جامعة سومر

كلية التربية الأساسية

قسم معلم الصفوف الأولى

المرحلة الثالثة

طرائق التدريس الرياضيات

أعداد الاستاذة

م.م زمن كريم طاهر

مقدمة

كانت الرياضيات – وما تزال – مناط الثقة واليقين عند كثير من المفكرين بما تمتاز به من صرامة ودقة لا نجد لها مثيل في أي نوع آخر من فروع المعرفة الإنسانية، فهي مثلاً يحتذي لكل تفكير ضروري يقيني، ولكل مفكر يبغي الدقة والثقة في تفكيره، وهي مصدر إغراء للمفكرين والفلاسفة ومجال لبحثٍ خلاق تدفع إليه حاجات اجتماعية واقتصادية، وهي وسيلة إمداد العلم الطبيعي بالتنظيم العقلي للظواهر الطبيعية، إضافة إلى جمالها الخالص الرفيع القادر على الإتقان الدقيق وامتيازها بلغتها الرمزية المحدودة تحديداً دقيقاً فهي أكثر من منهج وفن ولغة فهي جسم المعرفة الذي يخدم محتواه عالم الطبيعة، والاجتماع، والفيلسوف، والمنطقي، والفنان، فهذا المحتوى يشكل – وإن كان ذلك بطريقة غير محسوسة – مسار التاريخ الحديث.

و تلعب الرياضيات دوراً كبيراً في التطبيقات الحياتية العلمية والعملية، ولا أحد ينكر الدور الكبير الذي تلعبه الرياضيات في التطور التكنولوجي الهائل و في الصناعات الحديثة. ولكي تلعب الرياضيات هذا الدور لا بد أن ترتكز على أسس متينة من لبنات أساسية هي المفاهيم الرياضية، وترتبط هذه المفاهيم وتتشابك معاً بشكل سليم ومتين لتشكل التعميمات الرياضية، ويقوم المشتغلون في الرياضيات بإجراء العمليات على المفاهيم والتعميمات ليتوصلوا إلى نتائج محددة، وتتكرر هذه العمليات في إجراء خطوات على مواقف متماثلة، ويطلق على هذه الخطوات بالخوارزمية التي تعتبر من أحد مكونات المعرفة الرياضية الأربعة: المفاهيم والتعميمات والخوارزميات والمسائل الرياضية.

التدريس مفهومه ـــطبيعته

اخذ ينظر إلى التعليم في الوقت الحاضر على انه تغير في البنى المعرفية لدى المتعلم ، او تطوير البنى المعرفية الجديدة تنظم خبراته وتفسيرها ، اذ لم يعد مجرد أضافته معرفته جديدة إلى معرفته سابقة بطريقة كمية ، وإنما هو عملية أبداع لمعرفة تحديث تغيرات جوهرية في البنية المعرفية للطالب ولكي تتم عملية التعلم بشكل الوارد أنفا ، لابد من ان تكون العملية الغرضية (اي ذات غرض او هدف محدد سلفاً) يسعى الطالب من خلال هذه العملية الى حل مشكلة او إجابة عن سؤال ، او أرضاء نزعة داخلية لديه ... الأمر الذي يساعده على بناء معنى لما يتعلمه اعتماد على نفسه بشكل مشاركة فاعلة عن طريق المناقشة والحوار او حل مشكلة او الاستكشاف أو من خلال عمل منظم يقوم به المعلم ويشارك فيه الطالب او المتعلم من خلال ممارسة تدريسية فاعلة .

مفهوم التدريس :

لقد أورد التربويون والمهتمون بالمناهج والطرائق التدريس عشرات التعاريف لمفهوم التدريس نذكر منها :

التدريس : عملية تفاعلية بين المعلم وطلابه في غرفة الصف او قاعة المحاضرات او المختبر تتسم بالأخذ والعطاء والحوار البناء بينهم.

التدريس : عملية تحديد السلوك الذي نرغب بتعليمة او اكتسابه او تهيئة الظروف التي يراد ان ينمي هذا السلوك في إطارها ، وتقدير درجة التحكم في بيئة التعلم والتعليم وصولا الى الهدف المنشود.

التدريس : عملية تواصل بين المعلم والطالب ، بالانتقال من حالة عقلية الى حالة اخرى حيث ينمو الطالب نتيجة تفاعله في الموقف التعليمي .

التدريس : عملية تربوية هادفة ، وإصلاح للسلوك وتوضيح المفاهيم وترسيخ المبادئ والقيم .

التدريس : عملية تفاعل اجتماعي وممارسة تطبيقية للأنشطة منوعة وحسن توجه الطالب لمساعدة المعلم .

طبيعة التدريس : التدريس عملية إنسانية أصيلة تحدث اثراً لدى المتعلم ، وهي عملية اتصال وتفاهم بين طرفين أساسيين في عملية تربوية هما المعلم والمتعلم. ومن هذا المنطلق فان عملية التدريس تمر ب ثلاثة مراحل أساسية هيه :

- **التخطيط .**
- **التنفيذ.**
- **التقويم .**

فالتخطيط يعد المرحلة الأولى في عملية التدريس اذ يتم فيها تحديد أهداف ووضع الخطة السنوية والشهرية

والمنهج بمفهومه الحديث أو الواسع يتكون من عناصر عدة هي :الأهداف

- المحتوى (المادة الدراسية)
- طرائق التدريس
- الوسائل التقنيات التربوية
- الأنشطة التعليمية
- المنشطات الإدراكية
- التقويم.

ويلاحظ ان المفهوم الحديث للمنهج لايقتصر على الكتاب او المقرر الدراسي بل يشمل مجموعة من العناصر تتفاعل فيما بينها يوظفها المعلم لتحقيق تعليم وتعلم فعاليتين بما ينعكس على الطالب ومسيرته العلمية والتربوية والسلوكية. وسيتم الحديث بشكل مختصر عن كل عنصر من هذه العناصر .

1-الأهداف :ان المنهج لا بد ان يصمم في ضوء أهداف واضحة ومحددة تكون بين أيدي المؤلفين والأهداف هذه على عدة مستويات هي (الأهداف التربوي العامة – أهداف المرحلة الدراسية – اهداف المواد الدراسية – أهداف الكتاب او المقرر الدراسي – أهداف الفصل او الوحدة الدراسية – ثم الأهداف السلوكية.

2-المحتوى: يتكون المحتوى من المادة الدراسية بما فيها من حقائق ومفاهيم ومهارات ونظريات المتعلقة بعلم العلوم . وينبغي ان يكون هذا المحتوى كلاً متكاملاً متماسكاً يرتبط بعضه مع البعض الأخر ويتأثر المحتوى بثلاثة عوامل :

- خصائص المعرفة.
- التطورات الحاصلة في هذه المعرفة.
- التطبيق في الحياة.

3 - طرائق التدريس :

4-الوسائل والتقنيات التربوية :

5-الأنشطة التعليمية : يعرف النشاط التعليمي بأنه احد عناصر المنهج ويمثل الجهد العقلي والبدني الذي يبذله المعلم من اجل بلوغ هدف ما وهو على ثلاثة أنواع:

- نشاط يقوم به المعلم.
- نشاط يقوم به المتعلم.
- نشاط يقوم به كل من المعلم والمتعلم (مشترك) .

ويتصف الأنشطة إلى أربعة أصناف هي :

أ- تصنيف أنشطة مصاحبة للمنهج وأنشطة حرة بقوم بها الطالب.
ب- تصنيف أنشطة عملية وثقافية وفنية ورياضية واجتماعية وصيفية .
ت- تصنيف أنشطة علمية وابتكاريه وجمعية وعلمية .
ث- تصنيف أنشطة قريبة من الواقع وأخرى على أساس المكان وثالثة على حجم المشاركين وأربعة على أساس الحواس وخامسة على أساس الهدف. (ولمزين من الاطلاع يراجع كتاب – المنهج وتحليل الكتاب ص 161-170 لمؤلفه د. عواد جاسم التميمي.

1- **المنشطات الإدراكية :** ويقصد بالمنشطات الإدراكية كافة المعينات المعرفية التي تعتمد الرمز او اللغة او الشكل او الصورة ، تستخدم لاستثارة العمليات العقلية في اثناء التعلم بهدف إدخال المعلومات الى ذاكرته وتنسيقها ومعالجتها ومن ثم خزنها واسترجاعها بسهولة . ومن المنشطات الإدراكية (اعادة الصياغة ، الأسئلة الصفية ، التشبيهات ، التعميمات ، التلخيصات ، الخطوط تحت الأفكار المهمة ، خارطة المعلومات ، الجمل والعناوين ، رؤوس الأقلام ، الصور الحسية المادية ، وغيرها .

2- **التقويم** : يشكل التقويم ركناً أساسيا في العملية التربوية بشكل عام والمناهج بشكل خاص ، فهو عملية تشخيص وعلاج لجميع عناصر المنهج انفة الذكر بهدف تحديد مدى فاعلية المنهج عند تنفيذه او تطبيقه ميدانياً في المدرسة عن طريق الملاحظة والمقابلة وأدوات التقويم الأخرى . والتقويم قد يكون بشكل اختبار بهدف تعرف المخرجات ويكون هذا التقويم شفهياً او تحريريا(أسبوعيا وشهرياً وسنوياً) ويكون تقويماً تكوينياً او تقويماً ختامياً او نهائياً ، او تقويم معيارياً او تقويماً محكي المرجع .

مفهوم طريقة التدريس :

الطريقة في أوسع معانيها لاتعدو ان تكون خطوات لازمة لعمل شيء ما فالنجار له طريقته الخاصة في تهيئة متطلبات المنزل المشيد من الخشب والبناء له طريقته في البناء , والميكانيكي له طريقته في تصليح السيارات والآلات ، وللحلاق طريقته في تهذيب الشعر ، والفلاح له طريقته في الزراعة ، وللطبيب طريقته في استعمال مبضعه ، وللمعلم طريقته في القاء درسه ضمن المنهج المقرر وفي اي منهج من مناهج الدراسة تصبح الطريقة جيدة متى ما اسفرت عن نجاح المعلم في عملية التدريس وتعليم الطلاب بأيسر السبل اذن ما مفهوم طريقة التدريس وطرائق التدريس العام؟

ونود الإشارة الى ان هناك عشرات التعريفات لطريقة التدريس نذكر منها :

طريقة التدريس : هي احدى عناصر المنهج تتضمن سلسلة من الفعاليات المنظمة والمرتبطة والمتتالية ، يدريها المعلم داخل الصف لتحقيق أهداف ومخرجات تعليمية على المديين القريب والبعيد .

طريقة التدريس : هي المنهج الذي يسلكه المعلم في توصيل المادة الدراسية للطلاب من معلومات ومهارات واتجاهات بسهولة ويسر من خلال التفاعل بين المعلم والطالب وتحقيق التواصل العلمي المطلوب.

طريقة التدريس العامة : هي الطرائق التعليمية التي تصلح لجميع المواد الدراسية مثل طريقة الإلقاء والمناقشة وحل المشكلات والاستكشاف ... وغيرها يقابلها طرائق تدريس خاصة بكل مادة دراسية. فهناك طريقة تدريس العلوم ، الرياضيات ، التربية الفنية ، ... وغيرها.

تصنيف طرائق التدريس :

ان المتصفح للأدب التربوي قديمة وحديثة يجد ان التربويين والمهتمين بالمناهج وطرائق التدريس افاضوا في تصنيف طرائق التدريس في ضوء مواقف تعليمية متنوعة ومن هذه الأنواع وما يأتي :

تصنيف (1) :

تصنيف الطرائق بحسب مهمة المعلم او المتعلم أو كليهما.

1- طرائق يكون فيها الجهد للمعلم (الإلقاء – المحاضرة ...)
2- طرائق يكون فيها الجهد للمتعلم (التعليم الذاتي – التعليم المبرمج – الحاسوب ...)
3- طرائق يكون فيها الجهد للمعلم والمتعلم (الحوار – المناقشة – الاستقراء ....)

تصنيف (2) :

تصنيف الطرائق بحسب عمومية او خصوصية استخدامها .

1- طرائق تدريس عامة (تصلح لجميع المواد الدراسية مثل الإلقاء – المناقشة – حل المشكلات).
2- طرائق تدريس خاصة (تختص بمادة دراسية معينة مثل طرائق العلوم او الرياضيات او اللغة العربية او التربية الفنية).

التصنيف (3) :

تصنيف يتناول قدم الطرائق وحديثها .

1- طرائق تدريس تقليدية (الإلقاء – المحاضرة – المناقشة ...).
2- طرائق تدريس حديثة(الاستكشاف – التعليم المبرمج – التعليم المصغر- الحقائب التعليمية).

تاريخ الرياضيات

الحضارة القديمة. من المحتمل أن أناس ما قبل التاريخ بدؤا العد أولاً على أصابعهم. وكان لديهم . أيضًا . طرائق متنوعة لتدوين كميات وأعداد حيواناتهم أو عدد الأيام بدءًا باكتمال القمر. واستخدموا الحصى والعقد الحبلية والعلامات الخشبية والعظام لتمثيل الأعداد. وتعلّموا استخدام أشكال منتظمة عند صناعتهم للأواني الفخارية أو رؤوس السهام المنقوشة.

واستخدم الرياضيون في مصر القديمة قبل حوالي 3000 عام ق.م. النظام العشري (وهو نظام العد العشري) دون قيم المنزلة. وكان المصريون القدماء روادًا في الهندسة، وطوروا صيغًا لإيجاد المساحات وحجوم بعض المجسمات البسيطة.

ولرياضيات المصريين تطبيقات عديدة تتراوح بين مسح الأرض بعد الفيضان السّنوي إلى الحسابات المعقدة والضرورية لبناء الأهرامات.

وقد طور البابليون القدماء . في 2100 ق.م . النظام الستيني المبني على أساس العدد 60. ولا يزال هذا النظام مستخدمًا حتى يومنا هذا لمعرفة الوقت، بالسّاعات والدقائق والثواني. ولا يعرف المؤرخون بالضبط كيف طوّر البابليون هذا النظام، ويعتقدون أنه حصيلة استخدام العدد 60 كأساس لمعرفة الوزن وقياسات أخرى. وللنظام الستيني استخدامات هامة في الفلك لسهولة تقسيم العدد 60 وتفوق البابليون على المصريين في الجبر والهندسة. تواريخ مهمة في الرياضيات

الحقبات الزمنية للرياضيات

3000ق.م استخدم قدماء المصريين النظام العشري. وطوروا كذلك الهندسة وتقنيات مساحة الأ راضي.

370ق.م عرف إيودكسس الكندوسي طريقة الاستنفاد، التي مهدت لحساب التكامل.

300ق.م أنشأ إقليدس نظامًا هندسيًا مستخدمًا الاستنتاج المنطقي.

787م ظهرت الأرقام والصفر المرسوم على هيئة نقطة في مؤلفات عربية قبل أن تظهر في الكتب الهندية.

830م أطلق العرب على علم الجبر هذا الاسم لأول مرة.

835م استخدم الخوارزمي مصطلح الأصم لأول مرة للإشارة للعدد الذي لا جذر له.

888م وضع الرياضيون العرب أولى لبنات الهندسة التحليلية بالاستعانة بالهندسة في حل المعادلات الجبرية.

1029م استغل الرياضيون العرب الهندسة المستوية والمجسمة في بحوث الضوء لأول مرة في التاريخ.

منتصف القرن الثاني عشر الميلادي. أُدْخِلَ نظام الأعداد الهندية . العربية إلى أوروبا نتيجةً لترجمة كتاب الخوارزمي في الحساب.

1763م أدخل جسبارت مونيي الهندسة الوصفية وقد كان حتى عام 1795م يعمل في الاستخبارات العسكرية الفرنسية.بداية العقد الثالث من القرن التاسع عشر. بدأ تشَارْلْز بَبَاج في تطوير الآلات الحاسبة.

.مع نهاية الخمسينيات وعام 1960م دَخَلت الرياضيات الحديثة إلى المدارس في عدة دول.في السبعينيات القرن العشرين ظهرت الحواسيب المبنية على أسس رياضية، واستخدمت في التجارة والصناعة والعلوم.

أما لإغريق والرومان. يعد علماء الإغريق أول من اكتشف الرياضيات البحتة بمعزل عن المسائل العملية. أدخل الإغريق الاستنتاج المنطقي والبرهان، وأحرزوا بذلك تقدمًا مهمًا من أجل الوصول إلى بناء نظرية رياضية منظمة .وتقليديًا يعد الفيلسوف طاليس أول من استخدم الاستنتاج في البرهان، وانصبَّ جل اهتمامه على الهندسة حوالي 600 ق.م.اكتشف الفيلسوف الإغريقي فيثاغورث، الذي عاش حوالي 550 ق.م.، طبيعة الأعداد، واعتقد أن كل شيء يمكن فهمه بلغة الأعداد الكلية أو نسبها .بيد أنه في حوالي العام 400 ق.م. اكتشف الإغريق الأعداد غير القياسية (وهي الأعداد التي لا يمكن التعبير عنها كنسبة لعددين كليين)، وأدركوا أن أفكار فيثاغورث لم تكن متكاملة. وفي حوالي 370 ق.م وأظهر الرومان اهتمامًا ضئيلاً بالرياضيات البحتة، غير أنهم استخدموا المبادئ الرياضية في مجالات كالتجارة والهندسة وشؤون الحرب.

الرياضيات عند العرب. قام علماء العرب المسلمون بترجمة وحفظ أعمال قدامى الإغريق من علماء الرياضيات بالإضافة إلى إسهاماتهم المبتكرة.وألف عالم الرياضيات العربي الخوارزمي كتابًا حوالي عام 210هـ، 825م، وصف فيه نظام العد اللفظي المطور في الهند. وقد استخدم هذا النظام العشري قيمًا للمنزلة وكذلك الصفر، وأصبح معروفًا بالنظام العددي الهندي . العربي كما ألف الخوارزمي كذلك كتابًا قيمًا في الجبر بعنوان كتاب **الجبر والمقابلة**، وأخذت الكلمة الإنجليزية من عنوان هذا الكتاب.

وفي منتصف القرن الثاني عشر الميلادي أدخل النظام العددي الهندي . العربي إلى أوروبا نتيجة ترجمة كتاب الخوارزمي في الحساب إلى اللاتينية. ونشر الرياضي الإيطالي ليوناردو فيبوناتشي عام 1202م كتابًا في الجبر عزز من مكانة هذا النظام. وحل هذا النظام تدريجيًا محل الأعداد الرومانية في أوروبا.

وقدم فلكيو العرب في القرن الرابع الهجري، العاشر الميلادي إسهامات رئيسية في حساب المثلثات. واستخدم الفيزيائي العربي المسلم الحسن بن الهيثم أبو علي خلال القرن الحادي عشر للميلاد الهندسة في دراسة الضوء. وفي بداية القرن الثاني عشر الميلادي ألف الشاعر والفلكي الفارسي عمر الخيام كتابًا هامًا في الجبر. ووضع عالم الرياضيات الفارسي نصير الدين الطوسي في القرن الثالث عشر الميلادي نموذجًا رياضيًا إبداعيًا يستخدم في الفلك. في عصر النهضة الأوروبية.

وكان لاختراع الطباعة الآلية في منتصف القرن الرابع عشر الميلادي أثر كبير في سرعة انتشار وإيصال المعلومات الرياضية. وواكب عصر النهضة الأوروبية كذلك تطور رئيسي في الرياضيات البحتة، وبين الفيلسوف الفرنسي رينيه ديكارت في كتابه الذي نشر عام 1637م، أن الرياضيات هي النموذج الأمثل للتعليل، وأوضح ابتكاره للهندسة التحليلية مقدار الدقة واليقين اللذين تزودنا بهما الرياضيات.

التطورات في القرن الثامن عشر الميلادي. خلال أواخر القرن السابع عشر ومطلع القرن الثامن عشر قدمت عائلة برنولي . وهي عائلة سويسرية شهيرة . إسهامات عديدة في الرياضيات. وخلال منتصف القرن الثامن عشر طور الرياضي السويسري ليونارد أُويلر حساب التفاضل والتكامل وبين أنّ عمليتي الاشتقاق والتكامل عكسيتان .وبدأ عالم الرياضيات الفرنسي جَوزِيفْ لاجْرانْجْ في نهاية القرن الثامن عشر العمل لتطوير حساب التفاضل والتكامل على أسس ثابتة، فطوّر حساب التفاضل والتكامل مستخدمًا في ذلك لغة الجبر بدلاً من الاعتماد على الفرضيات الهندسية التي كانت تساوره الشكوك حولها.

في القرن التاسع عشر. اتسع نطاق التعليم العام بسرعة كبيرة وأصبحت الرياضيات جزءًا أساسيًا في التعليم الجامعي. ونشرت معظم الأعمال المهمة لرياضيات القرن التاسع عشر كمراجع. وكتب الرياضي الفرنسي أَدريان ماري ليجندر في نهاية القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر عدة مراجع مهمة، وبحث في حساب التفاضل والتكامل والهندسة ونظرية الأعداد.

طبيعة الرياضيات وتاريخ تطورها

الرياضيات علم من إبداع العقل البشري، وطريقة للبحث تعتمد على المنطق والتفكير العقلي مُستخدمة سُرعة البديهة وسعة الخيال ودقة الملاحظة، لهذا فقد قيل إنها سيدة العلوم بلا مُنازع وخادمتها في الوقت نفسه، وهذه هي عظمة الرياضيات، وتؤدي الرياضيات دوراً كبيراً في التطبيقات العلمية والعملية، ولا أحد يُنكِر دورها الكبير الذي تؤديه في التطوّر التكنُولوجي الهائل وفي الصناعات الحديثة، كما تعد أرضاً خصبةً لتعليم مهارات التفكير الرياضي لدى المُتعلمين.

اذا تدريس الرياضيات ينبغي من أجل الفهم وهو يعنى أن يساعد المعلمون طلبتهم على أن يغوصوا بعمق أكبر في المعاني الذي تتضمنها الرياضيات ، وإشراكهم في مناقشة المشكلات والأفكار وعمليات الاستدلال والفهم ، أكثر من مجرد التركيز على الأداء فقط ، ويصبح التدريس في هذه الحالة إعداد الطلاب وحفزهم لتحصيل مستويات محدده وواضحة في تعلمهم.

أشارت مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية لسنة ٢٠٠٠ م للمجلس القومي الأمريكي لمعلمي(NCTM) ، إلى اعتبار أن الفهم هو الغاية من تعليم الرياضيات ، وأنه القاعدة التي أن يتأسس عليها تعلم الرياضيات مستقبلاً.

تعد الرياضيات من المواد الأساسية التي يجب اكتساب مفاهيمها ومهاراتها بشكل جيد، لما لها من أهمية في تنمية القُدرة على التفكير، وصقل مهارات المُتعلم الأساسية في حياتهِ اليومية، وأصبح لزاماً على الثقافة الرياضية أن ترفع المُتعلم إلى مستوى المسؤولية ليُحقق تعليماً رياضياً أفضل، يخلق جيلاً مُفكراً ومُنتجاً وقادراً على مواجهة متطلبات المستقبل بكفاية.

تعد مناهج الرياضيات وموادها التعليمية ركناً أساسياً في مناهج التعليم الأساسي والتي تعد ايضا مجالا خصبا لتطوير ونمو التفكير لدى اطلبتنا، لهذا قامت الكثير من الدول بتطوير مناهج الرياضيات وتحسينها لتواكب معطيات القرن الحادي والعشرين، وذلك خلال اهتمام هذه المناهج بتنمية التفكير لدى الطلبة، وإكسابهم طريقة في التفكير تعتمد على بناء رياضي دقيق وسليم، وذلك انطلاقاً من النظرة إلى الرياضيات بعدها طريقة ونمطاً في التفكير، ولها من المميزات ما يجعلها مجالاً خصباً لتدريب الطالب على أنماط وأساليب التفكير السليم وتنميته، والإسهام في بناء شخصيته وقدرته على الإبداع وإكسابه البصيرة الرياضية والفهم العميق.

ولهذا نجد عند استعراض قائمة الأهداف التي تضمنتها المناهج الحديثة للرياضيات فقرات تتناول جوانب معينة من التفكير الرياضي. فنجد في معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية ما يؤكد على ضرورة العمل على تنمية التفكير الرياضي والتفكير الناقد والبرهان الرياضي والتفكير الاستقرائي والتفكير الاستنتاجي، وتقديم مادة الرياضيات بصفتها أداة للتفكير والاتصال تساعد الطلبة على جعلهم مفكرين لا في متلقين للمعارف فقط.

للرياضيات علاقة وثيقة بمهارات التفكير، من حيث كونها تنطوي على تركيب الأفكار والمعلومات وتنظيمهما وإعادة شرحهما وترتيبهما، والرياضيات في ذاتها طريقة في التفكير، إذ تنطوي أهداف تدريسها في مختلف دول العالم على تنمية مهارات التفكير المختلفة، والقُدرة على الاكتشاف والابتكار، وتمكين المُتعلمين من عمليتي التجريد والتعميم، وأن يمتلكوا اتجاهات ايجابية لمواجهة المشكلات، واختيار الحلول المناسبة.

ويمكن تلخيص التطور التاريخي للرياضيات في المراحل المتميزة التالية:

المرحلة الأولى.: هي مرحلة ماقبل العد والتسجيل وهي بداية التعبير بصورة أو أخرى عن الكميات.

المرحلة الثانية: هي مرحلة النظائر كان الإنسان البدائي يطابق أو يقابل الأشياء التي يراها أو يملكها أو يريد أن يعبر عنها بين وحدات أخرى بسيطة كالحصى وفروع الأغصان أو العصي او الأشجار.

المرحلة الثالثة. مرحلة استخدام الرموز الإعداد وقد نشأت هذه المرحلة عند الإنسان عندما بدا العمل في التجارة عن طريق المقايضة أو المبادلة وجد أن يحتاج إلى الإعداد وأصبح يستخدم الأصابع كمعداد طبيعي

المرحلة الرابعة: وهي النظام العددي الحالي تتميز هذه المرحلة بوجود نظام ترقيم واحد وهو نظام الحالي ومن أهم مميزاته:

1-استخدام عدد محدد من الرموز(9) من(1-9) بلا أ ظافة إلى الصفر يبح عددها عشرة ولذلك سميت بالنظام العشري ويعد الصفر في حد ذاته من أهم مميزات هذا النظام.

2- الترتيب: ان النظام له ترتيب له ثابت ولا يتغير فمثلا العدد ثلاثة اقل من العدد أربعة ويأتي قبله مباشرة العدد والتربيب الذي ينطبق على الآحاد ينطبق على العشرات والمئات الخ.

أهداف تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية:

- **بعد دراستك لهذا الموضوع ينبغي أن تكون قادراً على أن:**
  1. **تذكر أهمية تحديد الأهداف التعليمية.**
  2. **تحدد مجالات الأهداف التعليمية.**
  3. **تحدد مستويات الأهداف التعليمية.**
  4. **تكتب أهداف سلوكية في مادة الرياضيات في مجالات متعددة بمستويات متعددة.**
  5. **تحكم علي صياغة الأهداف التعليمية.**
  6. **تحدد الأهداف العامة لتدريس الرياضيات.**

مقدمه:

إن أي عمل علمي جاد لابد أن يبدأ بتحديد الأهداف، لذا ينبغي الاهتمام بأهداف تدريس مادة الرياضيات، حتى يتمكن المعلم من الاسترشاد بها أثناء عمله داخل حجرة الدراسة، وأثناء ما يقوم به مع التلاميذ من

أنشطة داخلها وخارجها. لذلك فمن المهم تحديد أهداف تعليم الرياضيات وتحديد مجالات هذه الأهداف ومستوياتها وكيفية الحكم عليها وفيما يلي يتم تناول ذلك.

تصنيفات الأهداف التربوية:

هناك تصنيفات متعددة للأهداف التربوية في تدريس الرياضيات، منها:

(أ) أهداف عامة : ويقصد بها غايات تربوية عريضة تمثل المحصلة النهائية المنشودة من تدريس المادة.

(ب) أهداف تعليمية : ويقصد بها ترجمة الأهداف العريضة إلى سلوكية محددة يقوم بها التلميذ نتيجة تعلمه خبرة رياضية محددة وهذه تتحدد من خلال تحليل محتوى الدرس أو المقرر الرياضي وتحديد الخبرات المتضمنة فيه والمستهدف أن يكتسبها التلميذ بعد دراسته لهذا المحتوى.

صياغة الأهداف التعليمية

وتصاغ الأهداف التعليمية عادة بصورة سلوكية تمثلها المعادلة التالية:

هدف سلوكي = س + ص + ع

حيث: س = فعل سلوكي يقوم به المتعلم

مثل: أن يرسم، أن يحسب، أن يفسر ..... (التلميذ).

ص = عنصر من عناصر الخبرة الرياضية الذي يقع عليها الفعل

مثل: (أن يستنتج التلميذ) مجموع زوايا المثلث بالقياس.

ع = مستوى الأداء المستهدف

مثال: ..... أن تكون إجاباته الصحيحة بنسبة 90% على الأقل.

وهناك من يرى بعدم ضرورة إضافة مستوى الأداء (ع) عند كل هدف تعليمي، ولكن هذا لا يعنى أن يغيب عن ذهن المعلم مستوى الإتقان الذي يستهدف الوصول إليه عند تدريس وحدة معينة أو موضوع معين قبل الانتقال إلى تدريس موضوع أخر.

الأهداف العامة لتدريس الرياضيات:

وتضم هذه الأهداف المجالات المختلفة:

1. **اكتساب مهارات تأسيسية لمادة الرياضيات من حيث اللغة والرموز والمعلومات وأساليب التفكير.**

2. **الألفة بالرياضيات باعتبارها وسيلة اتصال للأفكار والمعلومات المختلفة.**
3. **اكتساب مهارات أساسية تتفق مع أهداف التعليم الأساسي ومراحل النمو العقلي لتلميذ المرحلة.**
4. **التكامل في المعرفة من حيث الاستفادة من المعلومات الرياضية في المجالات الدراسية الأخرى النظرية والعملية واعتماد المواد الدراسية على بعضها البعض.**
5. **فهم الرياضيات على أنها مجال معرفي وفكر بشري إنساني دائم النمو.**
6. **تنمية أساليب تفكير سليمة وإطلاق الطاقات الكامنة عند التلميذ وتنمية استعداداته وميوله.**
7. **اكتساب بعض المهارات العملية مثل استخدام الأدوات الهندسية ومهارات القياس والإنشاءات العملية وتشغيل بعض الأجهزة والآلات.**

مجالات الأهداف:

تنقسم مجالات الأهداف إلى ثلاثة مجالات ألا وهى:

(أ) المجال المعرفي: ويختص بالتغيرات في الجزء الخاص بالتفكير والعمليات العقلية.

(ب) المجال الوجداني: ويختص بالتغيرات في المشاعر من اتجاهات وميول وعادات وقيم نتيجة دراسة موضوع أو مقرر معين.

(ج) المجال المهاري (النفس حركي): ويختص بالعمل والمهارات العملية واليدوية المتضمنة في دراسة معينة.

الأهداف المعرفية:تهتم الأهداف المعرفية بالتغير في التحصيل والمعلومات والمهارات العقلية عند الطلاب ويوجد العديد من التقسيمات لمستويات الأهداف المعرفية ومن أشهرها تقسيم بلوم للأهداف المعرفية، حيث قسم الأهداف المعرفية إلى ستة مستويات هي (التذكر – الفهم – التطبيق – التحليل – التركيب – التقويم).

وفي مادة الرياضيات يصعب فصل هذه المستويات عن بعضها مثل مستوى التحليل والتركيب، لذا يمكن تصنيف الأهداف المعرفية إلى ثلاث مستويات:

1. المستوى الأدنى: ويقابله من مستويات بلوم مستوى التذكر، ويتضمن تذكر واسترجاع مصطلحات وحقائق ورموز محددة وإجراء عمليات حسابية مباشرة.

ومن أمثلة الأهداف فى هذا المستوى:

- **أن يذكر التلميذ قاعدة محيط المستطيل.**
- **أن يذكر التلميذ تعريف المربع.**
- **أن يكتب التلميذ تعريف العدد الأولى.**

2. المستوى الوسيط: ويقابله من مستويات بلوم مستوى الفهم ومستوى التطبيق، ويتضمن فهم وإدراك واستيعاب المفاهيم والعلاقات بينها، إمكانية التحويل من صيغ لفظية إلي رمزية إلي صور بصرية والعكس، واستدعاء المعلومات المناسبة للموقف، وتطبيق القوانين وإجراء العمليات وحل مسائل سبق وجود أمثله محلولة عليها.

ومن أمثلة الأهداف في هذا المستوى:

- **أن يميز التلميذ بين المستطيل والمربع.**
- **أن يحل التلميذ تمارين على نظرية (مجموع قياسات زوايا المثلث = 180°).**
- **أن يطبق التلميذ قاعدة مساحة المثلث تطبيقاً صحيحاً.**

3. **المستوى الأعلى: ويقابله من مستويات بلوم مستويات التحليل والتركيب والتقويم، ويتضمن إجراء عمليات عقلية أعلى مثل تطبيقات مبتكرة للمفاهيم، وتحليل المواقف إلى مكوناتها والتعرف على العلاقات بينها، والوصول إلى تعميمات واشتقاق علاقات جديدة، وإعادة تنظيم المعلومات، والتدليل على صحة مواقف جديدة.**

ومن أمثلة الأهداف في هذا المستوى:

- **أن يحلل التلميذ بيانات إحصائية معبر عنها بالرسم.**
- **أن يستخدم التلميذ أكثر من قاعدة في حل تمرين معين.**
- **أن يحكم التلميذ على صحة الاستنتاجات التي يصل إليها.**

الأهداف الوجدانية:

من المشكلات المطروحة في تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية حب الأطفال وكرههم لهذه المادة، وهناك اتجاه لدى الكثيرين أن الأطفال لا يحبون الحساب وأن الكثيرين من الكبار يشعرون باغتراب تجاه الرياضيات والتعامل الكمي والتفكير المجرد بصفة عامة، لذا فإن أحد الأدوار الرئيسية لمعلم المرحلة الابتدائية هو جذب الأطفال نحو الرياضيات وترغيبهم في دراستها وعدم تنفيرهم منها سواء عن طريق الغموض أو التهديد أو إشعارهم بالفشل أو وضعهم في مواقف يفقدون فيها ثقتهم بأنفسهم عند التعامل مع الرياضيات.ويتكون الاتجاه نحو الرياضيات من اتجاهات التلميذ نحو: المعلم، المادة نفسها، قيمتها وطريقة تدريسها، مدى استمتاعه بتعلمها، مدى إحساسه بفائدتها.

ومن هنا يصبح أحد الأهداف الرئيسية لتدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية هو ترغيب الأطفال في دراسة هذه المادة وبيان جمالها وقوتها وأهميتها ودورها في تكوين عادات الدقة والتفكير السليم وحب الاستطلاع والاكتشاف والإبداع.

إذا كره الطفل مادة الحساب فإنه يكون قد تم ضياع الجزء الأكبر من العملية التعليمية، والمعلم مسئول عن ذلك الطفل الذي يرتجف رعباً وخوفاً من حصة الرياضيات، فعلى المعلم أن يراجع طريقة تدريسه وأسلوب تقديمه للدرس وطرق الثواب والعقاب التي يستخدمها، والواجبات الطويلة المملة للتلميذ التي يسهر عليها طوال الليل وتختلط في جفونه دموع الخوف بدموع النعاس، والكراهية التي تتحول من الرياضيات إلى المدرس إلى كل ما له صله بالرياضيات.

ويمكن للمعلم أن يقوم بالأتي:

1. **اجعل الدرس ذا أهمية للطفل.**
2. **ابدأ من حيث يعرف الطفل.**
3. **أعطى أمثله وأسئلة تثير تفكير الطفل.**
4. **كن شخص ودود وشارك الطفل في البحث عن مواطن الصعوبة التي يواجهها.**
5. **شجع الإجابات الصحية ولا تعتمد على العقاب بل ناقش الإجابات الخاطئة.**
6. **نوع الواجبات المنزلية في حدود قدرات التلميذ، وقم بتصحيحها بعناية.**
7. **أشعر كل طفل بإمكانية نجاحه وتقدمه.**
8. **كن عادل في درجات أعمال السنة.**
9. **تعامل مع الأطفال برفق وصبر.**

10.نوع استراتيجيات التدريس.

11.استخدم وسائل تعليمية مناسبة.

12.أعطى جزء من وقتك للعلاج الفردي داخل وخارج الحصة.

13. كن شخص متفائل ولا تستخدم كلمات تهديديه تشعر الطفل بالفشل أو تهدد ثقته بنفسه.

الأهداف المهارية:

تعتبر الأهداف المهارية هامة في المرحلة الابتدائية فهي تتصل بالتآزر الحركي للطفل في استخدامه الأدوات الهندسية، ومن هذه الأهداف:

1. **استخدام الأدوات الهندسية بطريقة صحيحة ودقيقة في الرسم.**
2. **استخدام الأدوات الهندسية بطريقة صحيحة ودقيقة في القياس.**
3. **استخدام الأدوات الهندسية بشروط معينة بإنشاءات هندسية معينة.**
4. **رسم أشكال هندسية مستوية ومجسمة بطرق تقريبية وصورة مقبولة.**
5. **تشغيل واستخدام بعض المستحدثات التكنولوجية مثل الآلة الحاسبة والحاسب الآلي والانترنت.**

التقييم:

1. **ما أهمية تحديد الأهداف التعليمية.**
2. **حدد مستويات الأهداف التعليمية.**
3. **حدد الأهداف العامة لتدريس الرياضيات.**

التفكير الرياضي Mathematical Thinking:

التفكير الرياضي سمة من السمات المميزة التي تسمو بالرياضيات عن أن تكون مجرد تراكم للمعلومات أو تطبيق لمهارة عملية، إذ يوظف التنظيم البنائي لأجزاء الرياضيات بعضها ببعض وليس بأشياء العالم الواقعي حسب؛ ويؤكد بعضهم أنهُ يُعد أساس الرياضيات وأن جوهرها يكمُن في الإثباتات والبراهين.

إذ يعد تدريب التفكير وتعليمه أحد ركائز العمليات الأساسية التي يقوم عليها تعليم الرياضيات؛ فمعيار التفكير الرياضي أحد معايير العمليات الرئيسة في وثيقة المبادئ والمعايير للمجلس الوطني في الولايات المتحدة الأمريكية. أصبحت قضية تنمية التفكير من القضايا التربوية التي تلقى الرعاية والاهتمام عند النظم التربوية الحديثة، حيث لم يعد هدف العملية التربوية عندها يقتصر على إكساب الطلبة المعارف والحقائق وملء عقول الطلبة بها، بل تعداها إلى تنمية قدراتهم على التفكير السليم، وأصبح التعليم عندها يقوم على مبدأ تعليم الطالب كيف يتعلم وكيف يفكر.

وقد أخذت الدعوة إلى تعليم مهارات التفكير وعملياته اتجاهين، لكل منهما فلسفته وتفسيراته الخاصة به **الاتجاه الأول** يدعو إلى تعليم مهارات التفكير بشكل مباشر، ويشير أصحاب هذا الاتجاه إلى ضرورة التدريس الصريح والمباشر لمهارات التفكير من خلال مواد تعليمية إضافية منفصلة عن المقررات المدرسية. و يبررون ذلك بأن عمليات التفكير تعلم كغيرها من الموضوعات الدراسية، و أن التعلم والتفكير من الناحية المفاهيمية أمر واحد، فالتعلم يستخدم المعرفة السابقة والاستراتيجيات الخاصة لفهم الأفكار في نص معين، فهو يسعى إلى تكوين المعنى تماماً كالتفكير الذي يعرف بأنه البحث عن المعنى وتشكيل الأفكار وتوليدها في ضوء معرفة سابقة.

والاتجاه الثاني يدعو إلى تعليم مهارات التفكير من خلال المحتوى الدراسي، وينادي أصحاب هذا الاتجاه بضرورة تعليم مهارات التفكير عن طريق دمجها بالمحتوى الدراسي لجميع المباحث الدراسية ولجميع المراحل التعليمية، وبحيث يتم تصميم أنشطة تعليمية منهجية تؤدي بالمحصلة النهائية إلى تنمية التفكير واستيعاب محتوى المادة الدراسية بطريقة عميقة وواعية، وعندها سيصبح لدينا منهاج ينمي التفكير أصحاب هذا الاتجاه أن تعليم مهارات التفكير بطريقة مندمجة مع محتوى المادة الدراسية، لا يساهم فقط في تحسين وتنمية مهارات التفكير، وإنما سيعمل ذلك أيضاً على تحسين تحصيل الطلبة .

عرف التفكير الرياضي عدة تعاريف منها:

نشاط عقلي منظم يتسم بالمرونة يهدف إلى حل المشكلات الرياضية والمواقف التي تشكل عائق معرفي امام المستجيب باستخدام بعض المهارات كالاستقراء ، الاستنباط ، المنطق الشكلي ، البرهان الرياضي ، التعبير بالرموز ، حسب طبيعة كل مشكلة أو موقف يتعرض له الفرد.

*نشاط عقلي منظم معقد نوعا ما يتسم بالمرونة ويعد وسيلة مهمة لتعلم حل المشكلات في

* سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمُثير رياضي؛ أي البحث عن المعنى في الموقف الرياضي، وقد يكون هذا المعنى ظاهراً أحياناً وغامضاً أحياناً أخرى، ويتطلب التوصل إليه تأملاً في الخبرة التي يمر بها الفرد.

نخلص من هذا ان التفكير الرياضي: القدرة على حل المشكلات او تفسير موقف معين باستخدام شيء من المعرفة الرياضية، وله مهارات عدة منها : الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والتفكير المنطقي الشكلي، والتفكير العلاقي، ، التفكير البصري ، والاستقصاء.

كيف يتطور التفكير لدى الفرد؟

1- تنمو انماط التفكير بشكل تلقائي رائع اذا لم نتدخل لتحجيمها او توجيهها بطريقة تحد من الانطلاق الفطري لها .

2- يرى بياجيه ان الفرد يكتسب انماطا جديدة من التفكير من خلال مروره بالخبرات وتفاعله مع البيئة وهذا يعمل على تطوير تفكير الفرد من التفكير المحسوس الى التفكير المجرد .

3- يؤكد دي بونو ان التفكير مهارة يمكن ان تتحسن وتتطور من خلال التدريب والتمرين على القيام بأداء الافعال بشكل فعال في ظروف معينة .

4- من خلال تهيئة الظروف النفسية الانفعالية السارة التي تسمح بالتعلم بشكل جيد .

5- من خلال تهيئة الظروف الاقتصادية وتوفر الامكانات والخامات اللازمة لهذا التعليم .

خصائص التفكير الرياضي:

إن للتفكير الرياضي خصائص، فهو الذي يؤدي إلى نتائج قابلة للتصديق، ويطرح آراء أكثر انفتاحاً وعمقاً، ويقود إلى قرارات أكثر نُضجاً، ويؤدي إلى فكر نقدي دقيق؛ ويمكن إجمال خصائص التفكير الرياضي بالآتي:

1. التفكير الرياضي سلوك هادف لا يحدث في فراغ أو بلا هدف مُعين.
2. للتفكير الرياضي قُدرة تطويرية يزداد بها تعقيداً أو حذقاً مع المتعلم وتراكم الخبرة.
3. يحدث التفكير الرياضي بأشكال وأنماط مختلفة (رمزية ومكانية وشكلية).
4. يتشكل التفكير الرياضي من خلال تداخل مستوياته المختلفة والمتدرجة.
5. الكمال في التفكير الرياضي غير ممكن واقعياً، والغاية الأساسية هي تنميته إلى أقصى درجة ممكنة.
6. يستند التفكير الرياضي إلى المعلومات الرياضية السابقة الممكن توافرها في بنية الطالب المعرفية.

التفكير الرياضي أحد أهداف تدريس الرياضيات

يُعد تعليم الطلبة التفكير الرياضي أحد أهداف تدريس الرياضيات، وذلك بتعريفهم بالخبرات التي تُكسبهم القُدرة الرياضية، بمعنى قدرتهم على الاستكشاف والتخمين والتفكير منطقياً، فضلاً عن استخدام أساليب رياضية متنوعة لحل مشكلات غير روتينية بفعّالية، وأن تنوّع الخبرات وتعدُّدها يفسح المجال أمامهم ليثقوا بتفكيرهم الرياضي .

وتعمل الرياضيات على تنمية التفكير الرياضي والقدرة على حل المشكلات، وتتميز ببنيتها المنطقية والتراكمية المترابطة، وأن طبيعتها تختلف عن الاعتقادات التي سادت حول كونها مجردة خالية من الحس في العصور السابقة، فقد تحولت بعد ظهور الأنظمة التكنولوجية الحديثة من المنظومة المُجردة إلى نظام مُتسق يهدف إلى تنمية التفكير الرياضي والتواصل والقدرة على مواجهة المشكلات، كون الرياضيات لها طبيعة مزدوجة فهي علم وطريقة للتفكير بأنماطه المختلفة، وتُوفّر أيضاً نهجاً فريداً لوصف الواقع وفهمه، إذ إن كثيراً من جوانب

الحياة المعاصرة تعتمد على التطورات الفكرية والعلمية التي هي من إخراج الرياضيات، وتعد دراستها من أفضل الوسائل لتنمية مهارات التفكير الرياضي.

هناك ثلاثة اعتبارات أساسية يجب الأخذ بها عند تطوير مهام منهاج الرياضيات وجب مراعاه ثلاثة اعتبارات أساسية من أجل تحفيز التفكير الرياضي لدى المتعلمين وهي:

1. أن تساعد المهام والمسائل الطلاب على التفكير بدلاً من تخمين الإجابة التي يُريدها المُعلم أو الكتاب.

2. أن تتضمن المهام والمسائل العديد من الإجابات، وليس التقييد بإجابة صحيحة أو عملية حل واحدة.

3. يجب أن تسمح المهام والمسائل بطرح أسئلة إضافية، أو اكتشاف مُشكلة مفتوحة النهاية بوصفها نتيجة لقدرة الطلبة على التواصل.

لذ أ الرياضيات هي أفضل ميدان خصب للتدريب على مهارات التفكير الرياضي الذي يُعد نوعاً من أنواع التفكير، ويختلف عنهم من خلال شموله على مصطلحات محددة من حيث العلاقات بين الأعداد والرموز والمفاهيم الرياضية، ومجموعة القدرات والعمليات العقلية المرتبطة بمادة الرياضيات، لذا فإنه خاص بدراستها، وإن تنميته لا تتم إلا من خلال دراسة مناهجها.

لذا أصبح لزاماً على المتخصصين والقائمين على مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، البحث عن وسائل جديدة في تدريسها، لتحقيق أهدافها، وهذا يحتم على المؤسسات التعليمية أن تعيد النظر في أسس اختيار وتخطيط وبناء المناهج وأساليب التعامل مع المعرفة، من حيث طرق تدريسها وأسلوب تعامل الطلبة والمعلمين معها كونها احد المناهج التي تنمي انواع متعددة من التفكير.

تنشيط التفكير الرياضي من خلال دروس الرياضيات:

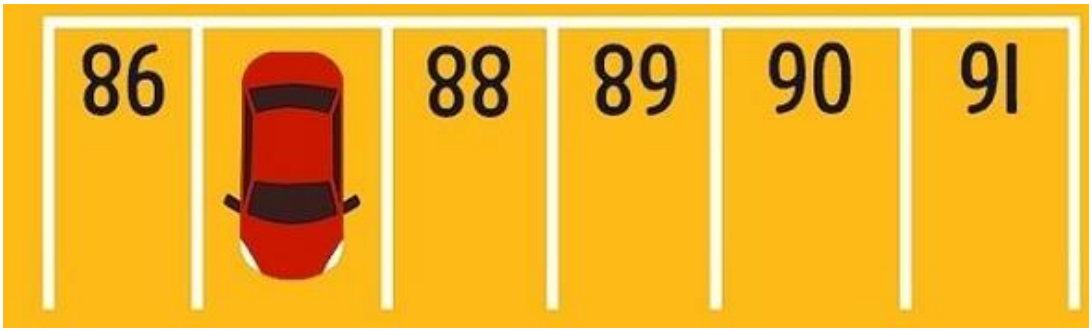
من أجل تطوير مناهج الرياضيات يجب على الطلاب إتقان المحتوى الرياضي الجديد وتعليمهم مجموعة واسعة من مهارات التفكير الرياضي وتطويرها، لذا على مُدرسي الرياضيات تقديم المساعدات للطلاب لتطوير مهاراتهم في التفكير الرياضي.

ولابد لمُدرس الرياضيات الفعّال من الاهتمام بتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى الطلاب، إذ تشير الدراسات التربوية الحديثة إلى أن الطلاب لا يمتلكون مهارات التفكير الرياضي الجيدة من خلال حفظ موضوعات الرياضيات المختلفة واسترجاعها، أي إن التفكير الرياضي لا يتم تلقائياً، بل يتطلب تعليماً منظماً وهادفاً وتمريناً مستمراً من خلال استخدام المُدرس لأسئلة تُثير استخدام الطلاب للتفكير في أثناء تعليمهم.

إن تنشيط التفكير الرياضي وممارسته لدى الطلبة بشكل سليم من خلال دراستهم لموضوعات الرياضيات المدرسية مسؤولية تقع على عاتق مُدرس الرياضيات، لذا يتوجب عليه تحقيق ما يأتي:

1. مُمارسة الطالب لمهارات التفكير الرياضي المختلفة ممارسة عملية داخل الصف.
2. إدراك الطالب لحدود الثقة في النتائج التي يصل إليها باستخدام كل مهارة من مهارات التفكير الرياضي.
3. أن يُشجع الطلاب على استخدام مهارات التفكير الرياضي، ولايتدخل في أعمالهم إلا عند الضرورة.
4. إدراك الطالب للفرق بين القضايا مطلقة التعميم والقضايا محدودة التعميم.
5. تأكد الطالب من صحة القضايا التي يعتمد عليها في تفكيره.
6. مراجعة الطالب للنتيجة التي وصل إليها في ضوء القضايا المعطاة والموثوق في صحتها.
7. أن يُزود المدرس الطالب بتمارين تحتاج إلى تفكير واستنتاج.
8. تنمية موهبة الطالب على البحث وراء الأسباب والتعديلات لما يقرأ وتطور حاسة الحدس لديه.
9. تنمية فكرة الابتكار لنظريات جديدة حول بعض المفاهيم الرياضية.
10. التأكيد بأن الرياضيات ليست مجرد حلول مسائل ولكن هي فلسفة وطريقة تفكير رياضية.
11. أن يُراعي مُدرس الرياضيات الفروق الفردية بين الطلاب من حيث نوعية الأسئلة المطروحة.

الحل لغز السيارة



<u>التفكير الرياضي من أعلى مستويات النشاط العقلي</u>

يُعد التفكير الرياضي من أعلى مستويات النشاط العقلي التي يقوم بها الفرد، لكونه قُدرة عقلية مُركّبة بنسب بسيطة، وقُدرة فرعية تندرج تحت قُدرة أعم وأشمل تُدعى القُدرة العلمية، وتتمثل بإجراء العمليات الحسابية بدقة، وسهولة إدراك العلاقات بين المواقف المختلفة في كل مسألة يواجهها الفرد، والتفكير الرياضي نشاط عقلي مرن ومُنظم يهدف إلى حل المشكلات باستخدام الاستقراء والاستنباط والتعبير بالرموز وإدراك العلاقات، والتفكير الرياضي عملية بحث عن معنى أو فكرة في موقف مرتبط في مجال الرياضيات، إذ تتمثل عناصر الموقف أو

مكوناته في أعداد أو رموز أو أشكال أو مفاهيم أو تعميمات رياضية، ولما كان بالإمكان نمذجة وتمثيل العديد من المواقف والمشكلات بنماذج.

مثال : ثلاثة أعداد طبيعية متتالية مجموعها 300. فما هي؟

الحل : بما أن حاصل قسمة 300 على 3 هو 100

هناك ثلاث احتمالات وهي : **100,101,102**

99,100,101

98,99,100

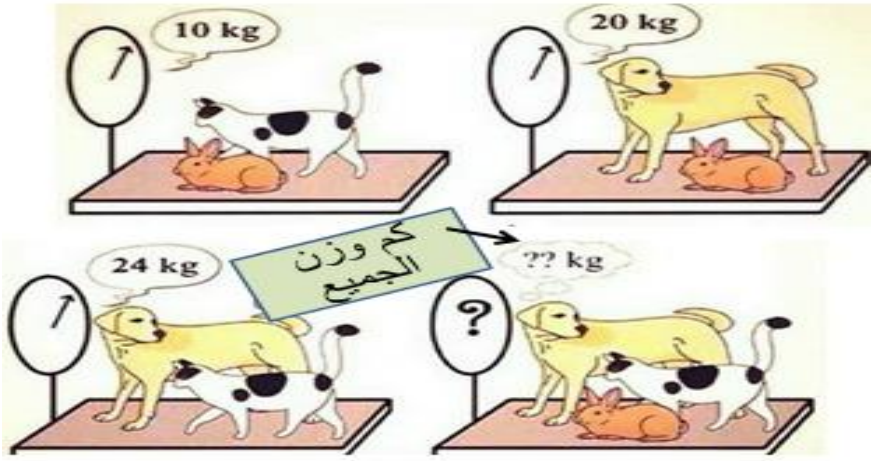
بعض المشكلات تحتاج الى تفكير رياضي:

1. إذا قال أحد الطلاب لك أستطيع أن اثبت لك أن 5 =7 وقدم لك البرهان الآتي:

$1^5 = 1$ ، وكذلك $1^7 = 1$ أنه 1 مهما رفع للقوى =1 / أي $1^7 = 1^5$ لأن الكميتان متساويتان.

وتوجد قاعدة في الرياضيات إذا تساوت الأساسات تساوت الأسس وبالعكس

2. في الشكل المجاور كم وزن الجميع؟



أ - 34

ب - **54**

ج- 30

تنمية التفكير الرياضي: ولتنمية التفكير الرياضي لدى الطلاب يمكن للمُعلم أن يسأل مجموعة من الأسئلة، ومن أمثلتها ما ذكرته منظمة :

1. كيف توصلت إلى الإجابة ؟.
2. هل إجابتك معقولة ؟ ولماذا؟.
3. هل يمكنك أن تصف لنا أسلوبك الخاص؟.
4. ماذا لو بدأت بـــــ ----- بدلاً من ----- ؟.
5. ماذا لو لم يكن بإمكانك إلا استخدام ------ ؟.
6. ماذا تعلمت أو اكتشفت اليوم ؟.
7. هل تعلمت أو استخدمت كلمات جديدة اليوم؟ وما معنى هذه الكلمات ؟.
8. ما النقاط الأساسية والأفكار الكبيرة في هذا الدرس ؟.

تعليم التفكير:

التفكير مفهوم معقد يتألف من ثلاث عناصر تتمثل في العمليات المعرفية المعقدة وعلى رأسها حل المشكلات والاقل تعقيداً كالفهم والتطبيق فضلاً عن معرفة خاصة بمحتوى المادة او الموضوع مع توفر الاستعدادات والعوامل الشخصية المختلفة ولا سيما الاتجاهات والميول .

التفكير في أبسط تعريف له عبارة عن سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق واحدة أو أكثر من الحواس الخمسة : اللمس والبصر والسمع والشم والذوق. والتفكير بمعناه الواسع عملية بحث عن معنى في الموقف أو الخبرة. وقد يكون هذا المعنى ظاهراً حينا وغامضاً حيناً آخر، ويتطلب التوصل إليه تأملا إمعان نظر في مكونات الموقف أو الخبرة (Barell, 1991) التي يمر بها الفرد.(تعليم التفكير)

وقد استخدم الباحثون أوصافاً عدة للتمييز بين نوع وآخر من أنواع التفكير، نورد ما يلي:

الشامل / الجشطالتي Holistic Thinking	**التحليلي Analytical Thinking**

المجرد	Abstract Thinking	المحسوس	Concrete Thinking
الفعال	Effective Thinking	المبدع	Creative Thinking
الاستقرائي	Inductive Thinking	الاستنباطي	Deductive Thinking
المتقارب	Convergent Thinking	المتباعد	Divergent Thinking
الناقد	Critical Thinking	المتسرع	Impulsive Thinking
المنتج	Productive Thinking	غير الفعال	Ineffective Thinking
الجانبي	Leteral Thinking	المنطقي	Logical Thinking
التفكير التأملي	Reflective Thinking	التفكير فوق المعرفي	Metacognitive Thinking
التفكير العملي / الوظيفي	Practical Thinking	التفكير العملي	Scientific Thinking
التفكير الرياضي	Mathematical Thinking	التفكير اللفظي	Verbal Thinking
التفكير المعرفي	Cognitive Thinking	التفكير الرأسي/المركز	Vertical Thinking

إن التفكير مفهوم معقد يتألف من ثلاثة مكونات هي:

1- عمليات معرفية معقدة (مثل حل المشكلات) وأقل تعقيداً (كالاستيعاب والتطبيق والاستدلال)، وعمليات توجيه وتحكم فوق معرفية.(تعليم التفكير)

2- معرفة خاصة بمحتوى المادة أو الموضوع.(تعليم التفكير)

3- استعدادات وعوامل شخصية (اتجاهات، موضوعية، ميول).(تعليم التفكير)

■ **مهارات التفكير المعرفية:/**

حددت الجمعية الأمريكية لتطوير المناهج والتعليم عشرين مهارة تفكير أساسية يمكن تعليمها وتعزيزها في المدرسة. وتشتمل القائمة على المهارات الآتية:

1- مهارات التركيز:/ تعريف المشكلات Defining Problems أو توضيح ظروف المشكلة؛

- **وضع الأهداف Setting Goals: تحديد التوجهات والأهداف؛**

2- مهارات جمع المعلومات:

- **الملاحظة Observing: الحصول على المعلومات عن طريق واحدة أو أكثر من الحواس؛**
- **التساؤل Questioning: البحث عن معلومات جديدة عن طريق تكوين وإثارة الأسئلة؛**

3- مهارات التذكر:

- **الترميز Encoding: ترميز وتخزين المعلومات في الذاكرة طويلة الأمد؛**
- **الاستدعاء Recalling: استرجاع المعلومات من الذاكرة طويلة الأمد؛**

ومن الجدير بالذكر أن بلوم قد وضع الذاكرة في المستوى الأول من تصنيفه للأهداف التربوية (Bloom et al, 1956). وعليه، فإنها تعد بمثابة حجر الزاوية بالنسبة لباقي الأهداف التربوية العليا كالتحليل والتركيب والتقويم .

4- مهارات تنظيم المعلومات:

- **المقارنة Comparing: ملاحظة أوجه الشبه الاختلاف بين شيئين أو أكثر؛**
- **التصنيف Classifying: وضع الأشياء في مجموعات وفق خصائص مشتركة؛**
- **الترتيب Ordering: وضع الأشياء أو المفردات في منظومة أو سياق وفق محك معين؛**

5- مهارات التحليل:/

- **تحديد الخصائص والمكونات Indentifying Attributes and Components: التمييز بين الأشياء والتعرف على خصائصها وأجزائها؛**
- **تحديد العلاقات والأنماط Identifying Relationship and Patterns: والتعرف على الطرائق الرابطة بين المكونات؛**

6- المهارات الإنتاجية / التوليدية:/ الاستنتاج Inferring: التفكير فيما هو أبعد من المعلومات المتوافرة لسد الثغرات فيها؛

- **التنبؤ Predicting: استخدام المعرفة السابقة لإضافة معنى للمعلومات الجديدة وربطها بالأبنية المعرفية القائمة؛**
- **الإسهاب Elaborating: تطوير الأفكار الأساسية والمعلومات المعطاة وإغناؤها بتفصيلات مهمة وإضافات قد تؤدي إلى نتاجات جديدة؛**
- **التمثيل Resenting: إضافة معنى جديد للمعلومات بتغيير صورتها (تمثيلها برموز أو مخططات أو رسوم بيانية)؛**

7- مهارات التكامل والدمج:

- **التلخيص Summarizing: تقصير الموضوع وتجريده من غير الأفكار الرئيسة بطريقة فعالة وعملية؛**
- **إعادة البناء Restructuringعديل الأبنية المعرفية القائمة لإدماج معلومات جديدة؛**

8- مهارات التقويم:/

وضع محكات Establishing Criteria: اتخاذ معايير لإصدار الأحكام والقرارات؛

- **الإثبات Verifying: تقديم البرهان على صحة أو دقة الادعاءات؛**
- **التعرف على الأخطاء Identifying Errors: الكشف عن المغالطات أو الوهن في الاستدلالات المنطقية، وما يتصل بالموقف أو الموضوع من معلومات، والتفريق بين الآراء والحقائق؛**

■ مهارات التفكير فوق المعرفية:/ (تعليم التفكير)

توصلت الدراسات التي أجريت منذ بداية السبعينيات حول مفهوم عمليات التفكير فوق المعرفية إلى تجديد عدد من المهارات العليا، التي تقوم بإدارة نشاطات التفكير وتوجيهها عندما ينشغل الفرد في موقف حل المشكلة أو اتخاذ القرار. وقد صنف ستيرنبرج (Stern-berg, 1985, 1988) هذه المهارات في ثلاث فئات رئيسة، هي: التخطيط والمراقبة والتقييم.

وتضم كل فئة من هذه الفئات عددا من المهارات الفرعية يمكن تلخيصها فيما يأتي:

1- التخطيط Planning:

- **تحديد هدف أو الإحساس بوجود مشكلة وتحديد طبعتها؛**
- **اختيار استراتيجية التنفيذ ومهارات؛**
- **ترتيب تسلسل العمليات أو الخطوات؛**
- **تحديد العقبات والأخطاء المحتملة؛**
- **تحديد أساليب مواجهة الصعوبات والأخطاء؛**
- **التنبؤ بالنتائج المرغوبة أو المتوقعة؛**

2- المراقبة والتحكم Monitoring & Controlling:

- **الإبقاء على الهدف في بؤرة الاهتمام؛**
- **الحفاظ على تسلسل العمليات أو الخطوات؛**
- **معرفة متى يتحقق هدف فرعي؛**
- **معرفة متى يجب الانتقال إلى العملية التالية؛**
- **اختيار العملية الملائمة التي تتبع في السياق؛**
- **اكتشاف العقبات والأخطاء؛**
- **معرفة كيفية التغلب على العقبات والتخلص من الأخطاء؛**
- **التقييم Assessmentتقييم مدى تحقق الهدف؛**
- **الحكم على دقة النتائج وكفايتها؛**
- **تقييم مدى ملائمة الأساليب التي استخدمت؛**
- **تقييم كيفية تناول العقبات والأخطاء؛**
- **تقييم فاعلية الخطة وتنفيذها؛**

و تشير إلى أن التفكير نفسه محتوى يتشكل ويتطور من خلال عمليات الإدراك الحسية وشبه الحسية والمجردة، ويتألف هذا المحتوى من بعدين:

أولا: المعرفة (Knowledge): وهي ثلاثة أنماط:

ا) التراث المعرفي: مجموعة الحقائق والمفاهيم والقواعد والمبادئ التي تشكلت بفضل خبرات الفرد والآخرين عند تنفيذ عمليات التفكير المختلفة ؟

ب) طبيعة المعرفة في الموضوع: وهي تساعد في تحديد طرائق التعامل معها.

ج) تنظيم المعرفة: وهو ما يعرف بمنطق المادة الدراسية.

ثانيا: القابليات (Dispositions):

وتعني استعداد الفرد وميوله واتجاهاته نحو موضوع ما، والتي تشكل حافزا للتفكير في هذا الموضوع وهي على شكل نمطين:

النمط الأول يتصل بالتفكير بشكل عام مثل استخدام مصادر موثوقة، احترام الأدلة، احترام الرأي والرأي الآخر، البحث عن بدائل لحل المشكلة، واتجاه الفرد في التعامل الغموض حتى يتوفر الدليل والبيانات اللازمة.

النمط الثاني يتصل بالعمليات المعرفية كجمع المعلومات وموازنتها قبل إصدار الأحكام والرغبة في البحث عن بدائل أخرى لحل المشكلة. وحيث أن التفكير لا يحدث في فراغ، بل تتأثر عملية التفكير بخبرة الفرد بالعمليات المستخدمة، فبعض الأفراد ماهرون في التحليل، وبعضهم بجمع المعلومات قبل إصدار الأحكام، وآخرون يقفزون إلى الاستنتاجات.

وللتفكير أنواع وتصنيفات مختلفة منها البسيط والمركب ويقسم التفكير المركب إلى ثلاث أنواع.

1) التفكير الإبداعي.

2) **التفكير الناقد.**
3) **حل المشكلات واتخاذ القرار.**

إن اهتمام المدارس بالرقي بنوعية التفكير إلى مستويات التفكير المنتج و العقلاني و المنطقي جعلها تسعى إلى ما يسمى التفكير الناقد و التفكير الإبداعي أو الخلاق حيث يتضمن هذين النمطين من التفكير أحكاماً حول نوعية التفكير المعني " حكم حول التفكير بالنسبة لنموذج مثالي " فعندما نحل مشكلة ما، أو نصنع قراراً ما، فإننا نقوم بذلك بشكل إبداعي نوعاً ما و بشكل ناقد إلى حد ما .

وينظر البعض إلى التفكير الناقد باعتباره تقويمياً أساسا إلى التفكير الإبداعي على أساس توليدي أولاً، مع التأكيد على أنهما غير متناقضين بل أنهما مكملان لبعضهما، و تجمعهما سمات مشتركة،ويرى (بول و بيلين) أن التمييز الواضح بينهما هو أمر مستحيل لأن جميع أشكال التفكير الجيد تتضمن أمرين هما:

- **تقويم نوعي.**
- **إنتاج يتسم بالجدة.**

وأن الفرق بينهما ليس فرقاً نوعياً لكنه في الدرجة و التركيز، وعلى ذلك ينبغي أن تعكس البرامج و الممارسات المدرسية الفهم القائل بأن التفكير الإبداعي العالي يكون في العادة ناقداً عالياً و العكس صحيح.

و ما يجب ملاحظته أنه يندر الحديث عن التفكير الإبداعي دون التطرق إلى التفكير الناقد، نظراً لترابطهما و تكاملهما.

تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات

للعمل على تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات المدرسية لابد أن يتقبل المعلم إطاراً فكرياً يتمحور حول المبادئ التالية:

- كل طفل قابل للتعلم.
- كل متعلم قابل لأن يقوم بنشاط ابتكاري.
- كل نجاح في نشاط ابتكاري يقود إلى الارتفاع بمستوى الأداء.

وهناك مجموعة من الأنشطة الأساسية التي يمكن أن يندمج الطالب فيها، ويتفاعل معها في حصة الرياضيات بقصد تنمية التفكير الإبداعي لديه، ومن هذه الأنشطة:

- تصنيف مجموعة من الأشياء في ضوء خصائص مشتركة.
- ترتيب الأشياء في تسلسل طبقاً لمعيار معين.
- اكتشاف الأنماط والعلاقات، وتوليد حالات جديدة بنفسه.
- القيام بتخمينات وتنبؤات ذكية والتحقق من صلاحيتها
- التوصل إلى نتائج وتعميمات وبيان صحتها.
- البحث عن أكبر عدد ممكن من الحلول الأصيلة للمشكلات الرياضية.

- تشجيع التلاميذ على طرح الأسئلة.
- إعطاء المجال للتفكير الجدي.

➢ **ردود من شأنها إنهاء أو كبح عملية التفكير:**

3. **الانتقاد:** يستجيب المعلم لعمل قام به الطالب باستخدام ألفاظ سلبية مثل " ضعيف، خطأ، غير صحيح " أو أن تكون هناك تعليقات تهكمية مثل من أين لك هذه الفكرة السخيفة

4. **المديح: يرى** المعلمون ضرورة تقديم التعزيز اللفظي للطلبة عند تأديتهم مهام محددة على وجه مرضي، وهناك من يبالغ في استخدام التعزيز إلى الحد الذي يفقده أي قيمة حقيقية، فالمعلم يقصد الخير لطلبته عندما يمدحهم باستخدام ألفاظ مثل " ممتاز، عظيم، رائع،.

" **ولكن هناك محاذير من تأثيرات سلبية للمديح يمكن أن تبرز مثل:**

- **ترسيخ حالة من الاتكالية تجعل الطلبة يعتمدون على الغير في تقويم أنفسهم.**
- **تحديد نسبة المشاركة الفعالة للطلبة لأن مدح المعلم لإجابة ما تمنع بقية الطلبة من مناقشة هذه الإجابة.**
- **خلخلة التركيب الاجتماعي للصف نتيجة ظهور عدد من الطلبة كنجوم يجذبون بقية الطلبة للعمل معهم.**

ردود تفتح آفاق التفكير وتوسعها

1. **الصمت أو الانتظار**: ويقصد به أن يصمت المعلم أو ينتظر بعد أن يطرح سؤاله، وبعد أن يجيب أحد الطلبة عليه، وقبل أن يجيب هو عن أي سؤال يوجه إليه، ويمكن إرجاع أهمية هذا السلوك لما يحمله من معان وما يترتب عليه من نتائج تسهم في **خلق مناخ صفي ملائم يؤدي إلى:**

- **زيادة مشاركة الطلبة ولا سيما المترددين منهم.**
- **تثبيت أو تطوير عادة التفكير في حل المسألة.**
- **حث الطلبة وتشجيعهم على التفكير المستمر في السؤال المطروح.**
- **تقوية شعور الطلبة بأن المعلم يثق في قدراتهم على الإجابة أو حل المشكلة**
- **رفع مستوى كفاية الطلبة ودقة إجاباتهم**

2. **التقبل**: وهو من الشروط الهامة لتوفير مناخ صفي آمن وهو نقيض لسلوك الانتقاد و إصدار الأحكام أو التعليقات على إجابات الطلاب، ويعد التقبل عاملاً حاسماً في نجاح برامج تعليم الموهوبين التي تؤكد على تطوير علميات التفكير العليا وعمليات الاكتشاف وحل المشكلات إضافة إلى العمليات الإبداعية كالطلاقة والمرونة وذلك بسبب إشاعة جو يسوده الشعور بالأمن وعدم التهديد مما يعكس مشاركة فاعلة للطلاب في مهمات تنطوي على تحد لقدراتهم.

وللتقبل أنماط ومستويات تتوقف على طبيعة استجابة الطالب من حيث دقتها وكفايتها.

المستوى الأول / التقبل السلبي

ويقصد به مجرد إشعار الطالب بأن ما قاله قد سمع من دون تعليق، وقد يأتي على صورتين

- استقبال إجابة الطالب بالصمت وهز الرأس وتعابير الوجه أو الصمت وكاتبة ما ذكره الطالب من دون تغيير على السبورة.
-استقبال إجابة الطالب بما هو أشبه بالصمت كأن يوهم بقية الطلبة بالقول " هذا أحد الاحتمالات، أو ربما، أو أفهم ما تقول.

المستوى الثاني / التقبل النشط

وفيه يقوم المعلم بعد أن يكمل الطالب كلامه بإعادة صياغة الإجابة أو ترجمتها أو تلخيصها مع المحافظة على المعنى الذي قصده.

المستوى الثالث / التقبل التقويمي

ويقصد به الاستماع لما يقوله الطالب حتى النهاية ومن ثم الاستجابة البناءة بإظهار جوانب القوة أو الصحة وجوانب الضعف أو الخطأ في الإجابة مع التركيز على كيفية تحسين الإجابة أو تصويبها

المستوى الرابع / التقبل العاطفي

ويقصد به أن المعلم يتفهم أفكار الطالب ويعي مشاعره من دون أن يفهم من ذلك موافقته عليها بالضرورة، ومثال ذلك عندما يرى المعلم شيئاً غير عادي على الطالب فيقول له " لابد أن شيئاً ما يضايقك ؟ هل واجهت صعوبة في حل الواجب ؟ لم تأخذ اليوم الفرصة في المناقشة ولكن ستعوضها في الحصة المقبلة "

3. **<u>الاستيضاح</u>: الاستيضاح يشبه التقبل من حيث دلالته على اهتمام المعلم بما يقوله الطالب، ولكنه يختلف عنه من حيث أن المعلم هنا لم يفهم تماماً سؤال أو إجابة الطالب، لذا يحتاج إلى التوضيح من الطالب كأن يقول:**

- هل يمكن أن توضح ما تقصد بقولك.. ؟

- أعد الجملة الأخيرة من السؤال، فأنا لست متأكدا من فهمي لما قلت.
- هل يمكنك أن تعطي إيضاحات أكثر ؟

المُعلم وتنمية التفكير الرياضي:

يُعد التفكير مهارة ذهنية يُمكن تحسينها بالتدريب والمِراس، وذلك من خلال إعداد المواقف، وتنظيم الخبرات المناسبة، بحيث تُكسب الفرد المتعلم المعارف والمعلومات التي تتفاعل في ذاته، وتقودهُ إلى البحث عن معلومات أخرى أبعد وأعمق، مولداً منها معرفة جديدة.

وإن تنمية التفكير الرياضي وتجويده لدى الطلبة كان ولايزال هدفاً رئيساً من أهداف التربية، ويحتل مكانة بارزة في البحث التربوي، ولاسيما عند الحديث عن تطوير التعليم والإصلاح المدرسي، وتطوير مناهج الرياضيات، والاهتمام بالطلبة المبدعين في هذا العصر الذي يتميز بالتغير السريع في مختلف جوانب الحياة، وعليه أصبح الاهتمام بالتفكير الرياضي ضرورة ملحة من أجل إيجاد جيل قادر على مواكبة التقدم والثقافة الرقمية والتكنولوجية والانفجار المعرفي الهائل.

وينظر إلى التفكير الرياضي على أنه مهارة تتطور بالتدريب والنمو العقلي وتراكم الخبرة، لذا فهو لا يحدث من فراغ أو صدفة، بل من خضوع المُتعلم إلى مواقف وأنشطة تربوية هادفة ومتعددة تنمي لديه التفكير الرياضي بمهاراته المتنوعة؛ لذا فمن الضرورة توفير الفرص التربوية كافة التي تساعد على تنمية التفكير الرياضي لدى المُتعلمين واتباع الوسائل المتاحة كافة سواء بتطوير مواد مناهج الرياضيات أو باتباع طرائق ونماذج واستراتيجيات تدريس وأساليب تقويم حديثة، ويؤدي المعلم هذه المهمات كافة.

ويتفق كثير من المُربين والباحثين على أن المُعلم هو المفتاح الرئيس لنجاح العملية التربوية في أي برنامج تربوي، إذ بإمكانه أن يُهيئ الفُرص التي تُقوي ثقة المُتعلم بنفسه أو تُدمرها، وتُقوي روح الإبداع أو تقتلها، وتُثير التفكير الرياضي أو تُحبطه، وهو الذي يفتح المجال للتحصيل والإنجاز أو يغلقه ولم يُعدْ دورهُ مقتصراً على توصيل المعرفة والمعلومات إلى الطلبة، وإنما موجه للتعلم وتعليم التفكير وتنميته من خلال تدريبهم على كيفية الحصول على المعلومات وتقويمها وتحويلها إلى معرفة مع الجماعة، وتركيزه على تقويم العمليات التعليمية والقدرة على البحث وحل المشكلات.

ويُعد مُعلم الرياضيات من أهم عوامل نجاح تعليم التفكير الرياضي لدى المتعلمين وتنميته؛ لأن النتائج المتحققة من تطبيق أية طريقة أو استراتيجية لتعليم التفكير تتوقف بدرجة كبيرة على نوعية التعليم الذي يُمارسهُ داخل غرفة الصف، لذا عليه أن يتحلى بعدد من الخصائص والسلوكيات من أجل توفير البيئة الصفية اللازمة لنجاح عملية تعليم التفكير وتنميته، وهي (الاستماع للطلبة، واحترام التنوع والانفتاح، وتشجيع المناقشة والتعبير، وتشجيع التعلم النشط، وتقبل أفكار الطلبة، وإعطاء الوقت الكافي للتفكير، وتنمية ثقة الطلبة بأنفسهم، وإعطاء تغذية راجعة إيجابية، وتثمين أفكار الطلبة .

تعلم بالاكتشافLearning Discovery :

يعد برونر أول المتحمسين لطريقة الاكتشاف في التعليم والتعلم حيث يرى أن التعليم في الرياضيات ليس مسألة اكتساب مجموعة من الحقائق المفصلة وحفظها بل هو عملية تشجيع الاستبصار وتعزيزه في بنية هذا الحقل الاكتساب نظرة شاملة حول العالقات المتبادلة بين الظواهر بنفسه وليس نقلها له، فالغاية في التعلم تكمن في اكتساب الحقائق والمعلومات ذاتها بل في القدرة على استخدامها.

ويعد هذا الأسلوب هو الجانب التطبيقي لنظريه الجشطلت في التعلم،حيث انها تفسر التعلم على انه تنظيم أو أعادة تنظيم الموقف التعليمي الذي يتواجد فيه الفرد بهدف الوصول لحل المشكله وقد أكد مؤيدو هذه النظرية على أهمية تنظيم الموقف التعليمي لييسر للمتعلم القيام بالمبادأة والاستقصاء او حل المواقف.

يؤكد بياجيه أن الدافعية غريزة إنسانيه تدفع الفرد للتعلم واكتشاف ماحوله مما يجعله يريد ان يعطي معنى لما يلاحظه ويجربه في بيئته ... ويوضح برونر إن أسلوب التعلم بالاكتشاف يهدف الى تعليم مبدأ معين او مفهوم ،وليس حشو ذهن المتعلم بالنتائج والمعلومات ويعني تعليم المتعلم المشاركة في عملية بناء المعرفة وان يتعلم الفرد كيف يفكر بنفسه وان يكون مشاركا في عملية الحصول على المعرفة ...

ولممارسة التعلم بالاكتشاف ينبغي توفر أربعة شروط:-

1-عرض موقف مشكل إمام الأطفال..

2- حرية الاكتشاف

3- ..توفر ثقافة علميه مناسبة لدى الأطفال لكي يكتشفوا الأشياء من حولهم.

4- .ممارسة التعلم بالاكتشاف ..

مراحل التعلم بالاكتشاف :

- ✓ (الملاحظة جمع المعلومات حول ظاهرة أو حادثة معينة
- ✓ التصنيف : تصنيف المعلومات إلى مجموعات معينة بينها عالقات من نوع ما
- ✓ القياس : التقرير عن ماهية الأشياء قياساً على شيء معلوم لديه .
- ✓ التنبؤ : القدرة على تنبؤ حدوث ظواهر مشابهة مستقبلا .
- ✓ الوصف : وصف الظاهرة أو الحادثة أو المادة وصفاً يميزها عن غيرها .
- ✓ الاستنتاج : المرحلة الأخيرة من عمليات الاكتشاف حيث يخلص المتعلم إلى تعميم يجمل فيه جميع العمليات العقلية السابقة.

. **أنواع الاكتشاف :** هناك عدة طرق تدريسية لهذا النوع من التعلم بحسب مقدار التوجيه الذي يقدمه المعلم للتلاميذ وهي :

1) **الاكتشاف الموجه :** د المتعلمين بتعليمات تكفي لضمان حصولهم على خبرة قيمة ، وذلك وفيه يزو يضمن نجاحهم في استخدام قدراتهم العقلية لاكتشاف المفاهيم والمبادئ العلمية ،

1**الاكتشاف الموجه :**د المتعلمين بتعليمات تكفي لضمان حصولهم على خبرة قيمة ، وذلك ّ وفيه يزو يضمن نجاحهم في استخدام قدراتهم العقلية لاكتشاف المفاهيم والمبادئ العلمية ، ويشترط أن يدرك المتعلمون الغرض من كل خطوة من خطوات الاكتشاف ويناسب هذا الأسلوب تلاميذ المرحلة التأسيسية ويمثل أسلوبا تعليميا يسمح للتلاميذ بتطوير معرفتهم من خلال خبرات عملية مباشرة .

-2**الاكتشاف شبه الموجه** :وفيه يقدم المعلم المشكلة للمتعلمين ومعها بعض التوجيهات العامة بحيث لا يقيده ولا يحرمه من فرص النشاط العملي والعقلي .

3)**الاكتشاف الحر** :وهو أرقى أنواع الاكتشاف ، لا يجوز أن يخوض به المتعلمين آلا بعد أن يكونوا قد مارسوا النوعين السابقين ، وفيه يواجه المتعلمون بمشكلة محددة ، ثم يطلب منهم الوصول إلى حل لها ويترك لهم حرية صياغة الفروض وتصميم التجارب وتنفيذها

دور المعلم في التعلم بالاكتشاف :

- تحديد المفاهيم العلمية والمبادئ التي سيتم تعلمها وطرحها في صورة تساؤل أو مشكلة .

-إعداد المواد التعليمية اللازمة لتنفيذ الدرس .

- صياغة المشكلة على هيئة أسئلة فرعية بحيث تنمي مهارة فرض الفروض لدى المتعلمين .

-تحديد الأنشطة أو التجارب الاكتشافية التي سينفذها المتعلمون .

-تقويم المتعلمين ومساعدتهم على تطبيق ما تعلموه في مواقف جديدة

-إعطاء الوقت الكافي لعملية الاستكشاف مما يؤدي الى التعلم الحقيقي حيث يقوم المتعلم بعمليتي الاستيعاب والمواءمة لكل ما يواجهه في بيئته.

...مزايا التعلم بالاكتشاف -:

-المرور بخبرة جمع المعلومات وما يتضمنه من بحث وتجريب وهذا يؤدي الى زيادة الدافعية الداخلية للفرد لدى المتعلم .

- التعلم عن طريق الاكتشاف يسهم في نمو الثقة بالنفس مما يؤدي الى زيادة الدافعية نحو الانجاز والابتكار والتجديد.

- .يظل اثر التعلم لدى المتعلم بصورة اكبر في التعلم بالاكتشاف لآنه هو الذي قام بجمع واكتساب الخبرات..

- يزيد من القدرة العقلية وينمي مهارات التفكير واستراتيجياته المختلفة كالمبادأة والمعالجة وتنظيم المعلومات بطريقة ذات معنى.

- ..تتناسب مع هذا العصر عصر التراكم المعرفي الذي أصبح فيه المعلم إزعاج .فالحل إذن نقل المسؤولية التعليم من ً عن تقديم كل المعلومات للمتعلم المعلم إلى المتعلم .

- المشاركة الفعلية للمتعلم ..

الإبداع في التعليم و التعلم:

يعني الإبداع في التعليم و التعلم الانطلاق في تطوير مدرسة المستقبل التي تهيئ الشروط اللازمة لتعليم و تعلم من نوع جديد يأخذ بالاعتبار حقائق عصر التغير المتسارع، أما المبادئ العامة التي يجب أن ينطلق منها المعنيون بالموضوع فتشتمل ما يلي:

- الانتقال من تعليم الماضي المعتمد على الحفظ و الاسترجاع إلى تعليم المستقبل المعتمد على تنمية المهارات و العمليات العقلية.
- التحول من التعليم للامتحان إلى التعليم للحياة.
- التحول من السلطوية والمركزية إلى الديمقراطية و اللامركزية.
- التحول من الصف المتمركز حول المعلم إلى الصف المتمركز حول المتعلم.
- التحول من التعليم المعرفي الجزئي إلى التعليم الشمولي التكاملي.
- الانتقال من التعليم جماعي التوجه إلى التعليم فردي التوجه.

مكونات وخصائص الموقف التعليمي المثير للتفكير والإبداع:

المعلم المبدع.

البيئة المادية والنفسية المناسبة في غرفة الصف.

نشاطات تتناسب وقدرات الطلبة.

استراتيجيات تدريس مناسبة.

المعلم المبدع

<u>إن للمعلم المبدع سمات مميزة منها:</u>

- معلم يمتلك أنماطاً تعليمية / تعلمية مختلفة تتلائم مع خصائص التلاميذ المعرفية والنفسية.
- مصدر للمعلومات قادر على تزويد الطلبة بمصادر المعرفة والكتب ومواقع الانترنت وغيرها.
- إنساني يعامل الطلبة بلطف ومودة، مشجعاً لهم يتقبل آراءهم ومشاعرهم وينابيهم بأسمائهم.
- يمتلك المهارة في طرح السؤال، فقد يحتاج السؤال أو المشكلة الموجهة للطالب إلى تجزئتها إلى مجموعة من الأسئلة القصيرة التي توجه الطالب نحو حلها وتجعل عدد أكبر من الطلبة يشارك في الحل.
- لديه استعداد للتطور فهو على صلة مستمرة مع ما يستجد من تطور في ميدان تخصصه.
- يمتلك مهارة تمثيل المسألة بالأشكال والجداول التوضيحية.
- لديه القدرة على البحث عن حلول أخرى

ديناميات المناخ الصفي المثير للتفكير و الإبداع:
إن ما يحدث داخل غرفة الصف يؤثر بدرجة كبيرة في مدى تنمية التفكير و الإبداع لدى التلاميذ، و إن حفظ المادة الدراسية لا تؤدي بالضرورة إلى تطور مهارات التفكير و الإبداع التي تتطلب مناخاً صفياً متوازناً يهيئ الفرصة للتفكير و الإبداع و تعلم المحتوى الدراسي معاً.

وتنقسم ديناميات المناخ الصفي إلى ثلاث مجموعات رئيسة و هي:

1) **التفاعل اللفظي**
2) **استجابات المعلم**
3) **أسئلة المعلم**

أولاً / التفاعل اللفظي

يركز خبراء التربية على ضرورة أن يكون الطالب هو محور العملية التربوية و أن تتاح الفرصة للطلاب للمناقشة و طرح الأسئلة و تشجيع الإجابات التي تتضمن فكراً متجدداً يبعد عن التقليد، ومن أجل إيجاد المناخ الصفي الذي يجعل الطالب محوراً حقيقياً للعملية التربوية يمكن أن يقوم المعلم بما يلي:

- **عدم احتكار وقت الحصة:** إن صفاً يحتكر المعلم جل وقته بكلامه لا يمكن اعتباره مكاناً مناسباً لتنمية روح الاستكشاف و التفاعل بين الطلبة و القدرة على حل المشكلات و تناول المهمات ذات النهاية المفتوحة و تنمية القدرة على التفكير ألابتكاري و تنمية الشخصية بأبعادها سماتها المختلفة.
- **التفاعل الصفي المركب**

تتنوع صور و أشكال التفاعل للمعلم مع الطلبة داخل الصف بحيث تأخذ أنماط مختلفة مثل:

1) **إعطاء معلومات.**
2) **إعطاء توجيهات و إرشادات.**
3) **توجيه أسئلة.**
4) **إصدار أحكام.**
5) **تقويم سلوك الطلبة و إدارتها.**
6) **حث الطلبة على التفكير المعمق.**

ثانياً / استجابة المعلم

ليس من شك أن المعلم و الكتاب المدرسي من المصادر غير الوحيدة للمعرفة، و أن المعلم ليس بالضرورة أن يكون هو المرجع الأخير فيما يتعلق بالإجابة عن كل سؤال أو اتخاذ قرار، و مهما تكن مقاومة الطلبة لهذه الفكرة فإن المعلم إذا كان مقتنعاً بأهمية و ضرورة التغيير سيصبح قادراً على نقل الطلبة من حالة الخمول و السلبية و الاعتمادية إلى حالة الفعل الإيجابي و الاستقلالية من خلال حضوره البناء في كل موقف تعليمي و فيما يلي عرض لمجموعة من سلوكيات المعلم التي تدعم و توسع أو تعيق آفاق عملية التفكير و التعلم الإبداعيين:

أسئلة المعلم:

تعد فنون السؤال وأساليب الاستقصاء من المستلزمات الضرورية لتنمية مهارات التفكير، لذا يجب على المعلم أن يكون حريصا على استخدام أنماط جديدة ومتنوعة من الأسئلة و الاستفسارات التي تحفز أشكالا عديدة من علميات التفكير، وأن تطرح بصورة متدرجة من البيانات المحسوسة إلى التأملات المجردة، وقد أشارت الدراسات التربوية حول التفاعل الصفي إلى أن المعلمين يحصلون على ما يريدون من طلابهم عندما يتعلق الأمر بعمليات التفكير المستخدمة، فعندما يوجهون سؤالا من مستوى متدن يحصلون على إجابة من مستوى متدن، وعندما يوجهون سؤالا يتطلب استخدام مهارات تفكير عليا فإنهم يحصلون على إجابة من نفس المستوى.

ويمكن أن يستخدم المعلم الأشكال التالية من الأسئلة لإثارة التفكير عند الطلاب.

- **أسئلة التذكر أو المعرفة**

تتميز أسئلة التذكر أو المعرفة بأنها تتطلب جوابا صحيحا واحدا، ويطلق على هذا النوع الأسئلة المغلقة حيث يسعى المعلمون للحصول على إجاباتها الحاضرة في الأذهان، وتبدأ عادة بكلمات مثل: من، متى، أين.

- **أسئلة التفكير المتقارب**

تتميز أسئلة التفكير المتقارب بأن لها أكثر من إجابة صحيحة، وهي أسئلة تحليلية في طبيعتها، وتبدأ عادة بكلمات مثل " كيف ولماذا "

- **أسئلة التفكير المتباعد:** تساعد أسئلة التفكير المتباعد في خلق حالة من الحوار أو المحاكاة التي تستدعي استجابة من الطلبة، ولا يوجد لها إجابة صحيحة، وتبدأ عادة بكلمات " ما الذي يمكن أن يحدث إذا... " وهي أسئلة تشبه الأسئلة الافتراضية والحاثة على التعمق والمشجعة على البحث.
- **الأسئلة التقويمية :** تستدعي الأسئلة التقويمية إعطاء حكم شخصي أو رأي، ولا يتوقع المعلم في هذا النمط من الأسئلة الحصول على إجابات صحيحة، وتبدأ عادة بكلمات مثل " برأيك...، أو أيهما افضل... ؟

وقد أورد الباحثان اودل ودانيالز قائمة بسلوكيات المعلم التي تساعد في خلق المناخ الصفي المثير للتفكير

1. **يركز انتباه طلبته على المهمة.**
2. **يوجه أسئلة مفتوحة.**
3. **ينتظر قليلا قبل طلب الإجابة على الأسئلة.**
4. **يتقبل استجابات عديدة ومتنوعة للأسئلة.**
5. **لا يصدر أحكاما ولا يعطي آراء شخصية.**
6. **لا يكرر إجابات الطلبة.**
7. **يسأل طلبته أن يتأملوا ويقوموا تفكيرهم.**

المهارات التعليمية:

هناك عدة تعريفات للمهارة نورد منها ما يلي:

- المهارة هي أي شيء تعلمه الفرد ليؤديه بسهولة ودقة وقد يكون أداء جسمانياً أو عقلياً.
- المهارة في أداء عمل ما هو إنجاز العمل بدقة وبدون أخطاء وفي أسرع وقت وبأقل جهد ممكن.
-المهارة هي القيام بالعمل بسرعة ودقة وإتقان.

ويشترط في المهارة أن تتميز بثلاثة سمات :

1. **الفهم: قدرة المتعلم على تفسير ما يعمله بشكل واضح وبثقة، أي قادر على الدفاع عن عمله بشجاعة وثقة وأدب.**
2. **الإتقان: أي يقوم المتعلم بأداء عمله بطريقة متدرجة ومنظمة ودقيقة.**
3. **السهولة: السرعة في الأداء.**

أهمية تدريس المهارات

مع التقدم التكنولوجي المتسارع وظهور الآلات الحاسبة والكمبيوتر يعتقد البعض أنه يمكن الاستغناء عن تعليم المهارات الخوارزميات، ولكن تدريس المهارات والخوارزميات واكتسابها لا يزال ضرورياً وهاماً لأسباب التالية:

- اكتساب المهارة وإتقانها يساعد المتعلم على فهم الأفكار والمفاهيم الرياضية فهماً واعياً.
- بعض المواقف تحتاج إلى حسابات أولية تعتمد على مهارة الفرد وليس على الآلات الحاسبة.
- اللجوء إلى الآلات الحاسبة باستمرار يعطل التفكير ويصيبه بالركود والخمول.
- اكتساب المهارة يسهل على الفرد أداء كثير من الأمور الحياتية.
- يتيح إتقان الفرد للمهارات الفرصة في توجيه جهوده ووقته بشكل يساعده على حل المشكلات حلاً علمياً سليماً.
- المهارة تنمي قدرة المتعلم على الإنتاجية في حل المسائل.
- القيام بالمهارات واكتسابها يزيد من معرفة المتعلم بخصائص الأعداد والعمليات عليها وتعمق فهمه لأنظمة العد والبنية الرياضية.

وفيما يلي بعض المقترحات التي تساعد على تنمية المهارات الرياضية:

- **تنمية الفهم قبل المهارة.**
- **تفادي التدريب الروتيني الذي يميل إلى العمل الآلي.**
- **تشجيع أصالة التفكير و إثابة المبدعين.**
- **استخدام الأفكار الجديدة لتثبيت المهارات.**
- **ربط المهارات الجديدة بالمهارات السابقة.**
- **تنويع أساليب التدريس لتفق مع الفروق الفردية.**
- **تتبع أخطاء الطلاب ومعالجتها أولاً بأول.**
- **توليد الحماس والدافعية لدى الطلاب.**

استراتيجيات حل المشكلات: است **استراتيجيات حل المشكلات:** استراتيجية 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 الاستراتيجيات العامة لحل المشكلات،كاستراتيجية جون ديوي، واستراتيجية فرانك ليستر، إلا أن استراتيجية جورج بوليا تعد أهم تلك الاستراتيجيات 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 لهذه الاستراتيجية.

استراتيجية جورج بوليا لحل المشكلة:

1- فهم المشكلة : **2- وضع خطة لحل المشكلة (ابتكار خطة الحل):**

3- تنفيذ الخطة: 4- مراجعة الحل (التحقق من صحة الحل):

ماذا نعني بالمشكلة ؟

- المشكلة موقف يمكن اعتباره فرصة نادرة للتعلم والتكيف.
- المشكلة وضع يحتوي على عائق يحول بين المرء وتحقيق غرض ما متصل بهذا الوضع.
- المشكلة موقف يؤدي إلى الحيرة والتوتر واختلال التوازن المعرفي والانفعالي.

ولكي يتصف الموقف بالنسبة لفرد ما بأنه مشكلة يجب أن تتوفر فيه الشروط التالية:

* ينبغي أن يكون للشخص هدف محدد وواضح، يشعر بوجوده، ويسعى لتحقيقه.

* هناك ما يمنع مضيه نحو تحقيق هدفه.

* اتضاح الموقف للشخص، حيث يرى المشكلة ويحدد معالمها، ويتبين له سبل ووسائل مختلفة تصلح لأن تكون حلولاً، فيتفحصها ليرى جدواها العملية.

مستويات المسائل او المشكلات الرياضية:

فقد أورد هيلدبرانت أربع مستويات من المسائل الرياضية كما يلي:

1- **النوع الأول** يستخدم مفهوماً رياضياً أو تعميماً، ويتناول موقفاً جديداً لم يتعرض له الفرد سابقاً.
2- **النوع الثاني** يتطلب مقداراً معيناً من التجريب والملاحظة وجمع البيانات قبل اقتناع الفرد بوجود حل ممكن للموقف.
3- **النوع الثالث** يرتبط بالظروف والمواقف التي يتعرض لها الفرد وتتطلب منه إجراء تعديل وتغيير على هذه الظروف.
4- **النوع الرابع** يتطلب صياغة فرضيات أو حلول مقترحة وأدلة أو براهين.

الصعوبات التي تواجه الطلاب في حل المسألة او المشكلة:

- عدم التمكن من مهارة القراءة.
- الإخفاق في فهم المسألة، وعدم قدرة الطالب على تمييز الحقائق الكمية والعلاقات المتضمنة في المسألة وتفسيرها.
- الصعوبة في اختيار الخطوات التي ستتبع في الحل وضعف خطة الحل وعدم تنظيمها.
- عدم التمكن من المفاهيم والتعميمات والعمليات الحسابية الأساسية.
- عدم القدرة على اختيار الأساليب المناسبة واستذكار المعلومات الأساسية.
- ضعف القدرة على التفكير الاستدلالي والتسلسل المنطقي في خطوات الحل.
- ضعف قدرة الطلاب على التقدير والتخمين من اجل الحصول على حل سريع.

تطلب حل المسألة الرياضية من الطالب قدرات ثلاثة هي:

- التكيف للمسألة.
- استحضار المادة الفكرية المتعلقة بها.
- اختيار فرضيات الحل أو الحلول المقترحة.

المفهوم الرياضي:

يعتبر المفهوم الرياضي الأساس لكل مكونات المعرفة الرياضية حيث تعتمد باقي مكونات المعرفة الرياضية على المفاهيم اعتماداً كبيراً في تكوينها واستيعابها واكتسابها. أما بخصوص تعريف المفهوم " مفهوم المفهوم " فلا يوجد تعريف جامع أو متفق عليه للمفهوم، وقد اختلف العلماء في تعريفاتهم للمفهوم لعدم وجود معلومات كافية عن تكوين المفاهيم واستخداماتها.

والمفهوم ليس شيئاً محسوساً قائماً في الواقع، فالأشياء المحسوسة التي تدل عليها المفاهيم ليست سوى نماذج أو أمثلة تطبق عليه، وتتمثل فيها سماته الأساسية، وهناك تعريفات متعددة للمفهوم منها:

- مجموعة من الأشياء المدركة بالحواس أو الأحداث التي يمكن تصنيفها مع بعضها البعض على أساس من الخصائص المشتركة والمميزة ويمكن الإشارة إليها باسم أو برمز .
- مجموعة من الاستدلالات الذهنية المنظمة التي يكونها الفرد.
- المفهوم هو بناء عقلي أو تجريد ذهني. إنه الصورة الذهنية التي تتكون لدى الفرد نتيجة تعميم صفات وخصائص استنتجت من أشياء متشابهة على أشياء يتم التعرض إليها فيما بعد .
- الصفة المجردة المشتركة بين جميع أمثلة ذلك المفهوم .
- المفهوم: تجريد ذهني لخصائص مشتركة لمجموعة من الظواهر أو الخبرات أو الأشياء,
- المفهوم: فكرة مجردة تشير إلى مجموعة من العناصر التي تلتقي جميعها في مجموعة من السمات المميزة المشتركة .
- المفهوم: بنية عقلية تدل على مجموعة السمات المميزة التي تلقي عندها أفراد صنف معين من الأشياء.
- المفهوم: هو فكرة مجردة ناتجة عن الاستدلالات الذهنية المنظمة التي يكونها الفرد من جراء تفاعله مع الأشياء أو الأحداث المتوافرة في البيئة.

أنواع المفاهيم:-

تعدد تصنيف أنواع المفاهيم الرياضية، ولقد تم إعداد توليفة (توليفة الدواهيدي) لأنواع المفاهيم وهي :-

1- **المفاهيم الحسية والمجردة (مفاهيم دالّة):** وهي مفاهيم مجموعتها المرجعية غير خالية فمثلاً المفاهيم الحسية تنتمي إلى مجموعة الأشياء المادية والتي يمكن ملاحظتها وقياسها مثل مفهوم المسطرة، الفرجار، الكرسي، المنقلة، والمفهوم المجرد هو مفهوم دلالي غير حسي وينتمي إلى مجموعة الأشياء المجردة والتي لا يمكن ملاحظتها وقياسها كمفهوم العدد النسبي، المعادلة، الاقتران، ومعظم المفاهيم الرياضية هي من نوع المفاهيم المجردة.

2- **المفاهيم الأولية (المفردة) والثانوية (العامة):** المفاهيم الأولية (المفردة) هي المفاهيم التي تنتمي إلى مجموعات أحادية أي تتكون من عنصر واحد ويعتمد بناؤها على المحسوسات مثل مفهوم الشمس، مفهوم القمر، مفهوم النجم القطبي، العدد الأولي الأصغر، أما المفاهيم الثانوية (العامة) ويتم اشتقاقه وبناؤه من مفاهيم أولية مثل مفهوم الحيوان و مفهوم الكلب و الاقتران النسبي.

3- **المفاهيم المتعلقة بالإجراءات:** وهي مفاهيم تركز على طرق العمل مثل مفهوم ضرب المقادير وجمعها، وطرحها وقسمتها.

4- **مفاهيم ربطية:** ويستخدم فيها الرابط و، ويتوفر أكثر من خاصة واحدة في الأشياء مثل مفهوم المعين، مفهوم الزمرة.

5- **مفاهيم علائقية:** وهي مفاهيم لا يظهر معناها إلا إذا كانت مشتملة على علاقة بين مفهومين أو أكثر مثل مفهوم الكثافة، جيب الزاوية، ومقياس الرسم.

6- **مفاهيم تعريفية (قيمية):** وهي مفاهيم ليست لها مجموعة مرجعية وإنما تحدد سماتها الأساسية المشتركة بحسب اتفاقات عامة مثل مفهوم التطابق، التشابه، التساوي.

7- **مفاهيم غير معرفة:** وهي مفاهيم غير قابلة للتعريف حيث لا يمكن إيجاد عبارة تصف المفهوم وصفاً محدداً مثل مفهوم النقطة، المستقيم، المستوى، العدد، المجموعة.

استخدامات المفهوم: يستخدم المفهوم من خلال ما يلي:-

أولاً **الاستخدام الاصطلاحي:** يتم التحدث عن خصائص الأشياء التي يتصف بها المفهوم والتي تدخل ضمن إطار أو حدود المفهوم أو المصطلح الدال على المفهوم مثل الخصائص والفئات للأعداد مثل الأعداد النسبية (العدد النسبي مفهوم الشروط التي تحدد العدد النسبي، أو صفات الأعداد النسبية التي تحدد العدد النسبي).

ثانيا **الاستخدام التضميني**: اللجوء إلى استخدام مصطلح المفهوم أكثر مما تذكر أو تتحدث عن الأشياء المسماة به، أي استخدام مصطلح المفهوم أكثر من الأشياء المتعلقة به مثل العدد الأولي، العدد النسبي، أو تعطي مصطلحات مرادفة لمصطلح المفهوم.

وحتى يتم تشكيل صورة للمفهوم في الدماغ، فإن من الواجب أن تتكامل العوامل الأربعة التالية:

1- التمثيل المادي للمفهوم.
2- واحدة من الحواس.
3- دماغ واعٍ مستعد لاستقبال الصورة.
4- تسمية المفهوم.

: نموذج ديفيس في اكتساب المفهوم:- وينقسم إلى مستويين :-

الأول: يقيس قدرة الطالب على تمييز الأمثلة من اللا أمثلة.

مثلاً * يُعطي التلميذ أمثلة للمفهوم، أو يحدد المفهوم ويعلل ذلك.

* يُعطي التلميذ أمثلة سلبية للمفهوم ويعلل ذلك.

الثاني: يقيس قدرة التلميذ على تمييز خصائص المفهوم.

مثلاً * يحدد الأشياء التي يجب توافرها في أمثلة المفهوم.

* يحدد الخصائص والشروط الكافية حتى يكون المثال إيجابي على المفهوم.

* يحدد الصفات المشتركة وغير المشتركة بين مفهومين.

* يُعطي تعريفاً دقيقاً ومحدداً للمفهوم.

دليل التخطيط للتعليم الاستراتيجي في الرياضيات

يتكون هذا الدليل من ثلاث مراحل أساسية تحتوي كل منها على عدة خطوات جزئية، ويتم تدريس المفاهيم بتطبيق دليل التخطيط للتعليم الاستراتيجي في الرياضيات على المعرفة المفاهيمية كما يلي:

أولاً: التهيئة للتعليم (تحضير المحتوى):-

أ- قيّم مستوى التعلم ب- ناقش الأهداف ج- مهّد للمسألة

د- نشط الخلفية المعرفية هـ- ركز التوجيه / أثر الاهتمام

ثانياً: تقديم المحتوى:-

أ- توقف / تأمل ب- ابدأ بتقديم المحتوى ج- ساعد على تمثل الأفكار

ثالثاً: التطبيق / الإدماج:-

أ- ادمج / نظم: شاطر المتعلمين في الحلول والتنفيذ وناقشهم فيها قارن حلول المتعلمين بالحلول النموذجية وبخبرات التعلم الأخرى.

ب- قيّم الإنجاز:

- نمذج التقييم وناقشه.

- ناقش الأخطاء المفاهيمية السابقة.
- وفر التعزيز.

ح- وسع التعلم: وفر فرصاً لتوسيع التعلم متزايدة في تنوعها وتعقيدها ناقش النمو الحاصل.

مظاهر التفكير الرياضي مع تطبيقات :

يتحدد التفكير الرياضي بعدة مظاهرومن هذه المظاهر : الاستقراء, ,والاستنتاج , والتعبير بالرموز ,والحدس , والنمذجة ,والتفكير المنطقي الرياضي , والبرهان الرياضي ، وتشير الدراسات والبحوث التي اهتمت بتدريس الرياضيات أن التفكير الرياضي يتضمن عدداً من المكونات أو المظاهر يمكن عرضها فيما يلي:

مهارات التفكير الرياضي Mathematical Thinking Skills :

1. الاستقراء (Induction):

- هو الوصول إلى الأحكام العامة اعتماداً على حالات خاصة أو جزئيات من الحالة العامة، أي إن الحالات الخاصة أو الجزئيات أمثلة من الحالة العامة أو النتيجة التي تم استقراؤها).
- عملية يتم عن طريقها الوصول إلى قاعدة عامة (نتيجة – نظرية – قانون) من خلال دراسة عدد كاف من الحالات الفردية واستخراج الخاصية التي تشترك فيها هذه الحالات.

يتضمن الاستقراء عمليتين مترابطتين هما (التعميم والتجريد)، فإذا أدرك شخص بعض الخصائص العامة لمجموعة من الأشياء، فقد توصل إلى تجريد، أما إذا تنبأ بأن علاقة ما متوافرة في عينة خاصة ستكون صحيحة في عينة أوسع، فيكون قد توصل إلى تعميم. أي أن الاستقراء يسير من الخاص إلى العام ومن الملموس إلى المجرد ومن الأمثلة والحالات الخاصة إلى القاعدة العامة. وعن طريق الاستقراء يكتشف التلميذ القاعدة العامة من خلال استعراض حالات خاصة متعددة، يقصد بالاستقراء الوصول إلى نتيجة ما من بعض المشاهدات أو الملاحظات أو الأمثلة الخاصة.

ويختلف الاستقراء عن التعميم، ففي حين أن الاستقراء يتضمن اكتشاف حالة مشابهة لحالات بينها علاقة متكررة وثابتة، نجد أن التعميم هو تسجيل الحالة بصورة عامة والوصول إلى القاعدة العامة التي تصف الحالة المكتشفة. فهما مختلفان ولكن العلاقة بينهما علاقة تكامل قوية ، على أن الفارق الوحيد بين التعميم والاستقراء يتمثل في الصياغة اللغوية للنتيجة في حالة التعميم، بينما في حالة الاستقراء فنكتفي بوضع النتيجة التي قد تكون عدداً أو مقداراً جبرياً أو صورة رمزية أو ما شابه ذلك.

ومن هنا يمكن القول بأن الاستقراء هو عبارة عن التوصل إلى القاعدة ومعرفتها واكتشافها، ويظهر هذا الاكتشاف واضحاً في إكمال الأنماط، أو التسلسلات العددية أو الرسوم الهندسية. أما صياغة القاعدة لفظياً وتطبيقها على حالات خاصة فذلك هو التعميم.

2. التعميم والتجريد (Generalization and Abstraction):

هو صياغة عبارة أو منطوقة (بالرموز أو الألفاظ) عامة اعتماداً على أمثلة أو حالات خاصة. والتعميم اكتشاف قاعدة عامة تتسع لأكثر من الحالات المعلومة الأولى، وهو توسيع القاعدة من عدد محدود من الحالات إلى عدد غير محدود. أما التجريد فهو إدراك أن القاعدة تُطبق في عدد من الأوضاع الأخرى غير التي أُكتشفت منها، والتجريد في الرياضيات يسمح لنا بتطبيق نتائج الرياضيات في كثير من الأوضاع الخاصة والعملية.

3. الاستنتاج (Deduction): هو التوصل إلى نتائج معينة اعتماداً على أساس من الحقائق والأدلة المناسبة الكافية، أي إنه يحدث عندما يستطيع الطالب ربط ملاحظاته ومعلوماته عن ظاهرةٍ ما بمعلوماتهِ السابقة عنها، ثم يُصدر حكماً معيناً يُفسر به هذه الملاحظات.

وهو الوصول الى نتيجة خاصة اعتمادا على مبدا او قاعدة عامة ويسير التفكير الاستنتاجي في الاتجاه المضاد للتفكير الاستقرائي .
مثال (1): اكمل المربع السحري التالي بالأعداد 3,2,1 بحيث يحتوي كل سطر وكل عمود على الاعداد الثلاثة المختلفة.
الحل : نحن نعلم قاعدة المربع السحري هي : مجموع اعداد كل سطر =مجموع اعداد كل عمود =مجموع اعداد كل قطر في مربع .وعليه يمكن ملئ المربع السحري الخاص كما يأتي :

3	1	2
1	2	3
2	3	1

4. التعبير بالرموز (Symbolism):

الرمز هو حرف أو علاقة أو اختصار يُمثل تعبيراً أو عملية رياضية، والتفكير الرمزي هو التفكير من خلال الرموز والمجردات، وليس من خلال البيانات الحسية، ويتضح استخدام ذلك النوع من التفكير في الرياضيات في حل المسائل في موضوعات الجبر والهندسة. والتعبير بالرموز هو استخدام الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية أو المعطيات اللفظية، كالتعبير عن العلاقة اللفظية الآتية:

عُمر والد ثلاثة أمثال عُمر ابنه، وبعد 11 سنة يصبح عُمر الوالد ضعفي عُمر ابنه.

بالرموز: 3س + 11= 2(س+11).

ملاحظة: عُمر الابن (س)، وعُمر الأب (3س).

التعبير بالرموز وهو استخدام الرموز للتعبير عن الافكار الرياضية.

مثال (1): كيف يمكنك التعبير عن ان: (عملية جمع الاعداد تحقق الخاصية التبديلية) بالرموز ؟

الجواب : $x+y=x+y$

مثال (2): عددان x,y مجموع مربعيهما هو 41 عبر عن ذلك بالرموز .

الجواب : $x^2+y^2=41$

5- الحدس (Intuition) : هو تكوين تخمينات رياضية والتحقق منها.

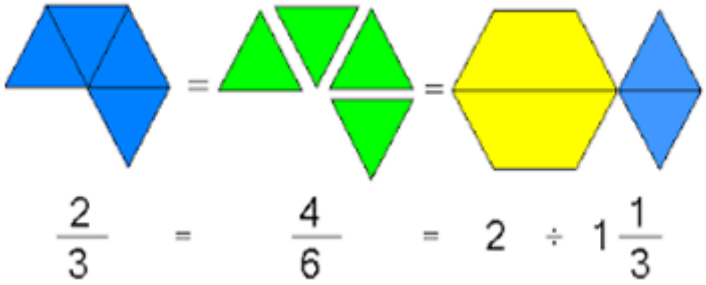
6. النمذجة (Modeling):هي تمثيل رياضي لشكل أو مُجسم أو علاقة للموقف، ويكون التمثيل إما بشكل أو مجسم أو معادلة أو علاقة رياضية.

وتُعد النمذجة الرياضية للظواهر إحدى أقوى استخدامات الرياضيات، وعليه يُفضل إتاحة الفرص إمام جميع الطلبة في مراحلهم الدراسية كافة لنمذجة العديد من الظواهر رياضياً بطرائق تكون مناسبة

لمستواهم. ويرى المعلم أنه يمكن عمل نماذج لتسهيل دراسة الرياضيات، مثل أنموذج من الكرتون لساعة وتدريب الطلبة على قراءة الوقت، أو استخدام قطعة خشبية وتقسيمها إلى وحدات مختلفة الأطوال لقياس أطوال الأشياء.

لذا النمذجة :: هو تمثيل رياضي لشكل او مجسم او علاقة

مثال (1): ارسم نموذج لتمثيل كل من الكسور $\frac{2}{3} = \frac{4}{6} = 2 \div 1\frac{1}{3}$



7. التفكير المنطقي الشكلي أو الصوري (Formal Logic):

هو استخدام قواعد المنطق من مُقدمات أو مُعطيات في الوصول إلى الاستنتاجات، وتتمثل قواعد المنطق الشكلي في عمليات الضم(Λ)، والفصل (v)، والنفي (~)، والتضمين (←) للعبارات، وتخضع النتائج المُستخلصة من المقدمات لقواعد المنطق المتفق عليه. والمنطق هو الدراسة العلمية أو المنظمة للمبادئ العامة، التي تعتمد عليها صحة التفكير ويبحث في العبارات والاستنتاجات المتبادلة بينها.وعليه أن المنطق الشكلي هو دراسة منطق العبارات تبعاً لشكلها، وتتمثل العبارات وأدوات الربط المنطقية بالرموز، وتُطبق النتائج النهائية المشتقة على جميع العبارات التي لها الشكل نفسه.

اي التفكير المنطقي الشكلي :- هو عملية استخدام قواعد المنطق في الوصول الى الاستنتاجات مقدمات (معطيات)

مثال (1) :- كل مربع هو مستطيل ، $p \rightarrow q$

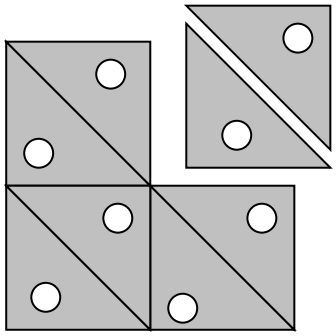
وكل مستطيل هو متوازي اضلاع $r \rightarrow q$

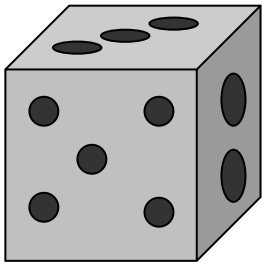
هل ان : كل مربع هو متوازي اضلاع ؟ $P \rightarrow r$

الأنشطة الحديثة

للأنشطة دور هام في الربط بين المواد المتعلمة وتطبيقاتها في واقع الحياة وهناك أنشطة تستهدف المفاهيم المتعلمة في الدرس وتكون مصاحبة للموضوع , أنشطة أخرى تستهدف مجمل ما تعلمه الطالب من خبرات رياضية وتعمل على تنمية المهارات الرياضية والمنطقية لديه , قد تناسب بعضها إمكانيات الفصل الدراسي وتعرض فيه " أنشطة صفية" , في حين تحتاج البعض منها الى تجهيزات أومعمل حاسب " أنشطة غير صفية " .

أولا : مشغولات يدوية باستخدام الرياضيات





مهارات حرفية بالقص واللصق حيث يستعين الطالب بالأدوات الهندسية والقوانين والمفاهيم الرياضية في تصميم أشكال هندسية من الورق او الكارتون آو الصلصال وتكوين ورسم صور أو مجسمات

ثانيا : لغات البرمجة للأطفال

تعتمد منظومة عمل لغات البرمجة على القدرات المنطقية والحسابية في المقام الأول والعمل بها ينمي الذكاء في هذه المجالات ونظرا لصعوبة التعامل مع لغة برمجة بالنسبة لناشئ فقد طورت بعض الشركات لغات برمجة خاصة بالطفل سهلة في كتابتها وفهمها ولتحميسه للعمل بها ادخلوا بها إمكانيات كبيرة في تصميم الألعاب الحاسوبية , ويمكن ان تمارس في معمل الحاسب بالمدرسة او بمعاونة الوالدين في المنزل.

ثالثا :الروبوت التعليمي " اليدويات الالكترونية "

مختبر مدرسي متخصص بتعليم علوم الروبوت وربطها مع العلوم الأخرى يقوم على مبدأ تدريب الطلبة والمعلمين حول كيفية تصميم وبرمجة الروبوت وإدخاله في المناهج واستخدامه في التعليم وذلك من خلال استخدام الجانب التطبيقي للمفاهيم المتعلمة في الرياضيات والفيزياء والعلوم والتكنولوجيا. ويتم عقد برامج تدريبية للمعلمين والطلبة تتضمن :

- تصميم روبوتات بأشكال مختلفة يتعلم الطلبة من خلالها الميكانيكا والهندسة والالكترونيات .
- تعليم لغة برمجة يستطيع الطالب من خلالها كتابة البرنامج وتنفيذه بنفسه و بشكل واقعي.
- ربط علوم الروبوت بالرياضيات والعلوم والميكانيكا والتكنولوجيا والهندسة من خلال أمثلة حيه.
- تنفيذ مشاريع كاملة حقيقية قابلة للتنفيذ والاستخدام في الحياة العملية.

فائدة المختبر للطلبة :

الاهتمام بالبحث العلمي (الاستقصاء ، الملاحظة ، التجربة ، التحليل)

أطلاق الخيال العلمي الإبداعي لحل المشكلات

بيئة مشجعة لتطبيق الطلبة لمبادئ العلوم والرياضيات والبرمجة في عملية حل المشكلات التي تتضمن التصميم والتركيب

تطوير مهارات الاتصال والعرض وعمل الفريق والمشاركة والتعاون

إكساب الطلبة لمهارات تساعدهم في حل المشكلات المستقبلية في حياتهم

تحفيز الطلبة للاكتشاف والتعلم عن طريق العمل

استخدام الألعاب في تدريس الرياضيات

الألعاب من الأنشطة الهادفة التي يمكن استخدمها في عملية تدريس الرياضيات والتي يمكن تعريفها على أنها نشاط هادف يتضمن أفعالا معينة يقوم بها المعلم والطلاب من خلال إتباع قواعد معينة. لما تتمتع به من مميزات كثيرة ومتعددة لخدمة الأهداف الوجدانية والمعرفية وذلك إذا أحسن المعلم اختيارها وتوظيفها.

مزايا الألعاب في الرياضيات:

تنمية مهارة طلاقة التفكير الرياضي عند الطلاب.
تنمية روح الفريق والتعاون الايجابي من خلال تطبيق الأنشطة الجماعية.
تنمية وصقل المهارات الأساسية في الرياضيات.
إثارة الدافعية نحو التعلم من خلال القيام بأعمال يحبونها ويرغبون القيام بها
زيادة التفاعل الصفي الايجابي
خلق جو من التنافس البريء بين الطلاب

تغرس في نفوس الطلاب احترام آراء الآخرين.
معالجة صعوبات التعلم عند الطلاب

معايير اختيار اللعبة في الرياضيات

1- إن تكون اللعبة ممتعة ومسلية وذات هدف تعليمي.

2- إن تتوافق اللعبة مع عدد الطلاب من حيث العدد إذا كانت فردية أو من حيث الحجم إذا كانت جماعية

3- إن تتناسب اللعبة مع المستوى العمري والمعرفي للطلاب المشتركين
4- إن تكون قابلة للقياس

5- إن تكون قابلة للتنفيذ بحيث تخلو من التعقيد والخطورة

6- إن يختبر المعلم اللعبة وخاصة إذا كانت جديدة عليه ليحدد طريقة وقواعد تنفيذها

استخدام تقنيات الحاسب فى تدريس الرياضيات

الحاسوب الة ذات تقنية متقدمة ورفيعة المستوى وتمتلك إمكانات متعددة واستخدامات متنوعة و يمثل الحاسوب ثورة تكنولوجية يتفاعل فيها الذكاء الاصطناعي مع الذكاء الطبيعي و للحاسوب دورا هاما يمكن ان يقوم به لخدمة عملية التعليم والتعلم بكل جوانبها بما يحقق زيادة وفاعلية في المناهج وأساليب التدريب ومن الإسهامات التي يمكن ان يقوم بها الحاسوب في تفعيل عملية التعليم والتعلم :

1- الحاسوب وسيط تعليمي يساعد على تحقيق شروط التعلم حيث يسهم في تحويل التركيز عن الاهتمام من مجرد التعليم الى التعلم حيث يصبح المتعلم هو الفاعل النشط فعن طريق لوحة المفاتيح او الفارة يمكن للتلميذ ان يحاكي بعض الأشياء التي لا يمكن ان يراها مباشرة مثل تحريك سفينة في الفضاء او تحريك محيط دائرة على خط مستقيم لقياس طول المحيط .

2- ينشط الحاسوب استجابات المتعلم بما يساعده في تنمية مفاهيم جديدة لكن المشكلة في التعليم ليست في كونه ان المعلومة تصل للتلميذ ولكن المهم ان يستجيب لها بطريقة نشطة بحيث يستخدمها بعد ان يربط بينها و بين المعلومات السابقة التي تعلمها ويساعد الحاسوب في بناء رحلات بسبب مخزونه ا لسابق من المعارف وبين المادة الجديدة كما هو الحال في الربط بين طريقة أجراء القسمة المطولة وبين المهارات السابقة من أجراء عمليات الضرب والطرح الى التخمين و التقدير التقييمي لنتائج قسمة عدد على آخر .

3- يقدم الحاسوب أوجه تعلم متنوعة تسمح بالتدريب الرياضي والعقلي مثل إجراء العمليات الحسابية او حل المسائل اللفظية والمهارات العملية مثل الانشائات الهندسية التي يقوم بها المتعلم بنفسه لكي يتقنها لذلك يجب ان تقدم البرمجيات في مستويات مناسبة ومتدرجة الصعوبة وإعلام المتدرب اول بأول بمدى تقدمه نحو مستوى التحكم المستهدف ولكي يكون التدريب باستخدام الحاسوب مشوق ينبغب اختيار برامج تجذب التلميذ من حيث الصور والإشكال والمواقف والحركة والصوت .

4- يقدم الحاسوب اوجه تعليم متنوعة من خلال البرمجيات المناسبة حيث يمكن ان يقدم الحاسوب دروسا علاجية لبطيء التعلم كما يمكن ان يقدم موضوعات للتلاميذ المتفوقين هذا الى جانب محاكاة التجارب التي تتضمن اجراء عمليات حسابية او قياس درجة الحرارة او تمدد مواد معدنية معينة يجري محاكاتها حاسوبيا ولا شك ان العمل على الحاسوب في حد ذاته ينمي عند التلميذ مهارات حركية مثال ذلك اليد على لوحة المفاتيح او القابضة على الفار كما يوجد توليد حركة بين حركة العينين في أطار نشط عقلي يتطلب تركيزا ذهنيا وذلك في حد ذاته قيمة تربوية تنمي القدرة على الاعتماد على الذات والطلاقة الفكرية وأصالة التفكير مما يساعد بدوره على مهارات حل المشكلات ونماء التفكير الإبداعي كذلك يمكن أن يستخدم معلم الرياضيات الحاسوب في أنشاء بنك للأسئلة والاختبار منها عند وضع اختبار تحصيلي كما يمكنه تصحيح الاختبار باستخدام الحاسوب وان يحتفظ بسجل لكل طالب وعلاماته في الاختبارات المتتالية مع ملاحظة وضعه التعليمي ومدى تقدمه

<u>وتوجد أنواع مختلفة من البرامج التي تسمح باستخدام الكمبيوتر كوسيط تعليمي :</u>

1- التدريب والمران
2- التدريب الخصوصي
3- حل المسائل والتمارين
4- المحاكاة وتمثيل المواقف
5- التشخيص والعلاج
6- الألعاب التعليمية
7- الحصول على المعلومات
8- التحكم في الوسائط التعليمية المختلفة