقارنة بالتنظيم التقليدي، ويمكن تفسير هذه النتيجة بان الوحدة المنظومية أتاحت الفرصة للطلاب للرؤية الشمولية للترابط بين عناصر الموضوع الواحد ، مما يعطي رؤية متعددة لمحتوى الرياضي من زوايا مختلفة ، وإدراك شامل لطبيعة الموقف التعليمي وهو لبنة أساسية في مهارة التصور البصري المكاني، كما أن الهندسة تعد مجال خصباً للتدريب على مهارة التصور البصري المكاني،كما أكدت ذلك: { دراسة عمر (١٩٩٣م) ،و دراسة فريدمان *Friedman,1994*، ودراسة ميشيل *Micheel,1984*) } نقلا عن هلال (٢٠٠٢م:١٣١).

٥- أثبتت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً في مهارة البرهان الرياضي لدى الطلاب (عينة الدراسة) لصالح المتوسط البعدي للمجموعة التجريبية الذين درسوا بالمدخل المنظومي؛وهو ما يدل على أن للمدخل المنظومي أثر في تحسن مهارة البرهان الرياضي لدى طلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف مقارنة بالتنظيم التقليدي، ويمكن تفسير هذه النتيجة بان الوحدة المنظومية أتاحت الفرصة للطلاب لتحديد مكونات المنظومة ، واستكمال بعض المنظومات الناقصة ، وإيجاد البديل من عدة بدائل ، والحكم بصحة المنظومة ، واقتراح حلول أخرى، ومنظومات أخرى ، وكلها ذات صلة بطبيعة مهارات البرهان الرياضي محل الدراسة.

٦- أثبتت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً في مهارات التفكير الرياضي ككل لدى الطلاب (عينة الدراسة) لصالح المتوسط البعدي للمجموعة التجريبية الذين درسوا بالمدخل المنظومي؛ وهو ما يدل على أن للمدخل المنظومي أثر في تحسن مهارات التفكير الرياضي ككل لدى طلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف مقارنة بالتنظيم التقليدي ،وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات والتي استخدمت المدخل المنظومي كطريقة تدريس لتنمية بعض أنماط التعلم كالتحصيل

والاتجاه: دراسة حسب الله (٢٠٠٢م)، دراسة عفانة، الزعانين (٢٠٠١ م) ، دراسة أبـو الحديـد (٢٠٠٣م)، دراسة حسانين (٢٠٠٣م) ، دراسة عبيـد وآخـرون (٢٠٠٥م) ، دراسـة الفقـي (٢٠٠٥م)، دراسة سليم (٢٠٠٥م)، دراسـة هـارفي وروكـسان (*Harvey & Roxanne, 1999*) ، دراسة كاني ونورمان(*Kanai & Norman ,2000*) , دراسـة هـيرلى (*Herlihy, 2002*) ، دراسة بارنهاردت(*Barnhardt , 2002*) ، دراسة كليم وميشيل (*Klieme & Michel ,2004*) ، بينما اهتمت دراسة هـال (*Hall ,2000*) بـتغير الممارسات الصفية في تدريس الرياضيات في ضوء المدخل المنظومي، كما تتفـق النتيجـة الـسابقة للدراسة الحالية بشكل خاص مع نتائج دراسة التودري (٢٠٠٠م)،و دراسـة المنـوفي (٢٠٠٢م)،و دراسة أبو الحديد (٢٠٠٣م)،و دراسة النمر (٢٠٠٤م)، والتي أظهرت تحسن مهـارات الـتفكير الرياضي نتيجة استخدام المدخل المنظومي في تدريس المحتوى الرياضي، ويرى الباحث أن هذه النتيجة في مجملها قد ترجع إلى :

- التقارب الظاهري بين طبيعة المدخل المنظومي (كطريقة في التفكير وتنظيم المحتوى يتضح من خلاله كافة العلاقات بين أجزاء المادة موضوع التعلم والتفاعلات بين عناصرها، بما يعطي رؤيـة شموليـة ومتكاملة عن موضوع التعلم) ، وطبيعة مهارات التفكير الرياضي المرتبط بالاسـتقراء والاسـتنباط والتعميم، وما يتطلبه من معلومات سابقة ، وطرق الربط بينها للتوصل إلى الحل الصحيح وتقويمـه ، ومهارة التصور المكاني المرتبطة بادراك الموقف الكلي للمادة موضوع التعلم ، كما أنها ذات ارتبـاط خاص وتناغم مع مجال الهندسة،ومهارة البرهان الرياضي المرتبطة باستنتاج العلاقات، وإدراك العلاقـة بين المعطى والمطلوب ، واشتقاق نتائج جديدة من معلومات سابقة مع بيان السبب،و الحكم علـى سلامة الخطوات المتبعة من الناحية المنطقية، كل ذلك اكسب الطلاب العديد مـن المهـارات مثـل التحليل والاستنتاج والتخيل والتي تعد لبنات أساسية للتفكير الرياضي.
- طبيعة المعالجة التجريبية التي تعرضت لها كل من مجموعتي الدراسة ، ففي حين درسـت المجموعـة الضابطة وحدة الدائرة بالطريقة التقليدية القائمة على التنظيم الخطي للمحتوى الرياضي ، مما لم يـتح الفرصة للطلاب لدراسة المفاهيم من جميع الجوانب - وبالتالي أصبحت الموضوعات والمفاهيم مفككة وغير مترابطة وتفقد الطالب الرؤية الشمولية للمادة موضوع التعلم - درست المجموعة التجريبية نفس الموضوعات بعد إعادة صياغتها بطريقة منظومية وبالتالي أتيحت الفرصة للطلاب لرؤية التكامل بـين

أجزاء المادة موضوع التعلم بشكل واضح، وهو ما اثر ايجابياً على مهارات التفكير الرياضـي لـدى الطلاب (عينة الدراسة).

- دراسة الطلاب لمنظومات وحدة الدائرة أتاح لهم الفرصة لاكتساب مهارات الـتفكير المنظـومي التالية:

أ) تحليل المنظومات إلى منظومات فرعية.

ب) إعادة تركيب المنظومـ ـة إلى مكوناتها.

ج) إدراك العلاقات داخل المنظومة الواحدة وبين المنظومة والمنظومات الأخرى.

وفي كل هذا إضافة وتجديد وتنظيم للبنية المعرفية للطلاب من خلال تكامل المعلومات المكتسبة حديثاً مع ما سبقتها من معلومات مخزنة في ذاكرتهم وما يمكن أن يتوصلوا إليه مـن معلومـات ومفـاهيم جديدة ناتجة عن دمج وتفاعل المعلومات الجديدة مع السابقة في نسيج معرفي متكامل،وهذا يعد لبنـة أساسية للتفكير الرياضي ،(يوسف ،٢٠٠٤م:١٠٥).

٧- حجم تأثير المدخل المنظومي (كمتغير مستقل) على مهارات التفكير الرياضي (كمـتغير تـابع) مرتفع ، حيث كانت قيم ($\eta 2$) أكبر من (٠,١٥)، وهو الحد الأدنى للدلالة العملية ، مما يعني وجود فروق ذات دلالة عملية للمتغير المستقل على المتغير التابع، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراستي :أبـو الحديد (٢٠٠٣م)،والنمر (٢٠٠٤م)، والتي أظهرت تأثير مرتفع للمـدخل المنظـومي في تـدريس موضوعات الأعداد الصحيحة وحساب المثلثات على تنمية التفكير الرياضي.

الفصل الخامس

- ملخص نتائج الدراسة.
- التوصيات.
- المقترحات.

مقدمة:

يعرض الباحث في هذا الفصل ملخصاً للدراسة ، يتضح من خلاله أهم النتائج التي تم التوصل لها ، والتوصيات ، والمقترحات ، وفيما يلي توضيح ذلك تفصيـ ـ ـ ـلاً:

أولاً : ملخص نتائج الدراسة .

١- للتحقق من صحة فروض الدراسة ،قام الباحث بتطبيق اختبار التفكير الرياضي قبليا وبعديا على الطلاب (عينة الدراسة)، واستخدام الباحث اختبار تحليل التباين المصاحب (*ANCOVA*)، لمعرفة دلالة الفرق بين المتوسطين البعديين المجموعتين التجريبية والضابطة للطلاب (عينة الدراسة) في مهارات التفكير الرياضي محل الدراسة،وأظهرت نتائج التطبيق :

أ- وجود فرق دال إحصائياً بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التعبير بالرموز لصالح المتوسط البعدي المجموعة التجريبية.

ب- وجود فرق دال إحصائياً بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة الاستدلال لصالح المتوسط البعدي المجموعة التجريبية.

ج-وجود فرق دال إحصائياً بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التصور البصري المكاني لصالح المتوسط البعدي المجموعة التجريبية.

د- وجود فرق دال إحصائياً بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة البرهان الرياضي لصالح المتوسط البعدي المجموعة التجريبية.

هـ- وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الرياضي ككل لصالح متوسط المجموعة التجريبية.

٢- حجم التأثير للمدخل المنظومي على مهارات التفكير الرياضي (محل الدراسة) لطلاب الرياضيات بكلية لمعلمين بالطائف مرتفع حيث كانت قيم مربع ايتا (***η2***) لجميع المهارات الأربع الرئيسية، وللمهارات ككل أعلى من (٠,١٥) وهي الحد الأدنى المقبول للدلالة العملية ،مما يدل على الدلالة العملية لاستخدام المدخل المنظومي في تدريس الهندسة المستوية (وحدة الدائرة) على تنمية التفكير الرياضي لطلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف.

ثانياً: توصيات الدراسة .

في ضوء الدراسة الحالية ، وحدودها ، ونتائجها ، فان أهـم ما يوصي به الباحث:

١) عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات والمهتمين بتدريس الرياضيات في التعليم الجامعي لتعريفهـم بالمدخل المنظومي في تعليـم وتعلم الرياضيـات.

٢) إعداد أدلة إجرائية لكيفية تصميم الوحدات الدراسية بالطريقة المنظومية.

٣) إعادة تنظيم محتوى مناهج الرياضيات بالتعليم العام والجامعي بطريقة منظوميـ ـ ـ ـة.

٤) تضمـين برامـج إعداد المعلمين التدريب على صياغة المحتوى الرياضي بصورة منظومية .

٥) عقد ندوات ولقاءات للتعريف بالمدخل المنظومي،وكيفية الاستفادة منه في عمليتي التعلم والتعليم.

٦) تطوير أساليب تقويم أداء المعلم، لتمتد إلى مجال تنميـة التفكير الرياضي والمنظومي.

٧) تضمـين برامج إعداد المعلمين التدريب على أساليب تنمية مهارات التفكـير الرياضي .

ثالثاً: المقترحات .

استكمالاً للدراسة الحالية ، ولتناول بعض المشكلات ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية، والتي شعر بها الباحث أثناء إجرائه لهـذه الدراسة ، يقترح الباحث إجراء الدراسـات المستقبليـة التالية:

١) دراسـ ـة لتحديد مهـ ـ ـارات التفكيـ ـ ـر المنظومي في مجال الرياضيـ ـات.

٢) دراسة لتحديد مهارات التدريس المنظومي اللازم امتلاكها لمعلم الرياضيات .

٣) دراسة لبناء برنامج تدريبي لتطوير مهارات التدريس المنظومي لدى معلمي الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة.

٤) دراسة لبناء برنامج لإعداد معلمي الرياضيات في ضوء فلسفة المدخل المنظومي.

٥) دراسات للتعرف على أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس فروع الرياضيات المختلفة على أنماط التعلم الأخرى كالاتجاهات والتفكير الإبداعي والتفكير الناقد والقدرة الرياضية.

٦) دراسة لتحديد المعوقات والمشكلات إلي تواجه تطبيق المدخل المنظومي في مراحل التعليم المختلفة.

٧) دراسة لبنا وحـدة منظوميـة الكترونية ، ومعرفة أثرها على أنماط التعلم المختلفة.

٨) دراسة لتصميم نموذج لبناء و تطوير و تقويم المنهج المدرسي في ضوء فلسفة المدخل المنظومي.

٩) دراسة لبناء برنامج تدريبي لتطوير مهارات تدريس التفكير الرياضي لدى معلمي الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة.

المراجع

المراجع :

١. القران الكريم.
٢. أبو الحديد ، فاطمة عبد السلام ،(٢٠٠٤م) ، استخدام المدخل المنظومي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية وأثره في تنمية المهارات الأساسية والتفكير الرياضي، **رسالة دكتوراه غير منشورة** ،كلية التربية ببور سعيد،جامعة قناة السويس : قناة السويس.
٣. أبو حطب ، فؤاد ، صادق، أمال (١٩٩٦م)، **مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي** في **العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية** ط٢ ، الانجلو المصرية : القاهرة .
٤. أبو زينه ، فريد كامل (١٩٨٦م) نمو القدرة على التفكير الرياضي عند الطلبة في مرحلة الدراسة الثانوية ، **المجلة العربية للعلوم الإنسانية** ، العدد ٢١.
٥. أبو زينه، فريد كامل (١٩٩٧م) **الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها** ، ط ٤ ، دار الفرقان : عمان.
٦. أبو علام، رجاء محمود،(٢٠٠٤م)، **مناهج البحث** في **العلوم النفسية والتربوية** ، دار النشر للجامعات: القاهرة.
٧. أبو القاسم ، جليلة محمود،(١٩٩٨م)، أثر استخدام نموذج دينز في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الرياضي والتفكير الابتكاري وعلاقته بالتحصيل الدراسي ، لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، **رسالة دكتوراه غير منشورة** ، كلية التربية بجامعة القاهرة: القاهرة.
٨. الأمين، إسماعيل محمد،(٢٠٠١م)، **طرق تدريس الرياضيات ، نظريات وتطبيقات**، دار الفكر العربي ،القاهرة.
٩. بل ، فريدريك،هـ،(١٩٨٩م) **طرق تدريس الرياضيات**، ترجمة ، محمد المفتي و ممدوح سليمان ،الجزء الثاني،الدار العربية للنشر والتوزيع: القاهرة .
١٠. التودري ، عوض حسين،(٢٠٠٠م) ، أثر استخدام التدريس المنظومي لوحده مقترحة في برمجة الرياضيات لطلاب كلية التربية على تنمية التفكير في الرياضيات والاحتفاظ بمهارات البرمجة المُكتسبة، **المؤتمر العلمي الثاني ، الدور المتغير للمربي العربي** في مجتمع **الغد رؤية عربية** ابريل ٢٠٠٠م، كلية التربية ، جامعة أسيوط ،أسيوط.
١١. جابر ، جابر عبد الحميد ،(١٩٩٧م)، **قراءات** في **تعليم التفكير** ، دار النهضة العربية: القاهرة.

١٢. جامعة عين شمس (٢٠٠٠م)، **توصيات مؤتمر مناهج التعليم وتنمية التفكير،** ٢٥-٢٦ يوليو ٢٠٠٠م: القاهرة.

١٣. جروان ، فتحي عبد الرحمن (١٩٩٩م)، **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات** . دار الكتاب الجامعي : الإمارات .

١٤. الجفري عمر حسين (٢٠٠١م)، قياس مظاهر التفكير الرياضي عند طلاب المرحلة الثانوية الحكومية والأهلية بمدينة مكة المكرمة، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة أم القرى : مكة المكرمة .

١٥. حبيب، إيمان عثمان،(٢٠٠٣م)، فاعلية المدخل المنظومي في بناء وحدة تبرز التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع على تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي لتلاميذ المرحلة الإعدادية ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة حلوان .

١٦. حسانين ،اعتدال عباس، (٢٠٠٣م) ، بعض مخرجات التعلم لدى طلاب التعليم المنظومي والتعليم التقليدي، **مجلة دراسات عربية** في **علم النفس** ، المجلد الثاني ، العدد الثاني ، ابريل ٢٠٠٣م.

١٧. حسب الله ، محمد عبد الحليم،(٢٠٠٢م) استخدام التدريس المنظومي في تدريس بعض المفاهيم الرياضية بالمرحلة الإعدادية ، **المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومى** في **التدريس والتعلم، فبراير٢٠٠٢م،** كلية التربية ، جامعة عين شمس : القاهرة .

١٨. حسن، محمود محمد،(١٩٩٩م)، أثر استخدام طريقة حل المشكلات علـى التحـصيل الدراسي والتفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية ،**مجلة كليـة التربية بجامعة أسيوط** ، العدد ١٥. **جامعة أسيوط** .

١٩. حمادة ،محمد محمود،(٢٠٠٥م)، فاعلية استراتيجي (فكر-زاوج-شارك)والاستقصاء القائمتين على أسلوب التعلم النشط في نوادي الرياضيات المدرسية في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي واختزال قلق الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة دراسات تربوية واجتماعية** ،العدد ٣، كلية التربية بجامعة حلوان ، جامعة حلوان.

٢٠. داوود ، وديع مكسيموس ،(٢٠٠٣م)،البنائية في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات ، **ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر العربي الثالث حول المدخل المنظومى** في **التدريس والتعلم ،٥-٦ إبريل ٢٠٠٣م**، كلية التربية ، جامعة عين شمس : القاهرة .

٢١. دياب ، بسام عبد القادر ،(٢٠٠١م)، فاعلية برنامج مقترح في تنمية مستويات التفكير الرياضي وانتقال أثر التعلم لدى تلاميذ الصف السادس باستخدام إستراتيجية تتضمن العصف الذهني بمحافظة غزة، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية، جامعة عين شمس: القاهر

٢٢. الزعبي ،محمد بلال ، الطلافحة ،عباس ،(٢٠٠٤م) **النظام الإحصائي Spss ،فهم وتحليل البيانات الإحصائية** ، دار وائل للنشر :عمان .

٢٣. الزيات ،فتحي مصطفى ،(١٩٩٧م)،**الأسس البيولوجية والنفسية للنشاط العقلي المعرف**ي،دار الوفاء، القاهرة.

٢٤. زيتون، حسن حسين، (٢٠٠١ م)، **تصميم التدريس رؤية منظومية** ، سلسلة أصول التدريس، دار الكتاب، القاهرة.

٢٥. زيتون ،حسن حسين ،(٢٠٠٣م)،**استراتيجيات التدريس ، رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم**، عالم الكتب، القاهرة.

٢٦. سحاب ، سالم احمد،(٢٠٠١م)،**المرشد** في **اختبار القدرات للقبول** في **الجامعات، التفكير اللغوي والتفكير الرياضي** ، سابر الخليج.

٢٧. سعودي ، منى عبد الهادي وشهاب ، منى شهاب و السعدي، الغول السعدي ،(٢٠٠٥م) ، فعالية تدريس العلوم باستخدام المدخل المنظومي في تنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها والتفكير فوق المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بجمهورية مصر العربية ، **المؤتمر الخامس للمدخل المنظومي** في **التدريس والتعلم** ١٦-١٧ إبريل ٢٠٠٥م،دار الضيافة جامعة عين شمس، القاهرة..

٢٨. السعيد ، رضا مسعد، (٢٠٠٥م) ، نموذج منظومى ثلاثي البعد لتنظيم محتوى المناهج الدراسية ، **المؤتمر الخامس للمدخل المنظومي** في **التدريس والتعلم** ١٦-١٧ إبريل ٢٠٠٥م، دار الضيافة جامعة عين شمس، القاهرة..

٢٩. سليم ، أبو هاشم عبد العزيز، **(٢٠٠٥م)** ، فاعلية وحدة قائمة على التكامل بين تاريخ الرياضيات وطرق التدريس الرياضيات في ضوء المدخل المنظومي على تنمية التحصيل الأكاديمي و الأداء التدريسي لدى طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بالسويس شعبة ابتدائي رياضـيات، **المؤتمر العلمي الخامس التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات** ،كلية التربية بجامعة بنها ٢٠-٢١ يوليو ٢٠٠٥م ، بنها.

٣٠. سليمان ، ممدوح ، مصطفى، أبو العزايم ،(١٩٨٩م)، بطارية اختبارات إسـتراتيجيات التفكير الرياضي كراسة التعليمات والسائلة، **مجلة كلية التربية بأسيوط**، العدد الخامس، جامعة أسيوط.

٣١. السيد ، مختار احمد،(١٩٩٧م)، النشاط الفسيولوجي للمخ المصاحب للقدرة على الاستدعاء ، **رسالة دكتوراه غير منشورة** ، كلية التربية بجامعة عين شمس. القاهرة.

٣٢. شحاته،حسن ، (١٩٩٨م)،**المناهج الدراسية** بين **النظرية والتطبيق** ، الدار العربية الكتاب، القاهرة.

٣٣. الشربيني ، محي الدين عبده ،(٢٠٠٣م)،أثر استخدام المدخل المنظومي بمساعدة الكمبيوتر على التحصيل لدى الطلاب بالمرحلة الثانوية **، المؤتمر العربي الثالث حول المدخل المنظومى** في **التدريس والتعلم،٥-٦ إبريل ٢٠٠٣**م، كلية التربية ، جامعة عين شمس : القاهرة .

٣٤. الشريف، كوثر عبد الرحيم ،(٢٠٠٢م)، المدخل المنظومي والبناء المعرفي، **المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومى** في **التدريس والتعلم، ١٠-١١ فبراير ٢٠٠٢**م، كلية التربية ، جامعة عين شمس : القاهرة .

٣٥. الشريف، كوثر عبد الرحيم(٢٠٠٣م) ، المدخل المنظومي والبناء المعرفي،**المؤتمر العربي الثالث حول المدخل المنظومى** في **التدريس والتعلم، إبريل ٢٠٠٣**م، كلية التربية ، جامعة عين شمس : القاهرة .

٣٦. شهاب، منى عبد الصبور ،(٢٠٠١م)، الاتجاه المنظومي وتنظيم المعلومات ،**ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر العربي الأول حول الاتجاه المنظومي** في **التدريس والتعلم**، ١٧ – ١٨ فبراير ٢٠٠١م ، مركز تطوير تدريس العلوم. كلية التربية ، جامعة عين شمس : القاهرة .

٣٧. شهاب، منى عبد الصبور (٢٠٠٤م) ، المدخل المنظومي وبعض نماذج التدريس القائمة على الفكر البنائي. **المؤتمر العربي الرابع حول المدخل المنظومى** في **التدريس والتعلم، ٣-٤إبريل ٢٠٠٤م**، كلية التربية ، جامعة عين شمس : القاهرة .

٣٨. شهاب ، منى عبد الصبور ، بدرخان ، نادية،(٢٠٠٢م) ، دور التوجيه الفني في رفع كفاءة منظومة التعليم ، **المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومى** في **التدريس والتعلم، ١٠-١١ فبراير ٢٠٠٢م**، ، كلية التربية ، جامعة عين شمس : القاهرة.

٣٩. الشيرازي ، محمد بن يعقوب (ب.ت)، القاموس المحيط. (http://lexicons.ajeeb.com/Results.asp).

٤٠. الصعيدي ، عبد الله ، (٢٠٠٥م) ، دور السياسات الاقتصادية والمالية والنقدية في تحقيق منظومة الاستقرار الاقتصادي ، **المؤتمر الخامس للمدخل المنظومي** في **التدريس والتعلم ،** ١٦-١٧ إبريل ٢٠٠٥م: كلية التربية ، جامعة عين شمس : القاهرة.

٤١. الطاهر. ناصر محمد ،(٢٠٠٥م) ، **الهندسة المستوية والتحويلات** ،الطائف ، دار الطرفين.

٤٢. عبد الجواد ، عبد الله السيد ، (٢٠٠٣م) ، المنظومية في إعداد المعلم مطلب رئيسي لمواجهة التحديات المتجددة ، **المؤتمر العربي الثالث حول "المدخل المنظومى** في **التدريس والتعلم" فبراير٢٠٠٢م**، كلية التربية ، جامعة عين شمس : القاهرة .

٤٣. عبد الحميد، عبد الناصر محمد،(٢٠٠١م)، برنامج قائم على الأنشطة الأثرائية لتنميـة أساليب التفكير والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، **رسالة دكتوراه غـير منشورة** ، كلية التربية بشبين الكوم ،جامعة المنوفية. المنوفية

٤٤. عبد المجيد ، عبد العزيز عبد المجيد،(١٩٩٨م)، فاعلية برنامج مقترح لتنمية التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري ، **رسالة دكتوراه غير منشورة** ، معهد البحوث والدراسات التربوية ، جامعة القاهرة .

٤٥. عبد المعطي ، منى محمد،(١٩٩٧م)، القدرات الابستمولوجية للذاكرة بين الإنسان والحاسوب ، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية الآداب بجامعة الإسكندرية: الإسكندرية.

٤٦. عبيد ، وليم وآخرون (١٩٨٨م) . **تربويات الرياضيات** ، دار أسامة للطبع: القاهرة.

٤٧. عبيد ، وليم (١٩٩٨م) ،رياضيات مجتمعية لمواجهة تحديات مستقبلية إطار مقترح لتطوير مناهج الرياضيات مع بداية القرن الحادي والعشرون ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، كلية التربية ، جامعة عين شمس : القاهرة .

٤٨. عبيد ، وليم تاوضرس ،(٢٠٠١م) ، نحو نقلة نوعية في بناء المنهج ، رؤى مستقبلية ، **ندوة حول منهج مدرسي متطور** في **عالم متغير**، من ١-٢ مايو ٢٠٠١م، كلية التربية بجامعة البحرين:المنامة.

٤٩. عبيد، وليم تاوضروس ، (٢٠٠٢م)، النموذج المنظومى وعيون العقل ، **المؤتمر العربي الثالث حول المدخل المنظومى** في **التدريس والتعلم، فبراير٢٠٠٢م** ، كلية التربية ، جامعة عين شمس : القاهرة .

٥٠. عبيد ،وليم تاوضرس وآخرون (٢٠٠٣م) ، مداخل معاصرة لبناء المناهج **، ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر الثالث للمدخل المنظومي** في **التدريس والتعلم ،** ٥-٦ إبريل ٢٠٠٣م، كلية التربية ، جامعة عين شمس : القاهرة .

٥١. عبيد ،وليم تاوضرس، (٢٠٠٤م) ،**تعليم الرياضيات** في **ضوء متطلبات ثقافة المعايير وثقافة التفكير ،**دار المسيرة: عمان.

٥٢. عبيد ،وليم تاوضرس وآخرون ،(٢٠٠٥م)، معرفة أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس وحدتي الآحاد والعشرات والجمع والطرح حتى (٩٩) للصف الأول الابتدائي على التحصيل الدراسي ونمو المهارات المعرفية العليا، **دراسة مقدمة** في **المؤتمر الخامس للمدخل المنظومي** في **التدريس والتعلم** ،١٦-١٧ إبريل ٢٠٠٥م، كلية التربية ، جامعة عين شمس : القاهرة .

٥٣. عدس ، محمد عبد الرحيم،(١٩٩٦م) ، **المدرسة وتعليم التفكير** . دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع :الأردن .

٥٤. عفانة،عزو إسماعيل ، الزعانين ، جمال عبد ربه ،(٢٠٠١م)، أثراء مقرري الرياضيات والعلوم للصف السادس الأساسي في فلسطين في ضوء الاتجاه المنظومي،**المؤتمر العلمي الخامس – التربية العلمية للمواطنة – يوليو ٢٠٠١** ، جامعة عين شمس، القاهرة.

٥٥. عفانة ،عزو إسماعيل، نبهان ، سعد ،(٢٠٠٣م) ، أثر أسلوب التعلم بالبحث في تنمية التفكير في الرياضيات والاتجاه نحو تعلمها والاحتفاظ بهما لدى طلاب الصف التاسع الاساسي بغزة، **مجلة التربية العلمية** العدد الثالث، الجمعية المصرية للتربية العلمية، جامعة عين شمس، القاهرة.

٥٦. عفانة ،عزو إسماعيل ، نشوان، تيسير محمود ،(٢٠٠٤م)، أثر استخدام بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير المنظومي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة. **المؤتمر العلمي الثامن – الأبعاد الغائبة** في **مناهج العلوم بالوطن العربي– يوليو ٢٠٠٤م**،جامعة عين شمس، القاهرة.

٥٧. علام ، صلاح الدين محمود ،(٢٠٠٥م)، **الأساليب الإحصائية الاستدلالية** في تحليل **بيانات البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية، البار مترية واللابارمترية** ، دار الفكر العربي: القاهرة.

٥٨. علي، وائل عبد الله ،(٢٠٠٣م) ، فعالية المدخل المنظومي في تعليم الرياضيات الحياتية في تنمية المفاهيم البيئية لدى أطفال مرحلة الرياض، **مجلة القراءة والمعرفة** ، العدد ٢٤، يوليو ٢٠٠٣ م ، كلية التربية بجامعة عين شمس : القاهرة .

٥٩. عليان،ربحي مصطفى ،(٢٠٠٢م)،**البحث العلمي،أسسه،مناهجه وأساليبه ،أجراءته**،بيت الأفكار الدولية:بيروت.

٦٠. عودة ، أحمد سليمان ، ملكاوي،فتحي حسن (١٩٩٢م) ،**أساليب البحث العلمي** في **التربية والعلوم الإنسانية** ، مكتبة الكتاني ، ط ٢ ، أربد : الأردن .

٦١. عودة ، أحمد سليمان ، الخليلي ، خليل يوسف (١٩٨٨م)، **الإحصاء للباحث** في **التربية و العلوم الإنسانية**، دار الفكر:عمان.

٦٢. عيد، خليفة سعد،(١٩٩٨م)، فاعلية استخدام الكمبيوتر في تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي في التحصيل وتنمية التفكير الرياضي والاتجاه نحو المادة **، رسالة دكتوراه غير منشورة ،**كلية التربية جامعة طنطا: طنطا.

٦٣. الفارابي ،عبد اللطيف وآخرون،(١٩٩٤م)،**معجم علوم التربية**،ط١،دارالخطابي للطباعة والنشر.

٦٤. الفقى ، علاء الدين محمود،(٢٠٠٥ م) ، تطوير منهج التفاضل والتكامل في ضوء المدخل المنظومى لطلاب المرحلة الثانوية العامة ، **رسالة دكتوراه غير منشورة** ، كلية البنات :جامعة عين شمس :القاهرة.

٦٥. فلمبان ، سمير نور الدين ،(٢٠٠٤م)، برنامج مقترح لإكساب الطلاب المعلمين مهارات التدريس الإبداعي ، **مجلة كليات المعلمين** ، العدد ٦: الرياض.

٦٦. فهمي،أمين فاروق (٢٠٠١م) ، الاتجاه المنظومي في التدريس والتعلم ، **المؤتمر الأول حول الاتجاه المنظومي** في **التدريس والتعلم** ، دار الضيافة جامعة عين شمس ، المنعقد في الفترة : ١٧- ١٨ فبراير ٢٠٠١م. المنظومي .

٦٧. فهمي، أمين فاروق،(٢٠٠٢م)، المنظومية وتحديات المستقبل ، المؤتمر العربي الأول حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم ، **المؤتمر الثاني للمدخل المنظومي** في **التدريس والتعلم** ١٠ – ١١ فبراير ٢٠٠٢م، كلية التربية ، جامعة عين شمس : القاهرة .

٦٨. فهمى،أمين فاروق، شهاب، منى (٢٠٠١م) ، **المدخل المنظومى** في **مواجهة التحديات التربوية المعاصرة والمستقبلية**، دار المعارف، القاهرة.

٦٩. فهمي،أمين فاروق ، و فهمي ، أماني فاروق (٢٠٠٣م) ، المدخل المنظومي في تدريس وتعلم الحساب التدريس والتعلم ، **المؤتمر العربي الثالث حول المدخل المنظومى** في **التدريس والتعلم، ٥-٦ ابريل ٢٠٠٣م،** كلية التربية ، جامعة عين شمس :القاهرة .

٧٠. فهمي، أمين فاروق ، لاجوسكي ، جو، (٢٠٠٠م)، **الاتجاه المنظومي** في **التدريس والتعلم للقرن الحادي والعشرين** ، المؤسسة العربية الحديثة: القاهرة.

٧١. قنديـل، رفعـت عبد الصـمد،(٢٠٠٥م)، فعـالية إستراتيجية تقوم علي التكامل بين المناقشة والاكتشاف الموجه في تنمـية التفكـير الرياضي والتحصـيل والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، **رسالة ماجستير غير منشورة** ،كلية التربية بجامعة الأزهر: القاهرة.

٧٢. الكامل ،حسنين،(٢٠٠٣)، البنائية كمدخل للمنظومة ، **المؤتمر العربي الثالث** في **المدخل المنظومي** في **التدريس والتعلم ،** ٦-٥ إبريل ٢٠٠٣م ، كلية التربية ، جامعة عين شمس :القاهرة .

٧٣. الكامل ،حسنين،(٢٠٠٤م)، التفكير المنظومي ، **المؤتمر العربي الخامس** في **المدخل المنظومي** في **التدريس والتعلم** ، ٣-٤ إبريل ٢٠٠٤م، كلية التربية ، جامعة عين شمس :القاهرة.

٧٤. الكامل ،حسنين،(٢٠٠٥م)، التفكير المنظومي ، **المؤتمر العربي الخـامس** في **المـدخل المنظومي** في **التدريس والتعلم** ، ١٦-١٧ إبريل ٢٠٠٥م،كلية التربية ، جامعة عـين شمـس :القاهرة .

٧٥. الكرش، عاطف احمد،(٢٠٠٠م)، إستراتيجية مقترحة في تدريس الرياضـيات لتنميـة بعض مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية، **رسالة ماجستير غير منـشورة** ، كلية التربية بجامعة الزقازيق: الزقازيق

٧٦. الليثي،خالد جمال الدين،(١٩٩٩)، أثر استخدام برنامج مقترح في الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الرياضي لطلاب المرحلة الثانوية ، **رسالة دكتوراه غير منشورة** ، كلية البنات ، جامعة عين شمس :القاهرة.

٧٧. المالكي، عوض صالح ،(٢٠٠٣م)،مدى امتلاك معلمي الرياضيات لبعض مهارات تنمية التفكير الابتكاري، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة أم القرى : مكة المكرمة.

٧٨. المالكي، عوض صالح، النمر،محمد عبد القادر،(٢٠٠٦م)، الطبيعة المنظومية للرياضيات ، **ورقة عمل مقدمة للمؤتمر السادس حول المدخل المنظومي** في **التدريس والتعليم ، ١٦-١٧ ابريل ٢٠٠٦م** ، كلية التربية بجامعة عين شمس، القاهرة.

٧٩. مبادرات الإصلاح المنظومي بالولايات المتحدة الأمريكية،(http://www.ehr.nsf.gov/esr/prgrams/rsi/ (Web Site:.

٨٠. محمد ، بدرية محمد(٢٠٠٢م)، إعداد برنامج في العلوم باستخدام المدخل المنظومي وأثره في تنمية عمليتي التحليل والتركيب لدى طلاب كلية التربية بسوهاج ، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس،** العدد ٧٧ : كلية التربية بسوهاج.

٨١. مركز تطوير العلوم بجامعة عين شمس: (Web Sitehttp://www.angelfire.com/electronic/sec/Arab/mainA.html#about) .

٨٢. المفتى،محمد أمين ،(١٩٩٥م)، **قراءات** في **تعليم الرياضيات** ،الانجلو المصرية: القاهرة.

٨٣. المفتى،محمد أمين ،(٢٠٠٠م)، فرق التفكير وحل المشكلات العالمية ،**ورقة عمل مقدمة إلى مؤتمر مناهج التعليم وتنمية التفكير،** ٢٥-٢٦ يونيو ، كلية التربية بجامعة عين شمس، القاهرة.

٨٤. المفتى ،محمد أمين ، محمد ،عبد العزيز عبد العزيز،(١٩٩٠م)، التنور في الرياضيات لدى الطلاب المعلمين ، مفهومه، وأبعاده ، **المؤتمر العلمى الثانى ، إعداد المعلم ، التراكمات والتحديات** ، الإسكندرية ، من ١٥ إلى ١٨ يوليو ١٩٩٠م .

٨٥. المفتي ، محمد أمين ، الوكيل ،حلمي (١٩٩٦) **المناهج ، المفهوم ، العناصر ، الأسس ، التنظيمات ، التطوير،** مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة.

٨٦. منصور، رشدي فام، (١٩٩٧م)، حجم التأثير الوجه المكمل للدلالة الإحصائية **، المجلة المصرية للدراسات النفسية** ، العدد ١٦.

٨٧. المنوفي ، سعيد جابر ،(٢٠٠٢م) فاعلية المدخل المنظومي في تدريس حساب المثلثات وأثره على التفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة الثانوية**، المؤتمر العلمي الرابع عشر مناهج التعليم** في **ضوء مفهوم الأداء** ، يوليو ٢٠٠٢، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، القاهرة .

٨٨. موسى ، محمد فؤاد ،(٢٠٠٥م) ، **الرياضيات بنيتها المعرفية واستراتيجيات تدريسها** ، القاهرة :دار ومكتبة الإسراء.

٨٩. مينا، فايز مراد ،(١٩٩٩م) ،**التعقد** ، المؤتمر العربي الثالث حول مناهج العلوم للقـرن الحادي والعشرين رؤية مستقبلية ، ٢٥ – ٢٨ يوليو ١٩٩٩ : القاهرة.

٩٠. مينا ،فايز مراد ،(٢٠٠٠م)، **منهجية التعقد واستشراف المستقبل**،الانجلـو المـصرية: القاهرة.

٩١. النجدي ،احمد وآخرون ، (١٩٩٩م) ،**المدخل** في **تدريس العلوم،** دار الفكر العربي:القاهرة .

٩٢. نصر ، محمد علي، (٢٠٠١م) . استخدام المدخل المنظومي في إعداد المعلم العربي في عصر العولمة ، **المؤتمر الأول حول الاتجاه المنظومي** في **التدريس والتعلم** ، دار الضيافة جامعة عين شمس ، المنعقد في الفترة : ١٧- ١٨ فبراير ٢٠٠١م.

٩٣. نصر، محمد علي، (٢٠٠٤م) ، المدخل المنظومي في التدريس والتعلم وموقعه بين المداخل الأخرى ، **المؤتمر الرابع للمدخل المنظومي** في **التدريس والتعلم**، ٣-٤ إبريل ٢٠٠٤م، كلية التربية بجامعة عين شمس، القاهرة.

٩٤. نصر، محمد علي، (٢٠٠٥م) تطبيقات المدخل المنظومي بالمداخل الأخرى للتدريس والتعلم جزء أول (استخدام المدخل المنظومي في أسلوب حل المشكلات) ، **المؤتمر الخامس للمدخل المنظومي** في **التدريس والتعلم ،** ١٦-١٧ إبريل ٢٠٠٥م ،كلية التربية بجامعة عين شمس، القاهرة..

٩٥. النمر، محمد عبد القادر ،(٢٠٠٤م)، أثر المدخل المنظومي في تدريس حساب المثلثات على التحصيل الدراسي والمهارات العليا للتفكير لدى طلاب الصف الأول الثانوي ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة المنوفية : المنوفية .

٩٦. النووي،يحي شرف الدين،(١٤٢٠هـ)،**رياض الصالحين من كلام سيد المرسلين**، تحقيق: يوسف بدوي ، دار ابن كثير : دمشق.

٩٧. هلال، سامية حسنين ،(٢٠٠٢م)، برنامج لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات،**رسالة دكتوراه غير منشورة** ،كلية التربية بجامعة بنها.

٩٨. وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان ، (٢٠٠٠م) توصيات ورشة عمل تنمية مهارات التفكير المنهجي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في دول الخليج العربي ، ٤ –٨ مارس ٢٠٠٠م ، مسقط، **رسالة الخليج العربي**،العدد ٧٥ ، مكتب التربية لدول الخليج العربي:الرياض .

٩٩. يوسف ، السعدي الغول،(٢٠٠٤م)، فاعلية تدريس العلوم باستخدام المدخل المنظومي في تنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها والتفكير فوق المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، **رسالة دكتوراه غير منشورة** ، كلية التربية للبنات بجامعة عين شمس:القاهرة..

100. Aunio, Pirjo , et al. (2005).Mathematical Thinking Intervention Programmers for Preschool Children with Normal and Low Number Sense, **European Journal of Special Needs Education**, v20, n2.

101. Barnhart,(2000), Educational Renewal in Rural Alaska :the Alaska Rural Systemic Initiative .**The Rural Educator** ,vo.(21),No (2) 9-14 Winter (2000).

102. Basarab ,Nicolescu ,(2003),**Transdiscip linarity and Complexity: Levels of Reality as Source of Indeterminacy**,http://maaber.org/archive.htm.

103. Capra, Fritjof, (2005)**,Criteria OF Systemic Thinking** ,http://maaber.org/archive.htm.

104. Costa, A..(1998).**Techniques for teaching thinking** .Pacific Grove ,Ca :Midwest Publications

105. Craig, Jim, (2005),Assessing the Relationship Between Questioning and Understanding to Improve Learning and Thinking (QUILT) and Student Achievement in Mathematics: A Pilot Study , Appalachia Educational Laboratory at Edvantia (NJ1), Web site: **http://www.edvantia.org.**

106. De Bono , E. (1992) , **Six Thinking Hats for Schools Cheltenham** , New York .Vic Hawker and Brown low Education

107. Dubinsky, Ed; McDonald, Michael A.; Edwards, Barbara S.; ,(2005)Advanced Mathematical Thinking, **Mathematical Thinking & Learning: An International Journal** , v7, n1.

108. Fraivillig ,Judith ,(2001),Strategies For Advancing Children's Mathematical Thinking ,**Teaching Children Mathematics** ,Vo 7 ,No 8 .

109. Freeman , G. and Others(1999), Proactive Approaches to Improving Outcomes for At- Risk Student : **http://Orders.edrs.com/Members/SP.CFm?AN=WD430948,1999.**

110. Hall , Gene, E.(2003), Evaluation of a Systemic Approach to Changing Classroom Practices for the Teaching of Mathematics ,**Journal Classroom Interaction** , Vol ,35 ,N :1 .

111. Harvey, r & Roxanne, g ,(1999), Systemic Thinking to Support Dine Education , **In Rural Special Education for the new Millennium, Conference Proceeding of the American Council**, New Mexico March 52 – 27 – 1999.

112. Herlihy , E. et al(2003), Reaching Every Teacher : A systemic Approach to Increased Student Achievement K-12 , Internet , 53871 , **www.yahoo.com,** .

113. Hills ,p,j.(1984**) Dictionary of Education**. London: Rutledge &Kegan paul.

114. Ilaria, Daniel R ,(2002).Questions That Engage Students in Mathematical Thinking. In: **Proceedings of the Annual Meeting** [of the] North American Chapter of the International Group for the Psychology of

Mathematics Education (24th, Athens, GA, October 26-29, 2002). Volumes 1-4

115. International Conference on Systemic Reform of Science & Mathematics Education: Spring of 2004: Paris, France 2004.

116. Jane,F.& Others,(2000),Designing Questions to Encourage Children's Mathematical Thinking ,**Teaching Children Mathematics** ,Vo 6 ,No 6.

117. Jinfa , C(2000) : Mathematical Thinking Involved in U.S .and Chinese Student , Solving of process – Constrained and process Open Problems . "**Mathematical Thinking and Learning Journal**, V2 , N4.

118. Kanai, Kunimitsu, & Norman, John,(2000), Systemic Reform Evaluation: Gender Differences in Student Attitudes Toward Science and Mathematics. Association for the Education of Teachers in Science(AETS Conference Papers and Summaries of Presentations**,http://www.ed.psu.edu/ci/Journals/97pap26htm**.

119. Kathleen , S , and Ann, L ,(2001), Improving Student Mathematical Thinking Skills Through Improved Use of Mathematical Vocabulary and Numerical Operations.. Master of Arts Action Research Project, Saint Xavier University and Skylight Professional Development Http :// www.Edrs.com/Menber/SP.CFM?AN=ED455120,2001

120. Lutfi , L. , A. , (, 1998) , Mathematical Thinking of Haigh School Students In Nebraska , **International Journal Of Mathematical Education in Science and Technology** , Vol. 22,No

121. Manuel , S.(2001), The Use Of Representation As A vehicle to Promote Student's Mathematical Thinking In problem Solving Inter National, **Journal of Computer Algebra in Mathematics Education** , v.7 n.3.

122. Mary , E . S.(1997) : Mathematical Thinking in on Introductory Applied College Algebra Ceorse (Applied Mathematics) , PHD. University of Georgia.

123. Mnia, M, Fayez, (2004),The Mathematics Education into the 21st Century Project ,**The Future of Mathematics Education**, Pod Tezniami, Ciechocinek, Poland, June 26th – July 1st, 2004.

124. Nancy , J . and Laurie , H.(2000) ,Mathematical Thinking in Second-Grade Children With Different Forms LD. **Journal of Learning Disaleilies** , v33n6 .

125. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) , Principles and Standards for School Mathematics , Reston , VA.USA, 2000 . **http://Standards.nctm.org.**

126. Pape, S., C. Bell, et al. (2003). Developing Mathematical Thinking and Self-regulated Learning: A teaching experiment in a seventh grade mathematics classroom. **Educational Studies in Mathematics**, v 53.
127. Preetti,K,(2002), Using Curriculum Based Measures to Promote a Linked System Approach, **Assessment For Effective Intervention** ,No 27.

128. -Regional Educational Laboratories Annual Report for 2001. SEDL's Systemic Approach Creates Coherence and Builds Capacity in Schools, **http://www.relnetwork.org/2000ar/sedl-text.html**
129. Rosnay, J. (1997) Analytic Systemic Approach. **http://pespmc1.vub.ac.be/ANALSYST.html**
130. Ruth M & Others,(2004), Inquiry into Children's Mathematical Thinking as a Means to Teacher Change. **Journal of Mathematics Teacher Education** . : Volume 7, Number 3 , Pages: 237 - 267
131. Systemic initiative for Montana mathematic and science integrated mathematics' (stmmstm),(2002), **http://www.ehr.nsf.gov/esr/prgrams/rsi/**
132. Turner, Julianne ,etl,(1997), Encouraging Mathematical Thinking." **Mathematics Teaching in the Middle School**. 134. Wittmann، Erich Ch.(2000), Developing mathematics education in a systemic process, **A Plenary Lecture in TCME**-q , Makahuri , Tokyo , Japan.

الملاحق.

ملحق رقم (١) يوضح:

أسماء المحكمين لتحليل محتوى وحدة الدائرة.

أسماء المحكمين لتحليل محتوى وحدة الدائرة.

م	الاسم	العمل
١.	د/ سمير نور الدين فلمبان	أستاذ مشارك طرق تدريس الرياضيات بجامعة أم القرى
٢.	د/ يوسف سند الغامــدي	أستاذ مساعد طرق تدريس الرياضيات بجامعة أم القرى
٣.	أ/ احمد سالم الثقفي	محاضر بكلية المعلمين بالطائف (طالب دكتوراه بجامعة أم القرى)
٤.	أ/ إبراهيم سليم الحربي	وزارة التربية والتعليم (طالب دكتوراه بجامعة أم القرى)
٥.	أ/ خالد معدي عسيري	محاضر بكلية المعلمين بالباحة (طالب دكتوراه بجامعة أم القرى)
٦.	أ/ عبد الخالق الصيفي	معيد بكلية المعلمين بالطائف
٧.	أ/ خالد سعدون العتيبي	معيد بكلية المعلمين بالطائف

رقم العنصر	عنصر المحتوى	مفهوم	تعميم	مهارة

ملحق رقم (٢)

تحليل محتوى وحدة الدائرة

١.	الدائرة: مجموعة نقاط المستوى التي تبعد البعد نفسه عن نقطة محددة .	X		
٢.	مركز الدائرة.	X		
٣.	نصف قطر الدائرة: المسافة بين مركز الدائرة وأي نقطة أخرى على محيط الدائرة.	X		
٤.	تتعين الدائرة بمركزها وطول نصف قطرها.		X	
٥.	تتطابق الدائرتان عندما يتساوى طول نصفي قطريهما.		X	
٦.	رسم الدائرة بمعرفة طول نصف القطر			X
٧.	الوتر: كل قطعة مستقيمة تقع نهايتاها على الدائرة.	X		
٨.	القطر :القطعة المستقيمة التي نهايتاها على الدائرة وتمر بمركزها.	X		
٩.	القطر أطول أوتار الدائرة.		X	
١٠.	داخل الدائرة : نقول عن النقطة أنها داخلية إذا كانت المسافة بينها وبين مركز الدائرة أقل من نصف القطر.	X		
١١.	خارج الدائرة : نقول عن النقطة أنها خارجية للدائرة إذا كانت المسافة بينها	X		

٢٠.	طول المركزة لهوائرة تحيكبر الدائرنقصف القطر.	X			
٢٢.	قرصول اللئرة ائزة تحاه نقاط حيدلئرة مع المجموعة التقاطبيلتخلها 3.14 و r نصف القطر يتبع(١).	X		X	
رقم ٢٢. العنصر	القياس الدائري للأقواس المحتوى	مفهوم		تعميم X	مهارة
٢٣.	طول قوس من دائرة			X	
٢٤:	تعريف المستقيم خارج الدائرة أي خطان تقعان على الدائرة تحصران	X		X	
٢٥.	تعريف المستقيم المماس للدائرة. بينهما قوس	X			
٢٦:	تعريف المستقيم القاطع للدائرة. قوس الدائرة: مجموعة نقاط جزئية من الدائرة ومحصور بين نقطتين على الدائرة. يتبع(٢)	X X			
رقم ١٥. العنصر	الأقواس المتطابقة هي الأقواس متطابقة في دائرة واحدة أو في دائرتين متطابقتين	مفهوم		تعميم X	مهارة
٢٧:	الزاوية المحيطية هي الزاوية التي رأسها على الدائرة.	X			
٢٨:	قياس الزاوية باستخدام المنقلة يساوي نصف		X		X
١٨.	قياس القوس المقابل لها بالدرجات			X	
٢٩.	قياس الزاوية المحيطية يساوي قياس الزاوية المركزية التي تقابل هذا القوس			X	
١٩.	تطابق قوسان من دائرة إذا تطابقت			X	
٣٠.	الزاويتان المحيطتان المقابلتان لهما محيط			X	

	الدائرة تكون قائمة.			
٣١.	إذا قابلت زوايا محيطية في دائرة قوساً واحداً أو أقواساً متطابقة فإن هذه الزوايا متساوية.		X	
٣٢.	**إذا قطع مستقيمان متوازيان دائرة فإنهما يحصران، من هذه الدائرة، قوسين لهما القياس ذاته.**		X	
٣٣.	تعريف الزاوية الداخلية.	X		
٣٤.	تعريف الزاوية الخارجية.	X		
٣٥.	قياس الزاوية الداخلية يساوي نصف مجموع قياس القوس الواقع بين نصفيها وقياس القوس الواقع بين ضلعي الزاوية المقابلة لها.		X	
٣٦.	تعريف الزاوية المماسية	X		
	يتبع(٣)			
رقم العنصر	**عنصر المحتوى**	**مفهوم**	**تعميم**	**مهارة**
٣٧.	قياس الزاوية الخارجية يساوي نصف		X	

	الفرق بين قياسي القوسين الـواقعين بـين ضلعيها.			
٣٨.	تعريف الشكل الرباعي الدائري.	X		
٣٩.	حساب مساحة الدائرة.			X
٤٠.	مجموع كل زاويـتين متقـابلتين في شـكل رباعي دائري زاوية مستقيمة.		X	
٤١.	تعريف الدائرتان المتحدتا في المركز.	X		
٤٢.	تعريف الدائرتان الخارجيتان.	X		
٤٣.	تعريف الدائرتان المتماستان من الداخل .	X		
٤٤.	تعريف الدائرتان المتماستان من الخارج .	X		
٤٥.	تعريف دائرتان متطابقتان	X		
٤٦.	تعريف دائرتان متقاطعتان	X		
٤٧.	إحداهما داخلية للأخـرى وغـير متحـدتا المركز.	X		
٤٨.	خط المركزين.	X		
٤٩.	إذا تقاطعت دائرتان في نقطة غـير واقعـة على خـط المركـزين فإنهمـا تتقاطعـان في نقطة ثانية.		X	
٥٠.	**إذا اشتركت دائرتان بنقطة واقعة علـى خـط المركـزين فإنهمـا لا يـشتركان في نقطة أخرى**		X	

	يتبع (٤)			
رقم العنصر	عنصر المحتوى	مفهوم	تعميم	مهارة
٥١.	رسم عمود على مستقيم مار بنقطة واقعة خارج المستقيم.			X
٥٢.	رسم منصف لقطعة مستقيمة.			X
٥٣.	رسم منصف لزاوية.			X
٥٤.	رسم عمود على مستقيم من نقطة منه			X
٥٥.	رسم موازي لمستقيم من نقطة خارجة عنه.			X

ملحق رقم (٣)

أسماء المحكمين للوحدة المنظومية

أسماء المحكمين للوحدة المنظومية.

م	الاسم	العمل
١.	د/ سمير نور الدين فلمبان	أستاذ مشارك طرق تدريس الرياضيات بجامعة أم القرى
٢.	د/ يوسف سند الغامـــدي	أستاذ مساعد طرق تدريس الرياضيات بجامعة أم القرى
٣.	أ.د / أمين فاروق فهـــمي	رئيس مركز تطوير تدريس العلوم والرياضيات بجامعة عين شمس
٤.	أ.د / نبيل توفيق الضبع	رئيس قسم الرياضيات بكلية التربية بجامعة عين شمس
٥.	أ.د / رضا مسعد السعيد	وكيل كلية التربية بجامعة المنوفية .
٦.	د/ محمد عبد القادر النمر	أستاذ مساعد برابطة الاتحاد الأوروبي .
٧.	د/ فاطمة عبد السلام أبو الحديد	أستاذ مساعد بكلية التربية ببور سعيد.
٨.	أ/ احمد سالم الثقفي	محاضر بكلية المعلمين بالطائف
٩.	أ/ محمد مفرح الزهراني	محاضر بكلية المعلمين بالمدينة المنورة
١٠.	أ/ نوال علي الربيعان	محاضر بكلية التربية للبنات بالرياض. .
١١.	أ/ عبد الخالق الصيفي	وزارة التربية والتعليم

ملحق رقم (٤)

الوحـــــدة المنظومية في صورتهـــــا النهائيــة

بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربيـــة السعوديـة
وزارة التعليـــــــم العالي
جامعـــــــــة أم القرى
كليـــــــة التربيـــــة
قسم المنـاهج وطرق التـدريس

الدليل المنظومي في تدريس وحدة الدائرة لطلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف

إعداد الطالب

عوض بن صالـح بن صالـــح المالكي

إشراف

الدكتور/سمير بن نور الدين فلمبـــــان

الفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٢٦هـ.

تمهيد:

ونحن في بداية قرن جديد، ومع وسائل الاتصال الحديثة وسهولة تدفق المعلومات، أصبح العالم قرية صغيرة مليئة بالمعلومات المتشابكة، لذا كان لابد من استحداث استراتيجيات جديدة في التعليم والتعلم، يمكنها أن تتواءم مع هذا التشابك وتوضح العلاقات القائمة بينها.

ويبرز من بين الاستراتيجيات الحديثة في تدريس الرياضيات المدخل المنظومي Systemic Approach كاتجاه حديث لتنظيم المحتوى الرياضي ، وطريقة في التفكير ، يهدف إلى إبراز العلاقات بين أجزاء المحتوى الرياضي وإكساب المتعلم إدراك ووعى شامل بأبعاد المشكلة أو الموقف الرياضي الذي يواجهه، فينطلق من منظور كلى، ومن علاقة الكل بالجزء وعلاقة الأجزاء ببعضها البعض ، وعلاقة كل منها بالموقف الكلى للمادة موضوع التعلم، و إدارة عملية التفكير والتفكير في التفكير Meta cognition .

ماذا يقصد بالمدخل المنظومى؟

المدخل المنظومى Systemic Approach، يقصد به الباحث :طريقة لتنظيم المحتوى الرياضي، تمكن من دراسة المحتوى الرياضي من خلال منظومة متكاملة تتناول مابين عناصر المحتوى من ترابط وتفاعل بحيث تتضح فيها كافة العلاقات بين أي عنصر وغيره من العناصر، والعمليات عليها وتطبيقاتها، بما يسهم في تكوين رؤية شمولية للمادة موضوع التعلم ، وبالتالي تحقيق أهداف التعلم.

الأهداف العامة للدليل

١- إنماء القدرة على التفكير المنظومى لدى الطلاب بحيث يكون الطالب قادراً على الرؤية المستقبلية الشاملة لأي موضوع دون أن يفقد جزئياته.

٢- رفع كفاءة التدريس والتعلم في الهندسة المستوية وربط أجزائها منظومياً.

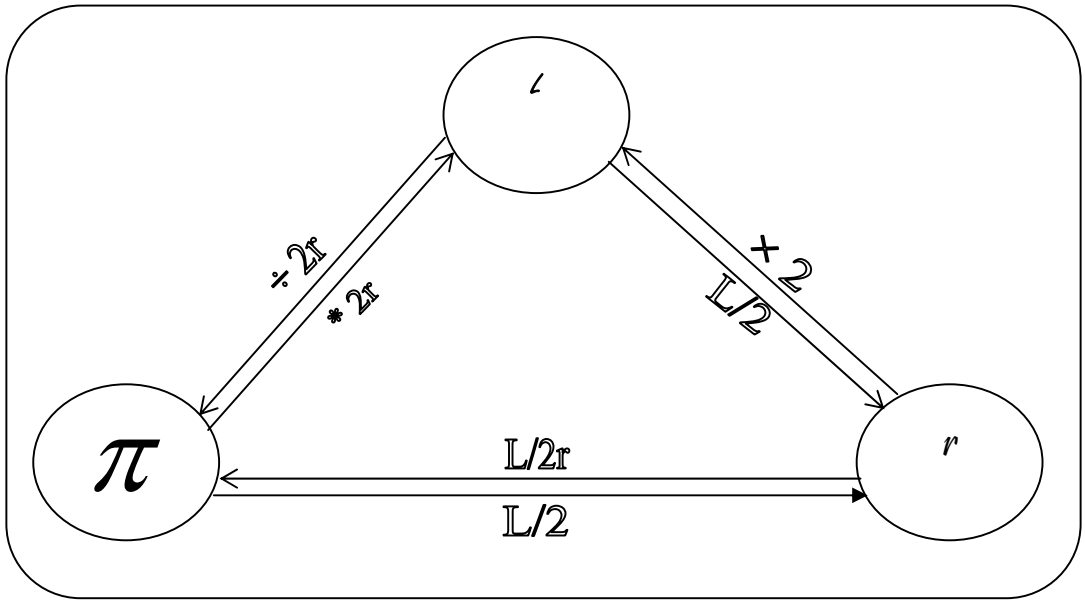
٣- إنماء القدرة على التحليل والتركيب وصولاً إلى الإبداع.

٤- جعل مادة الهندسة المستوية مادة جاذبة للطلاب بدلاً من كونها منفرة لهم.

٥- إنماء القدرة على استخدام المدخل المنظومى عند تناول أي مشكلة لوضع الحلول الإبداعية لها.

مثال توضيحي لاستخدام المدخل المنظومى في الهندسة المستوية(وحدة الدائرة) العلاقة المنظومية بين **محيط الدائرة (ℓ) ، ونصف قطرها (r)والنسبة التقريبية** π

والتي تحدد بالعلاقة $\pi = \frac{L}{2r}$



في الشكل السابق تتضح جميع العلاقات بين أجزاء العلاقة، فالطالب الآن يستطيع أن يصل للمحيط من خلال نصف القطر، والعكس يمكنه الوصول لنصف القطر من خلال المحيط، كما يمكنه تحديد النسبة التقريبية π من خلال المحيط ونصف القطر، وكذلك يمكنه الحصول على المحيط وذلك في إطار العلاقة المنظومية المتكاملة للقانون. وذلك بدلاً عن كونه قد حفظ علاقة واحدة خطية سابقاً.

مما سبق يتضح أن علاقات كثيرة قد اتضحت بين أجزاء العلاقة وبعضها البعض مما لا يتوافر في الصورة الخطية وهذا ما سوف يتضح خلال هذا الدليل.

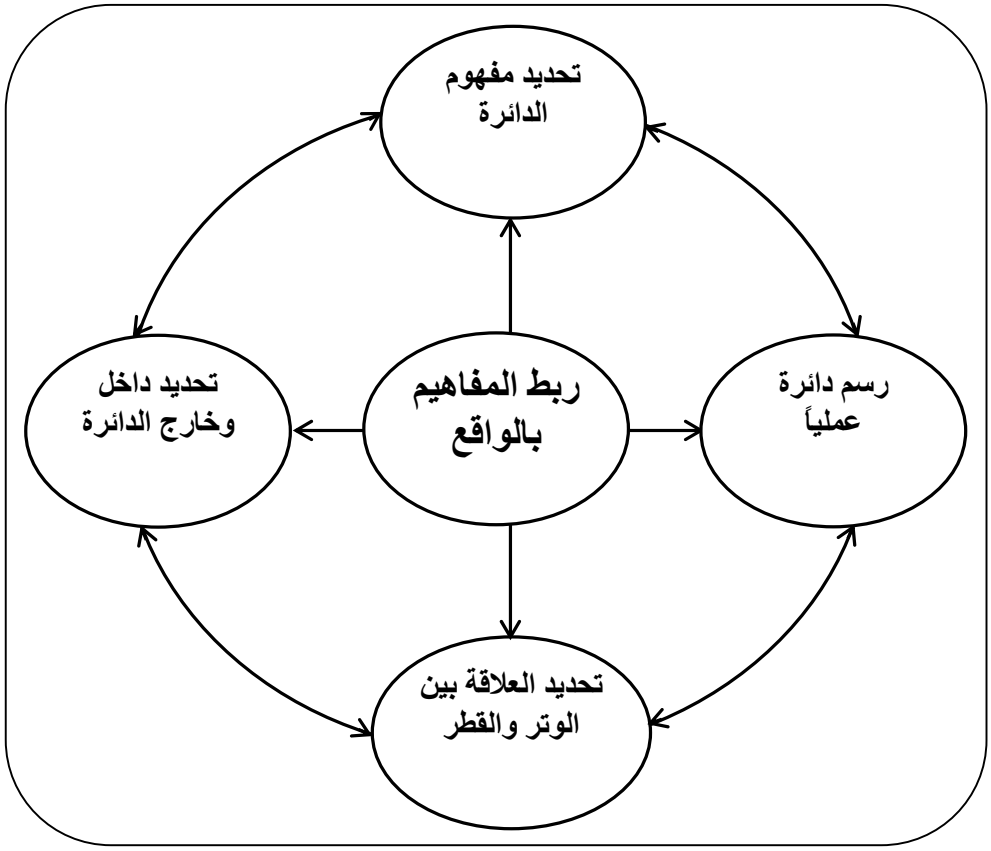
محتويات الدليل

م	الموضوع
١	مفهـــوم الدائرة
٢	رســـــــــم دائرة
٣	الوتـــــــــر والقطر
٤	داخل وخارج الدائرة
٥	قوس الدائرة
٧	طول الدائرة
٨	القياس الدائري
٩	الزاوية المحيطية
١١	المستقيم والدائرة
١٢	الزاوية الداخلية والخارجية
١٣	الشكل الرباعي الدائري
١٤	وضع دائرة بالنسبة لأخرى
١٥	الإنشاءات الهندسية

الدائرة مفاهيم وتعاريف.

منظومة الأهداف:

من المتوقع بعد نهاية الدروس أن يكون الطالب قادراً على:



الوسائل:

١- جهاز العرض فوق الرأسي

٢- شفافيات.

نشاط تمهيدي :

يقدم المعلم للطلاب شفافية موضحاً عليها دوائر مرسومة ومحددة مراكزها وبعض المنحنيات المغلقة لتوضيح الفرق فيما بينها .

مفهوم الدائرة:

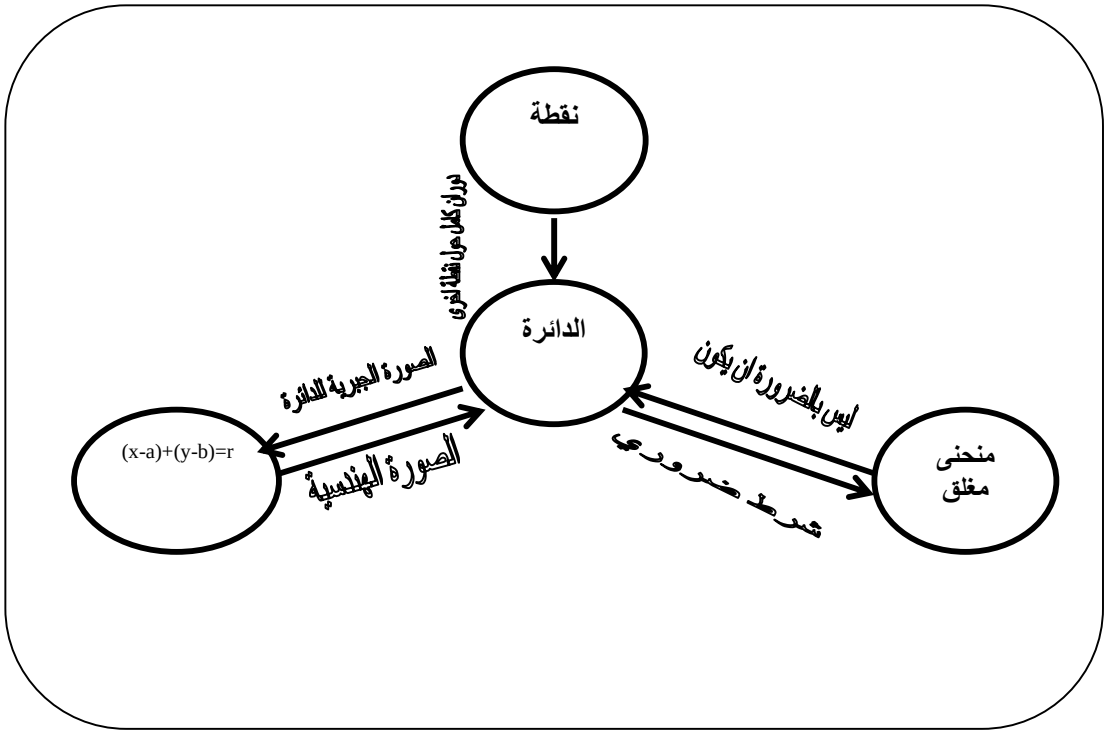
تمهيد (١) : تمييز المنحنيات المغلقة والمفتوحة.

تمهيد (٢) : التعبير جبريا عن المنحنيات المغلقة والمفتوحة.

تمهيد (٣) : مراجعة مفاهيم الدوران حول نقطة.

نشاط (١) :

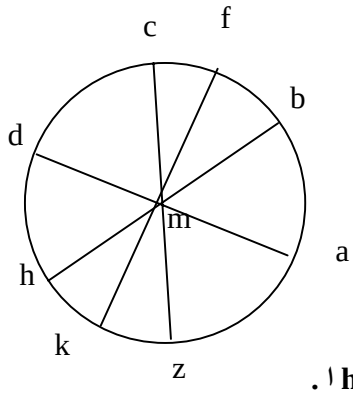
تأمل منظومة العلاقات التالية .



- **في المنظومة السابقة:**
  - **عبر عن العلاقات بين أجزاء المنظومة كلا على حدةً.**
  - **تحقق من صحة العلاقات السابقة بأمثلة محسوسة .**
  - **فكر في علاقات أخرى للمنظومة السابقة.**

نتيجة (١) :

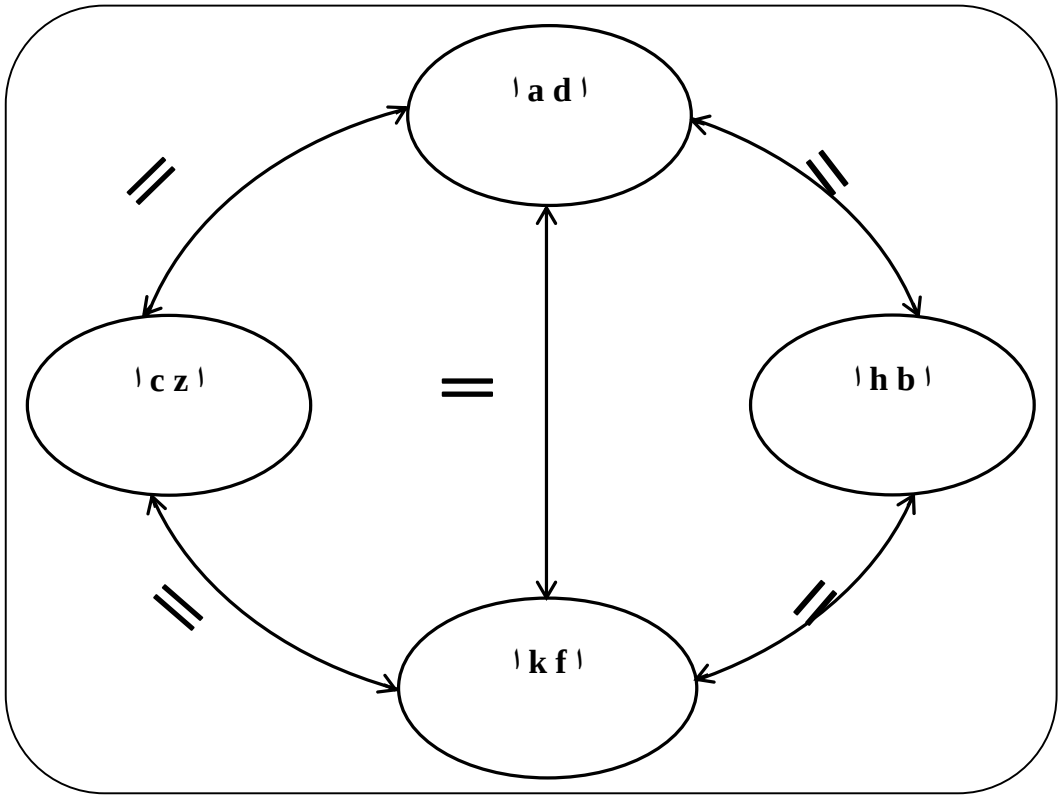
تعريف: مجموعة النقاط من المستوى ے والتي أبعادها عن نقطة محددة m من المستوى ے متساوية ، تسمى دائرة



نشاط (٣):

يعرض المعلم الشفافية التالية على الطلاب:

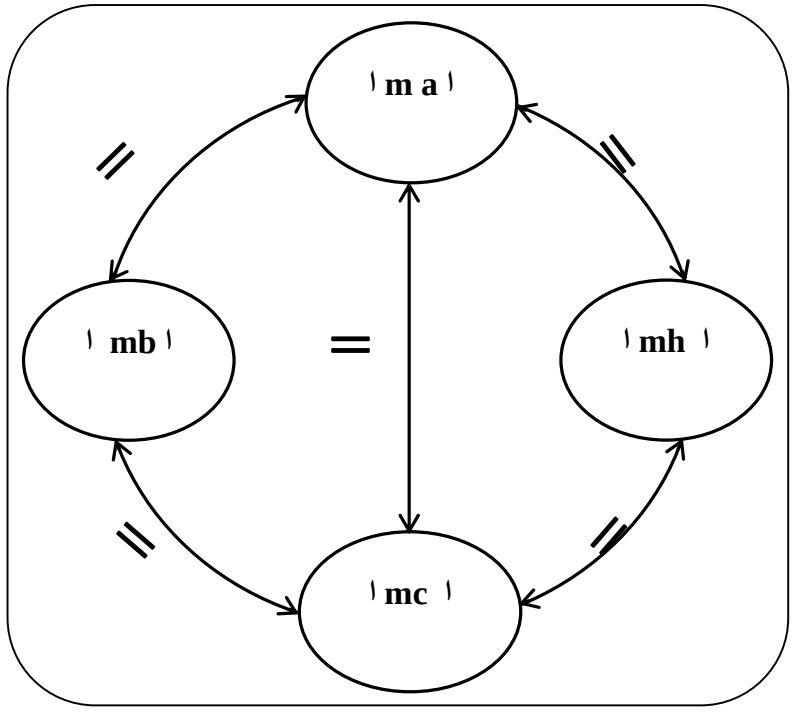
- **اوجد قياس أطوال القطع المستقيمة : ا ad ا ، ا cz ا ، ا kf ا ، ا hb ا .**
- **ماذا تستنتج :**



- **سجل الأطوال على المنظومة السابقة،**
- **هل تحققت من صحة العلاقة بين الأطوال السابقة بالقياس المباشر ؟.**

نـشاط (٣):

في الـشفافية الـسابقة يقـوم الطـلاب بقيـاس أطـوال: $|ma|$ ، $|mb|$ ، $|mc|$ ، $|mh|$ ، وتكتب العلاقة على المنظومة التالية:



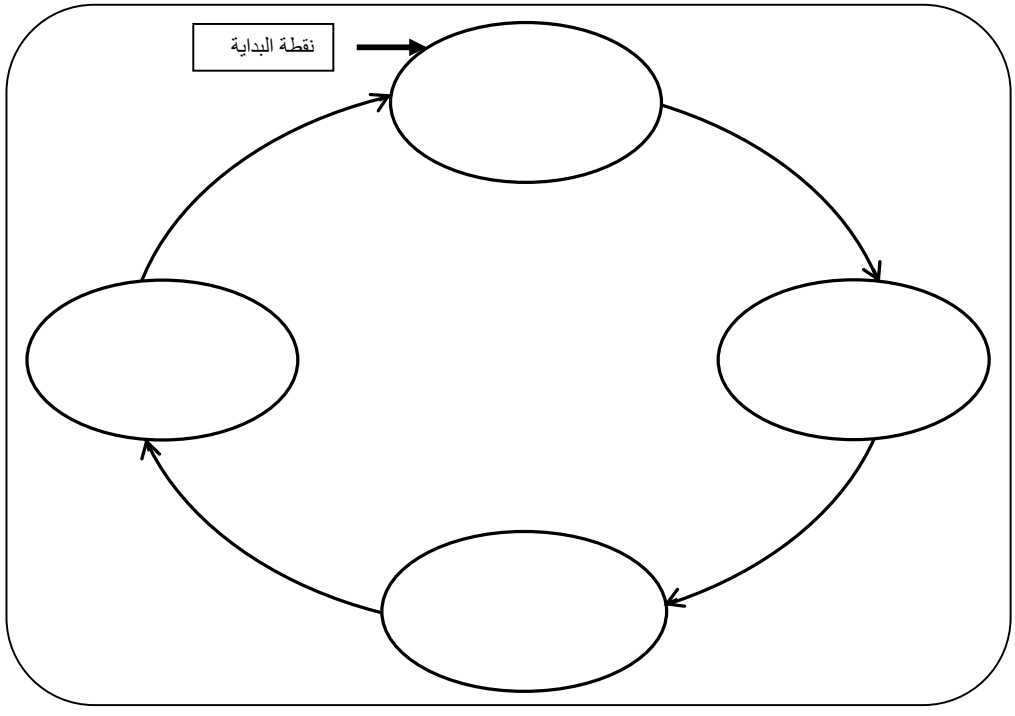
- ماذا تستنتج ؟:
- مـن المنظومـة الـسابقة فإننـا نـسمى كـلاً مـن : ا ma ا، ا mb ا ، ا mc ا ، ا mh ا ..... ، نصف قطر لهذه الدائرة، أما الطول المشترك للقطع المتطابقة: ma ، mb ، mc ، mh ، فهو طول نصف قطر هذه الدائرة.
- تتعين الدائرة إذن بمركزها وطول نصف قطرها فإذا رمزنا بـ (m) لمركز دائرة ، وبـ (r) لطول نصف قطرها فإننا نرمز لهذه الدائرة بالشكل: (m ، r) وكثيراً ما نسمى الدائرة بحرف منقول مثلاً : C=(m ، r)

تتطابق دائرتان إذا تساوى طولاً نصف قطريهما أى: $r2 = r1 \leftrightarrow (m\ 2 ، r\ 2) \cong (m1 ، r1)$

رسم دائرة

نشاط (١) :

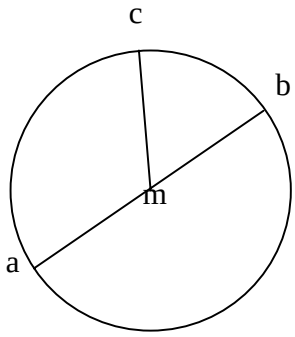
- **يطلب المعلم من الطلاب تحديد خطوات رسم دائرة شفويا .**
- **يطلب المعلم من الطلاب إكمال المنظومة التالية، والتي توضح خطوات رسم دائرة من البدائل التالية: (عمل دوران للنقطة حول نقطة المركز بزاوية 360^{o} ، فتح الفرجار فتحة مساوية لنصف القطر ، تحديد مركز الدائرة ،ركز إحدى رؤوس الفرجار في نقطة المركز والأخرى تحدد نقطة أخرى) .**



منظومة توضح خطوات رسم دائرة

تدريب (١) :

- **ارسم دائرة، مركزها $m=(2,3)$ ، ونصف قطرها 8 سم.**
- **حدد بعض الأشكال ، والأجسام ، والصور ، من واقع الحياة ،و التي يمثل شكل الدائرة جزء منها.**



الوتر والقطر

نشاط(١):

- **ارسم قطع مستقيمة موازية لـ ab ، وتتقاطع مع الدائرة في نقطتين.**
- **حدد قياس القطع التي رسمتها : القطعة المستقيمة ab،القطعة المستقيمة mc .**
- **قارن بين القياسات، ماذا تلاحظ ؟.**

نتيجة (١):

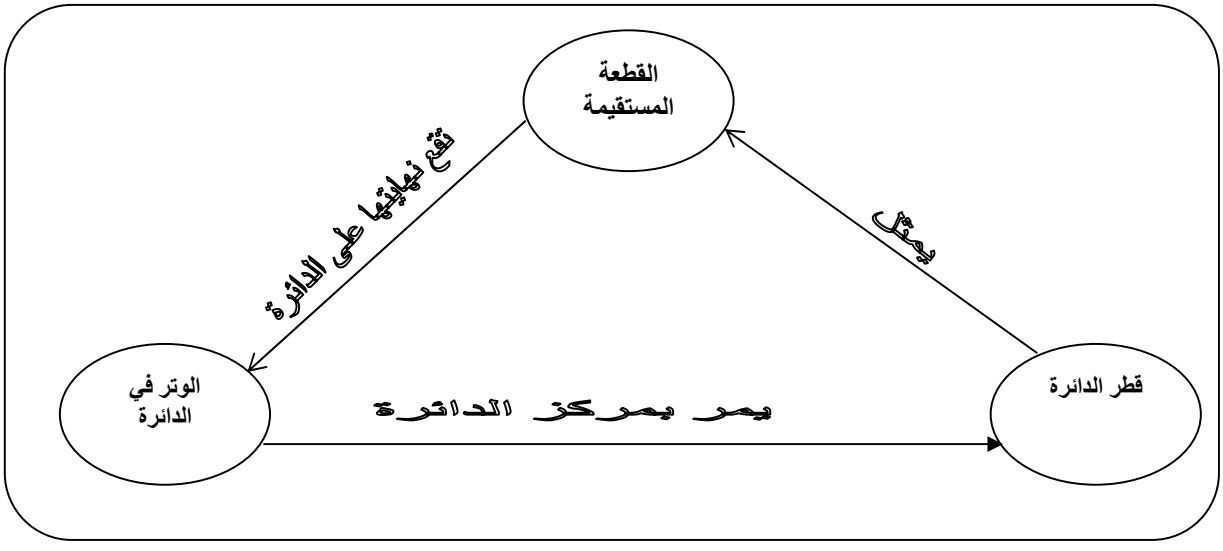
تعريف _ كل قطعة مستقيمة تقع نهايتها على الدائرة تسمى وترا لهذه الدائرة .

نتيجة (٢):

تعريف _ كل وتر في دائرة يمر بمركزها يسمى قطرا لهذه الدائرة.

تدريب(١): في المنظومة التالية:

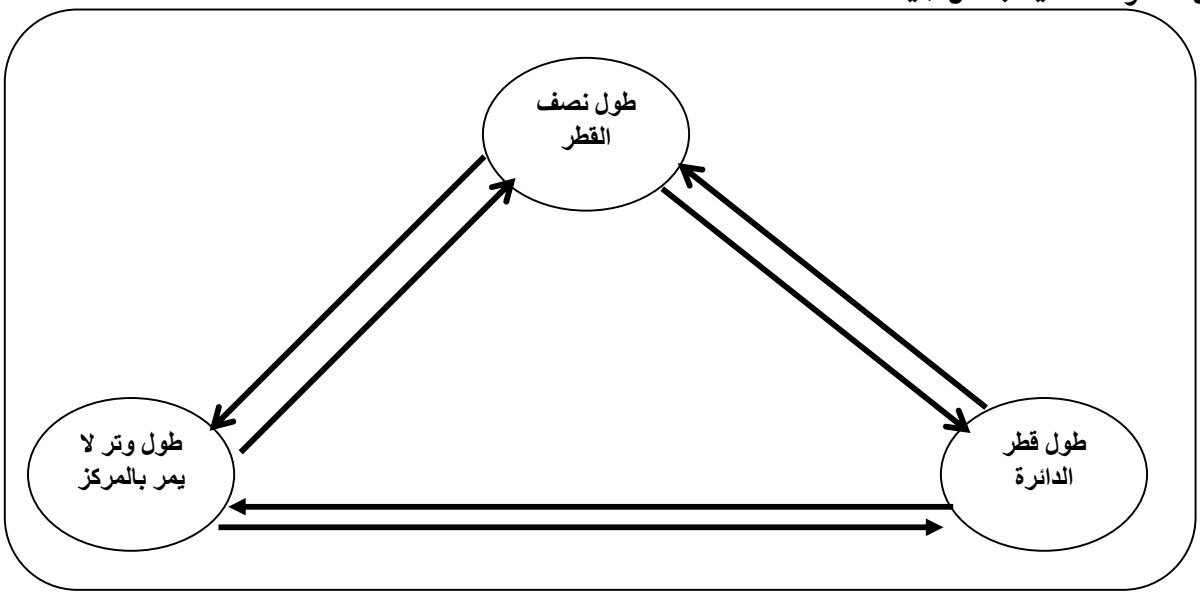
- **تحقق من صحة العلاقات السابقة بأمثلة محسوسة:**



- **عبر عن العلاقات بين أجزاء المنظومة بصورة رمزية.**
- **هل تظل المنظومة السابقة صحيحة في حال عكس الأسهم المشيرة لاتجاه العلاقة .**
- **هل يمكن تطوير المنظومة السابقة بحيث يمكن رؤية علاقات اخرى.**

تدريب(٣):

- تأمل المنظومة التالية بشكل جيد:



منظومة العلاقة بين نصف القطر والقطر والوتر في الدائرة

- في المنظومة السابقة:
  - عبر عن المنظومة السابقة رمزيا .
  - استخدم الرموز،(< ، > ، =).لإكمال المنظومة السابقة.
  - اضرب أمثلة تطبيقية تؤكد صحة المنظومة السابقة.
  - هل يمكن تعديل ، أو إضافة أجزاء أخرى للمنظومة ، لتظهر علاقات أخرى ؟ .
  - هل يمكن بناء منظومات أخرى تربط هذا الدرس بالدروس السابقة؟.

نتيجة :

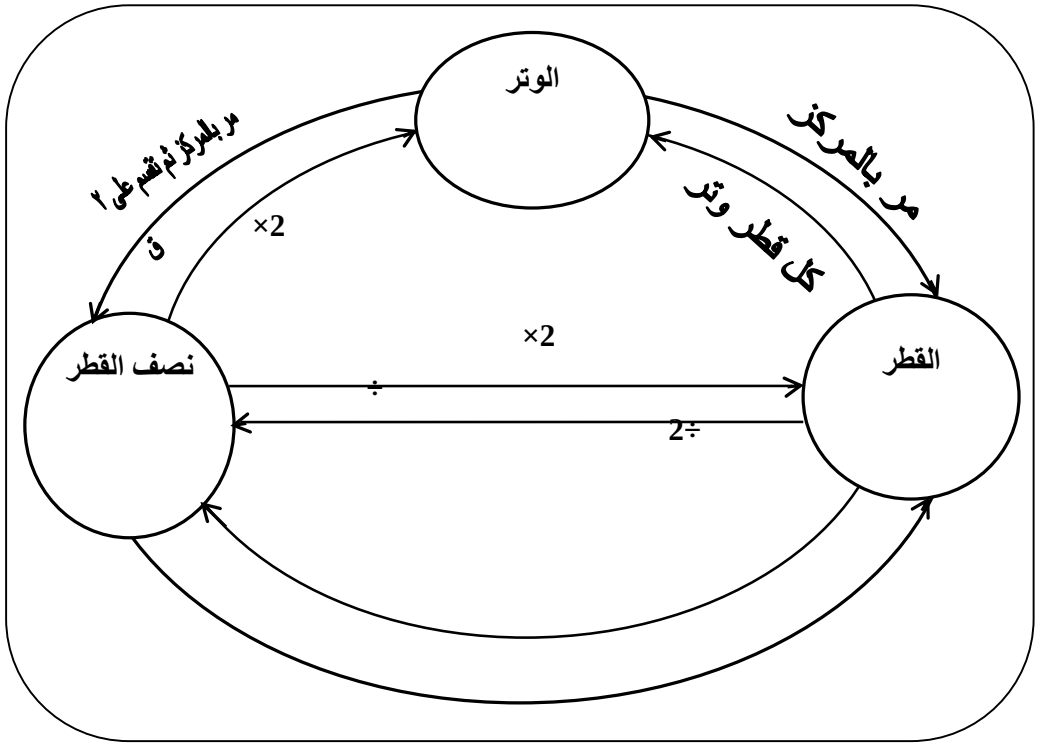
القطر أطول أوتار الدائرة.

- البرهان ، انظر الكتاب ص ١٠٩.
- ارسم مخطط منظومي للبرهان السابق.
- هل يمكن اختصار بعض خطوات البرهان.

هل يمكن إيجاد طريقة أخرى لبرهنة النظرية.

تدريب (٣):

- تأمل المنظومة التالية بشكل جيد:

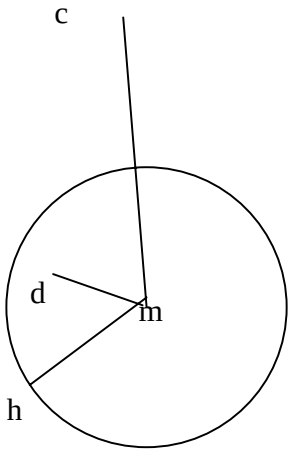


منظومة العلاقة بن القطر والوتر ونصف القطر

- في المنظومة السابقة :
  - هل العلاقات بين أجزاء المنظومة صحيحة ؟.
  - عبر عن العلاقات بين أجزاء المنظومة لفظياً .
  - تحقق من صحة العلاقات السابقة بالقياس المباشر على الدائرة.
  - فكر في علاقات أخرى للمنظومة السابقة.

التقويم النهائي:

- هل يمكنك بناء مخططات منظومية توضح العلاقات بين القطر ونصف القطر و القطاعات الزاوية.



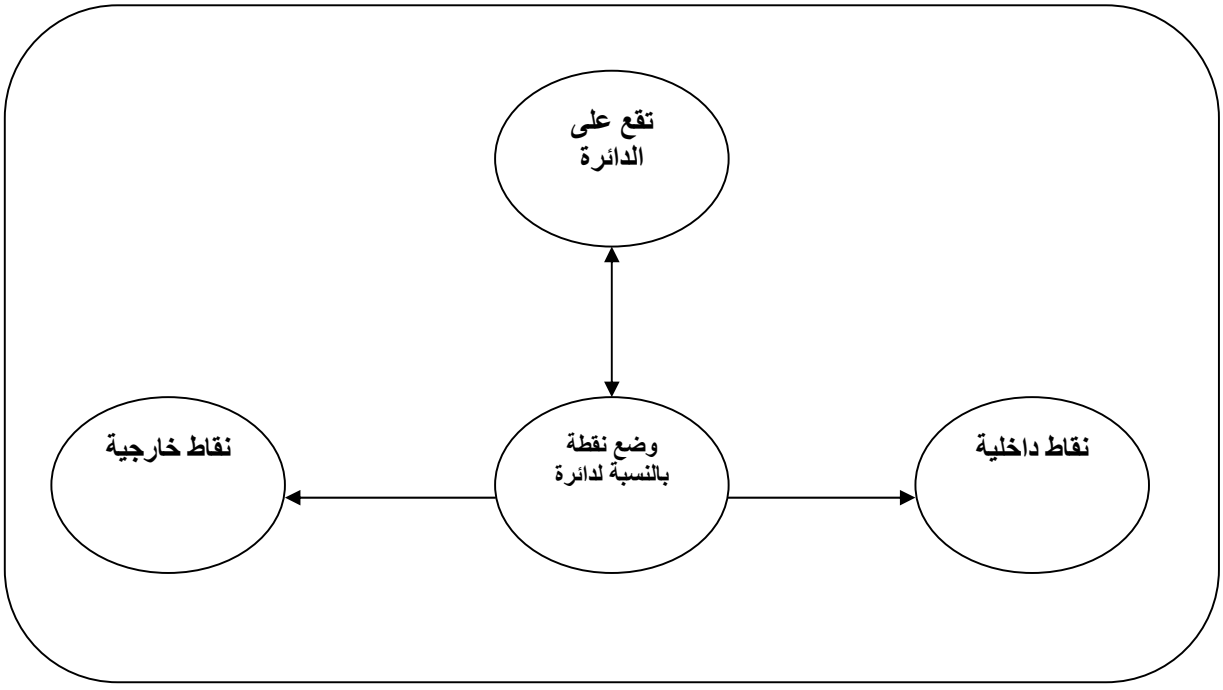
داخل وخارج الدائرة

نشاط تمهيدي:

في الشكل السابق، نلاحظ أن الدائرة (m,r) تقسم المستوى ـــ الذي يحويها إلى ثلاثة مجموعات جزئية، الأولى مجموعة الدائرة ، والثانية مجموعة النقاط الواقعة داخل الدائرة ، والثالثة مجموعة النقاط خارج الدائرة.

نشاط (١) :

- تامل المنظومة التالية بشكل جيد:



- في المنظومة السابقة :
- ضع الصيغ المناسبة بحيث تكون العلاقات بين أجزاء المنظومة صحيحة{r < ا mc ا ، r <

{ ا mh ا = r ، ا mc ا

- هل يمكن تطوير المنظومة السابقة بحيث يمكن رؤية علاقات أخرى؟
- هل يمكنك رؤية المنظومة السابقة في منظومة اكبر؟

- تأكد من صحة العلاقات بين أجزاء المنظومة ؟.

- تحقق من صحة العلاقات السابقة بالقياس المباشر على الدائرة.

- عبر عن العلاقات بين أجزاء المنظومة لفظياً .

نتيجة (١) :

تعريف– تسمى النقاط الداخلية لدائرة داخل هذه الدائرة.

نتيجة (٢) :

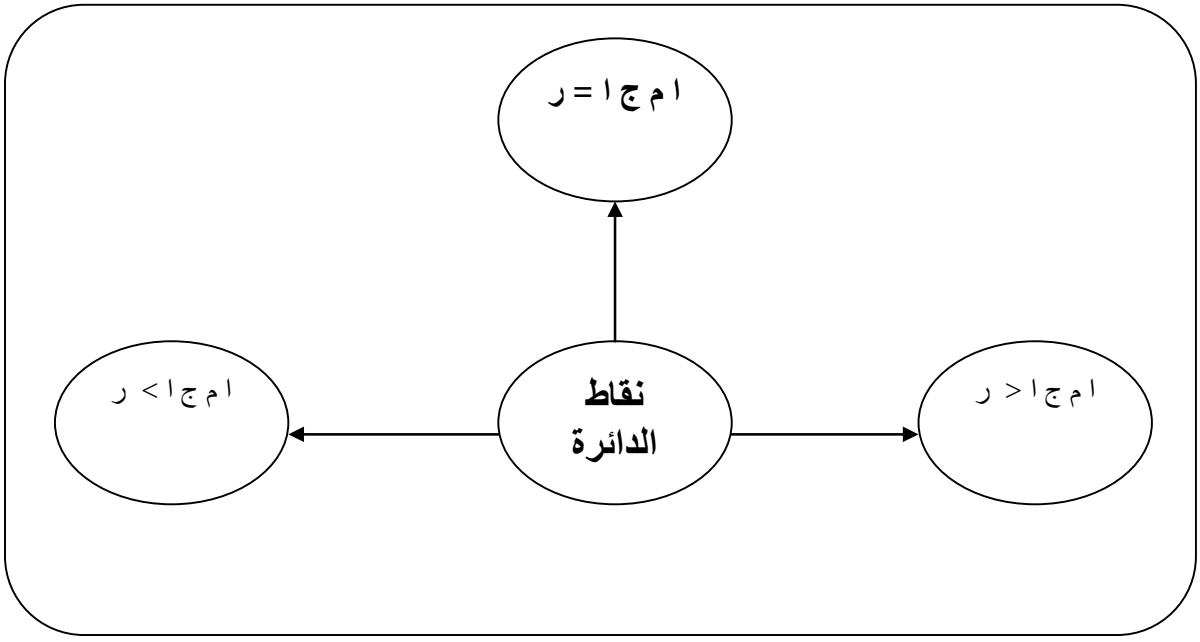
تعريف– تسمى النقاط الخارجية لدائرة خارج هذه الدائرة.

تدريب (١) :

– عبر رمزيا عن مفهوم : داخل الدائرة و خارج الدائرة .

تدريب (٢) :–

- تأمل المنظومة التالية بشكل جيد .



منظومة وضع نقطة بالنسبة لنقاط الدائرة

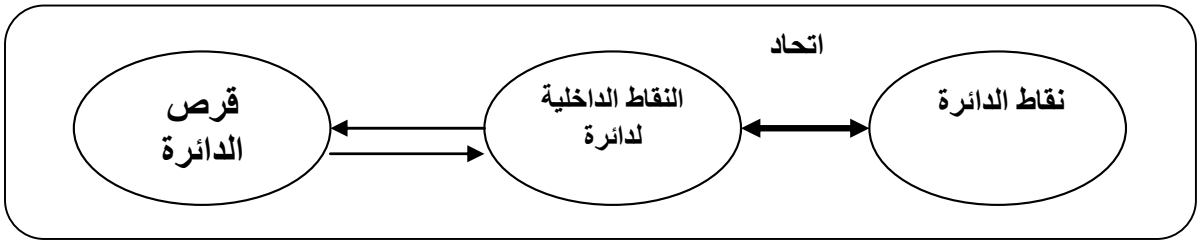
- في المنظومة السابقة :

- أكمل المنظومة، بما يناسبها من الرموز التالي: (∈ ، ∉ ، =).

- تحقق من صحة العلاقات بين أجزاء المنظومة .
- حدد العلاقات بين أجزاء المنظومة لفظياً .
- فكر في علاقات أخرى تربط بين أجزاء المنظومة السابقة.

نشاط (١) : _

- عبر عن المنظومة التالية رمزيا :

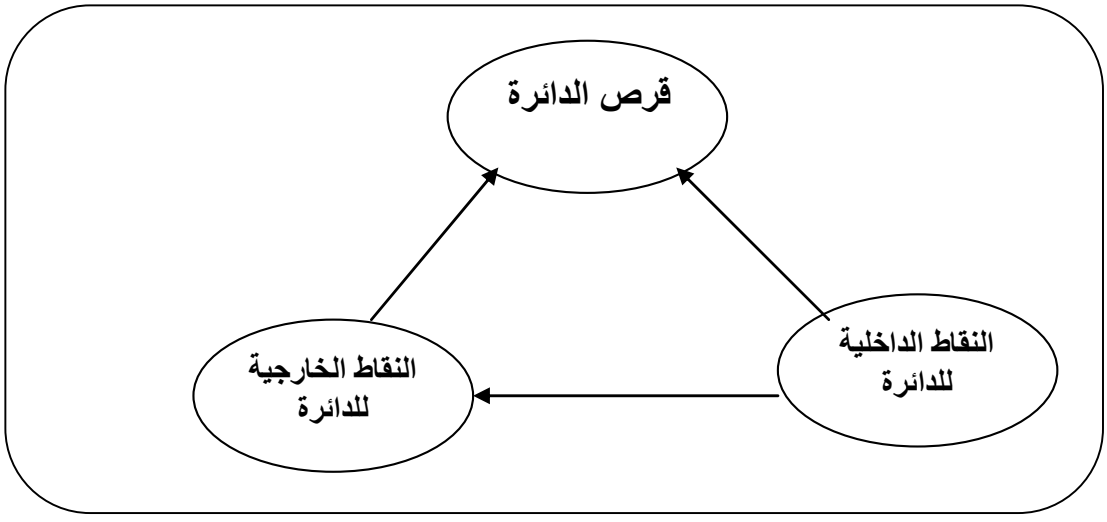


منظومة قرص الدائرة

- ماذا تستنتج ؟.....
- عبر عن العلاقات بين أجزاء المنظومة لفظياً.
- هل يمكن تطوير المنظومة السابقة بحيث يمكن رؤية علاقات أخرى؟

تدريب (٣) :-

- تأمل المنظومة التالية بشكل جيد .



منظومة وضع نقطة بالنسبة لنقاط الدائرة

- في المنظومة السابقة :

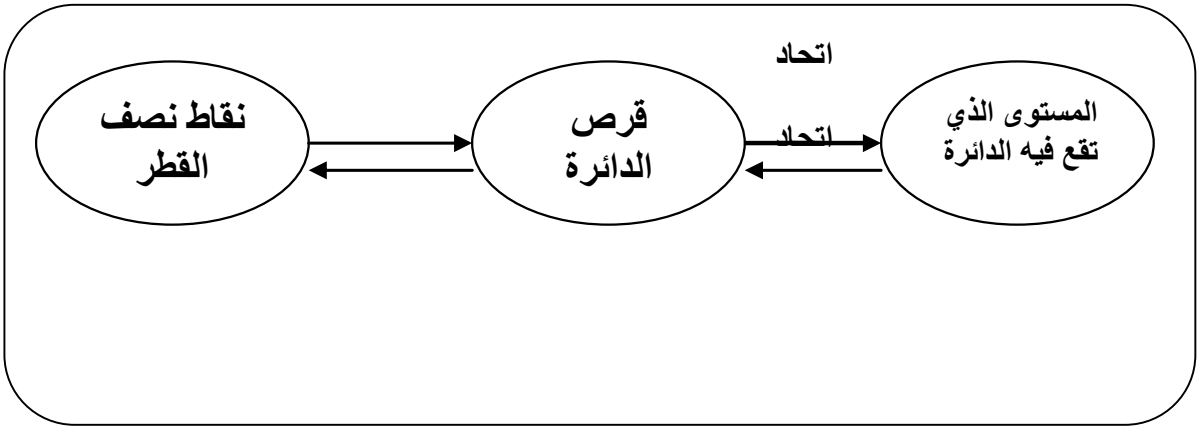
- أكمل المنظومة السابقة،بما يناسبها من الرموز التالية(∩ ، ے، ⊆ ، ⊇، ⊄، ⊃، ⊅)

- عبر عن كل علاقة بصيغة لفظية .

- هل يمكن إضافة أجزاء للمنظومة السابقة بما يساعد على أظهار علاقات أخرى،أو رؤية المنظومة السابقة كجز من منظومة اكبر .

تدريب (٤):-

- تأمل المنظومة التالية بشكل جيد .



منظومة علاقة نقاط الدائرة بالمستوى ونصف القطر

- في المنظومة السابقة :

- أكمل المنظومة بما يناسبها من الرموز التالية:(∩ ، ∪ ، ⊆ ، ⊇، ⊄، ⊃، ⊂) .

- عبر عن العلاقات السابقة لفظيا .

- عبر عن العلاقات السابقة بالرمز.

- مما سبق :

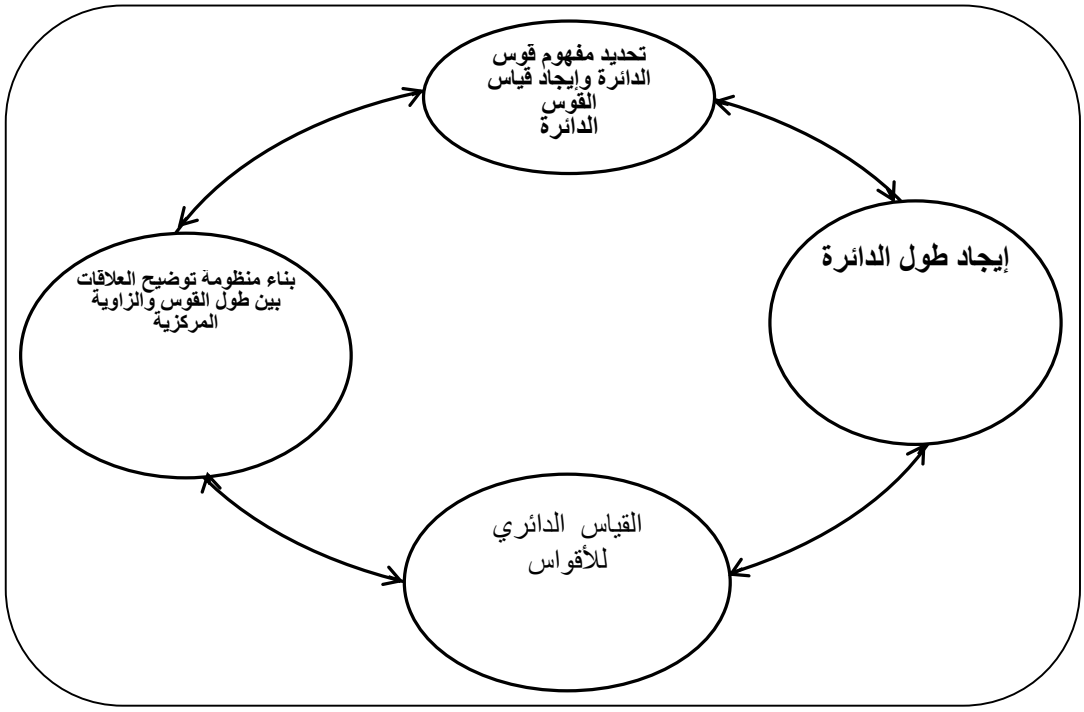
- هل يمكن بناء منظومات أخرى ، للربط بين المفاهيم في هذا الدرس .

- هل يمكن بناء منظومات أخرى ، للربط بين المفاهيم هذا الدرس ومفاهيم الدروس الأخرى .

أقواس الدائرة.

منظومة الأهداف:

من المتوقع بعد نهاية هذه الدروس أن يكون الطالب قادراً على :



- **الوسائل:**

١- جهاز العرض فوق الرأسي.

٢- بعض الشفافيات.

نشاط تمهيدي :

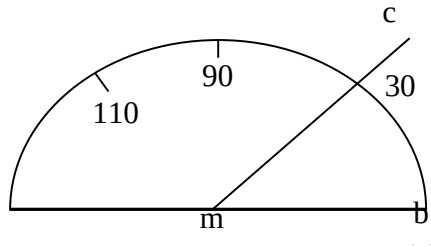
يناقش المعلم طلابه في مفهوم داخل وخارج الدائرة لتحفيزهم لوضع تعريف مقترح للزاوية المركزية والقوس ، ثم يكتب المعلم النتائج الآتية على السبورة ويطلب من الطلاب التناقش سوياً فى النتائج الآتية ومدى علاقتها بالأشكال الموضحة أمامهم.

تعريف :

قوس الدائرة $\overset{\frown}{bdc}$ عبارة عن تقاطع الدائرة D مع القطاع الزاوي $\langle bmc$).

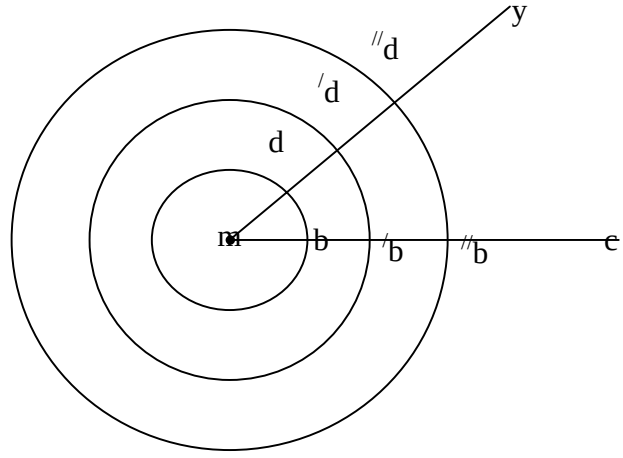
نتيجة (١):

قياس كل قوس من دائرة (بالدرجات) يساوى قياس الزاوية المركزية (في هذه الدائرة) التي تقابل هذا القوس والعكس صحيح.



نتيجة (٢):

إذا رسمنا دوائر متعددة ذوات مركز مشترك **m** فإن الزاوية المركزية **mc y** ، تقابل فى هذه الدوائر الأقواس **bd**، $\overset{\frown}{b\ d'}$، $\overset{\frown}{b''\ d''}$، .....

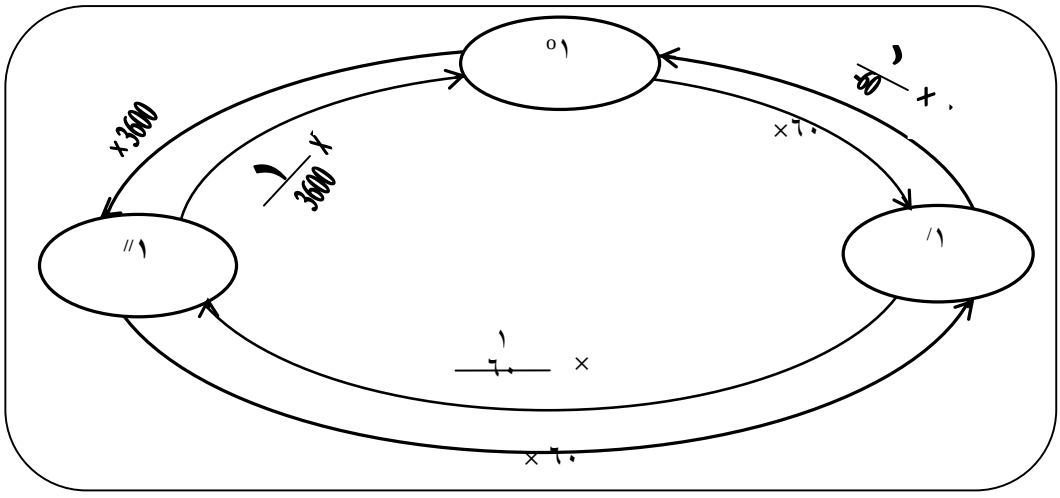


- **هل استنتجت أن :**

قياسات هذه الأقواس بالدرجة متساوية ، رغم أن أطوالها (مقدرة بوحدات الأطوال) غير متساوية كما هو واضح في الشكل.

نشاط (٢) :

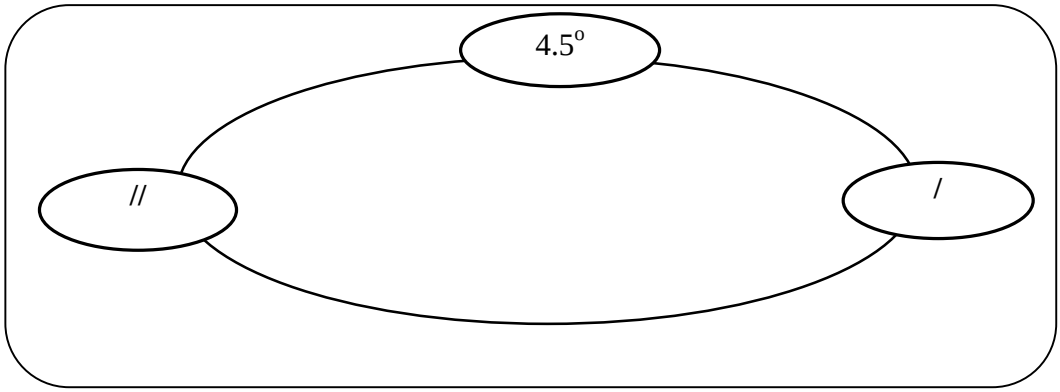
- تأمل المنظومة التالية والتي تربط بين الدرجة والدقيقة والثانية.



- في المنظومة السابقة :
  - تحقق من صحة العلاقات بين أجزاء المنظومة .
  - حدد العلاقة بين أجزاء المنظومة السابقة لفظياً .
  - هل يمكن إضافة علاقات أخرى بين أجزاء المنظومة؟.
  - هل يمكن رؤية المنظومة السابقة في منظومة اكبر .

تدريب (١) :

- في ضوء العلاقات في المنظومة السابقة أكمل المنظومة التالية .



تدرب (٢) :

- من المنظومة السابقة أكمل: **1°** = ... ثانية، **25** / = ... ثانية، **3600** // = ... درجة.

طول الدائرة

نشاط تمهيدي:

١- يعرض المعلم دوائر مختلفة ويطلب من الطلاب لف خيط على الدائرة المرسومة،ثم فرده وإيجاد طوله .

٢- يطلب المعلم من الطلاب إيجاد طول القطر في كل دائرة .

٣- يطلب المعلم من الطلاب قسمة طول الدائرة على طول القطر .

نتيجة (١) :

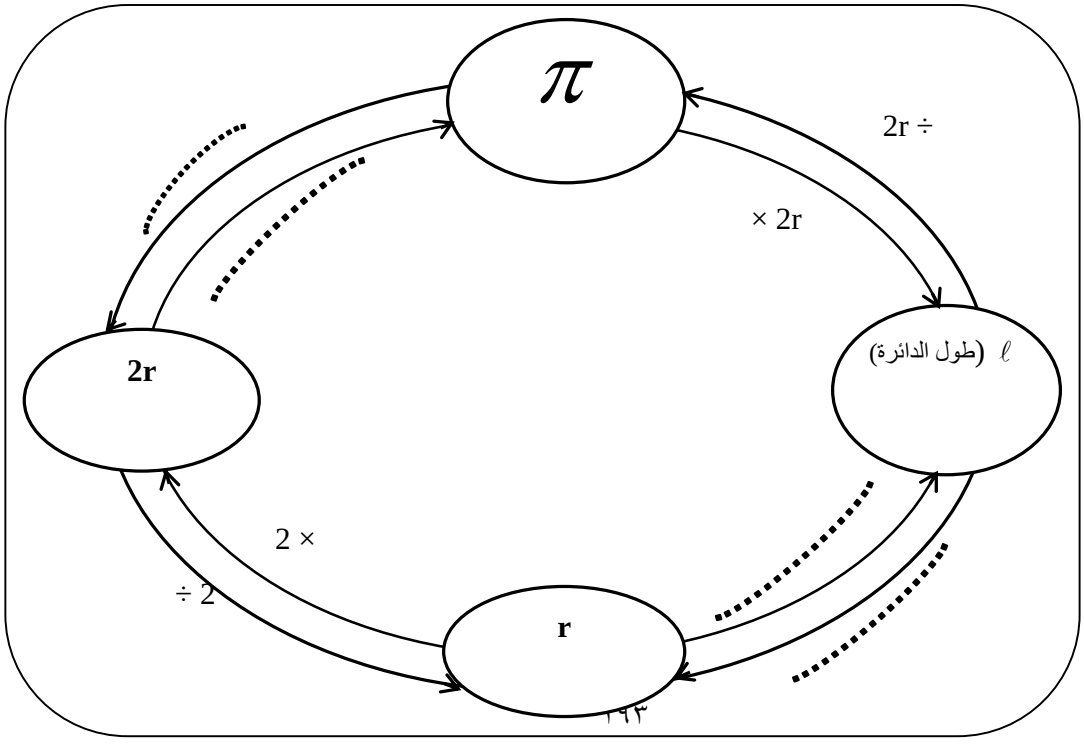
تعريف : - محيط الدائرة ، هو طول الدائرة ويساوي طول خيط لف على الدائرة.

نتيجة(٢):

تعريف : - حاصل قسمة طول الدائرة على طول القطر نسبة ثابتة تسمى π ، وتساوي $\frac{22}{7}$ = 3.14 تقريبا.

نشاط(١) :

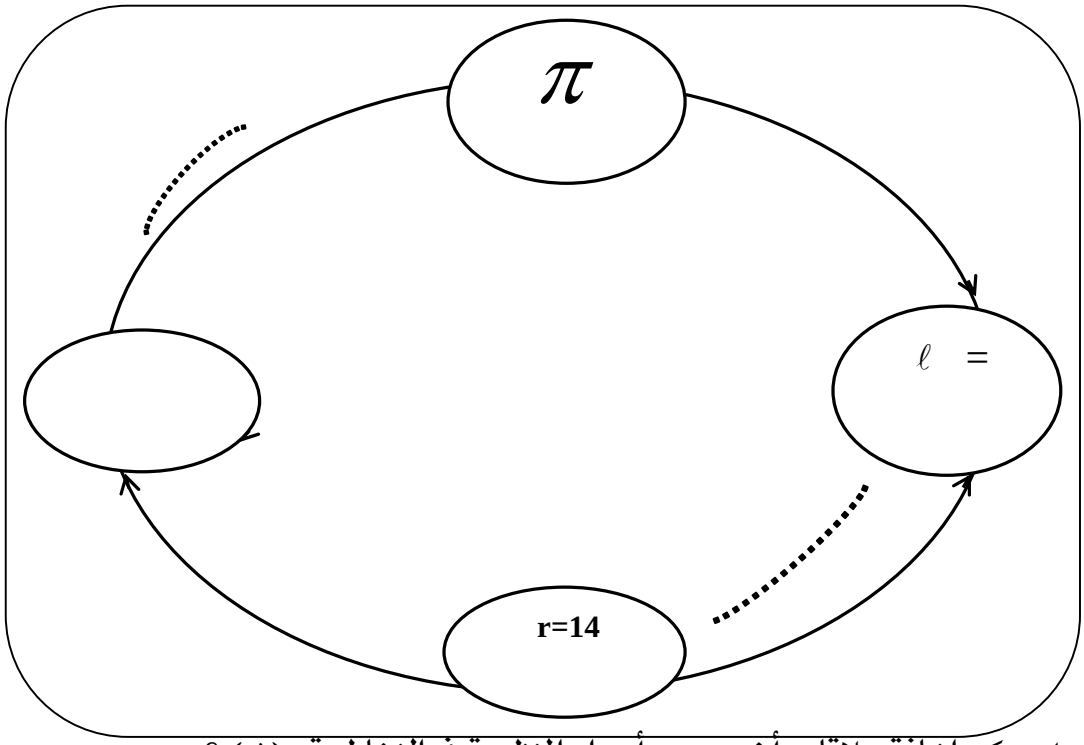
يعرض المعلم على الطلاب شفافية لمنظومة ، توضح العلاقة بين طول الدائرة(ℓ)، ونصف قطرها (r) ، و النسبة التقريبية (π) .



- في المنظومة السابقة :
  - أكمل كتابة شروط العلاقات.
  - تحقق من صحة العلاقات بين أجزاء المنظومة .
  - حدد العلاقة بين أجزاء المنظومة السابقة لفظيا ورمزياً.
  - هل يمكن إضافة علاقات أخرى بين أجزاء المنظومة السابقة ؟.
  - هل يمكن رؤية المنظومة السابقة كجزء من منظومة اكبر .

تدريب(١) :

- في ضوء واقع العلاقات في المنظومة السابقة أكمل المنظومة التالية .



- هل يمكن إضافة علاقات أخرى بين أجزاء المنظومة في النشاط رقم (١) ؟.

نتيجة : مساحة الدائرة تساوي πr^2 .

تدريب(١) هل يمكنك بناء منظومة لتوضيح مساحة الدائرة ، والشكل الرباعي الدائري.

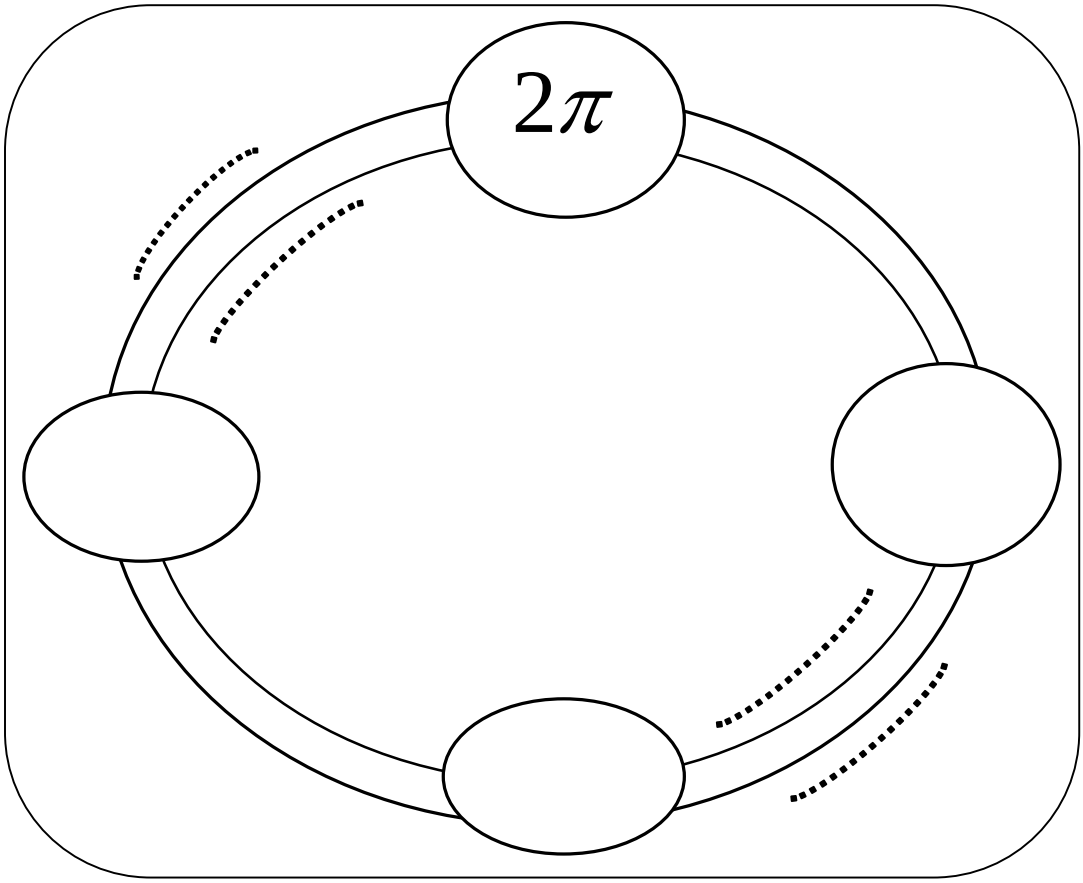
القياس الدائري للأقواس والزوايا.

تمهيد (١) :

إذا اتخذنا على كل دائرة نصف قطرها وحدة للقياس ، فاننا نلاحظ أن كل دائرة تحوي π 2 من هذه الوحدة ، تسمى هذه الوحدة راديان ، ونجد أن : 1 (راد يان) = $\frac{360}{2\pi}$

تدريب (١) :-

ارسم منظومة توضح العلاقات بين أجزاء العلاقة السابقة : 1 راديان = $\frac{360}{2\pi}$



طول قوس من دائرة:

تمهيد (١):

مما سبق دراسته يتضح أن طول قوس قياسه $1^o = \frac{2\pi r}{360°}$ ، وبالتالي نجد أن طول قوس قياسه **h** ,

هو ($\frac{2\pi rh}{360°}$)

تدريب (١)

ارسم منظومة توضح العلاقتين السابقتين.

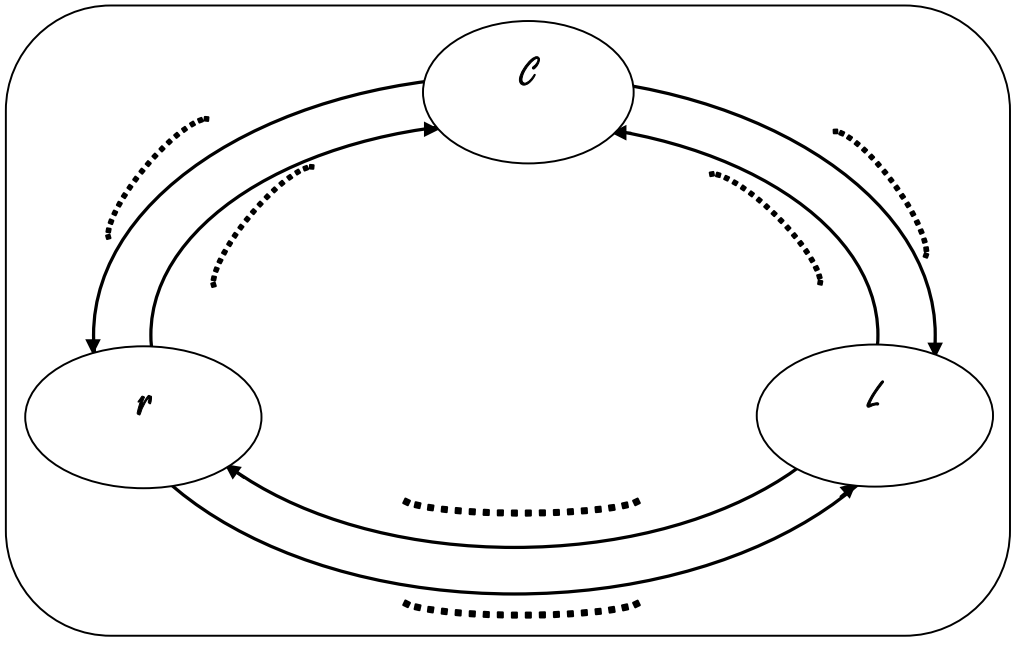
تدريب (٢)

من خلال المنظومة السابقة ، إذا كان طول نصف قطر دائرة $5CM$ ، فاحسب طول القوس الذي قياسه بالدرجات 135^o.

نشاط(١)

درست العلاقة المنظومية بين القياس الدائري للزاوية المركزية، ونصف قطر الدائرة، وطول القوس المقابل لهذه الزاوية.

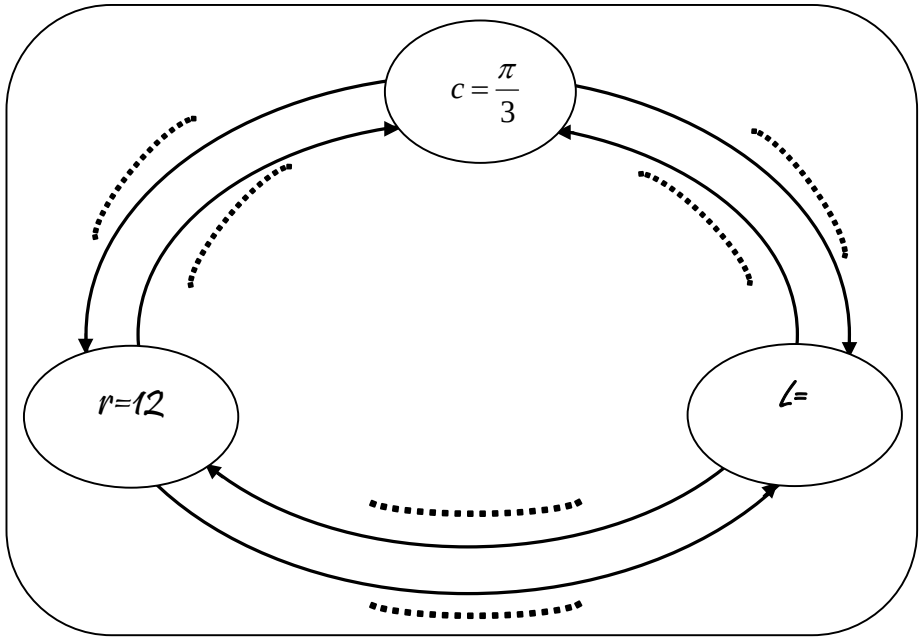
- أكمل المنظومة التالية : $c = \frac{\ell}{\Gamma}$ -



- في المنظومة السابقة :
  - تحقق من صحة العلاقات بين أجزاء المنظومة .
  - حدد العلاقة بين أجزاء المنظومة السابقة لفظياً .
  - هل يمكن إضافة علاقات أخرى بين أجزاء المنظومة؟.
  - هل يمكن رؤية المنظومة السابقة كجزء من منظومة اكبر؟ .

تدريب (٣) :

- في ضوء واقع العلاقات في المنظومة السابقة أكمل المنظومة التالية .



- هل يمكنك إضافة علاقات أخرى بين أجزاء المنظومة في النشاط رقم (١) ؟.

تدريب (٤) :

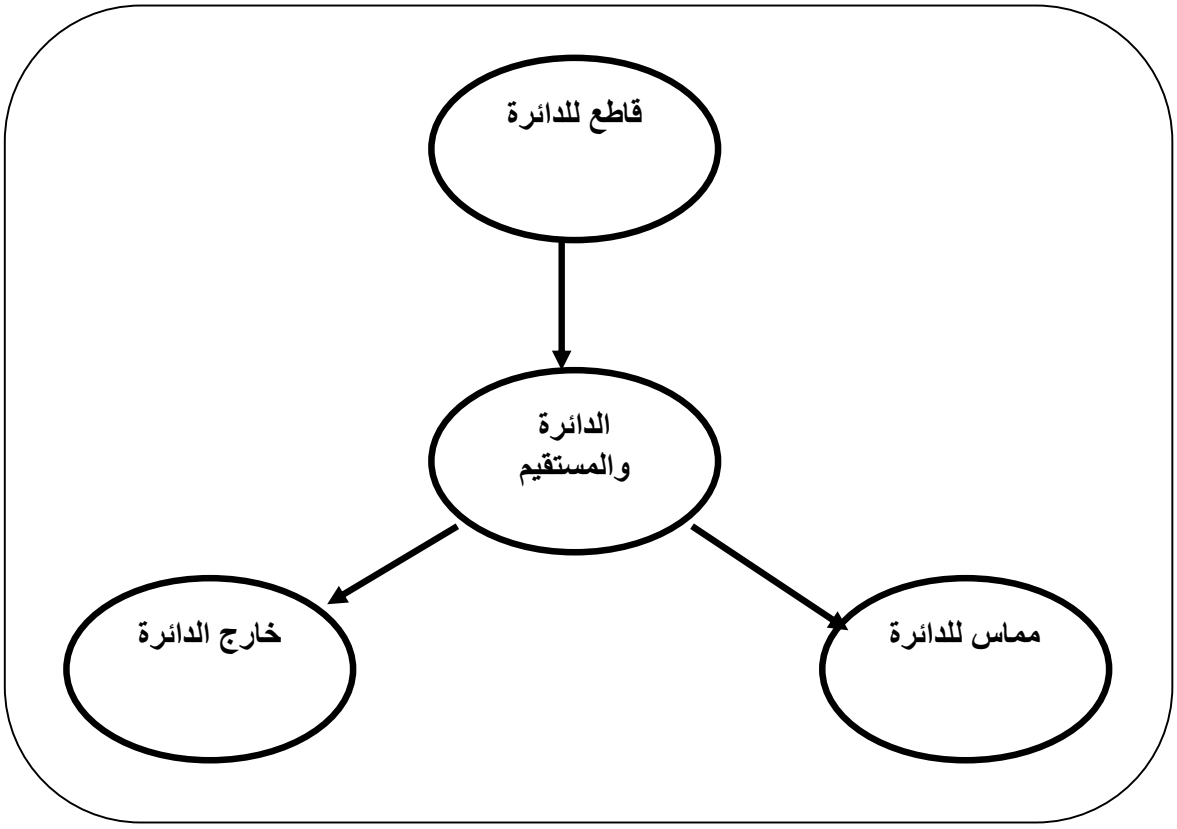
ارسم علاقة منظومية بين : القطر($2r$)، والزاوية (C) ، وطول القوس .

المستقيم والدائرة .

نشاط (١)

نفرض أن AB مستقيما ، D دائرة مركزها M ، ونصف قطرها R ، MC العمود النازل من M على AB، C تنتمي AB :

- ارسم العلاقة الهندسية السابقة .
- إكمال المنظومة التالية ، بوضع الشروط المناسبة.



- عبر عن كل علاقة رمزيا .
- هل يمكن إضافة علاقات أخرى بين أجزاء المنظومة؟.
- هل يمكن رؤية المنظومة السابقة كجزء من منظومة اكبر.

تدريب (١) .

هل يمكن وضع تصور لمنظومة تربط بين : طول نصف القطر في دائرة ، والأوضاع المختلفة للمستقيمات.

نظرية :

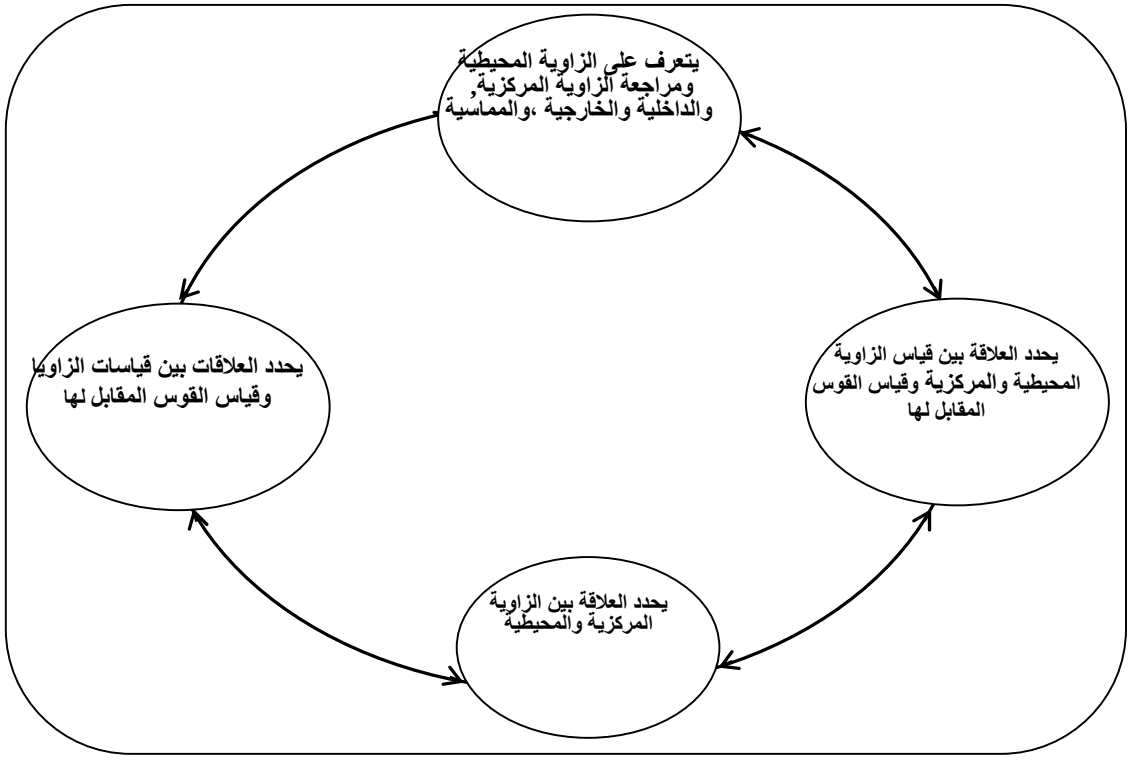
إذا انتمت إلى مستقيم نقطة من النقاط الداخلية لدائرة فان هذا المستقيم يتقاطع مع الدائرة بنقطتين .

- البرهان ، انظر الكتاب ص ١١٥.
- ارسم مخطط منظومي للبرهان السابق.
- هل يمكن اختصار بعض خطوات البرهان.
- هل يمكن إيجاد طريقة أخرى لبرهنة النظرية.

الزوايا في الدائرة

منظومة الأهداف:

من المتوقع بعد نهاية الدرس أن يكون الطالب قادرا على أن .



منظومة أهداف الدرس

الوسائل:

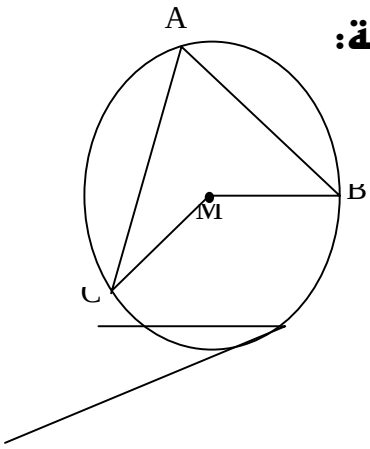
١. جهاز العرض فوق الرأسي

٢. بعض الشفافيات.

نشاط تمهيدي :

- يناقش المعلم الطلاب في المنظومة الخاصة بالعلاقة بين القياس الدائري للزاوية المركزية، ونصف قطر الدائرة، وطول القوس المقابل لهذه الزاوية.

الزاوية المحيطية ، والزاوية المركزية:



تمهيد (١) :

– تأمل الشكل السابق ، ثم حدد الفرق بين الزاوية CAB ، والزاوية CMB ، من حيث موقع الرأس ، والقوس الذي تحده ، وضاعا الزاوية.

نتيجة (١) :

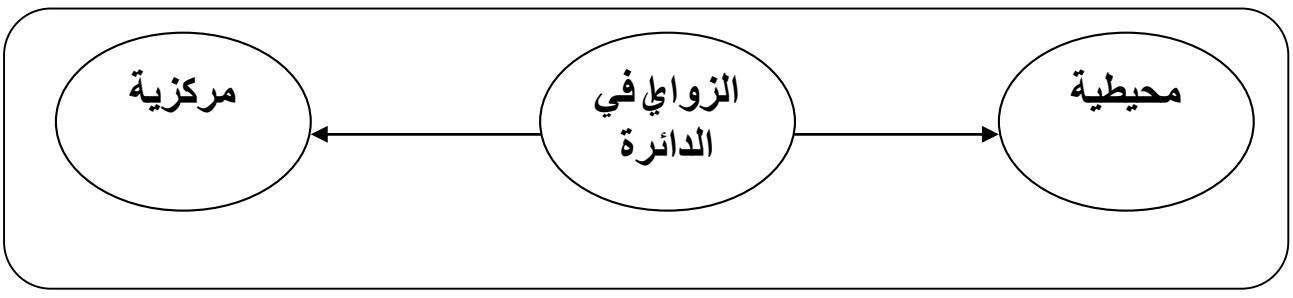
تعريف: إذا وقع رأس زاوية على دائرة ، وقطع ضلعاها هذه الدائرة سميت زاوية محيطية، ($\overset{\bullet}{\cdot}$ الزاوية CAB الظاهرة في الشكل المقابل زاوية محيطية.)

تعريف: إذا وقع رأس زاوية في مركز دائرة ، سميت زاوية مركزية، ($\overset{\bullet}{\cdot}$ الزاوية cmb الظاهرة في الشكل المقابل زاوية مركزية)

تعريف: إذا وقع رأس زاوية على دائرة ، وإحدى ضلعاها وتر والأخر مماس للدائرة سميت زاوية مماسية، ($\overset{\bullet}{\cdot}$ الزاوية rty الظاهرة في الشكل المقابل زاوية مماسية.)

تدريب (١) :

- **في ضوء النتائج السابقة، أكمل المنظومة التالية بما يناسبها من شروط.**



- **في المنظومة السابقة :**
  - **تحقق من صحة العلاقات بين أجزاء المنظومة .**
  - **عبر عن العلاقات السابقة لفظيا.**
  - **عبر عن العلاقات السابقة بالرمز.**
  - **هل يمكن إضافة علاقات أخرى بين أجزاء المنظومة؟.**
  - **هل يمكن رؤية المنظومة السابقة كجزء من منظومة اكبر؟**

نتيجة (٣) :

نظرية : قياس الزاوية المحيطية يساوي نصف قياس القوس المقابل لها مقدرا بالدرجات.

- **البرهان، انظر الكتاب ص ١١٩.**
- **ارسم مخطط منظومي للبرهان السابق.**
- **هل يمكن اختصار بعض خطوات البرهان.**
- **هل يمكن إيجاد طريقة أخرى لبرهنة النظرية.**

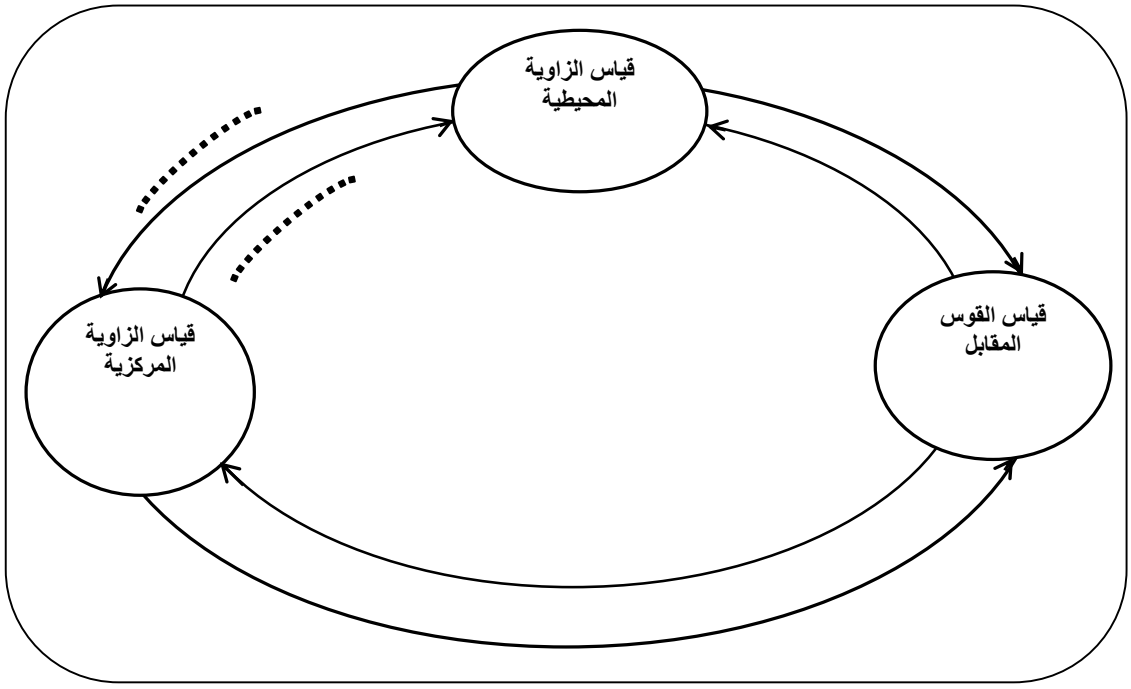
نتيجة (٤) :

نظرية : قياس الزاوية المركزية يساوي قياس القوس المقابل لها مقدرا بالدرجات .

- **البرهان ، انظر الكتاب ص ١١٩.**
- **ارسم مخطط منظومي للبرهان السابق.**
- **هل يمكن اختصار بعض خطوات البرهان.**
- **هل يمكن إيجاد طريقة أخرى لبرهنة النظرية.**

تدريب (٣) :-

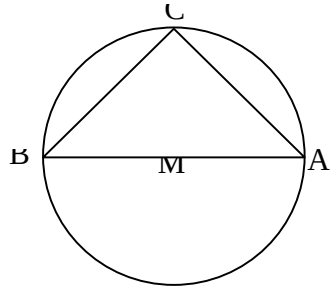
- أكمل المنظومة التالية، وفقاً للاستنتاج الذي توصلت إليه سابقا.
-



- في ضوء المنظومة السابقة :
  - عبر عن العلاقات السابقة بالرمز.
  - هل يمكن إضافة علاقات أخرى بين أجزاء المنظومة؟.
  - هل يمكن رؤية المنظومة السابقة كجزء من منظومة اكبر؟

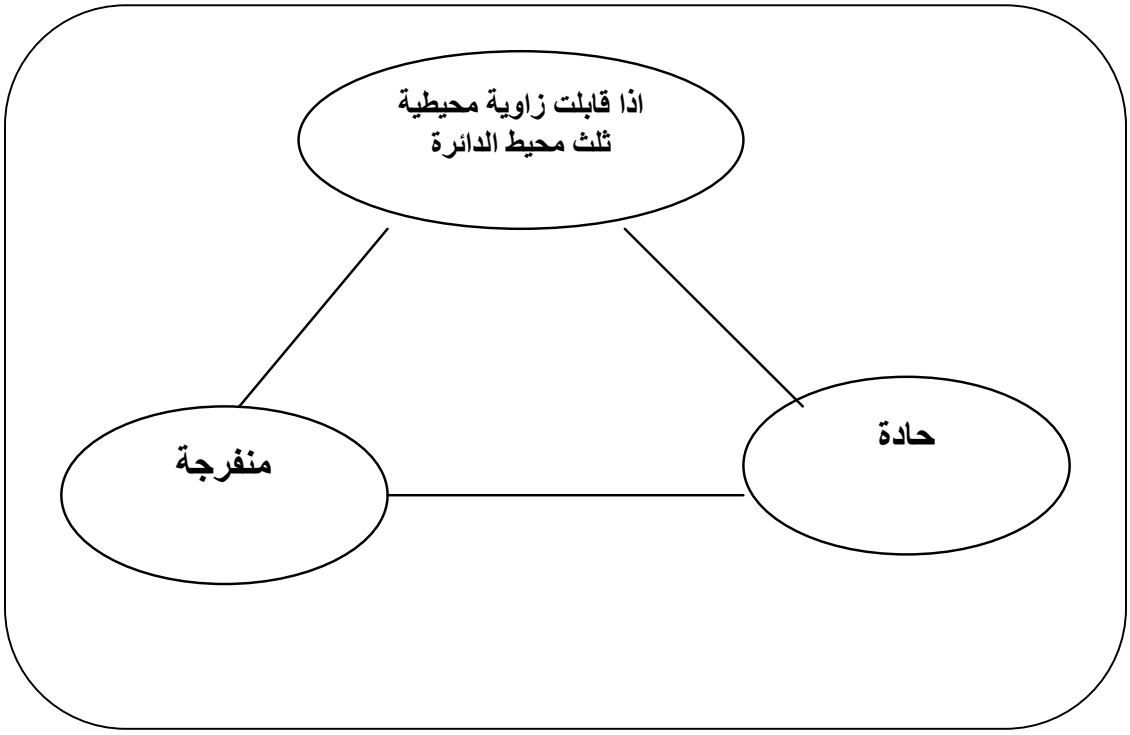
نتيجة (٥):

إذا قابلت زاوية محيطية نصف محيط الدائرة فهي زاوية قائمة.



تدريب (٣) :

في ضوء النتيجة السابقة ، أكمل المنظومة التالية ، بوضع الرمز المناسب، واتجاه السهم مما يلي ($<$، $>$ ، $=, \leq, \geq, \neq$) ، لتصبح العلاقات صحيحة :



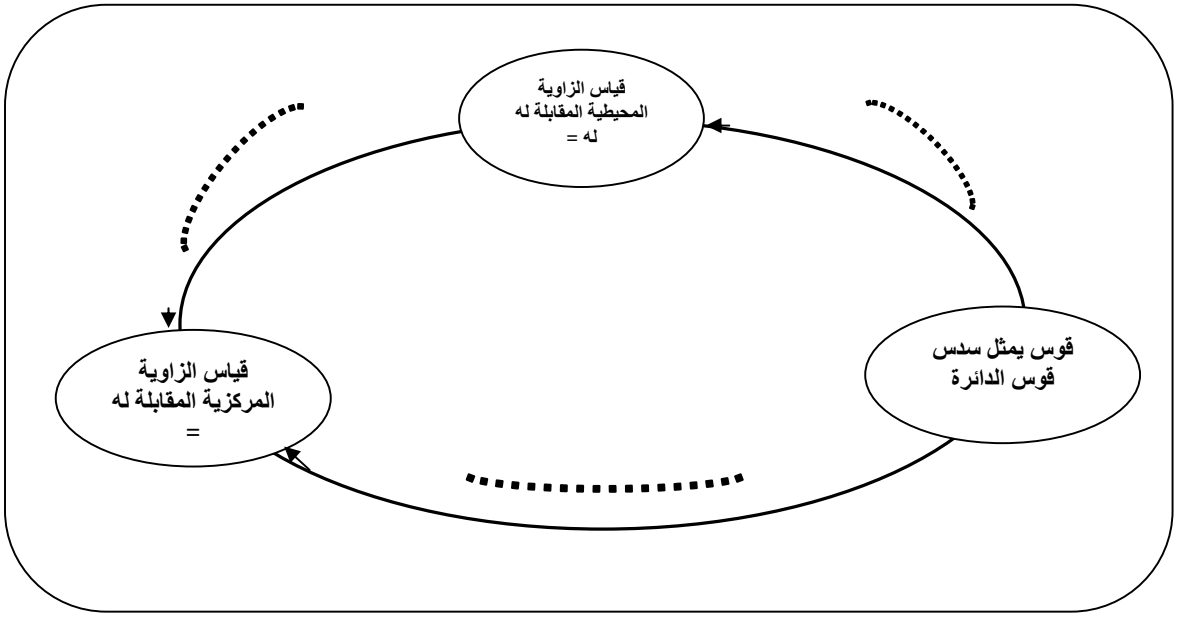
- هل يمكنك رؤية علاقات أخرى بين أجزاء المنظومة ؟.
- هل يمكن رؤية المنظومة السابقة كجزء من منظومة اكبر؟
-

نتيجة (٣) :

إذا قابلت زوايا محيطية في دائرة قوساً واحداً أو أقواساً لها قياس واحد فإن هذه الزوايا متساوية والعكس صحيح.

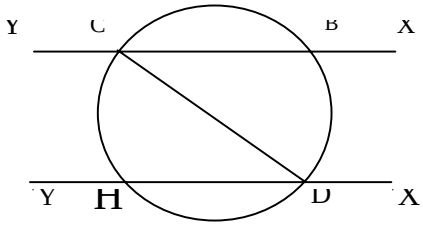
تدريب (٤)

أكمل المنظومة التالية ، بصورة تجعل المنظومة صحيحة .



نتيجة (٣)::-

إذا قطع مستقيمان متوازيان دائرة فإنهما يحصران، من هذه الدائرة، قوسين لهما القياس ذاته.

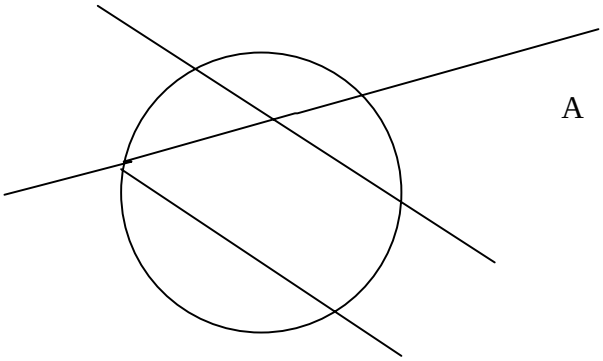


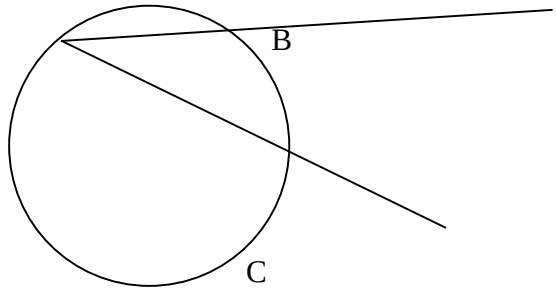
- البرهان ، انظر الكتاب ص ١٢١.
- ارسم مخطط منظومي للبرهان السابق.
- هل يمكن اختصار بعض خطوات البرهان.
- هل يمكن إيجاد طريقة أخرى لبرهنة النظرية.

الزاوية الداخلية والزاوية الخارجية

تمهيد (١) :

_ تأمل الشكلين التاليين :





- **قارن بين الزاويتين A1 ، A2 من حيث : الموقع ، القياس ، طول القوس المقابل.**
- **ماذا تلاحظ ؟.**

نتيجة (١) :

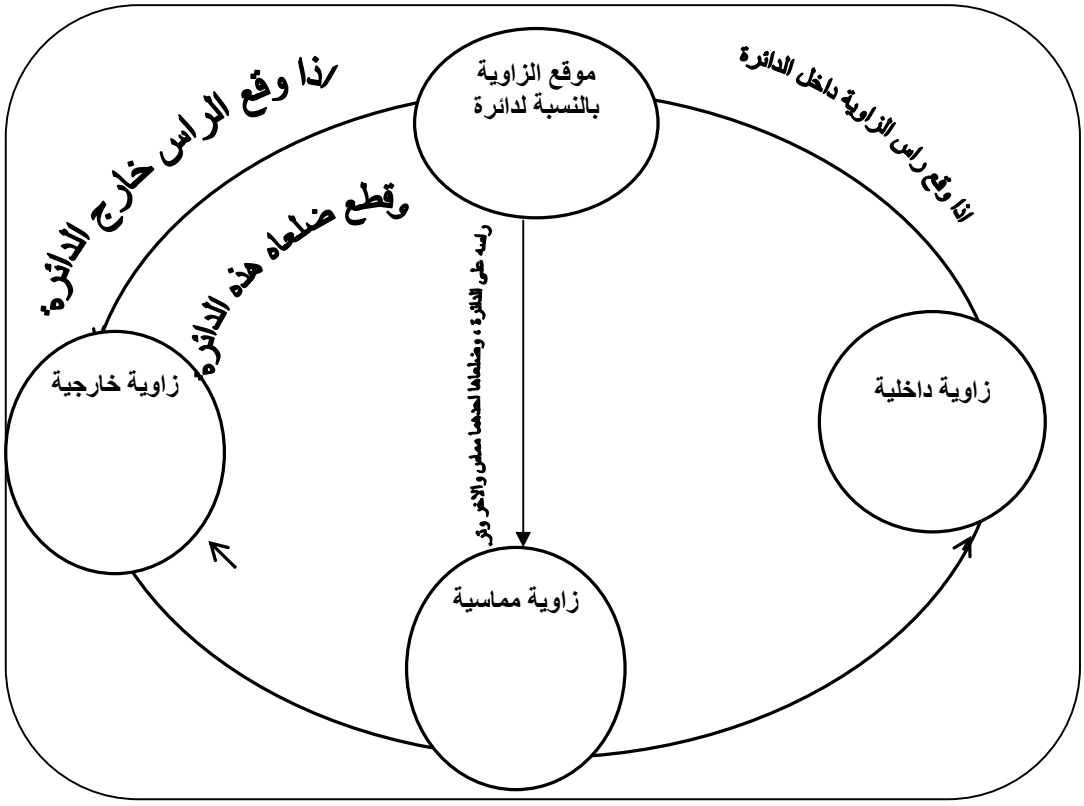
_ إذا وقع رأس زاوية داخل دائرة قلنا أن هذه الزاوية زاوية داخلية.

نتيجة (٢) :

_ إذا وقع رأس زاوية خارج دائرة وقطع ضلعاها هذه الدائرة قلنا أن هذه الزاوية زاوية خارجية.

نـشاط (١) :

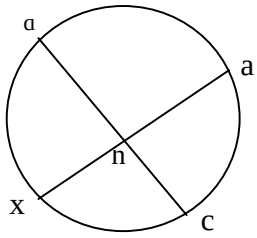
– تأكد من صحة العلاقات على المنظومة التالية ، ثم عبر عن ذلك رمزيا.



- **من المنـظومة السابـقة :**
  - **تحقق من صحة العلاقات بين أجزاء المنظومة .**
  - **عبر عن العلاقات السابقة لفظيا.**
  - **عبر عن العلاقات السابقة بالرمز.**
  - هل يمكن إضافة علاقات أخرى بين أجزاء المنظومة؟.
  - هل يمكن رؤية المنظومة السابقة كجزء من منظومة اكبر؟

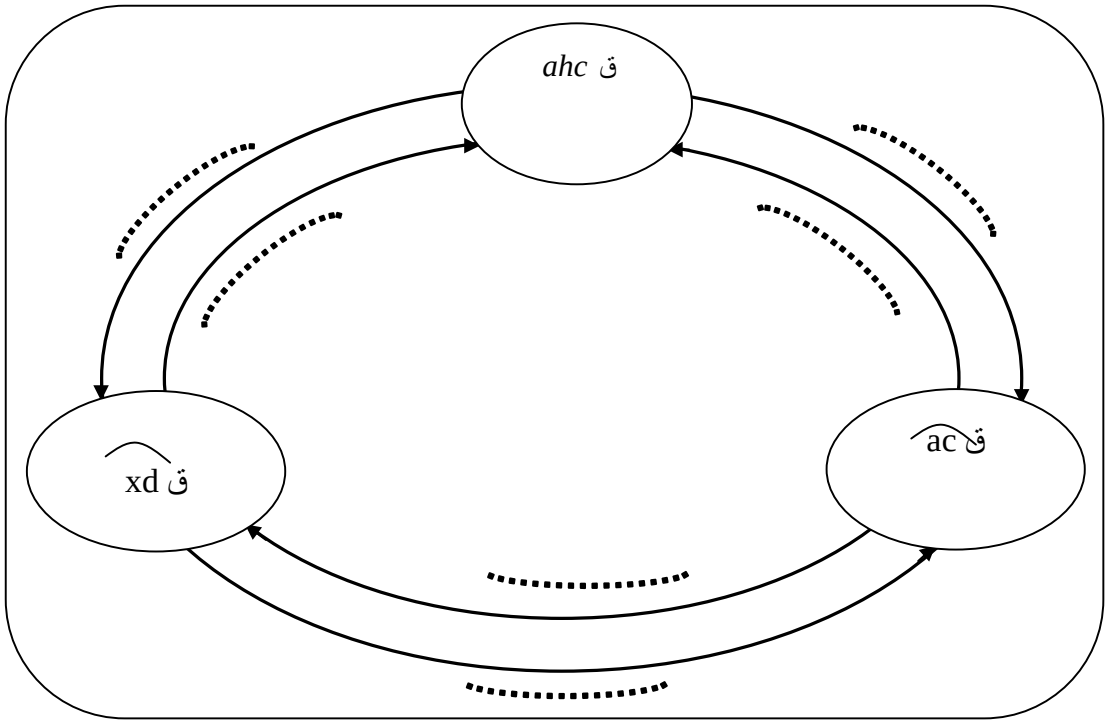
نـشاط(١) :

انظر الشكل المقابل والعلاقة المقابلة ، وفي ضوء خبراتك السابقة أكمل المنظومة.



ق $\left(x\hat{d} + a\hat{c}\right) \quad \frac{1}{2} = ahc$

ق $\left(xc + a\hat{d}\right) \quad \frac{1}{2} = ah\hat{d}$



- **من المنظومة السابقة :-**

- **حدد العلاقة بين أجزاء المنظومة السابقة لفظياً .**
- **عبر عن العلاقات السابقة بالرمز.**
- **هل يمكن إضافة علاقات أخرى بين أجزاء المنظومة؟.**

- **هل يمكن رؤية المنظومة السابقة كجزء من منظومة اكبر؟**

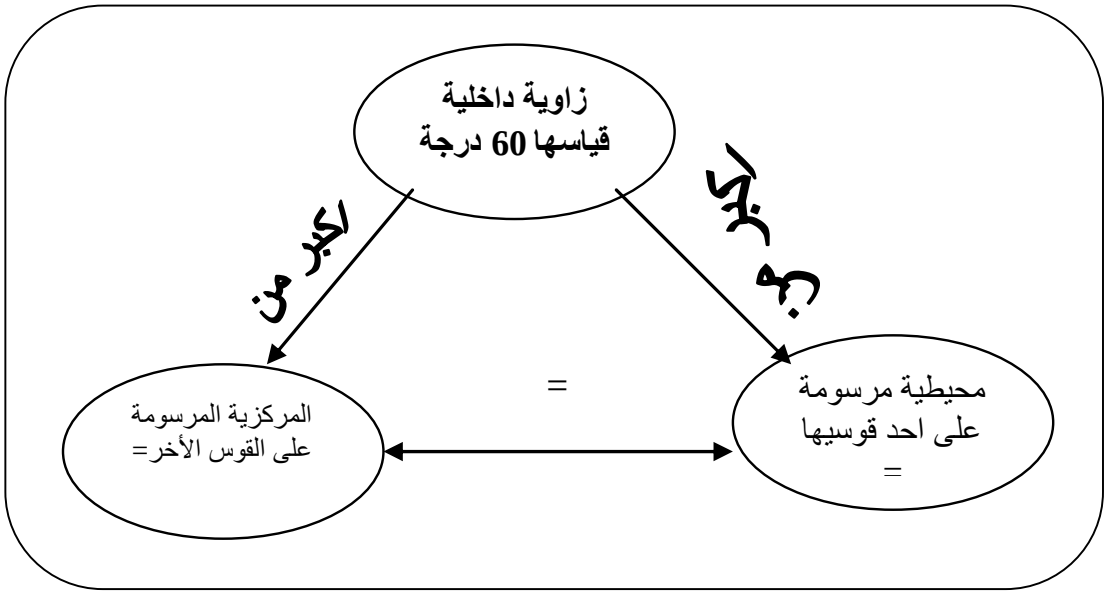
نتيجة (١):

قياس زاوية داخلية يساوى نصف مجموع قياسي القوس الواقع بين ضلعيها والقوس الواقع بين ضلعي الزاوية المقابلة لها بالرأس .

- البرهان ، انظر الكتاب ص ١٢٢.
- ارسم مخطط منظومي للبرهان السابق.
- هل يمكن اختصار بعض خطوات البرهان.
- هل يمكن إيجاد طريقة أخرى لبرهنة النظرية.
- ما هي مقترحاتكم لتطوير البرهان السابق.

تدريب (١)

في ضوء دراستك للمنظومة السابقة ، والعلاقات بين أجزاء المنظومة ، أكمل المنظومة الحالية من الخيارات التالية: (30° , 40°, 50°, 60°)



- **عبر عن العلاقات السابقة بالرموز.**
- **هل يمكن إضافة علاقات أخرى بين أجزاء المنظومة؟.**

- **هل يمكن رؤية المنظومة السابقة كجزء من منظومة اكبر؟**

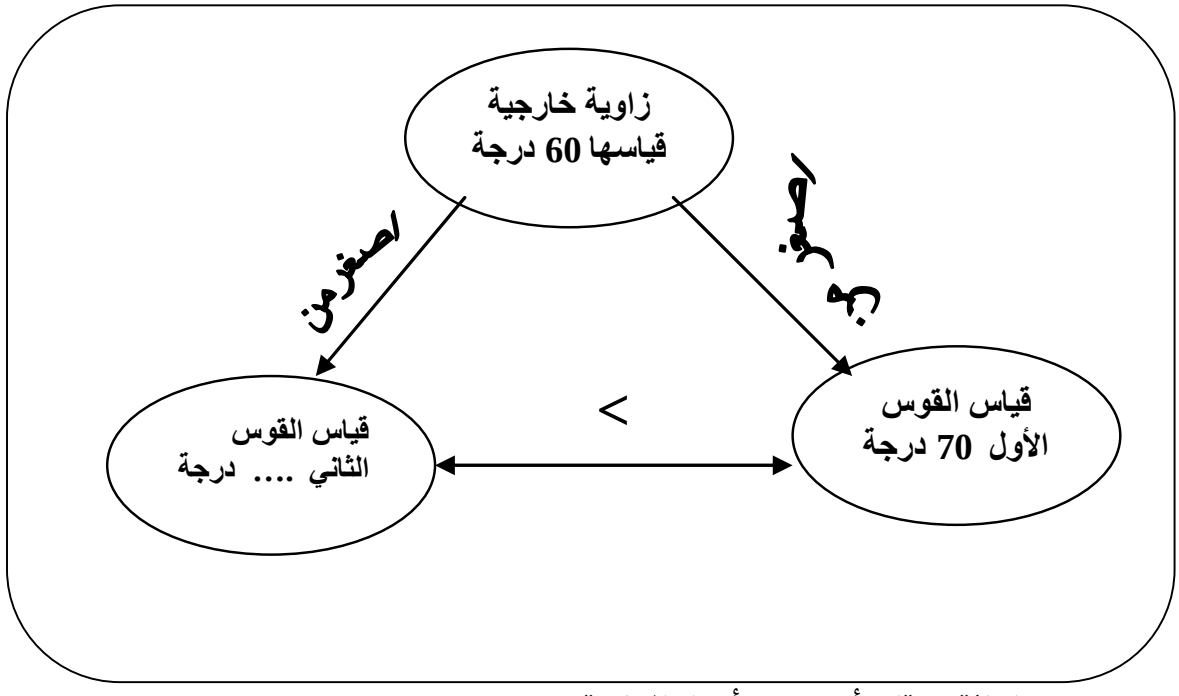
نتيجة (٢) :-

قياس زاوية خارجية يساوى نصف الفرق بين قياسي القوس الواقعين بين ضلعيها .

- البرهان ، انظر الكتاب ص ١٢٣.
- ارسم مخطط منظومي للبرهان السابق.
- هل يمكن اختصار بعض خطوات البرهان السابق.
- هل يمكن إيجاد طريقة أخرى للبرهان السابق.
- ما هي مقترحاتكم لتطوير البرهان السابق.

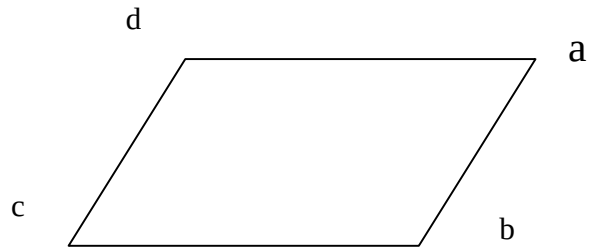
تدريب (٢)

في ضوء دراستك السابقة أكمل المنظومة الحالية من الخيارات التالية: (° 40,° 35 ° 30,°25)



- **هل يمكن إضافة علاقات أخرى بين أجزاء المنظومة؟.**
- **هل يمكن رؤية المنظومة السابقة كجزء من منظومة اكبر؟**

الشكل الرباعي الدائري.



تمهيد (١) :

في الشكل الرباعي السابق abcd ، اوجد قياس جميع الزوايا .

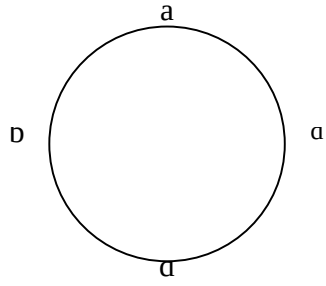
قياس $\overset{\frown}{a}$ =.....، قياس $\overset{\frown}{b}$ =..... ، قياس $\overset{\frown}{c}$ =.....، قياس $\overset{\frown}{d}$ = ...

تمهيد (٢) :

ارسم شكل مربع abcd، طول ضلعه 4cm .

نشاط (١) :

في الدائرة m ، ارسم الشكل الرباعي الدائري abcd.



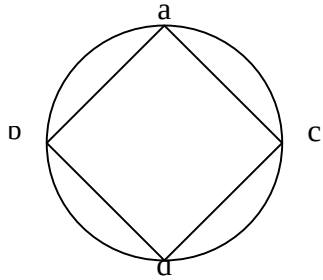
- **ماذا تستنتج ؟؟؟**

نتيجة (١) :-

إذا وقعت رؤوس شكل رباعي على دائرة سمى شكلاً رباعياً دائرياً

نشاط (٢) :

أوجد قياس جميع الزوايا في الشكل الرباعي الدائري التالي، ثم اوجد



$\overset{\frown}{A} + \overset{\frown}{c}$ = ...^{o}

$\overset{\frown}{b} + \overset{\frown}{d}$ = ...^{o}

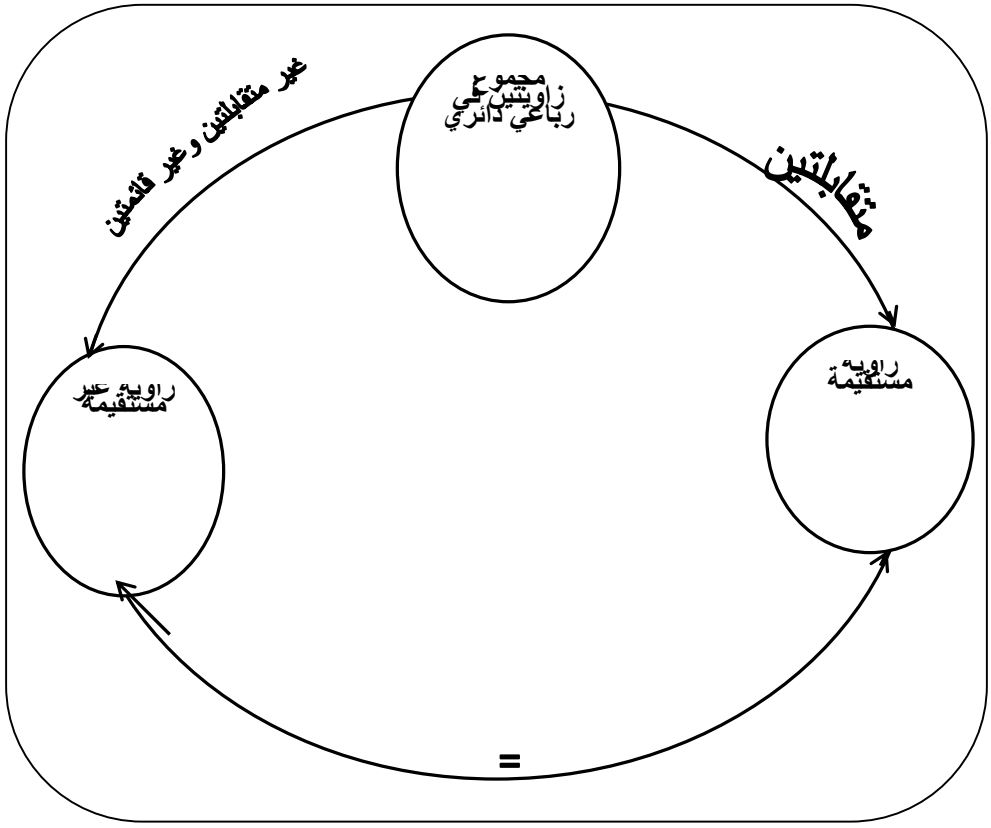
- **ماذا تستنتج ؟؟؟**

نتيجة (٢):

-كل زاويتين متقابلتين في الشكل الرباعي الدائري متكاملتان.

نشاط (٣) :

مما سبق يمكن استنتاج المنظومة التالية :



- في المنظومة السابقة :

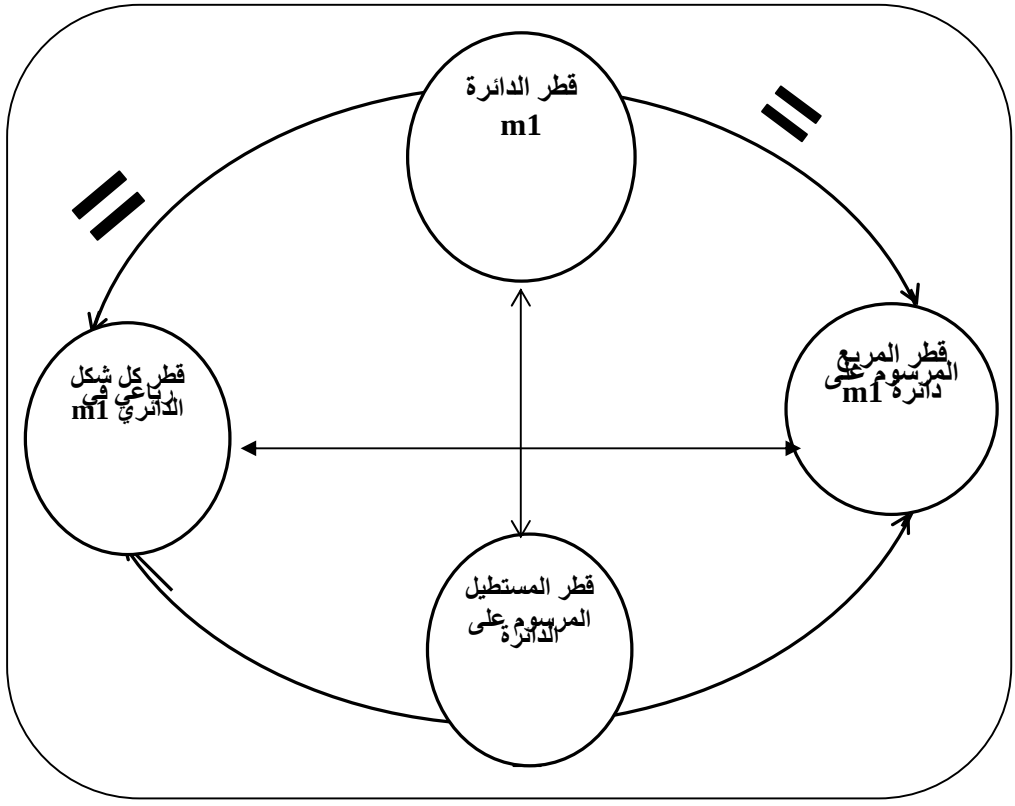
- عبر عن العلاقات السابقة بالرمز.
- هل يمكن إضافة علاقات أخرى بين أجزاء المنظومة؟.
- ما هي الحالة الخاصة التي تكون فيها المنظومة السابقة غير صحيحة ؟
- هل يمكن رؤية المنظومة السابقة كجزء من منظومة اكبر؟

تدريب (١) :

أضف منظومات أخرى تربط الشكل الرباعي الدائري بخبراتك الهندسية السابقة .

نشاط (٤) :

كما يمكن استنتاج المنظومة التالية للربط بين الدرس السابق (قطر الدائرة) ، والدرس الحالي (الشكل الرباعي الدائري).



- **في المنظومة السابقة :**

- حدد العلاقة بين أجزاء المنظومة السابقة رمزياً .
- هل يمكن إضافة علاقات أخرى بين أجزاء المنظومة؟.
- هل يمكن رؤية المنظومة السابقة كجزء من منظومة اكبر؟
- ما هو الشكل الرباعي الذي لا يحقق العلاقة السابقة.
- هل يمكن أن تبني منظومة للعلاقة بين نصف القطر الدائرة والمثلث القائم الزاوية في دائرة والمربع الواقع رؤوسه على الدائرة ؟.

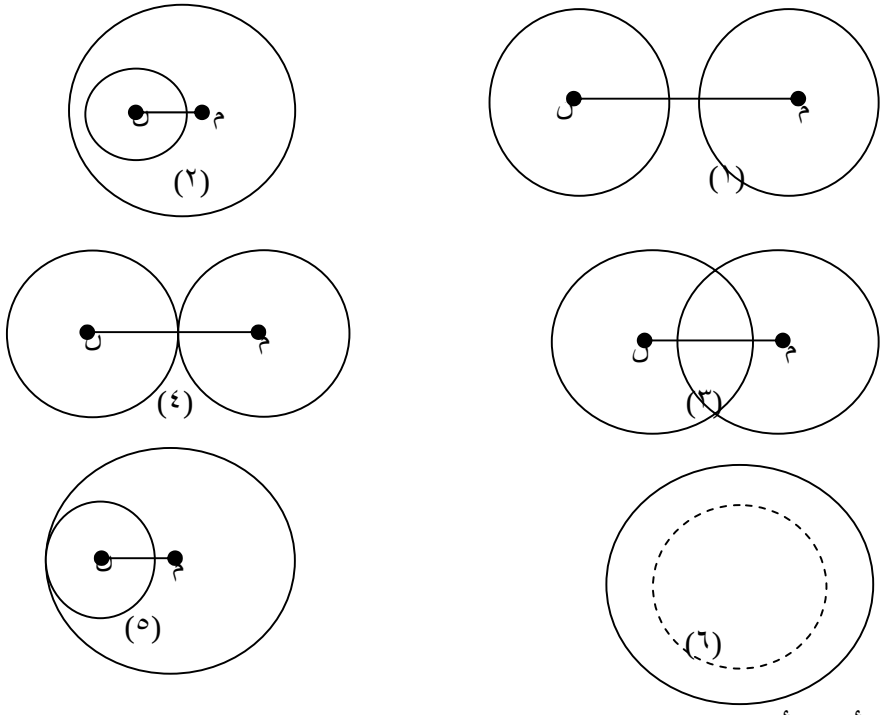
تدريب (٣) :

عبر جبرياً عن العلاقة بين سطح الرباعي الدائري وقرص الدائرة.

وضع دائرة بالنسبة لدائرة أخرى.

نشاط تمهدي : _

يعرض المعلم بواسطة جهاز العرض الراسي الأوضاع التالية لدائرتين :



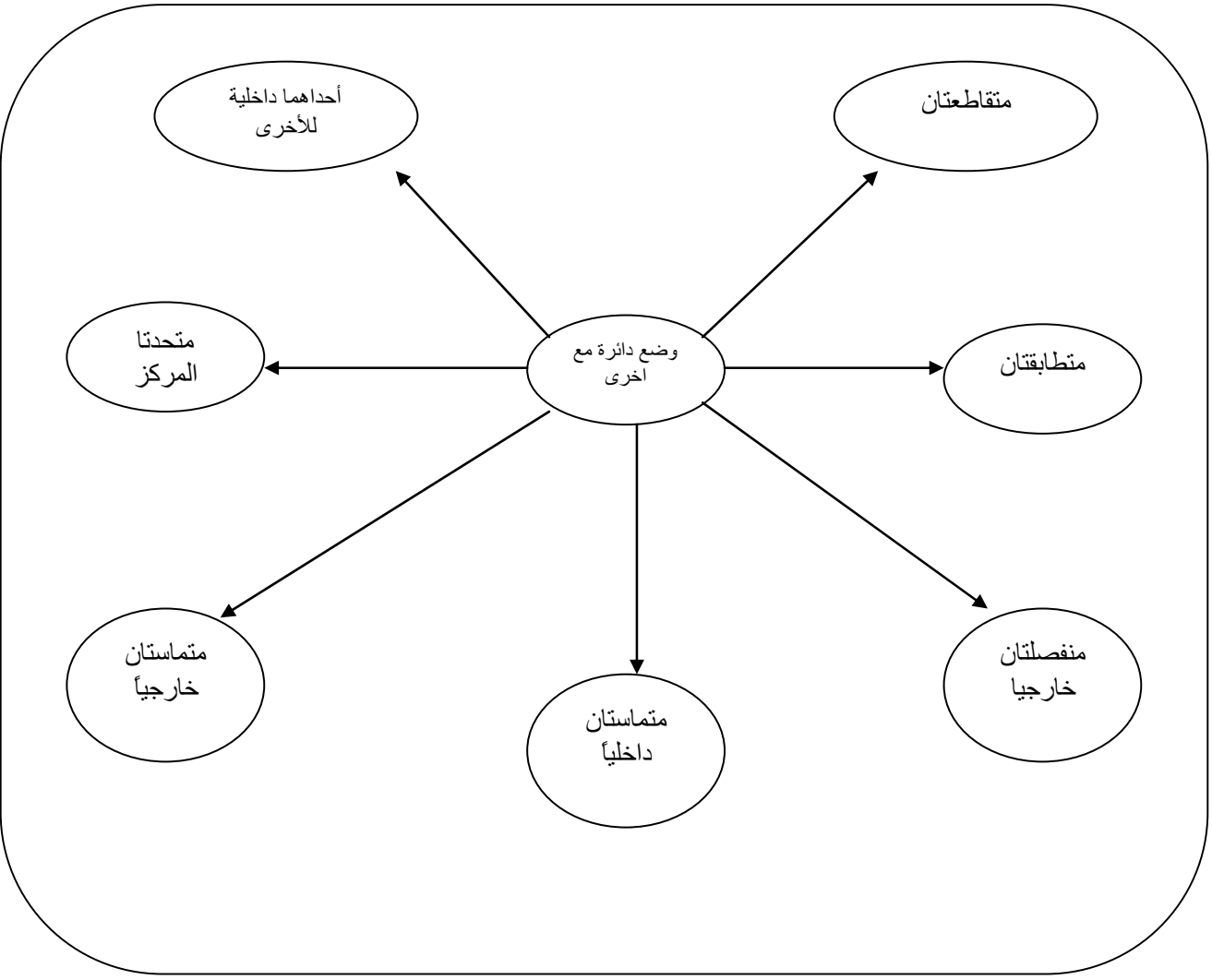
- هل هنالك أوضاع أخرى لدائرتين في مستوى واحد.
- هل يمكنك الوصول إلى وضع أخر ؟ .

نشاط (١) :

- درست الأوضاع المختلفة للعلاقة بين أي دائرتين ، عبر جبرياً عن الأوضاع السابقة .
- فكر في العلاقة بين أنصاف الأقطار في الأوضاع السابقة.

نشاط (٢) :

ضع الشروط المناسبة على المنظومة التالية لكل من أوضاع دائرتين . :



في المنظومة السابقة :

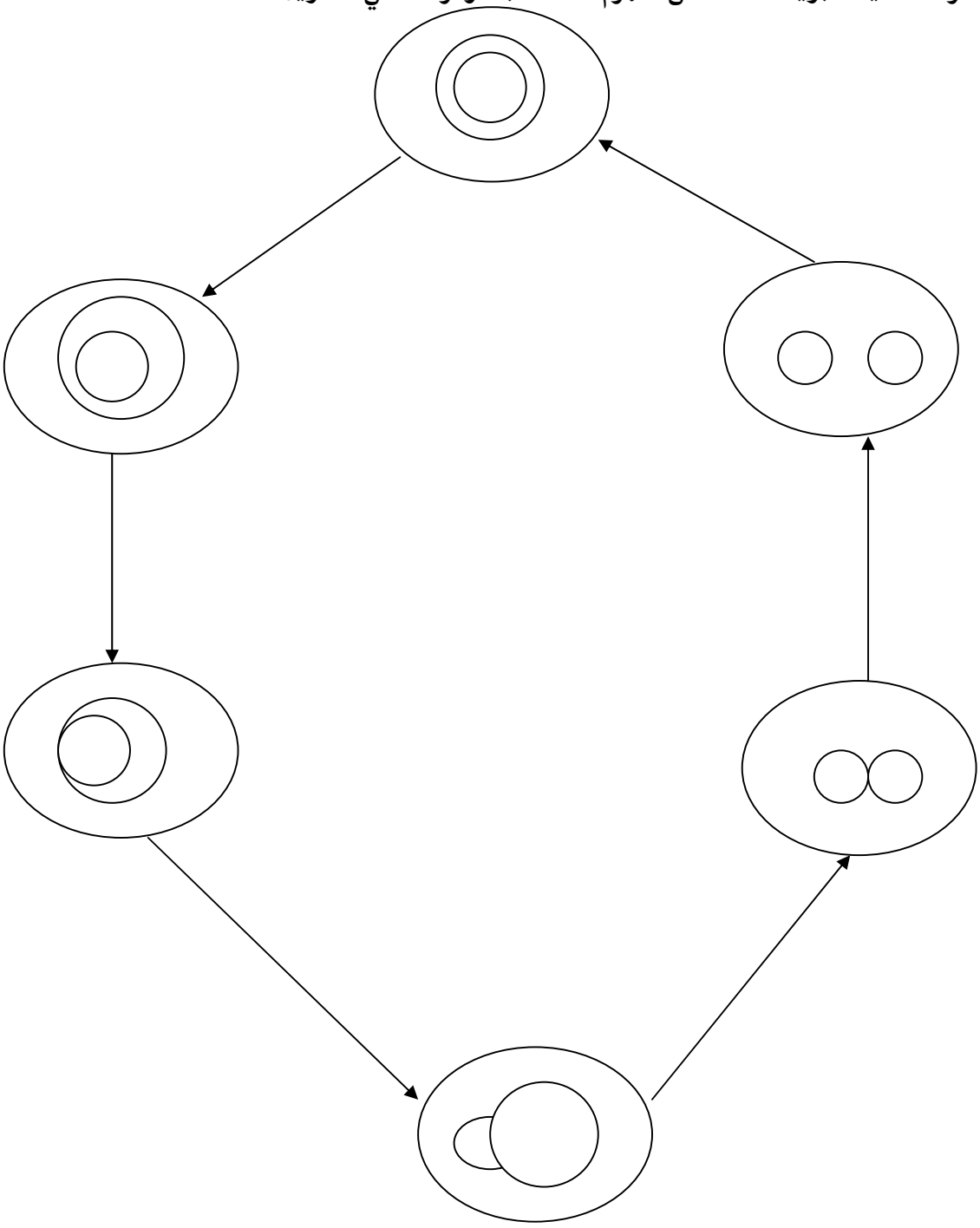
- **حدد العلاقة بين أجزاء المنظومة السابقة رمزياً .**
- **هل يمكن أن تبني منظومات أخرى توضح أوضاع أي دائرتين ؟.**

تدريب (١):

هل يمكن أن تبني منظومات أخرى توضح العلاقة بين الأقطار وأنصاف الأقطار للأوضاع السابقة ؟حاول أن تقوم بذاك.

تدريب (٣):

علق على المنظومة التالية جبرياً، معتمدا على مفهوم الانسحاب، وطول نصفي القطرين.



تدريب (٤) :

فكر في تحسين المنظومة السابقة بما يساعد على رؤية علاقات أخرى بين أجزاء الدائرة ، معتمدا على أطوال أنصاف الأقطار .

تعريف :

إذا كانت الدائرتان $(m_1,r_1),(m_2,r_2)$ دائرتين غير متحدتين بالمركز فإننا نسمي m_1m_2 بخط المركزين.

نتيجة(١) :

إذا تقاطعت الدائرتان $(m_1,r_1),(m_2,r_2)$ في نقطة غير واقعة على خط المركزين فإنهما تتقاطعان في نقطة ثانية .

- البرهان ، انظر الكتاب ص ١٢٦.
- ارسم مخطط منظومي للبرهان السابق.
- هل يمكن اختصار بعض خطوات البرهان السابق.
- هل يمكن إيجاد طريقة أخرى للبرهان السابق.
- ما هي مقترحاتكم لتطوير البرهان السابق.

نتيجة(٢) :

إذا اشتركت دائرتان بنقطة واقعة على خط مركزيهما فإنهما لا تشتركان في نقطة أخرى

- البرهان ، انظر الكتاب ص ١٣٠.
- ارسم مخطط منظومي للبرهان السابق.
- هل يمكن اختصار بعض خطوات البرهان السابق.
- هل يمكن إيجاد طريقة أخرى للبرهان السابق.
- ما هي مقترحاتكم لتطوير البرهان السابق.

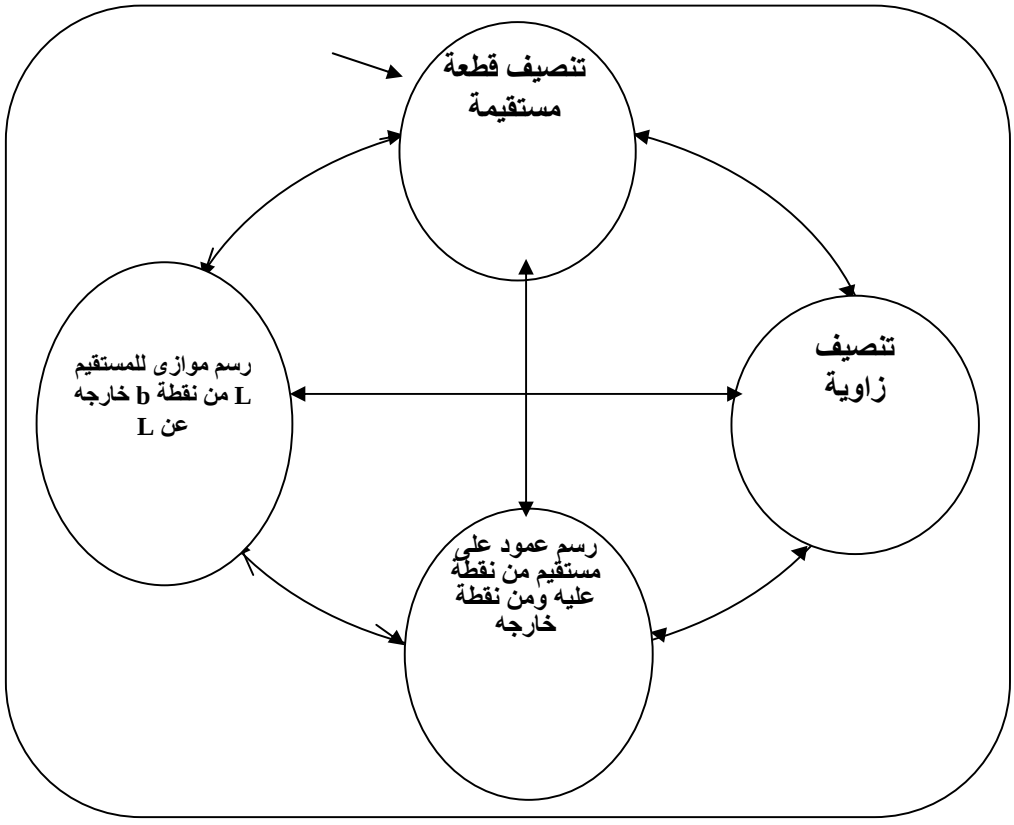
تطبيقات:

الإنشاءات الهندسية.

الإنشاءات الهندسية.

منظومة الأهداف:

بعد نهاية هذا الدرس يتوقع أن يكون الطالب قادراً على:



الأدوات والوسائل:

١. الأدوات الهندسية (فرجار – مسطرة ...)

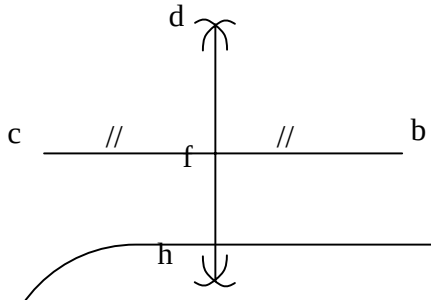
٢. جهاز العــرض فوق الرأسي

٣. شفافيات.

تنصيف قطعة مستقيمة.

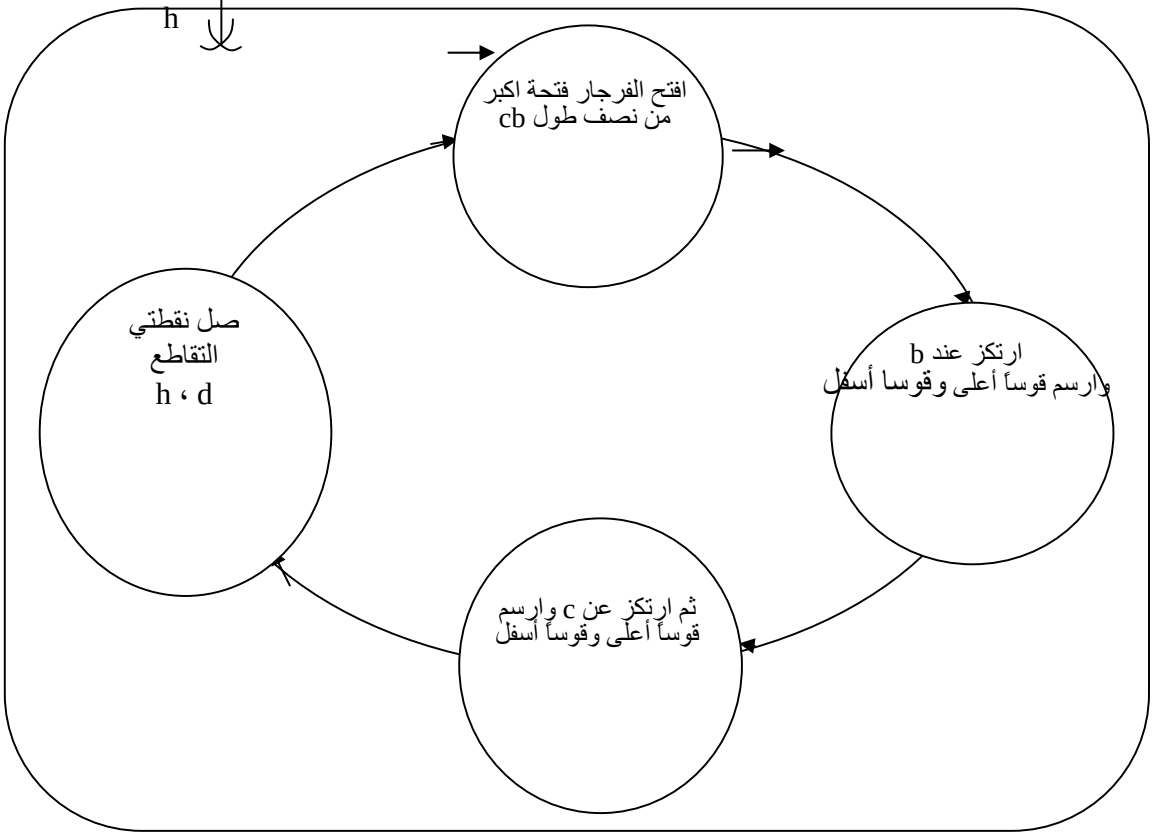
نشاط (١):

إذا أردنا تصنيف القطعة المستقيمة (bc) رسمنا دائرتين بنصف قطر واحد ويزيد بالطول عن نصف طول القطعة (bc) ويقع مركزاهما في b، c متقاطعتان في نقطتين d، h ويكون dh عموداً على (bc) ومنصفاً لها في و كما بالشكل



$(bc) \cap (dh) = (f)$

ويمكن عرض منظومة الأداء في النشاط السابق كالأتي :



تدريب(١):

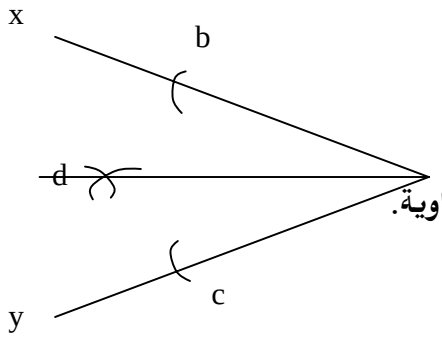
١- نصف القطعة المستقيمة **ab** طولها **8cm** .

٢- هل يمكنك إيجاد طريقة أخرى لرسم منصف للقطعة المستقيمة.

تنصيف زاوية

نشاط(١):

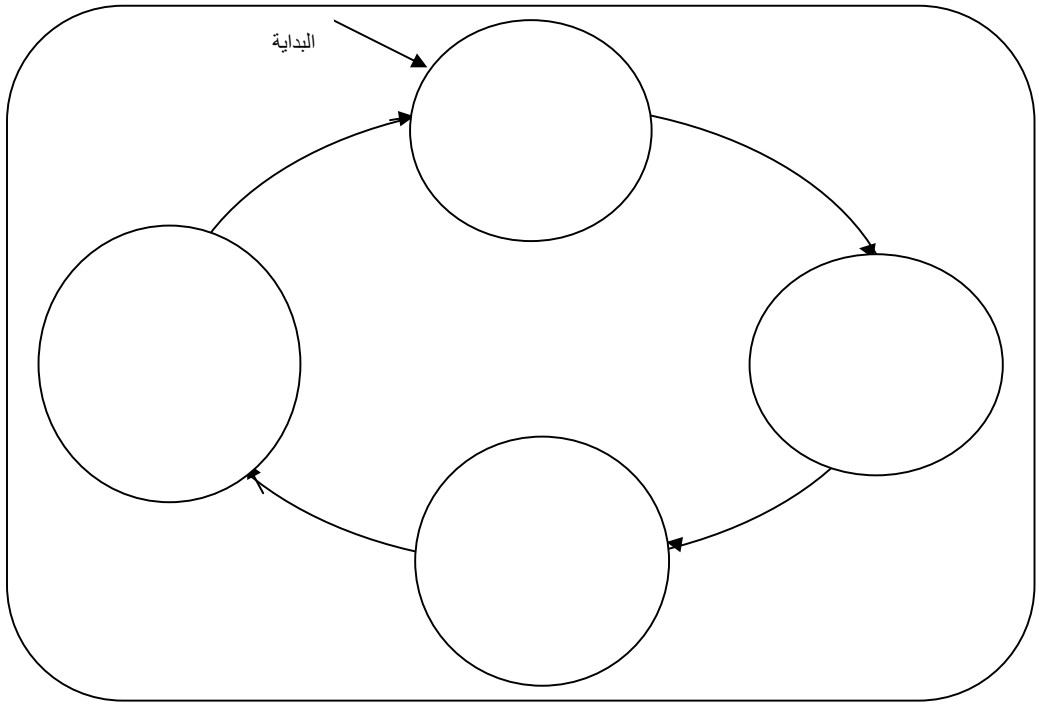
- ترتكز طريق تصنيف زاوية على الحقيقة التالية:
- إذا كانت الزاوية $\langle bmc$ زاوية مركزية فى دائرة مركزها **m** فإن نصف القطر المنصف للوتر (**bc**) ينصف هذه الزاوية



- يناقش المعلم الطلاب في طريقة تنصيف زاوية.

تدريب (١) :

- يطلب المعلم من الطلاب بناء منظومة أداء لهذا النشاط .

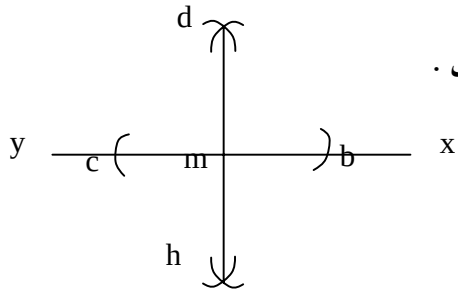


- هل يمكنك إيجاد طريقة أخرى لرسم منصف للقطعة المستقيمة بالاستعانة بمفهوم الوتر في الدائرة.

رسم عمود على مستقيم من نقطة عليه أو خارج عنه.

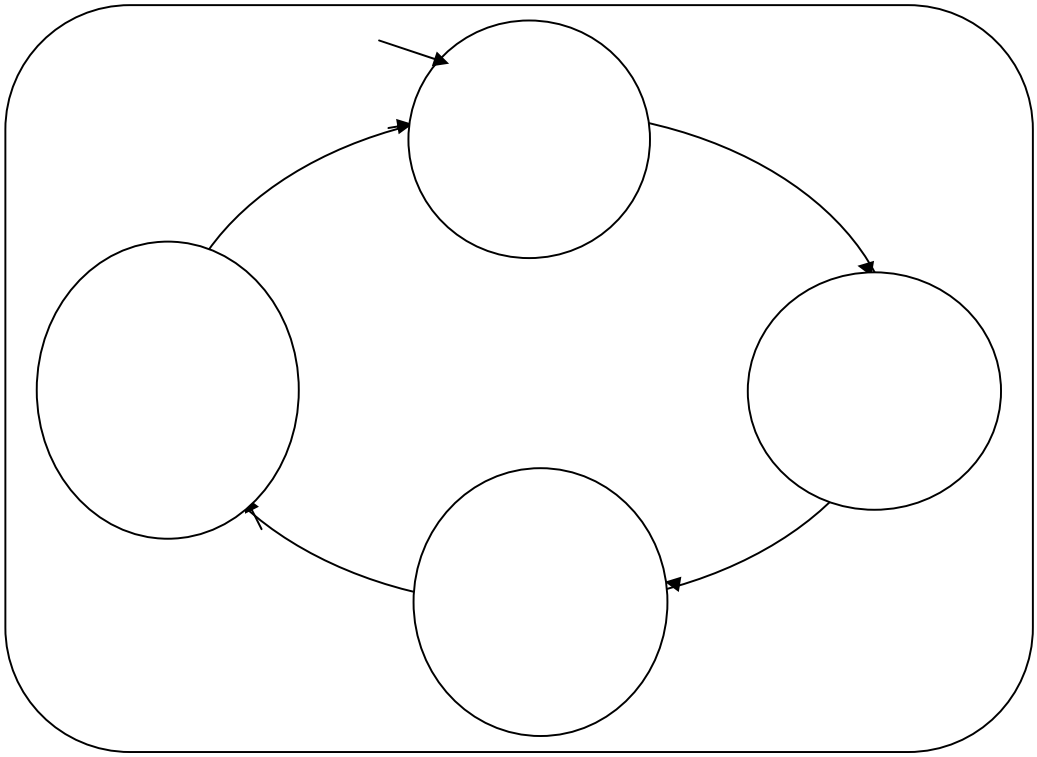
نشاط (١):

يناقش المعلم الطلاب في خطوات العمل .



تدريب (١):-

- ابني منظومة الأداء التي توضح طريقة رسم عمود على مستقيم من نقطة عليه او خارج عنه.

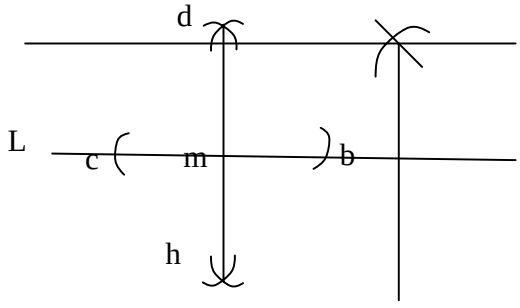


- ارسم عمود على مستقيم من نقطة عليه او خارج عنه.

رسم مواز لمستقيم L من نقطة b خارجه عن L بعدة طرق.

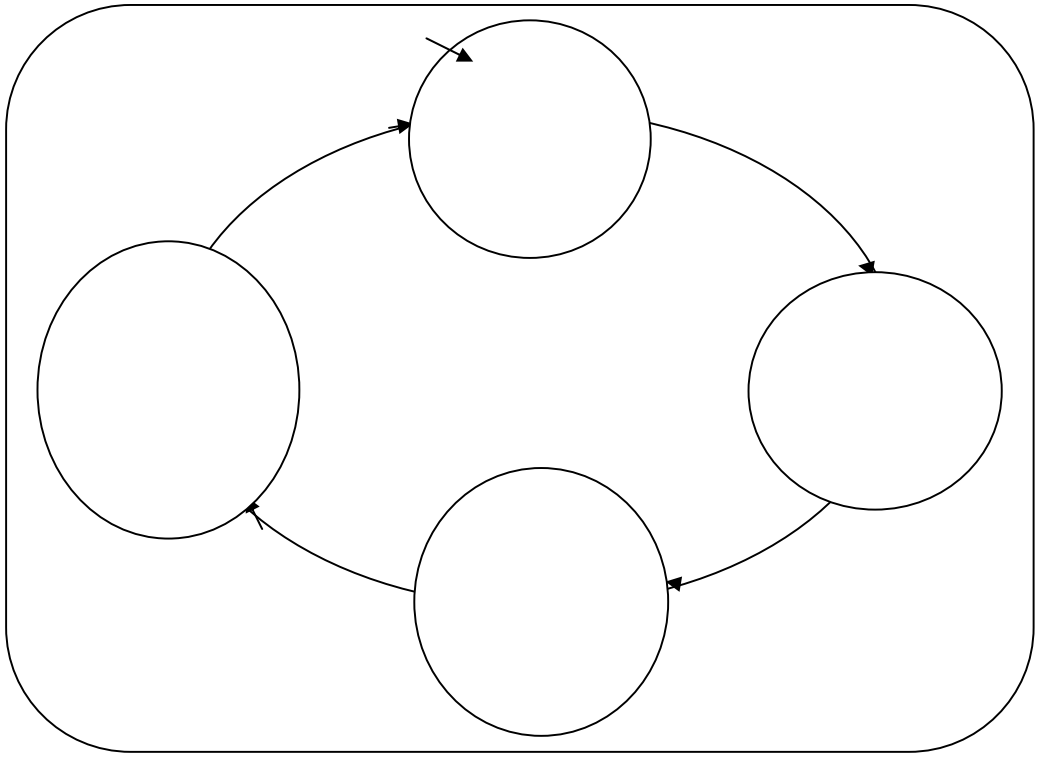
نشاط (١):

يناقش المعلم الطلاب في خطوات العمل .



تدريب (١):-

ابني منظومة الأداء التي توضح طريقة رسم مواز لمستقيم **L** من نقطة **b** خارجه عن **L** بعدة طرق.



- ارسم مواز لمستقيم **L** من نقطة **b** خارجه عن **L** بعدة طرق.

ملحق رقم (٥)

أسماء المحكمين لقائمة مهارات واختبار التفكير الرياضي.

أسماء المحكمين لمهارات واختبار التفكير الرياضي.

م	الاسم	جهة العمل
١	د/ سمير نور الدين فلمبان	أستاذ مشارك **بجامعة أم القرى**
٢	د/ يوسف سند الغامــدي	**أستاذ مساعد بجامعة أم القرى**
٣	**د/ عبد الناصر محمد عبد الحميد**	**أستاذ مساعد بكلية التربية بشبين الكوم**
٤	د/ محمد عبد القادر النمر	**أستاذ مساعد برابطة الاتحاد الأوروبي**
٥	د/ فاطمة عبد السلام أبو الحديد	**أستاذ مساعد بكلية التربية ببور سعيد**
٦	د/ عمر حسين الجفري	مشرف تربوي بوزارة التربية والتعليم
٧	أ/ إبراهيم سليم الحربي	وزارة التربية والتعليم **طالب دكتوراه بجامعة أم القرى**
٨	أ/ احمد سالم الثقفي	**محاضر بكلية المعلمين بالطائف** **طالب دكتوراه بجامعة أم القرى**
٩	أ/ عبد الخالق الصيفي	وزارة التربية والتعليم
١٠	أ/ خالد سعدون العتيبي	كلية المعلمين بالطائف

ملحق رقم (٦)

قائمة مهارات التفكير الرياضي في صورتها النهائية

	استنتاج الخاصية المشتركة بين جميع الحالات الفردية.
	فهم الحالة الخاصة أو المثال.
	تمييز المعلومات الصحيحة والخاطئة.
	تفسير القواعد العامة.
	استخدام قواعد المنطق في ربط القاعدة العامة بالحالة الخاصة.
	القائمة النهائية لمهارات التفكير الرياضي (محل الدراسة)
المهارة الرئيسة	إدراك الأشكال الناتجة من الدوران والنمو في الفراغ.
	تحديد العلاقات بين الأشكال الهندسية المتداخلة.
التصور البصري المكاني	فهم العبارات الرمزية المعطاة أو التعميم أو المسألة.
	تمييز الشكل المختلف عن مجموعة من الأشكال.
	التعبير رمزياً عن المفاهيم الرياضية.
	تمييز حركة الأشكال الهندسية المختلفة.
	الترجمة الرمزية للعبارة اللفظية المعطاة أو التعميم.
	تمييز الأشكال والمجموعات المركبة أو المتداخلة.
	تحديد الرموز والأشكال الرياضية المناسبة للتعبير عن العلاقات.
التعبير بالرموز	التمييز بين الأشكال الهندسية المستوية والمجسمة
	الترجمة اللفظية للعبارة الرمزية المعطاة أو التعميم أو المسألة.
	إدراك الأوضاع المختلفة للشكل الهندسي.
	تحديد العلاقات المتضمنة في العبارة أو التعميم أو المسألة.
	تمييز الأشكال الهندسية المتماثلة والمتشابهة .
	التحول من لغة المعادلات إلى لغة الأشكال والتحويل بين معادلات الأشكال (حسب طبيعتها)
	رسم شكل تقريبي للمشكلة الرياضية.
	استخدام أكثر من طريقة من طرق البرهان عند حل مشكلة رياضية.
البرهان الرياضي	إدراك العلاقة بين القاعدة العامة والحالة الخاصة.
	الحكم على سلامة الخطوات المتبعة في البرهان الرياضي من الناحية الرياضية.
	إدراك العلاقات بين عدة مفاهيم.
	استنتاج علاقة جديدة من عدة تعميمات.
	الحكم بصحة برهان رياضي من الناحية الرياضية.
	التطبيق الصحيح للقاعدة العامة على حالات الخاصة.
	الحكم بخطأ برهان رياضي من الناحية الرياضية

ملحق رقم (٦)

الرياضي	التمييز بين المعطى والمطلوب .
	تحديد المعطى في صورة رمزية .
	تحديد المطلوب في صورة رمزية .
	اشتقاق نتائج من المعطى مع بيان السبب .
	اشتقاق نتائج جديدة من معلومات سابقة مع بيان السبب .
	إدراك العلاقة بين المعطى والمطلوب .
	الربط بين النتائج التي التوصل إليها .

ملحق رقم (٧)

اختبار التفكير الرياضي في صورته النهائية

بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربيـــــة السعوديـة
وزارة التعليـــــــم العالي
جامعـــــــــة أم القرى
كليـــــــــة التربيـــة
قسم المنـــاهج وطرق التـدريس

اختبار التفكير الرياضي لطلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف

إعداد الطالب

عوض بن صالح بن صالح المالكي

إشراف

سعادة الدكتور / سمير بن نور الدين فلمبان

الفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٢٦هـ

تعليمات اختبار التفكير الرياضي لطلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف.

أولا : معلومات عن الطالب.

- اســـم الطالب / .....
- الرقم الجامعي/ .....
- المجموعـــــة / .....
- الرقم في المجموعة / .....

ثانياً :تعليمات الإجابة على اختبار التفكير الرياضي :

١) يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرتك على التفكير الرياضي.

٢) يتألف الاختبار من (٢٠) سؤالاً ، تقيس أربع قدرات هي: التعبير بالرموز ، الاستدلال ، التصور البصري المكاني، البرهان الرياضي .

٣) اقرأ الأسئلة بعناية ، والخيارات المطروحة لكل سؤال ، حيث أن لكل سؤال جواب واحد صحيح .

٤) اختر دائما جواب واحد فقط و الذي تعتقد انه الصحيح .

٥) لا تترك سؤال بدون إجابة ، ولا تحاول التخمين .

٦) الإجابة تكون على نفس ورقة الإجابة وفي المكان المخصص لكل سؤال .

٧) ضع جميع العمليات الحسابية والمسودات على ورقة الأسئلة أو الصفحة المقابلة لها.

٨) زمن الاختبار ٣٥ دقيقة.

٩) لا تحتاج إلى أي قوانين خارجية ، فقط استخدم القوانين المرفقة مع الاختبار إذا احتجت لها.

شاكر ومقدر تعاونكم

الباحث

س ١ : إذا كان:

$c_1(m_1, r_1) \cap c_2(m_2, r_2) \rightarrow$

a) $|m_1 m_2| = r_1 + r_2$

b) $|m_1 m_2| = |r_1 - r_2|$

c) $|r_2 - r_1| < |m_1 m_2| < |r_1 + r_2|$

d) $|r_1 - r_2| \leq |m_1 m_2| \leq |r_1 + r_2|$

.....

س ٢: إذا كان الرمز CD يعني قرص الدائرة، و R يعني القطر في نفس الدائرة ، فان CD يساوي:

a) $\{a : |am| \leq R/2\}$

b) $\{a : |am|\} < \{R/2\}$

c) $\{a : |am| \geq 2R\}$

d) $\{a : |am|\} > \{R/2\}$

.....

س٣ : إذا كانت ∠ يعني وتر في دائرة ، ⊥ تعني بعد الوتر عن المركز في نفس الدائرة ، فالعبارة (إذا تطابق وتران في دائرة ، فان بعديهما عن مركز هذه الدائرة متساويان ، والعكس صحيح) ، يمكن التعبير عنها رمزياً كالتالي :

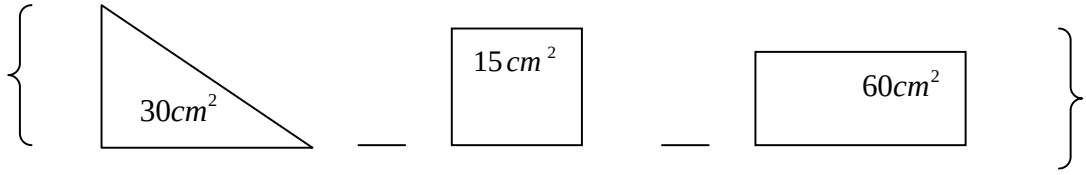
a) $l_1 = l_2 \Leftrightarrow f_1 = f_2$.

b) $l_1 = l_2 \Leftrightarrow f_1 - f_2 = 0$.

c) $l_1 = l_2 \Leftrightarrow \alpha f_1 - \alpha f_2 = 0$.

d) كل ما سبق صحيح

س٤ : تأمل العلاقة بين مساحات الإشكال الثلاثة التالية ، في ضوء تحديدك للعلاقة السابقة ، ومعرفتك بمفاهيم الوتر ، و القطر ، ونصف القطر، في دائرة، والعلاقة بينهما ، فحدد أي المجموعات التالية يمكن أن يعطي معنى رمزي صحيح لمفاهيم الوتر ، و القطر ، ونصف القطر، في دائرة واحدة:



a) { ◺ _ □ _ ▭ } ،

تعني : وتر ، قطر ، نصف قطر ، على التوالي .

b) { ◺ _ □ _ ▭ } ،

تعني : نصف قطر ، وتر ، قطر ، على التوالي .

c) { ◺ _ □ _ ▭ }

، تعني : قطر، نصف قطر، وتر، على التوالي .

d) { ◺ _ □ _ ▭ }

، تعني : قطر، وتر ، نصف قطر ، على التوالي .

.....

س٥ : { $\overset{\frown}{bdc} = D \cap \left[\langle bmc \right]$ } ، العبارة الرمزية السابقة تعني:

A. (قوس الدائرة bdc عبارة عن تقاطع الدائرة D مع القطاع الزاوي $\langle bmc$).

B. (قوس الدائرة bdc عبارة عن تقاطع الدائرة D مع القطاعين الزاويين $\langle bmd$ و $\langle dmc$).

C. (a) و (b).

D. لا شئ مما سبق.

س٦: اقرأ العبارتين التاليتين:

١) كل قطر في دائرة وتر في هذه الدائرة.

٢) المستقيم القاطع لدائرة يحمل وتر في الدائرة.

من العبارتين السابقتين، نستنتج أن:

a) المستقيم القاطع دائماً يحتوي قطر الدائرة .

b) المستقيم القاطع محور تناظر للدائرة دائما.

c) أي وتر مجموعة جزئية فعلية من مستقيم قاطع للدائرة.

d) كل ما سبق صحيح.

.....

س٧: اقرأ العبارتين التاليتين:

١. قرص الدائرة هو مجموعة النقاط على الدائرة اتحاد النقاط داخل الدائرة.

٢. القطاع الزاوي الدائري مجموعة جزئية فعلية من قرص الدائرة.

من العبارتين السابقتين نستنتج :أن اتحاد جميع القطاعات الزاوية للدائرة ينتج عنها:

a) قرص الدائرة.

b) دائرة.

c) النقاط الداخلية للدائرة.

d) لا شيء مما سبق.

.....

س٨: اقرأ العبارتين التاليتين:

١. إذا كانت زاوية مركزية مشتركة مع زاوية محيطية في دائرة في نفس القوس فإن قياسها يساوي ضعف قياس الزاوية المحيطية.

٢. هنالك العديد من الزوايا المركزية مشتركة مع زوايا محيطية في نفس القوس.

من العبارتين السابقتين نستنتج أن:

a) الزاوية المركزية دائماً أكبر في القياس من أي زاوية محيطية.

b) الزاوية المركزية دائماً أقل في القياس من أي زاوية محيطية.

c) الزاوية المركزية دائماً ضعف أي زاوية محيطية في القياس.

d) لا شي مما سبق.

س٩: اقرأ العبارتين التاليتين:

١. إذا كانت $c_1 = (m_1, 5)$ ، $c_2 = (m_2, 3)$ ، $c_3 = (m_3, 4)$

٢. $m_1 = m_2 = m_3$.

من العبارتين السابقتين نستنتج أن:

A. قرص الدائرة c_1 يحتوي c_2 ولا يحتوي c_3.

B. قرص الدائرة c_2 يحتوي c_1 ولا يحتوي c_3.

C. قرص الدائرة c_3 يحتوي c_1 و يحتوي c_2 .

D. قرص الدائرة c_1 يحتوي c_2 و يحتوي c_3.

.....

س١٠: اقرأ العبارتين التاليتين:

١. في أي دائرة يمكن رسم سداسي منتظم تقع رؤوسه على الدائرة.

٢. يمكن رسم زاوية محيطية على الدائرة تشترك مع أحد أضلاع السداسي المنتظم في قوس على الدائرة.

من العبارتين السابقتين نستنتج أن قياس الزاوية المحيطية التي تشترك مع أحد أضلاع سداسي منتظم في قوس على الدائرة يساوي:

a) 45^o

b) 60^o

c) 27.5^o

d) 30^o

.....

س ١١ : ما مقدار الزاوية التي يصنعها عقرب الدقائق في الساعة عند تحركه من وضع الساعة 3:10 عصرا إلى الساعة 3:15 عصرا في نفس اليوم ؟

a) $15°$

b) $30°$

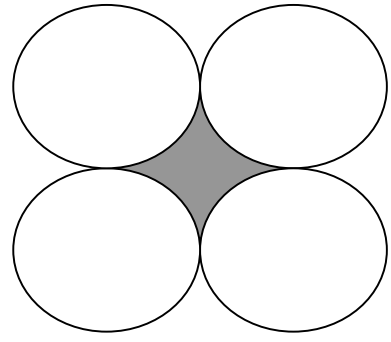
c) $45°$

d) $90°$

س ١٢ : الشكل التالي المرسوم في المربع الأيمن يمثل قطعة هندسية من الصفيح الرقيق ، إذا قمنا بثني الصفيحة عند الخط المتقطع ولف الجانب الأخر منه ، والمطلوب منك أن تقوم بتحديد الشكل الناتج من الثني أو اللف من بين الأشكال الأربعة المقابلة له.

.....

س١٣ : في الشكل أربع دوائر قطر كل منها $(1cm)$ ، يتماسون عند أربعة نقاط ، فما مساحة الجزء المظلل ؟



a) $\frac{2}{14}$

b) $\frac{3}{14}$

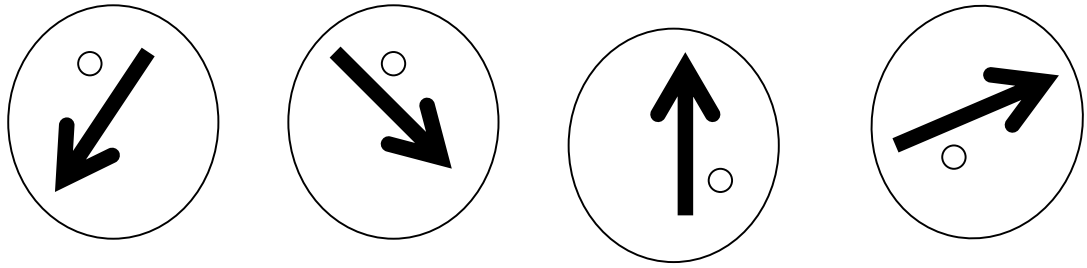
c) $\frac{5}{14}$

d) $\frac{6}{14}$

.....

.....

س١٤ : اختر الشكل المختلف من بين الأشكال الأربعة التالية :

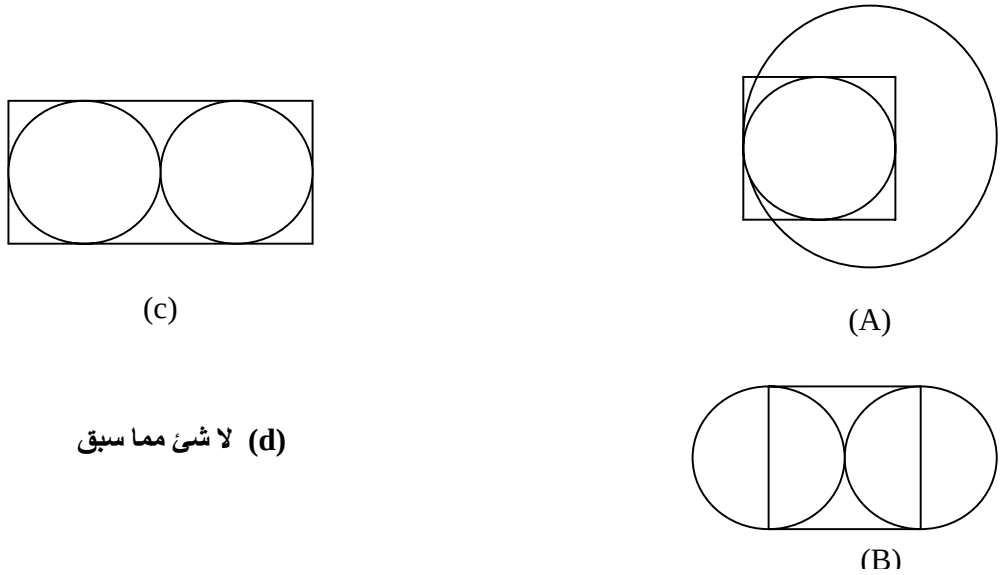


a b c d

d) ١٦ مجموعة جزئية مختلفة من الدائرة.

.....

س ١٦ : (الدائرتان m, n طول قطر كل منهما يساوي $a\ b=k\ x=t\ (cm)$ ، ويؤلفان مع خط التماس $a\ x$ والخط $k\ b$ شكل رباعي) في العبارة السابقة ، ما هو التمثيل الصحيح للمسالة السابقة مما يلي :



(A)

(B)

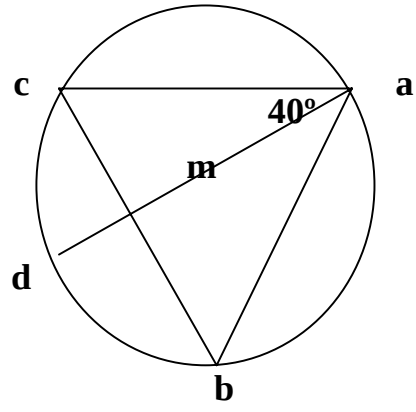
(c)

(d) لا شئ مما سبق

س١٧ : اقرأ البرهان التالي، ثم اختر رقم الفقرة التي يبدأ منها الخطأ .

في الشكل الذي أمامك $\langle dac = 40°$.

اثبت الطالب أن $\langle abc = 50°$.



البرهان

a) $\because$ ad قطر $\Rightarrow$ $\langle acd = 90°$

b) $\Rightarrow$ $\langle adc = 40°$

c) $\therefore$ $\langle adc + \hat{b} = 90°$

d) $\Rightarrow$ $\langle abc = 50°$

س١٨ : في الشكل الذي أمامك، a b ، c d قطران للدائرة متعامدان ، m ، n أي نقطتين عليهما.

M x ، my ، n g ، n k أعمدة على: a b ، c d كما هو مبين.

المطلوب إثبات أن $|$ x y $|$ = $|$ g k $|$.

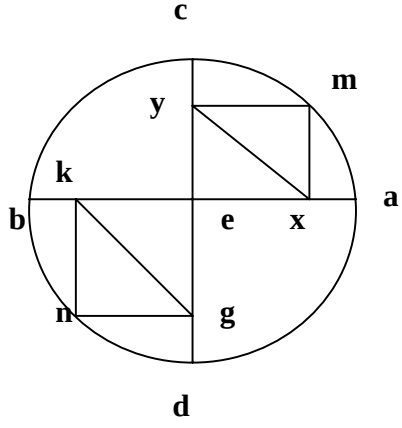
يمكن إثبات ذلك عن طريق :

a) تطبيق المثلثين x e y ، e g k

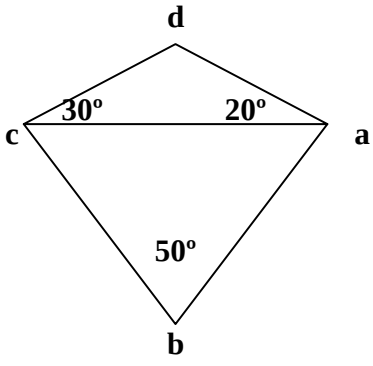
b) تطبيق نظرية فيثاغورث

c) $\because$ r = e m=x y وكذلك r = e n=g k .

d) كل ما سبق صحيح.



س١٩ : في الشكل الذي أمامك $\hat{b} = 50^{\circ}$ ، $\langle dac = 20^{\circ}$ ، $\langle dca = 30^{\circ}$ ، اثبت الطالب أن الشكل a, b, c, d ،رباعي دائري:



a) البرهان صحيح لان $\hat{d} = 130^{\circ}$

b) البرهان غير صحيح لان مجموع الزوايا الثلاث المعطاة لا يساوي 180° .

c) البرهان خطأ لان $\hat{d} = 40^{\circ}$.

d) البرهان صحيح لان $\hat{b} + \hat{d} = 90^{\circ}$

س ٢٠ : اثبت الطالب أن اكبر وتر في الدائرة (m , 3 cm) ،طوله لا يساوي 5 cm.

a) البرهان صحيح لان اكبر وتر في الدائرة طوله 3 cm.

b) البرهان صحيح لان اكبر وتر في الدائرة طوله 6 cm.

c) البرهان صحيح لان اكبر وتر في الدائرة طوله اكبر من 6 cm.

d) البرهان غير صحيح لان اكبر وتر في الدائرة طوله 3 cm.

ملحق رقم (٨)

خطاب عميد كلية التربية بشأن السماح للباحث بتطبيق الدراسة

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
كلية التربية بمكة

بسم الله الرحمن الرحيم

سعادة عميد كلية المعلمين بمحافظة الطائف سلّمه الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته وبعد :-

أفيد سعادتكم بأن الطالب/ عوض بن صالح صالح المالكي، أحد طلاب الدراسات العليا لمرحلة الدكتوراه، ويقوم حالياً بتطبيق الأداة الخاصة بدراسته(وحدة دراسية) (اختبار) والتي بعنوان:

(أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس الهندسة المستوية على التفكير الرياضي لطلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف)

ويرغب تطبيقها على طلاب كلية المعلمين في مدينة الطائف.

آمل من سعادتكم التكرم بالسماح له بتطبيق أداة دراسته.

وتقبلوا سعادتكم خالص التحية والتقدير ؛؛؛

عميد كلية التربية

١١/٢٤

د. زهير بن أحمد علي الكاظمي

الحازمي

الرقم : ١١٣٩٩٥ التاريخ : ١٤٢٤/١١/٢٤ المشفوعات :

كلية التربية بمكة المكرمة ص . ب : ٧١٥ هاتف : ٥٢٧٠٥٨٠ فاكس : ٥٢٧٠٥٨٥
مطابع جامعة أم القرى