الأساليب الحديثة في تدريس الرياضيات

(للسنوات الأربع الأولى من المرحلة الابتدائية)

د . سهيل كِلاَّب

د.أمال البوسيفي

أ. إيمان أبو خشيم

دار أسامة

الأساليب الحديثة
في تدريس الرياضيات

(للسنوات الأربعة الأولى من المرحلة الابتدائية)

تأليف

د/ سهيل كامل عبد الفتاح كِلاَّب

د/ أمال عبد الله البوسيفي **أ. إيمان صالح أبو خشيم**

مراجعة لغوية

أ. كامل عبد الفتاح كِلاَّب

دار أسامة للنشر والتوزيع **نبلاء ناشرون وموزعون**

الأردن – عمان **الأردن – عمان**

الناشر

دار أسامة للنشر و التوزيع

الأردن – عمان

- **هاتف :** 5658252 – 5658253/ 009626
- **فاكس :** 009626/ 5658254
- **العنوان : العبدلي- مقابل البنك العربي**

ص. ب : 141781

Email: **darosama@orange.jo**

www.darosama.net

نبلاء ناشرون وموزعون

الأردن – عمان- العبدلي

تليفاكس : 009626/5664085

حقوق الطبع محفوظة

الطبعة الأولى

2020م

الفهرس

المحتويات _____ **الصفحة**

مقدمة 9

الفصل الأول

التدريس وتعليم الرياضيات 11

مفهوم التدريس..... 12

التربية والتدريس..... 17

تعليم الرياضيات..... 18

تاريخ تعليم الرياضيات 19

تعريف الرياضيات..... 20

طبيعة الرياضيات 22

أهمية الرياضيات..... 24

القيم التربوية للرياضيات..... 26

الرياضيات في المدرسة الابتدائية 28

أهداف تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية..... 28

طبيعة طفل الصفوف الأربعة الأولى من المرحلة الابتدائية..... 31

التفكير الرياضي 32

تطور التفكير الرياضي (نظرية بياجيه في النمو المعرفي العقلي)..... 32

مراحل النمو العقلي عند "بياجيه" والمفاهيم الرياضية المرتبطة بها 35

مراحل التفكير الهندسي..... 38

أصناف المعرفة الرياضية واستراتيجيات تدريسها 42

أولا- المفاهيم..... 43

ثانياً- المهارات..... 48

ثالثا- العلاقات "الروابط" "المبادئ" 52

رابعا- المسائل (المشكلات) الرياضية 54

نماذج دروس عملية تدريبية وفق الأصناف الأربعة السابقة 57

الفصل الثاني

كفايات معلم الرياضيات..... 63

إعداد معلم الرياضيات. 64

أهداف برامج إعداد معلم الرياضيات ومخرجاتها..... 68

الصفات الواجب توافرها في معلم الرياضيات الكفء..... 69

خصائص معلم الرياضيات الناجح..... 71

كفايات معلم الرياضيات..... 73

كفايات معلم الرياضيات في إدارة الصف وضبطه..... 73

كفايات معلم الرياضيات في استخدام الوسائل التعليمية 78

كفايات معلم الرياضيات في تنمية مهارات التفكير..... 83

كفايات معلم الرياضيات في صياغة الأسئلة الصفية..... 88

كفايات معلم الرياضيات في تعيين الواجبات..... 97

الفصل الثالث

التخطيط في تدريس الرياضيات 99

مفهوم التخطيط..... 100

أهمية التخطيط..... 101

مستويات التخطيط..... 102

أولاً - التخطيط بعيد (طويل) المدى..... 102

ثانياً- التخطيط متوسط المدى (خطة درس شهرية)..... 103

ثالثاً – خطة الدروس اليومية..... 104

مكونات (عناصر) خطة الدرس اليومي.....104

أ- عنوان الخطة 104

ب- تحديد محتوى التعلم.....104

جـ- مستويات الأهداف التربوية وتصنيفاتها 107

د- الاستعداد للتعلم (إستراتيجية التقويم القبلي).....114

هـ - الأدوات والوسائل التعليمية.....115

و - طرق التدريس 115

ز- إجراءات التدريس.....118

ح- التقويم 120

ط - الواجب المنزلي.....121

الفصل الرابع

أساليب حديثة في تعليم وتعلم الرياضيات 135

التعلم المباشر(Directed Instruction) 136

التعلم بالاكتشاف(Discovery Learning) 137

المنهج الحلزوني(spiral curriculum) 149

خرائط المفاهيم(Concept Mapping) 153

التعلم التعاوني(Cooberative Learning) 167

أسلوب حل المشكلات(Problem Solving)) 179

أسلوب تعليم الرياضيات بالحاسوب.....197

الطريقة التدريسية(Tutorial Mode) 197

طريقة التدريب والممارسة(Drill & Practice Mode) 200

طريقة المحاكاة(Simulation) 204

الألعاب التعليمية 207

الفصل الخامس

التقويم والقياس في تدريس الرياضيات 219

مفهوم التقويم 220

مفهوم القياس.....221

الفرق بين القياس والتقويم.....221

أهمية التقويم في تدريس الرياضيات.....221

أغراض التقويم.....222

أدوات وأساليب التقويم.....224

أنواع التقويم 225

الاختبارات.....226

أنواع الاختبارات.....227

خصائص الاختبار الجيد 229

تصحيح وتحليل نتائج الاختبار.....231

نماذج اختبارات متنوعة في مناهج رياضيات المرحلة الابتدائية 234

المصادر والمراجع 241

مقدمة:

طرائق التدريس كانت ولازالت ذات أهمية خاصة بالنسبة لعملية التدريس الصفي، ولذلك فقد ركز التربويون الجزء الأكثر من جهودهم البحثية طوال القرن الماضي والحالي على طرائق التدريس المختلفة وفوائدها في تحقيق مخرجات تعليمية مرغوبة لدى الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة، وعمد القائمون على تدريب المعلمين إلى تدريبهم طلابهم على استخدام طرق التدريس المختلفة التي تحقق أهداف التدريس بيسر ونجاح.

وتُعد طبيعة الرياضيات أحد المؤثرات على مكونات المنهج من أهداف ومحتويات وطرق تدريس ووسائل وأنشطة تعليمية وتقويم، ويندر وجود كتابات حديثة تتعلق بتطوير مناهج الرياضيات دون أن تعترض لطبيعة الرياضيات وطرق تدريسها وتأثيرها في هذا المجال، ونظراً للاعتقاد السائد في صعوبة مادة الرياضيات، حيث أنها تتكون من مفاهيم وعلاقات مترابطة ومتداخلة مع بعضها البعض، مما يزيد من مسئوليات المعلم لتهيئة البيئة التي تضمن أن التلميذ سينمو ويكتسب المعلومات والمفاهيم والمهارات والقيم والاتجاهات وكل ما يرتقي بقدراته، حيث يُعلم رياضيات معينه لتلاميذ في مستوى تعليمي معين، لذلك يجب أن يكتسب المعلم الأساليب التدريسية لمعرفة كيفية إجراء العمليات الاستيعابية البسيطة التي يمكن بواسطتها اشتقاق بعض النتائج من معلومات رياضية متاحة لدية. وهذا لا يتأتى إلا بإعداده وتهيئته لاستخدام الأسلوب الأمثل في كل موقف تدريسي بشكل جيد.

وتناول الكتاب بعض الطرائق والأساليب الحديثة المستخدمة لتدريس الرياضيات لتلاميذ الشق الأول من مرحلة التعليم الأساسي، مع وضع أمثلة توضيحية لكل موضوع فيه، وتكون الكتاب من خمسة فصول، وهي كالآتي:

الفصل الأول: اشتمل على مفهوم التدريس، التربية والتدريس، تعليم الرياضيات، تاريخ تعليم الرياضيات، تعريف الرياضيات، طبيعة الرياضيات.، أهمية الرياضيات، القيم التربوية للرياضيات، طبيعة طفل الصفوف الأربعة الأولى من المرحلة الابتدائية، الرياضيات في المدرسة الابتدائية ، أهداف تدريس الرياضيات في

المرحلة الابتدائية، تطور التفكير الرياضي (نظرية بياجيه في النمو المعرفي العقلي)، مراحل النمو العقلي عند بياجيه والمفاهيم الرياضية المرتبطة بها، مراحل التفكير الهندسي، أصناف المعرفة الرياضية واستراتيجيات تدريسها: المفاهيم، المهارات، العلاقات "الروابط" "المبادئ"، المسائل (المشكلات) الرياضية.

الفصل الثاني: واشتمل على كفايات معلم الرياضيات من حيث: إعداد معلم الرياضيات، أهداف برامج إعداد معلم الرياضيات، خصائص معلم الرياضيات الناجح، مهارة معلم الرياضيات في إدارة الصف وضبطه، مهارة معلم الرياضيات في استخدام الوسائل التعليمية، مهارة معلم الرياضيات في استخدام السبورات بأنواعها، مهارة معلم الرياضيات في تنمية مهارات التفكير، مهارة معلم الرياضيات في صياغة الأسئلة الصفية ، مهارة معلم الرياضيات في تعيين الواجبات.

الفصل الثالث: اشتمل على التخطيط في تدريس الرياضيات، مفهومه، أهميته مستوياته، تحديد محتوى التعلم، اختيار مصادر التعلم، إستراتيجية التقويم القبلي، إستراتيجية التعليم/التعلم، إستراتيجية التقويم البعدي.

الفصل الرابع: اشتمل على: أساليب حديثة في تعليم وتعلم الرياضيات، أسلوب التعلم المباشر، أسلوب التعلم بالاكتشاف، أسلوب المنهج الحلزوني، أسلوب خرائط المفاهيم، أسلوب التعلم التعاوني، أسلوب حل المشكلات، تعليم الرياضيات بالحاسوب.

الفصل الخامس: واشتمل على التقويم والقياس في تدريس الرياضيات من حيث، مفهوم التقويم والقياس التربوي، الفرق بين التقويم والقياس، أهمية التقويم في الرياضيات، أغراض التقويم، أدوات وأساليب التقويم، أنواع التقويم، أنواع الاختبارات، خصائص الاختبار الجيد، تصحيح وتحليل نتائج الاختبار، نماذج اختبارات متنوعة في مناهج رياضيات المرحلة الابتدائية.

والله نسأل أن تحقق الأهداف المرجوة من هذا الكتاب بما ينفع طلابنا وطالباتنا ومعلمي ومعلمات الرياضيات في كل دار علم ودراسة.

والله الموفق

المؤلفون

الفصل الأول

التدريس وتعليم الرياضيات

- مفهوم التدريس.
- التربية والتدريس.
- تعليم الرياضيات.
- تاريخ تعليم الرياضيات.
- تعريف الرياضيات.
- طبيعة الرياضيات.
- أهمية الرياضيات.
- القيم التربوية للرياضيات.
- الرياضيات في المدرسة الابتدائية.
- أهداف تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية.
- طبيعة طفل الصفوف الأربعة الأولى من المرحلة الابتدائية.
- التفكير الرياضي.
- تطور التفكير الرياضي (نظرية بياجيه في النمو المعرفي العقلي).
- مراحل النمو العقلي عند بياجيه والمفاهيم الرياضية المرتبطة بها.
- مراحل التفكير الهندسي.
- أصناف المعرفة الرياضية واستراتيجيات تدريسها:

  أولا- المفاهيم.

  ثانيا- المهـــارات

  ثالثا- العلاقات "الروابط" "المبادئ".

  رابعا- المسائل (المشكلات) الرياضية.
- نماذج دروس عملية تدريبية وفق الأصناف الأربعة السابقة:

الفصل الأول

التدريس وتعليم الرياضيات

إن التدريس اليوم أصبح من ضروريات العمل التربوي، فهو يعتمد على جملة من المعطيات (الأهداف، المحتوى، وسائل التعلم، الأنشطة التعليمية، أساليب التدريس وعملية التقويم). ومختلف هذه المتغيرات يجب تفعيلها لتحقيق الأهداف المرجوة، وهذه الأساليب تأخذ أهميتها من تصورها للعلاقة الجديدة في التدريس بين المعلم والتلميذ والهدف، وأصبح أسلوب التدريس هو الذي يحدد نوع السلوك الذي يمكن أن يسلكه المعلم مع تلاميذه، وهذا يؤثر على شخصية التلميذ ويساهم في بنائها بشكل كبير حتى يستعد لمواجهة المستقبل ليصبح إنسانا مستقلا في تحديد الأهداف وقادر على بلوغها بشكل فردي.

ويعتبر التدريس الجانب التطبيقي للتعليم، أو أحد أشكاله وأهمها، والتعليم لا يكون فعالاً إلا إذا خُطط له مسبقا أي صمم بطريقة منظمة ومتسلسلة، ولذلك فان التدريس نشاط تواصلي يهدف إلى إثارة التعلم وتسهيل مهمة تحقيقه، ويتضمن سلوك التدريس مجموعة من المهارات والأفعال التواصلية والقرارات التي تم استغلالها، وتوظيفها بكيفية مقصودة من المدرس الذي يُعتبر وسيطا في أداء موقف تربوي تعليمي. ويمكن القول بان التدريس نظام من الأعمال والمهارات المُخطط لها بقصد أن تؤدي إلى تعلم التلاميذ في جوانبهم المختلفة ونموهم، وهذا نظام يشتمل على مجموعة الأنشطة الهادفة يقوم بها كل من المعلم والتلميذ، ويتضمن هذا النظام عناصر ثلاثة: معلم، ومتعلم، ومنهج دراسي.

- مفهوم التدريس:

إن عملية التدريس سلسلة منظمة من الأفعال يديرها المعلم ويسهم فيها التلاميذ نظريا وعمليا ليتحقق لهم التعليم، ويعنى ذلك أن المهمة الأساسية للتدريس تتمثل في:

- إيجاد الطرق لمساعدة التلاميذ على التعليم والنمو .
- تصميم الخبرات التربوية لإكسابه المعلومات أو تنمية المهارات أو فهم الموقف.
- تمكين التلاميذ من الاستمتاع باكتساب الخبرات من خلال الأنشطة التي يقومون بها.

ويمكن النظر إلى عملية التدريس على أنها عملية تنسيق بين مجموعة من الإجراءات والأفعال يقوم بها المعلم ويشترك فيها التلاميذ بهدف تحقيق مطالب النمو المتكامل للطلاب نموا يساير متطلبات العصر وتنمية المجتمع. والتدريس لا يقتصر على إعطاء معلومات للطلاب خلال فترة محددة، بل يتكون من عدد من المتغيرات، التي لخصها بيدل ودانكن (BIDDLE & DUNKIN) فيما يلي:

- متغيرات تنبؤية: تتمثل في المعلم (خصائصه، برنامج إعداده، خبراته، سماته الشخصية).
- متغيرات البيئة التعليمية: تتمثل في التلميذ (خصائصه، قدراته، استعداداته، اتجاهاته، مستواه الاقتصادي والاجتماعي، وحجم الفصل والبيئة التعليمية داخله).
- متغيرات العمليات: أهمها سلوك المعلم داخل الفصل، وسلوك التلميذ أيضا، والتفاعل بينهما، والمتغيرات السلوكية التي يمكن ملاحظتها على التلاميذ.
- متغيرات المخرجات والنواتج: تتمثل في النمو الفوري للطالب واتجاهاته نحو المادة الدراسية، ونمو مهارات أخرى لديه، كما تتمثل أيضا في التأثيرات طويلة المدى على التلاميذ، مثل كونه راشدا، ومدى نمو المهارات المهنية والوظيفية لدية.

ويبدو من ذلك تأثرها بأسلوب النظم، ويقصد بالنظام نسق من العلاقات والتفاعلات لعدد من العناصر والمكونات التي تعمل جميعا في تآزر تام لتحقيق أهداف محددة.

ويتضمن النظام الجوانب الرئيسة التالية:

1- المُدخلات (Inputs): مجموعة من العناصر أو الإجراءات أو المكونات.

2- العمليات (Process): التي تعمل وتترابط وتتفاعل.

3- المخرجات (Outputs): لأجل تحقيق هدف مشترك.

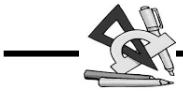
ويأتي هذا النظام من المنظور التقني حيث أنه في عصر التقنية لا بد أن يتأثر التدريس بالتطور التقني المتمثل في التحولات التي حدثت في الإنتاجين الصناعي والزراعي، ولا بد أن يتأثر التدريس أيضا بما رافق هذه التحولات من تقدم التقنية وهيمنتها، وانتشار وسائل الاتصال وميكنة جميع مرافق الحياة، ولقد أثر التطور التقني على تغيير المفاهيم التربوية وأصبح التدريس نشاطا تقنيا.

والنموذج التقني للتدريس أستلهم من المنظور الصناعي والذي واكب التطور التقني الذي عرفته الدول الصناعية، وإن إصلاح التعليم يمكن أن يستفيد كثيرا من مجالات الصناعة والمجالات العسكرية، وذلك من خلال المفاهيم التي أثبتت نجاحها، مثل مفهوم (الإستراتيجية، والمحاسبية، والتعليم المؤسس على الكفايات، والإدارة بالأهداف، والبرمجة، وغيرها).

وهناك من يرى: أن غاية التدريس أرحب وأوسع وأكبر مما يصبو إليه التعليم ويحاول تحقيقه، فالتدريس يعني التربية بمعناها الواسع أي أن هدف التدريس لا يقتصر على مجرد معلومات تلقى ومعارف تكتسب، مثلما الحال بالنسبة للتعليم الذي يملأ العقل بشتى ألوان المعرفة، وإنما التدريس هو إعداد الفرد للحياة، فمن خلال عملية التدريس، تتم تربية العقل، والشخصية، والخلق، والوجدان والضمير.

لذلك فإن غاية التدريس تتمثل في جعل الفرد عضوا عاملا وكاملا في مجتمعه، وتعويده على الاعتماد على نفسه، وذلك من خلال تنمية ملكاته العقلية والذهنية، وتقوية إرادته والاهتمام بصحته الجسمية والعقلية والنفسية، وإكسابه مقومات الخلق القويم، والاستمتاع بالحياة.

ومما سبق فإن التدريس عبارة عن: نشاط مهني يتم إنجازه من خلال ثلاث عمليات رئيسة: هي التخطيط والتنفيذ والتقويم، ويستهدف مساعدة التلاميذ على التعلم، وهذا النشاط قابل للتحليل والملاحظة والحكم على جودته، ومن ثم تحسينه.



ولتعميق فهم هذا المعنى نقول أن للتدريس الخصائص التالية:

الخاصية الأولى: التدريس نشاط مهني متخصص قصدي، بمعنى أنه عمل هادف تحترفه فئة معينة من الناس هم المعلمون وهم الأشخاص المكلفون من المجتمع بمسؤولية تعليم التلاميذ في أحدى مؤسسات التعليم (مدرسة، معهد، كلية، الخ) بقصد تحقيق أهداف تعليمية تدريسية معينة، ولكونه نشاطاً مهنياً فإنه يتطلب أن يكون لدى هؤلاء المعلمين الكفايات التدريسية TEACHING (COMPETENCIES)، وهي مجموعة المعارف والمهارات والاتجاهات اللازمة للمعلم للنجاح في أداء مهنة التدريس، كذلك أن يتم إعدادهم لممارسة المهنة من خلال عملية التأهيل المهني، وهي العملية التي يتم بموجبها تقديم مناهج أو دراسات أو برامج خاصة داخل كليات ومعاهد إعداد المعلمين، بغية إكسابهم الكفايات التدريسية، ومن ثم يحصلون على إجازة (شهادة، رخصة) لممارسة تلك المهنة.

الخاصية الثانية: يتم إنجاز ذلك النشاط من قبل المعلم من خلال ثلاث عمليات أساسية مترابطة هي:

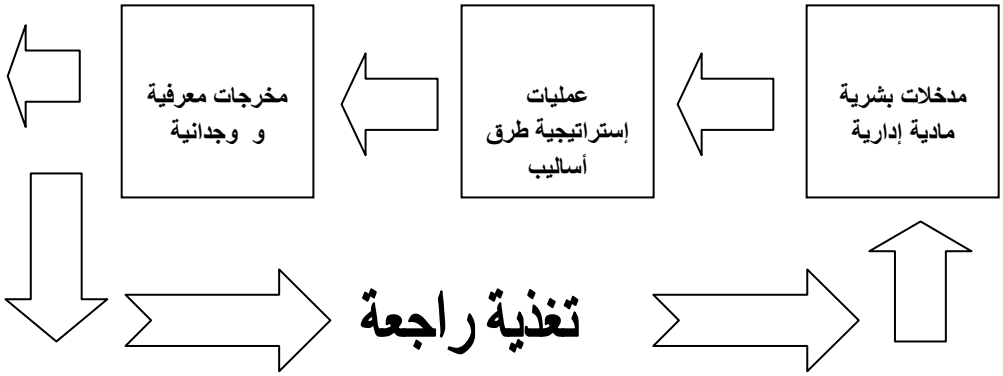
1. عملية التخطيط (planning process) وبمقتضاها يضع المعلم خطط التدريس مسبقا، وتشمل: المادة الدراسية، خطط تدريس الوحدات الدراسية، خطط تدريس الدروس اليومية.
2. عملية التنفيذ (the implementing "execution" process) وفيها يقوم المعلم بمحاولة تطبيق خطة التدريس واقعيا في الصف الدراسي من خلال تفاعله واتصاله وتواصله الإنساني مع طلابه وتهيئة بيئة التعليم المادية والاجتماعية لتحقيق الأهداف المرجوة من التدريس، ومن خلال قيامه بإجراءات تدريسية معينة.
3. عملية التقويم (evaluation process) وتتضمن حكم المعلم على مدى نجاح خطة التدريس في تحقيق الأهداف المرجوة من التدريس، ومن ثم إعادة النظر في خطط التدريس، وفي طريقة تنفيذ التدريس إذا تطلب الأمر ذلك.

الخاصية الثالثة: الغرض الأساسي من التدريس مساعدة التلاميذ على التعلم، بغية تحقيق أهداف معينة وليس مجرد تلقين المعرفة للطلاب.

الخاصية الرابعة: يمكن تحليل النشاط التدريسي الكلي إلى عدد من مكوناته الجزئية القابلة للملاحظة المنظمة ومن ثم الحكم على جودته بالاستعانة بأدوات ومقاييس خاصة، أي أن النشاط التدريسي يمكن تقويمه ومن ثم تحسينه إن تطلب الأمر ذلك من خلال برامج تدريبية خاصة.

وهناك من يرى: إن النظرة الحديثة إلى التدريس تعتبره وسائل لتنظيم المجال الخارجي الذي يحيط بالتلميذ كي ينشط ويغير من سلوكه، إذا فهمنا من السلوك معناه الواسع الذي يشمل المعرفة والوجدان والأداء، والأساس الذي تقوم عليه هذه النظرية هو أن التعليم يحدث نتيجة للتفاعل بين التلميذ والظروف الخارجية، وأن دور المعلم هو تهيئة هذه الظروف، بحيث يستجيب لها التلميذ ويتفاعل معها، وتتميز هذه النظرة بأنها تنوع أهداف التعليم ولا تقصرها على المعلومات، وتعتبر المعرفة البشرية متجددة باستمرار، وتجعل دور المعلم إيجابيا في الكشف والتحصيل، وتراعي الفروق الفردية بين التلاميذ، وهي فوق هذا توسع مجال عمل المعلم من حيث اختيار المادة التي يقدمها، والأسلوب الذي يتبعه في التقويم، والوسائل التي يستعين بها في ذلك، وخلاصة ذلك ينبغي النظر للتدريس على أنه جزء متكامل من موقف تعليمي يشمل التلميذ وقدراته وحاجاته، والأهداف التي ينشدها المعلم من المادة العلمية، والأساليب التي تتبع في تنظيم المجال للتعلم، فالتدريس بهذا الاعتبار: نشاط مقصود يهدف إلى ترجمة الهدف التعليمي إلى موقف وإلى خبرة يتفاعل معها التلميذ ويكتسب من نتائجها السلوك المنشود وحتى يتم ربط التلميذ بالخبرة التعليمية (محتوى المنهج) يتوصل المعلم بطرق واستراتيجيات تدريس ويستعمل وسائل تعليمية تزيد من فاعلية تلك الطرق والاستراتيجيات.

والشكل الآتي يوضح تلك المنظومة



- التربية والتدريس:

يقوم التدريس على ثلاثة محاور رئيسة هي: (القيم، المعارف، المهارات) والخلل القائم في النظام التدريسي هو التركيز على جانب المعلومات (المعارف) وإهمال الجانب القيمي والجانب المهاري، ويجب على المعلم أن يدرك أن المعارف جزء مهم من العملية التعليمية، أو العملية التدريسية لكنها ليست غاية بذاتها، فإذا لم تعدل المعلومة سلوكا ظاهريا أو داخليا لدى التلميذ فهي معلومة غير مفيدة، فالتلميذ الذي يحفظ مساحة ليبيا، ومساحة مصر، ومساحة المغرب كأرقام جامدة لن يستفيد منها، لكن حين يستطيع التلميذ مقارنة هذه الأرقام والخروج ومعرفة أثر هذه الأرقام والمساحات، وبالتالي تبني أفكار واتجاهات جديدة هنا يكون تم تعديل سلوك لدى التلميذ وبالتالي تحول الرقم الجامد إلى معلومة مفيدة، والتلميذ الذي يدرس تاريخ الدولة الإسلامية بقادتها وعلمائها إذا لم يتأثر بالسلوك الإيجابي لهؤلاء القادة وإذا لم يخرج بتصوره الخاص عن آلية قيام وانتهاء الدول فالمعلومة لا تعني شيئا مفيدا بالنسبة له، وجانب المهارات مهم جدا وليست المهارات الجسدية فقط، بل المهارات العقلية والمهارات التفكيرية كلها لا بد أن يركز عليها المعلم، ويحرص على تعليمها للطالب وتعويده عليها، فإذا نمت المهارات الحركية والتفكيرية للطالب

بشكل سليم وكاف فإنه سيحصل على المعرفة من مصادر متنوعة ومتعددة وبالتالي يكون التعليم ذا فاعلية أكثر والاحتفاظ يكون بشكل أكبر.

- تعليم الرياضيات:

يتمحور تعليم الرياضيات في ثلاث نقاط بارزة تتمثل في:

- **معنى التعليم:**

هي ترجمة لكلمة (didactique) التي اشتقت من كلمة (diduktitos) اليونانية، والتي كانت تطلق على نوع من الشعر يتناول شرح معارف علمية أو تقنية (الشعر التعليمي). وقد تطور مدلول الكلمة ليصبح التعليم أو فن التعليم، وهكذا لم تكن في البداية تختلف كثيرا عن العلم الذي يهتم بمشاكل التعليم أي التربية، بالرغم من أن هذه الأخيرة تهتم على الخصوص بالتلميذ، بينما ينصب اهتمام الأولى أي التعليم على المعارف، وتعتبر " المعرفة العلمية " معرفة نسبية لأن العلم في تطور مستمر، وهي إرادية لأنها تتجرد من كل الاعتبارات الشخصية، وتقحم عقولنا في العالم من أجل الوصول إلى نتيجة علمية صحيحة خالية من كل تأثير، فالروح العلمية تعتمد على الجهد العقلي وتذوق الحقيقة، لذلك فإن العلم يتطلب الصرامة والجزم و عدم الاقتناع بالقليل من المعرفة أو بتلك الآراء السطحية، بل يتعداه إلى التنقيب في الأمور دون كلل أو ملل بحثا عن الحقيقة، لذلك نرى العلم يخوض في ذلك العالم المجهول، لمعرفة خباياه وكشف أسراره والقواعد التي يرتكز عليها، فتكسب أفكاره قوة ومتانة وتصبح رائد الفكر الإنساني في الميدان العلمي.

- **مستويات التعليم:**

المستوى الأول: وهو يسبق التفكير التربوي وتشكل فيه محتويات ومضامين التعليم مواضيع للدراسة والتأمل، وتسمح التعليمية في هذا المستوى بحصر أهم المفاهيم التي تتدخل في بناء الموضوع، وتحليل العلاقات التي تربطها ببعضها البعض.

المستوى الثاني: وهو يعقب الفعل التعلمي، ويتناول التعمق في تحليل وضعيات تعليمية حقيقية لفهم وتفسير ما جرى فيها بدقة، يتضمن هذا التحليل على الخصوص دراسة تصورات التلاميذ المتعلقة بمفهوم معين والتعرف على أسلوب تفكيرهم واكتساب الطريقة التي يتمكنون بواسطتها من معرفة ما ينتظره المدرس، يسهل التحليل في هذا المستوى أيضا دراسة طريقة عمل المدرس وأسلوب تدخله خلال الحصة وذلك للإحاطة بكل الجوانب المؤثرة في العملية التعليمية التعلمية.

يعتبر أهم محور ميز الملتقيات الدولية التي انعقدت حول تعليم الرياضيات خلال سنوات السبعينيات والثمانينيات، حيث لم يكن الحديث سوى عن نقاط بارزة تمثلت في تحديد الوضعية المناسبة لسؤال معين في الرياضيات أين يجب أن يكون؟ بعد أو قبل الآخر، أو عن المحتوى الذي يجب أن يدرس والذي لا يجب تدريسه أي ما يعرف حاليا بالمجال المعرفي العقلي في التعليم، وفي كل ذلك يلاحظ ويسجل الغياب الكلي للتلميذ، ومنه سنحاول أن نلخص هذه المسيرة في عدة محطات أو نقط بارزة:

- الاهتمام بالمحتوى على حساب التلميذ الذي يمثل محور العملية التعليمية.
- غياب التلميذ في التعليمية.
- ظهور التلميذ في العملية التعليمية من خلال النتائج التي يتوصل إليها في حل التمارين، أي اعتبار التلميذ بمثابة علبة سوداء يدخل إليها التمرين المعطى وعليها إخراج النتيجة المطلوبة.
- التلميذ علبة سوداء صامتة، وذلك بافتراض فرضيات حول كيفية عمل هذه العلبة والبحث لفهم مختلف الاستراتيجيات المتبعة للوصول إلى النتيجة عن طريق دراسة مسودات التلاميذ.
- وصول الأبحاث إلى ضرورة تدخل التلميذ، والتعبير لفظيا عن الإجابة التي توصل إليها وشرح الإستراتيجية والخطوات إلي اتبعها في الحل.

- دراسة ما يقوله التلميذ وما يصدر عنه من شروح لفظية، أثبتت أنها أشياء مهمة أو تصورات مساعدة للوصول إلى حل التمارين.
- استمر البحث عن مصدر هذه التصورات وتم التوصل إلى أن مصدرها هو خيال التلميذ.

وبالتالي هذا التطور الذي شهدته العملية التعليمية سمح بإظهار أهمية مصطلح التصورات وضرورة الأخذ بعين الاعتبار خيال التلاميذ في تعليم الرياضيات.

- تعريف الرياضيات:

إن التقدم الكبير والسريع الذي شهده البحث العلمي في السنوات الماضية، ولازال يشهده إلى حد الساعة، ومع تزايد الاكتشافات والاختراعات في العديد من المجالات، جعل الأمم تتفطن إلى أهمية المواد التجريبية والعلمية في اكتساب الفرد لتقنيات حديثة تفتح لهم أبواب فضاءات أخرى كانت مجهولة في السابق، وهو ما أدى بها إلى التسابق نحو تغيير منظوماتها التربوية بما يسمح لها من مواكبة العلوم والتكنولوجيا العصرية، وبالتالي التفكير الجدي في تدريس العلوم التجريبية وعلى رأسها الرياضيات، التي تعد لغة العلم لانفرادها بمواصفات الدقة والموضوعية في نتائجها، فلا تخلو منظومة تربوية من وجود هذه المادة مع اعتلائها المكانة الهامة والمرموقة ضمنها. والملاحظ أنها حظيت باهتمام الكثير من المفكرين والمربين والمهتمين بتدريسها منذ الأزل وعليه فلا يوجد تعريف واحد لها.

فالرياضي موريس كلاين (1974) ينظر إليها على أنها "موضوع يساعد الفرد في فهم البيئة المحيطة والسيطرة عليه". أما جون ديوي فيرى: "أن الرياضيات لغة المنطق وأن الرموز والعلاقات والأرقام تساعد على سرعة التركيز والمنطق".

في حين نلاحظ أن جان موكروس في كتابه: " كتب الرياضيات أين الرياضيات"« math text books where is math » تعني «mathematics » " إن مصطلح رياضيات يأتي من عائلة من الكلمات الإغريقية التعلم أو البحث عن المعنى، ويعترض على كثير من كتب الرياضيات، لأن التلاميذ الذين يستخدمونها

لا تتوفر لديهم قط فرصة لكي يقوموا بأنفسهم، بجمع المعلومات الحقيقية ووصفها وتلخيصها وتفسيرها". وتقول سيتفاني مارشال« stephanie marshal » المدير التنفيذي لأكاديمية الرياضيات في ولاية إيللينوي الأمريكية "Illinois": "يجب أن ننظر إلى الرياضيات على أنها لغة وكوسيلة اتصال أو أداة لفهم العالم"، وتضيف قائلة : "الرياضيات لغة تعبر عن علاقات وأنماط وارتباطات، هذه هي الرياضيات التي يجب أن نعلمها للتلاميذ".

وحسب محمد مهران (1986): " الرياضيات هي علم الكم أو علم المقدار بنوعيه المتصل ما تعلق بالهندسة ويتمثل في النقط، المستقيم والفضاء..الخ، أما المنفصل ما يختص بدراسة الحساب ويتمثل في الأعداد والأرقام".

أما أبو زينة يأتي تعريفه للرياضيات شاملا لما سبق من التعاريف ووجهات النظر حيث يقول: "إن الرياضيات هي علم تجريدي من خلق وإبداع العقل البشري، وتهتم ضمن ما تهتم به الأفكار والطرائق وأنماط التفكير:

- فهي طريقة ونمط تفكير.
- أداة مهمة لتنظيم الأفكار.
- لغة عالمية معروفة بتعابيرها ورموزها الموحدة عند الجميع.
- معرفة منظمة في بنية لها أصولها وتنظيمها وتسلسلها يبدأ بتعابير معرفة ثم يتكامل إلى أن يصل إلى نظريات وتعاميم ونتائج".

هكذا يمكن القول أنه مهما تعددت التعاريف ومهما اختلف التعبير عن مفهومها ووجهة النظر نحوها، فأغلبها إن لم نقل كلها تتفق على أنها علم يهتم ويتعامل مع الكم المجرد، مجاله الأرقام والأعداد والأشكال والرموز، يرجع أصل تكوينه للعقل البشري الذي يستعمله في ذات الوقت كوسيلة لفهم الظواهر المعقدة، ونمط للتفكير في حل ومواجهة مشكلات في محيط اجتماعي متطلب وفي عالم شمولي مستمر التحول.

- طبيعة الرياضيات:

يرى بعض الرياضيين أن الرياضيات هي الدراسة المنطقية للشكل والكم، وذلك حتى يشمل التعريف موضوعات أكثر تجريدا أو عمقا، والرياضيات علم من إبداع العقل البشري والرياضيون فنانون مادتهم العقل ونتاجهم مجموعة من الأفكار، وهي فوق ذلك لغة مفيدة في التعبير الرمزي، وأبرز خاصية لها أنها طريقة للبحث تعتمد على المنطق والتفكير العقلي مستخدمة سرعة البديهة وسعة الخيال ودقة الملاحظة، ولذلك فقد قيل إن الرياضيات هي سيدة العلوم بلا منازع وفي ذات الوقت هي خادمتها وهنا يكمن موضوع العظمة في الرياضيات.

ولقد اهتم رجال الرياضيات قديما بالبحث عن حلول لمشكلات عملية سواء ما كان منها متصلا بالاقتصاد ،الفلك أو الفيزياء، ولذلك فقد نظر الكثير من الناس إليها على إنها وسيلة لحل بعض مشكلات حياتهم، ولكن خلال القرنين الماضيين تغير الوضع تغيرا جوهريا، فبالإضافة إلى استخدام العلوم الرياضية في حل الكثير من مشكلات الحياة العصرية المعقدة بشكل لم يسبق له مثيل، نجد أن البحوث الرياضية قد اتجهت إلى تحليل طبيعة الرياضيات والبحث عن حلول رياضية لمشكلات رياضية أي ما يسمى بالرياضيات من اجل الرياضيات ، ولذلك ظهرت أبحاث الجبر المجرد، التحليل الذاتي، التوبولوجي والفراغات الريمانية، المصفوفات وغيرها من الميادين التي يصعب على أي باحث الإلمام بها، إننا نريد أن نؤكد أن الرياضيات هي من صنع العقل البشري ونتيجة لرجال اتبعوا عقولهم وبدلوا كل جهد ليصل علم الرياضيات إلى ما وصل إليه من تطور وتقدم .

وللرياضيات منهج وطريقة للبحث لذلك وجب على المدرس أن يفهم طبيعتها حتى يتمكن من تدريسها. وهناك أربع اتجاهات أو مذاهب في تفسير طبيعة الرياضيات وهي كما يلي:

- **الاتجاه التجريبي:**

ويمثله العالم جون ستيوارت ميل " j .S .Mill " وينظر هذا الاتجاه إلى أن، الرياضيات علم تجريبي لا يختلف عن العلوم التجريبية كالفيزياء والكيمياء إلا في:

- موضوع مادة الرياضيات أكثر عمومية من غيره.
- قضايا الرياضيات اختيرت باقتناع أكثر من قضايا العلوم الأخرى كالفلك والفيزياء، ففكرة المثلث القائم الزاوية مثلا جاءت إلينا من تعميم وصلنا إليه من خلال ما شاهدناه بحواسنا.

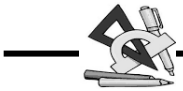
- **الاتجاه العقلي الحدسي:**

ويمثله "ديكارت" وهذا الاتجاه هو نوع من المثالية التي ترى بان الرياضيات تتعلق بموضوعات ذهنية من نوع خاص مع الاختلافات المتعددة فيما حول طبيعة هذه الموضوعات، وأقدم اتجاه مثالي هو اتجاه أفلاطون وترى هذه الفلسفة أن الحدس هو الطريق الصحيح لإدراك الحقائق الرياضية، ويرى ديكارت أن الرياضيات لا تعدو كونها حالة من حالات تطبيق المنهج الرياضي الذي يقوم على أساسين :

- الحدس: انتقال الذهن انتقالا سريعا ومباشرا من معلوم يقيني إلى مجهول.
- الاستنباط: استنباط كل ما يلزم من الحقائق البسيطة التي أدركناها بالحدس، وكل ما هو مستنبط فهو يقيني لأن إدراك الحقائق كان إدراكا يقينيا.

- **الاتجاه الصوري:**

أبرز من يمثله "هيلبرت" إن الرياضي حسب هذا الاتجاه لا يهتم بالأفكار قدر اهتمامه بالرموز وعلاقتها، فهو يدرس الأعداد الطبيعية ليتعرف على خصائصها الصورية وما عليه إلا أن يعبر عن هذه الخصائص الصورية بتراكيب شكلية تكون في هيئة نسق صوري، وعلى ذلك فالرياضيات عندهم مجرد ارتباطات رمزية وتراكيب رياضية لا معنى لها بتاتا، أي أنها نظرية شكلية مؤلفة من بديهيات



وقضايا يبرهن عليها ويجب أن يبرهن على أن هذه النظرية خالية من التناقض وخير مثال على الشكلية ما قدمه "هلبيرت":

فبدلا من أن يقول أن المستقيم يتعين بنقطتين، قال: (أ ب = أ) وحيث أن أ، ب مجموعة نقط.... أي اهتم بالعلاقات ولم يهتم بالكلمات.

- **الاتجاه المنطقي:**

ومن رواد هذا الاتجاه ديكند (Dekkind) وفريجه (Frege) وكانتور (cantor) ويشترك هذا الاتجاه مع جميع الاتجاهات التي تبحث في أسس الرياضيات، ويرى أن الرياضيات ذات أسس متينة خالية من التناقض، فقد تناول ديكند نظرية الأعداد بالنقد والتحليل محاولا إرجاعها إلى نظرية الفئات، وتناول فرجيه نظرية الأعداد بالنقد والتحليل محاولا إرجاعها إلى المنطق، أما كانتور فقد بنى نظرية المجموعات واللانهائية وبعد ربط هذه المحاولات الثلاث نصل إلى نتيجة هامة وهي أن نظرية الأعداد أساس نظرية الفئات وان أساس نظرية الفئات المنطق وبذلك ترجع الرياضيات إلى المنطق باعتباره القاعدة الصلبة للعلم الرياضي.

وخلاصة القول أنه مهما تباينت وجهات النظر المختلفة حول طبيعة الرياضيات فهي لا تختلف على أنها من أعظم ما حققته الروح الإنسانية لأن قضاياها تعد قضايا ضرورية لا يمكن الاستغناء عنها صادقة صدقا مطلقا.

- أهمية الرياضيات:

لا شك في أن أي تقدم علمي وأي تفوق تقني سريع يرجع سببه الرئيسي إلى ممارسة الحقائق العلمية، هذه الأخيرة التي تشكل الرياضيات حجر الأساس فيها خاصة في الوقت الحالي الذي تسيطر فيه التقنية، وبلادنا كأي بلد في حاجة ماسة لمواجهة متطلبات الحياة العصرية التي تفرض وجود مهندسين، باحثين ...الخ، ولتكوين مثل هذه الإطارات فلابد من إعطاء الرياضيات الأهمية والاهتمام اللائق بها كأن تشغل محلا مرموقا في صفوف المدرسة الابتدائية إن لم نقل جعلها حجر الزاوية في جميع أطوار التعليم.

فالمتتبع لتاريخ هذه المادة أي الرياضيات يكتشف بسهولة أنه طالما حظيت بمكانة لا يُستهان بها كونها لغة العلوم، وأنها تمثل المعلومات بتعابير ورموز معرفة بدقة، مما يساعدنا في اكتساب وتبادل هذه المعلومات، وأنها فن فيه الانتظام والتآلف الذاتي والمتعة العقلية كما أنها موضوع يساعدنا في حل المشكلات.

فقد كانت الرياضيات مناط الثقة واليقين عند معظم المفكرين لما تمتاز به من دقة وصرامة لا نجد لها مثيل في أي نوع آخر من فروع المعرفة الإنسانية، فأصبحت بمنهجها الاستنباطي مثلا يُقتدى به لكل تفكير ضروري يقيني، ولكل مفكر ينشد الثقة والدقة في تفكيره.

فمنذ بداية وفي منتصف القرن التاسع عشر كانت الرياضيات أداة لعلماء الطبيعيات، أما اليوم فقد غزت جميع فروع المعرفة العامة كالكيمياء والفيزياء وعلم الفلك وعلوم الحياة وتعد من المقومات الأساسية لعلم المعلومات الحديث أي علم تكنولوجيا التعليم، فدون استخدام الرياضيات ومبادئها الأساسية لا يمكن لعلم الحاسوب والانترنيت أن يتطور بهذا الشكل الملفت للنظر ناهيك عن استخدامها في العلوم الاجتماعية، الاقتصادية ،الطبية وحتى الإنسانية.

لكن هذا لا يعني أن أهمية الرياضيات تقتصر على دورها في باقي العلوم الأخرى واستخدامها كأداة لتحليل وتفسير الظواهر الأخرى وحل مسائل عملية تطبيقية فحسب، بل أن التغير الذي حصل للرياضيات حررها عن العالم الفيزيائي ونفى أية علاقة تربطها بالعالم المادي مؤكدا بذلك على علاقتها بالتجريد، فهذه النظرة الحديثة للرياضيات وهذا الفصل كان مصدر قوة لها أدى إلى نموها وتطورها بشكل واسع، أضف إلى ذلك المنهج الاستنتاجي الذي يعتمد عليه التفكير الدقيق، إذن لا نستغرب حينما نرى أن فيلسوف قديم مثل فيثاغورس (fithagore) راح محاولا تفسير الكون بأكمله تفسيرا رياضيا، في حين يأتي ديكارت محاولا تطبيق المنهج الرياضي على كل مناحي التفكير الفيزيقي والميتافيزيقي.

دون أن ننسى أن الرياضيات تعد بمثابة إحدى الطرق التي يمكن بها تنمية مهارات التفكير والاستنتاج عند التلاميذ، كذلك يستطيع التقويم القائم على

الأداء الذي يطلب من التلاميذ أن يوضحوا الكيفية التي توصلوا بها إلى الإجابات وحلول المشكلات الرياضية أن يدربهم أيضا على الوصول إلى استنتاجات منطقية.

من خلال ما سبق طرحه نجد أن أهمية الرياضيات لا تنحصر كونها مصدر إغراء المفكرين والفلاسفة بفضل منهجها، وباعتبارها طريقة للبحث تعتمد على المنطق والتفكير العقلي بالإضافة إلى ما تقدمه للعلوم الأخرى، بل قيمتها وأهميتها تفوق ذلك بكثير، فهي نظام مستقل متكامل من المعرفة لإنفرادها بالدقة الكبيرة واليقين وتحقيقها اكتفاء ذاتيا واتصافها بالعقلية الخالصة، إذن فهي لغة العلم في حد ذاتها.

وبذلك إذا اعتبرنا أن التقدم الحضاري يواكب التقدم العلمي ويعتمد عليه وأن هذا الأخير بدوره يعتمد على الرياضيات اعتمادا مباشرا، يمكننا جليا إدراك الأثر الفعال والمباشر للرياضيات في حياة الفرد، وكيف مهدت الطريق لتطور الفكر البشري وما وصل إليه وحققه من انجازات علمية ساهمت بشكل كبير في تحقيق راحته وسعادته.

- القيم التربوية للرياضيات:

إن أهمية الرياضيات كما سبق وأشرنا إليها تبرز المكانة التي تحظى وتتمتع بها ولعل ما يجعلها في وضع مميز هو أسلوبها المنطقي في الاستدلال ولغتها المحددة الواضحة ومحتواها المتنوع الذي يخدم جميع مجالات الحياة، فضلا عن أن النماذج الرياضية قابلة للتطبيق والاستخدام في مختلف فروع المعرفة البشرية.

ولقد أظهرت التجارب والدراسات أن التلاميذ يمكنهم استيعاب مفاهيم رياضية أكثر تجريدا أو عمقا مما كان عليه الحال سابقا، فهذا "برونر" يشير إلى ذلك بهذا القول:

"إننا نستطيع تعليم أي موضوع لأي تلميذ مهما كان عمره محافظين في ذلك على بناء هذا الموضوع الرياضي".

ومن أبرز ما يميز البرامج في الرياضيات تدريس خواص التبادل، التجميع التوزيع، ويؤدي فهم وتطبيق هذه الخواص إلى تنمية المهارات لدى تلميذ الصف الابتدائي خاصة، وإكسابه مفاهيم واضحة عن طبيعة العمليات الأساسية. وإن دل ذلك على شيء إنما يدل على القيم التربوية للرياضيات التي يكتسبها التلميذ أثناء تعلمه لها والتي سنورد البعض منها كما يلي:

- **التجريد:** العملية العقلية التي ينظم بها العقل المفاهيم والمعاني الكلية العامة من الجزئيات.
- **التصور:** حضور صورة الشيء في الذهن.
- **التحليل والتعميم:** دراسة العناصر الجزئية للشيء بقصد إدراكه، إدراك صفات المحسوس كالوزن، الحجم، الشكل.
- **الحدس:** إدراك بديهي للحقائق.
- **الفهم:** يشير إلى حالة من الإدراك يكون الفرد فيها على علم بالمعلومة وبإمكانه استخدامها في مواقف أخرى وتتمثل في مظاهر رئيسة مثل الترجمة والتفسير.
- **التطبيق:** استعمال التجريدات في مواقف محددة أو الأفكار، القواعد، المبادئ والقوانين في حل المشكلات الرياضية.

وهذه القيم التربوية للرياضيات تجعل تدريسها فنا مبنيا على تركيبات تقوم على حقائق ونظريات وقوانين، ولكي يصبح كذلك فإنه يتطلب مراعاة منطلقات ومبادئ عامة لابد منها في بناء وتنظيم محتواها ومن أبرز هذه المنطلقات :

1 - الحاجات الأساسية للفرد.

2 - البناء الرياضي (المفاهيم، المصطلحات، النظريات، الخوارزميات، المهارات والمشكلات الرياضية).

3- أساليب التفكير الرياضي.

4- طرائق التعلم والتعليم في الرياضيات.

5- استخدامات الرياضيات في الحياة العملية.

- الرياضيات في المدرسة الابتدائية:

- **المرحلة الابتدائية:**

المرحلة الابتدائية هي بداية السلم التعليمي في أكثر دول العالم وهي بداية التعليم النظامي. فهي القاعدة الأساسية التي ينطلق منها التعليم والأساس للمراحل التالية وعلى أساسها تتحدد جودة التعلم، ففي المرحلة الابتدائية يتم اكتساب المهارات الأساسية من القراءة والكتابة والحساب والمهارات الأخرى والتي بدونه لا يمكن أن يتم تعليم. إن أشمل تعريف للتعليم الابتدائي بأنه: "ذلك النوع من التعلم الرسمي الذي يتناول التلميذ من سن السادسة إلى الثانية عشر، فيتعهده بالرعاية الروحية والجسمية والفكرية والانفعالية والاجتماعية على نحو يتفق مع طبيعته كطفل ومع أهداف المجتمع الذي يعيش فيه". ولذا نجد أن هناك استثمار كبير في توسيع قاعدة التعليم الابتدائي والعمل على الوفاء بمتطلبات هذه المرحلة الأساسية، التي يبنى عليها هيكل التعليم برمته.

إن أهمية التعليم الابتدائي تكمن في انه القوة الأساسية للتعليم، في المراحل التالية، حيث أن التعليم عملية بنائية تراكمية. فالمفاهيم والمهارات الأساسية التي يتم تعلمها في السنوات الأربعة الأولى من هذه المرحلة بشكل جيد تضمن لنا نمو وتطور هذه المفاهيم والمهارات في المراحل التالية، ويعمل على تسهيل عملية التواصل والتكيف مع البيئة المحيطة ومع المجتمع.

- أهداف تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية:

وتتمثل أهداف تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ما يلي:

1- استيعاب مفاهيم الأعداد الكلية والكسور والعمليات عليها.

2- اكتساب المهارات الحسابية للأعداد الكلية والكسور.

3- التعرف على المفاهيم الهندسية في الفراغ والمستوى.

4- اكتساب مهارة حساب (المحيط، المساحة، الحجم) لبعض الأشكال الهندسية.

5- اكتساب مهارة القياس والرسم باستخدام الأدوات الهندسية.

6- التعرف على وحدات القياس واكتساب مهارة التحويل فيها.

7- التعرف على مفاهيم النسبة والتناسب والمعدل وتطبيقاتها.

8- قراءة البيانات وتجميعها وتمثيلها وتفسيرها.

9- تقدير وتقريب نواتج العمليات الحسابية.

10- استخدام الرياضيات في حل مسائل (لفظية).

11- تنمية الذوق والحس الجمالي عند التلاميذ.

12- تغرس فيهم قيمة العلم والعلماء وأهمية العلوم الرياضية.

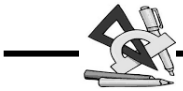
كما أن هناك باحثين قد قسموا الأهداف العامة لتدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية بالشكل الآتي:

أولاً- أهداف تتعلق بالمعرفة الرياضية:

- اكتساب المعرفة الرياضية اللازمة لفهم الجوانب الكمية في البيئة والتعامل مع المجتمع.
- فهم المعاني الكامنة وراء العمليات الرياضية.
- الإلمام بمفردات لغة الرياضيات من رموز ومصطلحات وأشكال ورسوم .. الخ.
- استثمار المعرفة الرياضية في المجالات الدراسية الأخرى.
- تنمية الفهم لطبيعة الرياضيات كمنظومة متكاملة من المعرفة (في حدود المرحلة الابتدائية).

ثانيا- أهداف تتعلق بالمهارات الرياضية:

- اكتساب بعض المهارات الأساسية اللازمة لتفسير بعض الظواهر وتوظيفها في الحياة اليومية.



- تنمية المهارات الرياضية التي من شانها المساعدة على تكوين الحس الرياضي .
- مهارات التقدير الحساب الذهني، الحكم على معقولية النتائج.
- اكتساب أساليب متنوعة لإجراء العمليات.
- تنمية القدرة على جمع وتصنيف البيانات الكمية والعددية وجدولتها وتمثيلها بيانياً وقراءتها.

ثالثا- أهداف تتعلق بأساليب التفكير وحل المشكلات:

- اكتساب أساليب التفكير السليم واستخداماتها في حل المشكلات.
- تطبيق خطوات أسلوب حل المشكلة الرياضية من خلال تحليل المشكلة ووضع خطة للحل وتنفيذها والتحقق من صحة النتائج.

رابعا- أهداف تتعلق بالميول والاتجاهات والقيم:

- اكتساب قيم إيجابية (الدقة، التنظيم، المثابرة، احترام الرأي الآخر، حسن استغلال الوقت).
- تذوق الجمال الرياضي من خلال اكتشاف الأنماط والنماذج وما بها من تناسق.
- غرس حب الرياضيات لدى المتعلم وتعزيز اتجاهاته نحو تعلمها.
- تقدير دور الرياضيات في حل المواقف الحياتية المختلفة.
- الاستمتاع الهادف بالجانب الترفيهي في الرياضيات مثل الألغاز والزخارف.

ومن الملاحظ أن أهداف تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية قد اشتملت على أهداف خاصة بالجانب المعرفي مثل استيعاب مفاهيم الأعداد والتعرف على المفاهيم الهندسية أو وحدات القياس أو مفاهيم النسبة والتناسب، كذلك أهداف خاصة بالجانب المهاري سواء مهارات عقلية أو مهارات يدوية مثل اكتساب المهارات الحسابية للإعداد الكلية أو الكسور أو مهارة حساب المحيطات والمساحات والحجوم أو مهارة القياس والرسم أو تقدير وتقريب نواتج العمليات الحسابية، أيضاً

أهداف خاصة بالجانب الوجداني كتنمية الذوق الجمالي والإحساس بالأعداد والأشكال الهندسية واستخداماتها في الحياة اليومية والعملية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

- طبيعة طفل الصفوف الأربعة الأولى من المرحلة الابتدائية:

يلتحق الطفل بالمدرسة الابتدائية بعد إكمال السنة السادسة من عمره ويبقى بهذه المرحلة حتى سن العاشرة أو الحادية عشر تقريباً، مما يعني أنهم يقعون في مرحلة العمليات المحسوسة من مراحل تقسيم النمو الذهني لدى "بياجيه". أنه طبقاً لنظرية بياجيه يكون طفل المرحلة الابتدائية من ناحية النمو العقلي في مرحلة العمليات العقلية الحسية وذلك في الصف الثالث أو الرابع على أبعد تقدير.

ولضمان تعلم فاعل يجب أن يتم التركيز على استخدام المحسوسات في التعلم وذلك نظراً لطبيعة هذه المرحلة فالطفل في هذه المرحلة لا يستطيع أن يستخدم العلاقات بين المفاهيم إلا إذا تم تعليمه المفهوم بشكل حسي، كما أنه في مرحلة العمليات المحسوسة لا يتعامل مع مجردات و إنما مع أحداث واقعية، ويعني ذلك انه لا يمكن أن يتعلموا وظيفيا، وإذا تجاوزت الأشياء والأحداث التي يتعاملون معها حدود المحسوسات وان تفاعل هؤلاء الأطفال مع بيانات مجردة غير محسوسة لا يؤدي إلى حدوث تعلم حقيقي، حتى وان بدأ الأمر على غير هذه الصورة، فقد يستطيع الأطفال في تلك الحالة ترديد ما قدم لهم إذا طلب منهم ذلك، ولكن الحقيقة أنه تحدث تغييرات جوهرية في بنيتهم العقلية، وبالتالي لا يحدث تعلم مفاهيمي، وهذا يعني ضرورة تضمين تلاميذ تلك المرحلة في خبرات واقعية محسوسة يتعاملون معها بشكل مباشر.

بذلك فإن طبيعة طفل الصفوف الأولى للمرحلة الابتدائية أن لديه القدرة على فهم العمليات والمفاهيم العلمية والرياضية إذا قُدمت له عن طريق الأشياء المحسوسة، وتركت له الفرصة للتعامل معها بشكل مباشر.

- التفكير الرياضي:

- **تعريف التفكير الرياضي:**

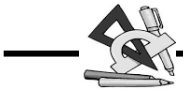
يعد التفكير الرياضي أحد مجالات التفكير المختلفة، وهو عملية يتم بها البحث عن معنى في موقف أو خبرة مرتبط بسياق رياضي، فهو تفكير في مجالات الرياضيات حيث تتمثل عناصر أو مكونات الموقف أو الخبرة في أعداد أو رموز أو أشكال أو مفاهيم رياضية وهو يعد أوسع أنواع التفكير حيث يمكن نمذجة وتمثيل العديد من المواقف و المشكلات من خلال نماذج وتمثيلات رياضية.

ويمكن اعتبار التفكير الرياضي بأنه التفكير المصاحب للفرد في مواجهة المشكلات والمسائل الرياضية في محاولة حلها. وتحده عدة اعتبارات تتعلق بالعمليات العقلية التي تتكون منها عملية الحل، والعمليات المنطقية التي تتكون منها عملية حل مسائل مختلفة الأنواع ، والعمليات الرياضية التي يجب أن تستخدم لإجابة سؤال المشكلة أو المسائل الرياضية .

ويعرف 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، الاستدلال، التعبير بالرموز، التصور البصري المكاني، البرهان الرياضي، ويحدث هذا النوع من التفكير عندما تواجه الفرد مشكلة يصعب حلها بالطرق البسيطة أو المباشرة".

- تطور التفكير الرياضي (نظرية بياجيه في النمو المعرفي العقلي):

يعرف النمو على أنه سلسلة متتابعة من التغيرات في مختلف أجهزة الجسم التي تسير نحو الاكتمال والنضج، فهو ظاهرة طبيعية وعملية مستمرة تسير بالكائن نحو النضج. هذا التعريف يوحي بأن النمو يشمل أجهزة أو جوانب متعددة للإنسان منها الجسمي اللغوي، الانفعالي، الاجتماعي والمعرفي العقلي، هذا الأخير الذي يعد أكثر هذه الجوانب أهمية، والذي يقصد به أساسا تطور القدرة على التفكير والتعلم وحل المشكلات وتحسين الأساليب التي يستخدمها الفرد في ذلك



كله ولا يكون حديثا عن النمو المعرفي أو العقلي مكتملا ما لم نتعرض لنظرية العالم السويسري الشهير جان بياجيه (Jean Piaget) الذي يعرفه بمثابة: " تغيرات تحدث في الأنظمة العقلية مثل الانتباه والتعلم والتفكير والتذكر وتحدث هذه التغيرات بالتقدم في مراحل العمر المختلفة ".

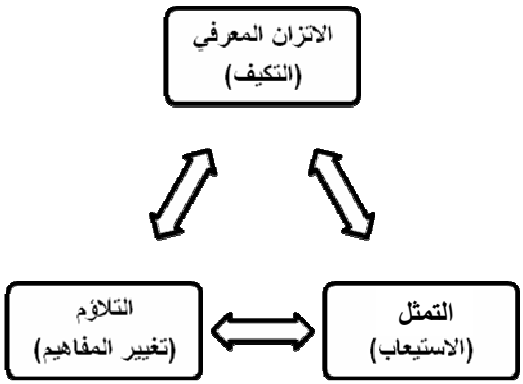
وينص الافتراض الرئيس في هذه النظرية على أن النمو المعرفي العقلي ينتج مما يقوم به الطفل من أفعال صريحة تتحول إلى صور ذاتية داخلية تسمى " التفكير".

ويعتبر "بياجيه" من بين العلماء المعروفين الذين تمكنوا من صياغة نظرية معرفية تتعلق بتكوين البُنى المعرفية ونمو العمليات الإدراكية في كل مرحلة من مراحل تطور الفرد، وتعتمد هذه النظرية في التطور المعرفي على التفاعل المستمر بين الفرد وبيئته حيث يتم التعلم نتيجة الخبرة التي يكتسبها الفرد من هذا التفاعل. ويفسر بياجيه النمو العقلي على أساس عمليتين متكاملتين هما:

- **التمثل "الاستيعاب"** (assimilation): ويقصد به تطبيق نمط معين من السلوك على موقف جديد، وإنها محاولة فهم المثيرات الجديدة بما يمتلك الفرد من مفاهيم وطرق تفكير، أي من خلال البنية المعرفية المتوفرة لديه، ذلك يعني أن الفرد يتمثل ما حوله ويتكون نموذجا عنه في ذهنه.
- **التلاؤم المواءمة** (accommodation): فيتضمن تغير المفاهيم والاستراتيجيات نتيجة للمعلومات الجديدة التي حصل عليها الفرد (أي نتيجة لعملية التمثل) إنها عملية إعادة تنظيم الأفكار وتحسين المهارات وتعديل الاستراتيجيات بشكل مستمر، وبمعنى آخر يعني تكييف النموذج الذي كونه طبقا للخبرات الجديدة التي يكتسبها الفرد فيعدل فيها ويكيفها في ضوء هذه المعرفة.

ويرى بياجيه أن هاتين العمليتين تقودان إلى إحداث الإدراك المعرفي أي تحقيقه التوازن بين الفرد وبيئته وبذلك ينشأ البناء المعرفي والشكل التالي يوضح ذلك :

شكل يوضح العلاقة بين التوازن المعرفي وكل من التمثل والتلاؤم

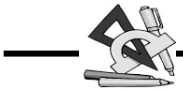


أما فيما يخص التفكير فيرى "بياجيه" أن المفاهيم الرياضية تتكون نتيجة تفكير ذهني ينبثق من الأنشطة التي يقوم بها الفرد، ويقصد بالتفكير هنا ذلك التدفق من الأفكار الموجهة نحو غاية معينة، مثل الإجابة عن سؤال يتطلب وصفا أو إعطاء معنى أو تفسير أو مقارنة أو استدلال، كما يرى أن الطفل العادي في حوالي السنتين من عمره كيف يقوم بفعل معين قبل أن يقوم به طالما أن الموقف مألوف له، ويعني ذلك أن الطفل يمكنه أن يمثل لنفسه نتائج أفعاله قبل أن يقوم بها، وهذا ما يعتبر بداية الفكر الحقيقي مادامت الأفكار مدخلة في ذهنه وربما تكون هذه السمة هي التي تميزه عن الحيوان.

كما أنه يرى أن المهارة الأساسية وراء التفكير الرياضي المنطقي هي القدرة على الاسترجاع العكسي والمعكوسية (Reversibility) أي الإمكانية الدائمة لإرجاع الفكر، إلى النقطة التي بدأ منها والتي تبتدئ في أنشطة مثل أن يزيح الطفل لعبة بعيدا ثم يسترجعها ثانية.

كما تشير نظرية "بياجيه" في نمو المفاهيم الرياضية أن هناك زيادة في نمو التفكير المرتبط بالمعكوسية من سن السابعة فصاعدا .

وما يمكن قوله أنه بفضل الأبحاث العديدة التي قام بها "بياجيه" بالاشتراك مع مختصين في مواد دراسية مختلفة نذكر منها بصفة خاصة



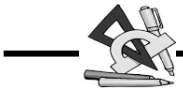
الرياضيات، استطاع أن يقدم علم النفس الكثير إلى تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية، من ذلك ما يساعد الطفل على بناء معرفته الذاتية وما يسمح بتوجيه مهام المعلم والبرامج المعدة إعدادا يتناسب مع قدرات التلميذ ونموهم العقلي وعمرهم الزمني، أي العمل على التوفيق بين القدرة العقلية والمرحلة العمرية أثناء العملية التعليمية التعلمية.

- مراحل النمو العقلي عند "بياجيه" والمفاهيم الرياضية المرتبطة بها:

لعل من أكثر الأبحاث أهمية في تعلم الرياضيات هو ما قام به العالم "جون بياجيه"، فقد قام بسلسلة من التجارب لدراسة نمو المفاهيم الرياضية المختلفة عند الطفل، منذ ولادته حتى سن المراهقة في سبيل دراسته لنمو التفكير لدى الطفل بصفة عامة، وقد ظهرت أهمية دراسات "بياجيه" التي قام بها منذ أكثر من (60 سنة) لدرجة أن أبحاثه وتجاربه ترجمت إلى لغات عديدة ومازلت محل بحث ونقد في معظم أرجاء العالم العربي، هذا وقد اتخذ القائمون على تدريس الرياضيات من أبحاث "بياجيه" أساسا لتطوير طرق التدريس وتعديل مناهج الرياضيات والتوصل إلى أساليب حديثة في تعلم الرياضيات.

فقد بينت أبحاث "بياجيه" أهمية مراحل نمو التفكير أي مراحل النمو العقلي وخصائصها في كل مرحلة، ووضح عمله أن الحوافز أو طرق اكتساب المهارات أقل أهمية في استيعاب وفهم ونمو بعض المفاهيم الرياضية في مراحل التعلم والنمو التي تتميز كل منها بنمط معين من التفكير، كما أن تكوين المفهوم الرياضي يتطلب وقتا أكثر من المتفق عليه عامة، ويتطلب إلماما ببعض المفاهيم الأولية كأساس له، وكل هذه المفاهيم الأولية هي مفاهيم أساسية في الرياضيات الحديثة.

ونتيجة لذلك لم يعد الاهتمام في تدريس الرياضيات قاصرا على اكتساب المهارات أو دراسة الحوافز الدراسية، بل أصبح الاهتمام موجها إلى دراسة ما الذي



يمكن أن ندرسه ومتى وكيف ندرس المفاهيم الرياضية بالصورة التي تناسب التلاميذ في مراحل نموهم المختلفة، وان كانت خبرة المعلم تمكنه من معرفة ما إذا كان تلميذه قد ألم ببعض المعلومات الرياضية، أو في استطاعته القيام ببعض العمليات الحسابية بدقة، لكن ذلك لا يدل بالمرة على أن التلميذ قد استوعب وفهم فهما عميقا المفاهيم والأساسيات الموجودة وراء العمليات المختلفة، أي ما قد يكون واضحا في ذهن المعلم قد لا يكون له أي دلالة بالنسبة لعقلية التلميذ، وهنا يجب أن يأخذ في الحسبان مستوى النمو العقلي ونوع التفكير في مرحلة النمو التي يمر بها التلميذ وإلا تعقدت العملية التربوية في غير صالح التلميذ، فإذا تعلم هذا الأخير أن يعي ما هو مفهوم العدد قد يدفعه ذلك إلى التمكن من فهم الأسس الأساسية للرياضيات التي سيقابلها فيما بعد، أما إذا قدمنا العمليات الحسابية لتلميذ لم يصل بعد نموه إلى درجة يتقبلها بالصورة المعطاة فإن التلميذ سيجد نفسه أمام الرموز الغامضة التي قد تولد له الخوف من المادة والكراهية لها.

وفيما يلي سنلقي بعض الضوء على مراحل النمو العقلي والتي تعبر عن تطور التفكير عند الأطفال، والتي بدورها تعد من النتائج التي أفرزتها نظرية بياجيه والمنبثقة عن تجاربه العديدة، حيث تشير العديد من الأدبيات إلى ما قدمته هذه النظرية بأن الأطفال وهم يتفاعلون مع بيئاتهم الاجتماعية يتقدم نموهم العقلي من خلال مراحل متتالية وقد قسمها "بياجيه" إلى أربع مراحل سنحاول أيجاز ما تصفه عامة كما يلي:

- **المرحلة الحس حركية (وتمتد من الميلاد إلى عامين)**: وهي مرحلة قبل لفظية وقبل رمزية، فنمو الطفل عقليا في هذه المرحلة ينتقل من الحركات والانعكاسات العفوية إلى عادات مكتسبة، والقيام ببعض الأفعال التي تدل على ذكاء.
- **مرحلة ما قبل العمليات (وتقابل المرحلة العمرية من 2 إلى 7 سنوات)**: تنمو في هذه المرحلة قدرة الطفل على استخدام الكلمات التي تعبر عن الأشياء،

ويبدأ في التعامل مع الرموز وتمثيلات للعالم الذي حوله، ولا يوجد في هذه المرحلة ما يدل على عمليات تمكنهم من التفكير المنطقي.

- **مرحلة العمليات المحسوسة (وتمتد من 7 إلى 12سنة):** أهم ما يميز هذه المرحلة أن الطفل يبني التفكير المبني جزئيا على التعامل مع المحسوس بالأشياء، وتكون عمليات التفكير عنده قابلة للمعكوسية مثل الإبدال أو التبديل $(\nabla + = + \nabla)$.
- **مرحلة العمليات المجردة (وتبدأ من سن 12 إلى ما بعدها):** في هذه المرحلة يتعلم الطفل الاستنتاج بطرق استنباطية، وباستخدام الرموز والأفكار المجردة وتكون عمليات التفكير غير مرتبطة بالتعامل مع الأشياء المحسوسة، والتي بدورها تتناسب مع ممارسة الحساب الذهني كنشاط من الأنشطة الرياضية. وهذه العمليات مثل: نسبة عدد الكرات البيض إلى مجموع الكرات في كل علبة (3: 6 ، 4: 10). أي الانطلاق من مبدأ غير حسي.

جدير بالذكر والإشارة هنا أن الأكاديمي السوفيتي فايجوتسكي (vygotsky) أشار إلى وجود بين هذه المراحل منطقة أسماها "بمنطقة النمو الوشيك" « zone of prozinal développement » ويعني بذلك إمكانية أن يتقدم فيها الطفل/التلميذ إلى المرحلة العقلية التالية قبل وصوله إلى مرحلته العمرية والتي قال فيها بياجيه من خلال تدعيم (scafolding) الطفل بدعامات من شخص أكثر قدرة وخبرة كالمعلم مثلا أو حاليا النظم الخبيرة المناسبة في الحاسوب أومن خلال بيئة اجتماعية تتسم بالثراء المعرفي الفكري.

وبصيغة أخرى يعني "فايجوتسكي" ليس بالضرورة أن تحدث هذه المراحل الأربعة بترتيب ثابت عند جميع الأطفال، بل يمكن لطفل إذا دعم بدعامات خارجية أن يصل إلى مرحلة عقلية قبل أن يصل سنه إلى المرحلة العمرية التي تتناسب معها أو تقابلها.

كما أثبتت بحوث "بياجيه" أن جميع الأطفال يمرون بهذه المراحل وأن لخصائص هذه المراحل انعكاسات ايجابية على تربيتهم، حيث يمكن أن يستفيد منها معلم المدرسة الابتدائية بشكل خاص في بناء الاختبارات لقياس الاستعداد للتعلم، وفي توزيع محتوى المنهاج على المستويات العمرية، وفي استخدامها أثناء التعلم، وفي بناء الاختبارات التقييمية التحصيلية للقدرات والمهارات العقلية.

- مراحل التفكير الهندسي:

في هذا الجانب سنتطرق لنظرية "فان هيل" (Van Hiel) في التفكير الهندسي، حيث سنتناول الجوانب الثلاثة الأساسية للنظرية، وهي وجود المستويات، وخصائصها، وكيفية الانتقال من مستوى إلى المستوى الذي يليه، ومن ثم نركز على أهمية معرفة النظرية لتطوير تعليم وتعلم الموضوعات الهندسية.

تقوم نظرية "فان هيل" (Van Hiele) في التفكير الهندسي التي تمّ تطويرها من قبل باحثين هولنديين هما "ديانا فان هيل غيلدوف" (Diana Van Hiele Geldof) وزوجها "بيير ماري فان هيل" (Pierre Marie Van Hiele) على فكرة مفادها إنّ التعلم عملية ليست متصلة (discontinuos) بل هناك قفزات في منحنى التعلم، ما يعني وجود مستويات تفكير منفصلة ومختلفة. ومن هنا رأى الباحثان ضرورة وجود مستويات مختلفة الخصائص في التفكير الهندسي.

لقد طور كل من "ديانا، وبيير" نظريتهما في رسالتي دكتوراه منفصلتين أواخر العام (1957) في هولندا، وقد توفيت "ديانا" بعد أن أنهت رسالتها الدكتوراه التي تناولت موضوع تعليم الهندسة، وكان زوجها "بيير" الذي كان موضوع دراسته "دور الحدس في تعليم الهندسة"، هو الشخص القادر على توضيح تلك النظرية وشرحها.

وتوجد للنظرية ثلاثة جوانب أساسية، هي (وجود المستويات، خصائص المستويات، الانتقال من مستوى إلى المستوى الذي يليه):

1. وجود مستويات التفكير الهندسي:

ترى نظرية "فان هيل" أنّ التعلم هو عملية ليست متصلة (discontinuos) إذ توجد قفزات في منحنى التعلم، وهذا يعني وجود مستويات تفكير منفصلة ومختلفة).

وقد استخدمت الأدبيات بُنيتين رقميتين مختلفتين لتحديد تلك المستويات، الأولى ترقّم المستويات من (0– 4)، وهو نظام يماثل النظام الأوروبي لعد الطوابق في بناية ما بادئاً بالطابق الأرضي، ثم الأول وبعده الثاني ... وهكذا. ونظام آخر يرقم المستويات من (1- 5). وسنستخدم هنا الترقيم من (0- 4)، وذلك اعتماداً على الترقيم الذي وضعه "فان هيل"، هي كالآتي:

- **المستوى (0):** التعرّف على الشكل (recognition) أو البصري (Visualization): وفيه يحكم التلميذ على الشكل الهندسي من مظهره العام، ويميزه ككل، ولا يعرف شيئاً عن الخصائص. فمثلاً الشكل مستطيل لأنه يشبه الباب، الشكل مربع لأنه يشبه الشباك. ولا يستطيع التلميذ في هذا المستوى الربط بين الخصائص، كما أنه لا يعرف العلاقات بينها، وبالنسبة له فإنّ المربع يختلف عن المستطيل.
- **المستوى (1):** التحليلي (analysis) أو الوصفي (descriptive): يحلّل التلميذ الشكل الهندسي بدلالة مكوناته والعلاقة بين هذه المكونات. كما يعتمد صفات مميزة لكل فئة من الأشكال بشكل تجريبي (الطي، القياس، الشبكات)، ويستخدم الخصائص في حل المسائل. فمثلاً؛ يفكر في المربع على أنّ له أربعة أضلاع وأربع زوايا قائمة. ويقارن بين الأشكال بالاعتماد على الخصائص وليس بالاعتماد على الشكل العام، فمثلاً يقارن بين المربع والمثلث بالاعتماد على عدد الأضلاع، ولكن لا يستطيع التلميذ في هذا المستوى الربط بين الخصائص، فمثلاً لا يستنتج أن المربع هو متوازي أضلاع.

- **المستوى (2):** الترتيبي (ordering) أو العلائقي (relationship) أو الاستنتاج غير الشكلي (informal deduction): يرتّب التلميذ الأشكال والعلاقات بشكل منطقي، كما يستخدم استنتاجاً بسيطاً، ولكنه لا يفهم البرهان. باستطاعة التلميذ تصنيف الأشكال بشكل هرمي بتحليل خصائصها والقيام بمناقشات غير شكلية. مثال ذلك أنّ المربع هو معيَن، لأنه معين غير أنّ له خصائص إضافية، وفي هذا المستوى يدرك التلميذ أهمية التعريف ويبني روابط بين الأشكال من خلال التعريفات.
- **المستوى (3):** الاستنتاج الشكلي (formal deduction): يفهم التلميذ أهمية الاستنتاج، ويبني نظريات في نظام مسلمات، ويقوم بالتمييز بين العناصر غير المعرفة والتعريفات والمسلمات، والبرهان، ويذكر السبب بشكل شكلي وبعبارات منطقية بالاعتماد على المسلمات والنظريات، ويعطي التلميذ إثباتاً شكلياً، ولكن دون المقارنة بين الأنظمة المسلَمية، فمثلاً يكون باستطاعته برهنة تكافؤ مجموعتين من الخصائص التي تحدد تعريف متوازي الأضلاع.
- **المستوى (4):** التجريد (rigor) أو فوق الرياضي (amathematical) أو المسلماتي (axiomatic): يفهم التلميذ ضرورة التجريد الصارم، وباستطاعته أن يجري استنتاجاً مجرداً، بحيث يمكن فهم الهندسة اللا إقليدية. وفي هذا المستوى، يذكر التلميذ السبب حول نظام رياضي بشكل شكلي أكثر من الخصائص التي يعرفها من قبل، ويكون باستطاعته تحليل الاستنتاجات من المسلمات والتعريفات، كما يكون بإمكانه التعلم عن طريق استحداث مسلمات جديدة بالاعتماد على النظام الهندسي.

2. خصائص المستويات:

- **الخاصية الأولى:** التتابع الثابت (fixed sequence) أو الهرمية (Hierarchical): وهي ضرورة أن يمر التلميذ في المستوى السابق قبل أن يصل إلى المستوى التالي.

- **الخاصية الثانية**: التجاور (adjacency): كل ما يكون ضمنياً(Intrinsic) في مستوى التفكير السابق يصبح صريحاً (extrinsi) في مستوى التفكير التالي.
- **الخاصية الثالثة:** التمييز (distinct): لكل مستوى تفكير رموزه الخاصة ولغته وعلاقاته التي تربط بين تلك الرموز.
- **الخاصية الرابعة:** الفصل (separation): وتعني أنه لن يتمكن شخصان في مستويي تفكير مختلفين من فهم بعضهما البعض. فإذا كان التلميذ في مستوى التفكير الثاني والمعلم يشرح في المستوى الثالث، فلن يتمكن التلميذ من فهم ما يقوله معلمه. ذكر الزوجان "فان هيل" خاصية خامسة، وهي الاكتساب (Attainment): وتعني أنه يمكن لعملية التعلم نقل التلميذ من مستوى تفكير إلى آخر.

3. الانتقال بين المستويات:

اعتقد "فان هيل" أنّه يمكن تسريع التطوير الذهني المعرفي في الهندسة من خلال التعليم، وليس من خلال النضج أو العمر. وطبقاً لفان هيل، فإن الانتقال من مستوى تفكير إلى آخر يتم من خلال خمس مراحل، وهي:

1- المعلومات "Information": يجب أن يبدأ التدريس بمواد تقدم للطفل وتقوده لاكتشاف بُنى معينة.

2- التوجيه المباشر "directed orientation": وهي أن تقدم المهام للطلبة بطريقة تجعل البنى المتعلمة مألوفة لديهم.

3- الوضوح "explicitation": يقدم المعلم المصطلحات الهندسية ويشجع التلاميذ على استخدامها في كتاباتهم ومناقشاتهم في حصص الهندسة.

4- التوجيه الحر "Free orientation": يقدم المعلم مهمات يمكن إتمامها بطرق مختلفة، ويكتسب التلاميذ خبرات في حل متطلبات بمفردهم بالاعتماد على ما درسوه سابقاً.

5- التكامل "Integration": يعطى التلاميذ فرصاً لتجميع ما درسوه سابقاً، كأن يصمموا أنشطتهم بأنفسهم.

يقتصر دور المعلم في المرحلة الأخيرة على التخطيط للمهام، وتوجيه انتباه التلاميذ للخصائص الهندسية للأشكال، واستخدام مصطلحات هندسية، وتشجيع التلاميذ على استخدامها، وتشجيع حل المشكلات التي تحتاج إلى تفكير تحليلي حول الأشكال الهندسية، مع أهمية استخدام مواد ملموسة مثل أحاجي الفسيفساء التي تساعد على بناء خلفية بصرية وتفكير تحليلي عند الأطفال. رأى "فان هيل" ضرورة أن يتذكر المعلم دائماً أن "الهندسة تبدأ باللعب".

وتعتبر نظرية "فان هيل" في التفكير الهندسي من النظريات المهمة التي تلقى اهتمام التربويين في العالم؛ وذلك لأنّ فهمها ومعرفتها يساعد في تدريس الهندسة للطلبة في المراحل المختلفة. وللنظرية تبعات تربوية كثيرة، فهي تبين للمعلمين ضرورة مرور طلبتهم خلال مستويات تفكير دنيا، وصولاً إلى مستويات التفكير العليا، غير أنّ ذلك قد يستغرق بعض الوقت، كما أن على معلمي الرياضيات معرفة أن التعليم أساسي للتقدم خلال المستويات، وأنه بإمكان التلاميذ الفهم والتوسع في نظام مسلمات (axiomatic system) فقط عندما يصلون إلى مستويات التفكير العليا في الهرمية.

- أصناف المعرفة الرياضية واستراتيجيات تدريسها:

إن الاختلاف فيما نتعلمه في الرياضيات يعتمد على القدرات والمستوى العقلي للتلاميذ وكذلك المستوى الإدراكي والمعرفي والأهداف المراد تحقيقها لكل مرحلة عمرية، ومع ذلك فنجد أنه مع اختلاف هذه المراحل إلا أنها جميعاً تعتمد على أربع أسس رئيسية في تعلم الرياضيات وهي: (المفاهيم، المبادئ، المهارات، المسائل) وسنقوم بتوضيحها بشكل أكبر كل على حدة.

أولا- المفاهيم:

اختلفت التعريفات حول المفاهيم الرياضية حسب العلماء والباحثين عبر الفترات الزمنية، فقد عُرفت بشكل عام بأنها عبارة عن التعميمات مثل: الكسور، والمساحة، والتماثل، والمسافة، والحجم، ...الخ.

كما تعرف المفاهيم بأنها عبارة عن تعميمات حول معلومات أو بيانات أو حقائق مرتبطة ببعض حيث تُمكن الفرد من الاستجابة إلى أو التفكير في حافز أو دافع أو أمر مفيد معين.

وعُرفت بأنها الصفة المجردة المشتركة بين جميع أمثلة ذلك المفهوم. كذلك بأنها :"مجموعة من الأشياء المعروفة بالحواس أو الأحداث التي يمكن تصنيفها مع بعضها البعض على أساس من الخصائص المشتركة والمميزة، ويمكن أن يشار إليها باسم أو رمز خاص".

- **أنواع المفاهيم الرياضية:**

هناك عدة تقسيمات وتصنيفات للمفاهيم الرياضية، وسوف نتطرق لنوعين منها هما: تقسيم (برونر)، وتقسيم (جونسون و ريزنج) وهما كالآتي:

1- تقسيم برونر:

قسم (برونر) المفاهيم إلى ثلاثة أنواع رئيسية وهي:

أ- المفاهيم الربطية: هي تلك المفاهيم التي تتوفر في عناصر فراغها أكثر من خاصية، وتستخدم أداة الربط " و " عند صياغة العبارة التي تصف محتوى المفهوم مثل:

- الأعداد الأولية هي "مجموعة من الإعداد الصحيحة " و " التي لا تقبل القسمة إلا على نفسها " و "على الواحد".
- المتجه هو "كمية لها مقدار" و "اتجاه".
- مفهوم التقاطع [∩] ويعبر عنه أ ∩ ب = $\{س : س \in أ \text{ و } س \in ب\}$.

ب- المفاهيم الفصلية: وهي تلك المفاهيم التي فيها التي تبرز فيها خاصية واحدة من بين عدة خواص تتوفر في عناصر فراغها، وتستخدم أداة الربط " أو" عند صياغة الجملة التي تعبر على محتوى المفهوم مثل:

- مفهوم (أكبر من "أو" يساوي) [≤] .
- مفهوم اتحاد [∪] "المجموعات" والذي يعرف بأنه: (مجموعة العناصر الموجودة في المجموعة الأولى " أو" المجموعة الثانية " أو" كلاهما) ويعبر عنه:

$$أ \cup ب = \{س : س \in أ \text{ و } س \in ب\}.$$

جـ- المفاهيم العلاقية: وهي تلك المفاهيم التي تشتمل على علاقة معينة بين عناصر فراغها. مثل:

س + ص < 4 ويعني ذلك أن يكون أكبر من 4 مثل (2، 3)، (3، 4)، (3، 5).

2- تقسيم (جونسون وريزنج):

صنف (جونسون وريزنج) المفاهيم إلى أربعة أقسام كما يلي:

أ- مفاهيم متعلقة "بالمجموعات":

وهي تلك المفاهيم التي نحصل عليها عن طريق تعميم خواص عناصر فراغ المفهوم، أي تشترك فيها هذه الخواص ثم منها نصيغ العبارة التي تعرف محتوى المفهوم. مثال ذلك:

المربع الذي فراغه يتكون من عدة أشكال هندسية خواصها مشتركة: "كل الأضلاع متساوية وكل زواياه قائمة"، أو المثلث هو شكل ثنائي الأبعاد مكون من ثلاثة رؤوس (أ ب جـ) تصل بينها ثلاثة أضلاع، ومجموع طولي أي ضلعين في مثلث أكبر من طول الضلع الثالث (شرط وجود المثلث).

ب- مفاهيم متعلقة بطرق العمل:

هي تلك المفاهيم التي نحصل عليها نتيجة القيام بخطوات عمل معينة. ومثال ذلك:

- الضرب التقاطعي "للمجموعات" والذي يعرف كالآتي:

$$أ \times ب = \{(ص، س) : س \in أ ، ص \in ب\}$$

أي حاصل ضرب "مجموعتين" يعطي مفهوماً جديداً ألا وهو "مجموعة" عناصر أزواج مرتبة (س، ص) حيث $س \in أ ، ص \in ب$.

جـ- مفاهيم متعلقة بالعلاقات:

تركز على عمليات المقارنة والربط بين عناصر "المجموعات" مثل مفاهيم ($= ، \leq$).

د- مفاهيم متعلقة بالبنية الرياضية:

كمفهوم الانغلاق، والعنصر المحايد، والمعكوس الجمعي، والمعكوس الضربي، ...الخ.

❖❖ ومن أمثلة المفاهيم في رياضيات المرحلة الابتدائية:

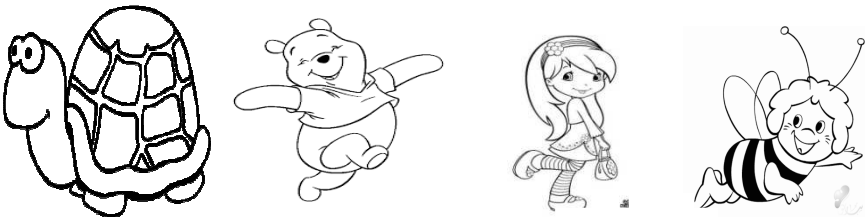
- **مفهوم العدد 1:**

ويستحسن تدريسها على مرحلتين:

أولا: لفت نظر التلميذ إلى أشياء يراها في البيئة المحيطة مثل: شمس، قمر، أب، أم، ... ثم يتبع ذلك أنشطة داخل حجرة الصف بسؤاله:

- كم عدد أبواب الغرفة (إذا كان لها باب واحد)؟
- كم معلمة في الفصل؟

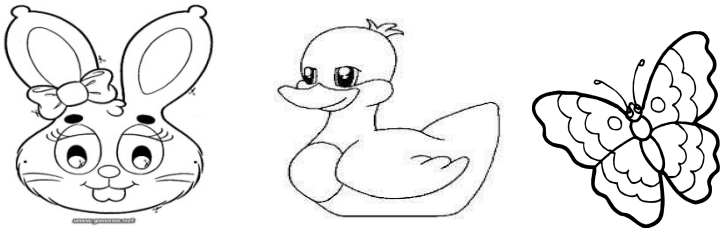
ثم يعرض المعلم صور لمجموعات "أحادية" أي تحوي عنصراً واحداً، كما في الشكل التالي:



ثانيا: يتم تعليم التلاميذ رمز العدد "1" وطريقة رسمه، ثم يُدربون على كتابته.

- **مفهوم العدد 2:**

يستحسن عند تدريس مفهوم العدد "2" أن يقدم عن طريق أشياء توجد في شكل زوجين اثنين كما في الشكل التالي:

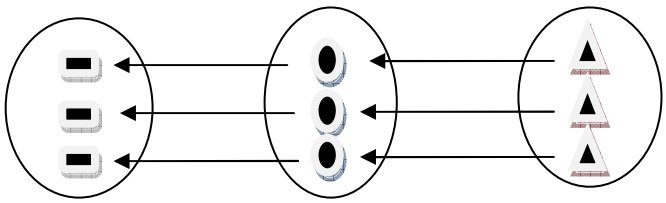


ثم يتبع ذلك النشاط بأن يعرض المعلم مجموعات "ثنائية" تحتوي على عنصرين كما في الشكل التالي:

والخطوة الأخيرة في تدريس التلاميذ رمز العدد "2" هي تقديم رمزه وطريقة رسمه، والتدريب على كتابته.

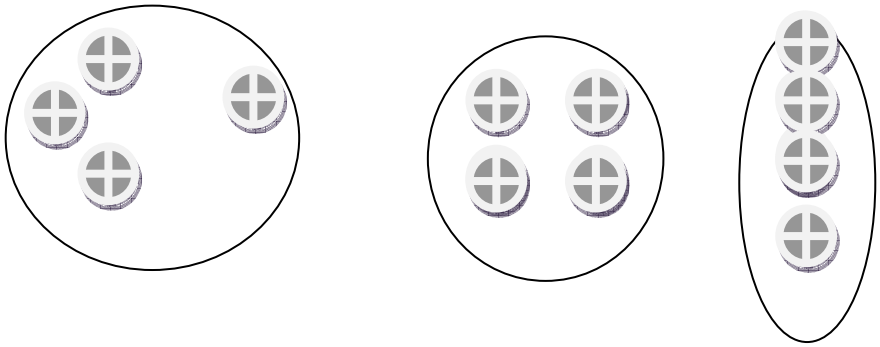
- مفاهيم الأعداد (3 و 4):

يقدم مفهوم العدد "3" عن طريق عرض مجموعات ثلاثية (تحتوي على ثلاثة عناصر) واستخدام فكرة المزاوجة والعرض المنظم لهذه المجموعات. كما في الشكل التالي:



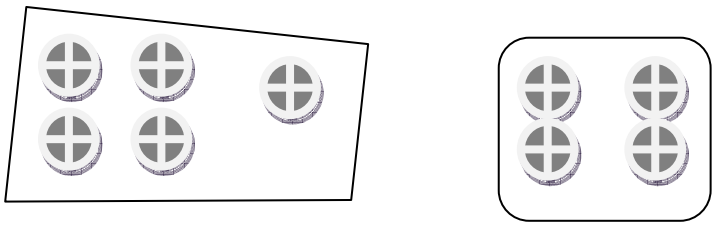
وكذلك يقدم مفهوم العدد "4" بالطريقة ذاتها.

وينبغي الإشارة إلى أن مرحلة العرض العشوائي في تقديم هذه الأعداد مرحلة تالية ليتأكد استيعاب التلميذ لمفاهيم هذه الأعداد. كما في الشكل التالي:



- **مفاهيم الأعداد من (5 إلى 9):**

نعتمد في تعليم مفاهيم الأعداد من 5 فأكثر على العرض المنظم، ففي المجموعات الخماسية مثلا يكون العرض بزيادة عنصر واحد إلى مجموعة رباعية. كما في الشكل التالي:



ونلاحظ في الشكل أعلاه أن التلميذ قد تجاوز إجراء المقابلة بين كل عنصر في المجموعة الأولى مع عنصر المجموعة الثانية، إلى إجراء المقابلة بين مجموعات جزئية من المجموعتين المعروضتين أمامه، وتبعاً لهذه الطريقة تستخدم في كل مرة زيادة عنصر للمجموعة السابقة واستخدام العرض المنظم، ومن خلال ذلك تدرس مفاهيم الأعداد (6 ، 7 ، 8 ، 9).

ثانياً- المهـــارات:

تعتبر المهارات واكتسابها من الجوانب المهمة لدى الإنسان، حيث تبرز أهميتها في كل مناحي الحياة للفرد وخاصة الوظيفية منها.

وتُعرف المهارات بأنها: " تلك المظاهر أو السمات العملية التي تظهر عند تأدية أو انجاز عمل ما". هذا يعني أنها حل مشكلة معينة عند التعرض لموقف يتطلب اتخاذ قرار عملي، ويتصف هذا الحل السرعة والدقة والإتقان. وفي تعلم الرياضيات لابد من توافر هذه الصفات، فمثلا يجب أن تتوفر المهارة عند إجراء عمليات الضرب والقسمة، أو تقدير المسافات، وقياس المساحات والحجوم، وهكذا.

- **أنواع المهارات الرياضية:**

صُنفت المهارات الرياضية ضمن عشر موضوعات، وهي كالآتي:

1- الأرقام والأعداد:

- معرفة الصور المختلفة للأعداد، قراءتها وكتابتها وتحويلها.
- قراءة الأعداد وكتابتها حتى البلايين.
- معرفة القيمة المكانية للرقم.
- كتابة مضاعفات الأعداد من 2- 12.
- تحويل الكسر العادي إلى كسر عشري.
- استخدام الأعداد الصحيحة في حل المسائل.
- النسبة المئوية، والأعداد اللاتينية، الصيغة العشرية، والصورة الكسرية.

2- العمليات الحسابية وخصائصها:

- إعطاء أعداد نسبية ومكافئة لأعداد أخرى مثل: ($\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{3}$ ، $\frac{2}{6}$)
- إدراك خصائص العمليات وبعض الأعداد مثل (0 ، 1) واستخدامها.
- استخدام الخوارزميات المُعرفة في العمليات الحسابية.
- حل مسائل تتضمن العمليات الحسابية الأساسية على الكسور.

- حل مسائل تتضمن النسبة والتناسب والنسبة المئوية.
- تقدير النتائج وتقريبها وإصدار أحكام على معقولية الأجوبة.

3- الجمل والعبارات الرياضية:

- حل معادلات خطية بسيطة.
- تحويل الجمل والعبارات الرياضية إلى مسائل لفظية.
- تكوين عبارات رياضية من مسائل لفظية.

4- الهندسة:

- تمييز الخطوط المتوازية والمتعامدة والأفقية والمتقاطعة.
- تصنيف الأشكال الهندسية المستوية من خلال صفاتها وخصائصها.
- حساب المساحات للأشكال الرباعية والمثلث والدوائر.
- حساب محيطات المضلعات.
- إدراك مفاهيم التشابه والتطابق والمثلثات والتعرف على الأشكال المتشابهة والمتطابقة.

5- القياس:

- استخدام وقياس مقاييس الطول والحجم والمساحة والوزن والزمن والنقود والحرارة.
- التحويل من وحدات قياس إلى وحدات قياس أخرى.
- قراءة الخرائط وتقدير المسافات بين الأماكن والمواقع.

6- العلاقات والاقترانات:

- تفسير المعلومات من خلال الأشكال البيانية والرسومات.
- تطبيق مفاهيم النسبة والتناسب في إنشاء الأشكال والرسومات والخرائط.
- تحديد العلاقات الكمية.
- كتابة عبارات وجُمل تظهر العلاقات بين الكميات أو المقادير: ($=$ ، $<$ ، $>$ ، $\neq$).

7- الإحصاء والاحتمالات:

- التعرف على الإجراءات والوسائل المستخدمة في التنبؤ والتقدير من العينات.
- تحديد الوسط والوسيط والمنوال لأية مجموعة من البيانات.
- تحليل وحل مسائل احتمالية بسيطة على حجر النرد والنقود وورق اللعب.
- تقدير الإجابة للحسابات والمسائل الحسابية.

8- الرسـم:

- رسم الأشياء بمقياس رسم معين، وتحديد أبعاده الحقيقية من الرسم.
- إنشاء رسم يوضح العلاقة بين متغيرات البيانات المعطاة.
- قراءة الرسومات وتحليل النتائج منها.

9- التحليل الرياضي:

- جمع المعلومات والبيانات التي تدعم نتيجة ما وعرضها.
- إعطاء أمثلة نقيض لاختبار صدق البيانات.

10- الرياضيات المالية والمعيشية:

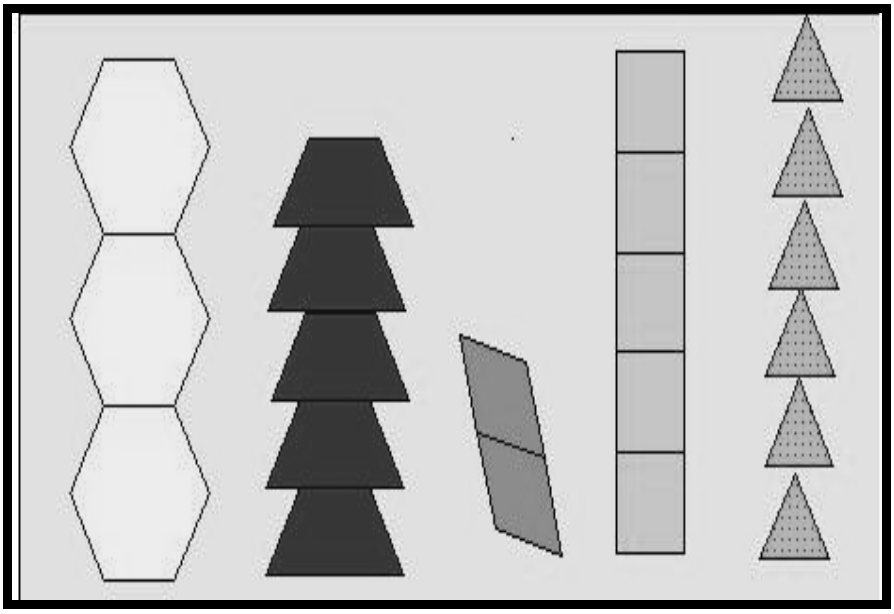
- تقدير التكاليف الفعلية للأشياء والاحتياجات للفرد، والتخطيط لميزانيته المعيشية.
- استخدام المعادلات البسيطة لمصاريف الحياة اليومية والأرباح.

أمثلة على المهارات الرياضية في الصفوف المبكرة:

- تصنيف مجموعة من الأشياء والصور حسب الشكل.
- أهميتها: تعليم التلاميذ "التصنيف" في سن مبكرة يساعدهم على فهم البيئة المحيطة كما أنه يساعدهم على تطوير استيعاب فكرة العدد .
- طرائق التدريس: الطريقة الحوارية - الطريقة الإكتشافية .
- التقنيات: قطع النماذج - لوحة وبرية - لعب الدومينو للأشكال .
- الأساليب: مشاركة التلاميذ - التعلم ضمن مجموعات (التعليم التعاوني) .

نشاط (1) يُقدم للتلميذ مجموعة من الأشكال المختلفة ويُطلب منه تصنيفها حسب الشكل.

- فمثلاً: يُطلب من كل تلميذ إدخال يديه في علبة تحتوي على مجموعة من قطع النماذج ليملأها بالقطع ثم يقوم بتصنيفها حسب الشكل . والشكل التالي يوضح النشاط بعد إكمال المطلوب .



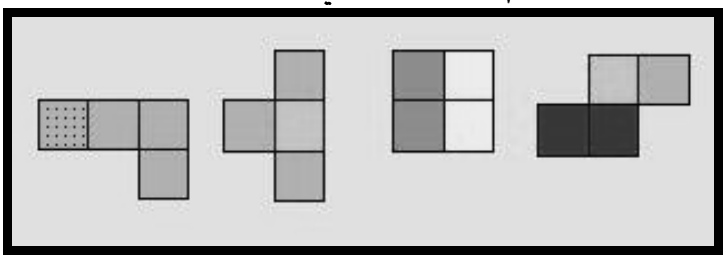
- **ترجمة الأشكال إلى أعداد حتى 9 وكتابتها:**
- أهميتها: يعتبر العـــدد من أهم المهارات التي تحدد مسيرة التلميذ في مادة الرياضيات ومدى تفوقه فيها ، لأن العد لا يرتكز على المعرفة التصاعدية والتنازلية للأعداد وإنما يجب أن يرتكز على معرفة احتواء العدد للمعدود .
- طرائق التدريس: الطريقة الحوارية - الطريقة الإكتشافية .

التقنيات: المكعبات المتداخلة .

الأساليب: مشاركة التلاميذ- التعلم في مجموعات (التعليم التعاوني).

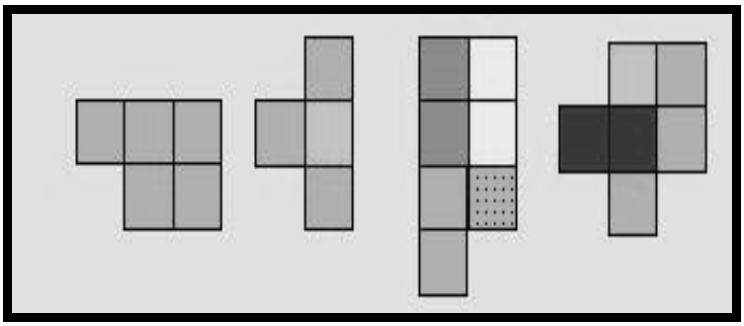
نشاط (1)

تقديم بعض الأشكال التي تدل على العدد 4



نشاط (2)

اكتب العدد المناسب تحت كل مجموعة



ثالثا- العلاقات "الروابط" "المبادئ":

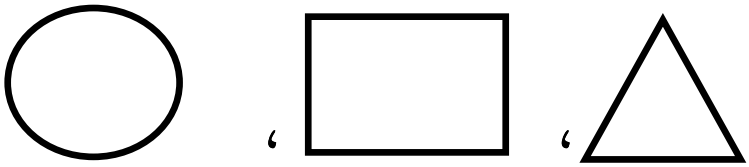
تعتبر العلاقات في الرياضيات حلقة الوصل بين أجزاء المادة المختلفة، وذلك لإسهامها في ترابط وتكامل وخلق مفاهيم جديدة بشكل مستمر في المحتوى الواحد للمادة وبشكل مستمر. وقد تُسمى المبادئ أو التعميمات.

وتُعرف العلاقات أو الروابط بأنها: " حلقات وصل وربط بين المفاهيم الدنيا لبناء وخلق مفاهيم عليا".

- **أنواع العلاقات الرياضية:**

تقسم العلاقات الرياضية إلى عدة أنواع حسب نوع ودرجة الربط بين المفاهيم، وهي كالتالي:

1- العلاقات الأحادية: هي علاقة تعرف على "مجموعة" واحدة تعرف بالمجموعة الشاملة لذلك العنصر وهي تعبر عن علاقة العنصر بنفسه أو بالرمز الذي يدل عليه وتذكر صفاته وخواصه، مثل:



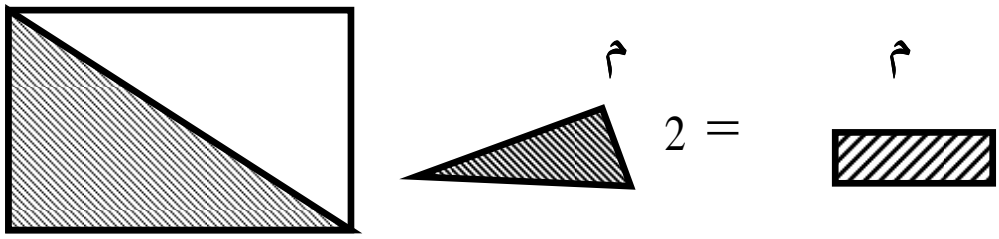
وهي عبارة عن علاقة فردية على "مجموعة" الأشكال الهندسية. ويمكن كتابتها {مثلث، مستطيل، دائرة}..

وتلعب العلاقات الأحادية دوراً فعالاً في تمكين التلميذ من بناء واكتساب المفاهيم الأولية عن طريق خبرته الحسية بالبيئة المحيطة، وتكوين مفاهيم الأشكال الهندسية.

2- العلاقات الثنائية:

هي العلاقة بين متغيرين، قد يكونا عنصرين من نفس "المجموعة" الشاملة (أ)، أو من مجموعتين شاملتين مختلفتين (أ ، ب) ونعبر عنها في المثال التالي:

التلميذ الذي يعرف مساحة المثلث، ويدرس مساحة المستطيل المشترك معه في القاعدة والارتفاع يعبر عنها بالعلاقة :

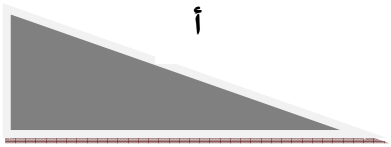


أي مساحة المستطيل= ضعف مساحة المثلث المشترك معه في القاعدة والارتفاع.

3- العلاقات الثلاثية:

هي علاقة بين ثلاث متغيرات وقد تكون من مجموعة شاملة واحدة أو من ثلاث مجموعات مختلفة، ونعبر عنها في المثال التالي:

مساحة المثلث = $\frac{1}{2}$ القاعدة X الارتفاع



أي:

$$م = \frac{1}{2} ل \times ع$$

فهي علاقة ثلاثية بين المساحة والقاعدة والارتفاع للمثلث.

4- العلاقات الرباعية:

هي علاقة بين أربع متغيرات وقد تكون من "مجموعة" شاملة واحدة أو من أربع "مجموعات" مختلفة، ونعبر عنها في المثال التالي:

ع = {(س، ص، ل، م): م = س × ص × ل}

وهي تمثل العلاقة بين حجم المكعب وأبعاده أي أن:

الحجم = الطول × العرض × الارتفاع ..... م = س × ص × ل

رابعا- المسائل (المشكلات) الرياضية:

تعتبر القدرة على حل المسائل من صُلب الرياضيات وتُظهر أهمية المادة ومدى تطبيقها في مجالات ومواقف متعددة، وتُعَرف المسألة الرياضية على أنها:"موقف رياضي أو حياتي جديد يتعرض له الطفل ويتطلب حله باستخدام المعلومات الرياضية". كذلك هي: "موقف جديد ومميز يواجه الفرد، ولا يكون له عنده حل جاهز في حينه".

أما حل المسألة فهو "ذلك النشاط الذي يقوم به التلميذ عند محاولته لربط العلاقة بين المعلومات السابقة ومعطيات المسألة وسيره في الخطوات نحو الهدف المخطط ألا وهو النتيجة النهائية المرجوة من المعطيات في المسألة ". وتعتبر حل المسألة عملية تعلم جديدة لما تحويه من عمليات تذكر واستدعاء ما تعلمه من معلومات سابقة، ويقوم بعمليات فكرية على مستوى عالٍ، فيضع الفرضيات ويجربها لاختبار

ملاءمتها، وعندما يتوصل إلى حل المسألة يكتسب استراتيجيات جديدة تتميز بقابلية انتقال أثرها إلى مواقف ومسائل جديدة لاحقة. وتختلف درجة التعقيد والصعوبة في حل المسائل بدرجة معطياتها، ويمكن تحديد أربع مستويات للحل، وهي كالآتي:

1- المستوى الأول: (التمارين)

وتكون عادة في صورة (جبرية) وهي عبارة عن تطبيق مباشر للقواعد والقوانين وطرق الحل المتعلمة في درس ما، ومثال ذلك:

- أجري كل العمليات التالية:

2 + 3 =..... 5 + 4 =..... 6 – 5 =.....

3 × 3 =..... 6 × 2 =..... 5 × 4 =.....

8 ÷ 2 =..... 12 ÷ 4 =..... 10 ÷ 5 =.....

- أوجد مجموعة الحل لكل مما يأتي:

2 س + 4 = 12 س^2 - 3 س + 4 = صفر

2- المستوى الثاني:

ويمثل تلك المسائل اللفظية والتي يتطلب حلها تطبيق لقاعدة أو قانون أو طريقة معينة مدروسة من قبل. ومثال ذلك:

- نظر يقظان إلى صندوق اللعب الخاص به، ووجد 15 لعبة. يوجد في الصندوق 3 كرات والباقي بالونات، كم بالونه في الصندوق؟
- باعت فرح 436 كعكة هذا الصباح. وباعت 276 كعكة أخرى بعد الظهر. كم كعكة باعت فرح؟

3- المستوى الثالث:

ويمثل المسائل اللفظية التي لا تعتمد في حلها على التطبيق المباشر للقوانين والقواعد، بل تعتمد على التفكير واستنتاج الحل من قِبل التلميذ، وتحتاج إلى مستوى أعمق من الفهم والإدراك للعلاقات والمفاهيم. ومثال ذلك:

يحصل محمد على $\frac{1}{3}$ الكرات المرسومة

ويحصل سعيد على $\frac{2}{3}$ الكرات المرسومة

- ارسم حلقة حول نصيب كل منهما؟

- يرغب أحمد في شراء باقة من الورد يبلغ ثمنها (375) قرشاً هدية لزميله محمد الذي يرقد في سرير الشفاء في المستشفى، فإذا كان لديه (175) قرشاً وفرها، وأعطته أمه (60) قرشاً، وأعطاه أبوه الباقي، فكم قرشاً أعطاه أبوه ؟

4- المستوى الرابع:

وهو يمثل أعلى مستوى في المسائل الرياضية، وهو مشكلة حل المعادلة الرياضية

$س^2 + 1 =$ صفر. وهذا المستوى العالي يفوق قدرات تلاميذ المرحلة الابتدائية.

- **أهمية حل المسائل الرياضية:**

1- حل المسائل وسيلة لتدريب التلاميذ على اكتساب مهارات مختلفة مثل: (إجراء العمليات الحسابية، ومهارات في ترجمة المعطيات إلى نموذج رياضي، ومهارات تفسير النتائج والعلاقات).

2- حل المسائل يساعد التلميذ على اكتشاف طرق واستراتيجيات جديدة يمكن أن تنتقل إلى مواقف جديدة.

3- يساعد على تنمية أساليب الفهم الرياضي الجيد.

4- يساعد على تنمية أساليب التفكير الرياضي الجيد.

5- ينمي عند التلميذ حب الاستطلاع.

6- حل المسائل يُكسب التلميذ الثقة والاعتماد على النفس والقدرة على التحدي.

7- حل المسائل يساعد التلاميذ على تنمية روح التعاون بينهم عن طريق الاشتراك في الحل.

- نماذج دروس عملية تدريبية وفق الأصناف الأربعة السابقة:

نموذج تطبيقي لدرس

الصف الأول

الموضوع : عملية الجمع.

اليوم **التاريخ** : 6 – 2 – 2015

الأحد

الحصة: 1 1 / أ

2 1 / ب

المحتوي :

المفاهيم :

- عملية الجمع ضم الأشياء معاً وعدها كوحدة واحدة .
- أن يتعرف التلميذ على عملية الجمع حتى العدد10 .
- أن يفهم التلميذ عملية الجمع عن طريق مسائل كلامية وطريقة الجمع اليدوية.

التعميمات :

- يمكن جمع أي عددين أقل من 10 .
- التعامل مع مجموعات من الأشياء وضمها ومعرفة عددها .

المهارات :

- جمع الأعداد المكونة من خانة واحدة .
- تبديل الجمع .
- إيجاد ناتج جمع عددين .

الأهداف :

- أن يعرف التلميذ عملية الجمع بين عددين مكونات من خانة واحدة .

- أن يقرا التلميذ عملية الجمع بين عددين .
- أن يكتب التلميذ عملية الجمع .
- أن يمثل التلميذ الجمع بأكثر من طريقة .
- أن يميز التلميذ عملية الجمع عن باقي العمليات .

المتطلبات :

- معرفة الأعداد والتميز بينها .
- مهارات معرفة مكونات الأعداد .

الوسائل التعليمية: (العمل اليدوي– الحساب بأصابع اليد– المكعبات– العداد– العملات المعدنية– أشكال هندسية وفواكه وحيوانات) .

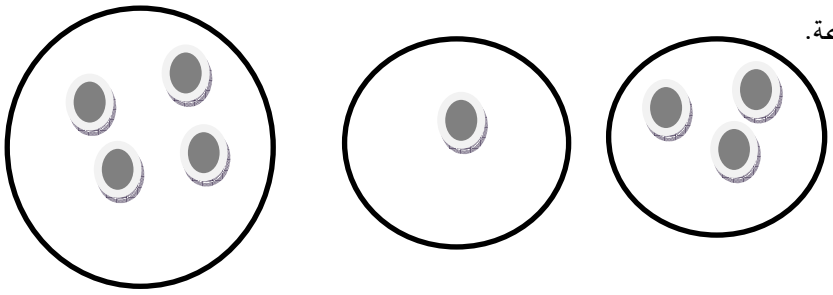
طرق التدريس: (المناقشة- الحوار– العملية– الشرح والإلقاء– العمل في مجموعات).

التمهيد:

يبدأ المعلم الدرس من خلال خبرات التلميذ فيعرض لهم مجموعتين مكونتين من عددين الأشياء المتماثلة ويطلب منهم ضم المجموعتين ومعرفة عدد عناصر المجموعة كاملة .

العرض:

يعرض المعلم مجموعة مكونة من 3 تفاحات مثلاً وأخرى من تفاحة واحدة وأن يقيم المجموعتين (يجمعهما) لتكوين مجموعة واحدة ومعرفة عدد عناصر هذه المجموعة.



النشاط :

يطلب المعلم من التلميذ ضم مجموعتين مكونتان من نفس النوع من الأشياء (عملات معدنية– العاب– فواكه) وتكونين مجموعة تعني الجمع .

التقويم :

– أوجد جمع الأعداد الآتية .

– ضم مجموعات معاً ومعرفة عددهما معاً .

الواجب المنزلي :

يحدد المعلم بعض تمارين الكتاب كواجب منزلي .

نموذج تطبيقي لدرس

الصف: الثاني

الموضوع : جمع عدد مكون من ثلاث خانات مع عدد مكون من خانة واحدة

اليوم	التاريخ	الحصة	الفصل
الاثنين	2015/2/7	1	2/أ
		3	2/ ب
الأربعاء	2015/2/9	1	2/ ب
		2	2/ أ

المحتوى :

المفاهيم :-

- جمع عدد مكون من خانة واحدة مع عدد مكون من ثلاث خانات .
- جمع الإعداد معاً .
- مكونات العدد .
- عملية الجمع .

التعميمات :-

يمكن جمع وعدد مكون من خانه واحده مع عدد مكون من ثلاث خانات أكثر .

المهارات :-

- قراءة العدد المكون من ثلاث خانات .
- كتابة العدد المكون من ثلاث خانات .

الهدف :-

- أن يتعلم التلميذ التعامل مع الأعداد المكونة من 3 خانات .
- أن يقرا التلميذ عملية الجمع بين العددين .
- أن يمثل التلميذ عملية الجمع بين العددين بأكثر من طريقة .
- أن يوجد التلميذ ناتج عمليات مكافئة .

- **المتطلبات :**
  - إتقان جمع الأعداد .
  - إتقان نقل العدد الأكبر من أو يساوي (10) للعدد الذي يليه .
  - مهارات ترتيب وكتابة الأعداد .
- **الوسائل التعليمية :**

(العداد – المكعبات والجداول – زهرة النرد)

طرق التدريس : المناقشة والحوار – المعملية – الشرح

- **التمهيد :**

أن يبدأ المعلم الدرس من خلال خبرات التلميذ فيعرض لهم العدد المكون من 3 خانات وطريقة قراءته وكيفية إضافة عدد مكون من خانة واحدة إليه وأين يتم وضع هذه العدد. معرفة خانات الأعداد والفرق بينها .

- **العرض :**

يعرض المعلم العداد باستخدام في أعمدة كل عمود يمثل خانة العدد للخانة الأولي وعرفة الناتج .

- **النشاط :**

يطلب المعلم كتابة عدد مكون من ثلاث خانات وإضافة عدد مكون من خانة واحدة مثل :-

2 + 632 = 4 ——— 636

2 + 702 = 6 ——— 708

3 128 = 5 + 123

4 974 = 3+ 971

- **التقويم :**

أوجد ناتج العمليات الآتية :-

+ 321 = 4 ———

+ 435 = 4 ———

- **الواجب المنزلي :**

يحدد المعلم بعض التمارين في الكتاب كواجب منزلي .

نموذج تطبيقي لخطة درس

الصف: الثالث

- **الموضوع : وحدات القياس**

اليوم :	**التاريخ :**	**الحصة :**	**الفصل**
الخميس	10 - 2- 2015	1	3 / أ
		3	3/ ب

- **المحتوي :**
- **المفاهيم :**
  - وحدات قياس المسافات (السنتيمتر – المتر – الكيلو متر).
  - مقدار كل وحدة بالنسبة للوحدة الأخرى.
- **التعميمات :**
  - يمكن قياس طول وعرض الكتاب المدرسي بوحدة السنتمتر .

- يمكن تقدير المسافات من ناحية البعد والقرب .

- **المهارات :**
  - يمكن للتلميذ التفريق بين الأبعد والأقرب بالنظر .
  - يمكن للتلميذ تقدير بعض الأطوال .
  - يمكن للتلميذ التحويل من الوحدات الأصغر إلى الأكبر والعكس .
- **الأهداف :**
  - أن يتعرف التلميذ على وحدات المسافات وطريقة تحويلها من الوحدة الصغرى للكبرى.
  - أن يقرأ التلميذ الواحدة القياسية للمسافة بطريقة الصحيحة .
  - أن يمثل التلميذ وحدة السنتمتر على أداة القياس ((المسطرة)) .
  - أن يستطيع التلميذ تحديد بعض الأطوال على المسطرة .
- **المتطلبات السابقة :**
  - قراءة وكتابة الأعداد من خانة واحدة إلى الأعداد المكونة من أربع خانات وكيفية التعامل معها .
  - جمع وطرح ومضاعفة هذه الأعداد .
- **الوسائل التعليمية :**

  المسطرة – المتر – السبورة الهندسية ذات الأطوال والأعراض .
- **طرق التدريس :**

  المناقشة والحوار – الشرح والتطبيق
- **التمهيد :**

يبدأ المعلم الدرس من خلال خبرات التلميذ فيعرض لهم مثلاً كتابا المدرسة ويطلب منهم قياس طوله وعرضه باستخدام المسطرة ويعرفهم على الوحدة المسافة المعرفة على المسطرة كذلك قياس بعض أطوال بعض الأدوات.

- **نشاط :**
  - يطلب المعلم من التلاميذ قياس أطوال أقلامهم الرصاص بواسطة المسطرة .
- **التقويم :**
- **الواجب المنزلي:**

  يحدد المعلم بعض تمارين الكتاب كواجب منزلي .

الفصل الثاني

كفايات معلم الرياضيات

- إعداد معلم الرياضيات.
- أهداف برامج إعداد معلم الرياضيات ومخرجاتها.
- الصفات الواجب توافرها في معلم الرياضيات الكفء.
- خصائص معلم الرياضيات الناجح.
- كفايات معلم الرياضيات:
- كفايات معلم الرياضيات في إدارة الصف وضبطه.
- كفايات معلم الرياضيات في استخدام الوسائل التعليمية.
- كفايات معلم الرياضيات في تنمية مهارات التفكير.
- كفايات معلم الرياضيات في صياغة الأسئلة الصفية .
- كفايات معلم الرياضيات في تعيين الواجبات.

الفصل الثاني

كفايات معلم الرياضيات

يتوقف نجاح عملية التدريس على الكثير من العوامل، ومن أهم هذه العوامل المعلم فهو يشكل حجر الزاوية في العملية التعليمية، وهو أحد عناصرها الثلاثة المتمثلة في المعلم والمتعلم والمنهج .

فالمناهج والكتب والمقررات الدراسية لا يمكنها أن تحقق أهدافها ما لم يعد المعلم إعداد وتكويناً جيداً، ويتميز بكفايات وظيفية عالية، تؤهله إلى الارتقاء في مهنته النبيلة، وتمكنه من ترجمة كفاياته التعليمية إلى سلوك أو واقع، وتحقيق التغير المنشود في تلاميذه على شكل خبرات تعليمية، فيتفاعل معهم ويهذب شخصياتهم ويصقل خبراتهم ويوسع مفاهيمهم ومداركهم وينمي أنماط تفكيرهم وقدراتهم العقلية .

ومعلم مادة الرياضيات في المرحلة الابتدائية، له الدور الجيد والفعال والمبدع ليعوض أي نقص أو تقصير محتمل في المناهج والكتب والنشاطات والبرامج المدرسية والإمكانات المادية والفنية الأخرى، خاصة وان مادة الرياضيات تحتل مكانة وأهمية بالغة في مناهج كل التخصصات العلمية والرياضية والتكنولوجية وحتى الأدبية.

- إعداد معلم الرياضيات.

لإعداد المعلم برزت ثلاث اتجاهات رئيسية خلال الأربعين سنة السابقة على مستوى العالم وهي :

1 - التوسع في الفرص التعليمية وبصفة خاصة على مستوى التعليم الابتدائي.

2- تنويع التعليم وفرصه.

3- تطوير التربية كعنصر أساسي للتنمية القومية .

ومن أجل إعداد المعلم لهذه التغيرات ركز المهتمون بإعداد برامج المعلمين على خمس قضايا رئيسية هي: تضييق الفجوة بين إعداد المعلمين وتحصيل التلاميذ، وإعادة تقييم الفترة الزمنية لإعداد المعلم بحيث يصبح هذا الإعداد عملية مستمرة مدى الحياة، وتوسيع مشاركة المجموعات ذات العلاقة في إعداد المعلمين، وتطوير طرق أفضل للمسئولين عن إعداد المعلم حتى يتمكنوا من إدارة عملهم والمهام المنوطة بهم، ومواصلة البحث والتجريب في كيفية ربط النظرية بالتطبيق.

ومن ناحية أخرى يشير أحد التربويين إلى معالم لرؤية مستقبلية لإعداد معلم القرن الحادي والعشرين في ضوء الاتجاهات التربوية الحديثة تتضمن العناصر التالية:

1 - اختيار وانتقاء من سيعملون في مهنة التدريس، بحيث نضع معايير أكثر دقة لصفات المعلم الناجح والشروط النفسية والجسمية والعقلية المفترض توافرها لمن يتجه للالتحاق بهذه المهنة.

2 - أساليب إعداد المعلم التي يجب أن تقوم على مبدأ التعلم الذاتي، وبخاصة مع التفجر العلمي والتكنولوجي الحادث الآن في العالم في كافة مجالات العلم والحياة.

3- التربية العملية، حيث أن التلاحم بين المقررات النظرية والعملية أصبح ضرورة ملحة يجب النظر إليها بجدية في برامج إعداد المعلم الحالية .

4- التدريب أثناء الخدمة كجزء من مهام كليات التربية، حيث يجب أن تتابع هذه المؤسسات خريجها لتدعيم إيجابياتهم وصقلها، وتحديد الصعوبات التي تواجههم وتعمل على حلها، ومن ثم تكون النقلة من مؤسسة الإعداد إلى ميدان العمل أكثر اتساقا وتدرجاً، وتضمن في نفس الوقت تغذية راجعة تطور العمل في كليات التربية أولاً بأول. ويمكن ترجمة الاتجاهات التربوية الحديثة في مجال إعداد المعلم- أياً كان تخصصه- إلى نماذج ثلاثة رئيسية تتبناها بعض الجامعات في الدول المتقدمة هي: نماذج التنمية، ونماذج سلوكية، ونماذج إنسانية.

أولاً- النموذج التنموي:

ويعنى (النموذج التنموي) باستمرار عملية إكساب الخبرة بالنسبة للطالب/ المعلم، وبذا تتوافر له فرصة النمو ابتداء من مرحلة ما قبل الخدمة وحتى إتمام مرحلة الإعداد الأولية، والملامح الخاصة لبرنامج إعداد المعلم في هذا النموذج تقوم على :

1- ربط برنامج إعداد المعلم بالتعليم العام ارتباطا تاماً .

2- تركيز المهارات والمعارف السلوكية على المشكلات التعليمية.

3- توفير بيئة مناسبة لاستخدام أساليب جديدة في التدريس.

4- التقييم المستمر للخبرات المكتسبة، وإيجاد نظام موسع للمعلومات يسمح بتحليل منهج الرياضيات على نحو شامل، ووضع برامج نوعية لكل مرحلة تعليمية .

ثانيا- النموذج السلوكي:

أما (النموذج السلوكي) فيبنى على إقامة الدليل المحسوس على اكتساب المهارات التعليمية من خلال ملاحظة أداء المعلم الذي تم تحليل مكوناته وأهدافه ونتائجه، ويؤدى ذلك إلى اعتبار عملية التدريس علماً أو مجموعة من المهارات الفنية، ويؤسس هذا النموذج على عدة عوامل في برنامج إعداد المعلم هي :

1- اعتبار عملية إعداد المعلم مجموعة من الخبرات جرى تصميمها لتمكينه من تحقيق معايير الأداء .

2- إتاحة الفرصة للطالب / المعلم لتطبيق المبادئ النظرية في عملية التدريس.

3- إعادة تحديد وتوصيف أدوار هيئة التدريس، وتنسيق العلاقة بينها ومتطلبات البرنامج، وتطبيق معايير للقبول تعكس مرامي الأداء وأهدافه.

ثالثا- النموذج الإنساني:

يؤكد (النموذج الإنساني)على أهمية كفاءة الفرد وقدرته في المجالات المختلفة؛ وعلى كفاءة العلاقات الاجتماعية بين الأفراد، ويؤكد النموذج كذلك

على التسليم بالنوع الإنساني الفريد، والاهتمام بإعداد المعلم على أساس تكامل الموضوعات الدراسية في ضوء التدريس كفن، ويتميز برنامج إعداد المعلم في إطار النموذج الإنساني بالشمولية وبالقدرة على التجديد ذاتياً، كما يسلم بتفرد سمات الإنسان والعمل بها يلزم بتفرد البرنامج ومسايرته لمعدل الفرد في التعلم وبذلك يؤدى إلى تنمية التوجه الذاتي والتجديد الذاتي للفرد .

وفي العقد الماضي بدأت كثير من كليات التربية بالولايات المتحدة الأمريكية في وضع برامج تتعدى برامج السنوات الأربع للحصول على البكالوريوس، بإتاحة الفرصة لدراسة الكثير من المواد الدراسية أو العلوم والآداب التي تدرس مع مقررات التربية والتي تتكامل مع تدريب عملي أكثر في المدارس، ويرى البعض أن السنة الخامسة تتيح للطلاب أن يكرسوا طاقاتهم لمهمة الإعداد للتدريس بحيث تتكامل فترة التربية العملية (سنة دراسية) في المدارس مع المقررات النظرية التي درسوها بالكلية.

ويؤيد هذا الاتجاه العديد من الدراسات الحديثة التي توصلت إلى أن: خريجي برامج إعداد المعلم (ذات الخمس سنوات) أكثر رضا عن الإعداد الذي تلقوه، بل يدركون من قبل زملائهم ونظار المدارس والمدرسين الذين يتعاونون معهم على أنهم أفضل استعدادا، وأنهم فعالون مع التلاميذ مثلهم كالمدرسين الأكثر خبرة منهم، وأكثر احتمالا في الالتحاق بمهنة التدريس، والبقاء فيها عن أقرانهم الذين يعدون في برامج السنوات الأربع .

ومن الاتجاهات التربوية الحديثة في برامج إعداد المعلم أن تبنى هذه البرامج على أساس التمكن من الأداء (Competency Based Teacher Education) والمنطلقات الأساسية لهذا الاتجاه هي: أن تعلم المواد التخصصية أو التربوية لابد أن يضمن إتقان المهارات التدريسية، وأن الالتحاق ببرنامج الإعداد يجب أن يكون مفتوحاً للجميع، وأن أهداف البرنامج ومهارات التدريس يمكن تحليلها وتصنيفها وتحديد الخبرات المؤدية إلى تعلمها وإتقانها، كما يمكن قياسها أيضاً موضوعياً

بعد صياغتها إجرائياً، وأن التعلم قضية فردية لا تتقيد بسنوات دراسية بل يعتمد على الحصول أو عدم الحصول على المهارات والقدرات المحددة للتعليم سلفاً.

- أهداف برامج إعداد معلم الرياضيات ومخرجاتها:

تهدف برامج إعداد معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية إلى الارتقاء بمستوى المعلمين للوصول إلى الكفاءة العالية في مجال تدريس الرياضيات، وهي كالآتي:

1- الإلمام بالمفاهيم الأساسية في الرياضيات.

2- التعبير عن المشكلة بصيغ رياضية واستخدام النماذج المجردة لوصف الأنظمة والظواهر الطبيعية.

3-ممارسة الاستدلال العلمي واعتماد مقاربة منطقية وناقدة في التعامل مع الأمور.

4-اكتساب القدرة على تصميم وإنجاز التجارب العلمية والبراهين وتحليل نتائجها.

5-تطبيق الطرق العلمية في تشخيص المشكلات ومعالجتها.

6- الإلمام بالمبادئ الأساسية في علم أصول التربية، وعلم النفس، وطرائق التدريس، وتصميم المناهج .

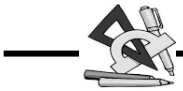
7-اكتساب خلفية جيدة في تصميم المساقات، والاختبار، والتقييم.

8-تنمية الثقة بالذات واحترام الأشخاص من ثقافات وخلفيات متنوعة.

9-إدراك تأثير التعليم على المجتمع وأهمية التعلم مدى الحياة.

10-إجادة استخدام الحاسوب وتطبيق الأدوات والتقنيات الحديثة لتحسين الأداء المهني.

11-اكتساب مهارات تواصل جيدة (شفهيا وتحريريا).



12-القدرة على العمل بشكل منفرد أو ضمن فريق.

وبتحقيق هذه الأهداف يمكننا الوصول إلى مخرجات ونتائج من معلمي رياضيات قادرين على تحقيق الآتي:

1- تطبيق المعارف الرياضية والعلمية والتكنولوجية في مجال التعليم.

2- تطبيق المعارف الأساسية في أصول التدريس وعلم النفس وطرائق التدريس وبناء المناهج في ظروف وبيئات تعليمية مختلفة.

3- صياغة المسائل الرياضية وإيجاد حلول عملية لها والتعبير عنها باستخدام لغة مناسبة.

4-ممارسة المهارات الأساسية في مجال الكمبيوتر وتكنولوجيا التعليم واستخدام الإنترنت للوصول إلى المعلومات.

5-تصميم وإنجاز التجارب العلمية وتحليل البراهين الرياضية وتأويل نتائجها.

6-التعامل البناء مع الأدوات المستخدمة في التجارب العلمية والمختبرات الرياضية.

7-تحمل المسؤولية والإسهام الفعلي في خدمة المجتمع خارج الإطار المهني.

8-تصميم الدروس وتطوير وسائل للقياس والتقويم.

9-التواصل الفعلي مع الآخرين شفهيا وتحريريا.

10- إدراك المسؤولية المهنية والأخلاقية.

- الصفات الواجب توافرها في معلم الرياضيات الكفء:

أولاً- الصفات الشخصية لمعلم الرياضيات :

أ- المظهر العام وتشمل على:

- الالتزام بالزي المناسب واللائق اجتماعياً للمعلم.
- العناية بنظافته وصحته الجسمية.
- اللياقة الصحية والبدنية.

ب- **الصوت والتحدث وتشمل على:**

- التحدث بدون تلعثم.
- التحدث بسرعة معتدلة.
- النطق السليم للكلمات والحروف.
- الطلاقة اللغوية.

جـ- **اتزان الشخصية والصحة النفسية وتشمل على:**

- الهدوء و الاتزان الانفعالي.
- القدرة على ضبط النفس.
- الثقة بالنفس والاعتماد عليها.
- النزوع نحو السعادة والرضا.
- الشعور بالانتماء إلى المجتمعات المدرسية والإحساس بمكانه فيها.

د- التوازن في توزيع النظر إلى التلاميذ أثناء الدرس.

هـ- الوقفة المعتدلة والحركة المناسبة أثناء الدرس.

و- الموضوعية والأمانة الفكرية.

ز- الانضباط في تطبيق اللوائح المدرسية وتنفيذها.

ح- الالتزام بمواعيد بدء اليوم المدرسي الساعات المدرسية.

ط- المرونة في التعامل مع التلاميذ حسب ما تمليه طبيعة الظروف والمواقف.

ي- الالتزام بالتفكير العلمي السليم.

ك- القدرة على القيادة للأنشطة التعليمية والتربوية داخل الفصل وخارجه.

ثانياً- الصفات المهنية والخاصة بالميل نحو المهنة والنمو فيها لمعلم الرياضيات:

أ- حب المهنة و التحمس للتدريس.

ب- الإيمان بأنه صاحب رسالة سامية و يعمل على نشرها.

جـ- الدقة في العمل.

د- الالتزام بالأنظمة والتقاليد والممارسات التربوية.

هـ- التعاون مع الأسرة وأولياء الأمور بما يعود بالنفع والفائدة على التلاميذ.

و- القدرة على اتخاذ القرارات الحازمة في المواقف التي تتطلب ذلك.

ز- تشجيع الأنشطة اللاصفية.

حـ- التمكن من المادة العلمية في مجال تخصصه.

ط- امتلاك مهارات استخدام المكتبة ومصادر البحث التربوي.

ك- الاهتمام بالصالح العام للتلاميذ، وتشمل على:

1- تقبل أراء التلاميذ و أفكارهم ومقترحاتهم.

2- القدرة على خلق التنافس الشريف بين التلاميذ.

3- تشجيع التلاميذ للعمل التعاوني المشترك.

4- العمل على مساعدة التلاميذ المتعثرين دراسياً.

ل- الرغبة الذاتية لتدريس الرياضيات.

م- النمو المهني في مجال الرياضيات.

ن- الحرص على متابعة الدراسة للحصول على مؤهلات أعلى.

ث- تحري الدقة والتنظيم في كتابة الرموز والتعبيرات الرياضية.

خ- تحري الدقة والتنظيم في تقديم الأمثلة والتمارين و المسائل.

ذ- تحري الدقة والتنظيم في رسم الأشكال والرسوم البيانية والجداول.

- **صفات خاصة لمعلم الرياضيات:**

أ- استخدام معمل الرياضيات.

ب- غرس حب مادة الرياضيات في نفوس الطلاب.

جـ- تشجيع الطلاب على الابتكار(مفاهيم، طرق جديدة في حل المسائل، ....).

د- تشجيع الطلاب على الالتحاق بالتخصصات العلمية مثل قسم الرياضيات.

- خصائص معلم الرياضيات الناجح:

هنالك مجموعة من الخصائص لا بد أن تتوفر في معلم الرياضيات الناجح وهي كالتالي:

1- معلم مفكر كي تتمثل مخرجاته التعليمية في طالب مفكر.

2- معلم متمكن من مادته في الرياضيات لكي يتيسر للطالب تعلم ذو معنى في الرياضيات.

3- معلم بنائي لكي يشجع ويتقبل ذاتية المتعلم وينمي مبادراته.

4- معلم ذو بصيرة نافذة يرى المواهب الكامنة في طلابه بصفة عامة وفي أفراد الطلاب الذين قد تتسم بعض سلوكياتهم بتصرفات غير مرغوبة.

5- معلم له ثقافة واسعة يستطيع أن يربط الرياضيات بمجالات حياتية وعلمية معاصرة تهم الطلاب مباشرة وتفيدهم مستقبلا.

6- معلم يعرض الدروس الرياضية بطريقة واضحة مستخدمًا التكنولوجيا المناسبة ومن خلال تفاعلات صفية تتسم بالحيوية والمشاركة الفعالة.

7- معلم يستخدم الحاسوب في بعض دروسه وييسر للطلاب تعلمًا ذاتيًا عن طريقه.

8- معلم يشجع طلابه على أن يسألوا ويتساءلوا ، وأن يكون مقتنعًا بأن النجاح يكون في متناول كل فرد منهم.

9- معلم يقدم برامج إثرائية وعلاجية تتواءم مع حاجات طلابه.

10- معلم قادر على اكتشاف الأخطاء الشائعة عند طلابه ويعمل على علاجها.

11- معلم على دراية بالاستراتيجيات والطرق المناسبة للتعامل مع أنواع الطلاب وفروقاتهم.

12- معلم على دراية بالمهارات العليا للتفكير المستهدف تنميتها عند طلابه من خلال تعليم وتعلم الرياضيات وأنشطتها.

كما أن هناك عددًا من الخصائص المهنية لا بد أن تتوفر في معلم الرياضيات، وهي كالتالي:

1- استيعاب أهداف التدريس ووضوحها في ذهنه.

2- القدرة على ترجمة الأهداف إلى مواقف سلوكية.

3- التعبير بالرموز عن صيغ لفظية بدقة والعكس.

4- الربط بين الرياضيات وتطبيقاتها العملية.

5- فهم جيد للتلاميذ الذين يدرسهم، من حيث خصائصهم التي تؤثر في تعلمهم ويشمل هذا الفهم معرفة دوافعهم وأساليبهم المتصلة بالتعلم.

6- فهم أساليب وطرق التقويم الملائمة لتشخيص فهم الطلبة واستعدادهم لتعلم موضوع ما ولقياس ما حققوه من تعلم فيه.

- كفايات معلم الرياضيات:

هناك كفايات وظيفية وضرورية لمعلم الرياضيات، تمكنه من الأداء التدريسي الجيد، وتقديم مادته لتلاميذه بطريقة فعالة وناجحة، وسنحاول أن نتعرض بالشرح والتفسير لهذه الكفايات، وهي كالتالي:

- كفايات معلم الرياضيات في إدارة الصف وضبطه:

الأساس الأول لنجاح المعلم في تحقيق أهدافه الموضوعة يعتمد على مدى قدرته على تحليل وقته وكيف يقضيه؟ فيحدد أي أجزاء الحصة لها أولوية في قضاء الوقت، ومن هم التلاميذ الذين يحتاجون إلى وقت أكثر، وكيف أضمن إعطاء نهاية الحصة الوقت المخصص له، وعلى الرغم من أن الوقت عنصر مهم في العملية التعليمية إلا أن عددًا قليلاً من الدراسات اهتمت بالوقت داخل الحصة الدراسية.

وإدارة الصف "فن لا يجيده غير الموهوبين من المعلمين، فيه تبرز شخصية المعلم بشكل واضح وتظهر مقدرته في تطبيق الأساليب التربوية الصحيحة ومدى إفادة المتعلمين من مادة الدرس الذي يقوم بتدريسه، وهو من المهارات التي تكتسب بالدراسة والمرونة وطول التجربة إلا أن للإستعداد الشخصي الأثر الأكبر في إجادته".

ومن أهم مداخل إدارة الصف للمعام هي:

1- المدخل التسلطي: يركز على قيام المعلم بتوفير النظام والمحافظة عليه بطريقة التأديب والعقاب .

2- المدخل التسامحي: توفير أقصى درجة من الحرية المتعلمين في إدارة الفصل.

3- مدخل تعديل السلوك: لتعديل سلوك التلاميذ يعمل المعلم على تنمية السلوك المرغوب.

4- الاجتماعي الانفعالي: تنمية العلاقات الإنسانية وخلق جواً اجتماعياً انفعالياً إيجابياً.

- **أهمية إدارة الصف:**

لإدارة الصف الأهمية الفعالة في الانضباط والهدوء الذي يساعد على سرعة التعلم والتفاعل المثمر وتحقيق الأهداف التربوية في غرس النظام والتعاون بين التلاميذ داخل الصف وذلك من خلال:

1- شغل التلاميذ على مدار الدرس وإشراكهم فيه وإشعارهم بالمسئولية .

2- الانتباه لكل ما يجري وإشعار التلاميذ أنهم جميعهم مراقبون ومسئولون في كل لحظة .

3- إثارة التلاميذ وتشويقهم للدرس والاهتمام برغباتهم وميولهم واهتماماتهم .

4- الاستفادة من قوانين التعلم عن طريق الثواب والتشجيع والاستفادة من ميولهم الفطرية .

5- توفير الجو الاجتماعي الإيجابي ومعاملة التلاميذ باحترام وإشعارهم بقيمتهموزيادة التآلف بينهم

6- إتاحة الفرصة لهم للتعبير عن ذواتهم وعرض أفكارهم وإحساسهم بالانتماء.

7- خفض القلق والتخفيف من الضغوط وإشراكهم في القيادة وحل المشكلات.

8- رسم القدوة الحسنة لهم في المظهر وحسن التخطيط والتنفيذ للعمل .

(الانضباط داخل الصف)

- **العوامل المساعدة على الضبط وتحقيق النظام من قبل المعلم:**

أولاً- العوامل الذاتية: ويمكن تقسيمها كالأتي:

1- **شخصية المعلم:** يجب على المعلم أن يسعى إلى اكتساب الصفات الحميدة التي تقوي شخصيته، وأن يعود نفسه عليها وفي مقدمة هذه الصفات الإقتداء بسيرة النبي صلى الله عليه وسلم في التربية والتعامل مع المتعلمين، بأن يكون المعلم ذا قدوة حسنة في تعامله مع تلاميذه، بعدالة وبمحبة وبعطف على الضعفاء وغيرها من الصفات الحميدة.

2- **الإعداد الجيد للدروس:** كتابياً وذهنياً، والتهيؤ للموضوع المراد تدريسه، ووضع الخطة الكاملة من أسلوب للعرض وتهيئة للوسائل، وتقسيم أوقات الدرس ومراعاة التسلسل في الخطوات والمحافظة على وحدة الموضوع، والاستعداد للإجابة عن كل سؤال قد يعرض.

3- **خلق الجو الملائم للدرس :** ويتم ذلك بإتباع ما يلي:

أ- جذب اهتمام التلاميذ والبشاشة معهم وتشويقهم إلى الدرس باستخدام الوسائل المتنوعة وطرق التدريس المناسبة وأساليب التشجيع المختلفة.

ب- تعويد التلاميذ على النظام ابتداءً من دخول الفصل والخروج منه، والاستئذان قبل الكلام، وغير ذلك.

ج- الاهتمام بحالة الفصل العامة من حيث الإضاءة والتهوية والتدفئة اللازمة.

د- تنظيم جلوس المتعلمين حسب ظروفهم الصحية والنفسية وسهولة الحركة.

4- **إشغال المتعلمين خلال فترات الدرس ومعالجة المشكلات المختلفة:** إشراك التلاميذ في التعلم والتعرف على الفروق الفردية ومعالجة المشكلات المختلفة، وتوزيع التلاميذ في الفصل حسب مشكلاتهم النفسية والصحية والاجتماعية والتحصيلية.

ثانياً- عوامل خارجية: وهي التي ترتبط بالمؤثرات الموجودة في الموقف التعليمي ويمكن التغلب عليها بمراعاة ما يلي:

1- مراعاة كثافة الفصول المقررة بالنسبة لكل مرحلة من مراحل الدراسة.

2- حث أولياء الأمور على الإسهام في حل مشكلات أبنائهم والتعاون مع المرشد الطلابي في ذلك.

3- تعاون وسائل الإعلام والمنزل في توجيه سلوك التلاميذ.

ولإدارة معلم الرياضيات للصف لابد من إتباع الاستراتجيات الآتية:

أ- استخدام إستراتيجيات تعليمية استجابة لحاجات التلاميذ:

ومؤشرات هذه الإستراتيجية كالآتي:

1- يُشرك المعلم جميع التلاميذ في خبرات تعليمية متنوعة تلاءم طرائقهم المختلفة في التعلم.

2- يستخدم إستراتيجيات متنوعة لتقديم مفاهيم المادة الدراسية ومهارتها لجميع التلاميذ وشرحها وإعادة صياغتها.

3- يطرح أسئلة مفتوحة ومتشعبة ويقوم بتيسير المناقشة لتوضيح تفكير التلاميذ وإثرائه ينوع الإستراتيجيات التعليمية لزيادة المشاركة النشطة للتلاميذ في التعلم.

4- يستخدم التكنولوجيا لتحسين تعلم التلميذ.

ب- تيسير خبرات التعلم الفعال:

ومؤشراتها كالآتي:

1- يوفر المعلم فرص التعلم المستقل والتعاوني في حجرة الدراسة.

2- يوفر طرائق متنوعة لتقسيم التلاميذ إلي مجموعات لتحسين تفاعلاتهم وتعلمهم.

3- يشجع التفاعلات الإيجابية بين جميع التلاميذ ويدعم تعاونهم.

4- يساعد التلاميذ في اتخاذ القرارات وإدارة الوقت وحسن استخدام المواد التعليمية من خلال أنشطة التعلم.

جـ- إشراك التلاميذ في حل المشكلات والتفكير الناقد والإبداعي:

ومؤشراتها كالآتي:

1- يشجع التلاميذ علي تطبيق ما يتعلمون في المواقف التعليمية والحياتية.

2- يشجع التلاميذ علي الفضول العلمي والمبادأة والإبداع.

3- يساند جميع التلاميذ في الاستقصاء الناقد لمفاهيم المادة الدراسية وأسئلتها.

4- يشرك جميع التلاميذ في أنشطة حل المشكلة، وتشجيع المداخل المتعددة للحلول.

5- يشجع جميع التلاميذ علي طرح أسئلة ناقدة.

6- يساعد التلاميذ علي تحليل المحتوي والتوصل إلي استنتاجات صحيحة.

7- يساعد التلاميذ علي التأمل في كيفية تعلمهم.

د- توفير مناخ ميسر للعدالة:

ومؤشراتها كالآتي:

1- يساعد المعلم التلاميذ علي أن يحترموا الآخرين وإن اختلفوا معهم.

2- يؤكد علي المساواة والاحترام في حجرة الدراسة.

3- يشجع إنجازات جميع التلاميذ وإسهامات يساندها ويقدرها دون تمييز.

4- يعالج الأنماط السلوكية غير المناسبة بطريقة منصفة وعادلة وتتسم بالمساواة.

هـ- الاستخدام الفعال لأساليب متنوعة لإثارة دافعية المتعلمين:

ومؤشراتها كالآتي:

1- ينظم بيئة التعليم والتعلم الفيزيقية لمساعدة التلاميذ علي التفاعل الصفي.

2- يستخدم بفاعلية الأدوات والتجهيزات المتاحة داخل الفصل.

3- يصمم معينات سمعية وبصرية مناسبة للبيئة والدرس والمتعلمين.

و- إدارة وقت التعلم بكفاءة والحد من الوقت الضائع:

ومؤشراتها كالآتي:

1- يحقق المعلم أهداف الدرس خلال الزمن المخصص له متأكدا من الاستغلال الفعال لوقت التعلم .

2- يستخدم أساليب لفظية وغير لفظية مختلفة لجذب انتباه التلاميذ والمحافظة عليه ويراعي المرونة عند تنفيذ مراحل الدرس في ضوء الخطة الزمنية المحددة له .

3- يستخدم الوقت بما يضمن الانتقال والتقدم السلس من مرحلة إلي أخري .

4- يدير سلوك المتعلم الصفي بفاعلية علي النحو الملائم .

- كفايات معلم الرياضيات في استخدام الوسائل التعليمية :

لاستخدام الوسائل والمعينات من العوامل الهامة التي تؤثر في إدارة الصف، ونظراً لأن المعلم يواجه أحيانًا صعوبات غير متوقعة في الحصول على الوسائل والأجهزة، لذا يجب على معلم الرياضيات العمل على تهيئة الوسائل في الوقت المناسب

وبالعدد اللازم لعمله التربوي، وعليه أن يوجه المعلمين، وخاصة الجدد منهن إلى كيفية استخدام الوسائل والاستفادة منها.

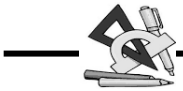
- **أساسيات استخدام الوسائل التعليمية:**

1- **تحديد الأهداف التعليمية التي تحققها الوسيلة بدقة:** وهذا يتطلب معرفة جيدة بطريقة صياغة الأهداف بشكل دقيق قابل للقياس ومعرفة أيضاً بمستويات الأهداف (العقلي، الحركي، الانفعالي...الخ)، وقدرة المعلم على تحديد هذه الأهداف يساعده على الاختيار السليم للوسيلة التي تحقق هذا الهدف أو ذلك .

2- **معرفة خصائص الفئة المستهدفة ومراعاتها**: ونقصد بالفئة المستهدفة التلاميذ ، والمستخدم للوسائل التعليمية عليه أن يكون عارفاً للمستوى العمري والذكائي والمعرفي وحاجات التلاميذ حتى يضمن الاستخدام الفعّال للوسيلة .

3- **معرفة المنهج المدرسي ومدى ارتباط هذه الوسيلة وتكاملها من المنهج**: ومفهوم المنهج الحديث لا يعني المادة أو المحتوى في الكتاب المدرسي بل تشمل: الأهداف والمحتوى، طريقة التدريس والتقويم، ومعنى ذلك أن المستخدم للوسيلة التعليمية عليه الإلمام الجيّد بالأهداف ومحتوى المادة الدراسية وطريقة التدريس وطريقة التقويم حتى يتسنى له الأنسب والأفضل للوسيلة فقد يتطلب الأمر استخدام وسيلة جماهيرية أو وسيلة فردية .

4- **تجربة الوسيلة قبل استخدامها:** المعلم المستخدم هو المعني بتجريب الوسيلة قبل الاستخدام وهذا يساعده على اتخاذ القرار المناسب بشأن استخدام وتحديد الوقت المناسب لعرضها وكذلك المكان المناسب، كما أنه يحفظ نفسه من مفاجآت غير سارة قد تحدث كأن يعرض فيلماً غير الفيلم المطلوب أو أن يكون جهاز العرض غير صالح للعمل، أو أن يكون وصف الوسيلة في الدليل غير مطابق لمحتواها ذلك مما يسبب إحراجاً للمدّرس وفوضى بين التلاميذ.



5- **تهيئة أذهان التلاميذ لاستقبال محتوى الرسالة:** ومن الأساليب المستخدمة في تهيئة أذهان التلاميذ ما يلي:

أ- توجيه مجموعة من الأسئلة إلى التلاميذ تحثهم على متابعة الوسيلة.

ب- تلخيص لمحتوى الوسيلة مع التنبيه إلى نقاط مهمة لم يتعرض لها التلخيص.

ج- تحديد مشكلة معينة تساعد الوسيلة على حلها.

6- **تهيئة الجو المناسب لاستخدام الوسيلة:** ويشمل ذلك جميع الظروف الطبيعية للمكان الذي ستستخدم فيه الوسيلة، مثل: الإضاءة، والتهوية، وتوفير الأجهزة، والاستخدام في الوقت المناسب من الدرس.

فإذا لم ينجح المستخدم للوسيلة في تهيئة الجو المناسب، فإن من المؤكد الإخفاق في الحصول على نتائج مرغوب فيها.

7- **تقويم الوسيلة:** يتضمن التقويم النتائج التي ترتبت على استخدام الوسيلة مع الأهداف التي أُعدت من أجلها، ويكون التقويم عادة بأداة لقياس تحصيل التلاميذ بعد استخدام الوسيلة، أو معرفة اتجاهات التلاميذ وميولهم، ومهاراتهم، ومدى قدرة الوسيلة على خلق جو للعملية التربوية.

وعند التقويم على المعلم أن يترك مسافة، يذكر فيها عنوان الوسيلة، ونوعها، ومصادرها، والوقت الذي استغرقته، وملخصاً لما احتوته من مادة تعليمية، ورأيه في مدى مناسبتها للدارسين والمنهاج وتحقيق الأهداف...الخ.

8- **متابعة الوسيلة:** متابعة الوسيلة تتضمن ألوان النشاطات التي يمكن أن يمارسها الدارس، بعد استخدام الوسيلة لإحداث مزيد من التفاعل بين التلاميذ.

- **قواعد استخدام الوسائل التعليمية:**

1- **قواعد قبل استخدام الوسيلة:**

أ - تحديد الوسيلة المناسبة .

ب- التأكد من توافرها .

ج- التأكد إمكانية الحصول عليها .

د- تجهيز متطلبات تشغيل الوسيلة .

و- تهيئة مكان عرض الوسيلة .

2- قواعد عند استخدام الوسيلة:

أ- التمهيد لاستخدام الوسيلة.

ب- استخدام الوسيلة في التوقيت المناسب.

ج- عرض الوسيلة في المكان المناسب.

د- عرض الوسيلة بأسلوب شيق ومثير.

هـ- التأكد من رؤية جميع التلاميذ للوسيلة خلال عرضها.

و- التأكد من تفاعل جميع التلاميذ مع الوسيلة خلال عرضها.

ز- إتاحة الفرصة لمشاركة بعض التلاميذ في استخدام الوسيلة.

ح- عدم التطويل في عرض الوسيلة تجنباً للملل.

ط- عدم الإيجار المخل في عرض الوسيلة.

ي- عدم ازدحام الدرس بعدد كبير من الوسائل.

ك- عدم إبقاء الوسيلة أمام التلاميذ بعد استخدامها تجنبا لانصرافهم عن متابعة المعلم.

ل- الإجابة عن أية استفسارات ضرورية للمتعلم حول الوسيلة.

3- قواعد بعد الانتهاء من استخدام الوسيلة:

أ- تقويم الوسيلة: للتعرف على فعاليتها أو عدم فعاليتها في تحقيق الهدف منها، ومدى تفاعل التلاميذ معها، ومدى الحاجة لاستخدامها أو عدم استخدامها مرة أخرى.

ب- صيانة الوسيلة: أي إصلاح ما قد يحدث لها من أعطال، واستبدال ما قد يتلف منها، وإعادة تنظيفها وتنسيقها، كي تكون جاهزة للاستخدام مرة أخرى.

ج- حفظ الوسيلة: أي تخزينها في مكان مناسب يحافظ عليها لحين طلبها أو استخدامها في مرات قادمة.

- **فوائد استخدام الوسائل والتقنيات التعليمية وأهميتها:**

1- تجعل الدرس مشوقاً، وممتعاً وتحرك رغبة التلاميذ للإطلاع والبحث والاستقصاء.

2- تراعي عامل الفروق الفردية، وبالتالي تكون الوسيلة سبباً في تبسيط محتوى الدرس لدى جميع التلاميذ، وتمكنهم من تصور كثير من الأشياء التي يصعب تصورها دون وسيلة.

3- المعلومات والحقائق التي يتحصل عليها التلاميذ من الوسيلة التعليمية تبقى حية وذات قيمة، يستطيع تطبيقها والاستفادة منها في الدرس وفي الحياة العامة.

4- استخدام الوسيلة التعليمية يكسب التلاميذ عادات حسنة، كالملاحظة، والدقة، والتأمل، والنظام في العمل، والتفكير العلمي، والنقاش المنطقي المثمر.

5- استخدام الوسيلة التعليمية يجعل المعلم – إلى حد كبير- واثقاً من فهم المتعلمين للمعلومات والمعارف التي ألقاها عليهم.

6- تختصر الوقت والجهد من جانبي المعلم والمتعلم.

7- تثري التعلم بمصادر ووسائط متعددة ومتكاملة ومتنوعة.

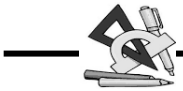
8- توفر أنماطاً غير تقليدية التلاميذ (التعلم الالكتروني، والتعلم التعاوني).

9- تتيح لجميع الحواس المشاركة في التعلم، و يصبح التعلم معها أكثر واقعية.

- **مصادر الوسائل والتقنيات التعليمية التعليمة:**

1- توفر الوسيلة المطلوبة والمناسبة لموقف تعليمي محدد في المؤسسة التعليمية التي يعمل بها المعلم .

2- وجود هذه الوسيلة في مؤسسة تسمح بإعارتها مثل (المراكز التقنية، مراكز مصادر التعلم، المكتبات الشاملة) .



3- الحصول على الوسيلة من الأسواق المحلية إذا توفرت المخصصات المالية لها.

4- يقوم المعلم بإعداد الوسيلة في المدرسة التي يعمل بها بالتعاون مع تلاميذه.

5- الاستفادة من البيئة كمصدر أساسي للوسائل التعليمية .

- **أسس إعداد واستخدام الوسائل والتقنيات التعليمية:**

ينبغي على القائم بعملية التعلم انتقاء الوسائل التعليمية المناسبة، وعدها جزءاً متمماً من عمله، وان يكون اهتمامه منصباً على انتقائها وحسن استخدامها، إذ يجب عليه مراعاة الأسس الآتية:

1- أن تكون مناسبة للمرحلة الدراسية ومستوى نضج التلاميذ ومرتبطة بالمنهج.

2- أن يكون الهدف واضحاً من استخدامها.

3- إتقان استخدامها قبل البدء في عملية التعلم.

4- أن لا يطغى الاهتمام بها على مادة الدرس لأنها جزء منه.

5- العمل على إشراك التلاميذ في عملها واستخدامها.

6- خالية من التعقيد والتفصيلات لكي تؤدي دورها، وأن تمتاز بالدقة والوضوح.

7- أن تكون مستمدة من بيئة المتعلم وحسب حاجته إليها.

- كفايات معلم الرياضيات في تنمية مهارات التفكير:

من الجدير بالذكر أن نشير إلى أن تنمية مهارات التفكير تعمل مجتمعة (بنظام متكامل)، ولكن يختلف ترتيبها من مهمة إلى أخرى، بحيث تكون إحدى المهارات سائدة ورئيسة في مهمة معينة وتكون فرعية في مهمة أخرى، ويتم تبادل الأدوار مع المهارات الأخرى حسب الهدف والغاية من عملية التفكير، وبالتالي تتفاعل الأنظمة الفرعية مع بعضها بعضاً ومع النظام الرئيس والأنظمة الأخرى، لكي يصل التلميذ إلى غايته بطريقة منظمة ودقيقة، وعلى سبيل المثال ترتبط

الرياضيات ارتباطاً وثيقاً بطريقة حل المشكلات لأن حل المسائل الرياضية يستخدم نفس العمليات الذهنية التي تستخدم في حل المشكلات العامة.

وعلى الرغم من انتشار الآلات الحاسبة وأجهزة الحاسوب في وقتنا الحاضر، إلا أن تدريس المهارات الرياضية واكتسابها لا يزال ضرورياً وهاماً وذلك لمجموعة كبيرة من الأسباب لعل من أهمها:

- اكتساب المهارة وإتقانها تساعد التلميذ على فهم الأفكار والمفاهيم الرياضية.
- الاعتماد على الآلة الحاسبة باستمرار يعطل التفكير ويصيبه بالركود والخمول.
- اكتساب المهارات الرياضية يسهل أداء كثير من الأعمال اليومية.
- اكتساب المهارات يسهل عملية حل المشكلات وتنمي القدرة على حل المسائل.

- **أنماط التفكير الرياضي:**

تُعرف أنماط التفكير على أنها سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها دماغ الفرد لبحث موضوع معين، أو الحكم على واقع شيء، أو حل مشكلة معينة في الرياضيات، وهذا السلوك له خصائص محددة أهمها وجود خاصية الربط وهي ربط المعلومات الرياضية بالواقع والقدرة على الاستبصار والاختيار وإعادة التنظيم.

وهناك عدة أنماط للتفكير في الرياضيات منها: التفكير الاستدلالي، التفكير البصري، التفكير الناقد، التفكير الإبداعي، التفكير التحليلي، التفكير التقاربي، التفكير الإبداعي، ومن أهم أنماط التفكير في الرياضيات هي:

1- **التفكير البصري:** وهو تفكير يعتمد على الأشكال والرسومات والصور المعروضة في الموقف والعلاقات الحقيقية المتضمنة فيها، حيث تقع تلك الأشكال والرسومات والصور بين يدي المتعلم، ويحاول أن يجد معنى للمضامين التي أمامه.

إن استخدام المدخل البصري في التعليم الصفي يعد أمرا مهما، وذلك على اعتبار أن المدخل البصري إستراتيجية مؤثرة في فهم المضامين العلمية، إذ أن عرض

النماذج والأشكال والرسومات بصورة مكثفة ضمن المقررات الدراسية تيسر على المتعلمين الفهم، وبالتالي تحسن أداءهم، وإنجازهم في تلك المقررات.

ويعتمد التفكير البصري على عمليتين هما:

أ- الإبصار: باستخدام حاسة البصر لتعريف وتحديد مكان الأشياء وفهمها وتوجيه الفرد لما حوله في العالم المحيط.

ب- التخيل: وهي عملية تكوين الصور الجديدة عن طريق تدوير وإعادة استخدام الخبرات الماضية والتخيلات العقلية، وذلك في غياب المثيرات البصرية وحفظها في عين العقل فالإبصار والتخيل هما أساس العمليات المعرفية باستخدام مهارات خاصة في المخ تعتمد على ذاكرتنا للخبرة السابقة، حيث يقوم جهاز الإبصار (العين) والعقل بتحويل الإشارات من العين إلى ثلاثة مكونات للتخيل: النمذجة، اللون، الحركة.

2- **التفكير الاستدلالي:** وهو عملية عقلية منطقية يسير فيها الفرد من حقائق معروفة أو قضايا مسلم بصحتها إلى معرفة المجهول الذي يتمثل في نتائج ضرورية لتلك القضايا، والتفكير الاستدلالي هو القدرة على التحليل المنطقي والاستنتاج وإدراك العلاقات والربط بين الأسباب والنتائج وهو يتضمن بذلك عمليات مثل التجريد والتوصل إلى التعميمات واثبات علاقات والتوصل إلى حل المشكلات، وتقييم الآراء واستنباط النتائج.

وتتطلب العمليات العقلية المتضمنة في الاستدلال من الفرد القيام بما يلي:

أ- استخراج السمات الظاهرة للموقف المشكل.

ب- اختبار الفروض المتوقعة.

جـ- وضع القوانين والقواعد المرتبطة بمجموعة من العناصر.

د- تحليل المعطيات والعناصر.

هـ- تدوين العناصر والمكونات ذوات العلاقة المشتركة.

حـ- استنتاج النسق والمنظومات.

ط- التنبؤ بالعلاقات الموجودة بين المكونات والعناصر والأنظمة.

ي- توظيف العلاقات في مواقف جديدة.

ك- الحصول على نتائج من خلال معرفة مكونات الموقف.

ل- ربط النتائج بمسبباتها واختبار الفروض المحتملة.

م- حل المشكلة المطروحة.

3- **التفكير الناقد:** وهو قدرة الفرد على إبداء الرأي المؤيد أو المعارض في المواقف المختلفة، مع إبداء الأسباب المقنعة لكل رأي.

كما يُعرف بأنه "القدرة على الحكم على الأشياء وفهمها وتقويمها طبقًا لمعايير معينة من خلال طرح الأسئلة، وعقد المقارنات، ودراسة الحقائق دراسة دقيقة، وتصنيف الأفكار والتمييز بينها، والوصول إلى الاستنتاج الصحيح الذي يؤدي إلى حل المشكلة.

وفيما يلي مهارات التفكير الناقد:

أ- التمييز بين الحقائق التي يمكن إثباتها والادعاءات أو المزاعم القيمية.

ب- التمييز بين المعلومات والادعاءات والأسباب المرتبطة بالموضوع وغير المرتبطة به.

جـ- تحدد مستوى دقة الرواية أو العبارة.

د- تحدد مصداقية مصدر المعلومات.

هـ- التعرف على الادعاءات والحجج أو المعطيات الغامضة.

و- التعرف على الافتراضات غير المصرح بها.

ز- تحري التحيز.

حـ- التعرف على المغالطات المنطقية.

ط- التعرف على عدم الاتساق في مسار التفكير أو الاستنتاج.

ي- تجديد قوة البرهان أو الادعاء.

ك- اتخاذ قرار بشأن الموضوع وبناء أرضية سليمة للقيام بإجراء عملي.

ل- التنبؤ بمترتبات القرار أو الحل.

4- **التفكير الإبداعي:** وهو نشاط عقلي مركب وهادف، توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول، أو التوصل إلى نواتج أصيلة لم تكن معروفة أو مطروحة مسبقاً. إن مراجعة لأكثر اختبارات التفكير الإبداعي شيوعا وهي اختبارات "تورانس" واختبارات "جيلفورد" تشير إلى أهم مهارات التفكير الإبداعي أو قدراته التي حاول الباحثون قياسها، وهي:

أ- **الطلاقة:** وتعني القدرة على توليد عدد كبير من البدائل أو المترادفات أو الأفكار أو المشكلات أو الاستعمالات عند الاستجابة لمثير معين، والسرعة والسهولة في توليدها.وهي في جوهرها عملية تذكر واستدعاء اختيارية لمعلومات أو خبرات أو مفاهيم سبق تعلمها.

ب- **المرونة:** وهي القدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة عادة، وتوجيه أو تحويل مسار التفكير مع تغير المثير أو متطلبات الموقف .والمرونة هي عكس الجمود الذهني، الذي يعني تبني أنماطاً ذهنية محددة سلفا وغير قابلة للتغير حسب ما تستدعي الحاجة، ومن أشكال المرونة: المرونة التلقائية، والمرونة التكيفية، ومرونة إعادة التعريف أي التخلي عن مفهوم أو علاقة قديمة لمعالجة مشكلة جديدة.

جـ- **الأصالة:** وهي أكثر الخصائص ارتباطا بالإبداع والتفكير الإبداعي، والأصالة هنا بمعنى الجدة والتفرد، وهي العامل المشترك بين معظم التعريفات التي تركز على النواتج الإبداعية كمحك للحكم على مستوى الإبداع.

د- **الإفاضة:** وتعني القدرة على إضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة لفكرة، أو حل لمشكلة أو لوحة من شأنها أن تساعد على تطورها وإغنائها وتنفيذها.

هـ- **الحساسية للمشكلات:** ويقصد بها الوعي بوجود مشكلات أو حاجات أو عناصر ضعف في البيئة أو الموقف. ويعني ذلك أن بعض الأفراد أسرع من غيرهم في ملاحظة المشكلة والتحقق من وجودها في الموقف. ولا شك في أن اكتشاف المشكلة يمثل خطوة أولى في عملية البحث عن حل لها، ومن ثم

إضافة معرفة جديدة أو إدخال تحسينات وتعديلات على معارف أو منتجات موجودة.

- كفايات معلم الرياضيات في صياغة الأسئلة الصفية:

النظريات الحديثة في التربية والتعليم والتدريب تنادي بأن محور العملية التدريبية هو التلميذ، والعمل على نموه نموا يتوافق مع التطور العلمي والتكنولوجي، فالمعلم هو أحد المشاركين في العملية التدريبية وهو العنصر المهم والذي يتفاعل مع التلميذ بصورة مباشرة أو غير مباشرة داخل حجرة الدراسة، وله أدوار أساسية أهمها: التفاعل اللفظي وغير اللفظي وطرح الأسئلة الصفية والقدوة وتوجيه السلوك وتوجيه التعلم.

- **أهمية الأسئلة الصفية:**

بما أن المعلم مادة الرياضيات يتشابه بعمل أي معلم بالمدارس التعليمية من ناحية الاتصال المباشر بينه وبين تلاميذه، لذا سوف نتكلم عن الأمور الأساسية التي تربط بينهما وهو طرح الأسئلة وأهميتها:

الأسئلة الصفية هي الأسئلة التي يطرحها المعلم أثناء الدرس لتلاميذه، فهي المدخل الذي يبدأ فيه الدرس حيث يوجه تلاميذه إلي القيام بالنشاطات التي تساعدهم في حل السؤال المطروح.

وعُرفت بأنها:"مجموعة الأداءات التي يقوم بها المعلم في الموقف التعليمي وتظهر من خلالها مدى معرفته بالأساسيات الواجب إتباعها عند التخطيط للسؤال (صوغ السؤال) ومدى استخدامه لجميع أنماط الأسئلة وإجادته لأساليب السؤال والأساليب المتبعة في معالجة إجابات التلاميذ".

وقد أجريت دراسات حول سلوك المعلم داخل الصف في الولايات المتحدة الأمريكية، من نتائجها أن (80٪) من السلوك اللفظي للمعلم داخل الصف هو طرح الأسئلة والإجابة عنها.

فلابد أن يكون هناك تنوع في الأسئلة المعروضة سواء من ناحية نوعيتها أو مستواها، حيث لابد أن تقيس مستويات عدة من مستويات التفكير ولا ترتكز فقط على المستويات الدنيا كالفهم والتذكر.

ومن خلال الأسئلة التي تطرح داخل حجرة الدراسة يستطيع المعلم أن يقوِّم تلاميذه ويتعرف على مدى تحقيق أهداف الدرس .

- **تصنيف الأسئلة الصفية:**

أولاً- تصنيف الأسئلة حسب الإجابة المتوقعة لها:

1- الأسئلة محددة الإجابة (questions Convergent): وهي الأسئلة التي لا تحمل إلا إجابة صحيحة واحدة متفق عليها.

مثال: **5× 6 = 30**

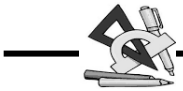
2- الأسئلة مفتوحة الإجابة (Divergent questions): وهي الأسئلة التي يكون لها أكثر من إجابة صحيحة أو التي تستدعي معلومات أوسع وأعمق ويندرج تحت هذا النوع: الأسئلة التي تتطلب رأيا أو حكماً، أو تتطلب توقعاً. مثال: كيف يمكنك معالجة ضعف التلاميذ في الرياضيات؟

ثانياً- تصنيف الأسئلة حسب مستوى التفكير الذي تثيره:

يعتبر تصنيف "بلوم" في المجال المعرفي من أكثر أشكال التصنيف عمومية وشيوعاً، باعتباره يشمل ست مستويات متنوعة للتفكير لدى للتلميذ من التذكر حتى التقويم أو إصدار حكم الذي يمثل أعلى مستويات التفكير.

1- أسئلة التذكر أو المعرفة: الغرض منها أن يستدعي (أو يتذكر) التلميذ المعلومات أو يتعرف عليها. أكثر الكلمات التي تستخدم في هذا النوع من الأسئلة (من، ما أو ماذا، أين، متى، اذكر، اتل غيباً، حدد، عرف، أكمل، عدد، صف، اكتب، نظم قائمة، استرجع)، مثال:

- عدد خصائص اللوغاريتمات؟
- ما مفهوم العدد الصحيح؟



2- **أسئلة الفهم:** تتطلب أن يكتب التلميذ بلغته الخاصة ما تم أن عُرض عليه

- اكتشاف العلاقة بين شيئين.
- المقارنة بين شيئين.

ومن أمثلة الكلمات التي ترد في أسئلة الفهم (صف، قارن، قابل، علل، فسر، ترجم، لخص، استنتج، استخلص، استنبط، اكتب بلغتك الخاصة، ...)

مثال: فسر كثرة استخدام المتوسط الحسابي في العمليات الحسابية؟

3- **أسئلة التطبيق:** وتتطلب تشجيع التلاميذ على تطبيق المعلومات أو القوانين التي تعلموها من أجل التوصل إلى حل لمشكلة معينة أو قانون أو قاعدة معينة، وتتميز بثلاث خصائص :

- تعمل على انتقال أثر التعلم في مواقف مشابهة وجديدة .
- تواجه التلاميذ بمشكلات قريبة من تلك التي تواجههم في حياتهم العملية.
- تتضمن حداً أدنى من التعليمات والتوجيهات، فهي تدرب التلميذ على الاستخدام المستقل للمعلومات والمهارات في حل المشكلات.

من الكلمات التي يشيع استخدامها (طبق، صنف، استخدم، انتق، حل، كم، اثبت، جد ناتج، اجمع، اطرح، اضرب، احسب، استعمل، برهن، أعرب جملة، وظف، ترجم، اشرح، صنف، لون، مثل، ارسم مخططاً، أعد بناء، وضح، اختر، كيف).

مثال:

- برهن على أن العمود النازل في مركز الدائرة على أي وتر فيها ينصف ذلك الوتر.
- برهن على أن الزوايا المحيطة المشتركة في قوس واحد متطابقة .

4- **أسئلة التحليل:** تتطلب من التلميذ أن يفكر تفكيراً ناقداً و بعمق، هناك ثلاث عمليات في التفكير : تحليل المعلومات – تحديد الأسباب – الاستنتاجات، ومن الكلمات التي يشيع ورودها في أسئلة التحليل (حدد الأسباب، حلل، دعِّم،

علل، لماذا، قارن، فرق، وازن، اعمل على تقسيم، انتقد، ميز، صف، صنف، ماذا، فسر، قدر، جرب).

مثال:

- قارن بين النظام الستيني والنظام العشري.
- قارن بين المصفوفات و المحددات.

5- أسئلة التركيب: تتطلب تفكير ابتكاري أصيل، كتشكيل علاقات ووضع الأشياء في أشكال جديدة. أمثلة لأنواع أسئلة التركيب:

- إنتاج اتصال أو تفاهم أصيل.
- القيام بعملية التنبؤ.
- حل المشكلات.

ومن الكلمات التي يشيع ورودها (تنبأ، أنشئ، أنتج، أكتب، صمم، كيف تحل، ركِّب، ضع عنوان، اقترح، خطط، ضع خطة، حول، عدل، شكل، اعد كتابة، طور).

مثال:

- اقترح خطة لمعالجة ضعف الطلاب في حفظ جدول الضرب.
- اربط بين مساحة الدوائر و مساحة المخروط الذي قاعدته دائرة.

6- أسئلة التقويم أو الحكم: وهو المستوى الأخير من التصنيف شأنه شأن التحليل والتركيب من العمليات العقلية العليا، وأسئلة التقويم ليس لها إجابة واحدة صحيحة، وهي تتطلب إصدار حكم على فكرة معينة أو حل لمشكلة معينة أو تقييم عمل.

من الكلمات التي يشيع استخدامها (أي الحلين ... أفضل، يقوِّم، يقدِّر، هل من الأفضل أن....، فند، عبر عن رأيك، قرر، ادحض، دافع، رتب، جادل، ناظر، قدر، قوم، ثمن، اختر).

مثال:

- احكم على جهود علماء الرياضيات التي بذلوها لتطوير هذا المجال.

- دافع عن ضرورة استخدام الأدوات الهندسية العديدة عند حل المسائل الهندسية.

- **أنواع الأسئلة الصفية:**

أولاً- أسئلة شفهية وتنقسم إلى:

1. أسئلة المقدمة والمدخل إلى الدرس: أسئلة تذكيرية وليست اختباريه لربط المعلومات السابقة مع المعلومات الجديدة ليسهل القيام بالنشاط وتسلسل الدرس ويفضل أن تسجل القواعد والنتائج على جانب من السبورة وألا يزيد الوقت المخصص لها عن خمس دقائق .
2. الأسئلة المتنوعة خلال الشرح التي تجذب التلاميذ للمشاركة والانتباه لفقرات الدرس.
3. الأسئلة المركزة نهاية الدرس لإعطاء خلاصة لما تم دراسته وربط العناصر المختلفة .

- **مهارات صياغة وطرح الأسئلة الشفهية:**

1- التمهيد للسؤال بإثارة انتباه التلاميذ وجذب اهتمامهم.

2- توجيهه للجميع وعدم اختيار المجيب قبل طرحه، وتوجيهه عشوائياً ولا بأس من تكراره.

3- شمول الأسئلة المطروحة للمستويات المختلفة التي حددها بلوم في الجانب المعرفي.

4- عدم ترك فاصل طويل بعد طرح السؤال لتحديد المجيب مما يهيئ مرتعاً خصباً للفوضى

5- اختيار الوقت المناسب لطرحه بحيث يسمعه الجميع، وتكون أذهانهم حاضرة لفهمه.

6- جذب المتأخرين دراسياً والمنطوين ودفعهم للإجابة ومساعدتهم على تجاوز الحواجز التي تمنعهم من مشاركة زملائهم.

7- أن يحافظ على النظام فلا يسمح للتلاميذ أن يجيبوا عن السؤال الذي يطرحه إجابة جماعية .

8- أن يوجه بعض الأسئلة السهلة للتلاميذ ذوي المستويات المنخفضة في التحصيل حتى يجيبوا عليها إجابة صحيحة تعيد إليهم الثقة في أنفسهم والرغبة في التعليم وفي الاشتراك في الدرس مشاركة فعالة.

9- تكرار السؤال الواحد أحياناً على أكثر من تلميذ، لأن ذلك يزيد وضوح ورسوخ المعلومات في أذهان التلاميذ، وإذا أجاب أكثر من تلميذ إجابة صحيحة عن سؤال واحد، فعليه أن يوضح أن جميع الأجوبة صحيحة.

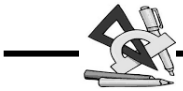
المبادئ التي تساعد المعلم على تلقي إجابات المتعلمين بفهم ووعي كاملين:

1- الاستماع بعناية لما يقوله التلميذ، ثم مطالبته بتقديم الأمثلة التي تؤيد إجابته، وفي حالة تقديم التلميذ إجابة خاطئة أو ناقصة يصمت المعلم ليدرك التلميذ ذلك.

2- الابتعاد عن التلميذ المجيب لئلا يتسبب في تعثره وإرباكه مع إعطائه فرصة كافية للتفكير في السؤال وعدم الانتقال السريع لتلميذ آخر حتى لا يدفع التلاميذ للإجابة العشوائية بدون تفكير.

3- امتداح الإجابة الصحيحة، لأن الإثابة الفورية تعزز الإجابات الصحيحة، وتسهم في إشراك التلميذ في الحوار بينه وبين المعلم في المواقف التدريسية التالية.

4- من الأفضل ألا يعلن المعلم للتلميذ بأنه أخطأ في إجابة السؤال، وإنما يوجهه بعبارات مثل (أريد إجابة أدق)، أو (هذه ليست الإجابة المطلوبة)، وبذا يضمن المشاركة الفعالة للتلميذ في المواقف التالية.



5- تقديم بعض الإيحاءات والتلميحات الصريحة أو غير الصريحة التي تساعد التلميذ على تقديم إجابات صحيحة.

6- عدم مقاطعة التلميذ في أثناء الإجابة، أو إبداء بعض الإشارات الجسمية أو الانفعالية التي تثير تهكم المتعلمين عليه، وتجميع إجابات أفراد المتعلمين عن الأسئلة وتلخيصها بلغة واضحة وسهلة لمجموع الفصل.

7- ألا يقبل جواباً غامضاً من أي تلميذ عن السؤال الذي يطرحه، بل يطلب منه توضيح المعنى القائم في ذهنه بعبارات واضحة، فإذا عجز هذا التلميذ فيوجه السؤال إلى غيره من المتعلمين.

8- عند إجابة التلميذ عن سؤال يطرحه المعلم، يمكن لبقية المتعلمين أن يستفسروا من المعلم، أو من هذا التلميذ عما خفي عن أذهانهم، أو غير الواضح في هذه الإجابة، بشرط أن يتم ذلك بطريقة منظمة لضمان حفظ النظام.

ثانياً- تدريبات تحريرية وعملية وتنقسم إلى:

1- النشاط القبلي: يتم تقديمه للتلاميذ خلال فترة زمنية محددة في بداية الدرس ليقومون بالتفكير الإفرادي فيه لإثارة المشكلة لديهم وتعويدهم على القراءة والتحليل للوصول إلى القاعدة أو المفهوم ، ثم تتم مناقشته بصورة جماعية وتسجل القاعدة على السبورة في إطار أو بقلم مميز ويناقش المتعلمين حوله حتى يتم التأكد من رسوخه في أذهانهم قبل الانتقال إلى الأهداف الأخرى .

2- الأمثلة المحلولة لتحقيق الأهداف: يقوم المعلم بحلها على السبورة بمشاركة التلاميذ لتحقيق أهداف جديدة ، ويفضل استخدام الأمثلة المحلولة في كتاب المتعلم ليستطيع التلميذ أن يكتب ملاحظاته وتعليقاته على كتابه دون أن ينقل كل ما يكتب على السبورة .

3- التدريبات المستخدمة لقياس مدى تحقق الأهداف: أسئلة وتدريبات يتم اختيارها بعناية بعد الانتهاء من تحقيق كل هدف لقياس مدى تحققه ويقوم التلاميذ بحلها بالاعتماد على أنفسهم في فترة زمنية محددة ، ودور المعلم الإشراف والمتابعة والتصحيح وتحفيز التلاميذ على التنافس بإعطاء تقادير لكل حسب تفوقه ويجب أن يراعي المعلم فيها الجوانب التالية :

- تجزئة فقرات التمارين وعدم أعطائها دفعة واحدة بل بقدر الحاجة.
- أهمية التحفيز ودوره في إثارة الدافعية لدى التلميذ للمشاركة الإيجابية.
- إمكانية إشراك أكثر من تلميذ في حل التمرين الواحد كمجموعة.

1- التدريبات التعزيزية (التغذية الراجعة): تمارين أو فقرات يختارها المعلم لتعزيز تحقيق الأهداف ويمكن اختيارها من التمارين العامة أو من عند المعلم بحيث يلجأ إليها المعلم عند الضرورة ومتى ما ساعده الوقت على ذلك .

2- التدريبات العامة نهاية الوحدة :تدريبات عامة يتم اختيارها بعناية نهاية كل وحدة دراسية بهدف ربط عناصر هذه الوحدة وقياس مدى تحقق أهدافها وتشخيص نواحي الضعف وعلاجها ، ويجب أن يراعي المعلم في تقديمها ما يلي:

- الإعداد الجيد للدرس وتحديد الأهداف بدقة بحيث تكون أكثر عمومية من أهداف الدروس.
- استخدام طريقة التدريس المناسبة ويفضل طريقة حلقات التعلم (التعاوني أو الإثرائي).
- تخصيص حصة أو أكثر لها.
- عمل خلاصة للوحدة قبل البدء في توجيه الأسئلة مع رصدها على السبورة.
- أهمية المتابعة والإشراف على أعمال المتعلمين مع تخصيص فترة زمنية لكل تمرين مع التصحيح والتحفيز.
- التركيز على التدريبات التي تشمل أكثر من فكرة وتربط أكثر من درس من دروس الوحدة .
- تنويع الأسئلة بين مقاليه وموضوعية.

- **مهارات صياغة وطرح الأسئلة التحريرية:**

1- الدقة في اختيار أسئلة وتمارين التقويم بحيث تقيس الأهداف ، وتتيح المجال لعمل تغذية راجعة عند تبين عدم تحقق الهدف.

2- عدم الانتقال من هدف لآخر قبل التأكد من تحقق الهدف.

3- متابعة التدريبات والتمارين الفصلية خلال الدرس للتأكد من مدى تحقق الأهداف.

4- إعطاء التلاميذ فرصة كافية للحل والتفكير الإفرادي بالاعتماد على أنفسهم.

5- إعطاء تمارين شاملة نهاية كل وحدة تدفع التلاميذ إلى التفكير والبحث وربط المواضيع المختلفة كما تقيس قدراتهم العقلية ومدى تحقق أهداف الوحدة

- **خصائص السؤال الجيد :**

1- أن يكون السؤال مرتبطاً بالأهداف التي يرجو المعلم تحقيقها.

2- أن يكون ملائماً لمستوى التلاميذ.

3- أن تكون صياغة السؤال واضحة ومحددة.

4- أن تكون جيد الصياغة من الناحية اللغوية.

4- أن تثير الأسئلة تفكير التلاميذ.

5- أن تنمي عند التلاميذ مهارة الفهم والاستنتاج والبحث والتفسير والتعليل وليس مجرد الحفظ والاستظهار.

6- أن تكون الأسئلة متنوعة شاملة المستويات والمجالات.

7- أن تكون الأسئلة متنوعة من حيث السهولة والصعوبة.

- **مبادئ عامة لتوجيه الأسئلة الصفية :**

هناك مبادئ عامة على المعلم مراعاتها أثناء توجيه الأسئلة إلى تلاميذه، كالتالي:

- يجب على المعلم أن يوجه السؤال أولاً ثم يختار التلميذ الذي سيجيب عنه.

- أن يترك للتلاميذ وقتاً كافياً للتفكير في السؤال قبل الإجابة عنه.
- إذا قدم التلاميذ أكثر من إجابة على المعلم أن يطلب من أحد التلاميذ أن يعرض الإجابات كلها باختصار.
- إذا أخطأ التلميذ في الإجابة يجب عدم تركه دون معرفته للإجابة السليمة، ولا بد من متابعته لتوجيه تفكيره وتنمية قدرته على التفكير، والمشاركة في الأسئلة الصفية.
- يجب على المعلم تعزيز الإجابات الصحيحة والمتميزة.
- مراعاة العدالة في توزيع الأسئلة على التلاميذ.
- توجيه الأسئلة إلى التلاميذ غير المنتبهين لإعادتهم إلى جو الحصة والمشاركة في أنشطتها .
- التركيز على النقاط الرئيسة الهامة في السؤال.
- الابتعاد عن استخدام نمط واحد في طرح الأسئلة طوال الحصة.

- كفايات معلم الرياضيات في تعيين الواجبات:

الواجبات المنزلية هي الأعمال التي يكلف التلميذ القيام بها خارج الفصل الدراسي، وتعتبر جزء مكمل للعمل داخل الفصل، لذلك ينبغي أن يخطط لها المعلم جيدا حتى يتحقق الغرض منها.

- **أهداف تعيين الواجبات:**

لتعيين الواجبات المنزلية أهدافا رئيسية منها:

1- زيادة تحصيل التلاميذ ورفع مستوى أدائهم الدراسي.
2- تدريب التلاميذ على إتباع التعليمات وتنفيذ المتطلبات المدرسية.
3- تدريب التلاميذ على إثارة الأسئلة وإصدار الأحكام واتخاذ القرارات.
4- تحميل التلاميذ مسؤولية تعلمهم، وتدريبهم على التعلم الذاتي.
5- تطبيق الخبرات الدراسية عمليا.

وبهذا فإن فلسفة الواجبات المنزلية، كما يتفق عليها المربون يمكن أن تتحدد بالخطوط التالية :

1- تعزيز التعلم المدرسي والأنشطة المدرسية.

2- امتداد النشاط المدرسي خارج المدرسة ولوقت أطول.

3- إعطاء الفرصة للتلاميذ والمعلمين لإكمال ما لم يكتمل داخل الصف.

4- تدريب التلاميذ على عادات دراسية سليمة وفي أوقات مريحة.

5- إدماج الأهالي في عملية تعلم أبنائهم، وإقامة علاقات مستمرة بين المدرسة والأهالي.

وفيما يتعلق بالحصة الدراسية يسود نوعان من العمل:

أ- عملية التدريس التي يقوم بها المعلم في الصف.

ب- ما يقوم به التلاميذ من أنشطة تتعلق بمحتوى المادة الدراسية التي تعلموها خلالها وعلى واجبات تتعلق بها.

كما إن هناك أمور ينبغي على المعلم مراعاتها:

1- على المعلم أن يقوم بالتجوال بين التلاميذ أثناء تأدية الواجب لتقديم المساعدة اللازمة لكل من يحتاجها منهم .

2- أن يعد المعلم الواجب بعناية فائقة، وبشكل هادف، فإذا أسرع في إعداده أصبحت أهميته وفائدته موضع جدل ونقاش وإذا كان الواجب طويلا أو صعبا أو مكررا سبب عند الطلاب الضيق والتبرم، وفتور الحماسة للعمل.

3- يمكن أن يقدم واجبات متعددة لتلاميذ متعددين في الصف أو لمجموعة منهم . كما يمكن اللجوء إلى عملية التفريد في إعطاء الواجبات، أي أن تعطي لكل طالب واجبا معينا بعد محاضرة عامة، أو بعد نقاش وحوار عام.

4- على المعلم أن يراقب عمل كل تلميذ ليقف على مدى صحته، وبشكل مستمر، وإذا كان الواجب طويلا لجأ إلى تدقيق كل جزء منه في حينه ودون انتظار لإتمام الواجب كله.

5- يمكن أن تمنح التلاميذ حرية اختيار الواجب، ففي ذلك ما يساعدهم على تحمل المسؤولية والإحساس بها.

الفصل الثالث

التخطيط في تدريس الرياضيات

- مفهوم التخطيط.
- أهمية التخطيط.
- مستويات التخطيط.
- تحديد محتوى التعلم.
- اختيار مصادر التعلم.
- إستراتيجية التقويم القبلي.
- إستراتيجية التعليم/التعلم.
- إستراتيجية التقويم البعدي.
- نماذج تخطيط دروس لمناهج رياضيات المرحلة الابتدائية.

الفصل الثالث

التخطيط في تدريس الرياضيات

كل عمل ناجح لابد أن يسبقه تخطيط جيد ، فالتدريس الفعّال للرياضيات يتطلب تخطيطاً متقناً ودقيقاً لجميع مجريات العملية التعليمية وأحداثها ، أي أن عملية تعليم الرياضيات تتطلب أن يتقن معلم الرياضيات بدرجة عالية مهارة تخطيط الدروس، لأنه من المهارات الأساسية بالنسبة له، وذلك لأن إتقان تلك المهارة يتطلب إجادة الكثير من مهارات التدريس الأخرى مثل: تحليل المحتوى، وتنظيم تتابع الخبرات، وصياغة الأهداف التعليمية المحددة والواضحة، واختيار أساليب التقويم المختلفة وإعدادها ، وكذلك استخدامها للكشف عن مدى تحقيق الأهداف التعليمية.

- مفهوم التخطيط:

هو عملية منظّمة يتم فيها وضع إطار شامل للخطوات والإجراءات والأنشطة لتحقيق أهداف محددة خلال زمن محدد ، والتأكد من درجة بلوغ هذه الأهداف، أي أنه رسم للإجراءات التي سيسلكها المعلم والتلاميذ لتحقيق الأهداف المرجوة.

كما يعرف التخطيط للتدريس بأنه: " تصور عقلي وإعداد نفسي للمواقف التدريسية، التي يتم الحاجة لها في قاعة الدرس في فترة زمنية محددة ولمستوى تعليمي محدد ، بقصد تحقيق أهداف تعليمية بطريقة منظمة هادفة عن طريق اختيار خبرات وأنشطة وإجراءات ووسائل تعليمية وأسئلة تنشيطية وتقويمية مناسبة". وفي السياق نفسه فإن التخطيط الدراسي " تصور مسبق لما سيقوم به المعلم من أساليب وأنشطة وإجراءات واستخدام أدوات وأجهزة ووسائل تعليمية وأساليب تقويم لتحقيق الأهداف التربوية المرغوبة" .

- أهمية التخطيط:

إن التدريس الفعال للرياضيات يحتاج إلى تخطيط دقيق مسبق لكافة مجريات عملية التعليم/التعلم. ويشمل ذلك تحديداً واضحاً للأهداف التدريسية وللأساليب والأنشطة التدريسية وأدوار كل من المعلم والتلميذ إضافة إلى أساليب التقويم المناسبة. بل يتعدى الأمر ذلك عند التخطيط للدرس اليومي إلى توقع الصعوبات التي قد يواجهها التلاميذ ووضع–الحلول المناسبة والأنشطة البديلة للتغلب على تلك الصعوبات وللتخطيط مستويان هما التخطيط طويل المدى ويشمل التخطيط السنوي أو الفصلي والتخطيط قصير المدى ويشمل التخطيط لوحدة دراسية والتخطيط لدرس يومي واحد.

ويمكن تلخيص أهمية التخطيط بالنقاط التالية:

1- يمكّن المعلم من عرض الأفكار الرياضية المتضمنة في الدرس بشكل منظّم ومترابط.

2- يساعد المعلم على تحديد الأهداف التعليمية، واختيار الأنشطة والوسائل التعليمية والطرق المناسبة لتحقيقها.

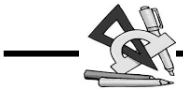
3- يساعد المعلم على اختيار أدوات وأساليب التقويم المناسبة.

4- يمكّن المعلم من توزيع الوقت بشكل جيد على أجزاء الدرس، والاستفادة بشكل أمثل من الوقت المتاح.

5- يعزز ثقة المعلم بنفسه، ويكسبه احترام التلاميذ، ويبعده عن الارتجال والعشوائية، ويجنبه المواقف المحرجة.

6- يدفع المعلم إلى البحث والاطلاع المستمر، مما يؤدي إلى زيادة خبراته العلمية والمهنية.

7- يتيح للمعلم اكتشاف عيوب المنهج المدرسي سواءً ما يتعلق بالأهداف أو المحتوى أو طرق التدريس أو أساليب التقويم، ومن ثمّ يمكنه العمل على



تلافيها، وتحسين المنهج بنفسه، أو تقديم المقترحات والأفكار للمعنيين بتخطيط وإعداد المناهج الدراسية.

- مستويات التخطيط:

أولاً- التخطيط بعيد (طويل) المدى:

ويقصد به وضع خطة لتدريس منهج معين خلال فصل أو عام دراسي كامل، ويتضمن التخطيط طويل المدى في هذا المستوى تحديد أهداف تدريس الرياضيات لصف معين خلال سنة أو فصل إضافة إلى تحديد الأساليب والأنشطة التدريسية الملائمة، وكذلك أساليب التقويم. كما يتضمن أيضاً توزيع المواضيع الرياضية على ذلك الفصل أو السنة حسب الأهمية النسبية لتلك المواضيع. ويتم هذا النوع من التخطيط في مجموعة من الخطوات، وكما يلي:

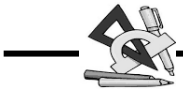
1- الاطلاع على أهداف تدريس الرياضيات في المرحلة التي يُقدّم فيها هذا المنهج (المرحلة الابتدائية مثلاً) وكذلك الاطلاع على أهداف تدريس الرياضيات في الصف الذي يقدم فيه المنهج.

2- تعرّف محتوى المنهج ومفرداته (موضوعات المقرر) من خلال الكتاب المدرسي (كتاب التلميذ) ودليل المعلم.

3- تحديد عدد الأسابيع ومجموع الحصص الدراسية المتاحة في الفصل أو العام الدراسي.

4- توزيع المقرر على أسابيع الفصل الدراسي، وتحديد عدد الحصص اللازمة لتدريس كل موضوع.

5- تحديد الأدوات والوسائل التعليمية والتجهيزات اللازمة لتدريس المقرر، كالأدوات الهندسية واليدويات والأفلام التعليمية أو البرمجيات، المواقع الإلكترونية المناسبة، الكتب والمراجع و..... .



6- تحديد أدوات التقويم ووسائله، كإعداد قوائم وسجلات لمتابعة التلاميذ وملاحظتهم، واختيار مقاييس الاتجاهات المناسبة.

ويفضّل أن يشترك معلمو الصف الواحد في إعداد الخطة طويلة المدى، كما يمكن استشارة ذوي الخبرة مثل المشرفين التربويين والمعلمين المتميزين.

نموذج (1)

الخطة السنوية

المبحث:..... الكتاب:.....

الصف:..... عدد الحصص الأسبوعية:.....

الشعبة:.....عدد الطلبة:.....

الموضوع وتفصيلاته	التوقيت بالأسبوع	التقويم	ملاحظات حول الأنشطة

نموذج (2)

الخطة السنوية

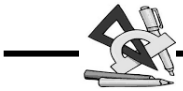
الصف:..... عدد الحصص الأسبوعية:.....

الشعبة:.....عدد الطلبة:.....

الأسبوع	تاريخه	الموضوعات	الوسائل المستخدمة	ملاحظات

ثانياً- التخطيط متوسط المدى (خطة درس شهرية):

ويقصد به التخطيط لوحدة دراسية أو فصل من المقرر، وينبع التخطيط متوسط المدى من التخطيط طويل المدى، وتشمل الخطة متوسطة المدى، تحديداً لأهداف الوحدة، والحصص اللازمة لتدريسها وتوزيع الدروس على الحصص، وتحديد الوسائل التعليمية وأدوات التقويم المناسبة، ومن الإجراءات التي يجب أن يتضمنها التخطيط للوحدات إجراء اختبارات قبلية، بحيث يسبق تدريس الوحدة إجراء اختبار قبلي لمعرفة مدى امتلاك التلاميذ للمفاهيم والمهارات اللازمة لدراسة الوحدة الجديدة.



(نموذج خطة درس شهرية)

شهر----------	الأسبوع الأول من---------- إلى----------	الأسبوع الثاني من---------- إلى----------	الأسبوع الثالث من---------- إلى----------	الأسبوع الرابع من---------- إلى----------	ملاحظات
الموضوع لأهداف					
الموضوع لأهداف					
الموضوع لأهداف					
الموضوع لأهداف					

ثالثاً – خطة الدروس اليومية:

هي عملية هدفها الأساسي رسم صورة واضحة ومحددة لما سيقوم به المعلم والتلاميذ أثناء الحصة، وتتكون من الآتي:

- مكونات (عناصر) خطة الدرس اليومي:

تتكون خطة الدروس اليومية من العناصر التالية:

أ-عنوان الخطة:

(المعلومات الأولية)، وتشمل: (عنوان الدرس، اليوم والتاريخ، الصف والفصل، الحصة، ....).

ب- تحديد محتوى التعلم:

هو تلك المادة التعليمية والأنشطة المصاحبة لها والتي تندرج تحت موضوع ذلك الدرس، وبهذا الشكل فإن الدرس عبارة عن منهج مصغر وعليه فإن محتواه يتكون من الأساسيات الأربعة التي يتكون منها محتوى المنهج وهي:

(مفاهيم، مبادئ، مهارات، مسائل) معالجة بدرجات متفاوتة من التركيز، وذلك حسب ظروف الدرس ومن الملاحظ أن التركيز في أول الموضوع "الموضوع

الجديد" يكون على بناء المفاهيم ثم يتدرج إلى معالجة العلاقات ثم بناء طرق حل، ثم إكساب التلميذ مهارات رياضية، وقد يحدث في بعض الأحيان أن نجد درساً ما منصبا على حل تمارين تهدف إلى تثبيت ما تعلمه التلميذ من مفاهيم وعلاقات ومهارات في الحل والتطبيق وتحديد محتوى الدرس، ويعني هذا ما يلي:

1- تحديد الأساسيات التي يعالجها الدرس بما يتناسب مع أهدافه التعليمية.

2- بناء نسق هرمي يبين التسلسل المنطقي لتلك الأساسيات وبين علاقتها بالسابق واللاحق من مفاهيم وعلاقات.

3- تحديد مستوى التلاميذ ومدى استعدادهم لتعلم هذا الدرس باستخدام اختبار قبلي.

4- الاطلاع على موضوع الدرس من عدة مصادر علمية أخرى وعدم الاقتصار على الكتاب المدرسي المقرر.

5- تقسيم محتوى الدرس إلى عناصر رئيسية يراعى فيه التكامل بين أساسيات الدرس.

ويتم كتابة المفاهيم والتعميمات والمهارات بشكل مختصر دون التوسع في التفاصيل، فلا حاجة لكتابة كل ما يوجد في الكتاب المدرسي في دفتر التحضير.

(مكونات "عناصر" خطة الدرس اليومي)

- النموذج الأول:

أولاً: المعلومات العامة عن الدرس:

اليوم: التاريخ: الحصة: ثانياً: التمهيد /.....

المادة: الصف: الفصل: .....

المحتوى	الزمن	الأهداف	طريقة تحقيق الهدف	الوسائل التعليمية	قياس تحقيق الهدف
ماذا سندرس ؟		ويراعى في صياغتها الضوابط والشروط المذكورة سابقاً.	الأساليب والأنشطة المتبعة من قبل المعلم والتلميذ لتحقيق الهدف. وربما كان لكل هدف نشاط مستقل لتحقيقه	يمكن استخدام وسيلة تعليمية واحدة لتحقيق أكثر من هدف	سؤال يطرحه المعلم على التلميذ أو نشاط يقوم به التلميذ للتأكد من تحقيق الأهداف.

- النموذج الثاني:

التاريخ	الحصة	الصف	المادة	الموضوع والخطوات	الملاحظات
				1 /الموضوع: الهدف العام: ويتعلق بالمادة الدراسية. الهدف الخاص: ويتعلق بالموضوع. 1 /المقدمة: أسئلة في الدرس السابق للربط بينه وبين الدرس الحالي 3 /العرض: إعلان الدرس الجديد. تدوين موضوع الدرس على السبورة. تعليق صحيفة توضيحية مكتوبة. قراءة الصحيفة من قبل بعض التلاميذ قبل معالجتها. 4 /المناقشة: أسئلة تطرح على الطلا تتعلق بمحتوى وأهداف الدرس. 5 /الاستنتاج: يقوم التلاميذ وبمساعدة المعلم باستنتاج القاعدة أو الفكرة الرئيسة للدرس. 6 /التطبيق: يكلف التلاميذ بمعالجة تمرين أو مسألة على الدرس	الوسائل المستخدمة أو المهارات المستهدفة.

جـ- مستويات الأهداف التربوية وتصنيفاتها:

قبل تقديم مستويات الأهداف التربوية علينا أولا أن نعرف ما لمقصود بالهدف؟

يمكن تعريف الهدف على انه سلوك ايجابي يتوقع أن يكتسبه التلميذ نتيجة تفاعله مع موقف ما وتأثره بعناصره.

أما مستويات الأهداف التربوية فقد قسمت إلى ثلاث مستويات هي:

1- **المستوى العام أي (الأهداف التربوية العامة):**

وهي أهداف تتصف بالعمومية والشمولية والتجريد وتشير إلى تغيرات كبرى منتظرة في سلوك التلميذ وتركز أكثر على ما يتعلمه وهي مرتبطة بشكل رئيسي بفلسفة الدولة وخصائص المجتمع ومن تلك الأهداف:

- خلق مواطن صالح.
- إعداد الإنسان المؤمن الصالح.
- تنمية المهارات الأساسية للمادة.
- الإسهام في تكوين البصيرة الرياضية للفرد.

وهذه الأهداف محصلة نهائية لعملية التربية والتعليم وما يعرف بفلسفة التربية والتعليم.

2- **المستوى الثاني وهو (الأهداف التعليمية):**

وهذا أكثر تخصصا من المستوى الأول، واقل تجريدا ويشمل الأحداث التعليمية العامة والخاصة خلال أي فترة زمنية دراسية، من تلك الأهداف:

- معرفة فروع الرياضيات المختلفة.
- استيعاب النظريات والمسلمات والبديهيات وغيرها.
- تطبيق القواعد والقوانين.
- فهم التفكير القياسي أو الاستدلالي في الرياضيات.

3- المستوى الخاص أي (الأهداف السلوكية المحددة):

وهي أهداف محددة بصورة دقيقة تتناول سلوكيات أو استجابات التلاميذ العقلية والحركية والانفعالية، وصياغة هذه الأهداف من المهمات الأساسية التي يقوم بها المعلم أو المعلمة في بناء العملية التعليمية، ومن تلك الأهداف:

أ- أن يتعرف التلميذ على العلاقة بين نظرية "فيثاغورس" والمماس الأفقي للمنحني.

ب- أن يعيد ترتيب مجموعات الأعداد.

جـ- أن يصدر حكما بصحة تقرير ما من عدمه.

ويمكن تقسيم المستوى الخاص إلى الأهداف التالية:

❖ المستوى التعليمي (الأهداف السلوكية):

تعرّف الأهداف السلوكية بأنها عبارات تصف الأداء المتوقع حدوثه من التلميذ، بعد مروره بخبرة تعليمية معينة، ويُكتب الهدف التعليمي أو السلوكي في شكل عبارة تصف كيف سيكون التلميذ بعد أن يمرّ أو ينهي بنجاح خبرة تعليمية معينة.

يُعرف الهدف الإجرائي أو السلوكي بأنه "وصف دقيق وواضح ومحدد لناتج التعلم المرغوب تحقيقه لدى التلميذ".

ويتكون الهدف من: **((أن + فعل سلوكي + التلميذ+ ناتج التعلم))**

ولصياغة الأهداف السلوكية على نحو جيد، على المعلم مراعاة الاعتبارات الآتية:

- أن يركز الهدف على سلوك التلميذ وليس المعلم.
- أن يصف الهدف نواتج التعلم المطلوب اكتسابها للتلميذ.
- أن تقيس الأهداف المستويات المعرفية المتعددة.
- أن يكون الهدف قابل للقياس والملاحظة.
- شمول الأهداف الإجرائية لمحتوى الدرس.
- الموازنة بين الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية.

- قابلية الأهداف للتحقيق خلال تدريس موضوعات الدرس.

ومن أمثلة صياغة الأهداف السلوكية التدريسية في الرياضيات:

- أن يتعرف التلميذ على رمز العدد.
- أن يميز التلميذ بين المستطيل والمثلث.
- أن يحدد التلميذ خطوات حل المسألة.
- أن يرتب التلميذ أعداداً كسرية ترتيبا تصاعديا.
- أن يذكر التلميذ نص نظرية "فيثاغورس".
- أن ينشئ التلميذ مربعاً داخل الدائرة.
- أن يفسر التلميذ خوارزمية الضرب.
- المستويات المعرفية للأهداف:

وقد صنف التربويون (بلوم وآخرون) الأهداف في عدة مجالات، وقسّموا أهداف كل مجال إلى عدة مستويات، كما حدد التربويون شروطاً لصياغة الأهداف السلوكية، وتجدر الإشارة إلى أهمية صياغة المستويات المعرفية للأهداف الإجرائية التي يتم تحديدها في مستوياتها المعرفية المتعددة، وتتمثل هذه المستويات في:

- التذكر: يتمثل في استدعاء التلميذ للمعلومات والمعارف كما سبق له دراستها، كأن حاصل ضرب عددين مثل:

$$3 \times 5 = \ldots .$$

- **الفهم:** يتمثل في إعادة صياغة التلميذ للمعلومات والمعارف السابق له دراستها بلغته الخاصة، كأن يتم ترجمة العبارة اللفظية باستخدام الرموز أو العكس، أو التفسير عن طريق إعادة الترتيب والتنظيم، كأن يتعرف التلميذ على معطيات المسألة وتحديد المطلوب فيها أو تأويلها كتقدير التلميذ لقيمة ما من بيانات لا تشتمل على تلك القيمة مثل: إذا كانت س، ص مجموعتين، فما معنى س < ص.

- **التطبيق:** يشير إلى استخدام المعلومات السابق دراستها في حل مشكلة جديدة، أو استعمال التجريدات في موقف محددة، كأن يستخدم التلميذ المفاهيم والقوانين الرياضية على مواقف حياتية، مثل: إيجاد طول كتاب الرياضيات وعرضه بالسنتيمترات.
- **التحليل:** يشير إلى قدرة التلميذ على تجزئة المعلومات أو الأحداث إلى العناصر المكونة لها، كأن يستنبط الفرق بين أنظمة مختلفة في الرياضيات، أو يتحقق من صحة برهان معطى، أو نتيجة تم التوصل إليها.
- **التركيب:** يشير إلى قدرة التلميذ على تجميع المعلومات أو الأفكار في مكون أو في سياق رئيسي، كأن يعطى رموزا لتمثل الأعداد فكيف تستخدمها لكتابة الأعداد؟

ككتابة الأرقام اللاتينية بالأرقام العادية كالتالي: (I، II، III، IV، V، VI، VII، VIII، ..)

- **التقويم:** يشير إلى قدرة التلميذ على إصدار الحكم على الأحداث/المعلومات، واتخاذ قرارات بناءة بشأنها، وأيضاً القدرة على الحكم على صحة الاستنتاجات أو الترابط المنطقي وهذا يعتبر أعلى مستوى في الأهداف المعرفية لأنه يتضمن استخدام المعلومات والتفهم والتطبيق والتحليل والتركيب ويمكن أن يقود إلى اكتساب معلومات جديدة وتفهم أفضل كأن يقدم التلميذ رأيه الشخصي في درس معين أو القدرة على كشف المغالطات المنطقية في التعليل أو البرهان، أو يقيم مدى صحة إجاباته على حل المسائل الرياضية.

وتتدرج المستويات المعرفية للأهداف من حيث مستوى التفكير، حيث يتضمن كل مستوى معرفي جميع المستويات السابقة له، وعلى سبيل المثال فإن الفهم يتضمن التذكر، والتقويم يتضمن كل من التذكر والفهم والتطبيق والتحليل والتركيب. لذلك يمكن عرض مستويات الأهداف في شكل هرمي تزداد في مستوى التفكير من أسفل إلى أعلى كما يلي:

جدول يصف الأهداف المعرفية للأهداف

الفعل السلوكي للهدف	الهدف المعرفي العام	المستوى
يعرف- يحدد- يسمي- يخطط	يعرف المصطلحات	المعرفـه
يضع في خطوات- يختار	يعرف حقائق خاصة معينه	
يختار- يصف	يعرف الطرق والخطوات	
	يعرف المفاهيم والمبادئ	
يستوعب- يقدر- يحول	يستوعب الحقائق	الفهـــم
يصمم- يلخص- يتنبأ	يفسر المسائل اللفظية	
	يفسر الخوارزميات	
	يستخلص طرق	
يحسب- يعرض- يعد	يطبق المفاهيم	التطبيق
يكشف- يطبق- يحل	يطبق قوانين ونظريات	
	يحل مشاكل رياضيه	
يرسم تخطيطا- يميز	يتعرف على الجديد	التحليل
يخطط- يربط- يستخرج	يتعرف على أفكار خاطئة	
	يميز بين الحقائق	
	يحلل البناء والعمل	
يهذب- يربط- يصنف-	يكتب موضوعا جديدا	التركيب
يعيد تنظيم- يلخص-	يعطي صياغة جديدة	
يخطط- يصمم- يصنف	يفترض خطة حل	
	يربط بمواضيع أخرى	
يوازن -يميز- يشرح	يحكم على قيمة العمل	التقييم
يلخص- يربط- يفند	يشرح مسألة ما	
	يحكم على النتائج	
	يفند الخطأ	

**** المستوى الانفعالي أو الوجداني:**

يتكون هذا المجال من خمس مستويات أساسية ويتضمن الأهداف التعليمية التي تتصل بالمشاعر والميول والاهتمامات والاتجاهات ومستوياته الخمس هي انظر الجدول رقم (2):

- **الاستقبـــــال:** وهو أدناها وينقسم إلى ثلاث بنود وهي: تكوين الوعي، وتكوين الرغبة، وضبط الانتباه كأن ينتبه التلميذ ويركز على الدرس.
- **الاستجابة:** وتعني مشاركة التلميذ واندماجه وينقسم إلى ثلاث بنود هي: قبول الاستجابة، والرغبة في الاستجابة، والرضا من الاستجابة، كأن يشارك التلميذ في المناقشات الصفية.
- **التقييـــــم:** وهو أن يقوم التلميذ أو التلميذة بإصدار حكمهم الشخصي على المواضيع بقناعة رياضية تامة، كأن يقدر التلميذ دور مجموعة الأعداد المركبة في شتى مجالات العلوم.
- **التنظيـــــم:** أي أن يشكل التلميذ نظاما يستخدمه في إصدار الأحكام على الأشياء كوضع خطة للمذاكرة مثلا.
- **التمييـــــز:** أي أن يقارن ويميز ويصدر الأحكام استنادا إلى نظام معين ليبني التلميذ لنفسه فلسفة معينة للاعتماد على النفس.

جدول يصف الأهداف الوجدانية وأفعالها

الفعل السلوكي للهدف	الهدف الوجداني العام	المستوى
يتابع- يجيب- يختار	يستمع ويصغي	الاستقبال
يتوقع- يعين- يظهر	يبين اهتمامه وحاجته	
	يهتم بالنشاطات الصفية	
يجيب- يستجيب- يفي	يستجيب للإرشادات	الاستجابة
يشارك- يساعد- يناقش	يشارك في المناقشات	
	يطيع في عمل الواجبات	
	يستمع جيدا	

الفعل السلوكي للهدف	الهدف الوجداني العام	المستوى
يصف- يشجع- يربط	يعرض اتجاهاته في الحل	التقييم
يقرر- يقاسم- يشرح	يبين استعداده للمشاركة	
	يربط المفاهيم	
يرتب- يدمج- يقارن	ينظم دور التوازن	التنظيم
يكمل- يحدد- يشرح	يتقبل ذاته وقدراتها	
	يصيغ دور متناغم	
يبتكر- يؤثر- يحل- يعدل	يعرض ثقته بنفسه	التمييز
يفترض- يؤهل- يسلك- يطبق	يطبق مبدأ التعاون	
	يسلك سلوك مقبول	
	يستخدم الأفكار الموضوعية	

❖❖❖ **المستوى الحركي أو النفسحركي:** وهذا يتناول الأهداف التي تتعلق بالمهارات الحركية وإلى ما قوم به الجهاز العضلي للطالب، كأن يقيس عمليا زاوية ارتفاع منزل أو مئذنة أو ظل شجرة مع تغيير زاوية ظل الشمس أو الكتابة أو المهارة المعملية، يتكون هذا المجال من أربعة مستويات أساسية كما يصفها الجدول رقم (3)، وهي:

1- **الاستقبال والملاحظة:** وهو يتضمن عملية الإدراك الحسي والإحساس العضوي التي تؤدي إلى النشاط الحركي.

2- **التهيئة:** وهو الاستعداد أو التهيئة الفعلية لأداء سلوك معين.

3- **الاستجابة:** قسمها البعض إلى:

أ- استجابة موجهة: حيث يتصل هذا المستوى بالتقليد والمحاولة والخطأ في ضوء معايير أو أحكام أو محكات معينة.

ب- استجابة ميكانيكية: وهو المستوى الخاص بالأداء بعد تعلم المهارة بثقة وبراعة.

ج- استجابة مركبة: وهو يتضمن الأداء للمهارات المركبة بدقة وسرعة.

4- الآلية: وهي الطريقة أو الأسلوب المتبع في عملية التنفيذ للنشاطات.

جدول يصف الأهداف النفسحركيه وأفعالها

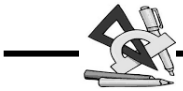
الفعل السلوكي للهدف	الهدف النفسحركي العام	المستوى
يختار- يميز- يربط- يتعرف	يتعرف على قصور ما	الاستقبال والملاحظة
	يقيم علاقة بين مفاهيم	
يعرف- يظهر- يستجيب	يعرف خوارزميه مفهوم	التهيئة
يتطوع- يحرك- يشرح	يبدي الرغبة في الكتابة	
يفحص- يبدي- يعالج- يربط	يعرض حل مسألة ما	الاستجابة
يشرح- يكتب- يقيس	يطبق أساليب السلامة	
	يكتب بوضوح	الآلية
نفس أفعال الاستجابة السلوكية	يجهز أدوات المعمل	
	يعرض شريحة على جهاز	

د- الاستعداد للتعلم (إستراتيجية التقويم القبلي):

يتم في هذه النقطة تحديد ما يجب أن يمتلكه التلاميذ من معرفة (مفاهيم- تعميمات - مهارات) تمكّنهم من فهم الدرس الجديد وتسهّل عملية تعلمهم له، ويقوم المعلم خلال التقويم القبلي بالوقوف على مدى تمكّن التلاميذ من هذه المتطلبات.

يعد مراعاة متطلبات التلاميذ أثناء تخطيط الدرس من أهم العوامل التي تسهم في إنجاح التدريس وتحقيق أهدافه، فقد يتطلب تخطيط التدريس لتلاميذ لديهم مواهب متعددة غير ذلك الذي يتطلبه لتلاميذ يعانون من بعض صعوبات التعلم، ويسهم تخطيط الدرس في ضوء **الاستعداد للتعلم** في توفير عديد من المزايا من أهمها:

- بدء عملية تنفيذ التدريس في ضوء المعلومات السابقة لدى التلميذين، ويسهم ذلك في توفير الوقت والجهد من قبل المعلم، وفى تجنب ملل التلاميذ من تكرار المعلومات.



- مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ وبعضهم البعض، بتصميم الأنشطة والمهام التعليمية التي تناسب كل منهم، وتوفير مصادر التعلم طبقا لميولهم ورغباتهم.
- تكوين اتجاهات إيجابية لدى التلاميذ نحو بيئة التعلم، حيث يجد كل منهم ما يلاءم استعداداته.
- توطيد أواصر الصلة بين المعلم وتلاميذه.

هـ- الأدوات والوسائل التعليمية:

في ضوء تحديد أهداف الدرس، ودراسة الاستعداد التلاميذ للتعلم، يتمكن المعلم من اختيار الوسائل والمواد التعليمية التي تسهم في اكتسابهم لنواتج التعلم المستهدفة من الدرس، ويقوم المعلم بتحديد الأدوات والوسائل التعليمية التي سيتمُّ استخدامها في الدرس، فيختار الوسيلة المناسبة للموقف التعليمي لتوضيح مفاهيم علمية ورياضية للتلاميذ، إذ إن الوسيلة غير المناسبة أو الاستخدام غير الجيد للوسيلة يؤدي إلى عدم نجاح الموقف التعليمي، وبالتالي عدم تحقق الأهداف، وقد تكون الوسيلة يدوية من اليدويات، كمكعبات دينز أو شرائح الكسور أو قضبان كوزينر، وقد تكون رسماً أو شكلاً على لوحة كرتونية أو فلينية، وقد تكون نموذجاً أو مجسماً، كما أنها قد تكون برمجية تعليمية أو فلماً تعليمياً أو..... .

و- طرق التدريس:

يحدد المعلم طريقة أو طرق التدريس الرئيسة التي سيتمُّ استخدامها في تقديم الدرس، ويسجلها في هذا العنصر من الخطة باختصار، حيث يقوم المعلم أثناء عملية التخطيط بتحليل محتوى الدرس، والتعرف على ما يتضمنه من معارف ومهارات وجوانب وجدانية ينبغي تنميها لدى تلاميذه، ويضع مخططا لكيفية تناول محتوى الدرس وعرضه عليهم ومناقشتهم فيه، كالتالي:

❖ **تحديد إستراتيجية التعليم/التعلم المناسبة للدرس:**

تشير إستراتيجية التعليم والتعلم إلى إجراء معين لتدريس موضوع معين، وقد تكون مبنية على أساس التعلم الفردي أو الاكتشاف أو حل المشكلات أو المبرمج أو تستخدم مدخلا ملموساً أو مجرداً، ويمكن القول أنه لا توجد طريقة تدريس مُثلى وموحدة لجميع المناسبات وجميع الدروس، فالطريقة تتأثر بعدة عوامل منها:

- طبيعة الموضوع من حيث المحتوى.
- طبيعة المتعلم من حيث المستوى المعرفي والاستعداد للتعلم والميول والرغبات.
- طبيعة المعلم من حيث الخبرة والمستوى العلمي.
- طبيعة المدرسة من حيث الإمكانيات والوسائل.

والمعلم الجيد هو الذي يمكنه أن يستفيد مما تعلمه في تعليم غيره، وبالرغم من كل المعوقات والحواجز الطبيعية التي تقف حائلا دون رسم إستراتيجية وطريقة موحدة لجميع الدروس فبإمكانه أن يستفيد من مجموعة القواعد العامة التي حددها المشتغلين في حقل التعليم لطرق التدريس وهي:

❖ **قواعد التدريس العامة:**

التدريس عملية مقصودة بطبيعتها، حيث (تشير إحدى الفرضيات المهمة المتضمنة في إطار عمل للتدريس إلى أن القرارات التدريسية هي قرارات مقصودة فالواجبات والأنشطة التعليمية لا يتم اختيارها لمجرد المتعة، وإنما يتم اختيار أو بناء الأنشطة لكونها تخدم الأهداف التدريسية للمعلم، والتي تحكمها اهتمامات التلاميذ وقدراتهم).

بذلك تتمثل قواعد التدريس، التي يجب أن يلتزم بها المعلم في تدريسه بالآتي:

1- **التدرج من المحسوس إلى المجرد:** ويظهر منها أهمية تربية الحواس وتدريبها وتؤكد هذه القاعدة على أهمية استخدام الوسائل التعليمية والمعينات

الحسية في تنفيذ التدريس، فمثلاً: أن نبدأ في تدريس الأعداد من (1 - 10) وليس العكس.

2- **التدرج من المعلوم إلى المجهول:** أي البدء مما يعلمه التلاميذ من خبراتهم السابقة واعتبار هذه الخبرات أساسا تبنى عليه باقي خطوات التدريس من عرض وربط واستنتاج وتطبيق، ومن خلال ربط هذا المعلوم بالنسبة للتلاميذ بالمجهول الذي سيقوم المدرس بعرضه، فمثلاً: يقدم الضرب على أنه جمع متكرر، والقسمة على انها طرح متكرر.

3- **التدرج من غير المحدود إلى المحدود:** وهذه خاصة بنمو بعض المفاهيم ومعانيها عند التلاميذ، فالمفهوم غالبا يكون غير محدود بالنسبة للتلميذ، ومحدود بالنسبة لمعلمه، ولذا يجب على المعلم أن يقوم بتحليل هذه المفاهيم المجردة إلى عناصرها الأولية حتى يستوعبها التلميذ، ويتطلب هذا بعض المهارات من المعلم مثل: المقارنة والموازنة والملاحظة والتنسيق ثم القيام بعملية التشويق للتلاميذ عند تناول المفهوم.

4- **التدرج من البسيط إلى المركب:** وفيها نجد أن ما يعتبره المعلم بسيطا قد يكون صعبا لدى التلميذ، ولذا يجب أن يقف المعلم قبل البدء في عملية التدريس وأثناء إعداده لخطة الدرس على كل ما يرى أنه سهل بسيط بالنسبة للطلاب ويكون مرتبطا بموضوع الدرس، ويجعل ذلك أساسا لتنفيذ عملية التدريس، ويتطلب ذلك من المعلم معرفة خصائص التلاميذ الفعلية وأطوار نموهم.

5- **التدرج من السهل إلى الصعب:** وهي قاعدة تدريس هامة، ترتكز على معرفة المعلم وإلمامه باهتمامات طلابه وميولهم، والمعلومات البسيطة المتداولة بينهم ثم التدرج من هذا المخزون البسيط إلى الصعب المغلق.

6- **التدرج من الأمثلة إلى القاعدة:** وذلك عن طريق استقراء المعلومات مع التلاميذ والوصول بهم إلى القاعدة، فعند تدريس قاعدة حسابية أو علمية أو

لغوية يجب أن تعطى الأمثلة المتعددة للطلاب حتى يصل المعلم بهم إلى المفهوم العام أو القاعدة .

7- **التدرج من العموميات إلى الجزئيات:** وهذه خاصة باستنتاج الجزئيات والأمثلة من المفاهيم المجردة أو التعميمات، وغالبا تستخدم هذه القاعدة مع القاعدة التي تسبقها في المقررات العليمة أكثر منها في المواد الأدبية.

ز- إجراءات التدريس:

وتشمل: (التمهيد- العرض- الخاتمة) وتكون كالأتي:

❖ **التمهيد:**

يهدف هذا الجزء من الدرس إلى استثارة انتباه التلاميذ وتهيئتهم للدرس الجديد، وتعتبر هذه الخطوة من الخطوات المهمة في تقديم الدرس، فنجاح الدرس في كثير من الأحيان يتوقف على وجود هذه التهيئة وجودتها، ويمكن أن يتم التمهيد بأشكال متعددة ومداخل مختلفة حسب طبيعة الدرس ومهارات المعلم وقدراته وخبراته، ومن المداخل التي يتم التمهيد من خلالها ما يلي:

1- مدخل المراجعة واستكمال المعلومات: التمهيد وفق هذا المدخل يتم من خلال مراجعة المعلومات السابقة للطلاب في موضوع معين، ثم بيان نقص هذه المعلومات والحاجة إلى توسيعها والإضافة إليها، فمثلاً: يتم التمهيد لدراسة الأعداد الصحيحة السالبة من خلال مراجعة الأعداد الكلية (الصحيحة الموجبة والصفر) وتوضيح أن هذه المجموعة غير كافية لإجراء بعض العمليات والتعبير عن بعض الظواهر التي تحدث في الحياة اليومية، كالخسارة في العمليات التجارية، ودرجات الحرارة التي تكون تحت الصفر، والانخفاض عن سطح البحر، و.....، ومن خلال هذه المقدمة تظهر الحاجة للتعرف على المجموعة العددية الجديدة (مجموعة الأعداد الصحيحة السالبة).

2- مدخل أهداف الدرس وأفكاره الرئيسة: في هذه الطريقة يوضح المعلم للطلاب أهداف الدرس، حيث إن وضوح الهدف يحفّز التلاميذ ويزيد من دافعيتهم لدراسة الموضوع.

فمثلاً: قد يبدأ المعلم درس جمع الكسور بأن يذكر للطلاب الهدف من الدرس:

فيكتب على السبورة، ويقول للتلاميذ، سيكون كل طالب في نهاية الدرس قادراً على إيجاد مجموع كسريين اعتياديين غير متشابهين (مختلفي المقام) باستخدام الكسور المكافئة.

3- مدخل المشكلات والألغاز وتحدي عقول التلاميذ: فكرة هذه الطريقة تعتمد على تحدي عقول التلاميذ من خلال تقديم مشكلة أو لغز رياضي أو سؤال محير، فيؤدي ذلك إلى إيجابية التلاميذ وحماسهم وزيادة دافعيتهم للتعلم.

4- مدخل استخدام قصة ذات صلة بالموضوع: يمكن للمعلم أن يوظف بعض القصص أو الموضوعات ذات الصلة من تاريخ الرياضيات كتهيئة ودافع للتلاميذ لتعلم الموضوع.

فمثلاً: عند تدريس خوارزمية ضرب عددين يتكون كل منهما من رقمين، يمكن التمهيد من خلال طريقة الشبكة في الضرب التي كان يستخدمها العرب في عمليات الضرب. أو طريقة الضرب التي كان يستخدمها قدماء المصريين.

❖ **العرض:**

يتم في هذا العنصر من الخطة الإشارة إلى أبرز الإجراءات التي ستتم أثناء الحصة من قبل المعلم والتلاميذ لتحقيق أهداف الدرس. حيث يقوم المعلم بتحديد الأنشطة والتحركات ومنها:

- تقديم الأفكار الرئيسة من خلال الشرح والمناقشة.
- الأنشطة الاستكشافية التي سيقوم بها التلاميذ.

- المناقشة والأسئلة الصفية.
- استخدام الأدوات والوسائل والتقنيات.
- حل التدريبات والمسائل .

❖ **الخاتمة أو الملخص:**

يتم في هذه الخطوة التركيز على الأفكار الرئيسة التي تضمنها الدرس وإبرازها بشكل واضح ومختصر وبصياغات محددة وبسيطة، ويمكن أن ينفّذ الملخص على شكل أسئلة توجه للطلاب؛ لتكون إجاباتها الأفكار والنقاط الرئيسة للدرس.

ح- التقويم:

يتم من خلال التقويم الحكم على مدى تحقق أهداف الدرس، ولا تقتصر الفائدة من التقويم على معرفة مدى تعلم التلاميذ، إذ إن نتائج التقويم تقدّم المعلم تغذية راجعة حول كل ما تمَّ في الحصة من فعاليات وإجراءات، فيحكم من خلال التقويم على مدى مناسبة طريق التدريس المستخدمة والوسائل التعليمية، ومدى مناسبة الأمثلة والأنشطة التعليمية...الخ، وقد يتم التقويم من خلال تمارين من كتاب التلميذ أو كتاب التمارين أو يقوم المعلم بإعداد أسئلة خاصة بالتقويم. وأسئلة التقويم يجب أن تكون متعددة ومتنوعة تشمل أفكار الدرس، وتوضح قدرة التلميذ على تطبيق المفاهيم والأفكار التي تضمنها الدرس في مواقف مختلفة. ويعد التقويم من أهم مراحل الدرس؛ ولذلك لابد من تخصيص وقت كافٍ لعملية التقويم.

❖ **إستراتيجية التقويم البعدي:**

هذا التقويم يأتي في نهاية المقرر التعليمي، ويهدف من ذلك تحديد مدى تمكن التلاميذ من المهارات والمعلومات والمفاهيم التي تناولتها عملية التدريس، أي تقويم مدى حصولهم على النتاج التعليمي المتوقع، ومدى تحقق الأهداف التعليمية، وتتوقف أساليب التقويم البعدي على الأهداف التعليمية، ولكنها عادة ما تتكون من اختبارات تراكمية أو تحصيلية يضعها معلمو مادة الرياضيات، فبرغم أن الهدف

الأساسي من التقويم البعدي هو تحديد درجات التلاميذ ، إلا انه يعطي معلومات عن مدى ملائمة أهداف المقرر ومدى فاعلية طريقة التدريس، وهناك من يطلق على هذا التقويم اسم التقويم النهائي.

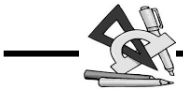
ط- الواجب المنزلي:

يعتبر الواجب المنزلي جزءاً متكاملاً مع عمليات تعلم الدرس؛ ولذلك يجب التخطيط له تخطيطا جيداً. فيكون مناسباً لمستويات التلاميذ. وأن يكون متنوعا ، فتارة يكون على شكل أسئلة وتدريبات يتم من خلالها ترسيخ المفاهيم والمهارات التي سبق وأن درسها التلاميذ. وقد يكون على شكل أسئلة يتم من خلالها التمهيد للدرس الذي سيقدم في الحصة التالية ، وقد يكون عبارة عن كتابة مقال في الرياضيات أو بحث صغير حول أحد الموضوعات، وقد يكون الواجب إعداد وسيلة أو نموذج أو تصميم برمجية تعليمية أو غير ذلك.

كلنا نتفق على أهمية الواجبات المنزلية من الناحية التعليمية على الأقل لما تشكله الواجبات من إكمال لمنظومة تعليم الرياضيات، وبالرغم من إن معظم معلمي ومعلمات الرياضيات يعتقدون إن الواجب المنزلي يعتبر نشاطا ضروريا في تعليم الرياضيات، إلا أن هناك من المعلمين يرى إن لا فائدة من الواجب المنزلي، ويعتقدون أولياء الأمور إن المعلم أو المعلمة الذين لا يعطون واجبات منزلية لطلابهم يكونون في نظرهم مقصرون في مسئولياتهم تجاه أبنائهم وبناتهم.

1- أهداف الواجب المنزلي:

إن كل الأهداف المعرفية التي توضع لكل درس يمكن مواجهتها جزئيا من خلال تعيينات الواجب، حيث أن معظم المعلمين والمعلمات يرون إن المهارات الرياضية يمكن تعلمها فقط من خلال الممارسة ، وان الضغوط في فترات الدراسة قد لا تسمح لهم بالوقت الكافي في الفصل للطلبة لممارسة المهارات، ولهذا يلجئون إلى الواجبات المنزلية كأحد الحلول، كما إن ممارسة وتطبيق المهارات من خلال الواجبات المنزلية يمكن أن تحسن أيضا من استيعاب التلاميذ لهذه المهارة، وأن يتمكنوا من



ممارسة التركيب، والتحليل، والتقويم، سواء للمفاهيم أو المبادئ الرياضية، وبعض المعلمين والمعلمات يعتبرون الواجبات تنظيمات مبدئية لإعداد التلاميذ لمراجعة موضوعات ووحدات دراسية للإعداد للاختبارات، فالواجب المنزلي قد يستخدم كأداة تشخيصية، وأيضا في تشخيص صعوبات التعلم الفردية لدى التلاميذ، فيقوم المعلمون بكتابة تعليقاتهم واقتراحاتهم على دفتر الواجب.

2- أنواع الواجبات:

يمكن تصنيف الواجبات إلى أنواع عدة قد يحددها نوع الدرس نفسه، فهي تختلف من درس إلى آخر، فالواجبات تتضمن كثير من الأنشطة التدريسية والتعليمية، منها ما يعتبر تمارين بغرض أو من اجل الممارسة والتطبيق للمهارات والمفاهيم والمبادئ، ومنها ما ينمي لدى التلاميذ اكتشاف المبادئ الرياضية أثناء عملهم للواجب، ومنها ما يعتبر واجبات قرائية من اجل الإضافة وإثراء موضوع معين، ومنها ما يعتبر تنظيمات مبدئية لتقديم التلاميذ إلى موضوعات رياضية أخرى لاحقه.

3- اقتراحات عند إعطاء الواجبات المنزلية:

للواجبات المنزلية أنواع كثيرة وأهداف أكثر، فلذلك عند إعطاء الواجبات يجب أن نأخذ في الاعتبار عدة عوامل، وللتغلب على ذلك إليكم بعض المقترحات التي من شأنها أن تعطي في النهاية الغرض المنشود من الواجبات:

- يفضل حل الواجبات في البداية من قبل المعلم أو المعلمة لتحديد الزمن ونوع الصعوبة.
- تحذير التلاميذ عن مكامن الصعوبة.
- عدم الاندفاع في إعطاء الواجب.
- الابتعاد عن العشوائية، وتخطيط الوقت المناسب في بداية أو وسط أو نهاية الحصة.
- إعطاء حلول لبعض التمارين المشابهة ليكون لدى التلاميذ مجموعة من المراجع.
- إعطاء لمحات واقتراحات خاصة للتمارين الأكثر صعوبة.

- جعل الواجب متنوعا في طبيعة الأسئلة، فقد يكون الهدف من السؤال التدريب على مهارة سابقة أو اكتشاف فكرة جديدة أو تطبيق للدرس الحالي.
- التنوع أيضا في نوع الأسئلة، كأن تختار بين التدريبات والمسائل اللفظية أو البراهين أو التطبيقات أو حتى إن كان الواجب للقراءة فقط.
- أن تغطي الموضوع بأقل عدد ممكن من الأسئلة.
- مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ.
- تشجيع الاشتراك المتساوي في العمل الجماعي أو ثنائيات.

نموذج تطبيقي لخطة درس

الصف: الرابع

الموضوع: الكسور الاعتيادية

اليوم:	التاريخ:	الحصة	الفصل
الثلاثاء	2015/2/1م	2	4/ أ
		3	4/ ج
الأربعاء	2015/2/2م	4	4/ ب

المحتوى:

المفاهيم:

- الكسر (بسط - مقام)
- الكسور المتكافئة.

التعميمات:

- يمكن الحصول على كسر مكافئ لكسر آخر بضرب حدي الكسر (البسط والمقام) في العدد نفسه.
- يمكن الحصول على كسر مكافئ لكسر آخر بقسمة حدي الكسر (البسط والمقام)على العدد نفسه.

- **المهارات:**
  - قراءة الكسور الاعتيادية وكتابتها
  - تمثيل الكسور الاعتيادية
  - إيجاد كسر مكافئ لكسر معطى
- **الأهداف:**

1- أن يتعرف على التلميذ الكسر: كجزء من الوحدة، كجزء من مجموعة، كنسبة بين عددين.

2- أن يقرأ التلميذ الكسور الاعتيادية بطريقة صحيحة.

3- أن يكتب التلميذ الكسور الاعتيادية بطريقة صحيحة.

4- أن يمثل التلميذ الكسر الاعتيادي بأكثر من طريقة.

5- أن يتعرف على التلميذ الكسور المتكافئة.

6- أن يوجد التلميذ كسوراً مكافئة لكسر معطى.

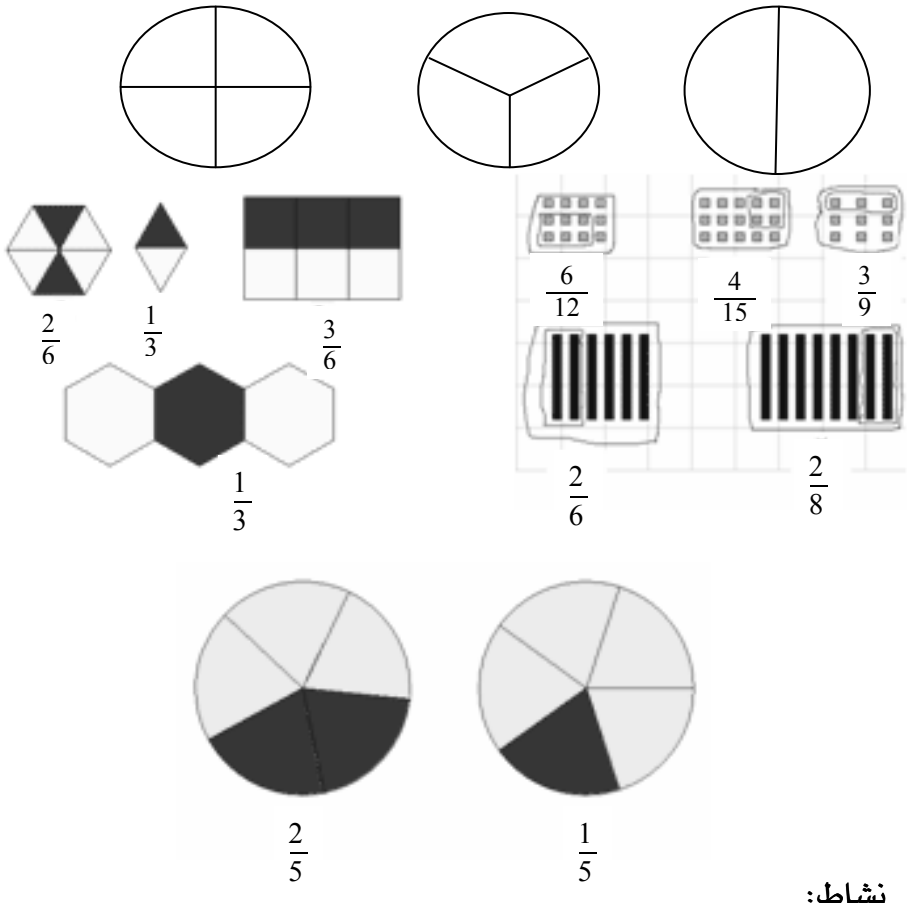
المتطلبات السابقة: إتقان جداول الضرب- مهارات عملية القسمة.

- **اليدويات والوسائل التعليمية:** شرائح الكسور- المكعبات المتداخلة- قطع النماذج- ورق مقوى على شكل مستطيلات و دوائر- أنصاف دوائر وأرباع وأثمان.

طرق التدريس: المناقشة والحوار– المعملية – الشرح (الإلقاء).

- **التمهيد:** يبدأ المعلم الدرس من خلال خبرات التلاميذ، فيعرض لهم تفاحة مثلاً ويقسمها إلى نصفين، ويطلب منهم تسمية كل قسم من القسمين. وقد يستخدم البيتزا أو رغيف الخبز أو .... كأمثلة لتهيئة التلاميذ لدراسة الكسور الاعتيادية.
- **العرض:** يعرض المعلم دوائر من الورق المقوّى بحيث تكون إحدى الدوائر مقسمة قسمين، والثانية ثلاثة أقسام، والثالثة أربعة أقسام،.....، كما

يمكن عرض أشكال أخرى لتوضيح مفهوم الكسر، كما في الأشكال التالية:



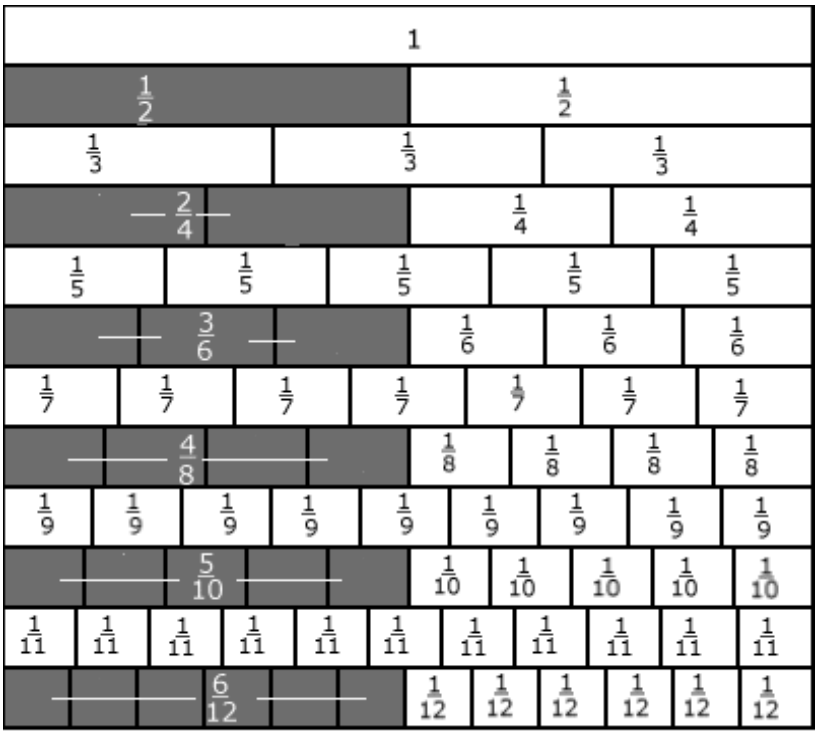
- **نشاط:**

يطلب المعلم من التلاميذ تمثيل الكسور التالية: باستخدام طرق مختلفة:

$\frac{2}{3}$ ، $\frac{3}{5}$ ، $\frac{4}{7}$

يوضح المعلم من خلال الشكل التالي:

أن :



$$\frac{6}{12} \qquad \frac{5}{10} \qquad \frac{43}{86} = \frac{43}{86} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

- **نشاط استكشافي** : اكتشاف العلاقة بين الكسرين.

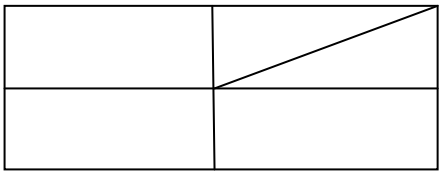
من خلال الاكتشاف الموجه أو شبه الموجه يستطيع التلاميذ اكتشاف طريقة إيجاد الكسور المكافئة لكسر.

$$\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$
$$\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$
$$\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$
$$\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$
$$\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

- **التقويم:**

1- اكتب الكسور التالية بالرموز: (نصف ، ثلاثة أخماس.)

2- اكتب الكسر الممثل في الشكل التالي:



3- أكمل:

$$\frac{8}{\ldots} = \frac{9}{12} = \frac{\ldots}{4}$$

- **الواجب المنزلي:**

يحدد المعلم بعض تمارين الكتاب كواجب منزلي.

- **نماذج تخطيط دروس لمنهج رياضيات المرحلة الابتدائية:**

(نموذج تطبيقي لخطة درس)

الصف الأول

الموضوع : عملية طرح عددين كلاهما من خانة واحدة .

اليوم: الأحد

التاريخ: 8 –3– 2015

الحصة: 1 1 / أ

2 1 / ب

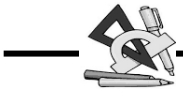
المحتوي :

المفاهيم :

- على تلميذ أن يسترجع علاقة الأعداد ببعض وأيهم الأكبر وأيهم الأصغر .
- على التلميذ إن يسترجع خصائص عملية الطرح بين عددين .

التعميمات:

- يمكن طرح عددين بنفس الطريقة .



- تعمية على مجموعة مكونة من نفس الأشياء إلغاء بعض من عناصرها .

المهارات:

- طرح الأعداد المكونة من خانة واحد .
- الطرح غير تبديلي .
- إيجاد باقي في طرح .
- كيفية ترتيب وكتابة عملية الطرح .

الأهداف:

- أن يعرف التلميذ عملية طرح بين عددين مكونان من خانة واحدة .
- أن يقرا التلميذ عملية الطرح بين عددين .
- أن يكتب التلميذ عملية الطرح .
- أن يعرف التلميذ الجمع خصائص عملية الطرح وأهمها وأنه ليس تبديلي .
- إن يعرف كيف يمثل عملية الطرح بأكثر من طريقة .
- أن يميز التلميذ عملية الطرح عن باقي العمليات .

المتطلبات :

- معرفة الأعداد بالترتيب التصاعدي حتى العدد 10 .
- معرفة مكونات كل الأعداد .
- فهم عملية الطرح والمغزى منها .

الوسائل التعليمية:

(العمل اليدوي – الحساب بأصابع اليد – المكعبات – العداد – العملات المعدنية –أي مجموعة مكونة من فواكه وحيوانات) .

التمهيد :

يبدأ المعلم الدرس من خلال خبرات التلميذ فيعرض لهم مجموعة مكونة من عدد من الأشياء المتماثلة ويطلب منهم فصل عدد معين من هذه الأشياء عن باقي المجموعة كاملة ومعرفة كم تبقي في المجموعة ..

العرض:

يعرض المعلم مجموعة مكونة من 4 برتقالات، ويطلب فصل برتقالة واحدة عن مجموعة ومعرفة الباقي.

النشاط:

يطلب المعلم من التلميذ فصل معين من عناصر مجموعة عن المجموعة ومعرفة الباقي (مجموعة عملات معدنية – مجموعة فواكه نفس النوع – مجموعة مكبات) والهدف منه معرفة محصلة التلميذ من فهم لعملية الطرح، ومدى استيعابه لها وتطبيقها على كل الأعداد .

التقويم :

1 – أوجد طرح الأعداد الآتية .

= 1 – 3 = 2 – 5 = 4 – 6

الواجب المنزلي :

يحدد المعلم بعض تمارين الكتاب كواجب منزلي للتلميذ .

نموذج تطبيقي لخطة درس

الصف: الثاني

الموضوع : ترتيب الأعداد تصاعدياً

اليوم	التاريخ	الحصة	الفصل
الاثنين	2015/4/6	1	2/أ
		2	2/ ب

المحتويات :

- **المفاهيم :**
  - على التلميذ أن يسترجع علاقة الأعداد ببعض .
  - على تلميذ أن يسترجع كيفية معرفة العدد الأكبر ومن إي خانة يبدأ المقارنة.
  - على التلميذ أن يسترجع من إي خانة تبدأ المقارنة .
- **التعميمات :**

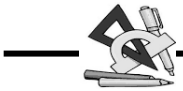
1 - يمكن المقارنة بين الأعداد ذات نفس عدد خانات من حيث أكثر .

2 – تعميمها على جميع الأعداد باختلاف عدد الخانات .

- **المهارات :**
  - إن يتمكن التلميذ من كتابة العدد الأكبر أولاً من خلال النظر فقط .
  - سهولة المقارنة بين الأعداد ذات نفس الأعداد نفس عدد الخانات .
  - كذلك سهولة المقارنة بين الأعداد مختلفة الخانات .
- **الأهداف :**
  - أن يعرف التلميذ كيفية عملية المقارنة بين الأعداد .
  - أن يعرف التلميذ على إي خانة عددية تبدأ عملية المقارنة للأعداد ذات نفس عدد الخانات .
  - أن يميز العدد الأكبر من بين الأعداد وكذلك العدد الأصغر .
  - أن يعرف كيفية ترتيب الأعداد تصاعدياً وما معني ذلك .
- **المتطلبات :**
  - معرفة كتابة الأعداد من عدة خانات.
  - مقارنة الأعداد ببعض.
  - فهم معني ترتيب تصاعدي.
- **التمهيد :**

أن يبدأ المعلم الدرس من خلال خبرات التلميذ بكيفية كتابة الأعداد وبيداء المقارنة عددين مكونان من نفس الخانة وكيف تبدأ المقارنة وعلى إي أساس يبدأ الترتيب التصاعدي وتوضيح أن معني الترتيب التصاعدي هو ترتيب الأعداد من العدد الأصغر إلي العدد الأكبر فلو كانت الأعداد من نفس عدد الخانات فإننا نعتمد في الترتيب على الخانة الأخيرة والتي يكون بها العدد الأصغر هي التي تكتب الأولى وهكذا .....

أما إذا احتوت على نفس العدد نرجع للخانة التي قبلها ونقارن الأعداد والخانة التي تحتوي على العدد الأصغر هي العدد الأصغر .



- **العرض :**

يستخدم المعلم بدايةً عدد مختلف من المجموعات ومقارنتها لمعرفة أي مجموعة التي تحتوي على العدد الأصغر مثل مجموعات برتقال مختلفة الأعداد .

النشاط :

يعطي التلاميذ مجموعات مختلفة الأعداد من المكعبات الهدف منها معرفة محصلة التلميذ لفم عملية مقارنة الأعداد معاً ومعرفة الأصغر .

التقويم :

1 – 4 ، 6 ، 2 ، 7 ، 1 ، 8

2 – 12 ، 23 ، 10 ، 32 .

الواجب المنزلي :-

يحدد المعلم بعض التمارين في الكتاب كواجب منزلي .

نموذج تطبيقي لخطة درس

الصف: الثالث

اليوم	التاريخ	الحصة	الفصل
الثلاثاء	7 - 4- 2015	1	3/أ
		2	3/ ب

المحتويات:

المفاهيم :-

- على التلميذ أن يسترجع جداول ضرب الأعداد .
- على تلميذ أن يسترجع كيفية ضرب عددين في بعض .
- على التلميذ أن يسترجع عملية جمع الأعداد .

المهارات:

- تمكين للتلميذ من ضرب الأعداد بطريقة سهلة وسريعة .
- سهولة ترتيب الأعداد بعد عملية الجمع .

- جمع الأعداد بعد عملية الضرب بطريقة سلسة .

الأهداف :-

- أن يعرف التلميذ الكيفية الصحيحة لضرب الأعداد معاً .
- أن تسهل طريقة الضرب بين الأعداد .
- أن يكتب التلميذ عملية الضرب بأبسط وأسهل طريقة .

المتطلبات :

- معرفة جدول ضرب الأعداد .
- معرفة كيفية تنقيل العدد الزائد 10 للخانة التي يليه عند الضرب .
- معرفة عملية الجمع بين الأعداد .

- **التمهيد :**

يبدأ المعلم الدرس من خلال خبرات بكيفية ضرب الأعداد معاً وذلك من خلال جدول الضرب تم كيفية استخدام خواص الضرب في الأعداد ويقوم بإعطاء مثال بسيط لتوضيح تم يتطرق ذلك لعدة أمثله مختلفة موضحاً الطريقة المتبعة للضرب ويستعرض ذلك من خلال استخدام السبورة والكتابة بطريقة عمودية لشرح عملية الضرب وكيفية إيجاد الناتج .

- **نشاط :**

يعطي التلاميذ مجموعة من الأمثلة البسيطة منها والمعقدة وذلك لتثبيت ما تم فهمه وتحقيق ذلك .

- **التقويم :**

أوجد ناتج العمليات الآتية :-

$$\begin{array}{lll} \times 45 & \times 27 & \times 13 \\ = 19 & = 31 & = 12 \end{array}$$

- **الواجب المنزلي :**

يحدد المعلم بعض تمارين الكتاب كواجب منزلي .

نموذج تطبيقي لخطة درس

الصف: الرابع

الموضوع: تحديد مقدار الزاوية الداخلية في مثلث قائم الزاوية .

اليوم	التاريخ	الحصة	الفصل
الأربعاء	11 - 3 - 2015	1	4 / أ
		2	4/ ب

- **المحتويات :**
- **المفاهيم :**

1- على التلميذ أن يسترجع تعريف الزاوية.

2 – على التلميذ أن يسترجع ما هو المثلث وتحديداً قائم الزاوية.

3 – على التلميذ أن يسترجع طريقة قياس الزاوية.

التعميمات :-

- أن يتمكن من قياس جميع أنواع الزاوية.
- أن يتمكن من حساب الزاويا ذهنياً بمعية بعض المعلومات المعطاة.

المهارات :-

- إن يعرف طريقة رسم مثلث قائم الزاوية .
- أن يعرف طريقة استخدام أداة قياس الزوايا " المنقلة ".

الأهداف :-

1 –إن يعرف التلميذ أن يميز المثلث قائم الزاوية عن باقي المثلثات.

2 – أن يميز التلميذ الزاوية القائمة في المثلث.

3 – أن يعرف كيفية حساب الزوايا الأخرى في المثلث.

4 – أن يعرف كيفية حساب الزوايا الأخرى في المثلث.

5 – أن يعرف أنه بحساب زاوية يمكن إيجاد الأخرى بدون قياس.

- **الوسائل التعليمية** :

- العمل اليدوي : باستخدام أداة قياس الزاوية " المنقلة " ووضعها بالطريقة السلمية.

- **التمهيد:**

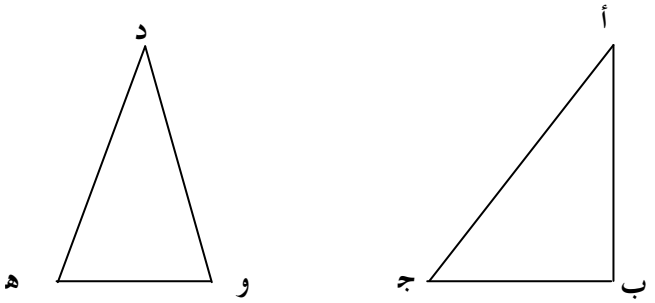
يبدأ المعلم الدرس من خلال خبرات التلاميذ ، فيعرض عليهم أنواع مثلثات ويطلب تحديد المثلث قائم الزاوية بينها. ثم يستعرض خواص المثلثات قائم الزاوية وعلاقة الزوايا ببعض. ثم يقوم برسم مثلثا قائم الزوايا وكيفية وضع المنقلة عليه وكيفية حساب الزاوية بهذه الطريقة.

- **العرض :**

يعرض المعلم مجموعة من المثلثات قائمة الزاوية ويطلب من التلاميذ قياس الزوايا الداخلية فيه وطريقة وضع المستقلة ومتابعة كيفية القياس .

- **التقويم :**

1 - أوجد قيم الزوايا الآتية في المثلثات الآتية :-



- **الواجب المنزلي:** يحدد المعلم بعض تمارين الكتاب كواجب منزلي.

الفصل الرابع

أساليب حديثة في تعليم وتعلم الرياضيات

- أسلوب التعلم المباشر.
- أسلوب التعلم بالاكتشاف.
- أسلوب المنهج الحلزوني.
- أسلوب خرائط المفاهيم.
- أسلوب التعلم التعاوني.
- أسلوب حل المشكلات.
- تعليم الرياضيات بالحاسوب:

❖ طريقة التدريس.

❖ طريقة التدريب والممارسة.

❖ طريقة المحاكاة.

❖ الألعاب التعليمية.

الفصل الرابع

أساليب حديثة في تعليم وتعلم الرياضيات

إن أساليب وطرائق التدريس ليست سوى مجموعة خطوات يتبعها المعلم لتحقيق أهداف معينة، وإذا كانت هناك أساليب وطرائق متعددة مشهورة للتدريس، فإن ذلك يرجع في الأصل إلى أفكار المربين عبر العصور عن الطبيعة البشرية، وعن طبيعة المعرفة ذاتها، كما يرجع أيضاً إلى ما توصل إليه علماء النفس عن ماهية التعلم، وهذا ما يجعلنا نقول أن هناك جذور تربوية ونفسية لأساليب وطرائق التدريس.

وليست هناك أسلوب أو طريقة تدريس واحدة أفضل من غيرها، فلقد تعددت الأساليب وطرائق التدريس، وما على المعلم إلا أن يختار الأسلوب أو الطريقة التي تتفق مع موضوع درسه، وسوف نقوم بعرض بعض الأساليب والطرائق المستخدمة في تدريس الرياضيات وهي كالتالي:

- التعلم المباشر (Directed Instruction):

التعليم المباشر بأنه أسلوب يتسم بسيادة المعلم على النشاط الصفي فهو يحكم سير الحصة عن طريق تقديم المعلومات الجاهزة للطلاب وعرض الحلول للمشكلات والمواقف التي يمر بها التلميذ أثناء الحصة الدراسية .

كما تعرف بأنها: أسلوب في التعليم والتعلم متمركزة حول المعلم تجمع بين قيام المعلم بشرح معلومات أو عرض كيفية أداء المهارات لعدد كبير من الطلاب في صف دراسي، وبين قيام هؤلاء الطلاب بممارسة أنشطة تعليمية (أسئلة، تمارين، تطبيقات...) ذات علاقة بهذه المعلومات أو تلك المهارات، ومن ثم تلقيهم تغذية راجعة من المعلم تتعلق بأدائهم في هذه الأنشطة.

أن هذه الطريقة في التدريس تستند على مساعدة التلاميذ على تعلم المهارات الأساسية واكتساب المعلومات التي يمكن تدريسها خطوة بخطوة ، وإنها تناسب

لتدريس الكثير من الموضوعات الرياضية حيث يمكن استخدامها في تقديم وتنمية الكثير من المفاهيم والمهارات والمبادئ الرياضية عندما تستخدم بواسطة معلم متفهم ممن يخلق فرصا متعددة للتفاعل مع التلاميذ .

وهي أسلوب يتمركز حول المعلم ويسير تبعاً للخطوات الآتية :

- التهيئة ومناقشة الأهداف مع التلاميذ .
- تحديد المهارة أو المفهوم أو المبدأ الرياضي .
- عرض البيان (مهارة – مفهوم– مبدأ) .
- الممارسة الموجهة (مزيد من الأمثلة – تطبيقات) .
- التغذية الراجعة .
- تقويم تمكن التلاميذ .

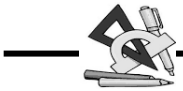
- **التعلم بالاكتشاف** (Discovery Learning):

احتلت طريقة التعلم بالاكتشاف مكانة خاصة في الآونة الأخيرة عند المعلمين والتربويين، وبشكل خاص عند المهتمين بمناهج الرياضيات وطرق تدريسها ، وقد ظهرت الدعوة إلى استعمال الاكتشاف كطريقة لتدريس الرياضيات كردة فعل للطريق التقليدية التي تعتمد أساساً على الإلقاء من جانب المعلم والحفظ والاسترجاع من جانب التلاميذ. ويعتبر (برونر) من أوائل من نادى باستخدام الاكتشاف كطريقة أو نموذج للتدريس.

مفهوم الاكتشاف:

أ- مفهوم الاكتشاف كطريقة تعليم: طريقة الاكتشاف هي الطريقة التي يتم من خلالها جعل التلاميذ يكتشفون الحقائق المراد تعليمها ، بالتفكير الذاتي والملاحظة الفعالة ، سواءً كان ذلك بحوار قصير أو طويل أو بدون حوار.

ب- مفهوم الاكتشاف كأسلوب تعلم: التعلم بالاكتشاف هو التعلم الذي يحدث كنتيجة لمعالجة المتعلم المعلومات وتركيبها وتحويلها حتى يصل إلى



معلومات جديدة، باستخدام عمليات الاستقراء أو الاستنباط أو باستخدام المشاهدة والاستكمال أو أي طريقة أخرى.

- **أنواع الاكتشاف:**

يصنّف الاكتشاف حسب الدور الذي يقوم به المعلم أثناء قيام التلاميذ بالاكتشاف، ومقدار التوجيه الذي يقدمه المعلم للتلاميذ. وبناءً على ذلك يُصنف إلى الأنواع التالية:

1- الاكتشاف الموجه:

الاكتشاف الموجه هو الطريقة التي تؤدي إلى اكتشاف التلميذ المفهوم أو العلاقة الرياضية مستخدماً ما في بنيته المعرفية من مفاهيم أو تعميمات رياضية، ذات علاقة بالمعلومات الجديدة، ويكون ذلك تحت توجيه المعلم وإشرافه.

وفي هذا النوع من الاكتشاف يقوم المعلم بتزويد المتعلمين بتعليمات وإرشادات تكفي لضمان حصولهم على الخبرة والوصول إلى المعلومة، وبذلك يضمن نجاحهم في استخدام قدراتهم العقلية لاكتشاف المفاهيم والتعميمات الجديدة. وبالرغم من ذلك فإن عنصر الذاتية والمبادأة من قِبل التلميذ يبقى محدوداً، ذلك لأن الاكتشاف الذي يصل إليه التلميذ هنا يكون قد سبق أن خطط المعلم خطوات الوصول إليه، ويوجه التلاميذ خطوة بخطوة إلى أن يصلوا إلى اكتشافه. وبالتالي فإن فرصة اختيار التلاميذ للطريقة التي يتم بها التوصل إلى الشيء المطلوب اكتشافه تكون محدودة إلى حد ما فهي مفروضة على التلاميذ من قبل المعلم الذي صمم وخطط هذه الطريقة. ويفضل استخدام هذا النوع من الاكتشاف عند بداية تدريب التلاميذ على اكتشاف المفاهيم أو التعميمات الرياضية. وتوجد خطوات إجرائية يمكن للمعلم إتباعها عند استخدامه لهذا النوع، وهي:

- أن يعرض بعض المعلومات أو البيانات التي ترتبط بعلاقة ما أو تحكمها قاعدة معينة.
- أن يوجه التلاميذ خطوة بخطوة لدراسة وفحص المعلومات أو البيانات التي عرضها لإدراك العلاقة بين عناصرها .

- أن يوجه التلاميذ إلى اكتشاف القاعدة أو العلاقة المطلوب الوصول إليها .
- أن يتحقق التلاميذ من صحة القاعدة أو العلاقة بالنسبة لحالات أخرى مماثلة.

2- الاكتشاف الإرشادي (شبه الموجه) :

تتيح هذه الطريقة الفرصة للتلاميذ ليصلوا إلى اكتشاف المفهوم أو التعميم دون توجيه المعلم لهم خطوة بخطوة كما هو الحال في حالة الاكتشاف الموجه، كما أنه يتاح للتلاميذ في هذا النوع من الاكتشاف فرصة المبادأة والتفكير الذاتي للوصول إلى اكتشاف الشيء المطلوب، وهنا يفكر الطالب كعالم الرياضيات عندما يريد أن يصل إلى اكتشاف شيء معين، وبالتالي يشعرون بالرضا عند اكتشافهم للشيء المطلوب اكتشافه. وقد يصل في هذا النوع بعض التلاميذ إلى الاكتشاف المطلوب بينما يصل آخرون إلى أجزاء منه فقط، وقد لا يصل بعض التلاميذ إلى أي شيء مما يراد اكتشافه. ويوجد عدد من الخطوات الإجرائية التي يمكن أن يتبعها المعلم عندما يستخدم هذه الطريقة، وهي :

- يعرض معلومات وبيانات ترتبط بعلاقة معينة أو تحكمها قاعدة محددة.
- يطلب من التلاميذ اكتشاف القاعدة أو العلاقة التي تربط عناصر تلك المعلومات أو البيانات ويتركهم يعملون دون تدخل منه.
- يرشد التلاميذ عندما يطلبون منه ذلك فقط.
- يتيح الفرصة ليتبادل ويتناقش التلاميذ فيما بينهم حول ما تمّ اكتشافه.

3- الاكتشاف المفتوح :

يقوم المعلم في هذه الطريقة بتصميم أنشطة التعلم ويزود التلاميذ بأشياء أو أفكار يستخدمونها، دون أن يعطيهم أية تعليمات أو حتى الهدف من الدرس، ولكنه يرشد التلاميذ وعلى نطاق ضيق عندما يطلبون منه ذلك، وتتيح طريقة الاكتشاف المفتوح الفرصة للمعلم ليلاحظ التلاميذ أثناء عملهم ويعرف كيف يتعلمون عندما لا تكون عليهم قيوداً معينة تفرضها إجراءات تقليدية في التعليم. ويفضل استخدام هذه النوع من الاكتشاف في المراحل الأولى من تعليم الموضوع؛

ليكتشف التلاميذ بعض المعلومات أو الخصائص عن المفاهيم والتعميمات التي يتضمنها الدرس.

4- الاكتشاف الحر:

وهو أعلى أنواع الاكتشاف، ومنشأ هذه الطريقة هو حب الاستطلاع الطبيعي والفضول العلمي للتلاميذ. وبالرغم من أن توجيه المعلم للتلاميذ هنا يكون معدوماً إلى حدٍ ما إلا أن المعلم يجب أن يقوم بدوره التربوي فيظهر الاهتمام بما يقوم به التلاميذ ويشجعهم، ويقدم لهم النصح ليصلوا إلى تعلم أفضل .وهذه الطريقة تحتاج إلى وقت وجهد كبيرين. ولا يحتاج الأمر هنا إلى عرض خطوات إجرائية مثلما حدث في بعض الأنواع السابقة، إذ إن المعلم يجب عليه فقط أن يظهر اهتمامه بعمل التلاميذ ويشجعهم دون تقديم توجيهات مباشرة بشأن ما يراد اكتشافه.

- طرق الاكتشاف :

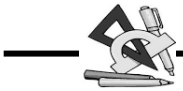
تم تصنيف الاكتشاف إلى عدد من الأنواع حسب الدور الذي يقوم به المعلم والتوجيه الذي يقدّمه إلى التلاميذ أثناء عملية الاكتشاف، إلا أنه يمكن تصنيف الاكتشاف في ضوء اعتبار آخر حيث يصنفه بعض التربويين بناءً على الطريقة التي تستخدم في الوصول إلى الاكتشاف إلى طريقتين أساسيتين هما:

1 - طريقة الاكتشاف الاستقرائي :

تعرّف الطريقة الاستقرائية بأنها الوصول إلى مفهوم أو تعميم بعد أن يكون المتعلم قد أطلّع على مجموعة من الأمثلة والحالات الخاصة لذلك المفهوم أو التعميم، حيث تؤدي هذه الأمثلة والحالات بالمتعلم إلى اكتشاف المعنى واستيعاب المفهوم أو التوصل إلى التعميم.

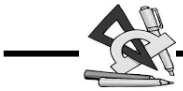
أي أنه يتم في هذه الطريقة اكتشاف المفهوم أو التعميم من خلال دراسة مجموعة من الأمثلة الخاصة لهذا المفهوم أو التعميم . ويمكن تلخيص الخطوات التي يتبعها المعلم في الطريقة الاستقرائية فيما يلي:

- تقديم اسم المفهوم .



- عرض مجموعة من الأمثلة المنتمية للمفهوم ومجموعة أمثلة غير منتمية له (اللا أمثلة).
- يطلب من التلاميذ تحديد الخصائص والصفات المشتركة التي يتصف بها المفهوم المراد دراسته.
- يقدّم مجموعة أخرى من الأمثلة واللا أمثلة بطريقة غير مرتبة ويطلب من التلاميذ تصنيفها إلى أمثلة منتمية للمفهوم وأخرى غير منتمية، مع التبرير أو ذكر السبب في ذلك.
- يطلب من التلاميذ صياغة تعريف للمفهوم أو ذكر القاعدة التي تمّ التوصل إليها.

- **مزايا الطريقة الاستقرائية:**
  - تنمي قدرة الطالب على التفكير.
  - المفهوم أو التعميم الذي يصل إليه التلميذ تبقى آثاره معه فلا ينساها نتيجة للنشاط الذاتي الذي بُذل في الوصول إليه.
  - تثير الطريقة الاستقرائية فعالية التلاميذ أثناء الحصة كما تثير نشاطهم الذهني حيث تعتمد على التفاعل بين عقولهم وعقل المعلم.
  - الطريقة الاستقرائية هي الطريق الطبيعي الذي يسير فيه التفكير للوصول إلى المعرفة وكشف المجهول وتوضيح الناقص بالتعرف على الجزئيات واستقراء المفردات والتدرج حتى الوصول إلى القاعدة العامة .
  - تغرس هذه الطريقة عادات عقلية تقود إلى التفكير السليم مثل دقة الملاحظة والتأني في الاستنباط.
- **عيوب الطريقة الاستقرائية :**
  - تحتاج إلى وقت وجهد كبيرين .
  - تعتبر غير مناسبة عندما يكون عدد الطلاب كثيراً والمقرر طويل .
  - التسرع في التعميم من خلال ملاحظة ودراسة عدد قليل وغير كافٍ من الأمثلة .



فمثلاً:

عندما يطلب المعلم من التلاميذ مناقشة صحة العبارة أو الجملة الرياضية التالية:

لكل **ن ط فإن: ن^2 + ن +41** يكون عدداً أولياً.

فإنه عندما يعوّض التلميذ عن ن بالأعداد 1، 2، 3،.. ، حتى ن = 39 فسيجد أن الناتج عدداً أولياً ، ومن ثمّ قد يصدر حكماً بأن الجملة ن^2+ن+41 تعطي دائماً عدداً أولياً. وهذا استنتاج أو اكتشاف غير صحيح لأنه عندما ن = 40 سيكون الناتج عدداً غير أولي حيث :

$$ن^2 + ن + 41 = (40)^2 + 40 + 41$$

$$= 40 (40+1)+41$$

$$= 40 (41) +41$$

$$= 41 (40+1) = 41\times41 = (41)^2$$ وهو عدد غير أولي.

من الأخطاء التي يقع فيها بعض الطلاب أحياناً تعميم القوانين الخاصة ببعض العمليات على عمليات أخرى لا ينطبق عليها القانون:

فقد يعمم الطالب قانون حاصل ضرب جذرين.

$$\sqrt{أ} \times \sqrt{ب} = \sqrt{أ \times ب}$$

على عملية الجمع فيكتب الصورة الخاطئة التالية:

$$\sqrt{أ} + \sqrt{ب} = \sqrt{أ + ب}$$

وقد يطبق الطالب خوارزمية ضرب كسرين اعتياديين على عملية الجمع، فيقوم بالعملية التالية:

$$\frac{2}{3} + \frac{5}{9} = \frac{7}{6}$$

2- طريقة الاكتشاف الاستنباطي:

تعرّف الطريقة الاستنباطية (القياسية) بأنها: قدرة المتعلم على تطبيق

الفكرة الشاملة أو القانون العام أو القاعدة على الحالات الخاصة الجديدة التي تعرض له بمجرد إدراكه للصلة التي تربطها بالقانون العام.

أي أنه في هذه الطريقة يتم التوصل إلى القاعدة أو التعميم المراد اكتشافه عن طريق الاستنتاج المنطقي من المعلومات التي سبق دراستها ، حيث يتم البدء من الكل إلى الجزء ومن العموميات إلى الخصوصيات ومن القاعدة إلى التطبيق. وتسمى هذه الطريقة أحياناً بالطريقة القياسية أو طريقة القاعدة ثم الأمثلة، حيث يعطي المعلم قاعدة أو حقيقة أو قانوناً ويطبق عليه الأمثلة. فمثلاً : يقدم المعلم للتلاميذ قانون حساب مساحة المستطيل.

مساحة المستطيل = الطول × العرض .

ثم يقدم للتلاميذ مثالاً، كما يلي: مستطيل طوله 7سم ، وعرضه 5سم . احسب مساحته.

- **خطوات الطريقة الاستنباطية:**

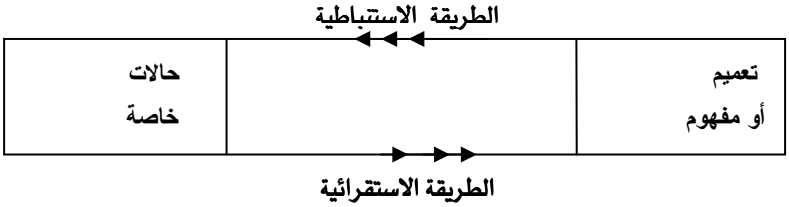
يجب على معلم الرياضيات عند استخدام هذه الطريقة إتباع الخطوات التالية:

- عرض القاعدة أو النظرية وبرهانها عند الحاجة، أي أن يقوم المعلم بعرض النظرية أو القاعدة على التلاميذ موضحاً المصطلحات والرموز والعبارات التي تتضمنها القاعدة ثم يبرهن على صحة النظرية .
- تقديم الأمثلة التطبيقية، أي يعطي المعلم عدة مشكلات أو مواقف متنوعة موضحاً لتلاميذه كيف يمكن تطبيق القاعدة العامة عليها.
- التطبيق، حيث يكلف المعلم تلاميذه بحل مشكلات أو مواقف جديدة لاكتشاف قدرتهم على تطبيق القاعدة العامة على حالات فردية خاصة.

- **مزايا الطريقة الاستنباطية:**
  - سهولة استخدامها وتطبيقها في دروس الرياضيات.
  - تساعد على تغطية المقرر في الوقت المحدد .
  - تناسب عندما يكون عدد الطلاب كبيراً .

- **عيوب الطريقة الاستنباطية:**
  - عدم مناسبتها لتلاميذ المراحل الأولى من التعليم .
  - يكون موقف الطالب أقل إيجابية في هذه الطريقة .
  - قد ينسى الطالب القاعدة أو النظرية بعد حفظها لأن حفظه لم يقترن بالفهم ولأنه لم يساهم ويبذل جهداً في استنباطها والوصول إليها.
  - إضعاف الابتكار والإبداع لدى التلميذ.

يتضح من خلال استعراض طريقتي الاكتشاف الاستقرائية والقياسية أن معلم الرياضيات في حاجة إلى استخدام الطريقتين معاً، فيمكن أن يستخدم أولاً طريقة الاكتشاف الاستقرائي للوصول إلى القاعدة أو النظرية أو المفهوم من خلال استعراض بعض الأمثلة والحالات الفردية (الجزئية) ثم يستخدم طريقة الاكتشاف الاستنباطي للتطبيق على هذه القاعدة أو النظرية.

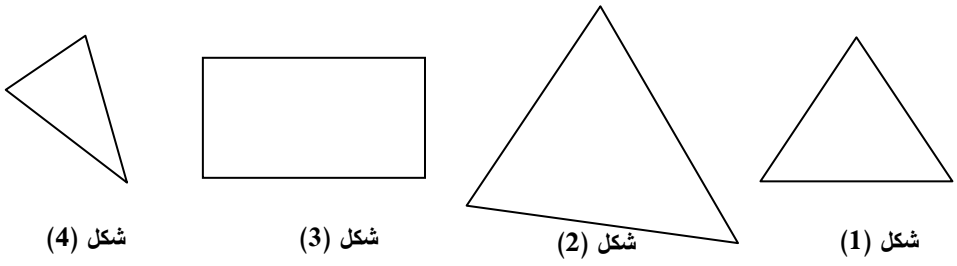


- **نموذج لتوضيح كيفية تطبيق طريقة الاكتشاف:**

ليكن هدف الدرس : أن يستنتج الطالب أن مجموع زوايا المثلث 180°

- **الخطوات:**

الخطوة الأولى: يقوم المعلم بتوزيع أوراق على الطلاب مرسوم عليها مجموعة من الأشكال الهندسية المستوية بعضها مثلثات وأخرى ليست مثلثات .



الخطوة الثانية: يطلب المعلم من التلاميذ تمييز المثلثات من الأشكال السابقة، وبعد أن يحدد التلاميذ الأشكال التي تمثل مثلثات من بين الأشكال، يتم الانتقال إلى الخطوة التالية.

الخطوة الثالثة: يطلب المعلم من التلاميذ قياس كل زاوية من زوايا الشكل الأول، وتسجيل القياسات في الجدول المعطي.

رقم الشكل	قياس زاوية ا^	قياس زاوية ب^	قياس زاوية جـ^	مجموع قياسات ا^ +ب^ +جـ^
1				
2				
4				

الخطوة الرابعة: يطلب المعلم من التلاميذ إيجاد مجموع قياسات زوايا المثلث في الشكل الأول وتسجيل البيانات في الجدول المعطي .

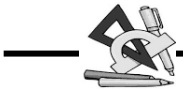
الخطوة الخامسة: يطلب المعلم من التلاميذ تكرار الخطوتين الثالثة والرابعة على الشكل رقم (2) ثم رقم (4).

الخطوة السادسة: يطلب المعلم من الطلاب محاولة اكتشاف خاصية أو شيء عن مجموع زوايا المثلث .

الخطوة السابعة: يقوم المعلم بالاستماع إلى صياغات التلاميذ ويسجلها على السبورة ثم يعدل الصياغة إن لزم الأمر حتى يتم الوصول إلى القاعدة التالية: مجموع قياسات الزوايا الداخلية في المثلث تساوي 180°.

ولتثبيت القاعدة السابقة يطلب المعلم من التلاميذ استخدامها في حل بعض الأمثلة والتمارين كأن يقدم المثال التالي: أ ب جـ مثلث فيه أ^ = 70 °، ب^ = 65° أوجد قياس الزاوية جـ^.

يلاحظ هنا أن الطالب سيستخدم القاعدة السابقة حيث سيطبق القاعدة العامة التي تم الوصول إليها على هذه الحالة الخاصة ومن خلال هذا النموذج يتضح استخدام الطريقتين الاستقرائية والاستنباطية معا حيث توصل الطالب إلى اكتشاف



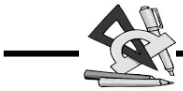
القاعدة بالطريقة الاستقرائية ثم طبق هذه القاعدة على حالة خاصة (الطريقة الاستنباطية).

- **مزايا أسلوب التعلم بالاكتشاف :**

- يُكسب الطالب القدرة على استخدام أساليب البحث والاستقصاء وحل المشكلات.
- يعتمد على الحوافز الداخلية وتنمي الشعور بالثقة وتحقيق الذات عند الطالب لدى توصله إلى اكتشاف ما، مما يخلق لديه دافعاً قوياً للاستمرار في عملية التعلم ويحسّن من اتجاهاته نحو الرياضيات.
- يزيد من قدرة الطالب على تذكر المعلومات والاحتفاظ بها لفترة طويلة، وتكون أكثر معنى عند الطالب مما يساعد على انتقال أثر تعلمها إلى مواقف جديد .
- ينمي مهارات التفكير الاستقرائي والاستنتاجي والناقد وتعمل على تنمية المستويات العقلية العليا: التحليل، التركيب، والتقويم .
- يتعلم الطلاب من خلال اندماجهم في دروس الاكتشاف بعض الطرق والأنشطة الضرورية للكشف عن أشياء جديدة بأنفسهم.
- يساعد في تنمية طرق فعالة للعمل الجماعي ومشاركة المعلومات والاستماع إلى أفكار الآخرين والاستئناس بها .
- يحقق نشاط المتعلم وإيجابيته وتجعله محوراً للعملية التعليمية وتبعد عنه السلبية والتسليم للغير والتبعية التقليدية.
- يصلح للمناقشات الفردية والجماعية على حد سواء و يمكن استخدامها في جميع الأعمار والمستويات.

- **عيوب (سلبيات) التعلم بالاكتشاف :**

- التعلم بالاكتشاف يستغرق وقتاً طويلاً مما يجعله غير ملائم للواقع العملي للكثير من النظم التعليمية القائمة على أساس تغطية محتوى كبير في زمن محدد.



- عدم مناسبة طريقة الاكتشاف لجميع الموضوعات فهي تصلح لموضوعات دون أخرى .
- قد يسيطر أحد المتعلمين – خاصة في عمليات الاكتشاف الجماعي– على النشاط ويقود زملاءه ويوجههم فيفقد الجميع زمام المبادرة وتفقد الطريقة حيويتها.
- قد لا يتوفر في بنية التلاميذ المعرفية المفاهيم والعلاقات المناسبة المرتبطة بالمفاهيم والعلاقات المراد اكتشافها .
- قد لا تتوفر الإمكانات والتجهيزات المعينة على التدريس بالاكتشاف.

((نموذج درس على أسلوب التعلم بالاكتشاف))

عنوان الدرس: محيط المربع.

- **الأهداف:** في نهاية الدرس من المتوقع أن يكون التلميذ قادراً على أن:

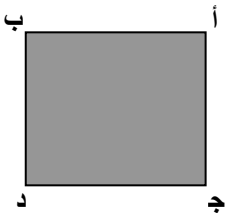
1. يستنتج قانون حساب محيط المربع.
2. يحل تمارين على محيط المربع.
3. يوجد محيط بعض الأشكال المربعة من حوله.

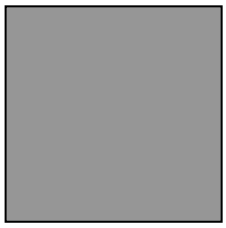
- **الأدوات والوسائل التعليمية المستخدمة:**

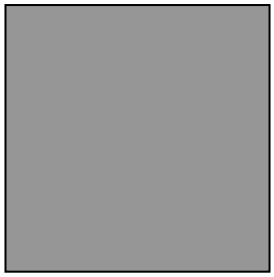
أدوات هندسية- أوراق مقواة- ـ مقصات- خيط - لوحة مسمارية - بطاقات مرسوم عليها مربعات مختلفة أطوال أضلاعها.

- **خطة السير في الدرس:**

1- يقدّم المعلم للطالب بطاقات مرسوم عليها مربعات مختلفة في أطوال أضلاعها ، ويطلب منهم قياس أطوال أضلاع كل مربع، ويدونون نتائج هذه القياسات في بطاقة خاصة بذلك، كما يلي:







مربع (1) مربع(2) مربع (3)

رقـــــم المربع	طول الضلع أب	طول الضلع ب جـ	طول الضلع جـ د	طول الضلع د أ	مجموع أطوال الأضلاع	مجموع أطوال الأضلاع =...× 4
1						
2						
3						
4						
س: ماذا تلاحظ؟ ج :						

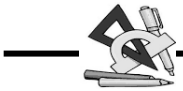
2- يقوم الطالب بملء البطاقة السابقة والإجابة عن السؤال أسفل البطاقة وهو "ماذا تلاحظ"؟

3- بعد ذلك يطلب المعلم من الطلاب وضع صياغة للقاعدة التي تم اكتشافها من خلال وصف ما قاموا بعمله وهي: محيط المربع = طول الضلع × 4 .

4- يقوم المعلم بتأكيد الاكتشاف الذي وصلوا إليه من خلال أمثلة أخرى (أنشطة أخرى) . ويتم ذلك من خلال استخدام اللوحة المسمارية، والخيط لتكوين مربعات مختلفة في أطوال أضلاعها وقياس طول الخيط ليعبر عن محيط المربع.

- **تقييم الدرس:**

1- يواصل الطلاب عمل مربعات أكثر للتدريب على استخدام القاعدة، ويكون ذلك بأن يطلب المعلم من طلابه رسم مربعات وإيجاد طوال المحيط لكلٍ منها.



2- ثم مزيداً من التدريب يطلب المعلم من طلابه حل تدريبات الكتاب المدرسي وكتاب التمارين كواجب منزلي.

- المنهج الحلزوني (spiral curriculum):

منذ أن طرح (برونر) نظريته بأن أي فكرة أو بناء من المعرفة يمكن أن تعرض بصورة مبسطة بالدرجة التي يستطيع أي متعلم أن يفهمها بصورة واضحة، بدأ التفكير في استخدام النموذج الحلزوني كنموذج مفيد وضروري لتعليم وتعلم المفاهيم والمبادئ الرياضية وذلك بأن يقدم المفهوم في مستويات متعددة يزداد عمقا واتساعا مع مستوى نضج الطلاب .

ويُعرف "فريدريك" بل النموذج الحلزوني على أنه تقديم مفهوم أو مبدأ يتم على فترة زمنية، تمتد عدة شهور أو سنين وهو نموذج يضم تحته نماذج أخرى لتعليم الرياضيات، ويتميز بإجراء تتابعي لتعليم المفاهيم والمبادئ بحيث كل مفهوم وكل مبدأ يقدم ويمثل للطلاب في شكل سلسلة متتالية من التعاريف والأمثلة والتطبيقات المتصاعدة التجريد والتعميم على فترات زمنية طويلة متقطعة مثلما يحدث في مفهوم المساحة ومفهوم الدالة ومفهوم المجموعة الذي يعرف في المرحلة الابتدائية ثم يعاد تعريفه في المرحلة المتوسطة والثانوية. أي أن جوهر النموذج الحلزوني يكمن في حقيقة أن الكثير من المفاهيم والمبادئ الرياضية تعلم بطريقة أفضل بحلزنتها عند نقاط عديدة من المنهج، وعند كل نقطة في الحلزون يعاد دراسة الموضوع الرياضي مرة أخرى ويقدم على مستوى أعلى من التجريد والعمومية، ويمكن أن تستخدم تطبيقات غير مألوفة كخبرة دافعية للتمثيل الأكثر تجريدا وتعميما للموضوع، كما يمكن تعلم المفاهيم والمبادئ المعاد تعريفها من خلال أمثلة وتطبيقات جديدة .

وبذلك وضعت نظرية (برونر) أمام مصممي المناهج الدراسية تصوراً لما يجب أن يكون عليه المنهج الدراسي، كتطبيق لفرضيته المشهورة المثيرة للجدل التي تنص على أنه يمكن أن ندرّس أي موضوع لأي أحد عند أي عمر إذا قُدّم بطريقة أمينة. (مناسبة للمرحلة العقلية التي يقع فيها الطالب).

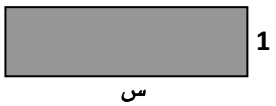
وبالتالي فإن كل مفهوم يمكن أن يناسب الطلبة في مرحلة معينة إذا تم تدريجه في مستويات مختلفة وبشكل مناسب؛ لذلك فإن (برونر) كان يؤكد على ترجمة المفهوم إلى المستويات المعرفية الثلاثة (المحسوسة ، الصور الذهنية ، التمثيل الرمزي).

وقد أعطى (برونر) بالتعاون مع (دينز) "هناك نظرية خاصة لدينز" أمثلة متعددة في مجال الرياضيات، ومن أكثر هذه الأمثلة شهرة إمكانية تقديم متطابقة من الدرجة الثانية لطلاب المرحلة العليا من التعليم الابتدائي، الرابع والخامس والسادس بطريقة حسية بواسطة أشكال هندسية ورقية أو خشبية أو بلاستيكية على شكل مربعات ومستطيلات، دون أن يقحم الطالب (الطفل) في مفهوم المتغير أو الدرجة، فباستخدام الوسائل المذكورة والموضحة أدناه يستطيع الطالب في هذه الصفوف أن يستنتج أن: $(س + أ)^2 = س^2 + 2 أ س + أ^2$ وفق الخطوات التالية :

الخطوة الأولى: يوزع المعلم على التلاميذ ثلاثة أنواع من القطع الخشبية أو البلاستيكية المستوية بحيث يكون :

النوع الأول: قطعة مربعة الشكل، يتفق مع التلاميذ على تسميتها (المربع المجهول) أو (س تربيع) أو (مربع س)

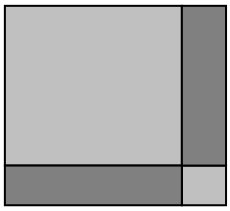
النوع الثاني: قطعة مستطيلة الشكل طولها (س) (طول ضلع المربع) وعرضها 1 (وحدة الطول) ويتفق على تسميته 1 س



النوع الثالث: قطعة صغيرة مربعة الشكل طول ضلعها وحدة الطول، وتسمى 1 ، أو مربع الوحدة

وبعد أن يعطي المعلم التلاميذ فرصة كافية للتعرف على القطع واللعب بها ينتقل إلى الخطوة التالية .

الخطوة الثانية: يطلب المعلم من التلاميذ تكوين مربعاً باستخدام عدد مناسب من القطع الثلاث وبعد أن يكوّن الطلاب الشكل التالي مثلاً ينتقل المعلم للخطوة التالية.



الخطوة الثالثة: يسأل المعلم التلاميذ هل يمكن وصف المربع الجديد (مِمَّ يتكون المربع الجديد بالنسبة للقطع الثلاث؟) سيلاحظ التلاميذ أن الشكل الجديد يتكون من مربع واحد من المربع س وقطعتين من 1س، ومربع واحد من مربعات الوحدة .

يطلب المعلم من التلاميذ تدوين ذلك رياضياً، ومن خلال خبرة التلاميذ بالرموز والأسس وبمساعدة المعلم سيتوصل التلاميذ إلى الصيغة التالية:

$س^2 + 2$ س+1.

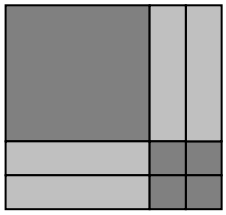
الخطوة الرابعة: يطلب المعلم من التلاميذ وصفاً آخر للمربع الجديد على أساس طول ضلعه سيلاحظ التلاميذ أن طول ضلع المربع الجديد (س + 1) وبالتالي يمكن وصف المربع أيضاً بالطريقة (س + 1) (س + 1)

وبذلك يلاحظ التلاميذ أنه أمكن وصف المربع نفسه بطريقتين وبالتالي يستنتج التلاميذ أن : (س + 1) (س + 1) = $س^2$ + 2س+1 أي أن

(س + 1)^2 = $س^2$+ 2 س+1

الخطوة الخامسة:

بالمثل يطلب المعلم من التلاميذ تكوين مربعاً أكبر باستخدام عددٍ مناسب من القطع سيتوصل التلاميذ إلى الشكل المجاور :



وبإجراء الخطوات السابقة (الثالثة والرابعة) على الشكل الأخير

سيتوصل التلاميذ إلى أن: $(س + 2)^2 = س^2 + 4 س + 4$

وبالاستمرار في استخدام القطع لبناء مربعات أكبر سيكتشف التلاميذ أن:

$$(س + أ)^2 = س^2 + 2 أ س + أ^2$$

وفي مجال الرياضيات أيضا يرى (برونر) أنه يمكن عن طريق المنهج الحلزوني تدريس موضوعات الجبر حتى في مستوى الروضة، وذلك من خلال النشاطات التي تمكّن الأطفال من أن يروا التناظر بين مجموعات الأشياء داخل الصف، ونفس الموضوع يمكن أن يعود في المدرسة الابتدائية على شكل قوانين وخطوات تخص علاقات عددية بين المتغيرات، ثم يمكن أن يأتي حتى فيما بعد المرحلة الثانوية كمبادئ مجردة تحكم العلاقات العددية بوجه عام مستقلة عن الأرقام النوعية.

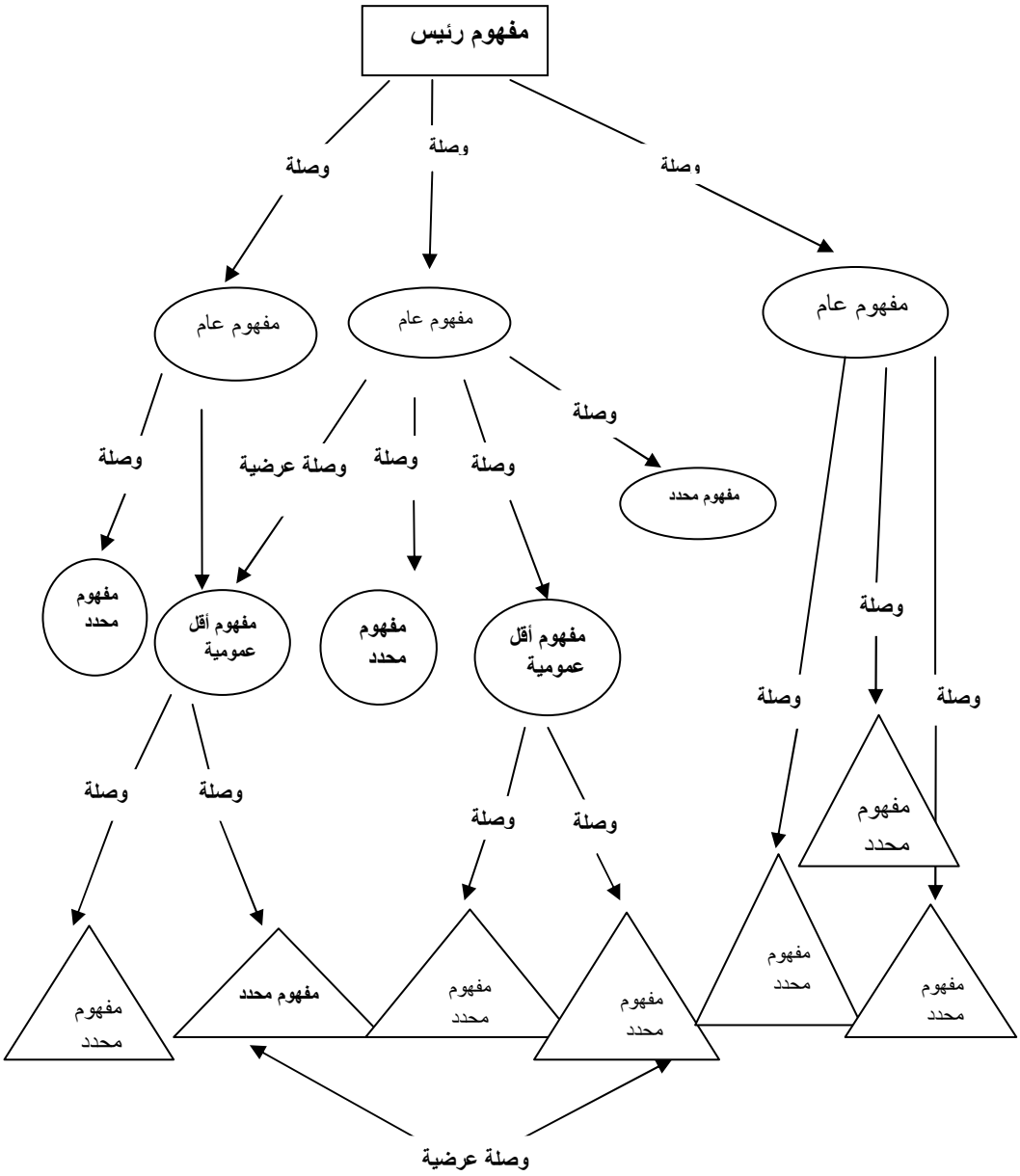
وهذا يعني أن (برونر) يرى أن أي معلومة مهما كانت صعبة يمكن أن توضع بشكل مبسط يستطيع الطفل الصغير أن يتعلمها ويفهمها.

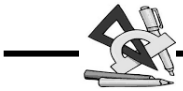
- **خرائط المفاهيم** (Concept Mapping):

يستند أسلوب خرائط المفاهيم إلى نظرية التعلم ذي المعنى (لأوزبل) والذي يبني نظريته في التعلم على افتراض أن الإنسان يفكر عن طريق المفاهيم ويرى أن تنظيم المفاهيم في شكل هرمي هو متغير هام في عملية التعلم، وهو يتفق في هذا مع نظرية (جانييه) في التعلم والتي تعتمد في جوهرها على التنظيم الهرمي لمهام التعلم المراد تعلمها أي تعتمد على مبدأ تحليل المهمة، فعند تدريس موضوع معين أو مفهوم ما فإن الأمر يحتاج إلى تحليل ذلك إلى المفاهيم الجزئية الأقل، حتى يمكن في النهاية الوصول إلى المفهوم الأكبر.

وتُعرف خرائط المفاهيم بأنها تمثيلات ثنائية البعد للعلاقات بين المفاهيم، ويتم التعبير عنها كتنظيمات هرمية متسلسلة لأسماء المفاهيم والكلمات التي تربط بينهما، وعند رسم خريطة المفاهيم نبدأ بالمفاهيم الأكثر شمولية وعمومية في القمة ثم تتبع هذه المفاهيم بسلاسل عديدة من المفاهيم الفرعية، وكلما اتجهنا إلى أسفل الخريطة نجد المفاهيم الأكثر خصوصية، وعندما نصل للقاعدة في نهاية كل فرع من فروع الخريطة نجد أمثلة لهذه المفاهيم الفرعية، وتوضع هذه المفاهيم داخل إطارات يتم الربط بينها بخطوط موصوفة .

وعند التخطيط لتعليم موضوعات مادة الرياضيات يجب تحليل هذه الموضوعات وترتيبها بدءًا من البسيط إلى الأكثر تركيبًا بحيث يعتبر كل موضوع كمتطلب أولي يتعلمه التلميذ قبل دراسة الموضوع التالي، وداخل إطار كل موضوع يجب أن تنظم المعلومات والمفاهيم والمهارات بنفس الأسلوب بحيث تبدأ من أبسطها إلى أكثرها تركيبًا.


مفهوم رئيس
وصلة
وصلة
وصلة
مفهوم عام
مفهوم عام
مفهوم عام
وصلة
وصلة
وصلة عرضية
وصلة
وصلة
وصلة
مفهوم محدد
مفهوم محدد
مفهوم أقل عمومية
مفهوم محدد
مفهوم أقل عمومية
وصلة
وصلة
وصلة
وصلة
وصلة
وصلة
وصلة
مفهوم محدد
مفهوم محدد
مفهوم محدد
مفهوم محدد
مفهوم محدد
مفهوم محدد
وصلة عرضية



يتضح من الشكل السابق أن أكثر المفاهيم عمومية وشمولية تقع في قمة الخريطة. أما المفاهيم الأكثر تحديدا فتوضع تحت تلك المفاهيم وتظهر مع أمثلة لها بالقرب من قاعدة الخريطة، ويتضمن كل مستوى من مستويات السلسلة الهرمية تلك المفاهيم التي لها نفس الرتبة والعمومية، أما درجة التمايز بين المفاهيم فيستدل عليها من التفريعات الموجودة قي الخريطة، وتشير الخطوط التي تصل بين المفاهيم إلى العلاقات التي تربطها ببعضها، أما الخطوط العريضة فتمثل العلاقات بين المفاهيم على التفريعات المختلفة وتظهر درجة التكامل بين المفاهيم.

- **أهمية خريطة المفاهيم:**

1- تسهل حدوث التعلم ذي المعنى، حيث يقوم المتعلم بربط المعرفة الجديدة بالمفاهيم السابقة التي لها علاقة بالمعرفة الجديدة وبذلك يتغلب على التعلم طابع الحفظ.

2- تجعل المتعلم قادرا على تعلم المفاهيم ومعرفة العلاقات وأوجه الشبة والاختلاف مما ييسر تعلمها.

3- تقود المتعلم إلى المشاركة الفعلية في تكوين بنية معرفية متماسكة متكاملة مرتبطة بمفهوم أساسي وبالتالي توفير مناخ تعليمي جماعي.

4- توفير قدر من التنظيم الذي يعتبر جوهر التدريس الفعال وذلك بمساعدة الطلاب على رؤية المعرفة المفاهيمية الهرمية الترابطية.

5- تعمل على تنمية التفكير الابتكاري لدى المتعلمين وتصحيح المفاهيم الخاطئة لديهم.

6- تساعد على توضيح بنية المادة المتعلمة في صورة شبكة مفاهيمية تمكن المتعلم من فهم المادة المتعلمة واستيعابها بصورة أفضل.

7- تعتبر إحدى الطرق التي يستخدمها المتعلم في القراءة المعتمدة على الفهم .

8- تساعد خرائط المفاهيم المتعلمين على مواجهة التحديات التي تواجههم عند تعلمهم مادة دراسية معينة وتكوين علاقات بين المفاهيم، ومعرفة كيف يتعلمون.

9- تساعد خرائط المفاهيم على التنظيم الهرمي للمعرفة ومن ثم يتبعها تحسين في قدرة المتعلمين على استخدام المعلومات الموجودة لديهم.

10- تزود المتعلمين بملخص تخطيطي مركز لما تعلموه .

11- تساعد المعلم على قياس مستويات بلوم العليا(التحليل والتركيب والتقويم) لأنه يتطلب من المتعلم مستوى عاليا من التجريد.

12- تساعد على الفصل بين المعلومات الهامة والمعلومات الهامشية وفي اختيار الأمثلة الملائمة لتوضيح المفهوم.

13- تساعد المعلم على معرفة سوء الفهم الذي قد ينشأ عند المتعلمين.

14- تساعد المعلم على التركيز حول الأفكار الرئيسية للمفهوم الذي يقوم بتدريسه.

15- تساعد على بقاء أثر التعلم لأطول فترة.

16- تقلل القلق عند المتعلمين وتغير اتجاهاتهم نحو المفاهيم الصعبة.

- **استخدامات خرائط المفاهيم:**

1- استخدام خرائط المفاهيم لتفحص التغيرات في كيانات(أو هياكل) المعنى:

- حيث تلعب خرائط المفاهيم دورا مهما في مساعدة التلاميذ على التعرف على البُنى المعرفية لديهم وتعديلها ويمكن تحقيق ذلك من خلال تحديد الرابطة التي تربط بين مفهومين.
- يعد استخدام خريطة المفاهيم أفضل طريقة لتصحيح المفهوم غير المقبول لأنه بإدراك التلميذ العلاقات التي تشتمل عليها الخريطة يستطيع تحديد هذا المفهوم الغير مقبول وعزله عن بقية المفاهيم المشتملة عليها تلك الخريطة.

2- استخدام خرائط المفاهيم في مجال تخطيط المناهج:

- يمكن اشتقاق خرائط المفاهيم لدرس مفرد أو لمقرر أو لبرنامج تربوي كامل، فخريطة المفاهيم التي تحتوي على عدد كبير من المفاهيم ذات العلاقات تصبح المكون المعرفي للمنهج ويصبح المنهج عبارة عن سلاسل مترتبة على التعلم المقصود وهذه النواتج يمكن أن تكون ذات طبيعة وجدانية أو معرفية أو نفسحركية.
- تفيد خرائط المفاهيم في تركيز انتباه مصمم المنهج على تدريس المفاهيم وعلى تخطيط الأنشطة المنهجية التي تعمل كأداة لتعليم المفهوم.
- تساعد على الربط بين محتوى المناهج وتفيد في تخطيطها وتطويرها من حيث عدم التركيز فقط على الأفكار الرئيسية وإنما على المعلومات التفصيلية أيضا.

3- استخدام خرائط المفاهيم كأدوات تعليمية:

- تستخدم كأداة تعليمية لتوضح العلاقات الهرمية بين المفاهيم المتضمنة في موضوع أو في وحدة أو في مقرر دراسي، فهي تمثيلات مختصرة للأبنية المفاهيمية التي يدرسها الطالب.
- يمكن استخدامها كأداة للتدريس لتساعد المتعلمين على ربط المفاهيم الجديدة بالمفاهيم القبلية.
- تساعد على إعطاء نظرة عامة للموضوع الذي يدرس ويمكن استخدامها كخريطة بعدية، أي بعد أن يكون المتعلمون قد أطلعوا من قبل على الموضوع ومن ثم فأنها تفيد في توضيح العلاقة بين المفاهيم والمساعدة على تميزها وتساعد الطلاب على اكتساب المعرفة العلمية ومهارات حل المشكلات.

4- تستخدم كأداة تشخصية:

وذلك لتقويم تعلم الطلاب عن الموضوع الذي درسوه كبديل عن الاختبارات شائعة الاستخدام (مقال طويل، صواب وخطأ، تكمله.....الخ) باعتبار أن الخريطة

تفيد في تقويم مدى فهم الطلاب للتركيب البنائي للمادة الدراسية. ويتم هذا التقويم بأن يطلب من المتعلمين إنشاء خريطة لمفاهيم الموضوعات التي درسوها، ثم يقوم المعلم بمقارنة خريطة الطالب بخريطة نموذجية معدة من قبل المعلم أو من قبل أحد الخبراء وهذه المقارنة تلقي الضوء على:

- مدى التماثل بين الخريطتين ويمكن للمعلم إعطاء الطالب درجة وفقا لمدى التماثل بينهما (عملية تشخصية).
- الفجوات الموجودة في خريطة الطالب أي الأجزاء المفقودة منها، ومن ثم يمكن للمعلم تقديم برنامج التدريس العلاجي المطلوب لسد هذه الفجوات (عملية علاجية).

- **خطوات بناء الخريطة المفاهيمية:**

1- اختر موضوعا ما أو وحدة ما من المنهج.

2- استخرج المفاهيم الأساسية فيها ثم تدرج باستخدام هذه المفاهيم حسب أهميتها النسبية.

3- رتب المفاهيم هرميا من الأكثر أهمية وعمومية إلى الأقل عمومية أو تجريدا. ثم جمع هذه المفاهيم حسب العلاقات بينها.

4- أرسم الخريطة المفاهيمية واضعا المفاهيم في دوائر (أشكال بيضاوية):

أ- المفاهيم الأكثر عمومية في الأعلى.

ب- المفاهيم ذات الدرجة المتوسطة من العمومية في الوسط.

ج- ضع المفاهيم الأقل عمومية عند قاعدة الخريطة.

5) ترتبط غالبا المفاهيم الأكثر عمومية بمفهومين أو أكثر من المفاهيم التي دونها عمومية.

6) أرسم خطوطا تصل بين المفاهيم حسب العلاقة بينها.

7) ضع كلمات تشير إلى معنى العلاقة بين المفهومين المرتبطين معا بخط.

8) أنشئ علاقات ربطية سهمية بين كل مفهومين مرتبطين معا.

9) أعد مراجعة ما قمت بعمله عدة مرات.

- **كيفية تقدير خريطة المفاهيم:**

تعتبر الأفكار التي قدمها (أوزوبل) في نظريته عن التعلم المعرفي ذا المعنى القاعدة الأساسية للصيغ المقترحة لتقدير خرائط المفاهيم، وخاصة الأفكار الثلاثة الرئيسية التالية:

الفكرة الأولى: وهي أن البنية المعرفية للمتعلم منظمة بطريقة متسلسلة هرميا: حيث تنتظم أولا المفاهيم والعلاقات الأكثر عمومية وشمولا على قمة البنية يتبعها المفاهيم والعلاقات الأقل شمولا والأكثر تحديدا.

كما لابد من الإشارة إلى أنه لا يوجد خريطة مفاهيم صحيحة تماما ولكن هناك محاولات لتقديم طرق جيدة لإظهار التسلسل الهرمي للعلاقات التي يمكن التركيز عليها في خرائط المفاهيم.

وبذلك فإن التسلسل الهرمي يعكس مجموعة من العلاقات بين مفهوم معين وغيره من المفاهيم التابعة له وهذا يشير إلى أن التسلسل الهرمي يوحي بتمايز المفاهيم بالإضافة إلى توضيح العلاقات الخاصة المتبادلة بين هذه المفاهيم.

ولكي يستطيع المتعلمين القيام ببناء خريطة مفاهيم ذات تسلسل هرمي فإنه ينبغي عليهم إدراك المفاهيم الأكثر شمولا فالأقل شمولا ،ثم الأقل شمولا في أي هيكل من هياكل المادة التعليمية ومن ثم يستدعي ذلك تفكيرا نشطا من جانبهم.

الفكرة الثانية: فهي أن المفاهيم في البنية المعرفية للمتعلم تخضع لعملية تمايز تدريجي: حيث يتم إدراك عمليتين واسعتين من الشمول والتخصيص للتناسقات في الأحداث أو الأشياء وذلك بإضافة إلى ما يتم إدراكه من روابط أكثر لعلاقات بين المفاهيم المرتبطة ومعنى ذلك أن التعلم ذا المعنى يصبح عملية مستمرة عندما يضاف للمفاهيم معاني أكثر نتيجة اكتساب علاقات جديدة وعلى ذلك لا يعتبر تعلم المفاهيم هو نهاية المطاف بل يعتبر دائما بدايته فبعد أن يتم تعلم المفاهيم ينبغي تنقيحها وتعديلها وجعلها أكثر وضوحا وشمولا بحيث تصبح تدريجيا أكثر تمايزا.

فمثلا مفهوم الأطفال عن الطقس قد لا يتعدى في بادئ الأمر أكثر من الفرق بين أشعة الشمس ،المطر،الدفء، والبرد، بمرور الوقت يكتسب هذا المفهوم معنى أكثر دقة عندما يرتبط بمفاهيم أخرى مثل دورة الماء، فصول السنة الأربعة، وسوف يستمر مفهوم الأطفال عن الطقس في التمايز عندما يصبحون أكبر سنا أو عندما يحاولون أن يتعلموا أكثر عن الطبيعة وعن الأسباب المؤدية إلى تغير الطقس.

الفكرة الثالثة: وهي أن عملية التوفيق التكاملي: تحدث عندما يتم إدراك مفهومين أو أكثر مرتبطين في علاقة جديدة ذات معنى ،أو عندما تتبدد المعاني المتناقضة بين المفاهيم.

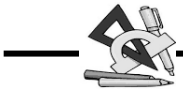
ومن ذلك نستطيع القول أن التعلم ذا المعنى يتطلب إدراكا واعيا للعلاقات الجديدة بين مجموعة من المفاهيم سبق تعلمها والمفاهيم التي يتم تعلمها وعلاوة على ذلك فإن الفهم الخاطئ للمفاهيم ينبغي اكتشافه بشكل واع ، وأن تحل محله العلاقات المفاهيمية الجديدة، فخرائط المفاهيم يمكن أن تجسد أطر العلاقات المفاهيمية لدى المتعلمين وبالتالي يمكن استخدامها لتصحيح العلاقات الخاطئة أو لتوضيح المفاهيم المناسبة التي قد تكون مفقودة في البنية المعرفية للمتعلم.

- **معايير لتقييم خريطة المفاهيم:**

1- **القضايا:** وهنا يبحث المعلم عن إجابة للسؤالين التاليين: هل معنى العلاقة بين مفهومين موضح بالخط الذي يصل بينهما وبين كلمة (كلمات) الوصل؟ وهل العلاقة صحيحة؟ عندئذ يمكن وضع درجة واحدة لكل مبدأ صحيح.

2- **التسلسل الهرمي:** وهنا يبحث المعلم عن إجابة عن السؤالين التاليين: هل توضح الخريطة التسلسل الهرمي؟ وهل كل مفهوم تال أقل عمومية وأكثر خصوصية من المفهوم الذي فوقه؟ عندئذ يمكن وضع خمس درجات لكل تسلسل هرمي صحيح.

3- **الوصلات العرضية:** وهنا يبحث المعلم أيضا عن إجابة السؤالين التاليين: هل توضح الخريطة توصيلات صحيحة بين جزء وآخر من التسلسل الهرمي



للمفهوم؟ وهل العلاقة المبينة مهمة وصحيحة؟ عندئذ يمكن وضع عشر درجات لكل وصلة عرضية صحيحة ومهمة. أو وضع درجتين لكل وصلة عرضية صحيحة ولكنها لا توضح تركيبا بين مجموعة من المفاهيم أو القضايا.

4- **الأمثلة:** الأحداث أو الأفعال المحددة التي تعبر عن أمثلة للمفاهيم تعطي درجة، كما يجب أن لا تحاط بدائرة لأنها ليست بمفاهيم وإنما أسماء أعلام.

بالإضافة إلى ما سبق يمكن تصميم خريطة مفاهيم من قبل المعلم لكي تستخدم كمعيار وتوضع لها علامة: ومن ثم تقسم درجات الطلاب على هذه الخريطة لإيجاد النسبة. ولابد من الإشارة هنا إلى أن بعض الطلاب قد يصمموا خريطة مفاهيم أفضل من الخريطة التي أعدها المعلم، وبالتالي قد يحصلون على درجة نهائية فوق أل 100٪.

- **تطبيقات خريطة المفاهيم التربوية:**

1- الوقوف على الخبرات المعرفية السابقة للمتعلمين:

تعتبر المفاهيم الأداة التي تم ابتكارها للوصول إلى بنية معرفة المتعلم وتحديد ما يعرفه المتعلم بالفعل ولكن لا يعني ذلك أنها تقف على كل ما يعرفه المتعلم من مفاهيم ذات العلاقة بمحتوى المعرفة، وإنما هي تخطيط عملي تقريبي لتوسيع خبرة كل من المعلمون وطلابهم.

ويتم استخدام خرائط المفاهيم كأداة سابقة للتعلم عن طريق إعطاء أهمية في التفكير لاختيار المفاهيم الرئيسية والدلائل التي تم اختيارها كأساس للخريطة، ومساعدة الطلاب على الاستمرار في البحث عن المفاهيم المناسبة لبنيتهم المعرفية، وتقديم المساعدة لهم لبناء محتويات بين المفاهيم التي تم تقديمها والمفاهيم التي يعرفونها من قبل، وكذلك اختيار كلمات وصل جيدة، وتمييز المادة التي تناسب المفاهيم الأكثر عمومية في التسلسل الهرمي للمفاهيم، وأن يفرقوا بين الأحداث الخاصة والمفاهيم الأكثر شمولية التي تمثلها تلك الأحداث.

2- التخطيط لاستخدام طرق جيدة من أجل التعلم:

من الممكن أن تساعد خرائط المفاهيم على القيام بتخطيط طرق دراسية ليتمكن المتعلمين من الوصول من النقطة التي هم فيها إلى الهدف النهائي، ثم ينتقل الطلاب إلى خريطة المفاهيم الخاصة التي توضح جزءا من المادة الدراسية لمدة ثلاثة أو أربعة أسابيع، وفي النهاية يقومون بإعداد خريطة تفصيلية لمد يوم أو بضعة أيام من أجل التعلم، وبذلك تكون الخريطة مفيدة لمساعدة المتعلمين على تذكر واكتساب مخزون غني من الأفكار والمعاني المتناسقة والصور الذهنية، كنظرة في خريطة مفهوم كبير تسهل عملية تذكر الكثير من التفاصيل المختلفة.

3- اقتباس المعنى من الكتب المدرسية:

تساعد خريطة المفاهيم في التخلص من غموض المعنى خاصة حينما يقوم الطلاب في إعدادها رغم ضيق الوقت المستغرق في ذلك من جزء أو فصل من الكتاب حيث إنها تزيد من قيمة المعاني التي يقتبسونها من النص وتساعدهم على مراجعة المادة الدراسية والتركيز على المعنى.

4- اقتباس المعنى أثناء الدراسة في المعمل أو المرسم أو الميدان:

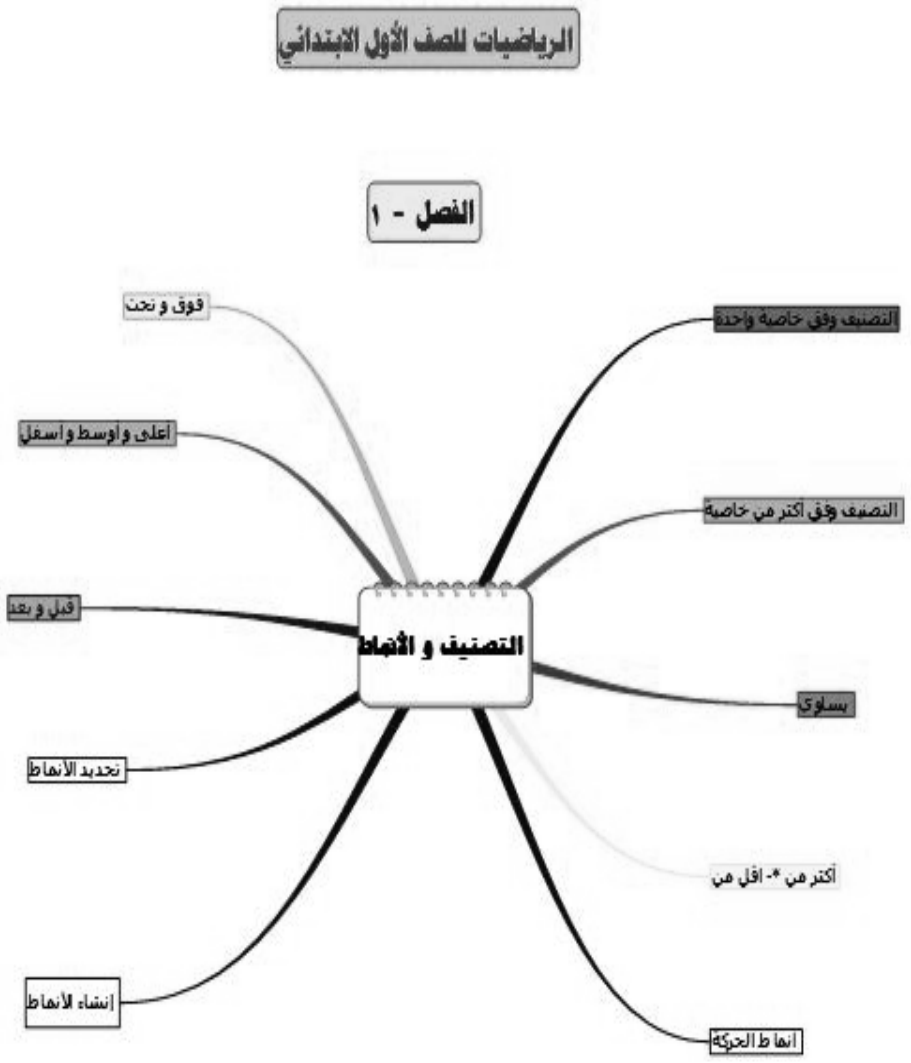
يواجه الطلاب بعض علامات الاستفهام والتعجب عن دخولهم المعمل والمرسم ويتعاظم ارتباكهم لدرجة يكونوا غير قادرين على تنظيم الأحداث أو الأشياء التي يلاحظونها أو يبحثون عن العلاقات المهمة بين المفاهيم، وهنا يمكن استخدام خرائط المفاهيم لمساعدة الطلاب في تحديد المفاهيم الرئيسية والعلاقات فيما بينها التي بدورها تساعدهم على تفسير الأحداث والأشياء.

5- التخطيط لإعداد مقال أو بحث:

إن أغلب الطلاب يجدون في إعداد المقال شيئا من الصعوبة ويعود ذلك إلى أنهم غير قادرين على تجميع أفكارهم عندما يجلسون للكتابة وهنا يأتي دور خريطة المفاهيم فمن السهل على هذا المتعلم أن يضع قائمة لبعض المفاهيم التي سيتضمنها مقاله، وبعد ذلك يستطيع بناء ملخص لخريطة المفاهيم في بضع دقائق،

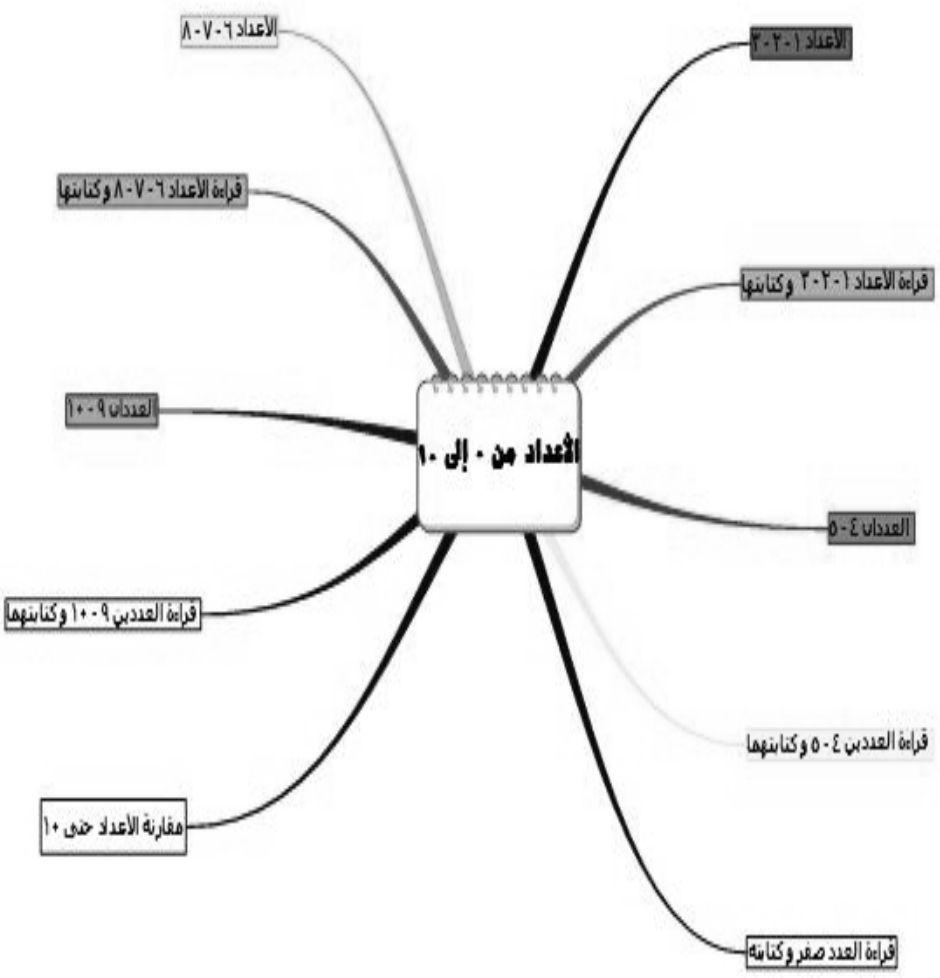
ربما تكون غير كاملة إلا أنها سوف تقوده إلى كتابة الفقرة الأولى من بحثه وقد ينطلق منها إلى كتابة بقية فقرات المقال أو البحث.

نموذج لتخطيط الدرس وفق أسلوب خرائط المفاهيم في رياضيات المرحلة الابتدائية:



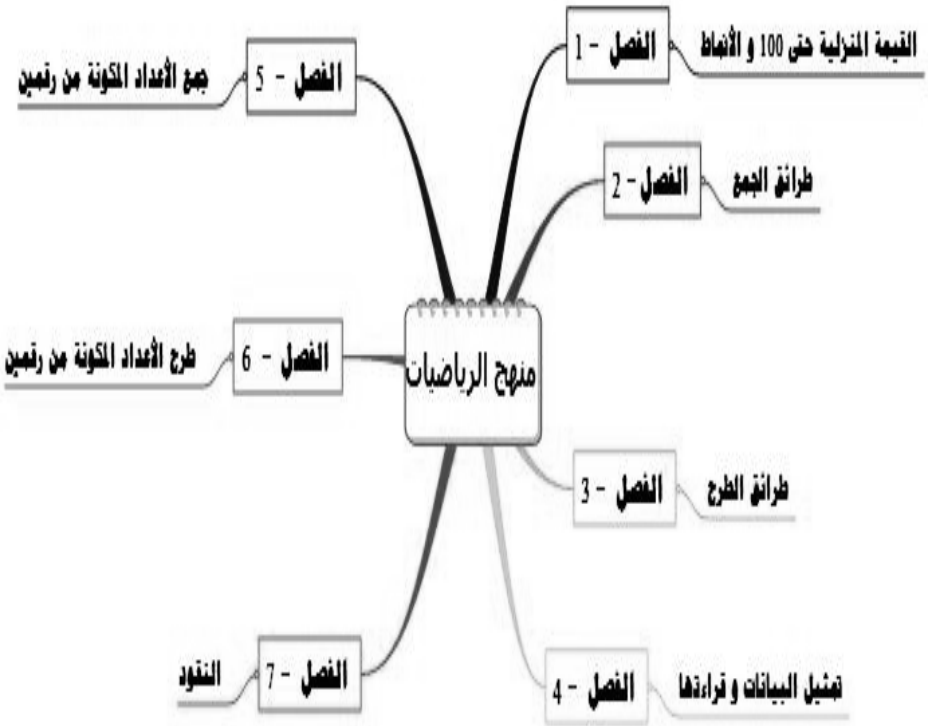
الرياضيات للصف الأول الابتدائي

الفصل - ٢

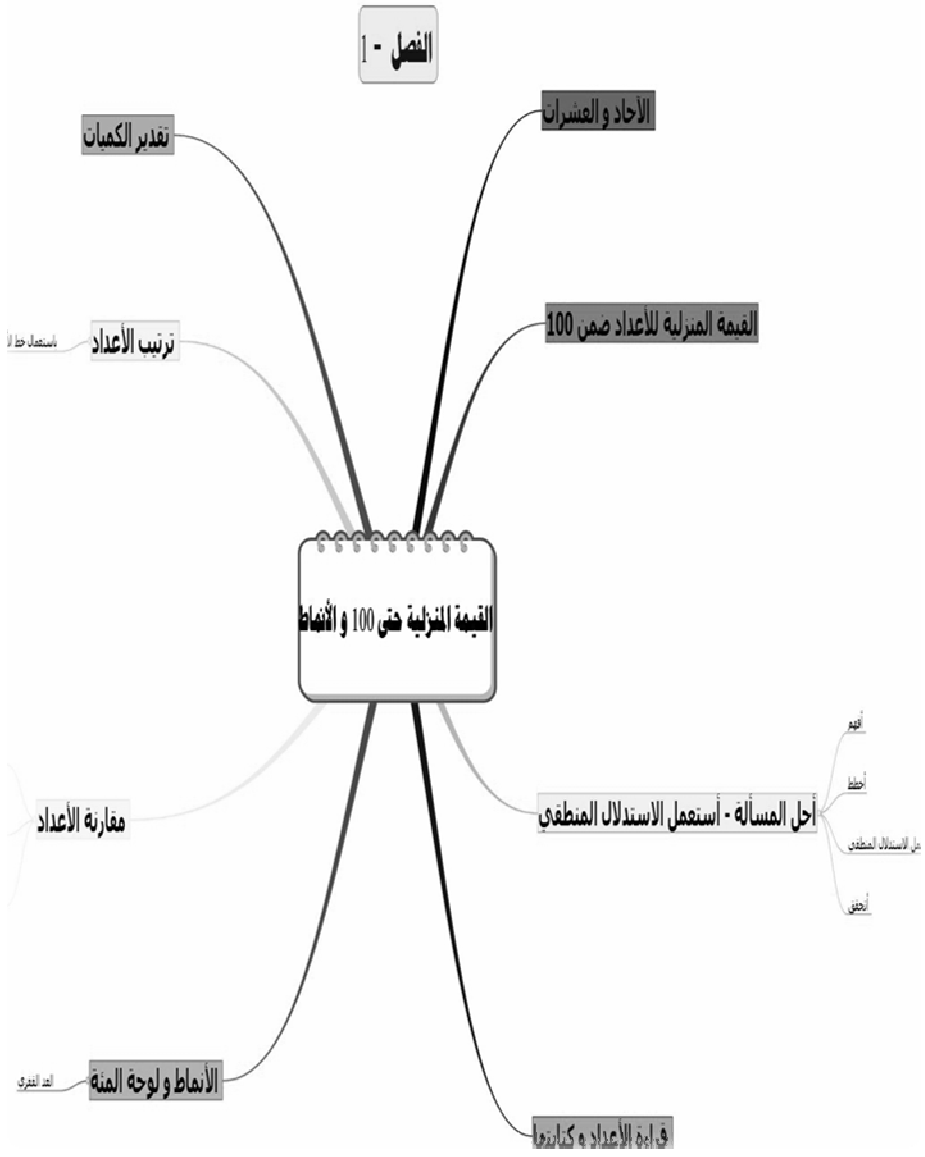


الرياضيات للصف الثاني الابتدائي

خريطة المنهج



الرياضيات للصف الثاني الابتدائي



- التعلم التعاوني (Co-oberative Learning):

- **مفهوم التعلم التعاوني:**

1- أسلوب تدريس تتضمن وجود مجموعة صغيرة من التلاميذ يعملون سويا بهدف تطوير الخبرة التعليمية لكل عضو فيها إلى أقصى حد ممكن.

2- إستراتيجية تدريس تتمحور حول التلميذ حيث يعمل التلاميذ ضمن مجموعات غير متجانسة لتحقيق هدف تعليمي مشترك.

3- بيئة تعلم صفية تتضمن مجموعات صغيرة من التلاميذ المتباينين في قدراتهم ينفذون مهام تعلميه وينشدون المساعدة مع بعضهم البعض ويتخذون قرارهم بالإجماع.

- **مزايا التعلم التعاوني:**
  - زيادة التحصيل العلمي.
  - بناء اتجاهات ايجابية نحو المدرسة.
  - تطوير كفايات التفكير الناقد.
  - تطوير العلاقة بين التلميذ والمعلم.
  - تطوير العلاقة بين التلميذ والتلميذ.
  - اكتساب العديد من المهارات التعاونية.
  - تحسين الصحة النفسية .
  - زيادة الدافعية نحو التعلم .
  - العوامل التي تعيق عمل المجموعات:
    - الافتقار إلى نضج أعضاء المجموعة.
    - تقديم الفرد لإجابة سائدة غير خاضعة للتحليل.
    - الاختفاء وسط الحشد (إمكانية بعض الأعضاء تقليل جهودهم دون أن يدرك الآخرون ذلك).
    - فقدان الدافعية بسبب الشعور بعدم الإنصاف.

- التشبث بالرأي.
- الافتقار إلى قدر كاف من التجانس.
- الافتقار إلى مهارات العمل الجماعي.
- العدد غير المناسب لأعضاء المجموعة.

- **أنواع التعلم التعاوني:**

أولا- المجموعات التعلمية التعاونية الرسمية:

قد تستغرق المجموعات التعاونية الرسمية عدة دقائق وقد تستغرق عدة حصص لإنجاز مهمة محددة مثل: (حل مجموعة من المسائل، استكمال وحدة درس معين، كتابة تقرير، إجراء تجربة، قراءة واستيعاب قصة أو مسرحية أو فصل أو كتاب).

ثانيا- المجموعات التعلمية التعاونية غير الرسمية:

تعتبر المجموعات التعلمية التعاونية غير الرسمية مجموعات مؤقتة ومحددة تستغرق حصة واحدة أو طوال فترة النقاش فقط وتهدف هذه المجموعات إلى تركيز انتباه التلاميذ على المادة التي سيتم تعلمها وتوفير تهيئة حافزة تساعد على التعلم والمساعدة في التنظيم المسبق للمادة التي سيتم تغطيتها في الجلسة وضمان إن التلاميذ يعالجون بفهم المادة التي يجري تعلمها وتوفير غلق لجلسة تعليمية، ويمكن استخدامها أيضا في أي وقت ، ولكن استخدامها يكون مفيدا بشكل خاص أثناء إعطاء محاضرة.

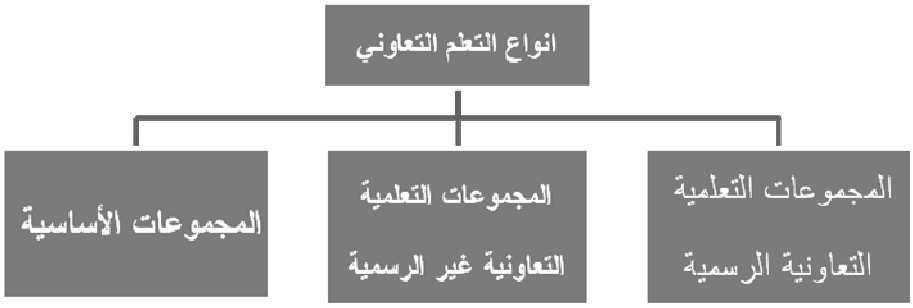
ثالثا- المجموعات الأساسية:

تعتبر المجموعات الأساسية مجموعات تعلميه تعاونية تتصف بأنها غير متجانسة وتكون العضوية فيها دائمة ومستقرة وتتمثل المسؤولية الرئيسية للأعضاء في تقديم الدعم والتشجيع والمساندة لبعضهم بعضا حيث إنهم يحتاجون إلى ذلك لزيادة تقدمهم الأكاديمي .

وعادة ما تجتمع المجموعات الأساسية في المرحلة الابتدائية يوميا، بينما تجتمع هذه المجموعات مرتين في الأسبوع في المرحلة الثانوية لتقديم العون والمساعدة لبعضهم بعضا، وللتأكد من إنجاز كل عضو لمهمته وتقدمه بشكل مرض في المادة.

كما يمكن أن تتولى المجموعات الأساسية مسؤولية اطلاع الأعضاء الغائبين على ما جرى في الصف عندما يتغيبون عن حصة من الحصص وتساعد المجموعات الأساسية أيضا في تنظيم حصص الريادة وفي الأعداد لجلسات إرشادية مع المرشدين التلاميذيين. إن استخدام المجموعات الأساسية يحسِّن حضور التلاميذ، ويحسِّن عملية التعلم كمّا وكيفاً وكلما كان عدد طلاب الصف والمدرسة كبيرا وكلما كانت المادة أكثر صعوبة ازدادت أهمية وجود المجموعات الأساسية.

شكل يوضح أنواع التعلم التعاوني



- **حجم المجموعات:**

يتحدد حجم المجموعات، وعدد التلاميذ المشاركين في كل مجموعة، وفقا لنوع النشاط أو العمل المطلوب القيام به، وتتراوح أعداد المجموعات من (3-6)، ولكل حجم من أحجام المجموعات مزايا وخصائص، فعندما تكون المجموعة قليلة العدد من (2- 3)، فإنه يسهل إدارتها، وينصح بتشكيل مجموعات صغيرة عند البدء بالتعلم التعاوني، أما عندما تكون الأعمال المطلوب القيام بها كبيرة، فانه يفضل أن تكون أعداد المجموعات كبيرة لتصل إلى ستة أفراد، لأن ذلك يعطي الفرصة للطلبة للإفادة من مهارات، ومعارف أفراد المجموعات، وتقلل من عدد

المجموعات التي يشرف عليها المعلم في الصف الواحد إلا أن أفضل حجم للمجموعات هو المجموعات التي تتكون من أربعة أفراد.

- **كيفية تشكيل المجموعات:**

هناك طرق كثيرة لتعيين التلاميذ في مجموعات تعلميه، وفيما يلي بعض المقترحات الخاصة بتعيين التلاميذ في المجموعات:

أ- الاختيار العشوائي وفق ترتيب معين:

- رتب التلاميذ من الأعلى تحصيلا إلى الأدنى تحصيلا.
- اختر المجموعة الأولى بحيث تضع طالبا ممتازا وطالبا ضعيفا وطالبين من فئة متوسطي التحصيل، عينهم في مجموعة واحدة ما لم يكونوا جميعا من فئة واحدة أو خصوما ألداء أو أصدقاء حميمين.
- اختر المجموعات المتبقية بإعادة الإجراء السابق.

ب - الترقيم:

قسم عدد التلاميذ على حجم المجموعة الذي ترغبه، ثم دع التلاميذ يأخذوا الأرقام من واحد إلى ناتج القسمة، ثم دع التلاميذ يبحثوا عن بعضهم بعضا ليجدوا نفس الرقم المشابه.

جـ - تقليل عدد التلاميذ المعزولين:

- اطلب من التلاميذ أن يذكروا ثلاثة زملاء أو أقران يحبوا أن يعملوا معهم.
- حدد التلاميذ المعزولين الذين لم يتم اختيارهم من قبل زملائهم.
- كوِّن مجموعة من التلاميذ الماهرين حول كل طالب معزول.

- **دور المعلم في التعلم التعاوني:**

أولا- اتخاذ قرارات قبل البدء بالتعليم:

- تحديد حجم المجموعة.
- تعيين التلاميذ في المجموعات.
- ترتيب حجرة الصف.
- التخطيط للمواد.
- تحديد الأدوار.

ثانيا- بناء المهمة والاعتماد المتبادل الإيجابي:

- **شرح المهمة وتوضيحها:**
- يشرح المعلم ماهية المهمة والإجراءات التي يتعين على التلاميذ إتباعها لإنجازها.
- يشرح المعلم أهداف الدرس ويربط المفاهيم والمعلومات التي سيدرسها التلاميذ حاليا مع خبراتهم ومعلوماتهم السابقة لضمان اكبر قدر ممكن من فهم المعلومات وانتقال اثر التعلم.
- بناء اعتماد متبادل ايجابي لتحقيق الهدف.
- بناء المسؤولية الفردية.
- بناء التعاون بين أعضاء المجموعة.
- شرح محكَات النجاح وتوضيحها.
- يحتاج التلاميذ إلى أن يعرفوا مستوى الأداء الذي يتوقع منهم.
- تحديد السلوكيات المرغوبة.
- تعليم التلاميذ المهارات التعاونية.

ثالثا- التفقد والتدخل:

- ترتيب التلاميذ للتفاعل وجها لوجه: يتأكد المعلم من وجود تلخيص شفوي وتبادل الشرح والتوضيح.
- تقديم المساعدة في أداء المهمة: إذا كان لدى التلاميذ مشكلة في أداء المهمة فإن المعلم يستطيع توضيحها.
- تفقد سلوك التلاميذ: يتجول المعلم بين التلاميذ للتأكد من فهمهم للعملية واستخدامهم للمواد بكفاءة ومن ثم إعطاءهم تغذية راجعة وتعزيزا فوريا.
- التدخل لتعليم المهارات التعاونية: إذا كان لدى التلاميذ مشكلة في التفاعل بين بعضهم بعضا فإن المعلم يستطيع أن يقترح إجراءات أكثر فاعلية.
- على المعلم ملاحظة التفاعل بين أعضاء المجموعة لتقييم:

أ- التقدم الأكاديمي.

ب - الاستخدام المناسب للمهارات الشخصية والجماعية.

رابعا- التقييم والمعالجة:

- تقييم كمية تعلم التلاميذ ونوعيته.
- معالجة عمل المجموعة.
- غلق الدرس: لتعزيز تعلم التلميذ فإن المعلم يقوم بالسماح للمجموعات بتبادل الإجابات، ثم يقوم بتلخيص النقاط الرئيسية.

- **خطوات تنفيذ التعلم التعاوني:**

- اختيار وحدة أو موضوع للدراسة، ويمكن تعليمه للطلبة في فترة محددة، بحيث يحتوي على فقرات يستطيع التلاميذ تحضيرها ويستطيع المعلم عمل اختبار فيها عمل ورقة منظمة من قبل المعلم لكل وحدة تعليمية، يتم فيها تقسيم الوحدة التعليمية إلى وحدات صغيرة بحيث تحتوي هذه الورقة على قائمة بالأشياء المهمة في كل فقرة.
- تنظيم فقرات التعلم وفقرات الاختبار، بحيث تعتمد هذه الفقرات على ورقة العمل وتحتوي على الحقائق والمفاهيم والمهارات التي تؤدي إلى تنظيم عال بين وحدات التعلم وتقييم مخرجات التلاميذ.
- تقسيم التلاميذ الذين يدرسون باستخدام هذه الإستراتيجية إلى مجموعات تعاونية تختلف في بعض الصفات والخصائص كالتحصيل، ومجموعات الخبراء في بعض استراتيجيات التعلم التعاوني، حيث تتشكل المجموعات التعاونية من مجموعات أصلية غير متجانسة تحصيلياً ترسل مندوبين عنها للعمل مع مندوبين من جميع المجموعات الأصلية يشكلون مجموعات خبراء تقوم بدراسة الجزء المخصص لها من المادة التعليمية، حيث يدرسون الكتاب والمراجع الخارجية كالدوريات دراسة متأنية، ومن ثم يقومون بنقل ما تعلموه إلى زملائهم.

- بعد أن تكمل مجموعات الخبراء دراستها ووضع خططها ، يقوم كل عضو فيها بإلقاء ما اكتسبه أمام مجموعته الأصلية وعلى كل مجموعة ضمان أن كل عضو يتقن ويستوعب المعلومات والمفاهيم والقدرات المتضمنة في جميع فصول الوحدة.
- خضوع جميع التلاميذ لاختبار فردي، حيث ان كل طالب هو المسئول شخصيا عن إنجازه، يتم تدوين العلامة في الاختبار لكل فرد على حده، ثم تجمع علامات تحصيل التلاميذ للحصول على إجمالي درجات المجموعات.
- حساب علامات المجموعات ثم تقديم مكافآت جماعية للمجموعة المتفوقة.

- **مكونات الخطة اليومية لدرس تعاوني:**

- تحليل المحتوى.
- الأهداف ثم صياغتها سلوكيا.
- تصميم أوراق العمل ويمكن أن تشتمل على ما يتوقعه المعلم من التلاميذ على هيئة 1- أهداف أكاديمية 2- أهداف تعاونية.
- الوسائل المطلوبة لإنجاز المهام.
- الزمن المتاح لإنجاز المهام.
- تعليمات.

- **مهارات يجب على التلميذ تعلمها:**

أولا - مهارات القيادة:

الموجِّه: هو الذي يعطي التوجيه لعمل المجموعة عن طريق :

- مراجعة التعليمات وإعادة ذكر الهدف من المهمة.
- لفت الانتباه لحدود الوقت.
- تقديم إجراءات بشأن كيفية إكمال المهمة على نحو أكثر أهمية.

الملخِّص: الذي يلخص بصوت مرتفع ما تمت مناقشته دون الرجوع للملاحظات أو المادة الأصلية.

المولِّد: هو الذي يولد إجابات إضافية بطرح أسئلة تدور حول الإجابة الأولى، بحيث يحصل منها على مجموعة من الإجابات المعقولة للاختيار منها.

ثانيا- المهارات التعاونية:

1- التوجه إلى مجموعات التعلم التعاوني بهدوء.

2- البقاء مع المجموعة.

3- التحدث بهدوء.

4- تشجيع الجميع على المشاركة.

5- تحكم التلميذ بحركات يديه.

6- النظر إلى الورقة.

7- مناداة كل عضو باسمه.

8- النظر إلى المتحدث.

وعندما تبدأ المجموعات بالعمل بفعالية فإن الأنماط السلوكية المتوقعة تشتمل على:

9- الطلب من كل عضو أن يشر كيفية الحصول على الإجابة.

10- الطلب من كل عضو ربط ما يجري تعلمه حاليا مع ما سبق تعلمه.

11- التأكد من أن كل عضو في المجموعة يفهم المادة ويوافق على الإجابات المطروحة.

12- تشجيع الجميع على المشاركة.

13- الاستماع بعناية لما يقوله الأعضاء الآخرون.

14- لا تغيير للرأي ما لم تكن مقتنعا منطقيا.

15- نقد الأفكار وليس الأشخاص.

((نموذج درس بأسلوب التعلم التعاوني))

عنوان الدرس : مقارنة الأعداد حتى العدد 1000.

الأهداف: ينتظر من التلميذ أن:

1 – أن يتعرف على كتابة العدد المكون من ثلاثة خانات .

2 – أن يقرأ العدد المكون من ثلاثة خانات .

3– أن يتعرف على كيفية المقارنة بين عددين .

4 – أن يستطيع المقارنة بين عددين .

- **التهيئة:**

يذكر المعلم تلاميذه بأهمية الدرس والتي تكمن في كيفية كتابة الأعداد المكونة من ثلاثة خانات ومقارنتها مع بعض من ناحية أكبر من والأصغر من وكيفية إيجاد العدد الأكبر ضمن مجموعة إعداد والعدد الأصغر ضمن مجموعة أعداد مكونة كلها من ثلاثة خانات .

- **أسلوب العمل وتوزيع المهام :**

يقسم المعلم التلاميذ إلى عدد (4) من المجموعات ويحدد المطلوب منها .

تنفيذ العمل التعاوني: عشر دقائق .

يشرح المعلم لكل مجموعة المهمة الموكلة إليها ويوزع عليهم بطاقات بها تعليمات العمل وزهرة نرد ويتيح لهم فرصة العمل التعاوني المشترك لمدة عشر دقائق ويتابع المعلم العمل ويقدم المساعدة إن لزم ذلك .

- **المهمة الموكلة**: المهمة الموكلة إلى كل مجموعة هي رمي حجر النرد ثلاث مرات للحصول على عدد مكون من ثلاث خانات ويكتب اللاعب "أصغر من " أو " أكبر من " بين العددين .

وتتبادل المجموعات هذه العملية مع كتابة الأعداد .

- **عرض نتائج العمل التعاوني ومناقشتها**: عشر دقائق .

تعرض كل مجموعة نتيجة ما توصلت إليه عن طريق منسق المجموعة ويستمع المعلم باهتمام لكل مجموعة ويدون على السبورة العناصر الأساسية للدرس.

- **التقويم:** عشر دقائق .

1 – تقويم العمل التعاوني: ويقدر بدرجة التعاون بين أفراد المجموعة وصحة ما توصلوا إليه من معلومات.

2 – تقويم التحصيل بين المجموعات: يوزع المعلم بطاقات أسئلة موضوعية لتقويم تحصل كل تلميذ في مجموعة.

3- تجمع درجات كل مجموعة وتعزز المجموعات المتقدمة.

درس في الرياضيات للصف الرابع

وفق أسلوب التعلم التعاوني

التاريخ	2012/11/15	الفترة	الثانية	الموضوع : المربع (1)
المادة	رياضيات	الصف	الرابع	

الأهداف	إجراءات الدرس	الوسائل	التقويم	الزمن
يتوقع من الطالب أن: 1- يعرِّف المربع على أنه شكل رباعي زواياه الأربع قوائم، وأضلاعه الأربعة متطابقة. 2- يستنتج توازي الأضلاع المتواجهة في المربع. 3- يرسم المربع بمعرفة طول ضلعه.	تنفيذ ورقة نشاط (1) التعلم التعاوني تنفيذ ورقة نشاط (2)التعلم التعاوني تنفيذ ورقة نشاط (3) التعلم التعاوني	ورقة عمل (1) لكل مجموعة +أدوات الهندسة ورقة عمل (2) لكل مجموعة+ أدوات الهندسة ورقة عمل(3) لكل مجموعة+أدوات الهندسة	تمرين (1) صفحة (40) المتابعة والتوجيه للطلاب أثناء تنفيذ النشاط تمرين (2) صفحة (41)	15 دقيقة 10 دقائق 20 دقيقة
الواجب / تمرين (3) صفحة (61)				

((النشاط الأول))

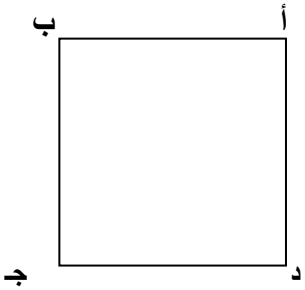
رقم المجموعة ( ) اسم المجموعة ()

الهدف: أن يعرِّف الطالب المربع على أنه شكل رباعي زواياه الأربع قوائم، وأضلاعه الأربعة متطابقة

الزمن: 15 دقيقة . درجة النشاط (5) درجات

بالتعاون مع أفراد مجموعتك أكمل الجدول التالي باستخدام مثلث الرسم لتحديد نوع كل زاوية من زوايا الرباعي أب جـ د :

الزاوية	أ	ب	جـ	د
نوعها				



ب) ماذا تلاحظ على زوايا الرباعي ؟

.....

ج) قم بقياس أطوال الأضلاع التالية :

طول [أب] = ... طول [أد] = ...

طول [دجـ] = ... طول [ب جـ] = ...

د) ماذا تلاحظ على أضلاع الرباعي ؟ وماذا نسمي هذا الرباعي ؟ أكتب التعريف بناءً على ما سبق من ملاحظاتك؟

.....

هـ) استفد بني الطالب من تعريف المربع في حل تمرين (1) صفحة (40) فردياً.

((النشاط الثاني))

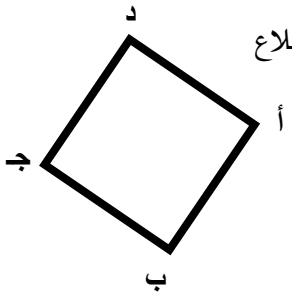
رقم المجموعة ( ) اسم المجموعة ( )

الهدف : أن يستنتج الطالب أن الأضلاع المتواجهة في المربع متوازية.

الزمن : 10 دقائق درجة النشاط (5) درجات.

بالتعاون مع أفراد مجموعتك:

ا) تحقق من أن أ ب جـ د مربع. ثم حدد الأضلاع المتواجهة فيه؟



ب) تحقق من توازي [أد] و [ب جـ] .

تحقق من توازي [أب] و [دجـ] .

ج) ماذا تستنتج عزيزي الطالب ؟

.....

((النشاط الثالث))

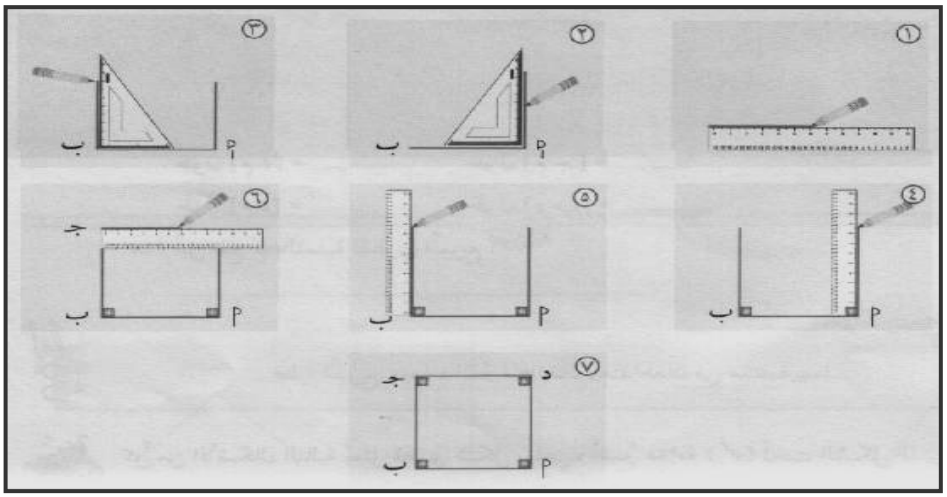
رقم المجموعة ( ) اسم المجموعة ( )

الهدف: أن يرسم الطالب المربع بمعرفة طول ضلعه.

الزمن : 20 دقيقة درجة النشاط (5).

1) بالتعاون مع أفراد مجموعتك:

استفد من خطوات رسم المربع ا ب جـ د في الشكل المجاور لتكمل رسم المربع التالي:



2) أرسم مربعاً طول ضلعه 6 سم ؟

- أسلوب حل المشكلات (Problem Solving):

تعتبر طريقة حل المشكلات أهم الطرق وأنسبها لتدريس الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة، حيث يوصي المتخصصون في تعليم الرياضيات بأن يكون أسلوب حل المشكلات مركز مناهج الرياضيات وبؤرة اهتمامها، وأن يتمّ تدريس الرياضيات من خلال حل المشكلات.

- **مفهوم المشكلة:**

تُعرّف المشكلة بأنها : سؤال محيّر أو موقف مربك، لا يمكن إجابته أو حله عن طريق المعلومات والمهارات الجاهزة لدى الشخص الذي يواجه هذا السؤال أو الموقف.

ويمكن توضيح مفهوم المشكلة من خلال وصف الموقف الذي يمر به الشخص، فالفرد يكون في مشكلة إذا كان لديه هدف يريد الوصول إليه وفي استطاعته ذلك ولديه من الدوافع ما يمكّنه من البحث الواعي للوصول إلى ذلك الهدف والاستمرار فيه، ولكن توجد ولو بصفة مؤقتة بعض العوائق التي تمنعه من الوصول إلى هدفه بسرعة، مما يتطلب منه أن يتغلب على هذه العوائق.

وفي ضوء ما سبق فإن الموقف يكون مشكلة لشخصٍ ما إذا تحققت الشروط التالية:

أ- أن يكون لدى الشخص هدف واضح محدد، يشعر بوجوده، ويسعى إلى تحقيقه.

ب- أن يكون هناك عائق يمنعه من تحقيق الهدف، وهذا العائق لا يمكن إزالته أو التغلب عليه بالطرق الروتينية من خلال الخبرات والمعلومات الجاهزة لدى الشخص الذي يواجه الموقف.

ج- أن يكون الشخص مهتماً بالموقف ومتحمساً له، مما يدفعه للبحث عن وسائل وطرق للتغلب على العائق وتحقيق الهدف.

- **مفهوم المشكلة في الرياضيات:**

لا يختلف مفهوم المشكلة في الرياضيات عن مفهومها بشكل عام، فأي موقف تعليمي في الرياضيات يكون مشكلة للطالب إذا توفرت فيه الشروط السابقة. ويرى بعض التربويين المتخصصين في تعليم الرياضيات أن كل تمرين أو مسالة أو رسم هندسي أو إدراك علاقة يعد مشكلة طالما أن لدى الطالب دافعاً لحل التمرين أو المسالة أو رسم الشكل أو إدراك العلاقة وطالما أن الموقف فيه حيرة بالنسبة للطالب.

- **مفهوم حل المشكلة:**

حل المشكلة يعني التعرف على وسائل وطرقٍ للتغلب على العوائق التي تعترض الوصول إلى الهدف وتوظيفها للوصول إليه.

- **استراتيجيات حل المشكلات:**

إستراتيجية حل المشكلة يقصد بها المقاربة أو الفكرة التي يتناول بها الفرد (الطالب) المشكلة بقصد حلها. أي أنها تعني نوعية التحرك الذهني الذي يعالج به الفرد المشكلة من خلال خطة وخطوات تمكّنه من الحل.

وبالرغم من أنه يوجد في أدبيات تربويات الرياضيات عدد من الأساليب والاستراتيجيات العامة لحل المشكلات، كأسلوب "جون ديوي"، وأسلوب "فرانك

ليستر"، إلا أن أسلوب "جورج بوليا" تعد أهم تلك الأساليب وأنسبها لحل المشكلات الرياضية، وأكثرها تداولاً في مجال تربويات الرياضيات، وقد اعتمدت عليها مناهج الرياضيات الجديدة في التعليم العام في تدريس حل المسألة. وفيما يلي عرض موجز لهذا الأسلوب.

- **أسلوب (جورج بوليا) لحل المشكلة:**

يتكون من أربع مراحل أو خطوات رئيسة، يمكن إيجازها فيما يلي:

- **المرحلة الأولى:**

- **فهم المشكلة:** فهم المشكلة يعد الخطوة الأولى في عملية حلها، إذ إنه من الخطأ الإجابة على سؤال لا تفهمه، ففهم المشكلة ووضوحها شرط ضروري قبل التفكير في حلها، ويمكن للمعلم التأكد من فهم الطلاب للمشكلة من خلال توجيه عدد من الأسئلة لهم، يتمُّ من خلالها التأكد من فهمهم المشكلة وإدراكها، ويتحقق ذلك من خلال التأكد من قدرة الطالب على القيام بما يلي:

- قراءة المشكلة.
- إعادة صياغة المشكلة بلغة الطالب الخاصة.
- فهم وإدراك المدلولات الرياضية للألفاظ والرموز الواردة في المشكلة.
- تحديد المعطيات والمطلوب والشروط.
- رسم شكل للمشكلة التي تتطلب رسماً، وتوضيح المعطيات والمطلوب عليه.
- تحديد مدى كفاية المعلومات المعطاة لحل المشكلة.
- تحديد المعلومات الزائدة أو غير الضرورية.

- **المرحلة الثانية:**

- **وضع خطة لحل المشكلة (ابتكار خطة الحل):**

تعد هذه المرحلة أهم مراحل حل المشكلة، فالجزء الرئيس في حل المشكلة هو الوصول إلى فكرة أو خطة الحل. ويمكن أن يسبق الوصول إلى فكرة الحل بعض المحاولات الفاشلة. وتعد مرحلة ابتكار الخطة أصعب المراحل على الطالب، ولذلك ينبغي للمعلم أن يساعده ليتوصل إلى فكرة الحل بنفسه دون إقحام أو فرض

خطة لا يفهمها ولا يدرك سبب اختيارها، ومن الأسئلة التي يمكن أن يوجهها المعلم للطالب في هذه المرحلة لمساعدته على ابتكار الخطة ما يلي:

- هل رأيت مشكلة مماثلة لهذه المشكلة من قبل؟
- هل تعرف مشكلة ذات صلة أو علاقة بالمشكلة الحالية؟
- هل يمكن تبسيط هذه المشكلة؟
- انظر إلى المجهول وحاول تذكر مشكلة مألوفة لك، ولها نفس المجهول أو مجهول مشابه له.
- هل يمكن تعديل المجهول ليصبح في صورة أخرى قريبة من المعطيات؟
- هل يمكن تعديل المعطيات لتصبح في صورة قريبة من المجهول؟
- هل تعرف نظرية أو قانوناً أو نموذجاً أو أسلوباً يمكن استخدامه لحل المشكلة؟
- إذا لم تستطع حل هذه المشكلة فحاول أن تحل مشكلة ذات علاقة بها.
- أهمل مؤقتاً بعض الشروط وحقق الشروط الأخرى.
- هل استخدمت كل المعطيات، كل الشروط؟

- **المرحلة الثالثة:**

- **تنفيذ الخطة:** بعد أن أدرك الطالب فكرة الحل ورسم الخطة، يكون قد قطع شوطاً كبيراً في طريق حل المشكلة، فتنفيذ الخطة يعتبر من الأمور السهلة على الطالب، وخاصة عندما يكون قد توصّل إلى فكرة الحل بنفسه أو قام بدور فعّال في وضع الخطة، بينما يكون احتمال نسيان الطالب لخطة الحل كبيراً، إذا كانت قد فُرضت عليه من المعلم. وما يقوم به الطالب في هذه المرحلة عبارة عن عمليات وخوارزميات واضحة، ولكن يجب أن يتأكد من أن كل خطوة يقوم بها صحيحة، ويمكن تبريرها أو إثبات صحتها، وأن الحسابات والعمليات سليمة.

- **المرحلة الرابعة:**

- **مراجعة الحل (التحقق من صحة الحل):** يُهمل كثير من الطلاب حتى الجيدين هذه المرحلة، لأنهم يعتقدون أن حل المشكلة ينتهي بمجرد الوصول إلى الحل، وهذا يفقد الطلاب جوانب مهمة وأكثر فائدة في حل المشكلة، ولذلك فإنه ينبغي للمعلم تشجيع الطلاب على إعادة النظر في النتيجة التي توصّلوا إليها وفحصها، والتمعّن في الخطوات التي أدت إليها، وبذلك تزداد معلومات الطلاب تركيزاً، وتزداد قدرتهم على حل المشكلات، ومن الأسئلة التي يمكن أن يطرحها المعلم على الطالب في هذه المرحلة ما يلي:
  - هل يمكن أن تتحقق من صحة النتيجة؟
  - هل الحل يحقق شروط المشكلة؟
  - هل الناتج معقول ويتفق مع طبيعة المشكلة؟
  - هل تمَّ استخدام جميع المعلومات؟
  - هل يمكن الوصول للنتيجة بطريقة أخرى (هل يمكن حل المشكلة بطريقة أخرى؟).
  - هل يمكن استخدام هذا الأسلوب أو الطريقة أو الإستراتيجية في حل مشكلات أخرى؟

- **الأساليب الخاصة لحل المشكلات الرياضية:**

هناك عدد من الأساليب أو الاستراتيجيات أو التكنيكات الخاصة لحل المشكلات الرياضية. وفيما يلي عرض لبعض تلك الأساليب:

1- أسلوب التخمين والتحقق:

يسمى أيضاً باسم المحاولة والخطأ أو المحاولة والخطأ المنظّمة، وتعتمد على مبدأ التخمين للوصول إلى الحل، حيث يخمّن الطالب حلاً للمشكلة ثم يُخضع هذا التخمين للاختبار والتحقق، فإذا تبيّن عدم صحة التخمين، فإنه يتمّ استبعاده واللجوء إلى تخمين أو محاولة أخرى، وهكذا حتى يتم التوصل إلى الحل الصحيح، ولكن التخمين هنا ليس عشوائياً بل إنه تخمين ذكي يعتمد على المنطق ومعطيات

الموقف، كما أن عمليات التخمين تكون مرتبطة ببعضها فيستفاد في كل محاولة من المحاولات التي سبقتها، بمعنى أن المحاولة التالية في التخمين تكون أقرب للحل من المحاولة التي سبقتها.

مثال: إذا كان ثمن الكرة الصغيرة 5 دينارات ، وثمن الكرة الكبيرة 7 دينار. اشترى محمد 11 كرة بمبلغ 65 ديناراً .فكم كرة تمّ شراؤها من كل نوع؟

المرحلة الأولى- فهم المشكلة:

- قراءة المشكلة.
- إعادة صياغتها بلغة الطالب.
- تحديد المعطيات: عدد الكرات التي تمّ شراؤها.
- ثمن الكرة من كل نوع.
- الثمن الكلي للكرات التي تمّ شراؤها.
- المطلوب: عدد الكرات من كل نوع.
- الشروط : أن يتم شراء كرات من كلا النوعين.

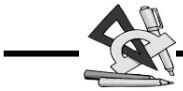
المرحلة الثانية- اقتراح(ابتكار) خطة الحل (أسلوب أو إستراتيجية الحل):

بالرغم من أنه يمكن استخدام إستراتيجية تنظيم معادلة أو معادلات بالنسبة للصفوف الأعلى، إلا إنه يمكن استخدام إستراتيجية التخمين والتحقق، وذلك بتخمين عدد الكرات الصغيرة والكرات الكبيرة.

المرحلة الثالثة- تنفيذ الخطة:

من المعلومات التي تساعد الطالب على تنظيم عمليات التخمين ما يلي:

- لابد أن يكون مجموع الكرات 11 كرة.
- لا يمكن شراء أكثر من 8 كرات من الكرات الكبيرة .
- يبدأ بتخمين عدد الكرات الكبيرة، ولتكن 8 كرات
- سيكون عدد الكرات الصغيرة 3 كرات
- نتحقق من هذا التخمين: $3\times5 + 8\times7=71 > 65$



هذا التخمين غير صحيح لأنه لا يحقق شروط المسألة.

محاولة أخرى: ليكن عدد الكرات الكبيرة 4 كرات، عدد الكرات الصغيرة سيكون 7 كرات.

التحقق: $7\times5 + 4\times7 = 63 < 65$

أيضاً هذا التخمين غير صحيح لأنه لا يحقق شروط المسألة، ولكنه أفضل من التخمين الأول.

محاولة أخرى: ليكن عدد الكرات الكبيرة 5، سيكون عدد الكرات الصغيرة 6.

التحقق: $6\times5 + 5\times 7 = 65$ (تخمين صحيح)

عدد الكرات الصغيرة 6 وعدد الكرات الكبيرة 5.

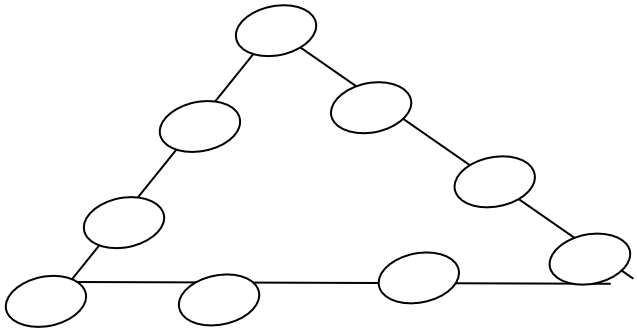
المرحلة الرابعة- مراجعة الحل (التحقق من صحة الحل)

- هل تمّ حل المشكلة؟
- نعم. حيث تمّ إيجاد عدد الكرات من كل نوع.
- هل الحل يتفق مع معطيات وشروط المشكلة؟
- نعم. تمّ شراء كرات من كلا النوعين - مجموع الكرات التي تمّ شراؤها 11 كرة.
- الثمن الإجمالي للكرات 65 ديناراً.
- هل يمكن حل المشكلة باستراتيجيه أخرى؟
- نعم . يمكن. استخدام إستراتيجية تنظيم معادلات.
- هل يمكن استخدام هذه الإستراتيجية في حل مشكلات أخرى؟
- نعم . يمكن استخدام هذه الإستراتيجية في حل بعض المسائل العملية التي تواجهنا في الحياة اليومية.

- **أمثلة للتدريبات:**

(1) بائع دواجن لديه عدد من سلات البيض، بعضها بيض دجاج وبعضها بيض بط، وكانت أعداد البيض في السلات كما يلي: 5 ، 6، 12 ، 14 ، 23 ، 29، إذا تمّ بيع إحدى السلات فإن عدد بيض الدجاج المتبقي سيكون ضعف عدد بيض البط. فما هي السلة التي يجب أن تُباع؟

(2) ضع الأرقام من: 1- 9 في الدوائر المحددة على أضلاع المثلث المرسوم جانباً، بحيث يكون مجموع الأعداد على كل ضلع20، مع استخدام جميع الأرقام.



2- أسلوب الحل عكسياً (الرجوع للخلف):

يتم في هذا الأسلوب أو الإستراتيجية السير في حل المشكلة بطريقة عكسية، أي من النهاية للبداية، فالطالب وفق هذا الأسلوب يبدأ في حل المشكلة من النهاية ثم يسير بخطوات متتالية ومتسلسلة نحو بدايتها، وذلك بعكس العمليات التي تُجرى عندما يتمّ السير من البداية للنهاية، ويمكن استخدام هذه الإستراتيجية عندما يكون الناتج معروفاً ولكن طريقة الوصول إليه ليست معروفة، ففي بعض المسائل تُعطى الإجابة النهائية ويُسأل عن الخطوات التي أدت إلى هذه الإجابة. وبالتالي فإن استخدام هذا الأسلوب في حل بعض المسائل يوفر الجهد والوقت المبذولين في الحل بالطريقة العادية من البداية للنهاية.

مثال: عدد ضرب في 4 ثم أضيف إلى الناتج 8 فأصبح المجموع 44 فما هو العدد؟

نبدأ الحل من الناتج: وهو العدد 44

العدد 44 نتج من إضافة 8 لحاصل الضرب، ولإيجاد حاصل الضرب نطرح 8 من 44.

$$44 - 8 = 36$$

العدد 36 ناتج من ضرب العدد المطلوب في 4، ولمعرفة ذلك العدد نقسم 36 على 4

$$36 \div 4 = 9$$

إذاً العدد المطلوب هو 9.

التحقق من صحة الحل: $9 = 36 \div 4$، $44 = 8 + 36$

- **أمثلة للتدريبات:**

(1) ضُرب عدد في سبعة ثم أضيف إلى الناتج 7، ثم قُسم المجموع على 7 ثم طُرح من الناتج 7، فكان الناتج 7 فما هو العدد؟

(2) إذا كان راتب موظف يتضاعف كل خمس سنوات ويضاف له 500 دينار بدل غلاء معيشة، فإذا كان راتبه الآن 12000 دينار. فكم كان راتبه منذ 20 عاماً؟

3- أسلوب البحث عن نمط:

الأنماط عبارة عن تكرارات منتظمة، قد تكون في شكل عددي أو بصري أو أي شيء آخر. والأنماط الرياضية عبارة عن تتابع لظاهرة ما أو سلسلة من الأشياء أو الأعداد يمكن إدراكه والتعرّف عليه والتعبير عنه في علاقات وقواعد رياضية تربط بين هذه التتابعات، ثم استخدام تلك العلاقات في حل المشكلة. وعند استخدام هذا الأسلوب فإن الطالب يفحص بعناية ويلاحظ بدقة البيانات المعطاة، ويعمل على اكتشاف القاعدة أو الطريقة التي تسير وفقها هذه البيانات، ثم يعمم القاعدة التي تمَّ التوصل إليها ويستخدمها في حل المشكلة أو إكمال النمط وفق

النظام الذي لاحظه في هذه البيانات. ويتيح أسلوب البحث عن نمط الفرصة لتنمية كثير من مهارات الاستقراء والاكتشاف، ومهارات التوقع والتنبؤ وتكوين التعميمات. وقد يتطلب استخدام هذا الأسلوب تنظيم المعلومات والعلاقات التي تربط بينها على شكل جدول أو قائمة لتسهيل عملية اكتشاف النمط.

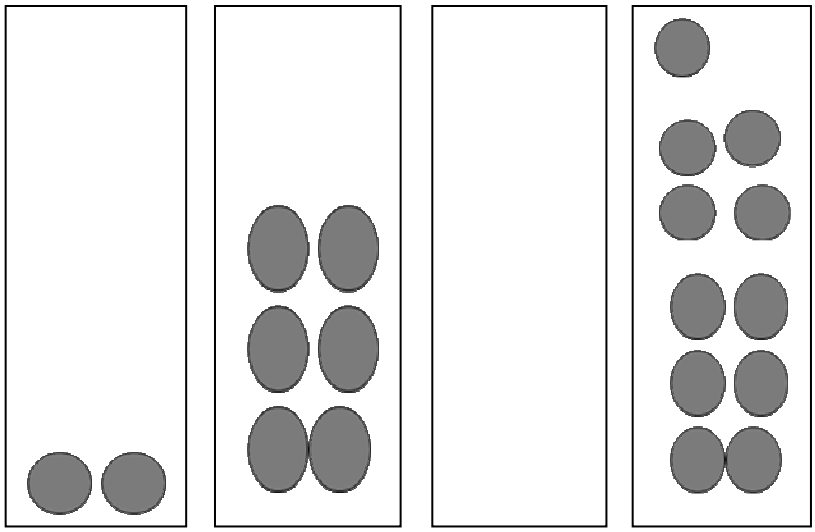
تدريبات:

(1) أكمل سلاسل الأعداد التالية:

(أ) 1 ، 2 ، 4 ، 7، 11، .....

(ب) 4، 13، 31، 67، 139، 283، ....

(2) كم عدد الكرات التي يجب وضعها في المستطيل الفارغ في الشكل أدناه؟



(3) **إذا كان:**

$2 \times 1 + 13$

$5 \times 3 + 28$

$7 \times 2 + 59$

$9 \times 1 + 810$

أوجد: 5×4

4- أسلوب حذف بعض الحالات:

تُسمى في بعض الأدبيات أسلوب اعتبار كافة الإمكانات ثم الحذف أول أسلوب أو إستراتيجية الحذف. وتستخدم عندما يكون للمشكلة عدد محدد من الإجابات المحتملة، فيتمّ حصر جميع الإمكانات، ثم يتم استبعاد الإجابات الخاطئة، ليتم الوصول إلى الإجابة الصحيحة.

مثال: عدد مؤلف من رقمين يزيد رقم عشراته عن رقم آحاده بأربعة، إذا كان العدد أولياً . فما هو العدد؟

فهم المسألة:

المعطيات: لدينا الأرقام: . ، 1 ، 2 ، 3، 4 ، 5، 6، 7 ، 8 ،9

المطلوب: تكوين عدد مؤلف من رقمين

الشروط: الفرق بين رقم العشرات ورقم الآحاد أربعة

العدد المطلوب عدداً أولياً

وضع خطة الحل: يمكن حل هذا المسألة باستخدام أسلوب حذف بعض الحالات.

ويقرر الطالب استخدام هذا الأسلوب نظراً لمحدودية الأعداد التي يمكن أن تحقق هذه الشروط.

تنفيذ الخطة:

أولاً- يتم كتابة جميع الأعداد التي تحقق الشرط الأول (رقم العشرات يزيد عن الآحاد أربعة).

الأعداد هي: 40، 51، 62، 73، 84، 95 (لا يوجد أعداد أخرى تحقق الشرط الأول)

ثانياً- نحذف الأعداد غير الأولية:

40 ليس عدداً أولياً، 51 أيضاً ليس عدداً أولياً، وهكذا نستبعد الأعداد غير الأولية، وسنجد في النهاية أن العدد الوحيد الأولي بين هذه الأعداد هو: 73

مراجعة الحل (التحقق من الحل):

هل الفرق بين رقم عشرات العدد 73 ورقم آحاده أربعة؟

نعم : 7- 3 = 4

هل العدد 73 أولياً؟

نعم ، للعدد 73 قاسمان فقط هما: 1 ، 73

تدريب: عددان س ، ص الفرق بينهما 3، ومجموع مربعيهما أكبر من مربع مجموعهما، إذا كان كل من س، ص عنصراً من عناصر المجموعة: {9، 8، 7، 5 ، 3 ،2، - 1،- 4، - 6،- 11}. أوجد العددين.

5- أسلوب عمل قائمة منظّمة (إنشاء جدول):

يتم فيها جدولة البيانات وتنظيمها على شكل قوائم أو جداول أو مخططات، لتسهيل دراستها ومساعدة الطالب على تنظيم تفكيره والسير بخطة واضحة نحو حل المشكلة، وقد يتم حل المشكلة من خلال هذا الأسلوب مباشرة، كما أنها قد يكون أسلوب مساعدة لحل المشكلة، بمعنى أنها قد تساعد في اكتشاف طريقة الحل أو رؤية النمط أو إدراك العلاقات بين أجزاء المشكلة.

مثال: معرض فيه عدد من السيارات والدراجات النارية، فإذا كان مجموع عجلات السيارات والدراجات 60عجلة، أوجد جميع النواتج الممكنة لكلٍ من السيارات والدراجات؟ (علماً بأن كل سيارة لها 4 عجلات وكل دراجة لها ثلاث عجلات).

عدد السيارات	عدد عجلات السيارات	المتبقي من العجلات	عدد الدراجات	الحلول الممكنة (سيارة ، دراجة)
1	4	56	×	-
2	8	52	×	-
3	12	48	16	(3 ، 16)

عدد السيارات	عدد عجلات السيارات	المتبقي من العجلات	عدد الدراجات	الحلول الممكنة (سيارة ، دراجة)
4	16	44	×	-
5	20	40	×	-
6	24	36	12	(6 ، 12)
7	28	32	×	-
8	32	28	×	-
9	36	24	8	(9 ، 8)
10	40	20	×	-
11	44	16	×	-
12	48	12	4	(12 ، 4)
13	52	8	×	-
14	56	4	×	-
15	60	0	×	-

- **تدريب:** إذا كان لديك 100 دينار، وطُلب منك أن تشتري بها 100 طائر على أن تأخذ من أربعة أصناف من الطيور: بط ، حمام ، عصافير ، دجاج. فإذا كانت البطة بدينارين، والدجاجة بدينار واحد، وكل حمامتين بدينار ، وكل ثلاثة عصافير بدينار. فأوجد بعض الإجابات الممكنة لحل هذه المسألة. (يوجد للمسألة 304 حلاً).

6- أسلوب حل مشكلة أبسط:

نستخدم هذا الأسلوب عندما تكون المشكلة الرياضية معقّدة، نظراً لاحتوائها على أعداد كبيرة أو صعبة الحسابات أو كان حلها يتطلب خطوات

كثيرة، والفكرة الأساسية لهذا الأسلوب هي حل مشكلة أسهل من المشكلة الأصلية على أن تكون مشابهة لها وذات علاقة بها.

وقد يكون التبسيط باستبدال الأعداد الكبيرة بأعداد صغيرة وسهلة الحسابات، كما أن التبسيط قد يكون من خلال دراسة حالات خاصة للمشكلة أو بحذف بعض الشروط أو عدم اعتبارها مؤقتاً، ومن ثمّ فإنه يستفاد من حل هذه المشكلة السهلة في حل المشكلة الأساسية.

مثال: يراد تعليق لوحات متجاورة (متلاصقة)، فإذا كان يوجد في كل ركن من أركان اللوحة الواحدة مكان لمسمار واحد. وكانت كل لوحة تشترك مع اللوحة المجاورة لها في مسمارين من الجهتين المتجاورتين. فكم عدد المسامير اللازمة لتعليق 30 لوحة.

فهم المسألة:

المعطيات: عدد المسامير التي يمكن وضعها في كل لوحة.

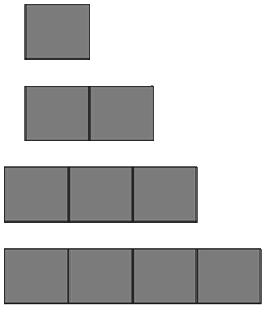
طريقة تعليق اللوحات.

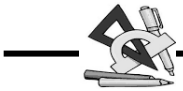
عدد اللوحات المراد تعليقها.

المطلوب: عدد المسامير اللازمة لتعليق 30 لوحة

وضع خطة الحل:

يمكن استخدام أسلوب حل مشكلة أبسط، حيث يتم البدء بلوحة واحدة ثم لوحتين ثم ثلاث لوحات، ومحاولة استنتاج نمط ليمكن من خلاله إيجاد عدد المسامير اللازمة لتعليق 30 لوحة.





تنفيذ الخطة:

لتعليق لوحة واحدة يلزم 4 مسامير.

لتعليق لوحتين متلاصقتين يلزم 6 مسامير.

لتعليق ثلاث لوحات يلزم 8 مسامير.

لتعليق أربع لوحات يلزم 10 مسامير.

يمكن تنظيم هذه البيانات على شكل جدول كما يلي:

عدد اللوحات	1	2	3	4	5	6	7
عدد المسامير	4	6	8	10			

ومن خلال هذا الجدول نلاحظ أن: عدد المسامير = 2 × عدد اللوحات + 2

وبناءً على ذلك يكون عدد المسامير اللازمة لتعليق 30 لوحة بهذه الطريقة:

عدد المسامير = 2 × 30 + 2 =

60 + 2 = 62 مسمارا

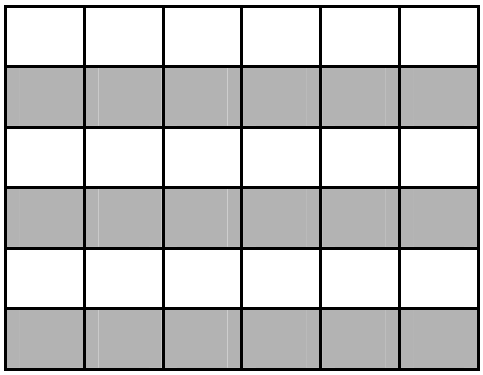
مراجعة الحل (التحقق من صحة الحل): هل أوجدت الناتج؟

نعم.

هل الناتج معقول ؟

نعم . فهو يتفق مع النمط الذي يظهر في الجدول.

تدريب: كم عدد جميع المربعات في الشكل المجاور:



7- أسلوب رسم شكل أو صورة أو مخطط أو نموذج:

يُعدُّ أسلوب الرسم من الاستراتيجيات الفعّالة لحل المشكلات الرياضية، وتستخدم عندما يكون هناك إمكانية للتعبير عن المشكلة برسم أو مخطط توضيحي، حيث تساعد الرسومات والمخططات على رؤية العلاقات بين أجزاء المشكلة، كما أنها تعمل على تحويل المشكلة من المستوى المجرد إلى المستوى شبه المحسوس، وبالتالي تصبح المعلومات والعلاقات التي تتضمنها المشكلة أكثر وضوحاً للطالب، مما يساعده على فهم المشكلة، وبالتالي ابتكار خطة مناسبة لحلها، وليس شرطاً أن تكون الرسوم تفصيلية ودقيقة، فهي مجرد رسوم توضيحية قد ترسم مباشرة دون استخدام أدوات هندسية ودون اعتبار القياسات الفعلية.

تدريب (1): الأزواج المرتبة التالية هي إحداثيات ثلاث نقاط في المستوي الإحداثي: أ(2 ، - 1)، ب(2 ، 3) ، جـ (- 2 ، 3). أوجد إحداثيات النقطة د بحيث يكون الشكل أ ب جـ د مربعاً.

8- أسلوب الجمل الرياضية المفتوحة (تنظيم معادلات أو متباينات):

يُستخدم هذا الأسلوب إذا كان يمكن التعبير عن المجهول أو المطلوب بمتغيّر أو متغيرات، ومن ثمّ تنظيم (تكوين) جمل مفتوحة، معادلات أو متباينات، باستخدام هذا المتغيّر أو المتغيرات، وذلك وفق معطيات المشكلة وشروطها، ثم حل المعادلات أو المتباينات وإيجاد قيمة المتغير. ويختلف هذا الأسلوب عن أسلوب استخدام صيغة أو قانون، ففي حالة استخدام قانون يتم فقط تذكّر القانون أو الصيغة المناسبة للمشكلة ثم حلها وفق القانون أو الصيغة، أمّا في حالة الجمل المفتوحة، فالطالب هو الذي يكوّن أو ينظّم المعادلات أو المتباينات التي سيتم من خلالها حل المشكلة.

أمثلة وتدريبات:

تدريب (1): عددان مجموعهما 11 والفرق بين مربعيهما 33 فما هما العددان.

تدريب (2): مجموع ثلاثة أعداد فردية متتالية 63 . أوجد هذه الأعداد.

9- أسلوب التمثيل أو المحاكاة:

يتمُّ في هذا الأسلوب تمثيل الموقف عملياً باستخدام النماذج المادية المحسوسة كالأشخاص، أو الأدوات، أو العملات، ... وقد يتم محاكاة الموقف بدلاً من التمثيل العملي الواقعي، ويفضّل استخدام هذه الأسلوب بشكل أكبر مع الطلاب الأصغر سنّاً في المرحلة الابتدائية وما قبلها، وذلك لأنهم غير قادرين على القيام بالعمليات المجردة.

أمثلة وتدريبات:

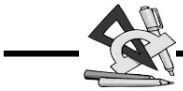
(1) لدى محمد 7 دفاتر، أعطى زميله أحمد 3 دفاتر. فكم عدد الدفاتر التي بقيت معه؟

(2) تقابل أربعة أصدقاء فصافح كل منهم الآخر، فكم عدد المصافحات التي تمت في هذا اللقاء؟

يمكن استخدام أسلوب التمثيل لحل المسألتين السابقتين، حيث يقوم الطلاب بتجسيد كل من المسألتين عملياً وإيجاد المطلوب (حل المسألة) من خلال متابعة أحداث الموقف.

10- أسلوب التبرير المنطقي:

يدخل هذا الأسلوب غالباً في معظم أساليب حل المشكلات، ويتم من خلالها تحديد الروابط والعلاقات بين البيانات المعطاة في المشكلة وإدراك هذه العلاقات. وتستخدم في حل المشكلات التي تتضمن قضايا منطقية، كما أنها تستخدم في حلول التمارين الهندسية، وإجراء البراهين الرياضية، وبالتالي فإنه وفق هذا الاستخدام تكون مناسبة لطلاب المراحل العليا المتوسطة والثانوية، إذ إنه يفترض أنهم قد وصلوا مرحلة العمليات المجردة، حيث إن استخدام هذا الأسلوب يتطلب أن يكون الطالب قادراً على القيام بالعمليات المجردة، والعمليات المنطقية.



مثال: يعمل كل من عبد الله و أحمد و خالد في شركة، أحدهم مدير، وآخر سكرتير، والآخر محاسب.

السكرتير الذي كان وحيد والديه يتقاضى أقل راتب، أما خالد الذي كان متزوجاً من شقيقة عبد الله فيتقاضى أكثر من المدير. ما وظيفة كل واحد من الأشخاص الثلاثة؟

يمكن حل هذه المشكلة بأسلوب التبرير المنطقي كما يلي:

- عبد الله ليس السكرتير لأنه ليس وحيد والديه.
- خالد ليس المدير لأنه يتقاضى أكثر من المدير.
- خالد ليس السكرتير لأنه ليس أقلهم مرتباً.

إذاً: السكرتير أحمد، والمحاسب خالد، والمدير عبد الله.

تدريب: إذا كان ما لدى محمد من النقود أكثر مما لدى حمد، وما لدى سعيد أكثر مما لدى سعد. وما لدى سعد أكثر مما لدى محمد. رتب هؤلاء الأفراد تصاعدياً حسب ما يمتلكه كل منهم.

- **أهمية حل المشكلات (مزايا- إيجابيات طريقة حل المشكلات):**

يمكن إبراز أهمية حل المشكلات في الرياضيات فيما يلي:

1- يتمّ من خلالها تعلّم معارف رياضية جديدة.
2- يتم من خلالها اكتشاف معارف رياضية جديدة.
3- تعدّ وسيلة للتدريب على المهارات الرياضية وإعطاء معنى لها.
4- تساعد على انتقال أثر التعلّم، بمعنى أنه يمكن من خلالها توظيف المفاهيم والتعميميات والمهارات في أوضاع ومواقف جديدة في الحياة العامة للفرد.
5- يتمّ من خلالها تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب.
6- تعدُّ وسيلة مناسبة لإثارة الفضول الفكري لدى الطلاب.
7- تساهم في تحسين اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات وتزيد من ثقتهم بأنفسهم وتشعرهم بلذة النجاح عندما يكتشفون طريقة حل المشكلة ويتوصلون إليه.

8- تضفي عملية حل المشكلات على موضوعات الرياضيات نوعاً من الانسجام والترابط.

- أسلوب تعليم الرياضيات بالحاسوب:

هنالك أربعة أساليب أو أنماط تعليمية أساسية لاستخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات، وهي:

- طريقة التدريس.
- طريقة التدريب والممارسة.
- طريقة المحاكاة.
- الألعاب التعليمية.

كما أن هنالك أنماط فرعية أيضًا وهي :

- الطريقة الاستقصائية.
- طريقة الحوار الاستقراطي.
- حل المسائل.

وسوف نتحدث عن هذه الأنماط بنوع من التفصيل :

- الطريقة التدريسية (Tutorial Mode):

- وتهدف إلى التعلم من خلال برنامج يتم تصميمه مسبقًا على غرار التعليم المبرمج، وفي هذا النوع من الاستخدام يقوم البرنامج بعملية التدريس أي أن البرنامج يدرس فعلاً فكرة أو موضوعًا ما، والطريقة السائدة في هذا النوع من الاستخدام هي عرض الفكرة وشرحها، ثم إيراد بعض الأمثلة عليها وفي بعض الأحيان إيراد أمثلة معاكسة. وتختلف البرامج في هذا الموضوع اختلافًا كبيراً فبعضها جيد فعال يقوم على أساس التفاعل والحوار، ويستخدم الرسم والألوان والأصوات والحركات بفعالية، ويتضمن طرقا مختلفة لتدريس الموضوع نفسه بحيث يجد كل طالب ما يلائمه من طرق التدريس، وبعضها رديء لا يختلف عن طريقة الكتاب أو طريقة الحفظ والتلقين.

وقد قسمت الطرق التدريسية إلى قسمين هما:

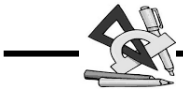
دروس خطية (Linear)، ودروس متفرعة (Branching).

أ- **الدروس الخطية (Linear Tutorials)**: تقدم هذه الدروس كل الشاشات بتتابع واحد وثابت لجميع التلاميذ وذلك بعرض شاشة تلو الأخرى، بغض النظر عن تباين مستوياتهم، وبذلك يكون التقديم مماثلاً لصفحات الكتاب المطبوع، وغالباً ما يكون عرض الموضوع كلامياً، ويمكن هذا النوع من الدروس التلميذ من أن يتقدم فيها حسب سرعته الذاتية، ويمكن أن تشمل الدروس على رسوم توضيحية لها علاقة بموضع الدرس، ويلاحظ أن كمية المعلومات التي يقدمها الدرس لا يختلف من تلميذ إلى آخر على الرغم من تفاوت قدراتهم ومستوياتهم، ولكن الوقت المستعمل لإنهاء البرنامج يختلف من تلميذ لآخر، ويرجع الاختلاف في الوقت للسرعة الذاتية للتلميذ والمراجعة التي يقدمها الدرس نتيجة الأخطاء التي قد يقع فيها التلميذ أثناء الدراسة.

ب- **الدروس المتفرعة (Branching Tutorials)**: توفر البرامج المتفرعة الفرصة للمتعلم إمكانية أن يتفاعل مع الدرس، فيستطيع أن يختار أي جزء يريد أن يبدأ بدراسته من عدة خيارات أمامه على الشاشة، ويمكن لدرس الحاسوب نفسه أن يحيل التلميذ إلى الأجزاء التي لم يتقنها من الدرس، وتشمل البرامج المتفرعة غالبًا اختبارات قبلية للأجزاء الرئيسية منها، يتم على أساسها تحديد مدى تحصيل التلميذ. ويقَدر البرنامج درجة لتحصيل التلميذ وينصحه بالبدء بمستوى معين من الدرس، يتناسب مع خلفيته في الموضوع، فيكون بذلك مرشدًا له يوجهه إلى النقاط التي يجب أن يبذل فيها الجهد. كما أن البرامج الفرعية تحتوي غالبًا على خطوات للمراجعة حسب حاجة التلميذ، ويمكن للتلميذ أن يعرب عن رغبته في مساعدة البرنامج له، وذلك عن طريق الضغط على مفتاح معين.

وبخلاف الدروس الخطية فإن كمية المادة المقدمة في الدرس المتفرع تتوقف على سرعة إنجاز التلميذ. ولذلك فإن الدروس التعليمية المتفرعة تتكيف مع حاجة التلميذ. وهي تمكنه من أن يتخطى الأجزاء التي يتقنها من المادة إلى ما يحتاج لدراسته، ويعزى التباين الكبير في مدة إتمام تعلم درس معين من شخص لآخر إلى تلك الخاصية، والغرض من تلك الدروس تقديم كم معين من المعرفة التي تعد جديدة، وهذا النوع يشبه إلى حد ما الطرق التقليدية كالكتاب أو شرائط الكاسيت والفيديو أو الشرائح أو المحاضرات، ومن خلال البرامج المعلمة يمكن للطالب أن يتعلم معارف جديدة أو يتحقق من صحة معلومات سابقة أو يتم تعزيز استجاباته الصحيحة أو تصويب أخطائه، وهذا النوع من البرامج من أكثر برامج الحاسوب انتشارا، ويمكن من خلاله تقديم مفاهيم أو مهارات أو معلومات جديدة للمتعلم ليدرسها بمفرده، كما يمكن تقييم أداء التلميذ إما من خلال عمله مع البرنامج أو بالطرق التقليدية - أو أسلوب الورقة والقلم- بحيث يمكن توجيه التلميذ لإعادة دراسة جزء معين أو يعود لدراسة موضوع آخر يمكن أن يساعده في دراسة الموضوع الحالي.

- **خصائص الطريقة التدريسية:**
  - تعمل على توجيه التلميذ لدراسة المعلومات بشكل منظم.
  - تعمل على مساعدته وتوجيهه بعد انتهاء الدراسة وأثناءها عن طريق التغذية الراجعة مما يساعد على تحقيق أفضل ناتج لعملية التعلم.
  - تعتمد هذه البرامج على أنشطة معينة مصممة لتوجيه ومساعدة التلميذ على متابعة المادة التعليمية من خلال شاشة الحاسوب.
  - تستعين هذه البرامج بشكل أساسي بالرسوم المتحركة والمؤثرات الصوتية وتعتمد على تقديم المعلومات بشكل متكامل بحيث لا يحتاج التلميذ للرجوع إلى أية معلومات أخرى غير موجودة في البرنامج.



- **مميزات الطريقة التدريسية:**
  - تعد هذه الطريقة مفيدة جدًا في تعليم الحقائق والقوانين والنظريات وتطبيقاتها.
  - تسمح للمتعلم بالانتقال والتقدم في البرنامج حسب قدراته الذاتية ومتطلباته التعليمية.
  - مفيدة بصفة عامة في الموضوعات التي يتم تعلمها لفظياً وتحتاج إلى كم كبير من المعلومات.
  - يعتمد هذا النوع من البرامج على أسلوب التغذية الراجعة الذي قد يكون في صورة تعزيز (Reinforcement) أو توبيخ بسيط، حيث يُطلب من التلميذ التفرغ لدراسة موضوع معين أو حل بعض التدريبات.
  - يعمل هذا النوع من البرامج على استغلال إمكانات الحاسوب من مؤثرات صوتية وألوان ورسوم متحركة للاستحواذ على انتباه التلميذ وضمان استمراره في دراسته للبرنامج.
- **عيوب الطريقة التدريسية:**
  - تحتاج إلى وقت كبير في إعداده وتصميمه.
  - تتطلب إعداد وتنظيم كم كبير من المعرفة بحيث تكون مناسبة لمستخدمي البرنامج.
  - تحتاج في إعدادها إلى أسلوب يجعل التلميذ يعتمد على نفسه ويفهم ما يقدم له من توجيهات وإرشادات، ذلك لأن البرنامج لا يقدم المساعدة للمتعلم إلا عند طلبها.
  - بالرغم من تصميم هذه البرامج لتشكل أساساً لتنمية المستويات المعرفية العليا لدى التلميذ إلا أنها لا تحقق ذلك دائمًا.

- طريقة التدريب والممارسة (Drill & Practice Mode):

وتهدف إلى التعلم من خلال إعطاء فرصة للمتعلمين للتدرب على إتقان مهارات سبق دراستها، وفي هذا النوع من الاستخدام يقدم الحاسوب عددًا من التدريبات أو

التمرينات أو المسائل في موضوع معين سبقت دراسته من قبل بطريقة ما، ويكون دور التلميذ هو إدخال الإجابة المناسبة حيث يقوم الحاسوب بتعزيز الإجابة الصحيحة أو تصحيح الإجابة الخاطئة. أي أن الهدف في هذا النوع من الاستخدام هو صيانة المهارات أو المعلومات والتدرب على تطبيقها بسرعة وبدقة كاملة.

ويتميز الحاسوب في هذا الموضوع بقدرته الفائقة على إنتاج الكثير من التمرينات والمسائل المختلفة والملائمة لمستوى معين، كما يتميز على الطريقة التقليدية أي طريقة الحل بالورقة والقلم بميزات كثيرة منها مثلاً التغذية الراجعة الفورية، ذلك لأن الحاسوب سيوقفه حالاً عند ارتكاب الخطأ، وقد يناقشه حول هذا الخطأ، كما أن التدريبات والتمرينات عن طريق الحاسوب مشوقة أكثر من الطريقة التقليدية الرتيبة، حيث يمكن تغيير طريقة عرض التمرينات من موضوع لآخر، وأيضاً تغيير طريقة استجابة الحاسوب وقدرة الحاسوب على الرسم واستخدام الألوان والأصوات. أما الميزة الجيدة لاستخدام الحاسوب لهذا الغرض فهي قدرته على متابعة تقدم التلميذ، وتشخيص نقاط الضعف لديه ومن ثم الاحتفاظ بذلك كسجل، يستفيد منه المدرس في علاج الضعف لدى التلميذ.

ومما تجدر الإشارة إليه أنه ينبغي التنبيه إلى أن هذه البرامج مساعدة وليست أساسية، بل يستفاد منها بالإضافة إلى برامج التعليم أو التدريس أو بعد الدراسة بوسائل أخرى، وبعد أن يصل التلميذ باستخدام هذا النوع من البرامج إلى درجة الإتقان لدرس ما يكون البرنامج قد حقق الغرض منه بإكساب المهارة للمتعلم وقد لا يكون لهذا الدرس قيمة كبيرة له بعد ذلك، فلا تتعدى قيمته أكثر من مجرد التسلية أو المراجعة الدورية للموضوع خصوصًا للأطفال صغار السن.

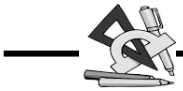
وقد تنوعت دروس التدريب والتمرين كثيرًا، ولكن درجة جودتها والطريقة التي استعملت بها خيبت آمال الكثيرين لعدة أسباب، أولها: لأن تلك الدروس كانت مملة وخاليًا من الإبداع، وثانيها لأن أحد أهداف استعمال دروس الحاسوب هو تمكين المدرس من التركيز على الأعمال الهامة، وذلك بتفريغه من الأعمال الروتينية ولتوفر له الوقت الكافي للإشراف على التلاميذ والاتصال المباشر بهم

والاستجابة لحاجاتهم، وربما يرجع السبب في ذلك إلى أن المعلمين تدربوا على استعمال برامج التدريب وطريقة تشغيلها ومعرفة محتواها كبرامج ولكن لم يتدربوا على الاستجابة لحاجات التلاميذ أثناء استخدامها بطريقة تربوية.

من جهة أخرى ينبغي الإشارة إلى أن كثيرًا مما يتعلمه التلاميذ يحتاج إلى بعض التدريبات وحل المشكلات لتحسين عملية التعلم ولزيادة مستوى التحصيل، كما أن هذه التدريبات مهمة لتنمية بعض المهارات وذلك لتعريف التلميذ بأخطائه ولتقديم الأساليب العلاجية المناسبة له، وبذلك يمكن من خلال هذه البرامج تقديم المكونات الثلاثة الأساسية لدورة التعلم وهى التدريب والتغذية الراجعة والعلاج، وتتميز هذه البرامج عن أساليب التدريب التقليدية في تقديمها المستوى المناسب من التدريبات للطالب، حيث تقدم له في البداية مجموعة من الاختبارات الَقبلية لتحديد مستواه ثم تقدم التدريبات أو المشكلات المناسبة لهذا المستوى ثم تنتقل به لمستوى أعلى، وهى بذلك تراعى مبدأ الفروق الفردية بين التلاميذ والذي لا نستطيع مواجهته بالأساليب التقليدية في الغالب، وأهم ما يميز برامج التدريب والمران هو تقديمها للتغذية الراجعة في الحال ليتعرف التلميذ على صحة استجاباته مما يعزز التعلم لديه بشكل كبير، ومن خلال هذا النوع من البرامج يمكن التركيز على مهارة معينة وتقديم العديد من التدريبات عليها، ولكن ينبغي أن تكون هذه المهارة التي يتدرب عليها التلميذ من المهارات التي سبق له أن تعلمها من خلال أساليب أخرى أو من خلال البرامج المعلمة(Tutorial Software) حيث يتم هنا تنميتها ورفع مستوى أداء التلميذ فيها.

- **برامج التدريب والممارسة:**

تقدم هذه البرامج فرصة كبيرة للتلميذ للتدريب على مهارة معينة أو لمراجعة موضوعات تعليمية معينة بغرض تلافي أوجه القصور لديه، وهى فرصة جيدة للتغلب على المشكلات التي تواجه التلاميذ في أساليب التدريب العادية في الفصل كالخوف أو الخجل أو الفروق الفردية. وتصبح برامج التدريب أكثر فاعلية إذا ما كانت الإجابة التي يبديها التلميذ قصيرة ويمكن تقديمها بسرعة مما يزيد من



فرصة تحقيق الهدف الأساسي من التدريب ويقلل من فرصة وجود أخطاء، فبعض الإجابات قد تكون معقدة تحتاج لإجراء بعض العمليات الأولية للوصول إلى الحل النهائي، لذا يجب تحليل المهارة إلى مجموعة من المهارات الأولية وتقديم التغذية الراجعة عن كل مهارة، وتعمل برامج التدريب والمران على تغيير الأنماط التقليدية لتقديم المشكلات للطلاب، وذلك عن طريق توظيف المؤثرات الصوتية والألوان والرسوم المتحركة والعديد من إمكانات الحاسوب، والتي تجعل عملية التدريب ممتعة وخاصة إذا ما اقترنت بتصميم مرن ومنطقي للبرنامج مما يتيح العديد من الاختيارات أو البدائل أمام التلميذ كتحديد مستوى صعوبة البرنامج أو سرعة تتابع فقراته أو طبع نتائج التلميذ وتحديد مستوى تقدمه أو تشغيل أو إيقاف الصوت أو الرسوم المتحركة.

- **مميزات برامج التدريب والممارسة:**

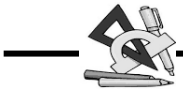
من أهم مميزات هذه البرامج هي:

- تقديم الفرصة للتحكم الدقيق والموجه لتنمية مهارات معينة وتقديم التغذية الراجعة الفورية.
- توجيه التلميذ عن طريق أسلوب علاجي لتنمية مهارات معينة تُعد أساسية لإجادة المهارة الأساسية وهذا ما تعجز عنه الأساليب التقليدية.
- تعتبر معلماً يتعامل مع كل طالب على حده لتدريبه على مهارة معينة وتقديم الحل الصحيح له في الحال.

- **عيوب برامج التدريب والممارسة:**

ومن أهم عيوب هذه البرامج:

- أنها تعتمد على اختبارات " الاختيار من بين متعدد" لا على استقبال استجابات التلميذ التي يُنشئها بنفسه.
- إن هذه البرامج لها قدرة محدودة على تقييم أداء التلميذ.



- **طريقة المحاكاة** (Simulation):

تهدف إلى تقديم نماذج عملية واقعية من خلال محاكاة ذلك النموذج والتدريب على عمليات يصعب القيام بها في مواقف فعلية. فالمحاكاة عملية تمثيل أو نمذجة أو إنشاء مجموعة من المواقف تمثيلا أو تقليداً لمواقف من الحياة حتى يتيسر عرضها والتعمق فيها لاستكشاف أسرارها والتعرف على نتائجها المحتملة عن قرب، وتنشأ الحاجة إلى هذا النوع من البرامج عندما يصعب تجسيد حدث معين في الحقيقة نظراً لتكلفته أو لحاجته إلى إجراء العديد من العمليات المعقدة أو الخطرة، وهي نموذج لنظام أو لحالة موجودة في الواقع يبعث من جديد في الحاسوب.

والمحاكاة تسمح للتلميذ أن يعَدل من أوضاع مكَون أو أكثر وأن يشاهد نتائج هذا التعديل على بقية النظام، وبالإضافة إلى ذلك تسمح التجارب على الحاسوب بتقديم نماذج لمواقع ومواضيع من الصعب على التلاميذ الوصول إليها أو تناولها بدون الحاسوب، مثل تشكيل نماذج حاسوبية ثلاثية الأبعاد ووضع القياسات عليها.

وعادة تتم نمذجة أو محاكاة بعض المواقف أو المشكلات التي لا يمكن التعامل بها أو تنفيذها في الواقع أو في الفصل الدراسي بسبب الزمن أو البعد أو التعقيد أو الصعوبة أو الخطورة إلى غير ذلك من الأسباب، وعندما يتم عمل نموذج على الحاسوب لمشكلة ما فإنه يمكن دراستها وتحليلها تحت ظروف ومتغيرات مختلفة لمعرفة ما يصاحب ذلك من نتائج، وبدون خوف من هذه النتائج أو تكلفتها المادية أو المعنوية، أي أن التلميذ يدرس المشكلة على الحاسوب ويتخذ حولها القرارات بدون خوف أو خجل. ولبرنامج المحاكاة الجيد ميزتان مهمتان :

- أنه يسمح للتلميذ بارتكاب أخطاء لا تكون نتائجها سيئة.
- أنه يسمح للتلميذ بممارسة بعض السلطة في عملية التعلم.

ففي كثير من الأحيان تكون لمواقفنا التعليمية صفة " الصواب فقط "، حيث يشجع التلميذ على ألا يخطئ. ولكن في الحقيقة، يجب أن تكون المدرسة

صورة مصغرة أو نموذجًا للحياة الحقيقية. إن معرفة لماذا نتج خطأ من عمل شيء ما، ومن ثم إعادة العملية مع الاستفادة من تجربة الخطأ السابقة، عمل يحدث عنه تعلم أقوى من التعلم الذي يحدث فقط عندما نجعل التلاميذ يحاولون الوصول إلى الجواب الصحيح لسؤال ما، عن طريق اختيار إحدى الحقائق التي حفظوها سابقًا.

- **فوائد دروس المحاكاة:**

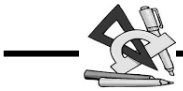
- يمكن أن تستخدم لتساعد التلاميذ على اكتشاف النظم العلمية والاجتماعية والاقتصادية والبيئية.
- في دروس المحاكاة يعطى التلميذ الفرصة ليس فقط لتعلم الحقائق الملائمة لهذه النظم، ولكن لتناول متغيرات النظام بغرض اكتشاف علاقة السببية بين السبب والنتيجة في هذا النظام (ما الذي يحدث عندما يحدث التغير كذا في هذا النظام ؟).
- تمكن برامج المحاكاة التلميذ من استيعاب الحقائق والأفكار والمشاعر، وهي الطريقة الأكثر فعالية لتحقيق الأهداف التعليمية المؤثرة بواسطة الحاسوب.

وعن طريق برامج المحاكاة يمكن تمثيل الكثير من مشكلات الحياة وأسرارها مثل:

- حساب النقود في عمليات البيع والشراء.
- يمكن تقديم أي نظام أو مجموعة من المواقف والحقائق عن طريق توضيح بعض المعادلات أو البراهين الرياضية التي توضح كيف تتفاعل مكونات هذا النظام.

- **خصائص برامج المحاكاة :**

- برامج المحاكاة الجيدة هي التي تقدم سلسلة من الأحداث الواضحة للتلميذ والتي تتيح له الفرصة للمشاركة الإيجابية في أحداث البرنامج.
- تقدم للتلميذ العديد من الاختيارات التي تناسبه كما تستعين بالصور والرسوم الثابتة والمتحركة الواضحة والدقيقة.



- توجه التلميذ التوجيه السليم لدراسة تعتمد على تحكم التلميذ في بيئة التعلم مع توفير قاعدة كبيرة من المعلومات التي يمكن أن يلجأ إليها لتعاونه في فهم الموضوع محل الدراسة.

- **مميزات برامج المحاكاة :**

تتميز برامج المحاكاة بأنها :

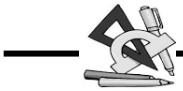
- تقدم مواقف تعليمية غير تقليدية بالنسبة للمتعلم وذلك بشكل يثير تفكيره ويستخدم إمكانات الحاسوب المتقدمة والتي لا تتمتع بها الوسائط الأخرى.
- يمكن من خلالها دراسة العمليات والإجراءات التي يصعب دراستها بالطرق التقليدية.
- تتيح الفرصة لتطبيق بعض المهارات التي تم تعلمها في مواقف ربما لا تتوافر له الفرصة لتطبيقها في بيئة حقيقية، وفي معظم الحالات فإن الموقف يكون مناسبًا للتعلم والتدريب على المهارات مع الحاسوب والذي يشبه إلى حد كبير العالم الحقيقي.

- **عيوب برامج المحاكاة:**

- تتطلب قدراً كبيراً من التخطيط والبرمجة لتصبح فعالة ومؤثرة وشبيهة بالظروف الطبيعية.
- تتطلب أجهزة كمبيوتر ومعدات (Hardware) ذات مواصفات خاصة، وذلك لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل واضح.
- تحتاج إلى فريق عمل من المعلمين والمبرمجين وعلماء النفس وخبراء المناهج وطرق التدريس وخبراء المادة ولا يخفي ما في ذلك من وقت وجهد وتكلفة مادية كبيرة.

- **الحقيقة الواقعية (Virtual Reality) أحد برامج المحاكاة:**

تعتبر برامج الحقيقة الواقعية من أهم وأحدث برامج المحاكاة. ويهدف هذا النوع من البرامج إلى أن يشرك حواس التلميذ ليمر بخبرة تشابه الواقع إلى حد كبير، ويتم في هذا النوع من البرامج أحيانًا توصيل بعض الملحقات (Peripherals)



بالحاسوب لتتصل بجسم الإنسان. فقد يكون ذلك على هيئة منظار خاص (قناع) يرتديه التلميذ يمكنه من رؤية ما يعرضه البرنامج. بدلاً من رؤية الشاشة، وهذا القناع يمكنه من الرؤية المجسمة (ذات الأبعاد الثلاثة). أو قد يكون غطاء كاملاً للرأس ليمكن التلميذ من الرؤية والاستماع، وقد يكون على شكل قفازات بالإضافة إلى غطاء الرأس ليمكنه من اللمس والشعور بالأشياء أو النماذج والمجسمات، وغير ذلك.

وفي بعض الحالات يمكن مشاهدة المادة معروضة على شاشة الحاسوب، فيرى المادة المعروضة كما لو كان يتجول في مكان ما، أو كما لو كان التلميذ يشاهد هذا المكان من خلال عيني عصفور يطير(Fly- through) في هذا المكان ويرى ما به، ويتحكم التلميذ في اتجاه السير وفي أن يتوقف أو يتابع السير أو يقترب من مكان ما أو يبتعد عنه. ويمكن مثلاً التجول في شوارع مدينة معينة ورؤية معالمها. " كما يمكن للطبيب الجراح أن يتجول في الجهاز الهضمي أو الدوري أو يرى مكونات الجهاز التنفسي للمريض وفحص مكوناته، مما يمكنه من دراسة المشكلة والتخطيط الدقيق للجراحة اللازمة". كل ذلك من خلال قناع الرؤية الذي يلبسه التلميذ.

- الألعاب التعليمية :

اللعب كما يقول المتخصصون في علم نفس الأطفال، أداة طبيعية هامة يستخدمها الطفل لفهم العالم ومواجهته، واستخدام الحاسوب للعب يحث على اكتساب مهارات حل المسائل واتخاذ القرارات ويطيل من قدرة الطفل على الانتباه ويشجعه على الخيال، وتعالج هذه البرامج كثيراً من المواضيع ولكنها تدمج تعليمها في شكل مباريات تخيلية تحمل التلاميذ على التنافس لكسب العلامات، وعلى التلاميذ لكي يظفروا بأكثر النقاط أن يحلوا مسائل رياضية ويتهجَوا مفردات ويحددوا نقاطاً على شبكة إحداثيات وقراءة التعليمات وتفسيرها وتحليل المسائل المنطقية... الخ.

وتضيف الألعاب التعليمية الجيدة الإثارة والتحفيز إلى العمل المدرسي، وهي تتناول مجالات متنوعة من البرنامج الدراسي وتوفر تعليماً مركزاً لمهارات محَددة تساعد على إبراز صفات حيوية مثل: التلقائية، وهواية اللعب والمرح في بيئة التعليم.

ومن مميزات الألعاب التعليمية أنها تساعد التلاميذ على التعلم عن طريق الاستكشاف أثناء اللعب، فنتائج تصرف اللاعب تعلمه وتعزز استجابته الصحيحة، هذه الأساليب الحديثة في تقديم الموضوعات الدراسية وما يصاحبها من صورة، وصوت، وكيفية في الأداء، وإشراك التلميذ بهذه الطريقة الإيجابية والمسلية لم تكن على الإطلاق في يوم من الأيام.

ولكي تكون اللعبة التعليمية ناجحة، يجب أن تتوفر فيها عدة شروط يمكن تلخيصها فيما يلي:

- أن تبنى على أسس تمثل وتعكس بدقة المفهوم أو المهارة المطلوب تدريسها.
- أن يكون النجاح نتيجة يحصل عليها التلميذ عند إظهار قدرته على إتقان المفهوم أو المهارة والأسس التي بنيت عليها اللعبة.
- أن يكون التلميذ على علم بالمفاهيم والمهارات التي يجب عليها أن يتقنها، وليس مجرد أن يتعلم كيف يلعب هذه اللعبة.

أخيرًا تجدر الإشارة بأنه لا يوجد أسلوب واحد يصلح لتصميم التعلم ببرامج الحاسوب في كل موضوعات الدراسة وفي كل المواقف. نحن محتاجون إلى عدد من الأساليب لنقابل التنوع الكبير في موضوعات التعلم ومواقفه، ولذلك علينا أن نتوقع أن يفشل البرنامج الذي أثبت نجاحه في موقف ما فلا يحقق نجاحاً في موقف آخر مختلف في مكوناته، وعلى المعلم أن يجرب وأن يأخذ دليل نجاحه من التجارب التي يجريها بغض النظر عن الشكل الخارجي للبرنامج أو القاعدة النظرية التي يستند إليها إذ أن العبرة بأثره في التلميذين.

وأما عن طريقة إخراج برامج ألعاب الحاسوب التعليمية فهي تعتمد على دمج عملية التعلم باللعب في نموذج ترويحي يتنافس فيه التلاميذ للحصول على بعض النقاط ككسب ثمين، وفي سبيل تحقيق مثل هذا النصر يتطلب الأمر من التلميذ

أن يحل مشكلة حسابية أو منطقية أو يحدد تهجئة بعض المفردات أو يقرأ ويفسر بعض الإرشادات أو يجيب عن بعض الأسئلة حول موضوع ما، ومن خلال هذا الأسلوب تضيف الألعاب التعليمية عنصر الإثارة والحفز إلى العمل الدراسي، وعادة ما تأخذ الألعاب التعليمية الشكل الذي يجذب التلميذ ويجعله لا يفارق اللعبة دون تحقيق الهدف أو الأهداف المطلوبة، وتعتمد هذه البرامج أساسًا على مبدأ المنافسة (Competition) لإثارة دافعية التلميذ، كما تعتمد على إمكانات الحاسوب التعليمية عندما يصبح في الإمكان تقويم أداء التلاميذ عن طريق بعض التدريبات التي يتم التعامل معها بشكل غير مباشر مما يزيد من احتمال تحقيق أهداف الدرس.

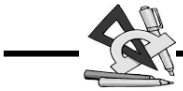
- **برامج الألعاب التعليمية :**

تتشابه الألعاب التعليمية في خصائصها إلى حد كبير مع خصائص برامج المحاكاة والتدريب والمران، فعلى التلميذ أن يعرف دوره بوضوح للمشاركة في اللعبة وأن يعرف الهدف من اللعبة، ولكي يكون البرنامج فعالاً فإنه ينبغي أن يكون قوة حفز لاستثارة حماس التلميذ للعمل لأطول فترة وأن يستخدم الرسوم المتحركة والألوان والأصوات والمنافسة كأساس لعناصر اللعبة، كما يجب أن يتضح الهدف النهائي من اللعبة في ذهن التلميذ ليعمل على تحقيقه بوضوح ويستخدم في ذلك المعلومات والإرشادات التي توضح الطريق الذي عليه أن يسلكه.

- **مميزات برامج الألعاب التعليمية:**

من أهم مميزات برامج الألعاب التعليمية هي:

- إثارتها للمتعلم بشكل يدفعه للمشاركة الفعالة في الدرس ويستثير طاقاته من أجل مواصلة العمل مع البرنامج والتغلب على الملل أو الرتابة التي قد تصيبه من جراء دراسة بعض الموضوعات الغير محببة أو المجردة بالنسبة له.
- تقدم بعض هذه البرامج الصور والمؤثرات الصوتية والتي تظهر أحيانًا عند حدوث استجابة خاطئة مما يعد تعزيزاً لاستجابة التلميذ بالإضافة.



- **عيوب برامج الألعاب التعليمية:**
  - تنمى هذه البرامج جزءاً صغيراً أو قدراً قليلاً من المهارات في وقت كبير نسبيًا ومن خلال العديد من الإجراءات.

وهناك أسلوب آخر لاستخدام الحاسوب في التعليم:

- **حل المسائل:**

وفي هذا النمط يستخدم الحاسوب وسيلة لحل المسائل أو إيجاد الأمثل من ضمن مجموعة من الحلول، ولا يقتصر استخدامه هنا على حل المسائل الرياضية،وإنما يتجاوز ذلك إلى جميع المسائل التي تتعامل مع البيانات والتي يمكن فيها تمثيل المعلومات على هيئة أرقام، ويدخل تحت هذا النمط التطبيقات التي تهدف إلى تنمية التفكير والقدرة على التحليل في حل المسائل. وفي هذا النمط يستخدم الحاسوب كمساعد للتلاميذ على تنمية قدراتهم على التفكير وحل المسائل عن طريق تحليلها وتجزئتها إلى مكونات أبسط وأصغر.

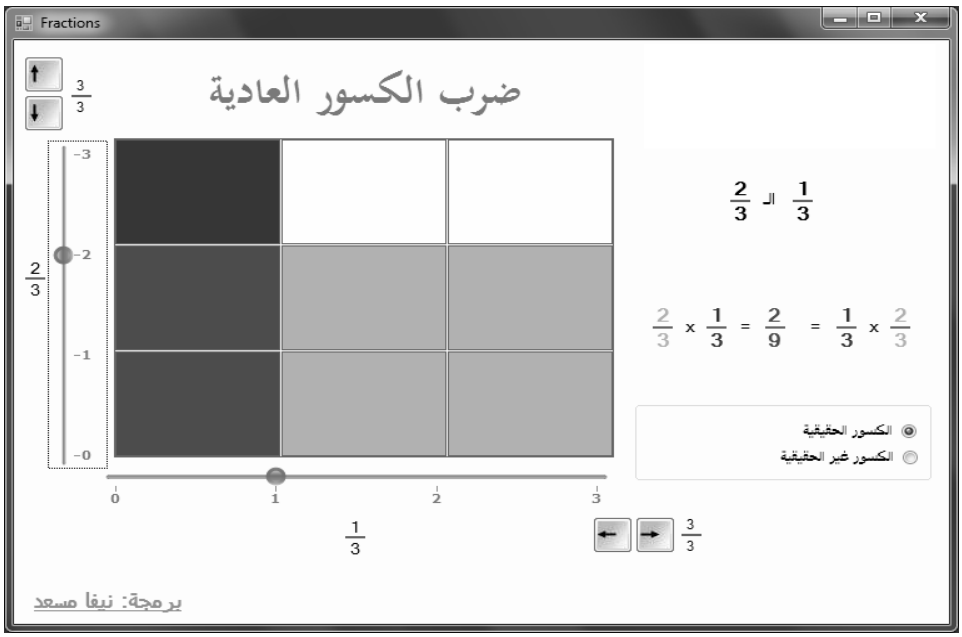
يتضح مما سبق أن هناك أنواع كثيرة لبرامج الحاسوب التعليمية، ويعتمد نوع البرنامج على أسلوب تقديم أو عرض المادة التعليمية للمتعلم وعلى مشاركة التلميذ في أحداث البرنامج وعلى الهدف من الموضوع الدراسي وطبيعته، فقد يكون الهدف هو تعلم بعض المفاهيم والحقائق (البرامج المعلمة- برامج المحاكاة) أو التدريب على بعض المهارات (التدريب والمران- الألعاب التعليمية). ولا يعنى ذلك أن هناك حدوداً فاصلة بين كل نوع من الأنواع السابقة، ولكن يمكن أن يحتوى برنامج واحد على خصائص برنامجين أو أكثر من أنواع البرامج السابقة، وذلك لتحقيق أهداف معينة قد يصعب تحقيقها من خلال أحد الأنواع منفردًا أو للتغلب على صعوبة معينة في حالة استخدام نوع معين من البرامج بمفرده أو لإثراء عملية التعلم، أو للجمع بين مميزات نوعين مختلفين من البرامج لتصبح أكثر فعالية أو تأثيرًا في التلميذ.

- **أفضل الطرق للتدريس بواسطة الحاسوب :**

ليس من المناسب التصريح بأن هذه الطريقة أو تلك هي أفضل الطرق للتدريس بواسطة الحاسوب، فبعض الطرق يمكن اعتبارها ممتازة لأنها تشجع التعلم الانفرادي الذي قد نحتاج إليه، كما أن بعض الطرق يمكن اعتبارها ممتازة لأنها تشجع التعلم التعاوني، كما يمكن اعتبار طرق أخرى أفضل لأنها تستعمل مع جميع تلاميذ الفصل، كما أنه لا بد من معرفة سبب حاجتنا للبرنامج التعليمي قبل اختيار طريقة التدريس المناسبة، فإذا كانت هناك حاجة لإعطاء تمارين وتدريبات فإن برامج التدريب والتمرين تكون مناسبة، أما إذا كانت هناك حاجة لتدريس معلومات أو مهارات أو مفاهيم جديدة، فإن برامج التعليم الخصوصي تكون مناسبة، أما إذا رغبنا أسلوب حل المشكلات، فإن برامج النمذجة والمحاكاة والألعاب التعليمية تكون مناسبة.

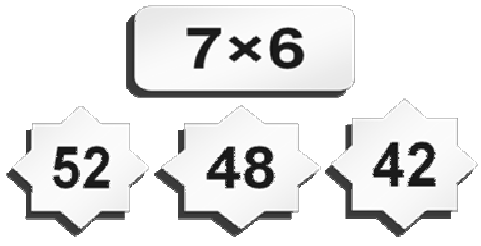
((نماذج لبعض الألعاب التعليمية))

1- **لعبة ضرب الكسور:**



2- لعبة اختيار الإجابة:

3- لعبة جدول الضرب:



((نموذج درس باستخدام أسلوب الألعاب التعليمية))

عنوان الدرس: تحديد مواضع أعداد على شعاع

الهدف: أن يحدد التلميذ موضع نقطة في المستوى الإحداثي.

خطوات الدرس وفق أسلوب الألعاب التعليمية:

أولاً: عرض المشكلة على التلاميذ وتحديدها بدقة ووضوح:

في المستوى الإحداثي المقابل: أكتب الزوج المرتب الذي يمثل موضع النقطة س

ثانياً: تنظيم التلاميذ ومساعدتهم على إجراء خطوات حل المشكلة، كما يلي:

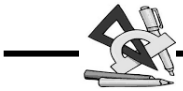
(أ) تحديد المشكلة: أمامنا في الشكل نقطة س موجودة في المستوى الإحداثي، والمطلوب هو كتابة الزوج المرتب الذي يمثل موضع النقطة س.

(ب) جمع البيانات حول المشكلة:

- المستوى الإحداثي يتكون من إتحاد شعاعين (الشعاع الأفقي ، الشعاع الرأسي).
- كل من الشعاعين موضح عليه الأعداد من 1 إلى 10.
- النقطة س موضعها أمام العدد (3) الموجود على الشعاع الأفقي، وأمام العدد (2) الموجود على الشعاع الرأسي.
- الزوج المرتب هو زوج من الأعداد داخل قوسين، بحيث يمثل كل عدد موضع النقطة بالنسبة لكل شعاع (الأفقي – الرأسي).

(ج) فرض الفروض المحتملة كحلول للمشكلة: إذا كانت النقطة س هي أمام العددين (3)، (2) على الشعاعين الأفقي والرأسي، فإن الزوج المرتب الذي يمثل النقطة س هو إما (3 ، 2) أو (2، 3).

(د) تجريب واختبار الفروض: إذاً لدينا هنا فرضان أو احتمالان للزوج المرتب الذي يعبر عن النقطة س وهما: (3 ، 2) أو (2 ، 3). فإذا اخترنا الزوج (3 ، 2) فهذا يعني أننا اخترنا العدد الأول للزوج المرتب من الأعداد المقابلة العدد المقابل على الشعاع الأفقي، والعدد الثاني للزوج المرتب العدد المقابل على



الشعاع الرأسي. أي أننا اخترنا الشعاع الأفقي أولاً وهذا صحيح، أما إذا اخترنا الزوج (2 ، 3) فهذا يعني أننا اخترنا العدد الأول للزوج المرتب من الأعداد المقابلة العدد المقابل على الشعاع الرأسي، والعدد الثاني للزوج المرتب العدد المقابل على الشعاع الأفقي. أي أننا اخترنا الشعاع الرأسي أولاً وهذا غير صحيح ، لأننا نرسم الشعاع الأفقي قبل الشعاع الرأسي.

(هـ) الوصول إلى الحلول النهائية للمشكلة: وبناءً على ذلك يتم قبول الاحتمال الذي يفترض أن الزوج (3 ، 2) هو الزوج المرتب الصحيح.

ثالثاً: عرض النتائج على التلاميذ ومساعدتهم على تلخيصها:

التأكيد بصوت مسموع وموجه للجميع بأن الزوج المرتب الصحيح الذي يمثل النقطة س في المستوى الإحداثي هو الزوج المرتب (3 ، 2).

رابعاً: تحليل وتقويم الحل وتطبيقه عل مشكلات مشابهة:

يجب مراعاة أن الزوج المرتب (3 ، 2) لا يساوي الزوج المرتب (2 ، 3)، وأنه لا يصح كتابته بصورة أخرى، وأن العدد الأول في الزوج المرتب نأخذه من الأعداد المقابلة الموجودة على الشعاع الأفقي، وأن العدد الثاني في الزوج المرتب نأخذه من الأعداد المقابلة الموجودة على الشعاع الرأسي.

ثم يتم إعطاء تمرين مشابه كما يلي:

بناء على ما تعلمته في الخطوات السابقة، أكتب الأزواج المرتبة التي تمثل النقط أ ، ب ، ج في المستويات الإحداثية التالية:

أولاً: اختيار اللعبة: تم اختيار هذه اللعبة بما يتلاءم مع الهدف المراد تحقيقه في الدرس.

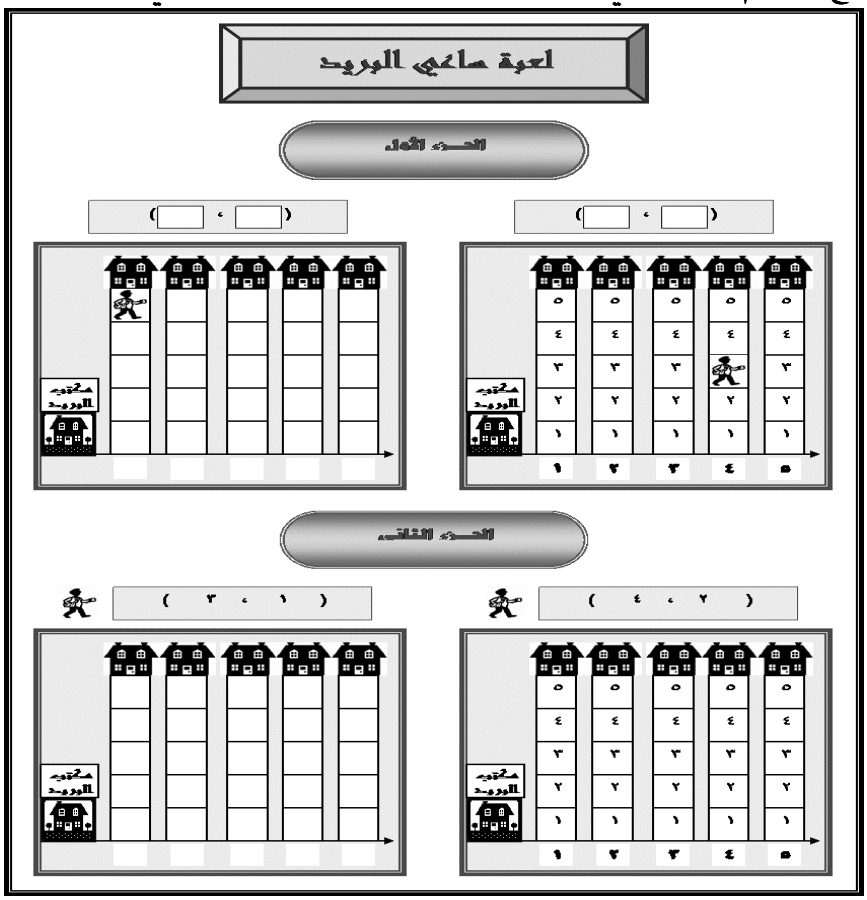
ثانياً: تصميم اللعبة: اللعبة التعليمية التي تم اختيارها ليست من الألعاب السابقة التجهيز، بل هي لعبة تم تصميمها لتنمي لدى التلميذ مهارة التحديد المكاني لموضع شيء ما يعتمد في مستوى ثنائي البعد (أفقي – رأسي).

ثالثاً: تقديم اللعبة: اللعبة التي سوف نلعبها هنا اسمها (ساعي البريد) وهي تتكون من جزئين:

(1) الجـزء الأول: يتطلب تحديـد مكـان سـاعي البريـد بنـاءً علـى صـورته المرسـومة ووصف مكانه بدقة من خلال تحديد رقم الشارع ورقم الدور في العمارة الموجود بها ساعي البريد لتسليم البريد، مع ضرورة مراعاة أن يبدأ عد رقم الشارع ابتداءً من الشارع التالي مباشرة لمكتب البريد حيث يمثل المكان الموجود به مكتب البريد العدد (صفر)، وأن يبدأ عد الأدوار ابتداءً من الدور الأول علوي حيث يمثل الدور الأرضي العدد (صفر). وعلى التلميذ تسجيل رقم الشارع في الخانة الأولى من الزوج المرتب، ويسجل رقم الدور في الخانة الثانية من الزوج المرتب.

(2) الجزء الثاني: يتطلب رسم صورة ساعي البريد في المكان الصحيح الذي تم تحديده وفق الوصف المعبر عنه بالزوج المرتب المعطى.

ويتضح تصميم لعبة ساعي البريد كما هو مبين في الشكل التالي:



رابعاً- توزيع الأدوار: يمكن تصميم هذه اللعبة على السبورة أو لوحة ورقية أو بطاقات ويتم توزيعها، وفي حالة أن تكون على السبورة أو لوحة ورقية، فيمكن للمعلم اختيار مجموعات ثلاثية من التلاميذ في كل مرة، بحيث يقوم التلميذ الأول بتحديد رقم الشارع، ويقوم التلميذ الثاني بتحديد رقم الدور، ويقوم التلميذ الثالث بكتابة الزوج المرتب. مع ضرورة التأكيد على تولي التلميذ الأول مهمة اختيار رقم الشارع وليس العكس وذلك للتأكيد على ضرورة اختيار العدد الأول في الزوج المرتب من الأعداد على الشعاع الأفقي، وبالتالي اختيار العدد الثاني في الزوج المرتب من الأعداد على الشعاع الرأسي.

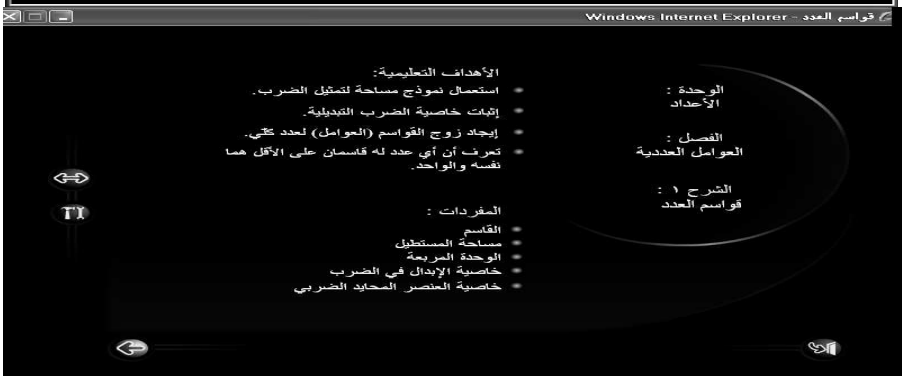
خامساً- الملاحظة والتسجيل: يجب رصد محاولات التلاميذ لتحديد مكان ساعي البريد بصورة صحيحة، وكذلك محاولات رسمه وفق الوصف المعطى في الزوج المرتب، ورصد محاولات الصواب والخطأ في ترتيب أولويات العد (هل الشوارع أولاً أم الأدوار؟)، وتفيد هذه الملاحظات في تطوير وتعديل اللعبة أو إضافة مهام أخرى من شأنها ضمان تحقيق الهدف منها بصورة دقيقة.

سادساً- تقويم اللعبة: يتم تقويم هذه اللعبة من جانبين، هما:

[1] الجانب الأول: تقويم مدى تقبل التلاميذ وتفاعلهم مع اللعبة، ومدى فهمهم لخطواتها وقواعدها.

[2] الجانب الثاني: تقويم مدى فعالية اللعبة في تحقيق الهدف المطلوب وتنمية المهارة أو المهارات المراد تنميتها لدى التلاميذ.

نموذج تعليم الرياضيات بالحاسوب ببرنامج (دروب) وكما توضحه الصور الآتية:



Windows Internet Explorer - قواسم العدد
١٢
١٢ = ٤ × ٣
١٢ = ٤ + ٤ + ٤
١٢ = ١+١+١+١ + ١+١+١+١ + ١+١+١+١

Windows Internet Explorer - الأعداد الأولية والأعداد غير الأولية
الوحدة:
الأعداد
الفصل:
العوامل العددية
الشرح ٢:
الأعداد الأولية وغير الأولية
الأهداف التعليمية:
تعريف الأعداد الأولية التي تقل عن ٥٠.
تحديد العوامل الأولية لعدد ما.
المفردات:
العدد الأولي
العدد غير الأولي
يقبل القسمة على
عامل
أزواج من العوامل
شجرة العوامل

Windows Internet Explorer - الأعداد الأولية والأعداد غير الأولية
المهمّة
أن نكتشف كيف تستعمل العوامل في تصنيف الأعداد الطبيعية
٤ ٣ ٢ ١

الفصل الخامس

التقويم والقياس قي تدريس الرياضيات

- مفهوم التقويم والقياس التربوي.
- الفرق بين التقويم والقياس.
- أهمية التقويم في الرياضيات.
- أغراض التقويم.
- أدوات وأساليب التقويم.
- أنواع التقويم.
- أنواع الاختبارات.
- خصائص الاختبار الجيد.
- تصحيح وتحليل نتائج الاختبار.
- نماذج اختبارات في مناهج رياضيات المرحلة الابتدائية .

الفصل الخامس

التقويم والقياس في تدريس الرياضيات

يعد التقويم نظاماً فرعياً من نظام المنهج بشكل عام، فهو إلى جانب الأهداف والمحتوى وطرق التدريس والوسائل والأنشطة التعليمية تشكل المكونات الرئيسة للمنهج المدرسي.

وللتقويم دلالة مهمة في العملية التعليمية، فهو ليس مجرد عملية منفصلة تستخدم في فترات محددة بهدف إعطاء درجات أو تقديم تقرير محدد عن جانب واحد فقط من جوانب تعلم التلميذ. بل إنه عملية مستمرة تبدأ مع التخطيط وتستمر أثناء عملية التعليم والتعلم. وتشمل جميع عناصر العملية التعليمية، فتشمل الطالب بجميع جوانب شخصيته، وليس الذاكرة فقط ، كما تشمل المنهج والمعلم والبيئة التعليمية وكل من له علاقة بالعملية التعليمية.

- مفهوم التقويم:

للتقويم التربوي عدة مفاهيم من أهمها:

1- هو عملية منظمة لجمع وتحليل المعلومات بغرض تحديد درجة تحقيق الأهداف التربوية واتخاذ القرارات بشأنها لمعالجة جوانب الضعف وتوفير النمو السليم المتكامل من خلال إعادة تنظيم البيئة التربوية وإثرائها.

2- هو عملية إصدار حكم على مدى تحقيق الأهداف التربوية، ودراسة الآثار التي تحدثها بعض العوامل والظروف في تيسير الوصول إلى هذه الأهداف أو تعطيلها.

3- هو أحد العمليات اللازمة لنظام التعليم كجزء لا يتجزءا منه ويشمل التقويم أداء الأفراد كما يشمل العمليات والأدوات والأساليب والوسائل المستخدمة " أهداف، مناهج، كتب، أساليب تدريس، أساليب الإدارة، أساليب وأدوات التقويم، وأية أمور أخرى تؤثر في النتائج".

- مفهوم القياس:

ويُعرف القياس في نظر التربية وعلم النفس بأنه: مجموعة مرتبة من المثيرات أعدت لتقيس بطريقة كمية أو بطريقة كيفية بعض العمليات العقلية أو السمات أو الخصائص النفسية. وقد تكون المثيرات أسئلة شفهية، أو أسئلة تحريرية مكتوبة، وقد تكون سلسلة من الأعداد أو بعض الأشكال الهندسية أو صوراً أو رسوماً ...الخ، وهي كلها مثيرات تؤثر على الفرد وتستثير استجاباته.

والمقياس يجب أن يعطي نوعاً من الدرجات أو أن يقيم تصنيفاً وصفياً أو كمياً أو كليهما، فالغرض من القياس هو الكشف عن الفروق بأنواعها المختلفة، إذ أنه لو لم توجد فروق لما كانت الحاجة إلى القياس.

- الفرق بين القياس والتقويم:

1- كلاً من القياس والتقويم يشير إلى نوع معين من الإجراءات والوسائل المختلفة عن الأخرى.

2- القياس سابق للتقويم لأنه يعتمد على نتائج القياس لكنه أوسع من القياس (يلجأ لأساليب كيفية قوائم تعديل).

3- يعتمد التقويم على القياس وغير القياس (أدوات التقدير مثلاً).

4- القياس يعطي قيمة رقمية أما التقويم فيصدر حكماً كيفياً.

- أهمية التقويم في تدريس الرياضيات:

ترجع أهمية تقويم تدريس الرياضيات إلى عوامل كثيرة من أهمها:

1- عملية التقويم في حد ذاتها خبرة تعليمية بالنسبة لكل من المعلم والتلميذ، فهي تساعد في تحسين طريقة تدريس المدرس كما تساعد التلاميذ في تحسين طرائق استذكارهم.

2- يساعد التقويم المعلم في تحديد مستويات تلاميذه، وتخطيط درسه طبقاً لهذه المستويات، كما يساعده في الكشف عن الصعوبات الجماعية

والفردية عندهم– سواء أكانت تحصيلية أو سلوكية– وفي تحديد أساليب التغلب عليها، والتخطيط للوقاية منها وبخاصة باستخدام التدريس الوقائي والتدريس العلاجي.

3- يساعد التقويم في إبراز أثر الرياضيات في المجتمع، وهذا بدوره يبرز وظيفة الرياضيات في حياة التلاميذ، الأمر الذي يساعد بالتالي في دفعهم إلى مزيد من دراستها.

4- يساعد التقويم في المفاضلة بين المقررات وطرائق التدريس والأنشطة والوسائل التعليمية المختلفة، من حيث كفاءتها في تجويد عملية التدريس، وفي المقارنة بين المناهج الدراسية.

5- يساعد التقويم في الوقوف على مدى إخضاع أهداف تدريس الرياضيات للقياس، وعلى ما قد يعتريها من ضعف.

6- توجه المعلومات التي يحصل عليها المعلم من التقويم، والمعنيين بتدريس الرياضيات وطلاب البحث العلمي إلى التعرف على المشكلات المعنية بمناهجها، ومن ثم العمل على حلها. كما يكون التقويم أساساً لتطويرها عموماً.

7- يساعد التقويم الإدارة المدرسية وإدارة التعليم في توجيه التلاميذ إلى التخصصات الدراسية ومجالات النشاط التي تلائم قدراتهم واستعداداتهم وميولهم، وتساعدهم في اكتساب الاتجاهات وأنماط السلوك المرغوب فيها.

8- يساعد التقويم إدارة المدرسة في تخطيط مناهج لكل من فئات المتفوقين والمتوسطين والمتخلفين في تحصيل الرياضيات ، كل بما يناسب إمكاناته.

- أغراض التقويم:

ينظر البعض للتقويم نظرة ضيقة فيقصر غرض التقويم على مجرد إعطاء درجات أو تقديرات معينة للتلاميذ، ولكن الواقع أن للتقويم أغراض متعددة تشمل

جوانب مختلفة، وعناصر متعددة، وبالنسبة للتقويم في الرياضيات، فهناك العديد من الأغراض للتقويم، ومن أهمها:

1- مراقبة تقدم التلاميذ:

وهذا يعني أن يكون التقويم مرتبطاً بعملية التدريس، وأن يكون عملية مستمرة، فيقوم المعلم باستمرار بتقويم تقدّم تلاميذه واستعداداتهم ومدى جاهزيتهم للتعلم. ويحدد مواطن القوة والضعف لديهم ومن ثمَّ يصمم الخبرات التعليمية، ويهيئ الأنشطة والمواقف التربوية اللازمة لإثراء وتعزيز مواطن القوة وتحسين ومعالجة مواطن الضعف.

2- اتخاذ القرارات التدريسية:

ويعني هذا الغرض أن التقويم يعمل على مساعدة المعلم على اتخاذ القرارات السليمة بشأن عملية التدريس، فعندما يكتشف المعلم من خلال التقويم أن هناك صعوبات تواجه التلاميذ في تعلّمهم بعض المفاهيم والتعميمات والمهارات، فعليه أن يوجه انتباهه للمادة التعليمية ولطرق التدريس المتبعة، وأن يتخذ القرار المناسب لتحسين طرق التدريس وتسهيل عملية تعلم التلاميذ للمادة التعليمية.

3- تقويم تحصيل التلاميذ:

لاشك أن معرفة مستوى تحصيل التلاميذ في الرياضيات ومعرفة مدى تحقق الأهداف المرسومة يعد أحد الأغراض المهمة لعملية التقويم. أي أن معرفة مدى إتقان التلاميذ للخبرات الرياضية: المفاهيم، التعميمات، المهارات. ومدى امتلاكهم للقدرات، واكتسابهم أنماط التفكير المختلفة يعد غرضاً مهماً لعملية التقويم، وبالتالي فإنه يتم تقويم التلاميذ دورياً وتقدّم نتائج التقويم للتلاميذ وأولياء أمورهم والإدارة المدرسية والمسؤولين عن العملية التعليمية.

4- تقويم البرامج من أجل تحسينها وتطويرها:

يجرى التقويم ليستفاد من نتائجه في تحسين وتطوير برامج تعليم الرياضيات، وفي تطوير مناهج الرياضيات حيث إن نتائج التقويم تعد معياراً مهماً للحكم على فاعلية البرامج والمناهج الدراسية.

- أدوات وأساليب التقويم:

يعتبر الشمول والتنوع في أدوات التقويم من الأسس المهمة للتقويم الجيد، وفيما يلي سيتم عرض أهم أساليب التقويم المستخدمة في الرياضيات مع التركيز قليلاً على الاختبارات التحصيلية التحريرية:

أ- الملاحظة:

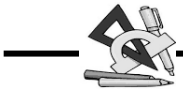
يعد أسلوب الملاحظة من الأساليب المهمة في تقويم التلاميذ خاصة في المجالين المهاري والانفعالي، كما إن كثيراً من أهداف تدريس الرياضيات يمكن تقويمها باستخدام الملاحظة، فقدرة التلاميذ على استخدام الأدوات الهندسية ورسم الأشكال وتطبيق المهارات الرياضية في حل المسائل الحياتية وكذلك اتجاهاتهم نحو الرياضيات وحرصهم على أداء الواجبات. كل هذه الأهداف يمكن معرفة مدى تحققها عن طريق الملاحظة.

ب- المقابلة:

للمقابلة دور أساسي في تقويم التلاميذ في مادة الرياضيات، فهي تكشف أحياناً عن بعض المواهب الرياضية وبعض أنماط التفكير المتميز لدى التلاميذ، كما إنها قد تكشف عن نمط وطريقة التفكير التي جعلت أحد التلاميذ يقع في خطأ ما، كما أن المقابلة قد تكشف للمعلم بعض الصعوبات التي يواجهها التلاميذ واتجاهاتهم نحوها.

جـ- ملف إنجاز التلميذ(البورتفوليو):

ملف إنجاز التلميذ أو البورتفوليو يقصد به: التجميع الهادف المنظم لما يحققه التلميذ من إنجازات وما يقوم به من أعمال ومجهودات، سواءً داخل المدرسة أو خارجها؛ ليقدّم صورة واقعية ومتكاملة عن أداء التلميذ خلال الفصل أو العام الدراسي، حيث يضم هذا الملف أنواع مختلفة من التقويم، يكون قد استخدم فيها أدوات قياس متعددة بعضها شفوية وبعضها تحريرية، وبعضها رسمية وبعضها حرة، وقد يضم ملف الإنجاز تقويماً ذاتياً يعدّه التلميذ عن نفسه ويعدّ هذا الأسلوب من



الاتجاهات الحديثة في تقويم المتعلم، ويعتبر التقويم من خلال هذا الأسلوب تقويماً حقيقياً وشاملاً للتلميذ ، وليس مجرد تقويماً وقتياً أو جزئياً.

د- الاختبارات التحصيلية:

تعدُّ الاختبارات التحصيلية الأكثر شيوعاً بين أساليب التقويم، بل قد تكون الوحيدة في كثير من الأحيان، ولاشك أن لها دور مهم في العملية التعليمية وخاصة في تقويم تحصيل التلاميذ وفي القرارات التربوية المبنية على ذلك، فبناءً على نتائج الاختبارات يسمح للتلميذ بالانتقال من صف لآخر أو يبقى في صفه، وعملية بناء واستخدام الاختبارات التحصيلية تتطلب مهارات متعددة، وإتباع خطوات وأسس علمية في إعدادها وتنفيذها وتصحيحها.

- أنواع التقويم:

يعد التقويم مبدأ أساسي من المبادئ التي تقوم عليها المعايير العالمية، ويمثل جزءاً لا يتجزأ من عملية التعليم والتعلم، وهو الوسيلة اللازمة للحصول على معلومات دقيقة وافية عن واقع هذه العملية وإصدار أحكام موضوعية تتعلق بمدى نجاحها من أجل اتخاذ قرارات لتحسين جودتها. وتقويم المتعلم يأخذ عدة أشكال تتسلسل كالتالي:

أ- التقويم المبدئي(القبلي):

أي تحديد مستوى التلاميذ قبل البدء في تدريس موضوع جديد لهم، ويهدف التقويم هنا إلى قياس مدى تمكن التلاميذ من المفاهيم والمهارات والمعلومات اللازمة للتعلم الجديد.

ب- التقويم البنائي (التكويني):

ويجري التقويم في هذه المرحلة أثناء سير عملية التعلم نفسها وذلك من خلال الملاحظة الواعية لنشاط التلميذ التعليمي على اختلاف أنواعه، ومن خلال الاختبارات الفترية القصيرة التي يعطيها المعلم بين الحين والآخر أثناء عملية التدريس. ويهدف التقويم في هذه المرحلة إلى متابعة التلاميذ في تعلمهم والتأكد من أنه يسير

في اتجاه بلوغ الأهداف المرسومة له بشكل مناسب، كما يهدف إلى تقويم الخبرات التعليمية نفسها وتحدد مدى ملاءمتها للموقف التعليمي لتحقيق الأهداف المخطط لها .

جـ- التقويم النهائي (الجمعي) الختامي:

ويتم هذا التقويم عقب انتهاء الفصل الدراسي أو السنة الدراسية أو مرحلة دراسية معينة، وهو مألوف لدينا نشاهده في صورة امتحانات أدائية تتم في المدارس عقب انتهاء العملية التعليمية، ويهدف هذا التقويم إلى الحكم على مدى تحقق الأهداف المنشودة في المقرر.

د- التقويم التتبعي:

ويعني الاستمرار في التقويم للوقوف على آثار البرنامج البعيدة المدى وهذا النوع شائع في مجال التعليم المهني والتقني.

- الاختبارات:

تعد الاختبارات والمقاييس من الوسائل المستخدمة في جمع المعلومات والبيانات اللازمة عن كل تلميذ بالصف الدراسي، نستطيع من خلالها اكتشاف شخصية التلميذ عن طريق معرفة قدراته العقلية، واستعداداته، التي يعبر عنها عادة بالرقم أو باللفظ.

- **أهداف الاختبارات ووظائفها :**

1- **الإرشاد الدراسي**: تهدف الاختبارات إلى الكشف عن مستوى قدرة التلاميذ ومن ثم تقديم الإرشاد الدراسي اللازم له وفقا لذلك .

2- **التشخيص** : بالاختبارات تتشخص جوانب الصعوبة والسهولة في المادة الدراسية، وما تم استيعاب التلاميذ منها، وما لم يتم، ومن ثم تتم عملية إعادة التعليم من المعلم، والتعلم من المتعلم وتفريداً لتعليم الحالات الخاصة.

3- **المنافسة والدافعية الذاتية**: الاختبارات تزيد التنافس الشريف بين التلاميذ وتحفزهم إلى مزيد من الجهد والاهتمام فهي تغذي التنافس لتحسين الأداء،

ورفع مستوى التحصيل؛ فالنجاح يدفع إلى النجاح المتكرر وإلى حب المادة الدراسية.

- أنواع الاختبارات:

تتنوع الاختبارات وتختلف بمقدار تنوع المواضيع والأغراض التي يرجى من الاختبار تحقيقها، ويمكن إن تصنيف الاختبارات والمقاييس إلي ما يلي:

1- اختبارات الأداء:

وتتميز هذه الاختبارات بأنها خالية من تأثير العوامل الاجتماعية والثقافية على نتائج الاختبار، ويراعى عند وضع مثل هذه الاختبارات ألا تستغرق وقتا طويلا لإجابتها أو تقييم نتائجها، ولذلك فإن لهذه الاختبارات مستويات محددة تحسب على أساسها نتائج أداء التلميذ بأقل ما يمكن من التأثير الشخصي للمعلم في تقييم النتائج، ومن أشهر مقاييس الأداء: اختبارات "باترسون" للأطفال الأدائية في صنع الأشكال وتركيب المكعبات وتكوين أشكال هندسية، ومنها أيضاً الألعاب الرياضية، والرسم، والأشغال، والتدريب المهني، ودروس الحاسب الآلي وغير ذلك.

2- اختبارات الذكاء:

تستعمل هذه الاختبارات لمعرفة درجة ذكاء التلميذ لغرض معرفة قدراته العقلية، ومن هذه الاختبارات:

أ- مقياس (ستانفورد بينه) وهو مقياس مناسب لكافة الأعمار.

ب- مقياس وكسلر.

3- الاختبارات التحصيلية:

وهي الاختبارات التي يراد بها قياس التحصيل الدراسي، وتعتبر من أهم وسائل تقويم التحصيل وتحديد مستوي التلاميذ التحصيلي، ومن هذه الاختبارات: الاختبارات المقالية، والاختبارات الموضوعية.

أ- **اختبارات المقال:** وهي الأسئلة التي تتطلب الإجابة عنها كتابة موضوع متكامل، قد يستغرق صفحة أو أكثر وهي غير موضوعية وبالأخص في تصحيحها.

ب- **الموضوعية**: وهي تشمل الأنواع التالية:

1- **أسئلة التكميل**: وهو نوع مناسب لقياس التذكر، لكنه يحتاج إلى مهارة كبيرة في إعداده، وقد يكون ذاتيًا في تصحيحه، بناءًا على نوع التكملة هل هي كلمة أو جملة أو عدة جمل؟

2- **أسئلة الاختيار**: وتنقسم إلى ثلاثة أنواع:

(أ) الصواب والخطأ.

(ب) الاختيار من متعدد.

(ج) المزاوجة.

3- **الاستجابات الحرة**: مثل اختبار بقع الحبر- مفردات الاختبارات الإسقاطية الأخرى.

4- **إعادة الترتيب**: مثل إعطاء مجموعة من الأرقام غير مرتبة، وعلى الفرد أن يعيد ترتيب هذه الأرقام، بحيث تتزايد بنسب ثابتة أو إعادة ترتيب خطوات تجربة ما.

4- **بالنسبة للمعايير:**

أ - **معايير الأعمال النقلية:** تحدد لكل عمر الأسئلة التي تناسبه.

ب- **معايير الفرق الدراسية:** تحدد الفرق الدراسية التي تقابل درجات التلاميذ.

ج- **المستويات المتتابعة**: تحدد لكل فرقة دراسية مستوياتها المتتابعة، التي تبدأ بالمدارج الضعيفة، وتنتهي إلى الامتياز والعبقرية، كما يتضح ذلك عند دراستنا لاختيار القدرات العقلية الأولية.

- خصائص الاختبار الجيد:

هناك عدد من الشروط يجب توافرها في الاختبار التحصيلي ليكون اختباراً موضوعياً جيداً يؤدي الغرض الذي وضع من أجله على الوجه الأكمل. ومثل ذلك الاختبار لا يكتمل إلا إذا توافرت معلومات عن مدى صلاحيته كأداة للقياس تشتمل على خصائص معينة هي:

أولاً- الصدق:

يقصد به أن الاختبار يقيس ما أعد لقياسه ولا يقيس شيئاً آخر مختلفاً عنه. فالاختبار الذي أعد لقياس التحصيل في مادة الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي لا يجب أن يكون بين أسئلته أسئلة متعلقة بقياس الذكاء، فيتحول الاختبار إلى قياس للذكاء، أو أي مجال آخر لا يهدف الاختبار إلى قياسه. ويرتبط صدق الاختبار ككل بصدق كل سؤال فيه، والاختبار الصادق الذي يصلح للقياس على مجموعة معينة من التلاميذ قد لا يكون صادقاً لمجموعة أخرى، كما أن تجريب الاختبار وتعديله يرفع من درجة الصدق، ولتحديد معامل صدق الاختبار تستخدم إحدى الطرق التالية:

1- صدق المحتوى او المضمون.

أي مدى تمثيل الاختبار للجوانب المعني بقياسها، ولتحقيق ذلك نقوم بفحص مضمون الاختبار فحصاً دقيقاً بقصد تحديد جوانب السلوك التي يقيسها ووزن كل جانب بالنسبة لجوانب السلوك ككل، فعند وضع اختبار مادة الرياضيات مثلاً يجب أن يشمل كل عنصر من عناصر الاختبار على عمليات رياضية - حسابية- كما نتأكد من أن جميع العناصر مجتمعة تتناول وتغطي عمليات الرياضيات فقط ولا تتناول مجال آخر غيرها.

2- الصدق التطابقي:

أي مقارنة نتائج الاختبار التحصيلي الجديد بنتائج اختبار تحصيلي آخر يقيس النواحي والأغراض التي يقيسها الاختبار الجديد، وإذا تعذر وجود اختبار

للمقارنة يمكن الاستعانة برأي الخبراء والمختصين في المجال نفسه، ويكون تحقيق الصدق التطابقي بتطبيق الاختبارين على العينة من التلاميذ نفسها ومقارنة النتائج التي نحصل عليها، وبحساب معامل الارتباط بين نتائج الاختبارين، فإن تعارض الاختبار الجديد مع القديم ، دل ذلك على عدم صدق الاختبار الجديد.

3- الصدق التنبؤي:

أي قدرة الاختبار على التنبؤ بنتيجة معينة في المستقبل، ولمعرفة ذلك يطبق الاختبار على عينة من التلاميذ خلال العام الدراسي، ويحتفظ بتلك الدرجات ولا تستخدم في اتخاذ أية قرارات خاصة بهم، وتتم متابعتهم مرة أخرى إلى أن يتم اختبارهم في وقت لاحق كمحك أو ميزان نقارن به أو نحدد المدى الذي تتفق فيه درجات الاختبار مع درجات المحك وهذا الاتفاق يحدد لنا مدى تنبؤية الاختبار على أسس إحصائية.

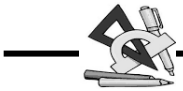
ثانياً- الثبات:

الاختبار الثابت هو الذي يعطي النتائج نفسها للمجموعة نفسها إذا ما طبق مرة أخرى في الظروف نفسها بشرط عدم حدوث تعلم أو تدريب بين فترات الاختبار، أي أن وضع التلميذ أو ترتيبه في مجموعته لا يتغير إذا أعيد تطبيق الاختبار عليه مرة أخرى، وثبات الاختبار مرتبط بصدقه، فإن كان الاختبار صداقاً لابد أن يكون ثابتاً، وليس الثبات دليل على الصدق. ولذلك لابد من البدء بتحديد الصدق ثم نحدد الثبات للتأكد من صدق الاختبار.

والثبات كالصدق يتأثر بعوامل عديدة منها ما يتعلق بمادة الاختبار، ومدى صعوبتها، والغموض وسوء فهم التعليمات، والتخمين...الخ. وهناك عدد من الطرق لتعيين ثبات الاختبار هي:

1- طريقة إعادة تطبيق الاختبار:

وفيها يطبق الاختبار على التلاميذ أنفسهم مرتين متباعدتين تحت الظروف نفسها، ونقارن النتائج بحساب معامل الارتباط بينهما، وكلما كان معامل الارتباط عالياً وموجباً دل ذلك على ثبات الاختبار، مع ملاحظة صعوبة القيام بهذا النوع.



2- طريقة الصورتين المتكافئتين:

وفيها تصاغ صورة أخرى من الاختبار الواحد، ويتم إعداد كل منهما على حدة وبطريقة مستقلة، مع مراعاة توافر المواصفات والصياغة نفسها، وأن تتعادل الأسئلة من حيث السهولة والصعوبة وزمن الإجابة، وطريقة التطبيق والتصحيح ويطبق الاختبار في المرة الأولى والصورة المكافئة في المرة الثانية، ثم يحسب معامل الارتباط، وتكمن الصعوبة في إعداد صورة متكافئة تماماً، وهذا يضاعف الوقت والجهد.

3- طريقة التجزئة النصفية:

أي تقسيم الاختبار إلى نصفين، بحيث يكون كل نصف صورة قائمة بذاتها، يمكن المقارنة بينهما، وبعد التصحيح نقارن الدرجات بحساب معامل الارتباط، والصعوبة هنا في الحصول على أفضل قسمين للمقارنة.

ثالثاً- الموضوعية:

من أهم صفات الاختبار الجيد أن يكون موضوعياً في قياسه للنواحي التي أعد لقياسها، ويمكن تحقيق الموضوعية عن طريق: فهم التلميذ لأهداف الاختبار والتعليمات فهماً جيداً كما يريدها واضع الاختبار، وأن يكون هناك تفسير واحد للأسئلة والإجابات المطلوبة، وتوفر الظروف المادية كالتهوية والإضاءة، وتوفر الظروف النفسية وتجنب القلق، ويعتبر الاختبار موضوعياً إذا أعطى الدرجة نفسها بغض النظر عن من يصححه.

- تصحيح وتحليل نتائج الاختبار:

بعد تطبيق الاختبار وتصحيحه يقوم المعلم بتحليل نتائج الاختبار من اجل تحديد مقدار فاعليته في تقويم تحصيل التلاميذ، ومن الجوانب التي لا بد من تحليلها.

أ- معامل السهولة: يعطي معامل السهولة مؤشرا على عدد التلاميذ الذين أجابوا عن السؤال إجابة صحيحة، ويمكن الحصول عليه من خلال قسمة

عدد التلاميذ الذين أجابوا عن السؤال (1) إجابة صحيحة مقسوما على العدد الكلي للتلاميذ مضروبا في (100٪).

مثال:

إذا كان عدد التلاميذ في الفصل (30) تلميذ، وبلغ عدد التلاميذ الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال (10) تلاميذ فان معامل السهولة يساوي (33٪)، ويكون ذلك على النحو الآتي :

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{عدد الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال}}{\text{عدد الطلبة الذين حاولوا الإجابة عن الفقرة}} \times 100٪$$

$$= \frac{10}{30} \times 100٪ = 33٪$$

ب - **معامل الصعوبة:** يعطي معامل الصعوبة مؤشرا على عدد التلاميذ الذين أجابوا إجابة خاطئة، ويمكن الحصول عليه من خلال قسمة عدد التلاميذ الذين أجابوا عن السؤال(1) إجابة خاطئة مقسوما على العدد الكلي للتلاميذ مضروبا في (100٪).

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد الطلبة الذين أجابوا إجابة خاطئة عن السؤال}}{\text{عدد الطلبة الذين حاولوا الإجابة عن السؤال}} \times 100٪$$

$$= \frac{20}{30} \times 100٪ = 67٪$$

في المثال السابق معامل الصعوبة (67٪) وذلك لان حاصل جمع معاملي السهولة والصعوبة دائما يساوي (100٪) أو واحد صحيح.

قاعدة هامه: الأساس في الحكم أن السؤال جيد أم غير جيد هو معامل الصعوبة، حيث إن معامل الصعوبة المرغوب فيه يتراوح بين (0.75- 0.5) أو (75- 50 ٪). ومعامل السهولة (0.5- 0.25) أو (50٪- 25٪).

ج- **معامل التمييز:** ويقصد فيه قدرة السؤال على التمييز بين التلاميذ طبقا للقدرات العقلية والمعارف التي يمتلكوها ونعني به قدرة الفقرة على التمييز

بين التلاميذ الذين يتمتعون بقدر أكبر من المعارف والطلاب الأقل قدرة في مجال معين من المعارف. وعلى سبيل المثال، إذا كان معامل السهولة بالنسبة لسؤال ما (45٪) فان هذا السؤال يبدو ممتازا نظرا لقرب معامل السهولة من مستوى (50٪). ولكن قبل أن نحكم بأن السؤال جيد. نحاول التعرف على نوع التلاميذ الذين أجابوا عليه، فإذا كان (15٪) منهم ينتمون إلى فئة الممتازين و (15٪) إلى فئة المتوسطين و (15٪) إلى فئة الضعاف يكون من الواضح أن السؤال لم يقم بوظيفته. وهي التمييز بين التلاميذ الجيدين وغيرهم. وعليه، فانه يجب التأكد من أن كل سؤال يميز باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا}}{\text{عدد التلاميذ في إحدى المجموعتين}} \times 100\٪$$

حيث نكون قد قسمنا التلاميذ حسب علاماتهم إلى مجموعتين متساويتين هما: المجموعة العليا، والمجموعة الدنيا.

مثال :

إذا كان عدد التلاميذ المفحوصين في كل مجموعة (25) تلميذا وأجاب عن السؤال الأول (18) تلميذا من المجموعة العليا و(8) تلاميذ من المجموعة الدنيا إجابة صحيحة. فان معامل التمييز يساوي :

$$\text{معامل التمييز} = \frac{18 - 8}{25} \times 100\٪$$

وحتى نستخرج معامل التمييز لا بد لنا من قسمة أوراق المفحوصين إلى مجموعتين متطرفتين أو أخذ مجموعتين متطرفتين منها. ولتحقيق ذلك، نرتب الأوراق حسب العلامة ترتيبا تنازليا ثم نقسمها إلى مجموعتين متساويتين هما مجموعة الأوراق ذات العلامات العليا ومجموعة الأوراق ذات العلامات الدنيا. وعلى سبيل المثال، إذا كان لدينا صف مؤلف من(40) تلميذا فانه ينقسم إلى مجموعتين

عند أفراد كل منها (20) أما إذا كانت عددهم فرديا كأن يكون (41) فإننا نستبعد الوسيط وهو الطالب الذي ترتيبه (21) لا ندخل ورقته في تحليل الأسئلة. أما إذا كان عدد التلاميذ كبيرا. فإنه يكتفي بأخذ ربع الأوراق من كل طرف من طرفي التوزيع. وذلك بعد ترتيب الأوراق ترتيبا تنازليا أو تصاعديا بحسب العلامة .

- نماذج اختبارات متنوعة في مناهج رياضيات المرحلة الابتدائية:

المادة : الرياضيات

الصف : الأول

س – حدد أيهما الأكبر :-

3 (>) 4 ، 9 ( ) 1

7 (>) 8، 1 ( ) 5

س – اكتب الأعداد الآتية بالحروف :-

1 = | واحد |

3 = | ثلاثة |

10 = | |

6 = | ستة |

8 = | |

س – أوجد ناتج الجمع التالي :-

2 و 24

6 و 43

7 و 50

2 و 23

س – ماثل :-

1	ثلاثة
3	عشرة
6	واحد
9	ستة
10	تسعة

س – أوجد ناتج العمليات الآتية :-

4 -	6 -	10 -
2 =	5 =	9 =
3 +	7 +	8 +
3 =	2 =	1 =
5 -	6 +	7 -
5 =	3 =	6 =

س – أوجد ناتج العمليات الآتية:

4 × 1 =

3 × 2 =

6 × 1 =

7 × 3 =

8 × 2 =

س – مسائل لفظية :-

- مع نور 4 تفاحات ومع مريم 3 تفاحات كم تفاحة مع نور ومريم ؟

الصف الثاني الابتدائي

س – اكتب العدد بالحروف :-

12 ( )

30 ( )

45 ( )

26 ( )

14 ( )

س – اكتب الأعداد الناقصة :-

- 4 ، ، ، 16 ، ، ، 28 .
- 4 ، ، ، ، 25، ، 45 ، 50 .

س – استخدام قانون القيمة المكانية لحل المسائل الحسابية :-

- 130 – 145 = ، 516 + 235 =
- 421 – 693 = ، 104 + 378 =
- 101 – 703 = ، 645 + 157 =

س – أكمل العمليات التالية:

		4			5	0	9	-
+		2					2	=
		4						

		5			4	0	7	
=		1					2	=
		1						

		9	3	6	+	8	6	7	-
		0	◯	◯	=	◯	4	◯	=
		9	4	8		3	2	1	

س – أكمل العمليات الآتية :

16 ÷ 2 = ، 30 ÷ 3 =

10 ÷ 2 = ، 20 ÷ 2 =

12 ÷ 3 = ، 21 ÷ 7 =

مسائل لفظية :-

- جمع خالد 264 علبة زجاجية وجمع علي أكثر من خالد بـ 10 علب . كم جمع علي؟
- يوجد 383 غرفة في فندق – حجزت منها 190 غرفة– كم غرفة لم تحجز بعد؟
- باع أحمد 16 علبة من 20 علبة كانت لديه– كم علبه عند أحمد لم يبعها بعد؟
- كتاب نور طوله 30 سم– وكتاب حنان أطول من كتاب نور بـ 10 سم – كم طول كتاب حنان؟
- كان مع أحمد 3 سلات وفي كل سلة 4 بيضات – كم بيضة مع أحمد؟

الصف الثالث

1 – أوجد ناتج العمليات الآتية :-

+	6	9	5
=		2	4

×	6	7	1
=		1	3

+	2	7	3
=		1	6

×	9	2	1
=		1	1

2 – أوجد ناتج العمليات الآتية :-

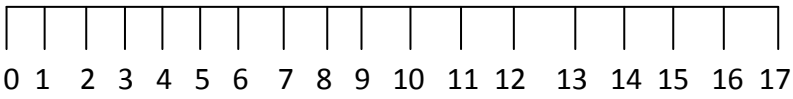
$$\sqrt[4]{852}\sqrt[3]{162}$$

3 – كان مع أحمد 3 علب من الحليب في كلاً منها 500 مل حليب . أعطي خالد علبه ونصف كم بقي مع أحمد مل من الحليب .

4 – ذهبت نور من منزلها إلي المدرسة مسافة 320 و 1 كم وبعد مسافة 905 م من منزلها توقفت عند بائع الحلوى . فكم باقي عليها المسير لتصل إلي المدرسة .

- حدد الأعداد الآتية على خط الأعداد :-

12 ، 15 ، 3 ، 9 ،8، 7 ، 10 ، 13 ، 5 ، 14 .



6 –قرب الأعداد الآتية إلي اقرب عدد صحيح

1.30 ، 2.45 ، 4.73 ، 0.95 ، 3.03 ، 7.62 ، 12 .04 .

7 – أوجد مضاعفات الكسور الآتية :

$$\frac{}{15} = \frac{6}{} = \frac{2}{3} \quad -1$$

$$\frac{10}{\quad} = \frac{\quad}{24} = \frac{3}{\quad} = \frac{1}{4} \quad -2$$

$$\frac{\quad}{70} = \frac{15}{\quad} = \frac{\quad}{14} = \frac{3}{7} \quad -3$$

الصف الرابع

1 – أوجد ناتج العمليات الآتية ؟

×	4	2	3
=		2	3

+	5	0	1
=		7	1

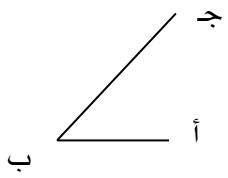
×	3	2	1
=		1	3

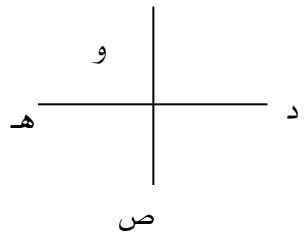
+	5	2	3
=		3	4

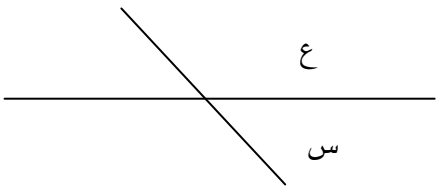
مسائل لفظية :

س – مع علي 273 علبة طلاء ، بكل علبة 5 لتر من الطلاء باع 135 علبة .كم بقي مع علي لتر من الطلاء ؟

س- حدد نوع الزوايا الآتية :-







س – أوجد ناتج العمليات الآتية :-

أ/ $= \frac{1}{4} + \frac{3}{4}$

ب/ $= \frac{4}{5} + \frac{3}{5}$

جـ/ $= \frac{8}{7} + \frac{1}{7}$

س– أوجد الناتج بعد التقريب لأقرب عدد عشري :

1 – 1،34 + 0،14 =

2 – 3،56 + 17 ، 2 =

3 – 07،4 - 13 ، 2 =

4 – 33،9 - 61 ، 2 =

س – أوجد ناتج العمليات الآتية :-

$= \frac{2}{5} + \frac{1}{3} - 1$

$= \frac{1}{2} + \frac{7}{4} - 1$

$= \frac{3}{7} + \frac{8}{9} - 1$

المصادر والمراجع

- **الكتب:**

- إبراهيم بن عبد الله الحميدان (2004): التدريس والتفكير، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، مصر.
- إبراهيم محمود حسين فلاتة (1983): العملية التربوية في المدرسة الابتدائية، أهدافها، وسائلها، وتقويمها، مطابع الصفا، مكة المكرمة.
- أحمد العريفي الشارف (1997م): المدخل لتدريس الرياضيات، منشورات الجامعة المفتوحة، طرابلس، ليبيا.
- الطاهر علي النفاتي (2009):"التقنيات والوسائل التعليمية، دار شموع المعرفة، الزاوية، ليبيا.
- توفيق مرعي، ومحمد الحيلة (2002): طرائق التدريس العامة، دار المسيرة، عمان، الأردن.
- حسن حسين زيتون (2004): مهارات التدريس رؤية في تنفيذ التدريس، عالم الكتب، القاهرة.
- حسن شحاتة (2002): المناهج الدراسية بين النظرية والتطبيق، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة.
- ـــــــــــ، وزينب النجار (2003): معجم المصطلحات التربوية والنفسية، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.

- حسن علي سلامة (1994): طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة.
- حسن يحيي، وسعيد المنوفي (1998): المدخل إلى التدريس الفعال، الدار الصولتية للتربية، الرياض.
- حمدي عطية، وعايدة سرور (1997): تطور المفاهيم العلمية والرياضية لدى أطفال المرحلة الابتدائية وما قبلها، مكتبة الفلاح للنشر، الكويت.
- خالد لبصيص (2004): التدريس العلمي والفني الشفاف بمقاربة الكفاءات والأهداف، دار التنوير للنشر والتوزيع، الجزائر.
- دونا أوتشيد، وآخرون (2004): إعداد التلاميذ للقرن الحادي، ترجمة: محمد نبيل نوفل، تقديم حامد عمار، الدار اللبنانية المصرية، القاهرة.
- جابر عبد الحميد (2000): "مدرس القرن الحادي والعشرين الفعال- المهارات والتربية المهنية"، دار الفكر العربي، القاهرة.
- حسن حسين زيتون، (1999): تصميم التدريس رؤية منظومة، عالم الكتب، القاهرة.
- خضير عباس جريَ (2010): "التقنيات التربوية، تطورها. تصنيفها. أنواعها. اتجاهاتها"، مكتبة التربية الأساسية، بغداد.
- زيد الهويدي (2006): استراتيجيات معلم الرياضيات الفعال، دار الكتاب الجامعي العين.
- سيد خير الله (1980): علم النفس أسسه النظرية والتجريبية، دار النهضة العربية، بيروت.

- شارلوتي دانيلسون (2000): مهنة التدريس ممارستها وتعزيزها "إطار نموذجي"، ترجمة: عبد العزيز بن سعود العمر، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض.
- عبد الحسين شاكر السلطاني (2002): أساليب تدريس الرياضيات، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، عمان.
- عبد الحميد حسن شاهين (2011): استراتيجيات التدريس المتقدمة، منشورات كلية التربية بدمنهور، جامعة الإسكندرية.
- عبد الرحمن العيسوي (1995): علم نفس النمو، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.
- عثمان نايف السواعي (2004): معلم الرياضيات الفعّال، دار القلم للنشر والتوزيع، دبي.
- عدنان عابد، وآخرون (2012م): الرياضيات وطرائق تدريسها، برنامج التربية، منشورات جامعة القدس المفتوحة، عمان.
- عدنان يوسف العتوم، وآخرون (2005): علم النفس التربوي بين النظرية والتطبيق، دار المسيرة، عمان.
- فريد كامل أبو زينة (1997): الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها، دار الفرقان للنشر والتوزيع، عمان.
- ـــــــــــ، وعبد الله عبابنة (2010): مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.

- فوزي الشربيني، وعفت الطناوي (2001): مداخل عالمية في تطوير المناهج التعليمية على ضوء تحديات القرن الحادي والعشرين، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة.
- لجنة من أساتذة علم النفس التربوي (2011): "الوسائل التعليمية والوسائط المتعددة في التعليم والبحث العلمي"، دار الكتاب الحديث، القاهرة.
- مجدي إبراهيم عزيز (2000): الأصول التربوية لعملية التدريس، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة.
- محمد عبد الكريم أبو سل (1999): "مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها "، دار الفرقان للنشر، عمان.
- محمد محمود الحيلة (2005): "تصميم وإنتاج الوسائل التعليمية التعلمية"، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.
- محمد عبد الله عبيد (2010): "تكنولوجيا التعليم والوسائط المتعددة" نظرة مستقبلية، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة.
- ميخائيل معوض (1994): سيكولوجية نمو الطفولة والمراهقة، دار الفكر الجامعي الإسكندرية.
- نظله حسن خضر (1984): أصول تدريس الرياضيات، عالم الكتب، القاهرة.
- وليم عبيد (2004): تعليم الرياضيات لجميع الأطفال، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.
- ـــــــــــ، وعزو عفانة (2003): التفكير والمنهاج المدرسي. مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، العين، الإمارات.

- **دراسات الماجستير والدكتوراه:**

- جهاد شويخ، (2005): "أنماط التفكير الهندسي لدى الطلبة الفلسطينيين"، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، جامعة بير زيت، فلسطين.
- خديجة محمد الفارسي (2003): "أثر استخدام خرائط المفاهيم في تدريس طالبات المرحلة الإعدادية في مادة الجغرافيا"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عُمان.
- سليمة قاسي (2008): "تقييم مهارة الحساب الذهني ودورها في التحكم في حل المشكلات الرياضية عند تلاميذ الصف السادس الابتدائي"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر.

- **الدوريات:**

- سهير سالم رشوان (1997):" أثر إستراتيجية خرائط المفاهيم في تدريس الأحياء على تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي واتجاهاتهم نحوها"، مجلة كلية التربية الزقازيق، العدد 28.
- شاكر محمود عبد المنعم (1999): "الوسائل التعليمية في تدريس المواد الاجتماعية"، مجلة الفتح، العدد الرابع.

- **المؤتمرات والندوات:**

- الجمعية الدولية لإعداد المعلم (2001): "إعداد المعلم في دول الخليج العربي"، الملتقى الدولي الواحد والعشرون لإعداد المعلم، كلية التربية، جامعة الكويت.

- سامح محمد محافظة (2009): "معلم المستقبل: خصائصه، مهاراته، كفاياته، المؤتمر العلمي الثاني: نحو استثمار أفضل للعلوم التربوية والنفسية في ضوء تحديات العصر، جامعة دمشق كلية التربية.
- عبد الفتاح حجاج (1997) : "رؤى مستقبلية لإعداد المعلم العربي في ضوء تحديات القرن الحادي والعشرين"، مؤتمر تربية الغد في العالم العربي، مجلة كلية التربية، جامعة الإمارات.
- عبد العزيز عبد الله الجلال (2001): "إعداد المعلم في دول الخليج العربي- انجازات الماضي وطموحات المستقبل"،الملتقى الدولي الواحد والعشرون لإعداد المعلم، الجمعية الدولية لإعداد المعلم، كلية التربية، جامعة الكويت.
- **المراجع الأجنبية:**

-Burger، W. F. & Shaughnessy، J.M. (1986). Characterizing the Van Hiele levels of development in geometry.

-Fuys، D.، Geddes، D.، & Tischler، R. (1988). The Van Hiele model of thinking in geometry among adolescents.

- Journal for Research in Mathematics Education Monograph Series، No. 3، Reston، VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Journal for Research in Mathematics Education، 17(1)، 31-48.

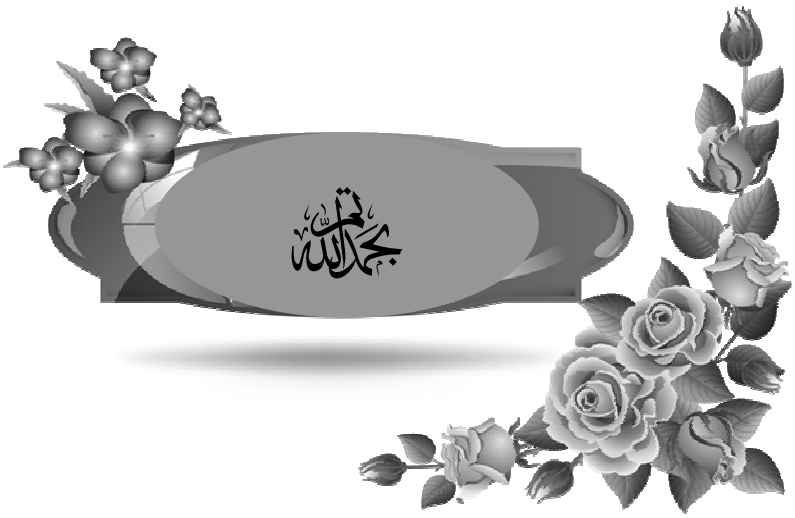
- NCTM.(1988). The Van Hiele model of thinking in geometry among adolescents. Journal for Research in Mathematics Education، Monograph No، 3.

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

- المواقع الالكترونية والانترنت:

- **www. Didactique mathématique. com**

- **www.aghandoura.com**


تم بحمد الله