922003

القسم	السنة	الفصل
معلم صف	الثانية	الثاني

المفاهيم الهندسية

مقرر

الدكتور منصور مداح

جامعة دمشق

كلية التربية الثانية

محاضرات مادة

المفاهيم الهندسية

لطلاب السنة الثانية ـ معلم صف

مدرس المادة

د. منصور مداح

البحث الأول
أهمية وأهداف تدريس الهندسة

أولا" - الجذور التاريخية لتطور علم الهندسة وأهدافه:

إن اكتشاف بعض الحقائق الهندسية جاء نتيجة لتطور الاحتياجات الأولية للإنسان، ولكن تطور علم الهندسة بشكل منظم جاء بداية" على يد العالم اليوناني فيثاغورث(570 –500 ق.م).

لقد كان فيثاغورث:

1. أول من بحث في مبادئ علم الهندسة بشكل منظم.
2. أول من رتب النظريات الهندسية الأساسية ترتيباً منطقياً منظماً.
3. أول من استخدم **المنطق** في البرهان الهندسي.
4. أول من أدخل الهندسة في التعليم.

تطور علم الهندسة فيما بعد على يد العالم **اليوناني اقليدس** (القرن الرابع ق.م وأوائل القرن الثالث ق.م)، مؤلفه الأساسي "الأصول " The Elements ".

1. لقد حقق اقليدس **الترابط والتناسق** المفقود في الهندسة، وذلك من خلال وضع أول نظام رياضي منطقي في تاريخ العالم بناء" على أعماله وأعمال من سبقوه.
2. انطلق في بناء هذا الترابط مرتكزاً على مجموعة من **المبادئ العامة والبديهيات والمسلمات.**
3. جمع اقليدس **كل النظريات المتعلقة بالهندسة** والتي بلغ عددها حوالي 365 نظرية في كتابه المشهور "الأصول"

بنى اقليدس هندسته على خمس مسلمات شهيرة هي:

1. يمكن **رسم مستقيم بين أي نقطتين** في المستوي.
2. يمكن **مد أي قطعة مستقيمة** في المستوي إلى مالا نهاية.
3. يمكن **رسم دائرة نصف قطرها اختياري** من أي نقطة في المستوي.
4. كل **الزوايا القائمة متساوية.**
5. إذا قطع مستقيم ما مستقيمين آخرين يقعان في مستو واحد وكان مجموع الزاويتين الداخليتين في إحدى جهتي المستقيم القاطع أصغر من قائمتين، فإن المستقيمين يتقاطعان في هذه الجهة.

على أساس هذه المسلمة جاءت مسلمة **بلايفير** والتي تقول:

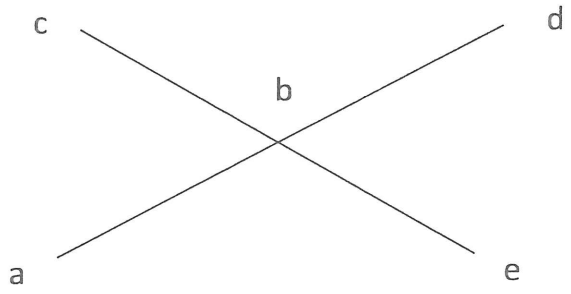
"**من نقطة خارج مستقيم يمكن رسم مستقيم واحد فقط موازٍ له**" .

الحقيقة أن هناك **خمس بديهيات أساسية** في الرياضيات هي:

1. **الكل أكبر من الجزء.**
2. **المقداران المساويان لثالث متساويان.**
3. **إذا أضفنا مقداراً واحداً إلى مقدارين متساويين كان ناتجاهما متساويين.**
4. **إذا طرحنا مقداراً واحداً من مقدارين متساويين كان ناتجاهما متساويين.**
5. **الأشياء التي تنطبق على بعضها تماماً تكون متساوية.**

ولابد هنا، وقبل الانتقال إلى أهداف تدريس الهندسة ، من التفريق بين البديهية و المسلمة و تحديد مفهوم المبرهنة.

1. **البديهية:** هي حقيقة رياضية نقبلها دون الحاجة إلى إقامة الدليل عليها لأنها شديدة الوضوح.
   - مثل الكل أكبر من الجزء
   - المقداران المساويان لثالث متساويان...الخ.
2. **المسلمة:** هي حقيقة رياضية أقل وضوحاً من البديهية، ولا يتقبلها عقلنا مباشرةً ، ويمكننا إقامة الدليل على صحتها إلا أننا نسلم بها لأن التجربة تحققها والنتائج الناتجة عنها تؤكد صحتها مثل:
   - من نقطتين لا يمر سوى مستقيم واحد.
   - من نقطة خارج مستقيم يمكن رسم مستقيم واحد فقط موازٍ له.
3. **المبرهنة أو النظرية الرياضية:** هي جملة رياضية يمكن إثبات صحتها عن طريق المفاهيم الرياضية واستخدام المنطق الرياضي كأن نقول كل زاويتين متقابلتين بالرأس متساويتان، كما هو الحال في الشكل التالي:



تتكون البرهنة الرياضية من العناصر التالية:

1. **الفرض:** وهو شروط المسألة، حيث يشترط في مثالنا وجود زاويتين متقابلتين بالرأس.
2. **الطلب:** وهو الهدف الذي نريد الوصول إليه وهو هنا تساوي الزاويتين.
3. **البرهان:** وهو عبارة عن سلسلة المحاكمات المنطقية التي تساعدنا في تحقيق الهدف وهو هنا تساوي الزاويتين.

$$\left.\begin{array}{l} \overset{\frown}{abc} + \overset{\frown}{cbd} = 180^0 \\ \overset{\frown}{dbe} + \overset{\frown}{cbd} = 180^0 \end{array}\right\} \Rightarrow \overset{\frown}{abc} = \overset{\frown}{dbe}$$

لقد اعتمدنا في إثبات هذه النظرية على إحدى المسلمات الأساسية في الرياضيات والتي تقول:

" إذا أضفنا مقدارا" واحدا" إلى مقدارين متساويين فإن ناتجيهما متساويان ".

ثانيا": أهداف تدريس الهندسة:

تتميز الهندسة بطابعها البصري لأنها مادة غنية بالأشكال الهندسية والنماذج الاستدلالية، ولها تطبيقات مباشرة في الحياة العملية للتلاميذ، لهذا السبب فإن تدريس مادة الهندسة يحقق الفوائد التالية:

1. **يقوي من قدرة التلاميذ على التفكير المنطقي السليم**، والذي يساعدهم بدوره في معالجة المشكلات في مختلف مجالات الحياة حيث يصبح المنطق هو منهج في التفكير لديهم.
2. **يزيد قدرات التلاميذ على التعميم من خلال استخدام الاستقراء والاستنتاج**، فمن المعلوم أن الهندسة تعتمد بشكل أساسي على أسلوب الاستقراء والاستنتاج في حل القضايا الرياضية وهذا بدوره يساعد الطلاب في التفسير الموضوعي لبعض الظواهر التي يواجهونها في حياتهم العملية.

لقد ركز المجلس القومي لموجهي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية

National council of supervisors of mathematic (NCSM)

على ضرورة تعليم الأطفال كما الكبار الحقائق والمفاهيم والمهارات الهندسية المختلفة، لمساعدتهم على التفاعل مع البيئة من حولهم بشكل سليم، وقد أصدر المجلس في عام 1989 "وثيقة معايير المنهاج والتقويم للرياضيات المدرسية" (Standards Mathematics Curriculum and Evaluation)

وقد تضمنت الوثيقة أهدافاً خاصة لتعليم الهندسة في الصفوف الأربعة الأولى وما قبلها وهي:

1". **الهندسة والحس المكاني:** **(Geometry and spatial sense)**

يجب أن تتحقق لدى التلميذ في هذا المستوى ما يلي:

1. يصف ويرسم ويصنف ويضع النماذج للأشكال الهندسية.
2. يكتشف ويتنبأ بنتائج تركيب وفصل وتغيير الأشكال الهندسية.
3. ينمي الحس المكاني.
4. يدرك ويقدر قيمة الهندسة في الحياة اليومية.

2". القياس: (Measurement)

يجب أن يتحقق لدى الطالب في هذا المستوى ما يلي:

1. يفهم خصائص الطول، السعة، المساحة، الحجم، الزمن، الزاوية ودرجات الحرارة.
2. ينمي عملية القياس والمفاهيم المرتبطة لوحدات القياس.
3. يبني ويوظف التقديرات التقريبية في القياس.
4. يبني ويوظف القياس في الحياة اليومية.

أما في المراحل اللاحقة ولغاية الثامن فإن تدريس الهندسة يجب أن يعمق الأهداف السابقة ويساعد الطالب في:

- وصف ومقارنة وتصنيف الأشكال الهندسية.
- تعميق مفهوم القياس وتقديره.
- تعميق مفهوم المحيط والمساحة والحجم وقياس الزاوية والسعة والوزن والكتلة ...الخ

(راجع الكتاب ص 20).

البحث الثاني

المفاهيم الأساسية الأولية في الهندسة

لعل من أفضل ما كتب عن علم الهندسة بأنه **أروع الإبداعات الخالدة للفكر الإنساني**، وهو يعتمد في بنائه الرياضي على مفاهيم أولية مثل مفهوم النقطة ، الخط المستقيم ، المستوي ...الخ.

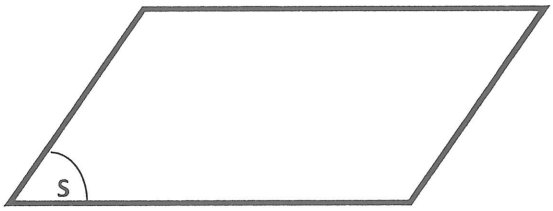
وسنقوم فيما يلي بتحديد هذه المفاهيم الضرورية:

أولا"- النقطة: هي كائن رياضي له موضع معين وليس له أبعاد، ويمكن تمثيلها بأثر رأس قلم رصاص على الورق دون أن نحركه عليها، ويمكن تمثيلها أيضاً في المستوي بتقاطع خطين مستقيمين.

ثانيا"- المستوي: هو مجموعة **غير منتهية من نقاط سطح** يمتد في جميع الاتجاهات **بلا حدود وليس له ارتفاع.**

ويمكن تصوير المستوي كسطح الزجاج الأملس أو سطح المياه السائبة.

يتم تمثيل المستوي رياضياً بشكل رباعي ويرمز له بحرف مثل (Q) أو (S) كما هو الحال في الشكل التالي:



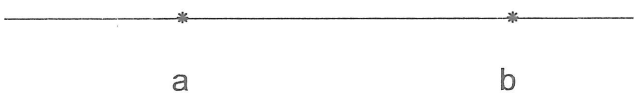
ثالثا"- مفهوم الخط المستقيم: المستقيم هو مجموعة نقاط على استقامة واحدة ليس لها ارتفاع أو عرض، يمكن تصور الخط المستقيم كخيط رفيع مشدود جيداً يمتد من جهتيه دون حدود، أو أثر قلم رصاص رفيع على حرف مسطرة.

والمستقيم هو مجموعة جزئية من المستوي S يرمز له عادة بالرمز L كما في الشكل التالي:

L _____

1. **مسلمة المستقيم:** إذا كانت b,a نقطتين مختلفتين من المستوي S فإنه يمكن رسم مستقيم وحيد في المستوي S يمر من هاتين النقطتين.

على هذا الأساس، يمكن تعيين مستقيما" L بتعيين موقعي نقطتين منه b,a لذلك كثيراً ما نسمي المستقيم بنقطتين منه كأن نقول المستقيم ab كما في الشكل التالي:



كنتيجة نستطيع أن نقول: إذا وقعت نقطتان a و b في المستوي S، فإن مجموعة نقاط المستقيم المار من هاتين النقطتين تقع في المستوي S.

2. **النقاط المستقيمة أو المتسامتة:** وهي النقاط الواقعة على مستقيم واحد.

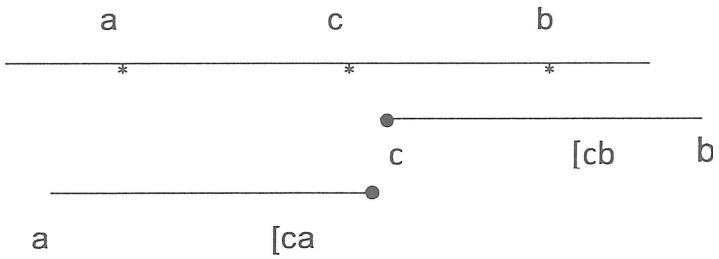
فإذا كانت النقاط a, b, c متسامتة، والنقاط a, b, d متسامتة أيضاً ، فإن النقاط الأربع a, b, c, d متسامتة أي واقعة على مستقيم واحد، فكما ذكرنا في مسلمة المستقيم، أن النقطتين a و b تعينان مستقيما وحيداً هو المستقيم ab ، وبما أن a, b, c متسامتة فإن c تقع على المستقيم ab، وكذلك الحال بالنسبة للنقاط a, b d فإن d أيضا تقع على المستقيم ab وبالتالي فجميع النقاط هي من المستقيم ab.

3. **نصف المستقيم:** هو جزء من مستقيم محدود من احدى جهتيه وغير محدود من الجهة الأخرى.

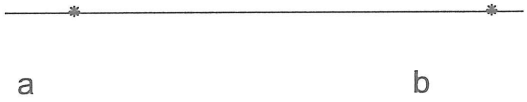
ففي الشكل التالي: النقطة c من المستقيم ab تقسمه إلى جزأين هما نصف المستقيم ca ونصف المستقيم cb وكل منهما محدود بالنقطة c وغير محدود من الجهة الأخرى.

يرمز لنصف المستقيم الأول رياضياً كما يلي: [ca

ولنصف المستقيم الثاني: [cb

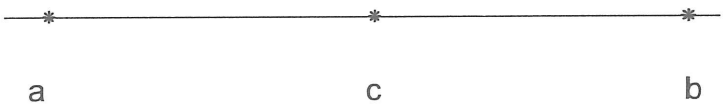


4. **القطعة المستقيمة:** هي جزء من مستقيم محدود بنقطتين مختلفتين منه، ويرمز للقطعة المستقيمة المبينة في الشكل التالي بـ [ab]



أما طول القطعة المستقيمة [ab] فيرمز لها رياضياً بالرمز |ab| أو $\overline{ab}$ ، ولا بد من الإشارة إلى أنه إذا كانت c نقطة داخلية من [ab] وتقع منتصف [ab] فأن: |ac| = |bc|

وبالتالي a , b متناظرتان بالنسبة إلى c .



5. **الأوضاع المختلفة لمستقيمين في المستوي S:**

ليكن لدينا المستقيمان L، L' من المستوي S فإنه يمكننا تمييز الحالات التالية:

1". إذا اشترك المستقيمان L، L' بنقطتين a , b فهذا يعني أن المستقيمين منطبقان وبالتالي:

$$L \cap \acute{L} = L \cup \acute{L} = \acute{L} = L$$

2". إذا اشترك المستقيمان L، L' بنقطة واحدة فقط، ولتكن a مثلاً"، فهذا يعني أن هذه النقطة تمثل العنصر الوحيد لتقاطع المستقيمين L ، L' وبالتالي: $L \cap L' = \{a\}$