طرق تدريس الرياضيات
للمرحلة الإعدادية

إعـــــــداد
مشرفـي الـريـاضيـات

يوليو 2006 م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ لتعلموا عدد السنين والحساب ﴾

(سورة يونس: 5)

إهـداء

إلى معلمي ومعلمات الرياضيات،،،،،، إلى الشموع التي تنير لطلابنا الأعزاء فصولهم،،،،،، ليشقوا طريقهم نحو مستقبل مشرق،،،،،، بإذن الله.

المحتويات

مقدمة

الوحدة الأولى

المفاهيم الرياضية

نماذج مقترحة لإعداد دروس خاصة بتعليم المفاهيم الرياضية

الوحدة الثانية

التعميمات الرياضية

نماذج مقترحة لإعداد دروس خاصة بتعليم التعميمات الرياضية

الوحدة الثالثة

المهارات والخوارزميات

نماذج مقترحة لإعداد دروس خاصة بتعليم المهارات والخوارزميات

الوحدة الرابعة

المسائل الرياضية

نماذج مقترحة لإعداد دروس خاصة بتعليم المسائل الرياضية

الوحدة الخامسة

التفكير الإبداعي

نشاطات تطبيقية لتنمية مهارات التفكير

الوحدة السادسة

التقويم التربوي وبناء الاختبارات

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.

الوحدة الأولى
المفاهيم الرياضية وطرق تدريسها

الأهداف:-

يتوقع بعد دراسة هذه الوحدة تحقيق الأهداف التالية:

- **تعرف المفهوم الرياضي.**
- **تعرف أنواع المفاهيم.**
- **تعرف تحركات تدريس المفاهيم.**
- **تعرف استراتيجيات تدريس المفاهيم.**
- **توظيف استراتيجيات تدريس المفاهيم في إعداد وتنفيذ دروس الرياضيات.**

تعريف 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 .
- ويمكن اعتبار المفهوم كزوج مرتب ذي بعدين، الأول: هو العبارة التي تحدد المفهوم، أو الاسم (المصطلح) الذي يطلق عليه، والثاني: القاعدة التي تستخدم في استعمال هذه العبارة.

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 فصلية:** ويستخدم فيها الرابط أو، وتتوفر فيها واحدة من بين عدة خصائص أو صفات مثل مفهوم العدد غير السالب (وهو عدد صحيح موجب أو صفر)، مفهوم أكبر من أو يساوي.
6- **مفاهيم علائقية:** وهي مفاهيم لا يظهر معناها إلا إذا كانت مشتملة على علاقة بين مفهومين أو أكثر مثل مفهوم الكثافة، جيب الزاوية، ومقياس الرسم.
7- **مفاهيم تعريفية (قيمية):** وهي مفاهيم ليست لها مجموعة مرجعية وإنما تحدد سماتها الأساسية المشتركة بحسب اتفاقات عامة مثل مفهوم التطابق، التشابه، التساوي.
8- **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).

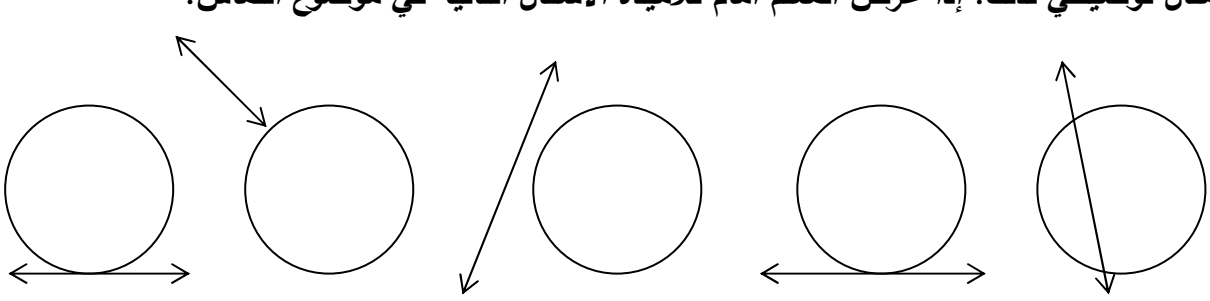
ثانيا **الاستخدام الدلالي:** عملية تصنيف حيث يتم تميز مفهوم معين من خلال تميز الأمثلة على المفهوم و اللا أمثلة عليه، وبعبارة أخرى فرز أمثلة المفهوم عن اللا أمثلة على المفهوم، وهو استخدام تطبيقي، مثل تمييز العدد النسبي عن غيره.

ثالثا **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.

مثال توضيحي لذلك: إذا عرض المعلم أمام تلاميذه الأشكال التالية في موضوع التماس:-



وطلب من أحد التلاميذ أشر إلى الشكل الذي يمثل فيه المستقيم مماسا للدائرة هل تراه يعرف ؟ بالطبع لن يعرف، وبعد ذلك قام المعلم بالإشارة إلى الشكل الثاني، ثم قال لهذا التلميذ: أشر إلى الشكل المماثل، في هذه الحالة سينظر الطالب إلى صورة الشكل الثاني الذي لا يعرف لماذا سمي المستقيم مماسا حتى الآن، ويشير إلى الشكل المماثل وهو الشكل الخامس، ولو طلب المعلم مرة أخرى من التلميذ أشر إلى المستقيم الذي يمثل فيه المستقيم مماسا لما استطاع فعل ذلك لأنه لم يسمع بهذه التسمية، ولو قال المعلم:

" إن الشكل الذي أشرت له في البداية يمثل فيه المستقيم مماسا لأنه يقطع الدائرة في نقطة واحدة، فإن صورة المماس تصبح كاملة في ذهنه، وسيكون قادراً على استدعاء هذه الصورة كلما ذكر المماس (رسم الشكل الذي يكون فيه المستقيم مماسا يمثل واقع مادي للمفهوم) العين المبصرة تمثل الحاسة التي ستنقل صورة المحسوس للدماغ، دماغ الطالب حيث ستستقر الصورة هو الدماغ الواعي، (اللفظ مماس اسم المفهوم).

***(إن الأفعـال تسبق الأقـوال، والأقـوال تسبق الكتـابة)*.**

التحركات في تعليم المفاهيم:-

عند قيام المعلم بتعليم مفهوم ما يقوم بتصرفات تدريسية تُسمى " تحركات " وقد تختلف من معلم لآخر بل عند المعلم نفسه من صف لآخر ومن موقف لآخر:

1- تحرك التعريف.
2- تحرك المثال (أمثلة الانتماء).
3- تحرك اللامثال (مع التعليل).

أولا: - تحرك التعريف:

يتناول هنا اللفظ الدال على مفهوم الشيء عن طريق إعطائه تفسيراً لغوياً يوضح معناه، فالتعريف عملية على الرموز تُعين لكل رمز معنى، فالرموز هي التي تحتاج إلى تعريف لتوضيح معناها، وإعطاء التعريف هو القيام بتحرك لغوي ويُقصد به توضيح موجز لمصطلح المفهوم، أي إعطاء التعريف معنى للمصطلح، وتحرك التعريف أكثر التحركات شيوعاً وسهولة في الاستخدام، وأكثرها دقة وتحديداً للمفهوم، إلا أن الأبحاث أشارت أنها أكثر التحركات صعوبة على فهم التلاميذ وخاصة التلاميذ الذين لا يملكون ذخيرة كافية من المفاهيم، أو لا يستطيعون اكتشاف العلاقات بسهولة، كما أن كفاءتها العالية تجعلها أكثر صعوبة على الطلاب بطيئي التحصيل مما يدفعهم إلى حفظها دون فهمها، وبالتالي لا يستطيعون توظيفها واستخدامها.

ثانيا:- تحرك المثال:

يقوم المعلم بإعطاء أمثلة إيجابية على المفهوم، ويشترط في هذه الأمثلة أن تتناول المفهوم من جميع جوانبه، وأن تشمل على جميع السمات المميزة لهذا المفهوم (السمات الحرجة)، أما إذا كان المفهوم حسي فإن الأمثلة يجب أن تكون من أشياء مادية يمكن ملاحظتها وقياسها، أما المفهوم غير الحسي فيمكن تمثيله بأشياء شبه محسوسة بالصور والرسومات مثلاً، أو مساعدة التلميذ على إدراكه عقلياً إذا كان مجرداً.

ثالثا: – <u>تحرك اللامثال:</u>

وهذا التحرك يتعلق بأن يقوم المعلم بطرح أمثلة لا تنتمي إلى المفهوم (سلبية) وتعطي اللا أمثلة للتلاميذ لإزالة سوء الفهم الذي قد يحدث للتلاميذ نتيجة عدم قدرتهم على تمييز السمات الأساسية(الحرجة) للمفهوم عن السمات الثانوية.

استراتيجيات تعليم المفاهيم الرياضية:–

تعتبر استراتيجية المعلم في تقديم المفهوم الرياضي هامة، وتختلف الاستراتيجيات المستعملة في تقديم المفاهيم الرياضية من حيث عدد التحركات وتنظيمها ومن الاستراتيجيات ما يلي:–

1) سلسلة من تحركات أمثلة الانتماء.
2) سلسلة من تحركات أمثلة الانتماء و تحركات أمثلة عدم الانتماء وتتكون من سلسلة من الأزواج المرتبة من تحركات أمثلة الانتماء و تحركات أمثلة عدم الانتماء.
3) سلسلة من تحركات أمثلة الانتماء و تحركات أمثلة عدم الانتماء ليس بترتيب ثابت أو محدد.
4) استراتيجيات الترتيب:

- تعريف – أمثلة انتماء – أمثلة عدم انتماء.
- أمثلة انتماء – أمثلة عدم انتماء – تعريف.
- تعريف – أمثلة انتماء.
- أمثلة انتماء – تعريف.

معايير إتقان فهم التلاميذ للمفاهيم الرياضية:

هناك معايير سلوكية لقياس مدى إتقان فهم التلاميذ للمفاهيم الرياضية وفي هذا المجال يوجد نموذجان لذلك:–

<u>أولاً:</u> النموذج الأول: قائمة بالأعمال التي يقوم بها التلميذ لقياس إتقان التعلم:

مثال	الشيء المعطى	العمل الذي يقوم به التلميذ
	* إذا أُعطى اسم المفهوم	يعطي مثالاً عليه
		يعطي مثالاً لا ينطبق على المفهوم
		يختار الصفة المرتبطة بالمفهوم
		يختار صفة لا ترتبط بالمفهوم
		يعطي تعريفا للمفهوم
	* إذا أعطى مثالاً على المفهوم	يختار اسم المفهوم
	* إذا أعطى أسماء مفهومين	يبين العلاقة بينهما

ثانياً: 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

ثانياُ: 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- قيِّم الإنجاز:

- نمذج التقييم وناقشه.
- ناقش الأخطاء المفاهيمية السابقة.
- وفر التعزيز.

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

قواعد عامة ومبادئ يجب مراعاتها عند تدريس المفاهيم

1- المفاهيم لا تُعطى للمتعلم بل يجب على المتعلم أن يضمها وأن يدمجها ضمن البناء المعرفي الذي لديه.

2- تحديد طبيعة المفهوم أي نوع المفهوم طبقاً للتصنيف الوارد سابقاً.

3- تحديد السمات الأساسية (الحرجة) للمفهوم ولفت النظر إليها عند ضرب أمثلة الانتماء (الأمثلة الإيجابية عن المفهوم).

4- ضرب أمثلة إيجابية وأخرى سلبية مع التفسير في الحالتين.

5- ربط المفهوم بالخبرات السابقة اللازمة لتعلمه.

6- صياغة تعريف المفهوم بلغة واضحة تتضمن جميع السمات الحرجة للمفهوم بحيث يفهمها المتعلم بسهولة.

7- إتاحة الفرصة للتلاميذ للتدرب على المفهوم واستخدامه في بناء مفاهيم أخرى.

8- تبني نموذج تعلم يساعد التلاميذ على بناء المفاهيم.

9- الحرص على تشكيل الصورة الذهنية للمفهوم في الدماغ، فإن ذلك يُسهل على المتعلم عملية استدعائه عند الحاجة إليه.

10- العمل على صون المفهوم من خلال تدريبات منتمية كلما لزم ذلك.

11-المراجع:

1- إبراهيم، مجدي (1997)، أساليب حديثة في تعليم الرياضيات، القاهرة: مكتبة الأنجلو.
2- أبو زينه، فريد (1982)، الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها، عمان: دار الفرقان.
3- بدوي، رمضان (2003) ، تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية، عمان: دار الفكر.
4- عقيلان، إبراهيم (2000)، مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، عمان: دار المسيرة.
5- طرخان، محمد (2001)، معجم لمصطلحات مختارة في التربية، عمان: معهد التربية – الأونروا.
6- قاطوني،عبد الله (1996)، طبيعة الرياضيات Math 1/96 ، عمان: معهد التربية – الأونروا .
7- قاطوني،عبد الله (1991)، أساليب تدريس الرياضيات Math 1/91 ، عمان: معهد التربية – الأونروا.

نماذج مقترحة
لإعداد درو خاصة
#ت"!يم المفاهيم

الصف: السابع **الموضوع: العدد النسبي**

الأهداف:

1. يتعرف الحاجة إلى وجود مجموعة من الأعداد النسبية.
2. يحدد العلاقة بين مجموعة الأعداد النسبية ، الصحيحة والطبيعية ممثلة بشك فن.
3. يتعرف مفهوم العدد النسبي.
4. يعطي أمثلة على العدد النسبي.
5. يميز العدد النسبي من بين مجموعة من الأعداد .

المتطلبات الأساسية:

الهدف	البند الاختباري
1- يسرد عناصر ط ، ص 2- يضع أعدادا كسرية و عشرية وصحيحة على صورة كسر.	**1**- اذكر بطريقة السرد (القائمة): ط ، ص 2- ضع على صورة كسر 3 ، -5 ، صفر ، 0.75 ، $1\frac{1}{2}$

الوسائل التعليمية: السبورة – الطباشير الملون – الكتاب المدرسي.

الأهداف	الأنشطة والخبرات	التقويم
1 2 3	♦ يعرض المعلم تطور العدد من مجموعة العد إلى مجموعة الأعداد الطبيعية ثم الأعداد الصحيحة. ♦ عرض المثال التالي: اشترى خالد خمسة كراسات بأربعة دنانير، فما ثمن الكراسة الواحدة؟ ♦ من خلال مناقشة حل المثال يتضح الحاجة إلى مجموعة الأعداد النسبية. ♦ تمثيل المجموعات ط ، ص ، ن بشكل فن. ♦ من خلال حل سؤال (3) في المتطلب الأساسي: $1\frac{1}{2} = 1\frac{3}{2}$ ، $0.75 = \frac{75}{100}$ ، صفر = $\frac{\text{صفر}}{1}$ ، $-5 = \frac{-5}{1}$، $3 = \frac{3}{1}$ يتم توجيه الأسئلة التالية: – ما نوع كل من البسط والمقام؟	ملاحظة مدى مشاركة الطلاب

الأهداف	الأنشطة والخبرات	التقويم
	- هل العدد الصحيح يعبر عن عدد نسبي؟ - ماذا يحدث عندما يكون المقام صفرا ♦ من خلال مناقشة الأسئلة السابقة يتم التوصل إلى تعريف مجموعة الأعداد النسبية: ن = { أ ، حيث أ ، ب ∋ _____ ، ب ≠ _____ } ♦ مناقشة المثال التالي: بين مع ذكر السبب أي من الأعداد التالية يعبر عن عدد نسبي: $\frac{7}{13}$ ، 0 ، $\frac{8}{11-}$ ، $13-$ ، $\frac{4}{0}$ ، $\frac{0}{4-}$ ، $2\frac{2}{3}$ ، $\frac{2-}{4-4}$ ، 0.17 ♦ تدريب: بين مع ذكر السبب أي الأعداد التالية يعبر عن عدد نسبي مع ذكر السبب: $12-$ ، 1.23 ، $3\frac{1}{2}-$ ، $\frac{2-}{5\times2+5\times2-}$ **تقويم ختامي:** 1 ، 3 ، 5 ، 7 ، 9 من تمارين ومسائل صفحة 77 **نشاط بيتي:** أنشطة صفية ص 77 ، 2 ، 10 من تمارين ومسائل	تصحيح الكراسات ورصد الإجابات الصحيحة

الصف: الثامن **الموضوع: الجذور الناطقة والجذور الصماء**

الأهداف:

1- يُعرف الجذر الناطق.

2- يُعرف الجذر الأصم.

3- يميز بين الجذر الناطق والجذر الأصم.

4- يوظف ما سبق في حل تمارين منتمية.

المتطلبات الأساسية:

الهدف	البند الاختباري
1- يميز بين العدد المربع الكامل وغير الكامل. 2- يجد الجذر التربيعي لعدد نسبي مربع كامل.	**1- ضع خطا تحت العدد المربع الكامل:** **4 ، 3 ، 125 ، 100 ، 1 ، 6** **2- جد الجذر التربيعي لكل مما يلي:** 25 ، 1 ، 144

الوسائل التعليمية: السبورة – الطباشير الملون .

الأهداف	الأنشطة والخبرات	التقويم
1 2	♦ يعرض المعلم أمثلة لجذور ناطقة مثل : $\sqrt{4}$ ، $\sqrt{9}$ ، $\sqrt{25}$ ، $\sqrt{100}$ **يوجه المعلم السؤال التالي:** **- ماذا تلاحظ على الأعداد الموجودة داخل الجذر؟** بعد استقبال الإجابات ، يتم التوصل على أنها مربعات كاملة. ➢**نستنتج أن الجذر الناطق هوالجذر الذي بداخله عددنسبي مربع كامل** ♦ يعرض المعلم أمثلة لجذور صماء مثل : $\sqrt{15}$ ، $\sqrt{20}$ ، $\sqrt{17}$ **يوجه المعلم السؤال التالي:** **- ماذا تلاحظ على الأعداد الموجودة داخل الجذر؟** بعد استقبال الإجابات ، يتم التوصل على أنها ليست مربعات كاملة. ♦ **نستنتج أن الجذر الناطق هو الجذر الذي بداخله عدد نسبي ليس**	ملاحظة مدى مشاركة الطلاب

الأهداف	الأنشطة والخبرات	التقويم
3	**مربعاً كاملاً .** ♦ يطلب المعلم من الطلاب إعطاء أمثلة على جذور ناطقة ، وأخرى صماء. ♦ مثال : ضع خطاً تحت الجذر الناطق فيما يلي: $\sqrt{0.4}$ ، $\sqrt{9}$ ، $\sqrt{0.09}$ ، $\sqrt{20}$ ♦ تدريب : ضع خطاً تحت الجذر الناطق فيما يلي: $\sqrt{8}$ ، $\sqrt{0.25}$ ، $\sqrt{144}$ ، $\sqrt{100}$ ، $\sqrt{1\frac{9}{16}}$ **تقويم ختامي:** ضع علامة (✓) أمام العبارة (×) أمام العبارة الخطأ: 1) $\sqrt{6}$ هو جذر أصم ( ) 2) $\sqrt{3} \times 3$ هو جذر ناطق ( ) 3) $\sqrt{1}$ هو جذر ناطق ( ) 4) $\sqrt{\frac{3}{2}} \times \sqrt{\frac{2}{2}}$ هو جذر ناطق ( ) **تفوق:** ضع علامة (✓) أمام العبارة (×) أمام العبارة الخطأ: 1) جذر ناطق × جذر ناطق = جذر ناطق ( ) 2) جذر أصم × جذر ناطق = جذر ناطق ( ) 3) جذر أصم × جذر أصم = جذر أصم ( ) 4) $\sqrt{س^2}$ حيث س ∋ ح جذر أصم ( ) 5) حاصل ضرب $\sqrt{2} \times \sqrt{18}$ هو جذر ناطق ( ) نشاط بيتي: (1) ضع خطاً تحت الجذر الناطق فيما يلي: $\sqrt{18}$ ، $\sqrt{-9}$ ، $\sqrt{1}$ ، $\sqrt{0.025}$ ، $\sqrt{\pi}$ (2) إذا كان س = $\sqrt{3}$ ، ص = $\sqrt{12}$ ، جد ناتج س × ص **ماذا تلاحظ؟ هل س × ص جذر ناطق أم أصم؟**	تصحيح الكراسات ورصد الإجابات الصحيحة

الصف: الثامن **الموضوع: جيب الزاوية**

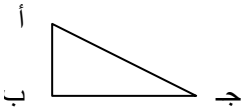
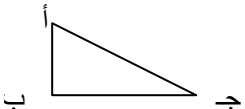
الأهداف:

1- يكون مفهوم جيب الزاوية الحادة.

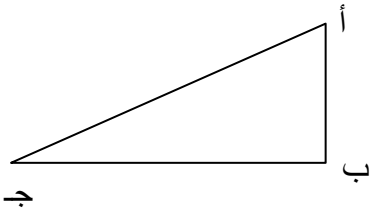
2- يجد جيب زاوية حادة بمعلومية طول الضلع المقابل ووتر المثلث القائم الزاوية.

3- يوظف مفهوم جيب الزاوية في حل تمارين منتمية.

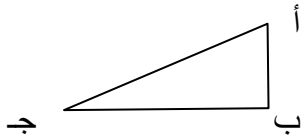
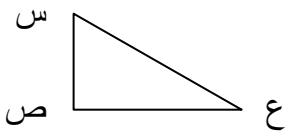
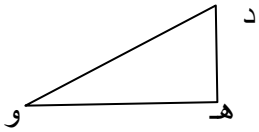
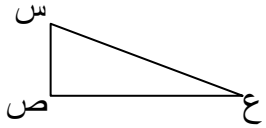
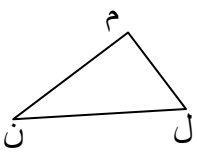
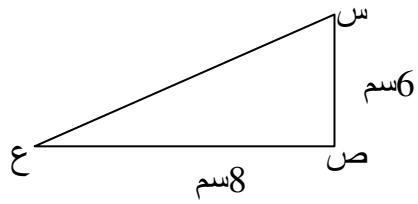
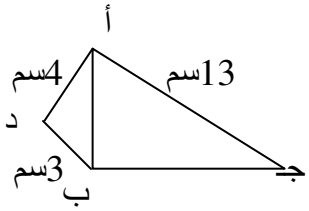
المتطلبات الأساسية:

الهدف	البند الاختباري
1- يحدد المقابل والوتر لأي زاوية حادة في المثلث القائم الزاوية. 2- يوظف نظرية فيثاغورث في إيجاد طول ضلع مجهول بمعلومية الضلعين الآخرين.	**1- في الشكل المقابل:**  مقابل < جـ هو _____ ، الوتر هو _____ **2- في الشكل المقابل** **جد أ جـ** 

الوسائل التعليمية: السبورة – الطباشير الملون – الكتاب المدرسي – أدوات هندسية – أوراق عمل.

الأهداف	الأنشطة والخبرات	التقويم
1	♦ يقسم المعلم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة ، ويوزع ورقة العمل التالية: في الشكل المقابل : أكمل الجدول بالنسبة للزاوية جـ  ♦ يوجه المعلم الأسئلة التالية: 1- ماذا تلاحظ على النسبة الناتجة في العمود الرابع؟ 2- هل تتوقع أنها ستظل ثابتة مهما مد كل من جـ أ ، جـ ب على استقامته مع اسقاط عمود من نقطة تنتمي للشعاع جـ أ على جـ ب؟ 3- اقترح اسماً لهذه النسبة وله علاقة بالزاوية جـ .	

المثلث	طول الضلع المقابل ل(حج	طول الوتر	طول المقابل / طول الوتر
أ ب جـ د هـ جـ و ع جـ			

الأهداف	الأنشطة والخبرات	التقويم
	4- تسمى النسبة بين طول مقابل الزاوية ÷ طول الوتر بـ " جيب الزاوية جـ " ويرمز له جا جـ ♦ يعرض المعلم أمثلة على مثلثات قائمة الزاوية لتحديد جيب الزاوية الحادة بدلالة طول الضلع المقابل لها وطول الوتر:	ملاحظـــة مـــدى مشاركة الطلاب
	  أكمل : جا جـ = أ ب / ..... جا س = ... /	
2	♦ **تدريب:**    أكمـل : جـا د = ... / جـاع = ... / جـا ل = ... / ..... /	
3	♦ **يعرض المعلم المثال التالي:** في الشكل المقابل: جد جا جـ ، جا أ 	تصـحيح الكراسـات ورصـد الإجابـات الصحيحة
	♦ **تدريبات:** (1) في الشكل المقابل: جد جا س ، جا ع  (2) في الشكل المقابل: جد ب أ، ب جـ ،ثم جا جـ  **تقويم ختامي:** (3) من تمارين ومسائل صفحة 86	
	نشاط بيتي: **(4) من** تمارين ومسائل صفحة 86	

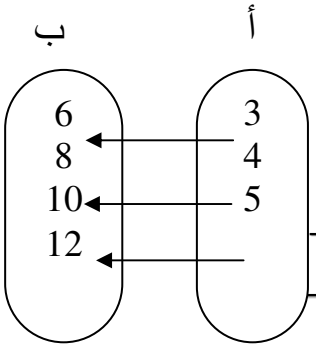
الصف: التاسع

الموضوع: أنواع الاقترانات

الأهداف

1- يعرف الإقتران الشامل .

2- يبين فيما إذا كان الاقتران المعطى شاملاً أ م لا .



المتطلبات الأساسية :

- يحدد مدى اقتران معين .

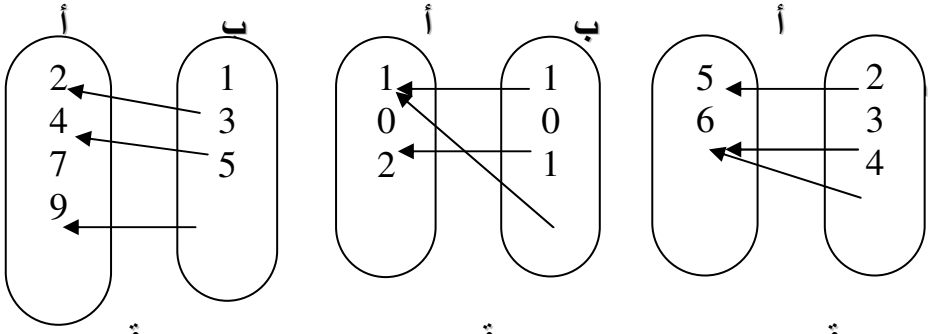
البنود الاختبارية :

- في الشكل المقابل :

1- مجل الاقتران ق = ----------

2- المجال المقابل = ----------

3- مدى الاقتران = ----------

الأهداف	الأنشطة و الخبرات	التقويم
1	- **مثال تمهيدي :** تأمل الاقترانات التالية ثم أجب :  ق1 ق2 ق3 **أكمل :** - مدى الاقتران ق1 = { } ، المجال المقابل = { } - مدى الاقتران ق2 = { } ، المجال المقابل = { } - مدى الاقتران ق3 = { } ، المجال المقابل = { } قارن بين المدى والمجال المقابل في كل حالة، ماذا تلاحظ؟ الاقتران ق1 يسمى اقتراناً شاملاً ! بينما الإقترانان ق2 ، ق3 غير شاملين ! س1) متى يكون الاقتران شاملاً ؟	

الأهداف	الأنشطة و الخبرات	التقويم
2	تعريف : **يسمى الإقتران ق : أ ← ب اقترانا شاملاً إذا كان مداه = مجاله المقابل** **أي إذا كان كل عنصر في المجال المقابل صورة لعنصر في المجال .** ملاحظة : **1) يكون الاقتران غير شامل إذا وجد عنصر أو أكثر في المجال المقابل ليس صورة لأي عنصر في المجال .** **مثال 1 :** إذا كانت أ = { 1 ، 2 ، 3 } ، ب = {6 ، 7 ، 8 } حدد أي الاقترانات الآتية اقتران شامل وأيها لا مع ذكر السبب : 1- ق1 = {(1، 6) ، (2، 7) ، (3 ، 7) } ق2 ق3 **تدريب1 :** إذا كانت أ = {3 ، 5 ، 7 } ، ب = {4، 6، 8 } حدد أي الاقترانات الآتية اقتران شامل وأيها لا؟ مع ذكر السبب: ق1 = {(3، 6) ، (5، 8) ، (7، 8) } ب أ ق2 ق3 ق4	

الأهداف	الأنشطة و الخبرات	التقويم
	مثال2: إذا كانت ق: ط ⟵ ط حيث ق (س) =2س جد 1) ق (0) ، ق(1) ،ق (2) ،ق(3) 2- جد مدى الاقتران ق 3- هل ق اقتران شامل أم لا؟ **تقويم ختامي** : إذا كان ق : ط ⟵ ط حيث ق(س) = س+1 هل ق اقتران شامل أم لا **النشاط البيتي :** نفس التدريب السابق حيث ق(س)= $س^2$	

الوحدة الثانية
التعميمات الرياضية وطرق تدريسها

الأهداف:-

يتوقع بعد دراسة هذه الوحدة تحقيق الأهداف التالية:

- **تعريف التعميم الرياضي.**
- **التعرف على أنواع التعميمات.**
- **تعرف طرق تدريس التعميمات.**
- **توظيف طرق تدريس الرياضيات في إعداد وتنفيذ دروس الرياضيات.**

التعميمات الرياضية

التعميم في علم النفس هو القدرة على الاستجابة لفئة من المواقف (المثيرات) المتشابهة، بفئة من الأفعال (الاستجابات) المتشابهة.

والتعميم حسب ما يراه جانييه هو علاقة بين مفهومين أو أكثر، حيث يتعلم الفرد علاقة ثابتة بين مفهومين أو أكثر، ويأتي تصنيف التعميمات والمبادئ في هرم جانييه لنتاجات التعلم فوق المفاهيم؛ لذا يعتبر تعلم المفاهيم متطلبا أساسيا (سابقا) لتعلم المبادئ والتعميمات.

التعميم الرياضي:

- يعّرف بأنه عبارة رياضية (جملة أو أكثر من جملة) تحدد علاقة ثابتة بين مفهومين أو أكثر.
- جملة أو مجموعة من الجمل تربط بين مفهوم أو أكثر بعلاقة صحيحة.

والتعميمات الرياضية في معظمها:-

- عبارات رياضية يتم برهنتها أو استنتاجها أو اكتشافها. أذكر أمثلة على ذلك؟
- عبارات رياضية يُسلّم بصحتها (المسلمات والبد يهيات). أذكر أمثلة على ذلك؟
- وقد تكون تعريفات يُنظر إليها كمفاهيم معرفة (مثل مضروب ن).
- وقد تكون سلاسل لمفاهيم مترابطة (مثل: في غياب رموز (أقواس) التجميع، يجب أن تجرى العمليات الحسابية في الترتيب المتتابع التالي ×، ÷، +، −).

وتحتوي الرياضيات على عدد هائل من التعميمات الرياضية التي من شأنها تجعل الوصول إلى حل المسألة أمرا قريب المنال بعيدا عن الإطالة.

التعميم في الرياضيات نوعان:

أولا: التعميم الكلي (UNIVERSAL):

وهو عبارة مسورة (مكممة) كلياً، أي أنها تبدأ بلفظ لكل أو لجميع، أو تبتدئ بالرمز ∀.

مثل:1) لجميع قيم س الحقيقية فان $س^2 \geq 0$

2)∀س،ص،ع ؛ حيث س، ص،ع أعداد صحيحة، فإن ع × (س + ص) = ع × س + ع × ص.

و أحيانا لا يذكر في التعميم صراحة لفظ لجميع أو لكل وقد لا تبدأ بالرمز ∀ فيفهم من سياق الكلام تسوير التعميم تسويرا كليا، مثل: "مساحة سطح المربع المنشأ على الوتر في المثلث القائم الزاوية يساوي مجموع مساحتي سطحي المربعين المنشأين على ضلعي القائمة "، "إذا كان مميز المعادلة التربيعية عدداً سالبا فإن جذري المعادلة عددان تخيليان ".

ثانيا: تعميم جزئي (EXISTENTIAL):

وهو عبارة تبدأ بلفظ يوجد أو لبعض أو بالرمز (∃) **أي** أنها عبارة مسورة جزئيا.

مثل: " بعض المثلثات متساوية الأضلاع "
" تتعامد أقطار بعض متوازيات الأضلاع "،
" يوجد مثلثات قائمة متساوية الساقين "

ملاحظة:

" **يقصد بتسوير التعميم بيان الشروط التي يجب توافرها حتى يكون استخدام التعميم جائزا** ".

<u>طرق تدريس التعميمات:-</u>

أولاً نموذج العرض المباشر:-

وفي هذا النموذج يشير المعلم في مقدمة درسه إلى التعميم الذي سيتم تعلمه من خلال تتابع تدريسي، واسترتيجيات تدريسية مكونة من مجموعة متتابعة من التحركات.

* ويقصد بالتحركات مجموعة الأعمال الهادفة والتي في مسلسلها وتتابعها تكون استراتيجية التدريس المستخدمة. ويتكون نموذج العرض المباشر من التحركات التالية:

1) **تحرك التقديم:**

حيث يقدم المعلم للطلاب مقدمة تمهيدية عن التعميم تتضمن عنوانه، وبيان الهدف من تدريس التعميم، وبيان أهميته لتركيز انتباه الطلاب وخلق دافع نحو تعلمه.

2) **صياغة التعميم:**

يقدم المعلم نص التعميم بصورة لفظية (كلامية) أو رمزية.

3) تحرك الأمثلة واللا أمثلة:

وهنا يقدم المعلم أمثلة وحالات خاصة ينطبق عليها التعميم، وحالات أخرى لا ينطبق عليها التعميم.

4) **تحرك التفسير:**

بعض التعميمات قد تتضمن مفاهيم غير واضحة، أو التعميم نفسه غير الواضح في صياغته وألفاظه، فيقوم المعلم بتوضيح المفاهيم والأفكار ومعناها، وصياغة التعميم بصورة أوضح.

5) **تحرك التبرير:**

هو تقديم الدليل أو السبب الذي يُدلل أو يؤكد على صحة التعميم ويجعل التلاميذ يقتنعون بذلك من خلال الأمثلة أو الأشكال أو الرسومات.

6) **تحرك التطبيق:** توظيف التعميم في حل تدريبات منتمية.

ويمكن تلخيص التتابع التدريسي لتدريس المبادئ والتعميمات الرياضية في الأنشطة التالية:-

نشاط رقم (1): مناقشة أهداف تعلم التعميم مع التلاميذ.
نشاط رقم (2): تسمية التعميم وعرضه على التلاميذ عرضاً مباشراً.
نشاط رقم (3): تحديد المفاهيم الواردة في التعميم ومناقشة المتطلبات السابقة واختبار مدى امتلاك التلاميذ لتلك المفاهيم ذات العلاقة بالتعميم.
نشاط رقم (4): إعطاء أمثلة إيجابية من شأنها أن تيسّر الوصول إليه بسهولة وعرض لا أمثلة، والطلب من التلاميذ إعطاء أمثلة ولا أمثلة إن أمكن، وعرض التعميم من خلال المزيد من الأمثلة.
نشاط رقم (5): تطبيق التعميم أو توظيفه في مواقف متعددة ومختلفة.
نشاط رقم (6): تقويم يمكن التلاميذ من التعميم.

ثانياً: الاكتشاف الموجه:-

لقد تحمس الكثير من المربين والمعلمين لأسلوب الاكتشاف، لما فيه من تجديد للطرق التقليدية، وإعادة ترتيب وتنظيم البيانات أو الأدلة وتحويرها بحيث يتمكن المتعلم من تجاوز المعطاة إلى إدراك أشياء أخرى وتعميمات جديدة، وتوجد طرقاً متعددة لهذا النوع حسب الحرية التي تُعطى للمتعلم أثناء عملية التعلم، ويعتمد الاكتشاف الموجه على إعداد وتنظيم مجموعة أو سلسلة من الأنشطة التعليمية التي يقوم بها المتعلم تحت إشراف وتوجيه المعلم، وبذا يصل المتعلم إلى تحقيق ما يصبو إليه.

ويتم الاكتشاف الموجه بطرق عدة منها:

أولاً: عن طريق الأمثلة (الاستقراء):

وهو عملية إيجاد تعميم نتيجة ملاحظة ومعالجة حالات خاصة تمثل هذا التعميم لذا يجب على المعلم أن يوفر أمثلة عديدة ومتنوعة تمثل التعميم المستهدف اكتشافه. ويتضمن هذا الأسلوب عمليتين مترابطتين هما:

التجريد: وتتم إذا أدرك المتعلم بعض الخصائص العامة لمجموعة من الأشياء، ويكون المتعلم قد توصل إلى التجريد.

التعميم: ويتم إذا تنبأ بأن علاقة ما متوفرة في عينة خاصة، ستكون صحيحة في عينة أوسع.

مثال: عند استعراض الأمثلة والحالات الخاصة التالية:

$\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ ⟵ $4 = 4 \times 1$ ، $4 = 2 \times 2$

$\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$ ⟵ $12 = 6 \times 2$ ، $12 = 4 \times 3$

$\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$ ⟵ $36 = 12 \times 3$ ، $36 = 9 \times 4$

$\frac{5}{7} = \frac{20}{28}$ ⟵ $140 = 28 \times 5$ ، $140 = 20 \times 7$

سوف يتوصل التلاميذ إلى التعميم التالي:
في أي تناسب حاصل ضرب الطرفين يساوي حاصل ضرب الوسطين

ملاحظات:

- قد يكون ليس من الضروري الصياغة اللفظية للتعميم، فقد يدرك التلميذ التعميم دون أن يستطيع التعبير عنه لفظياً.
  وللتأكد من ذلك يعطى التلميذ مثال آخر فيه أحد الحدود ناقص فيجد التلميذ هذا الحد الناقص من خلال فهمه للأمثلة السابقة.
- إذا توصل التلاميذ إلى تعميم خطأ، يمكن أن يستعمل المعلم أسلوب المثال المضاد، ويحاكم الأمثلة واللاأمثلة في ضوء التعميم.
- يفضل أن تكون عدد الأمثلة يتراوح ما بين 3 – 8، ويختلف ذلك من تلميذ لآخر حسب عوامل: العمر، ومستوى الذكاء، وطبيعة التعميم نفسه.

ثانياً : الاكتشاف الموجه عن طريق الأسئلة:

مثال : لتدريس التعميم

" مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع المحدب الذي عدد أضلاعه ن يساوي (ن _ 2) × 180° ".

يطلب من التلاميذ (فرادى) أو في مجموعات صغيرة أن يجيبوا عن الأسئلة الموجودة على بطاقات معدة مسبقاً، أو يجيبوا عن الأسئلة عند عرضها على السبورة، وفي الحالتين يطلب من التلاميذ ما يلي:

أجب عن الأسئلة التالية، وارسم شكلاً يوضح إجابتك ليساعدك على الإجابة حيثما لزم:

- كم عدد أضلاع المثلث ؟ _____ ما مجموع قياس زواياه ؟ _____.
- كم عدد أضلاع الشكل الرباعي ؟ _____

إلى كم مثلث يمكن أن ينقسم الشكل الرباعي ؟ _____.ما مجموع قياس زواياه ؟ _____.

- كم عدد أضلاع الشكل الخماسي ؟ _____

إلى كم مثلث يمكن أن ينقسم الشكل الخماسي ؟ _____. ما مجموع قياس زواياه ؟ _____.

- كم عدد أضلاع الشكل السداسي ؟

إلى كم مثلث ينقسم الشكل السداسي؟ _____ ما مجموع زوايا الشكل السداسي ؟ _____.

وهكذا ..... حتى يصل إلى السؤال التالي

إلى كم مثلث ينقسم الشكل الذي عدد أضلاعه ن ؟ _____.

ما مجموع قياسات زواياه ؟ _____.

- **أهداف التدريس بطريقة الاكتشاف:**

1. تزيد قدرات التلاميذ على التحليل والتركيب.
2. تنمي مهارات الاستقصاء والبحث.
3. تشجع التلاميذ على مواجهة مواقف غير مألوفة.
4. يزيد قدرة التلميذ على الاحتفاظ بما تعلمه.
5. يزيد من إحساس التلميذ بالملكية الشخصية لما اكتشفه، وبأن له معنى لديه لأنه حصيلة تفكيره.
6. يزيد ثقة التلميذ بنفسه وقدرته على الاستمرار في التعلم.

- **انتقادات لأسلوب الاكتشاف الموجه:**

1. يحتاج هذا الأسلوب إلى وقت أطول مما تحتاجه الأساليب الأخرى ومما يؤثر على تنفيذ المنهاج.
2. لا يستطيع التلاميذ في بداية تعلمهم اكتشاف كل شيء بدرجة كافية.
3. لا يلائم هذا الأسلوب كل الموضوعات الدراسية، وقد لا يناسب كل التلاميذ.
4. يصعب استخدامه في الفصول ذات الكثافة المرتفعة.
5. يحتاج إلى نوعية خاصة من المعلمين ممن تتوفر لديهم شروط القيادة، والحكمة، والحزم في إدارة الصف، وإدارة العمل.

اكتساب التعميم:

لتقويم أداء التلاميذ يمكن استخدام نموذج * ديفيس * في الحكم على اكتساب التعميم من قبل التلاميذ ويتم ذلك من خلال مستويين:

المستوى الأول: فهم المعنى المتضمن في التعميم:

- فهم المفاهيم والمصطلحات الواردة في التعميم.
- صياغة التعميم بلغة الطالب الخاصة.
- إيراد أمثلة وحالات خاصة على التعميم.
- ذكر الشروط الضرورية لاستخدام التعميم.
- استخدام التعميم في حالات خاصة وبسيطة.

المستوى الثاني:

- بيان صحة التعميم أو برهنته.
- استخدام أمثلة عددية ومادية لتوضيح التعميم.
- التعرف على استخدامات التعميم في مواقف غير مألوفة.

قواعد عامة يجب مراعاتها عند تدريس التعميمات الرياضية

1. إخبار المتعلم بطبيعة الاداء المتوقع عندما ينتهي من تعلمه للتعميم أو المبدأ.
2. اختبار معرفة التلاميذ بالمفاهيم التي ترد في التعميم، وتوجيه أسئلة لاستدعاء المفاهيم التي تكون التعميم.
3. عدم صياغة التعميم بعد ضرب مثال واحد او مثالين.
4. قبل الصياغة اللفظية للتعميم يُطلب من التلاميذ طرح أمثلة تنطبق على التعميم، وكذلك طرح لا أمثلة.
5. تسوير التعميم.
6. صياغة التعميم من قبل التلاميذ.
7. توظيف التعميم في حل تدريبات متنوعة منتمية.

المراجع:

1. إبراهيم، مجدي (1997)، أساليب حديثة في تعليم الرياضيات، القاهرة: مكتبة الأنجلو.
2. أبو زينه، فريد (1982)، الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها، عمان: دار الفرقان.
3. عقيلان، إبراهيم (2000)، مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، عمان: دار المسيرة.
4. عبيد، وليم (2004)، تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير، عمان: دار المسيرة.
5. قاطوني،عبد الله (1996)، طبيعة الرياضيات Math 1/96 ، عمان: معهد التربية – الأونروا .
6. قاطوني،عبد الله (1991)، أساليب تدريس الرياضيات Math 1/91 ، عمان: معهد التربية – الأونروا.

نماذج مقترحة

لإعداد درو خاصة

#ت"!يم الت"ميما%

الصف : السابع **الموضوع : عدد المجموعات الجزئية لمجموعة**

الأهداف :

1. يكتشف أن عدد المجموعات الجزئية لمجموعة عدد عناصرها (ن) يساوي $2^{ن}$
2. يجد عدد المجموعات الجزئية لمجموعة معطاة .

المتطلبات الأساسية :

1. يحدد العلاقة بين مجموعتين باستخدام أحد الرمزين $\subseteq$ ، $\not\subseteq$.
2. يجد جميع المجموعات الجزئية لأي مجموعة

البنود الاختبارية :

1. ضع $\subseteq$ ، $\not\subseteq$ في المكان المناسب :

ϕ ____ { 2 ، 3 } ، {1،5} ____ { 15 } ، {1،3} ___ { 1 ، 2 ، 3 ، 4 }

2. جد جميع المجموعات الجزئية للمجموعة { 1 ، 3 ، 5 }

الوسائل التعليمية: السبورة – الطباشير الملون – بطاقات عمل – الكتاب المدرسي

الأهداف	الخبرات والأنشطة	التقويم
1	♦ يوجه المعلم الأسئلة الآتية لاكتشاف القانون : 1. جد المجموعات الجزئية من المجموعة { 2 } 2. كم عدد المجموعات الجزئية السابقة ؟ 3. عدد المجموعات الجزئية 2 □ 4. جد المجموعات الجزئية من المجموعة { 5 ، 6 } 5. كم عدد المجموعات الجزئية من المجموعة السابقة ؟ 6. عدد المجموعات الجزئية 2 □ 7. جد المجموعات الجزئية من المجموعة { 2 ، 3 } 8. كم عدد المجموعات الجزئية من المجموعة السابقة ؟ 9. عدد المجموعات الجزئية 2 □ **عدد المجموعات الجزئية لمجموعة عدد عناصرها ن = 2** □ ♦ **مثال:** جد عدد المجموعات الجزئية للمجموعات التالية 1) { 1 ، 3 } { 5 ، 0 ، 8 } { 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 }	

الأهداف	الخبرات والأنشطة	التقويم
2	♦ **تدريب :** 1. جد عدد المجموعات الجزئية للمجموعات الآتية : { 3 ، 5 ، 7 } { 5 ، 6 ، 7 ، 8 } { 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 } ♦ **نشاط بيتي :** جد المجموعات الجزئية للمجموعة س = { أ ، ب ، جـ } ؟ ، كم عدد المجموعات الجزئية للمجموعة س ؟ تأكد من ذلك باستخدام القانون .	

الصف : السابع **الموضوع: قسمة الأعداد الصحيحة**

الأهداف :

1. يستقرئ قاعدة قسمة الإشارات .
2. يجد خارج قسمة عدد صحيح على آخر .
3. يوظف قاعدة القسمة في حل مسائل منتمية ومتنوعة .

- المتطلبات الأساسية

الهدف	البند الاختياري
1. يجد ناتج ضرب عددين صحيحين	1. جد ناتج -5×-3 5×-3 5×3
2.يحول معادلة الضرب إلى معادلتي القسمة	2. أكمل : $4 \times 7 =$ ☐ $28 \div 7 =$ ☐ $28 \div$ ☐ $= 7$

الوسائل التعليمية: السبورة – الطباشير الملون – بطاقات عمل – الكتاب المدرسي

الهدف	النشاط	التقويم
1	♦ يعرض المعلم بطاقة العمل : مثال : إذا كان $-4 \times 7 = -28$ فإن $-28 \div 7 = -4$ $-28 \div -4 = 7$ اكمل حسب المثال السابق : إذا كان $-4 \times 7 = 28$ فإن $28 \div$ ____ = ____ $28 \div$ ____ = ____ إذا كان $5 \times -6 = -30$ فإن $-30 \div$ ____ = ____ $-30 \div$ ____ = ____	ملاحظة مدى مشاركة الطلاب

الهدف	النشاط	التقويم
2	إذا كان 7 × 3 = ____ فإن ____ ÷ ____ = ____ ____ ÷ ____ = ____ ♦ **يوجه السؤال التالي للطلاب : ماذا تلاحظ ؟** بعد استقبال الإجابات ومناقشتها يتم التوصل إلى القاعدة التالية : **أكمل : قاعدة قسم الإشارات :** 1. ناتج قسمة عددين صحيحين لهما نفس الإشارة هو عدد _____ . 2. ناتج قسمة عددين مختلفين في الإشارة هو عدد _____ . ♦ **مثال : جد ناتج :** 16 ÷ 4 ، 4 ÷ 2 ، −15 ÷ 3 ، −180 ÷ 9 ، −35 ÷ −5 ♦ **تدريب** (1) ص (70) س 1 ♦ **عرض المثال التالي :** إذا كان أ = −3 ، ب = −15 ، جـ = 5 **جد ناتج ب ÷ أ ، (ب ÷ جـ) + أ**	
3	♦ تقويم ختامي : **ص (70) س 2 (أ ، جـ)** ♦ **نشاط بيتي :** س 3 (ب ، د) ص (70) ص 71 جدول القسمة من السؤال الرابع	تصحيح الكراسات ورصد الإجابات الصحيحة

الموضوع / متباينة المثلث **الصف / الثامن**

الأهداف :

1. يثبت عمليا متباينة المثلث.
2. يبرهن متباينة المثلث.
3. يوظف متباينة المثلث في حل تمرينات منتمية.

المتطلب الأساسي :

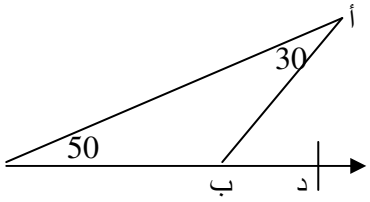
1. يرسم مثلث بدلالة أطوال أضلاعه.
2. يحدد العلاقة بين أ+جـ ، ب+د إذا كان أ > ب ، جـ > د.
3. يحدد علاقة قياس الزاوية الخارجية بقياس زوايا المثلث الداخلة .
4. يحدد العلاقة بين طولي ضلعين في مثلث بمعلومية قياس الزاويتين المقابلتين لها.

البنود الاختبارية :

ارسم المثلث أ ب جـ فيه أب = 4سم ، ب جـ = 5سم ، جـ أ = 6سم

أكمل الفراغ : أ > ب ، جـ > د ، فإن أ + جـ _____ ب + د

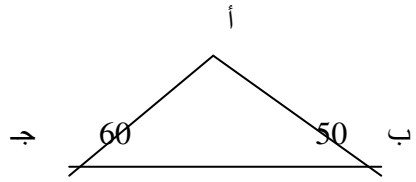
2. تأمل الشكل المقابل :



ق(أ ب د) = _____

السبب _____

أكمل :



أ ب _____ أ جـ

السبب _____

الوسائل التعليمية: السبورة – الأدوات الهندسية – الطباشير الملون– الكتاب المدرسي.

الهدف	الأنشطة والخبرات	التقويم
	♦ **يطلب المعلم من الطلاب رسم المثلثين التاليين إن أمكن** 1. المثلث أ ب جـ أطوال أضلاعه 3 ، 4 ، 6 سم 2. يرسم المثلث س ص ع أطوال أضلاعه 5 ، 7 ، 2 سم ♦ **يوجه المعلم الأسئلة التالية:** 1. اذكر المسارات الممكنة من أ ⟵ ب وقارن بينها 2. اذكر المسارات الممكنة من ب ⟵ جـ وقارن بينها 3. اذكر المسارات الممكنة من جـ ⟵ وقارن بينها نستنتج نص النظرية : أكمل : مجموع طولي ضلعين في مثلث _____ 4. لماذا لا يمكن رسم مثلث في الحالة الثانية ؟ ♦ يناقش المعلم مع الطلاب برهان النظرية • **مثال :** أي الأعداد التالية تصلح أن تكون أضلاع مثلث أ . 2 ، 5 ، 7 ب. 3 ، 7 ، 8 ج. 5 ، 9 ، 3 ♦ **تدريب :** س1 (أ ، ب) ص (65) ♦ **نشاط بيتي** تدريبات صفحة 65 س1 (ج) ، 2	

الصف : الثامن **الموضوع : العمليات على الجذور التربيعية**

الأهداف :

1. يستقرئ الطالب أن $\sqrt{أ} \times \sqrt{ب} = \sqrt{أ\,ب}$
2. يوظف التعميم السابق في حل تدريبات منتمية .

المتطلبات الأساسية :

1. يضع عددا على صورة حاصل ضرب عددين أحدهما مربع كامل .
2. يجد الجذر التربيعي لعدد موجب .
3. يجد ناتج جمع عددين حقيقيين أو أكثر .

البنود الاختبارية :

1. ضع كل من الأعداد الآتية على صورة حاصل ضرب عددين أحدهما مربعا كاملا :

   75 ، 48 ، 98 ، 72 ، 28

2. جد قيمة كل مما يأتي :

$\sqrt{25}$ ، $\sqrt{36}$ ، $\sqrt{49}$ ، $\sqrt{196}$

3. ضع في ابسط صورة $2\sqrt{5} - 2\sqrt{3} + 2\sqrt{7}$

الوسائل التعليمية: أوراق عمل – السبورة – الطباشير الملون – الكتاب المدرسي

الهدف	الأنشطة والخبرات	التقويم
	♦ يوزع المعلم ورقة العمل التالية: اكمل الجدول التالي :	

أ	ب	$\sqrt{أ}$	$\sqrt{ب}$	$\sqrt{أ} \times \sqrt{ب}$	$\sqrt{أ \times ب}$
9	16	3	4	$3 \times 4 = 12$	$9 \times 3 = 12$
36	4				
4	9				
1	4				
4	25				

	من الجدول : ماذا تلاحظ ؟ بعد استقبال الإجابات ومناقشتها يتم التوصل إلى التعميم : $\sqrt{أ} \times \sqrt{ب} = \sqrt{أ \times ب}$ ♦ يعرض المعلم المثالين التاليين كتطبيق على التعميم : مثال 1 : اختصر لأبسط صورة $\sqrt{32} - 3\sqrt{2}$ مثال 2 : اختصر لأبسط صورة $4\sqrt{27} + \sqrt{75} - \sqrt{12}$ ♦ **تدريب** : يحل الطلاب التدريبات الآتية : س1 (أ ، ب) ، س4 (أ) صفحة 27 ♦ **تقويم ختامي:** س4 (ج) ♦ **سؤال تفوق** : سؤال 5 صفحة 28 ♦ **النشاط البيتي :** 1. اختصر لأبسط صورة $\sqrt{28} + 2\sqrt{63} - 2\sqrt{7}$ 2. س4 (ب) ص 27	ملاحظـــــة مشـــــاركة الطلاب رصد النتائج

الصف : الثامن **الموضوع : قوانين الاحتمالات**

الأهداف :

1. يتعرف على مفهوم احتمال وقوع حادث [ل(ح)]
2. يستنتج قانون احتمال وقوع حادث بدلالة عدد عناصر الحادث وعدد عناصر فضاء العينة
3. يوظف القانون السابق في حل تمرينات منتمية .

المتطلبات الأساسية	البنود الاختبارية
1- يجد فضاء العينة لتجربة عشوائية 2- يجد عناصر حادث معين	في تجربة لإلقاء حجر نرد مرة واحدة ، اكتب : أ. عناصر فضاء العينة (Ω) ب. حادث ظهور عدد زوجي ($ح_1$) جـ. حادث ظهور عدد فردي ($ح_2$)

الوسائل التعليمية: أوراق عمل – قطع نقود – السبورة – الطباشير الملون – الكتاب المدرسي

الأهداف	الخبرات والأنشطة	التقويم
1	♦ يقسم الصف إلى 10 مجموعات كل مجموعة مكونة من خمس طلاب ويطلب من كل مجموعة إلقاء قطعة نقود معدنية 50 مرة ثم يعبأ الجدول التالي :	متابعة الدقة في تعبئة الجدول

رقم المجموعة	عدد الرميات (Ω)	عدد مرات ظهور لصورة (ح1)	عدد مرات ظهور الكتابة ($ح_2$)	ع ($ح_1$) / ع (Ω)	ع ($ح_2$) / ع (Ω)

♦ ماذا تلاحظ على الجدول؟ (إذا لم يستطع الطلاب الإجابة يمكن توجيه السؤال التالي ماذا تلاحظ علىعناصر العمودين الأخيرين؟

والآن عند إلقاء قطعة واحدة يكون فضاء العينة = { ص ، ك }

حيث $ح_1$ = { ص } $ح_2$ = { ك }

الأهداف	الخبرات والأنشطة	التقويم
2 3	أكمل : $\frac{ع(ح1)}{ع(\Omega)}$ = _____ ، $\frac{ع(ح2)}{ع(\Omega)}$ = _____ بشكل عام يكون : $ل(ح) = \frac{ع(ح)}{ع(\omega)}$ وتفسر مفردات القانون ♦ يناقش المعلم المثال التالي مع الطلاب: *مثال :* جد احتمال سحب كرة حمراء واحتمال سحب كرة زرقاء من كيس يحتوي 9كرات منها 5 كرات حمراء والباقية زرقاء . ♦ **تدريب** سؤال 1 ، 3 صفحة 122 ♦ **تقويم ختامي** سؤال 4 صفحة 122سؤال ♦ **نشاط بيتي :** سؤال 2 ، 5 صفحة 122	ملاحظة مدى مشاركة الطلاب في المناقشة تصحيح الكراسات ورصد الإجابات الصحيحة

الصف: التاسع

الموضوع / قوانين اللوغاريتمات

الأهداف :

1- يستقرئ أن:

$$\log_أ (س \times ص) = \log_أ س + \log_أ ص$$

2- يوظف القانون السابق في حل مسائل منتمية.

المتطلبات الأساسية:

1-يكتب العدد علي الصورة الاسية أ

2- يجد قيمة لوغاريتم معطي

البنود الاختبارية:

1- اكتب ما يلي علي الصورة أ^{م}

125 , 27 ,64

2-جد قيمة كل من اللوغاريتمات التالية:

$\log_2 16 =$, $\log_3 81 =$ ، $\log_5 5 =$,

الأهداف	الأنشطة و الخبرات	التقويم
1	نشاط (1) : (أ) تأمل الجدول التالي ثم أكمل بحسب المثال:	

س	ص	س×ص	$\log_2$ (س×ص)	$\log_2$ س	$\log_2$ ص	$\log_2$ س + $\log_2$ ص
4	8	32	5	2	3	5
2	4					
4	16					

من الجدول السابق ماذا تلاحظ ؟

مما سبق نجد أن :

$$\log_2 (س \times ص) = \log_2 س + \log_2 ص$$

الأهداف	الأنشطة و الخبرات	التقويم
2	يسال المعلم/ هل العلاقة السابقة صحيحة لأي أساس غير العدد 2 ؟ للإجابة علي هذا التساؤل ينفذ الطالب النشاط التالي:	ملاحظة إجابات الطلاب

س	ص	س×ص	لو س×ص	لو س	لو ص	لوس + لو ص
9	27	.....	.....	.....	.....	.....

ماذا تلاحظ ؟

هل العلاقة السابقة صحيحة للأساس 3 ؟

الاستنتاج : نلاحظ أن العلاقة

$$\text{لو}_3 \text{س} \times \text{ص} = \text{لو}_3 \text{س} + \text{لو}_3 \text{ص} \text{ صحيحة}$$

يوجه المعلم السؤال التالي ، وذلك للتعميم

هل يمكن تعميم القانون؟ ما هي صيغة القانون وما هي شروط كل متغير؟

وبعد استقبال عدة صيغ من الطلاب ومناقشتها، يتم التوصل إلى التعميم التالي:

$$\text{لو}_أ \text{س} \times \text{ص} = \text{لو}_أ \text{س} + \text{لو}_أ \text{ص}، \text{ حيث أ ، س، ص} \in \text{ح}^+ ، \text{أ} \neq 1$$

كتطبيق على القانون: إيجاد لو 100 بطريقتين، حيث

$$\text{لو}_{10} 100 = \text{لو}_{10} 10^2 = 2$$

$$\text{لو}_{10} 100 = \text{لو}_{10} 10 \times 10 = \text{لو}_{10} 10 + \text{لو}_{10} 10 = 1 + 1 = 2$$

المثال السابق كحالة خاصة، حيث الأساس = 10 ، $100 = 10^2$.

يعرض المعلم المثال التالي للمناقشة:

الأهداف	الأنشطة و الخبرات	التقويم
	مثال: إذا كان لو 5 = 2.32 جد قيمة كل من : $\text{لو}_2 10$ ، $\text{لو}^2_2 40$ **تدريب (1)** إذا كان لو 7 = 2.81 جد قيمة كل من : $\text{لو}_2 14$ ، $\text{لو}^2_2 56$ **تدريب (2) :** سؤال 2 (أ) ، (ب) صفحة 116 مثال : جد قيمة $\text{لو}_2 \sqrt{2} + \text{لو}_2 \sqrt{2}$ ، $\text{لو}_{10} 500 + \text{لو}_{10} 2$ **تقويم ختامي:** جد قيمة $\text{لو}_3 \sqrt{3} + \text{لو}_3 \sqrt{3}$ ، $\text{لو}_6 3 + \text{لو}_6 12$ $\text{لو}_9 3 + \text{لو}_4 8 + \text{لو}_9 27 + \text{لو}_4 32$ **نشاط بيتي:** سؤال 2 (أ) ، (ب)	

الوحدة الثالثة

المهارات والخوارزميات وطرق تدريسها

الأهداف:-

يتوقع بعد دراسة هذه الوحدة تحقيق الأهداف التالية:

- **التعرف على المهارة والخوارزمية و الفرق بينها.**
- **تحديد المهارات الأساسية في الرياضيات.**
- **التعرف على أهمية تدريس المهارات والخوارزميات.**
- **تعرف أساليب وطرق تدريس المهارات والخوارزميات.**
- **تبني أساليب وطرق تدريس مناسبة في تدريس المهارات والخوارزميات.**

تعريف الخوارزمية:

هناك عدة تعريفات للخوارزمية نورد منها ما يلي:

- الخوارزمية هي مجموعة من الخطوات تطبق على مجموعة من البيانات للوصول إلى نتيجة أو جواب محدد.
- الخوارزمية هي الطريقة الروتينية للقيام بعمل ما.

تعريف المهارة:

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. وغالباً ما يرتبط هذا العمل بخوارزمية تحدد أسلوب العمل و إجراءاته.
- تشير المهارة إلى سياق من الحركات أو الإجراءات العملية التي يقوم بها المرء في سعيه لتحقيق هدف أو نتاج معين، والمهرة ثابتة الخطوات وقابلة للإعادة والتكرار كلما برزت الحاجة لإنجاز مهمة ما، أو جزء من مهمة.

ويشترط في المهارة أن تتميز بثلاثة سمات:

أ) **الفهم:** قدرة المتعلم على تفسير ما يعمله بشكل واضح وبثقة، أي قادر على الدفاع عن عمله بشجاعة وثقة وأدب.

ب) **الإتقان:** أي يقوم المتعلم بأداء عمله بطريقة متدرجة ومنظمة ودقيقة.

ت) **السهولة:** السرعة في الأداء.

<u>من الأمثلة على الخوارزميات:-</u>

خوارزمية الضرب، خوارزمية القسمة، خوارزمية استخراج الجذر التربيعي، خوارزمية إيجاد العامل المشترك الأعلى أو المضاعف المشترك البسيط.

وتتصف خطوات إجراء الخوارزمية بالتكرار في مواقف مماثلة، فمثلاً عند جمع 3 س مع 5س نجرى الخطوات التالية:

3 × س + 5 × س = (3 + 5) × س توزيع الضرب على الجمع

= 8 × س جمع 3 + 5 = 8

= 8 س

ويمكن تكرار هذه الخطوات في مواقف أخرى، مثلاً

2 س + 3 س + 4 س = 2 × س + 3 × س + 4 × س

= (2 + 3 + 4) × س

= 11 × س

= 11 س

أهمية تدريس المهارات و الخوارزميات:

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.
- ينمي إتقان المهرة قدرة المتعلم على الإنتاجية في حل المسائل.
- القيام بالمهارات واكتسابها يزيد من معرفة المتعلم بخصائص الأعداد والعمليات عليها وتعمق فهمه لأنظمة العد والبنية الرياضية.

المهارات الأساسية:

يحتاج الفرد إلى العديد من المهارات الرياضية التي تساعده في ممارسة أعماله اليومية، ولكن هناك مهارات أساسية لا غنى لكل متعلم عنها، وهذه المهارات متضمنة في المواضيع التالية:

1) الأرقام والأعداد:

- تحويل كسر عادي إلى كسر عشري.
- كتابة مضاعفات الأعداد من 2 إلى 12.
- استخدام الأعداد الصحيحة في حل المسائل.
- معرفة القيمة المنزلية للرقم.
- قراءة الأعداد الكبيرة وكتابتها حتى البلايين.
- معرفة الصيغ المختلفة للأعداد وقراءتها وكتابتها وتحويلها مثل:

النسبة المئوية، والصيغة العشرية، الصورة الكسرية.

2) العمليات الحسابية وخصائصها:

- إعطاء نسبة مكافئة لأعداد أخرى.
- استخدام الخوارزميات المعروفة في العمليات الحسابية على الأعداد النسبية.
- إدراك خصائص العمليات وبعض الأعداد مثل: 0، 1
- حل مسائل تتضمن النسبة والتناسب والنسبة المئوية.
- إجراء العمليات الحسابية على المقاييس.
- تقدير النتائج و تقييمها وإصدار الأحكام على معقولية الأجوبة.

3) الجمل والعبارات الرياضية:

- تكوين عبارات رياضية من مسائل لفظية.
- تحويل الجمل والعبارات الرياضية إلى مسائل لفظية.

4) الهندسة:

- تمييز الخطوط المتوازية والمتعامدة والأفقية والمتقاطعة.
- تصنيف الأشكال المستوية من خلال صفاتها وخصائصها.
- حساب المساحات للأشكال الرباعية والمثلثات والدوائر.

5) القياس:

- استخدام مقاييس الطول والمساحة والحجم والوزن والنقود
- قياس الطول والمساحة والحجم والزوايا.
- التحويل من وحدات قياس إلى وحدات قياس أخرى.
- قراءة الخرائط وتقدير المساحات والأماكن والمواقع.

6) العلاقات و الاقترانات:

- تفسير المعلومات من خلال الأشكال و الرسومات.
- تطبيق مفاهيم النسبة والتناسب في إنشاء الأشكال والرسومات وتحديد العلاقات الكمية.

- كتابة عبارات وجمل تظهر العلاقة بين الكميات والمقادير مثل =، >، <، ≠.

7) الإحصاء والاحتمالات:

- تحديد الوسط والوسيط والمنوال لمجموعة من البيانات.
- تحليل و حل مسائل احتمال بسيطة على حجر النرد والنقود.
- تقدير الإجابة للحسابات و المسائل والحسابية.

8) الرسم:

- رسم الأشياء بمقياس رسم معين و تحديد أبعاده الحقيقية من خلال الرسم.
- إنشاء رسم يوضح العلاقة بين متغيرات لبيانات معطاة.
- قراءة الرسومات وتحليل النتائج منها.

9) التعليل الرياضي:

- إعطاء أمثلة نقيض لاختبار صدق العبارات.
- جمع المعلومات و البيانات التي تدعم نتيجة ما و عرض هذه البيانات.

10) الرياضيات المالية المعيشية:

- تقدير التكاليف الفعلية للأشياء والاحتياجات الفردية.
- استخدام المعادلات البسيطة لمصاريف الحياة اليومية.

تعليم المهارات و الخوارزميات:

يتم تعلم المهارة الخوارزمية بطريقة التقليد الواعي وتكثيف التدريب على القيام بها من خلال الأمثلة و نعني بالتقليد الواعي أن يقلد الطالب مثالاً حله المعلم ويتم ذلك بإحدى الطرق التالية:-

1) أن يحل المعلم المثال على السبورة ويتركه للطلاب ليشاهدوه عند قيامهم بالحل.
2) أن يحل المعلم المثال على ورق مقوى وبعد عرضه لمدة معينة على الطلاب يغيبه عن عيونهم ثم يطلب منهم أن يكتبوه في الكراسات.

- إن النظر للمثال المحلول يعمل على تشكيل صورة لهيكل العمليات في دماغ الطالب، فعندما يغيب المثال عن الطلاب يقلدون بوعي خطوات حل المثال باسترجاع الصورة التي شكلها الدماغ لما رأوه.

قواعد عامة تجب مراعاتها عند تدريس المهارات و الخوارزميات:-

أ. البحث عن المتطلبات الأساسية:-

يمكن تحديد المتطلبات السابقة اللازمة لتطبيق خوارزمية بأن يقوم المعلم بحل مثال مستخدماً الخطوات التي سيقوم بها الطلاب في الحل.

مثـال

إذا كان يهدف من الدرس هو أن يجد الطالب ناتج قسمة اقترانين نسبيين، لتحديد المتطلبات الأساسية يحل المعلم المثال التالي:-

اكتب الاقتران التالي في أبسط صورة مبينا المجال:

$$\text{د (س)} = \frac{\text{س}^2 - 4}{\text{س}^3 - 8} \div \frac{\text{س}^2 - \text{س} - 6}{\text{س}^2 + 2\text{س} + 4}$$

$$= \frac{(\text{س} - 2)(\text{س} + 2)}{(\text{س} - 2)(\text{س}^2 + 2\text{س} + 4)} \div \frac{(\text{س} + 2)(\text{س} - 3)}{(\text{س}^2 + 2\text{س} + 4)}$$

$$= \frac{(\text{س} - 2)(\text{س} + 2)}{(\text{س} - 2)(\text{س}^2 + 2\text{س} + 4)} \times \frac{(\text{س}^2 + 2\text{س} + 4)}{(\text{س} + 2)(\text{س} - 3)}$$

المجال ح – { -2 ، 3}

بعد إجراء الاختصار ينتج:

$$\text{د(س)} = \frac{1}{(\text{س} - 3)}$$

- فالمتطلبات الأساسية هي:

- تحليل فرق بين مربعين.
- تحليل فرق بين مكعبين.
- تحليل العبارة التربيعية.
- تحويل عملية القسمة إلى عملية ضرب في مقلوب المقسوم عليه.
- إيجاد مقلوب كسر.
- إيجاد مجال اقتران نسبي.
- وضع كسر في أبسط صورة.

ب. الحرص على تفسير خطوات الخوارزمية ومعرفة الأصل العلمي لكل خطوة.

ج. تدريب الطلاب على تقليد الأمثلة التي على السبورة أو على ورق مقوي أو في الذهن وتكثيف التدريب.

<u>وحتى يكون التدريب فعالاً يجب الأخذ بعين الاعتبار الأمور التالية</u>:-

1- التعزيـز:

قد يكون التعزيز الارتياح عند الطالب الناتج عن فهم العمل الذي يقوم به أو الثناء عليه أو المكافئات التي يحصل عليها من المعلم، ويجب أن يستخدم التعزيز بحكمة كي يعطى النتائج المرجوة.

2- التغذيـة الراجعـة:

وهي مقارنة ما بين أداء المتعلم والأداء المطلوب وتزويده بالمعلومات الصحيحة التي تمكنه من تحسين أداءه وتوصله إلى الهدف النهائي.

3- التدريـب المجـدول:

عند إعطاء التدريب للطلاب يجب مراعاة توزيع التدريب على فترات وبمقادير قليلة نسبياً لأن ذلك يساعد المتعلم على اكتشاف الأخطاء بسرعة وتصحيحها وأيضاً يساعد المعلم على تحديد نقاط الضعف عن الطلاب ومعالجتها.

4- التنويـع فـي التدريب:

إن التنوع في الأسئلة التي تتناول التدريبات والتطبيقات الحياتية تساعد على أن يكون للتدريب معنى ويثير اهتمام الطلاب للتعلم ويحثهم على الإنتاج ويشجعهم على التفكير ورؤية المعاني الواقعية للتدريبات، كما يزيد من قدرة المتعلم على التطبيق ونقل ما يتعلم إلى مواقف أخرى.

تحركات تعليم المهارات و الخوارزميات:-

يقوم المعلم عند تعليمه للمهارة أو للخوارزمية بمجموعة من التحركات هي:-

1. التقديم:

يتم تقديم نصائح عامة حول ماذا سيفعل المتعلم وكيف يفعله ويقوم به، وقد تشرح هذه التعليمات سلسلة الخطوات التي سيتبعها المتعلم.

2. التفسير:

ويقصد به مساعدة الطلاب على فهم ومعرفة المبادئ والتعميمات التي تستند عليها الخوارزمية مما يساعد في إعطاء معنى و فهم لما يقوم به الطلاب.

3. التبرير:

في هذا التحرك يهتم المعلم بالتأكيد على أن مجموعة الخطوات والمبادئ الإرشادية تعطى النتيجة الصحيحة. وقد يكون ذلك بالتأكد من صحة النتيجة بوسائل أخرى.

4. التدريب:

ويجب أن يكون التدريب فعال ويرتبط ارتباطاً ذا معنى بخلفية الطالب المعرفية وحاجته لمثل هذا التدريب.

**** تنمية المهارات:**

يسعى المعلمون جاهدين لتنمية المهارات الرياضية لدى الطلاب من خلال البرهنة على صحة القوانين أو من خلال تطبيقاتها واستخدامها في حل المسائل والمشكلات. 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.
- مراجعة المهارات التي تتطلبها دراسة موضوع معين عند الحاجة إليها.
- استخدام الأفكار الجديدة لتثبيت المهارات.
- ربط المهارات الجديدة بالمهارات السابقة.
- تنويع أساليب التدريس لتفق مع الفروق الفردية.
- تتبع أخطاء الطلاب ومعالجتها أولاً بأول.
- تحليل كل عناصر المهارة المكنة.
- توليد الحماس والدافعية لدى الطلاب.

** استراتيجيات تدريس المهارات و الخوارزميات:-

هناك استراتيجيتان لتدريس المهارة الخوارزمية هما:

1) استراتيجية الأجزاء:

وفي هذه الاستراتيجية يتم تدريس الطلاب الأجزاء التي تتكون منها المهارة أو الخوارزمية واحدة واحدة، قبل أن تتكامل ويجري التدريب على كل جزء لوحده أولاً.

2) استراتيجية الكل:

ويتم فيها توجيه انتباه الطلاب إلى تعلم التسلسل المناسب لخطوات المهارة أو الخوارزمية، ويدلاً من أن يكون التركيز على تعليم وممارسة كل جزء لوحده يكون التركيز على تعلم وممارسة الكل كوحدة واحدة.

- إن استخدام استراتيجية أو أخرى مما سبق يعتمد على الخوارزمية ودرجة تعقيدها ومستوى الطلاب، وقد يجمع المعلم بين هاتين الاستراتيجيتين.

المراجع:

1.إبراهيم، مجدي (1997)، أساليب حديثة في تعليم الرياضيات، القاهرة: مكتبة الأنجلو.
2.أبو زينه، فريد (1982)، الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها، عمان: دار الفرقان.
3.بدوي، رمضان (2003) ، تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية، عمان: دار الفكر.
4.طرخان، محمد (2001)، معجم لمصطلحات مختارة في التربية، عمان: معهد التربية –
5.الأونروا.
6.عبيد، وليم وآخرون (2000)،:تربويات رياضية، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
7.عقيلان، إبراهيم (2000)، مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، عمان: دار المسيرة.
8.قاطوني،عبد الله (1991)، أساليب تدريس الرياضيات Math 1/91 ، عمان :معهد التربية – الأونروا.

نماذج مقترحة لإعداد
درو خاصة #ت"!يم
المهارا% والخوار&ميا%

الصف: السابع **الموضوع: حل معادلة من الدرجة الأولى في مجهول واحد**

الأهداف:

1- يجد مجموعة حل معادلة من الدرجة الأولى على صورة:

أ) أ س = ب

ب) س + أ = ب

ج) أ س + ب = ج

حيث أ ، ب ، ج ∋ ص

المتطلبات الأساسية:

الهدف	البند الاختباري
1- يجد ناتج قسمة عددين صحيحين (المقسوم عليه ≠ 0) 2- يجد ناتج جمع أو طرح عددين صحيحين.	**1- جد ناتج ما يلي:** **35 ÷ 5 ، -24 ÷ 6 ، -18 ÷ -3** 2- جد ناتج 8 + -6 ، -3 + - 5 ، 5 - 8

الوسائل التعليمية: السبورة – الطباشير الملون – الكتاب المدرسي.

الأهداف	الأنشطة والخبرات	التقويم
1	♦ يعرض المعلم المثال التالي: جد مجموعة حل كل من المعادلات التالية: أ) 3 س = 15 ب) -5 س = 35 حيث س ∋ ص ♦ **تدريب:** جد مجموعة حل كل من المعادلات التالية: أ) 5 س = 27 ب) - 5 س = 30 ج) -2 س = -8	ملاحظة مدى مشاركة الطلاب
2 3	♦ يعرض المعلم المثال التالي: جد مجموعة حل كل من المعادلات التالية:	

الأهداف	الأنشطة والخبرات	التقويم
	أ) س + 3 = 5 ب) س – 2 = –5 حيث س ∋ ص ♦ **تدريب:** جد مجموعة حل كل من المعادلات التالية: أ) س + 5 = 9 ب) س + 7 = 3 ج) –2 + س = –12 ♦ يعرض المعلم المثال التالي: جد مجموعة حل المعادلة التالية: أ) 3 س – 5 = 4 س ∋ ص ♦ **تدريب:** جد مجموعة حل كل من المعادلات التالية: أ) 5 س – 3 = 2 ب) 2 س + 7 = –3 ج) –3 س –1=–7 ل كل من المعادلات التالية: أ) 2 س + 7 = 3 ب) 5 س = 2س – 15 نشطة صفية من الكتاب المدرسي	تصحيح الكراسات ورصد الإجابات الصحيحة

الصف: الثامن **الموضوع: العمليات على الجذور المتشابهة للأعداد**

الأهداف:

1- يضع مقداراً تؤول حدوده إلى جذور متشابهة في أبسط صورة.

2- يوظف ما سبق في تمارين منتمية.

المتطلبات الأساسية:

الهدف	البند الاختباري
1- يضع جذرا تربيعيا لعدد ما في أبسط صورة. 2- يجد ناتج جمع حدود متشابهة	**1- ضع في أبسط صورة** $\sqrt{8}$ ، $\sqrt{45}$ **2- جد ناتج ما يلي:** $\sqrt{2}3 + \sqrt{2}$ $\sqrt{7}3 - \sqrt{7}2 - \sqrt{7}5$

الوسائل التعليمية: السبورة – الطباشير الملون – الكتاب المدرسي.

الأهداف	الأنشطة والخبرات	التقويم
1	♦ يعرض المعلم المثال التالي: ضع المقدار التالي في أبسط صورة: $\sqrt{12} + \sqrt{3}5$ ♦ **تدريب:** ضع المقدار التالي في أبسط صورة: $\sqrt{8} + \sqrt{2}3$	ملاحظة مدى مشاركة الطلاب
2 3	♦ يعرض المعلم المثال التالي: ضع المقدار التالي في أبسط صورة: $\sqrt{18} + \sqrt{3}5 - \sqrt{8}2$	

الأهداف	الأنشطة والخبرات	التقويم
	♦ **تدريب:** ضع المقدار التالي في أبسط صورة: $\sqrt{12} + 5 - \sqrt{3} \times 2 \div \sqrt{27}$ ♦ يعرض المعلم المثال التالي: بسط المقدار $\sqrt{20} + \sqrt{\frac{25}{5}}$ ♦ **تدريب:** نشاط صفحة 34 من الكتاب المدرسي. **نشاط تفوق :** سؤال 4 صفحة 35 من الكتاب. 2 (ج) ص 35	تصحيح الكراسات ورصد الإجابات الصحيحة

الصف: الثامن **الموضوع: المضاعف المشترك الأصغر**

الأهداف: **عدد الحصص : 2**

1- يُعرف المضاعف المشترك الأصغر لحدين.

2- يجد المضاعف المشترك الأصغر لحدين.

3- يعرف المضاعف المشترك الأصغر لمقدارين.

4- يجد المضاعف المشترك الأصغر لمقدارين.

المتطلبات الأساسية:

الهدف	البند الاختباري
1- يحلل عدداً معطى إلى عوامله الأولية. 2- يحلل مقادير جبرية مكونة من حدين أو ثلاثة حدود. 3- يجد م . م. أ لعددين.	**1- حلل كل من الأعداد التالية لعوامله الأولية:** **5 ، 6 ، 4 ، 12** 2- حلل المقادير التالية إلى عواملها الأولية: أ) $س^2 - 1$ ب) $س^3 + 6س^2 + 9س$ 3- جد م . م . أ لكل مما يلي: أ) 3 ، 6 ب) 5 ، 7 ج) 6 ، 8

الوسائل التعليمية: السبورة – الطباشير الملون – الكتاب المدرسي.

الأهداف	الأنشطة والخبرات	التقويم
1	♦ يعرض المعلم النمط التالي ، ويطلب منهم إكماله: 3 ، 5 15 4 ، 6 12 3 ، 6 6 8 ، 12 ____ ♦ من خلال مناقشة النمط السابق يتم التوصل إلى أن " المضاعف المشترك الأصغر لعددين هو أصغر عدد يقبل القسم على العددين بدون باق". ♦ **يعرض المعلم المثال المحلول التالي:** جد م. م. أ. لما يلي:	ملاحظة مدى مشاركة الطلاب

الأهداف	الأنشطة والخبرات	التقويم
2	1) س ، س س 2) ص ، ص^2 ص^2 3) ل^2 ، ل^5 ل^5 ♦ من المثال السابق يتم التوصل إلى تعريف م . م . أ لحدين: " م . م. أ لحدين هو _____ – تعميم " لإيجاد م . م. أ لحدين نأخذ الأساسات المشتركة وغير المشتركة بأكبر أس". ♦ **مثال:** جد م .م . أ لكل مما يلي: أ) 3 س ، 2 **ب) 5 س ، 7 س** ج) 4 س^2 ، 2س ♦ **تدريب:** جد م . م . أ لكل مما يلي: أ) 4 س ، 3 **ب) 6 س ، 12 س** ج) 8 س ، 12 س^2 د) 24 س^3 ، 16س^2 ♦ **مثال :** جد م . م. أ لكل مما يلي: أ) س ، ص ، ب) أ ^{2}ب ، أ ج) 6 س^3 ص^2 ، 8 س^4 ص ♦ **تدريب :** جد م . م. أ لكل مما يلي: أ) أ ، ب ب) 5 س ، 7 ص ج) 4 أ ب^2 ، 9 أ^3 ب	تصحيح الكراسات ورصد الإجابات الصحيحة

الأهداف	الأنشطة والخبرات	التقويم
	د) 6 س^3 ص^4 ، 9 س^2 ص ع ♦ **نشاط بيتي:** جد م . م. أ لكل مما يلي: ^{3} 4 س ج) س^3 ، ص س^2 ، 4 أ^{2}س^3 تعريف: " المضاعف المشترك الأصغر لمقدارين جبريين هو أصغر مقدار جبري يقبل القسمة على كل من المقدارين بدون باق" ♦ **مثال** : جد م . م. أ لما يلي: أ) (س + 1) ، (س + 1)^2 ب) 2 أ (أ + 3)^2 ، 6 أ (أ – 1) (أ + 3)^2 –من خلال مناقشة حل المثال السابق يمكن التوصل إلى التعميم التالي: لإيجاد م . م. أ لحدين نحلل المقادير إلى عواملها الأولية ثم نأخذ العوامل المشتركة وغير المشتركة بأكبر أس. ♦ **تدريب:** جد م . م. أ لكل مما يلي: أ) (أ +2) ، (أ + 2)^2 ب) س^2(2 س – 4)^5 ، س(2 س – 4)^3 ج) 5 س(س – 2)^2 ، 3 س(س – 2)(س – 1)	
3	♦ **مثال** : جد م . م. أ لما يلي: أ) س^2 – 9 ، س^2 – 3 س ب) س^3 + 8 ، س^2 + 4س + 4	
4	♦ **تدريب** : جد م . م. أ لما يلي:	

الأهداف	الأنشطة والخبرات	التقويم
	أ) $س^2 - 4$ ، $س^2 - 2س$ ب) $س^2 - 6س + 9$ ، $س^3 - 27$ ج) $س^3 + 27$ ، $س^2 + 7س + 12$ ♦ **تقويم ختامي:** سؤال 3 من تمارين ومسائل صفحة 23 ♦ **نشاط بيتي:** س 1 ، ص23 تمارين ومسائل	

الوحدة الرا#"ة
المسا)' الرياضية وطرق تدريسها

الأهداف:-

يتوقع بعد دراسة هذه الوحدة تحقيق الأهداف التالية

- التعرف على مصطلح المشكلة.
- تعريف المسألة الرياضية.
- وصف أهمية تعليم حل المسألة الرياضية.
- تحديد خطوات ومراحل حل المسألة الرياضية.
- توظيف أسلوب حل المشكلات في تنظيم مواقف صفية.

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 عبارة عن موقف معين يحتوي على هدف محدد يراد تحقيقه، وهناك ما يمنع المضي نحو تحقيق الهدف.
- 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.

المشكلة (المسألة) الرياضية:

- هي موقف في الرياضيات ينظر إليه الفرد الذي يقوم بالحل على أنه مشكلة.
- هي سؤال يطرح وليس له عند المسؤول جواب جاهز.
- موقف جديد ومميز يواجه الفرد ولا يكون له عند الفرد حل جاهز في حينه.

من التعريفات السابقة نلاحظ ما يلي:

- المسألة أمر نسبي، فما هو مسألة لشخص ما قد لا يكون مسألة لشخص آخر.
- لا تكون المسألة مسألة إذا خرجت عن المستوى العلمي للمسؤول.
- لا يشترط في المسألة أن تكون كلامية، فقد تكون أرقاماً فقط أو غير ذلك.
- المسألة موقف جديد.

مستويات المسائل الرياضية:

ليس من السهل أن نصف كل تمرين أو كل سؤال مصاغ بصورة لفظية بأنه مسألة رياضية، 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.

مكونات المسألة الرياضية:

تتكون المسألة الرياضية من قسمين رئيسين هما المعطيات والمطلوب بالإضافة إلى الشروط التي تحدد ظروف استنتاج الحل. ومن واجب المعلم تدريب الطلاب على تحديد المعطيات والمطلوب والشروط قبل الشروع في تعليمهم حل المسألة.

أهمية تعلم حل المسألة الرياضية:

لحل المسألة الرياضية أهمية في تعلم الرياضيات لعدة أسباب منها:

- أنها العملية التي بواسطتها تعلم مفاهيم جديدة.
- أنها وسيلة للتدريب على المهارات الحسابية وإكسابها معنى.
- عن طريقها يتم نقل أثر تعلم المفاهيم والمهارات إلى أوضاع ومواقف جديدة.
- من خلال حل المسألة يتم اكتشاف معارف جديدة.
- حل المسألة وسيلة لإثارة الفضول الفكري وحب الاستطلاع.
- المبادئ التي يتم تعلمها وتطبيقها في حصص حل المشكلات (المسائل) الرياضية تكون أكثر انتقالاً وأثراً للمواقف خارج الفصل عن غيرها من المبادئ التي لا تطبق في حل المشكلات.
- حل المسائل الرياضية يساعد الطلاب في تحسن قدراتهم التحليلية وتساعدهم في استخدام هذه القدرات في مواقف مختلفة.
- يساعد حل المسائل الرياضية الطلاب في تعلم الحقائق والمهارات والمفاهيم والمبادئ الرياضية وذلك عن طريق توضيح تطبيقات الخبرات الرياضية والعلاقات المتبادلة بينها.
- حيث أن حل المسائل الرياضية نشاط ممتع لمعظم الطلاب فإنه يساعد على تحسين دافعية الطلاب مما يجعل مادة الرياضيات أكثر إثارة ومتعة لهم.

الصعوبات التي تواجه الطلاب في حل المسألة:

- 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.

قواعد يجب مراعاتها عند تعليم حل المسألة الرياضية:

- التأكد من فهم الطلاب للمسألة، وذلك بإدراك المفاهيم والمصطلحات والرموز الواردة في المسألة.
- تدريب الطلاب على تحديد المعطيات والمطلوب من المسألة والشروط.
- إعطاء الطلاب فرصة كافية لوضع الفرضيات وكتابة حلولهم مع بيان أسباب اختيار هذه الفرضيات.
- مراجعة الحل والتأكد من معقوليته، وذلك لتثبيت المعلومات واختصار بعض الخطوات الزائدة عن الحاجة.

تنمية قدرة الطلاب على حل المسألة:

يتطلب حل المسألة الرياضية من الطالب قدرات ثلاثة هي:

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

ويتطلب كل أمر من الأمور السابقة مهارات ومعارف متعددة نوردها ضمن الإرشادات التالية لتنمية قدرات الطلاب في حل المسألة الرياضية:

1- مساعدة الطلاب على التكيف للمسائل:

يعتمد التكيف للمسائل على مجموعة منظمة من المعارف التي تتعلق بالمسائل، والتي تتوفر في البنية المعرفية للطالب. ومن مظاهر التكيف للمسألة أن يتعرف الطالب على موقعها في هذه البنية المعرفية. ويكون من المفيد تدريب الطلاب على قراءة المسائل وإعادة صياغتها بلغته الخاصة وتوضيح معطياتها ومطلوبها.

2- تشجيع الطلاب على إعادة المسألة بالكلام، وتوضيحها بالأشكال، وتمثيلها بنموذج يوضحها.

3- مساعدة الطلاب على استحضار المزيد من المادة الفكرية والمعلومات:

وذلك عن طريق توجيه أسئلة للطلاب تساعدهم على استذكار المعلومات التي تخدم المسألة، أو البحث عن مسألة ذات صلة بالمسألة الحالية أو مماثلة لها.

4- مساعدة الطلاب على التخلص من حكم العادة والتشبث بنموذج حل فاشل:

وذلك بنصح الطلاب على ترك حل مسألة حاولوا فيها دون جدوى على أن يعودوا إلى محاولة حلها فيما بعد مع اللجوء على أسلوب حل آخر.

5- تشجيع الطلاب على حل المسألة بأكثر من طريقة واحدة.

6- مساعدة الطلاب على تحسين قدرتهم في اختيار الفرضيات وتشجيعهم على الاستقراء والاستقصاء.

استراتيجية حل المسألة لبوليا:

حدد جورج بوليا في كتابه "البحث عن الحل" أربع مراحل يتم فيها حل المسألة وهي:

- **فهم المسألة:**

وذلك عن طريق صياغة المسألة بلغة الطالب وتحديد المعطيات والمطلوب من المسألة وتحديد الشروط.

- **ابتكار الخطة:**

يعرض المعلم في هذه المرحلة بعض الأسئلة التي قد توصل إلى فكرة الحل، كربط المسألة بمسألة سابقة لهل علاقة بها، أو إجراء بعض التعديلات في المسألة المعطاة مما يؤدي إلى إيجاد حل لمسألة قد تساعد في حل المسألة الأصلية.

- **تنفيذ فكرة الحل:**

إن تنفيذ فكرة الحل من أسهل خطوات حل المسألة على الطلاب خاصة إذا أدركوا الخطة إدراكاً صحيحاً واقتنعوا بها وتفهموها.

- **مراجعة الحل:**

يتم التحقق من صحة الحل بالتعويض أو بالسير بخطوات الحل عكسياً أو بطرق أخرى.

والنموذج التالي يوضح كيفية توظيف مراحل الحل الأربعة بالتفصيل:

بعد مناقشة المعلم تلاميذه في البنود الاختبارية الخاصة بتحديد مدى تملك التلاميذ لمهارات محددة ولازمة للتعلم الجديد

يقوم المعلم بعرض المشكلة (المسألة) على السبورة حيث

المرحلة الأولى الخاصة بـ" فهم المشكلة "

من خلال مناقشة التلاميذ الأسئلة التالية:

1. من يوضح المشكلة (المسألة) بأسلوبه الخاص ؟
2. ما هو المطلوب حله في المسألة؟
3. ما هي البيانات المعطاة في المسألة " المعطيات " ؟
4. هل تحتوي المسألة على بيانات لا حاجة لنا بها ؟
5. هل هناك بيانات ناقصة و سوف نحتاج إليها للوصول للحل ؟
6. هل يمكن إيجاد علاقة بين المطلوب حله و المعطيات في المسألة ؟
7. ماذا نقصد بـ ....." مفاهيم وبيانات وردت في المسألة "؟
8. ما ذا تعرف عن الـ....." المفاهيم الواردة في المسألة " ؟
9. هل المشكلة الآن واضحة لك.. أم أن هناك بعض الأمور غير واضحة ؟

ثم يبدأ المعلم بتنفيذ

المرحلة الثانية و الخاصة بـ " اقتراح خطة الحل "

و ذلك من خلال توجيه الأسئلة التالية:

1. هل سبق و أن رأيت مسألة مشابهة.. و كيف كان حلها ؟
2. هل سبق أن رأيت مسألة أبسط منها و لها علاقة بهذه المشكلة ؟
3. هل يمكن الاستفادة أو الاستعانة بهذا الحل في حل المسألة الحالية ؟
4. هل تحتاج لعمل رسم تخطيطي لتمثيل العلاقات المتضمنة في المشكلة ؟
5. هل تستطيع أن تنظم البيانات في المشكلة بشكل يسهل إدراك العلاقة بينها، و كيف ذلك ؟
6. هل تستطيع تحديد النموذج الرياضي المناسب الذي يعكس العلاقات بين عناصر المسألة.. ما هو ؟
7. هل تعرف نظرية أو قانون يمكن استخدامه للوصول إلى الحل ؟
8. هل تستطيع كتابة العلاقة أو القانون الذي يمكن أن نبدأ به الحل ؟

ثم يبدأ المعلم بتنفيذ

المرحلة الثالثة و الخاصة بـ.." تنفيذ خطة الحل "

حيث يقوم المعلم بتوجيه الأسئلة بنفس الطريقة السابقة لضمان قيام التلاميذ بتنفيذ العمل الإجرائي المتضمن في النموذج الرياضي أو القانون الذي اقترحوه للخروج بناتج نهائي كحل للمشكلة مثل:

1. وظف قانون .....
2. ما هي المعلومات التي يمكن التعويض بها في القانون ؟

3. هل هناك معلومات أخرى يمكن توظيفها ؟
4. هل راعيت كل الشروط في المسألة ؟
5. هل أدركت كل العلاقات بين معطيات المسألة ؟
6. هل توصلت إلى .....؟

ثم يبدأ المعلم بتنفيذ

المرحلة الرابعة و الخاصة بـ ..." تحقيق الحل "

حيث يوجه المعلم تلاميذه إلى التحقق من صحة الحل بتوجيه الأسئلة التالية:

1. هل الحل الذي تم التوصل إليه يحقق كل الشروط المذكورة في المسألة، بمعنى لو عوضنا بـ .... فهل نحصل على ... ؟
2. هل هناك حلول أخرى تفكرون بها غير هذا الحل ؟ و ربما يكون أسهل أو أكثر مباشرة للوصول للحل.

ثم يعرض المعلم مشكلة أخرى و يطلب من التلاميذ حلها بتطبيق نفس الاستراتيجية.

المراجع:

1.إبراهيم، مجدي (1997)، أساليب حديثة في تعليم الرياضيات، القاهرة: مكتبة الأنجلو.

2.أبو زينه، فريد (1982)، الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها، عمان: دار الفرقان.
3.بل هـ. فردريك (1987)، ترجمة محمد المفتي وآخرين: طرق تدريس الرياضيات، القاهرة: الدار العربية للنشر.
4.طرخان، محمد (2001)، معجم لمصطلحات مختارة في التربية،عمان: معهد التربية –
5.الأونروا.
6.عبيد، وليم وآخرون (2000)،:تربويات رياضية، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
7.عقيلان، إبراهيم (2000)، مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، عمان: دار المسيرة.
8.قاطوني،عبد الله (1991)، أساليب تدريس الرياضيات Math 1/91، عمان: معهد التربية – الأونروا.

نماذج مقترحة لإعداد

درو خاصة #ت"!يم

المسا)' الرياضية

الصف: التاسع **الموضوع: حل المسائل**

الأهداف :

1- يحل مسائل لفظية تؤول في حلها إلي معادلات تربيعية في متغير واحد .

المتطلبات الأساسية:

1- يعبر رمزيا عن بعض العلاقات الرياضية.

2- يجد ناتج ضرب حد جبري في مقدار جبري .

4- يحل معادلة تربيعية بالتحليل .

البنود الاختبارية :

1-أكمل الجدول بدلالة س:

العدد	ضعفه	مضافا إليه 3	مربعه	5امثاله
س	.....	.....	.....	.....

2- اكمل:

- عددان احدهما ضعف الأخر فإذا كان الأصغر س فان الأكبر بدلالة س هو .....

- عددان احدهما يزيد عن الأخر بمقدار3 فإذا كان الأصغر س فان الأكبر بدلالة س هو.....

- عددان صحيحان احدهما مربع الأخر فإذا كان الأصغر س فان الأكبر بدلالة س هو .....

- عددان الفرق بينهما 5 فإذا كان الأكبر س فان الأصغر بدلالة س هو .....

3- حل المعادلة التالية بالتحليل:

س(س-3) =-2

الأهداف	الأنشطة و الخبرات	التقويم

الأهداف	الأنشطة و الخبرات	التقويم
1	بعد الانتهاء من مناقشة البنود الاختبارية يبدأ المعلم بإثارة اهتمام التلاميذ وتشويقهم للدرس من خلال لفت نظرهم إلى طبيعة الدرس الخاص بكيفية التعامل مع المسائل اللفظية والتي لم يسبق أن تعلموا مثلها، ويشجعهم على الحوار والمشاركة من خلال مناقشة المثال التالي: مثال : عددان الفرق بينهما 5 ,وحاصل ضربهما 84 فما هما العددان ؟ مناقشة الحل / يطلب المعلم من الطلاب قراءة المسالة قراءة جيد ة. ➢ يطلب المعلم من تلاميذه قراءة المسالة قراءة صامتة متفكرة. يبدأ المعلم بتحديد مدى فهم وإدراك التلاميذ لمضمون المسالة من خلال إثارة العديد من الأسئلة حول المفاهيم والمصطلحات الواردة في المسألة كالتالي: ♦ ماذا تفهم من المسألة أو من يذكر لنا بطريقته الخاصة عما تتحدث المسألة؟ ♦ ما هي معطيات المسألة؟ ♦ ما هو المطلوب إيجاده في المسألة؟ ♦ هل سبق وأن قمنا بحل مسألة مشابهة؟ ♦ ما أوجه الشبه أو الاختلاف بين المسألتين؟ ➢ ثم يبدأ المعلم بإثارة التلاميذ وحثهم على البحث عن طريقة تسهم في إيجاد المطلوب من خلال الأسئلة التالية: ♦ هل تعتقد أن هناك علاقة تربط بين العددين؟ اذكرها واكتبها في كراستك. ♦ كيف يمكن الاستفادة من المعطيات في المسألة؟ ♦ هل المعطيات كافية لتكوين معادلة ؟ ♦ كم مجهول في المسألة؟ ♦ ما هي العملية التي سنستخدمها؟ ♦ حسناً، هل تستطيع صياغة العلاقة بين العددين ؟ ➢ عوض عن كل من العددين بدلالة متغير وليكن س. ➢ حاول أن تحل المعادلة لإيجاد قيمة المتغير س، ومن ثم إيجاد العددين. ➢ تأكد من صحة الحل.	ملاحظة مدى مشاركة التلاميذ

الأهداف	الأنشطة و الخبرات	التقويم
	ومن خلال المناقشة السابقة يتم توضيح خطوات الحل كالتالي: الفروض/ نفرض أن أحد العددين وليكن الأصغر = س فان الأكبر بدلالة س = ... يكمل الطالب أي أن العددين بدلالة س هما: الأصغر = س ، و الأكبر = س+5 تكوين المعادلة من خلال تحديد العملية كما وردت في المسألة: حاصل ضربهما يساوي 84 الأصغر × الأكبر = 84 وبالتعويض عن العددين بدلالة س س (س+5) = 84 نضع المعادلة علي الصورة العامة س2 +5س – 84 = صفر ثم نحل المعادلة كما تعلمنا سابقا بعد ذلك يتم التحقق من الحل بالتعويض. **تدريب –1–** عددان الفرق بينهما 3,وحاصل ضربهما 88 .ما العددان ؟ **تقويم ختامي:** مستطيل طوله يزيد عن عرضه بمقدار 1 سم , فإذا كانت مساحته 30 سم2 جد طوله وعرضه . **واجب بيتي** / سؤال 1 صفحة 74	تصحيح الكراسات

الوحدة الخامسة
التف*ير الإ#داع(
مفهوم, و .ساليـ- تنميت, +(الرياضيا%

الأهداف:

يتوقع بعد دراسة هذه الوحدة تحقيق الأهداف التالية:

- **تعريف مفهوم التفكير ومهاراته ومحتواه.**
- **تعريف مفهوم الإبداع وتحديد عناصره.**
- **تحديد استراتيجيات وأساليب التفكير الإبداعي.**
- **بناء تطبيقات عملية علي تنمية مهارات التفكير في الرياضيات.**
- **توظيف ما سبق في المواقف الصفية.**

التفكير

ما التفكير ؟ وكيف يحدث ؟ وما طبيعته ؟ وما محتواه ؟

إن الإجابة التفصيلية والمحددة على هذه الأسئلة صعبة بالرغم من كثرة الدراسات والتجارب العملية التي أجريت على التفكير، وبالرغم من وجود تقنيات متقدمة لقياس أنشطة الدماغ، إلا أنه لم يتم إنجاز الكثير حول التفكير، وما زال الباحثون يجهلون عنه الشيء الكثير، وهناك العديد من التعريفات تظهر طبيعة التفكير ، ومنها:

- عملية داخلية تعزى إلى نشاط ذهني معرفي تفاعلي انتقائي، موجه نحو حل مسألة ما، أو اتخاذ قرار معين، أو إشباع رغبة في الفهم أو إيجاد معنى أو إجابة شافية لسؤال ما، وتعلمه الفرد من ظروف البيئة المتاحة.
- عملية بحث عن معنى في الموقف أو الخبرة.
- المعالجة العقلية للمدخلات الحسية، وذلك لتشكيل الأفكار، وبالتالي قيام الفرد من خلال هذه المعالجة بإدراك الأمور والحكم عليها.
- سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق واحدة أو أكثر من الحواس.
- العملية التي يتم بواسطتها توليد الأفكار وتحليلها ومحاكمتها.
- عملية الاتصال التي تقوم بين الخلايا العصبية في مناطق الدماغ المختلفة بقصد تبادل المعلومات حول موضوع ما.
- العملية التي يتم بها توليد الأفكار عن معرفة سابقة، ثم إدخالها في البنية المعرفية للفرد.

وهناك تعريفات كثيرة و عديدة خلصت إلى أن التفكير نشاط عقلي ليس حكرا على مجموعة معينة من الأفراد دون الآخرين، وإنما هو نشاط يمارسه الجميع ولكن بدرجات متفاوتة تبعا للخبرة، 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:

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.

والثاني 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 أساساً،و 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.

التفكير الناقد

هناك العديد من التعريفات للتفكير الناقد حيث يُعرف على أنه:

- عملية تبني قرارات وأحكام قائمة على أسس موضوعية تتفق مع الوقائع الملاحظة التي يتم مناقشتها بأسلوب علمي بعيداً عن التحيز والمؤثرات الخارجية التي تفسر تلك الوقائع، أو تجنبها الدقة، أو تعرضها إلى تدخل محتمل للعوامل الذاتية.
- نشاط عقلي مركب وهادف، محكوم بقواعد المنطق والاستدلال، ويقود إلى نواتج يمكن التنبؤ بها، غايته التحقق من الشيء وتقييمه بالاستناد إلى معايير أو محكات مقبولة، ويتألف من مهارات يمكن استخدامها بصورة منفردة أو مجتمعة، وتصنف ضمن ثلاث فئات هي: مهارات الاستقراء، ومهارات الاستنباط، ومهارات التقييم.
- عبارة عن مهارات للتمييز بين الفرضيات والتعميمات، وبين الحقائق والآراء والادعاءات، والتمييز بين أنواع الأدلة، وربط المقدمات بالنتائج، والتمييز بين المعلومات والمعلومات الناقصة، أو بين المعلومات المنقحة وغير المنقحة.
- التفكير المنطقي التأملي الذي يركز على اتخاذ قرار فيما يتصل بما ينبغي علينا الاعتقاد به أو عمله.
- هو القدرة على التمييز وإصدار الأحكام.

و التفكير الناقد في الرياضيات يستند إلى نظريات أو مسلمات رياضية صحيحة وبالتالي فقبل أن يقول الطالب هذا صح أو خطأ يجب أن يفكر في إعطاء الدليل والحجة على صحة ادعائه.

و حيث أنه لا يمكن وصف التفكير الناقد بكلمة واحدة فإن هناك تعبيرات كثيرة ترتبط أساساًبهذا التفكير مثل:

1) عبر عن المعادلة المذكورة بكلمات محددة.
2) ترجم المسألة الكلامية إلى معادلات ورموز رياضية.
3) قدّر ناتج العملية التالية.

خصائص التفكير الناقد:

- الوضوح والصحة والدقة في طرح العبارات.
- الربط بين السؤال والحجة.
- العمق بما يناسب تعقيدات المشكلة الاتساع وذلك بشمولية جميع جوانب المشكلة.
- المنطق وذلك بتنظيم الأفكار وتسلسلها وترابطها بطريقة تؤدي إلى معنى واضح.

التفكير الإبداعي

هناك العديد من التعريفات للتفكير الإبداعي حيث يُعرف على أنه:

- التفكير الذي يسعى إلى توليد شيء ما جديد، ويعتمد على مبادئ محتملة.
- هو التفكير الذي يتميز بالأصالة و الخروج عن المألوف، كما يتميز بأنه التفكير الذي يتعامل مع كل موقف بنظرة جديدة، بحيث يعيد تشكيل عناصر الموقف الأصلية في كلٍ جديد، كما يتضمن اكتشاف علاقات جديدة تعتبر المسئولة عن الوصول إلى نتائج فريدة.
- القدرة على إنتاج أكبر عدد ممكن من الاستجابات المختلفة المتنوعة وغير الشائعة عندما يواجه الفرد مشكلة أو موقف مثير.
- هو عملية عقلية يمر بها الطالب بمراحل متتابعة، بهدف إنتاج أفكار جديدة لم تكن موجودة من قبل، من خلال تفاعله مع المواقف التعليمية المتعمقة في المناهج، وتتم في مناخ يسوده الاتساق والتآلف بين مكوناته.
- هو التفكير الذي يؤدي في جوهره إلى توليد نتاج جديد، تطلق عليه صفة الإبداع والخلق والابتكار اعتماداً على التخيل، طالما كان هذا التخيل تلقائيا وليس على سبيل المحاكاة أو التقليد في إنشاء مجموعة جديدة من الأفكار والصور.
- هو نمط من أنماط التفكير يسهم في تحسين التعلم وحل المشكلات واتخاذ القرارات وتقديمها ويتضمن فكرة تتسم بالجدة والأصالة و التجسيد والتوافق.
- هو نشاط عقلي مركب وصادق، توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول أو التوصل إلى نتاجات أصيلة لم تكن معروفة سابقاً.
- هو القدرة على تكوين تركيبات جديدة للأفكار لتلبية حاجة ما.
- هو نوع من التفكير يوضع في نمط معين بحيث يؤدي إلى نتائج إبداعية.

معالم التفكير الإبداعي:

1) يتم الإبداع بالتوافق مع الرغبة الشديدة و الإعداد:

من المغالطات الشائعة أن الإبداع لا يحتاج إلى عمل شاق أو تفكير مسبق و أنه يحدث صدفة،وأن الشخص المبدع يعتمد أساساً على الوحي الذي لا يبذل فيه جهداً، ولكن ما يجدر التنويه له أن الإنجاز الإبداعي يتطلب نواة صلبة من النظام الذاتي، و التزام شاق لا يتوقف.

و يقول بيركنز ببساطة: " الأفراد المبدعون هم لا ريب عاملون نشيطون، و هم يستثمرون في مثابرتهم الوقت و الجهد اللذين يعتبران غير منطقيين من قبل الآخرين ".

2) يستلزم الإبداع أن يعمل الفرد بكل طاقتهم:

يتميز الأفراد المبدعون بأنهم يقفون جاهزين للمخاطرة في سعيهم لمتابعة أهدافهم، و يرفضون البدائل الواضحة و ذلك لأنهم يسعون لتوسيع حدود معارفهم و قدراتهم، ومثال على ذلك المدى الواسع للمواد التي استكشفها أديسون في محاولته لتطوير بديل دائم على شعيرة السلك الكربوني في المصباح الكهربائي. فالمفكرون المبدعون لا يكتفون بما يتم فحسب، بل أن لديهم سعياً دائباً و مستمراً لإيجاد شيء ما يكون أفضل مما هو كائن.

3) يتطلب الإبداع تقويماً داخلياً:

يكمن وراء قدرة الأفراد على الإبداع ما يسمى بالمستويات التي يعتمدونها للتقويم، حيث ينظر الأفراد المبدعون إلى داخل ذاتهم بدلا ًمن النظر إلى خارج ذواتهم أو إلى زملائهم ليصدروا حكماً حول صلاحية عملهم، و يؤكد رودسب بأن الشخص المبدع ييسر و يعزز عن قصد العمل بعزلة، خالقاً منطقة عازلة تبقي الفرد معزولاً عن المعايير و الممارسات المقبولة، و مما يدعو للدهشة أن العديد من المبدعين لا يفهمون جيداً من قبل أقرانهم.

4) يتضمن الإبداع إعادة تشكيل الأفكار:

يتضمن الإبداع القدرة على تخطي البنية العقلية التي تستخدم عادة لتناول مشكلة ما و إعادة تشكيل المسألة حتى ينظر إليها في ضوء إطار مختلف، و كسمة بارزة فإن الشخص المبدع لديه القدرة على النظر في المشكلة في إطار مرجعي واحد، أو بنية عقلية معينة، ثم الانتقال الواعي إلى إطار مرجعي آخر معطياً وجهة نظر جديدة بالكامل.

و تتضمن إعادة التشكيل عادة استخدام النماذج و التشابه و إذا فشلت أساليب التحليل أو الاستدلال المباشر من إنتاج حل إبداعي، أمكن للشخص المبدع أن يوجد صلات مع البنى المختلفة ، و إذا تم توضيح هذه البنى كانت النتيجة فعالة و جديدة.

أهم مهارات أو قدرات التفكير الإبداعي:

1) الطلاقة

القدرة على السرعة والسهولة في توليد عدد كبير من البدائل أو المترادفات أو الأفكار أو المشكلات أو الاستعمالات عند الاستجابة لمثير معين و منها:

- طلاقة لفظية: مثال كتابة أكبر عدد ممكن من الكلمات التي تبدأ بحرف (م) وتنتهي بحرف (م)
- طلاقة المعاني أو الطلاقة الفكرية: مثال كتابة أكبر عدد ممكن من النتائج المترتبة لو أصبح مفهوم العدد الأولي هو العدد الذي له ثلاثة عوامل فقط.

- طلاقة الأشكال: القدرة على الرسم السريع لعدد من الأمثلة و التفصيلات أو التعديلات في الاستجابة لمثير وصفي أو بصري.

2) المرونة:

القدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة عادة، مثال التفكير في جميع الطرق التي يمكن تصميمها لوزن الأشياء الخفيفة جداً.

3) الأصالة:

هي أكثر الخصائص ارتباطا بالإبداع والتفكير الإبداعي وهي هنا بمعنى الجدة والتفرد، لأن الأصالة ليست صفة مطلقة، ولكنها محددة في إطار الخبرة الذاتية للفرد.

4) **التوسع والتفصيل:**

إضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة لفكرة، أو حل مشكلة من شأنها أن تساعد على تطويرها و إغنائها وتنفيذها.

خصائص التفكير الإبداعي:

تستمد خصائص التفكير الإبداعي من خصائص الشخص المبدع و هي:

1) القدرة على توليد الأفكار.
2) البحث عن الحلول البديلة.
3) الأصالة.
4) القدرة على التكيف.

فعندما يقوم طالب بحل سؤال بطريقة جديدة تختلف عما ألفه من طرق، فهذا طالب مبدع وهذا لا يتأتى إلا إذا كان الطالب على درجة عالية من التمكن في الموضوع.

مستويات الإبداع

يتبادر للذهن عند كثير من الناس عندما يرد مفهوم الإبداع أنه الإختراق الإبداعي أو الإنجاز غير المسبوق، غير أن الكثير من أهل البحث يدافعون عن ضرورة التمييز بين مستويات الإبداع و التي يكون من أكثرها ندرة الإختراق الإبداعي.

و لقد قسم الإبداع إلى خمسة مستويات هي:

1) **الإبداع التعبيري:** و يظهر في الرسوم العفوية للأطفال.
2) **الإبداع المنتج:** كما في النتاجات الفنية و العملية المقيدة بضوابط نسبية.

3) **الإبداع الابتكاري:** و يظهر من خلال الجدة في العمل و الأسلوب أو المواد، و يتميز هذا المستوى من الإبداع بأنه غالباً ما يخضع لمعايير و مواصفات تحددها عادة دوائر تسجيل براءات الاختراعات التي تشترط أن يكون العمل غير مسبوق و نافع معاً.
4) **الإبداع التجديدي:** و يتجلى في إدخال تحسينات عن طريق تعديل يشمل المهارات المتعلقة بالمفاهيم و هي مهارات ضرورية للابتكار.
5) **الإبداع الخلاق:** وهو أعلى مستويات الإبداع و أكثرها ندرة، و يتحقق فيه الوصول إلى مبدأ أو نظرية أو إفتراض جديد كلياً، و يترتب عليه ازدهار مدارس و حركات بحثية جديدة أو بروزهما.

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:

إن للمعلم المبدع سمات مميزة منها:
معلم يمتلك أنماطاً تعليمية / تعلمية مختلفة تتواءم 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 ويناديهم 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 الابتكاري و تنمية الشخصية بأبعادهاو 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 سلوكات المعلم التي تدعم و توسع أو تعيق آفاق عملية التفكير و التعلم الإبداعيين:

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

1. 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
2. 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.

وعلي أية حال يجب أن يكون المعلم حذرا من الإفراط في المديح لأنه قد لا يؤدي إلى تهيئة مناخ صفي يشجع على التدريب والمحاولة و التأمل من قبل الطلبة الذين يخشون المخاطرة بالوقوع فريسة لتعليقات المعلم إن لم توافق إجابتهم هواه، ولكنه بالتأكيد سيكون عاملاً معيناً على التعلم في حالة وجود طلبة يغلب عليهم التردد والاعتمادية ونقص الدافعية للتعلم.

- **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 وتشجعيهم 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. **الاستيضاح:**

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 ؟

4. **الإرشاد إلى مصدر المعلومات أو إعطائها مباشرة**

في كثير من الأحيان تكون استجابة المعلم عن طريق إعطاء معلومات مباشرة أو إرشاده إلى مصدرها عندما يشعر المعلم أن الطالب بحاجة أن يتعلم ويتدرب على كيفية الحصول على المعلومة والرجوع إلى المصادر التي تتوافر فيها المعلومات المطلوبة.

ثالثا / 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 التقويمة**

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. يوجه أسئلة تغني وتوسع آفاق إجابات الطلبة وإسهاماتهم.
4. ينتظر قليلا قبل طلب الإجابة على الأسئلة.
5. يتقبل استجابات عديدة ومتنوعة للأسئلة.
6. يشجع تفاعل الطلبة مع بعضهم ومعه.
7. لا يصدر أحكاما ولا يعطي آراء شخصية.
8. لا يكرر إجابات الطلبة.
9. يسأل طلبته أن يتأملوا ويقوموا تفكيرهم.

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.
- التفكير من خلال صور أو أشكال أو نماذج.
- إعطاء المجال للتفكير الجدي.
- تشجيع الطلاب على إنتاج وتصميم أشكال هندسية ونماذج ومسائل.
- تقديم مواقف فيها مغالطات ليكتشفها لطالب بنفسه.

نشاطات تطبيقية لتنمية مهارات التفكير الإبداعي والناقد

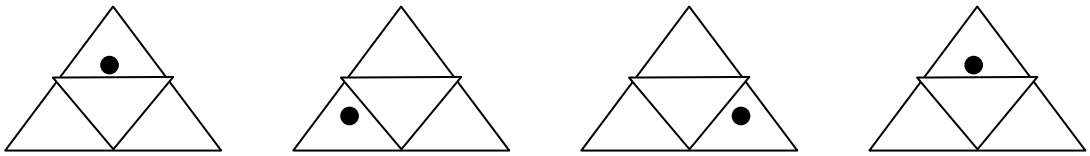
حدد خبراء التربية العديد من الاستراتيجيات التي تساعد الطلاب في حل المسائل غير العادية بهدف تنمية مهارات التفكير النقدي والإبداعي ونذكر منها:

- **القدرة على التفكير البصري:** وتعتمد على تنمية القدرة على استبصار الشيء أو تخيله.
- **الاستقراء الرياضي:** وتعتمد على تنمية القدرة على رؤية العلاقات الرياضية بين الأعداد والتفكير في علاقات جديدة يمكن أن تؤدي إلى أفكار جديدة لم تطرق من قبل.
- **الاستدلال المنطقي:** وتعتمد على تنمية القدرة على التعامل مع الأنماط التي تحتاج إلى محاكمة منطقية لاتخاذ قرار بشأنها.
- **العد المنظم:** ويعتمد على تنمية القدرة على إيجاد علاقات محددة في أنماط معطاة.
- **حل المشكلة:** ويعتمد على تنمية القدرة على التعامل مع مشكلات في مواقف جديدة لم يسبق للطالب التعامل معها ولكنه يمتلك القدرة على حلها من خلال إعادة تنظيم معارفه وخبراته.

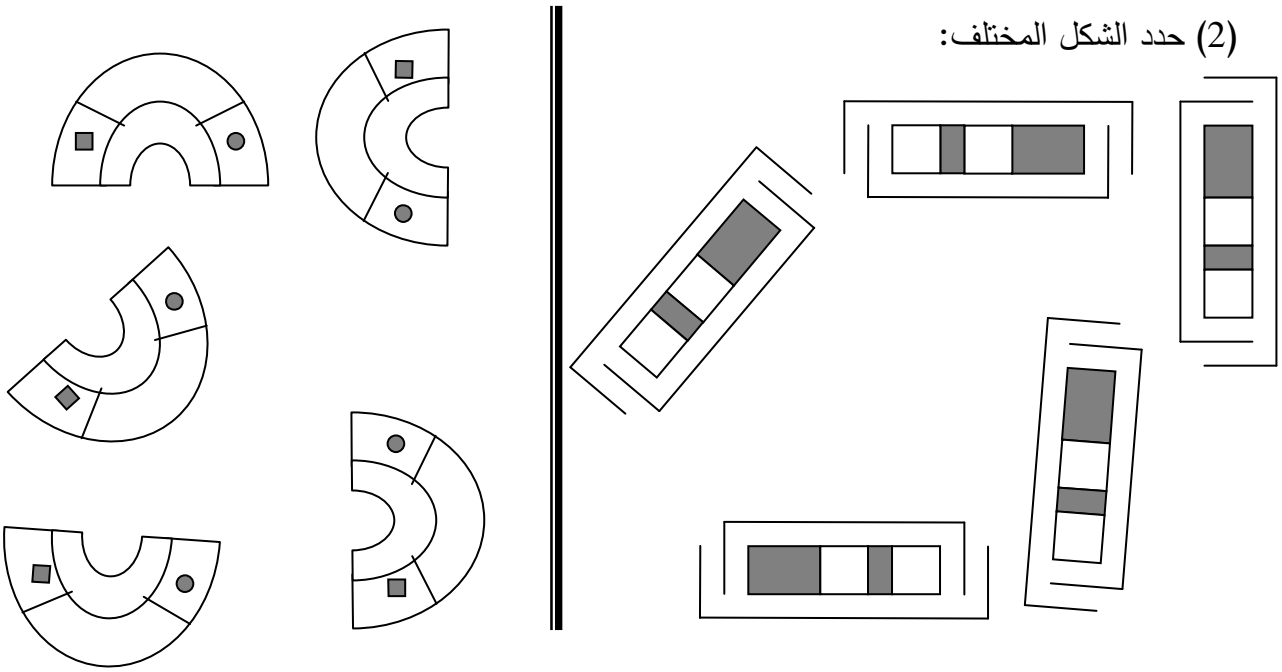
أمثلة لنشاطات مقترحة

أولا/ التفكير البصري:

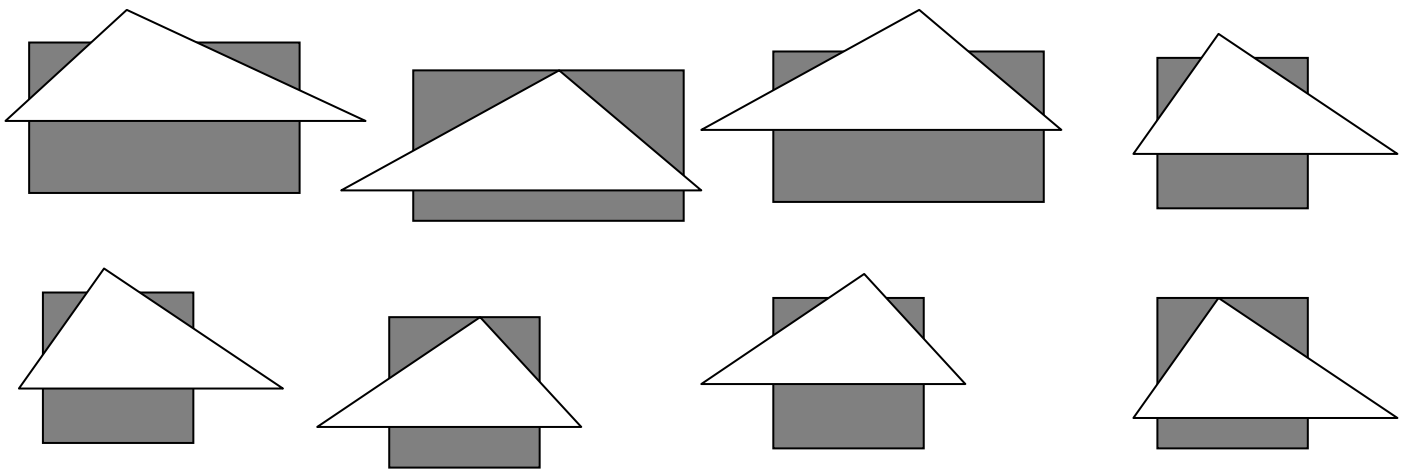
(1) تأمل الأشكال التالية ثم ارسم الشكل رقم (31)، والشكل رقم (72)



(2) حدد الشكل المختلف:



(3) استخرج الشكلين المتماثلين:



ثانيا / الاستقراء الرياضي

(1) معتمدا على الشكل المجاور،
ما مجموع الأعداد في السطر رقم
مائة.

```
                        1
                    1   2   1
                1   2   3   2   1
            1   2   3   4   3   2   1
-----------------------------------
-----------------------------------
```

(2) تأمل ما يلي ثم أكمل:

$$\frac{3}{4} = \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{7}{8} = \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{15}{16} = \frac{1}{2^4} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2}$$

أكمل : (1) $\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \ldots + \frac{1}{2^8} =$ ____

أكمل : (2) $\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \ldots + \frac{1}{2^{س}} =$ ____

ثالثا / الاستدلال المنطقي

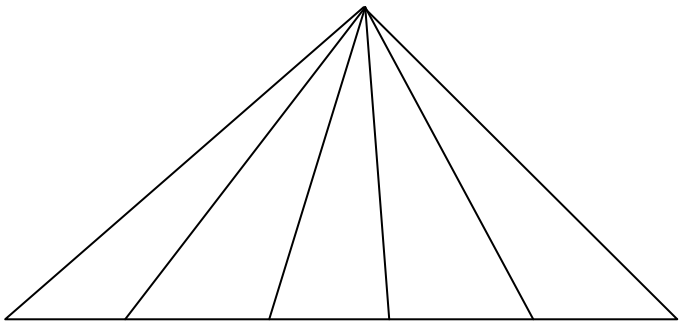
(1) باسم أطول من جمال، وجمال أطول من تامر. من منهم الأقصر ؟

(2) أحمد وسعيد وعامر ثلاثة أطفال يسكنون في ثلاثة منازل مختلفة لكل منها رقم يتألف من ثلاث منازل. فإذا كانت أرقام المنازل لها الخصائص التالية:
أرقام أي بيت تختلف عن أرقام البيوت الباقية ومجموع أرقام البيوت متساو
لا يبدأ أي بيت بالرقم 4 (منزلة المئات)
يبدأ بيت احمد بالرقم 6 (منزلة المئات)
ينتهي بيت سعيد بالرقم 1 (منزلة الآحاد)

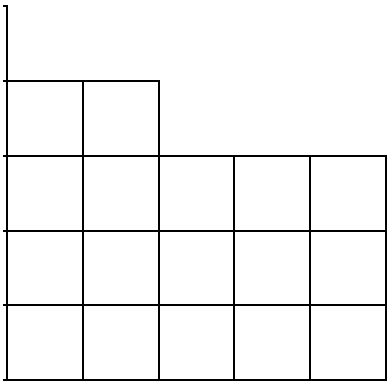
رقم بيت عامر 252
والمطلوب هو إيجاد رقم بيت سعيد.

رابعا / العد المنتظم

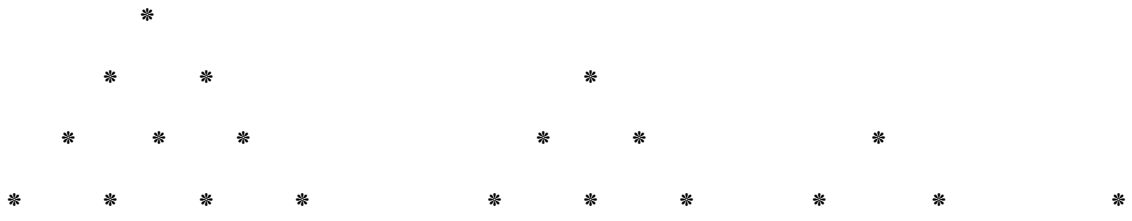
(1) كم عدد المثلثات في الشكل المجاور



(2) استخدم عمليتي الضرب والجمع
لإيجاد عدد المربعات الصغيرة
في الشكل المجاور



(3)انظر إلى الشكل التالي



ارسم الشكل الخامس.
اكتب عدد النقاط في الشكل العاشر
إذا كان الشكل رقم 99 يحوي 4950 نقطة ليتم تشكيله كم نقطة نحتاج لتشكيل الشكل رقم 100

المراجع

1. جروان، فتحي (1997) تعلم الإبداع والتفكير (Ep. 30 Partz)، معهد التربية، الأونروا / اليونسكو عمان، الأردن.
2. جروان، فتحي (1999) تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات، دار الكتاب الجامعي، العين، الإمارات العربية المتحدة.
3. عصفور، وصفي (1998) تنمية التفكير عند الطلبة، معهد التربية، الأنروا/ اليونسكو، عمان/ الأردن.
4. الغرابلي، مصطفى (2000) تطبيقات عملية لتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة في الرياضيات معهد التربية / الأونروا / اليونسكو عمان، الأردن.
5. مصطفى، شرين (1997) تطبيقات عملية مع أساليب تنمية التفكير الإبداعي معهد التربية، الأونروا / اليونسكو عمان، الأردن.
6. نشوان، يعقوب، خطاب، محمد (1996) أبعاد التفكير لروبرت مارزانوا وآخرون، بدون.
7. عبيد، وليم، عفانة، عزو (2003) التفكير والمنهاج المدرسي، مكتبة الفلاح، العين.

الوحدة السادسة

التقويم التر#و1 و #نا0 ا/ختـ#ارا%

الأهداف:

يتوقع بعد دراسة هذه الوحدة تحقيق الأهداف التالية:

- **التعرف إلى مفهوم التقويم.**
- **تحديد أغراض التقويم .**
- **التعرف إلى أساليب التقويم المختلفة.**
- **تحديد وظائف الاختبار.**
- **تحديد صفات الاختبار الجيد.**
- **تعرف مراحل بناء الاختبار.**
- **تنظيم جدول مواصفات ملائم.**
- **توظيف جدول المواصفات في بناء اختبار جيد.**

التقويم

يعتبر التقويم التربوي عملية تفحص و دراسة و تشخيص مستمر تستهدف الكشف عن مواطن القوة و الضعف بقصد تحسين العملية التعليمية و تطويرها.

ويرى تايلور أن التقويم هو " عملية تحديد مدى تحقق الأهداف التي خطط لها المنهاج، أي مستوى ما وصل إليه الطالب و تحقق لديه من نتاجات تعليمية و خبرات مكتسبة و توافقها مع الأهداف المرسومة ".

أغراض التقويم

يستطيع المعلم من خلال التقويم أن يحقق الأغراض التالية:

1. تحديد الخبرات السابقة للمتعلم اللازمة لتحديد مدى استعداده للانتقال إلى خطوة تالية في عملية التعليم.
2. معرفة ما يحتاجه المتعلم لزيادة كفاءة التعليم.
3. تحديد الصعوبات التي يقابلها التلميذ في أثناء عملية التعلم و البحث عن أسبابها تمهيداً لوضع خطط وقائية و علاجية.
4. الحكم على مدى ملائمة تحصيل التلميذ لقدراته.
5. الحكم على التعديلات و التغييرات المناسبة اللازمة في النشاط التعليمى و في محتوى المادة الدراسيةو في الوسائل الملائمة لمقابلة الفروق الفردية.

و يمكن تصنيف أغراض التقويم في ضوء ما سبق في ثلاث مجالات:

- **تقويم تشخيصي:**

وغايته كشف مواطن الضعف عند الطالب و كشف الأسباب التي تعيق التعلم لوضع العلاج المناسب.

- **تقويم تشكيلي (تكويني):**

و غايته تحديد مدى استيعاب الطلاب و فهمهم لناحية تعليمية محددة بغرض تحسين و تطوير الخطة التدريسية و البرنامج التعليمي و يكون عادة أثناء تدريس الوحدة.

- **تقويم تراكمي (تحصيلي):**

و غايته قياس تحصيل الطلبة بعد الإنتهاء من تدريس وحدة دراسية معينة أو أكثر حيث يعطى كاختبار شهري أو فصلي أو سنوي من قبل المعلم لطلابه و هو أكثر أنواع التقويم شيوعاً في الاستعمال بين أوساط المعلمين.

المبادئ الأساسية في التقويم

1. يهتم التقويم في تعلم الرياضيات بالأفكار الرياضية الأساسية التي تعتبر محاور يبنى عليها المنهاج.
2. يهتم التقويم بالمراحل المتدرجة في تعلم الأفكار الرياضية و المفاهيم و مدى قدرة الطالب على نقل التعلم إلى مواقف أخرى.

3. يرتبط التقويم بالأهداف ارتباطاً وثيقاً.
4. يركز التقويم على النمو الحاصل عند المتعلم و ما اكتسبه من خبرات و مدى تقدمه نحو تحقيق الأهداف.
5. يشتمل التقويم على جميع مستويات المجال العقلي للأهداف المعرفية و يوازن فيما بينها.
6. يتسم التقويم بالشمولية لجميع مجالات الأهداف.

أساليب التقويم

جرت العادة أن يستخدم المعلم أساليب للتقويم منها:

1- الملاحظة:

و تعني أن يلاحظ المعلم أسلوب عمل طلابه كمجموعة و كأفراد، و مدى تطور تفكيرهم الرياضي ومدى تقدم كل منهم و تطور سلوكهم.

و الملاحظة الواعية و الفاعلة تقدم للعملية التعليمية ما يلي:

- ملاحظة درجة انتباه المتعلم.
- إدراك ميل المتعلم و اتجاهه نحو تعلم الرياضيات
- ملاحظة أي إشارة على نضج المتعلم أو ما يدل على الفهم أو القصور.
- اكتساب قدر من الإستبصار فيما يتعلق بمستوى المتعلم و طرق تفكيره.
- ملاحظة قدرة التلاميذ على تطبيق المهارات الرياضية في حل المسائل.
- ملاحظة قدرة المتعلم على العمل مع الآخرين.

2- المقابلة الفردية:

للمقابلة الفردية دور أساسي وبالغ الأهمية في تدريس الرياضيات بوجه خاص حيث أنها تكشف في بعض الأحيان عن بعض المواهب و النبوغ الرياضي و عن بعض أنماط التفكير المتمايز، و أحياناً تكشف عن عدم فهم بعض المفاهيم أو المبادئ الرياضية الأساسية التي قد يترتب عليها أنماط من الأخطاء تتطلب علاجاً في الحال.

3-التقارير التراكمية:

و يتضمن ذلك سجلاً خاصاً بكل متعلم يشمل على معلومات أساسية عنه و يراعى فيه عمل قوائم لبعض الصفات مثل الملل و الإنتباه و المبادرة و الثقة بالنفس وعادات العمل و مستوى التحصيل في الفهم و المهارات و التفكير

4- الاختبارات:

يعتبر الاختبار أداة رئيسة و فعالة في يد المعلم حيث تيسر له الحصول على معلومات عن التلاميذ و يعرف الاختبار على أنه " أداة أو وسيلة أعدت بطريقة منظمة من مجموعة مرتبة من المثيرات لتقدير خاصية سلوكية محددة لدى التلميذ و التعبير عنها بصورة كمية أو رقمية ".

و يشمل التعريف أربعة عناصر أساسية هي:

1-التقدير الكمي

2-الخاصية المراد قياسها

3-المفردات التي يتكون منها الاختبار

4-طريقة الإعداد

وتعتبر الاختبارات الوسيلة المألوفة و الشائعة في التقويم في المدارس ومن أهم وظائفها:

(أ) قياس التحصيل

تعتبر الاختبارات التحصيلية المعرفية من أكثر الاختبارات استخداماً وعادة ما تكون هذه الاختبارات من إعداد المعلم أو لجان المادة أو خبراء التعليم حيث يعكس الاختبار في صورته النهائية الأهداف المختلفة للتحصيل لإدراك مدى تقدم المتعلم و مدى اكتسابه لكل هدف من هذه الأهداف.

(ب) التشخيص

تعتبر اختبارات التشخيص من حيث الشكل و المضمون نوع من أنواع اختبارات التحصيل، إلا أنها ترمي إلى أهداف غير الأهداف التي ترمي اليها اختبارات التحصيل،فالتشخيص لا يعني بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ بل يعني بالكشف عن نواحي القصور في تحصيله و نواحي الضعف في إنجازه و ذلك لمعرفة أسباب ذلك الضعف و من ثم وضع العلاج اللازم.

(ج)وسيلة لتحسين التعلم

ويكون الهدف من الاختبار هو الكشف عن سلامة الطريق التي تسير فيه العملية التعليمية

و الكشف عن الصعوبات التي تعترض السير للتخلص من هذه العقبات قبل أن تستفحل و بالتالي لا بد من إعادة النظر في تحسين التعلم للوصول به إلى أقصى كفاءة ممكنة

(د) الاختبارات كحوافز للتعلم

يعتبر الاختبار عاملاً حافزاً و قوياً لكل من المعلم و التلميذ، و مؤثراً في عملية التعلم و لا شك أن نتائج الاختبارات إذا كانت جيدة فإنها تدفع الطالب للتقدم و العمل بطريقة أكثر فعالية .

أنواع الاختبارات

1- **اختبارات المقال**

2- **الاختبارات الموضوعية:** و تتضمن أربعة أنواع وهي

- **اختبارات التكميل:** وتتضمن عبارة رياضية مفتوحة أو عبارة ناقصة تتطلب الإكمال.
- **الصواب و الخطأ:** تعطى عبارات رياضية بعضها صحيح و بعضها خطأ و يطلب من الطالب تحديد الصحيح من الخطأ.

- **الاختيار من متعدد:**رغم صعوبة بنائه إلا أنه في غاية الأهمية حيث يقلل من فرص تخمين الصواب و الخطأ و يعتمد على وضع مجموعة من البدائل المتقاربة كإجابة على سؤال ما.
- **المزاوجة:** و يشتمل على مجموعتين من العناصر ترتبط عناصر إحداهما بصفات أو نتائج أو إجابات بين عناصر المجموعة الثانية

صفات الاختبار الجيد

يكون الاختبار جيداً و يسهم في تحقيق الأهداف المرجوة في تطبيقه إذا تميز بالصفات التالية:

1- **الموضوعية:** عدم تأثر النتيجة برأي المصحح الشخصي
2- **الصدق:** أن يقيس الاختبار ما وضع من أجله.
3- **الثبات:** أن يعطي نتائج ثابتة بغض النظر عن ظروف الزمان و المكان التي يعطى فيه الاختبار.
4- **الشمول:**يشمل معظم أجزاء المادة تبعاً للأهداف المراد قياس مدى تحققها.
5- **الوضوح:** تكون فقراته واضحة و خالية من اللبس و الابهام أو الغموض أو احتمال التفسير بأكثر من معنى.
6- **التمييز:** يميز بين الطلاب المختلفين بحيث يسمح بظهور الفروق الفردية.
7- **سهولة التطبيق:** يكون سهلاً من حيث الإشراف عليه و مراقبته و تصحيحه.

خطوات إعداد الاختبار

فيما يلي أهم الخطوات التي تتبع في إعداد الاختبار

1- تحديد الغرض من الاختبار

إن تحديد الغرض الذي وضع من أجله الاختبار أو الوظيفة التي سيؤديها الاختبار يسهم في تحديد شكل الفقرات و خصائصها و كذلك في تفسير النتائج ، فقد يكون الاختبار بغرض وصف و تحديد المستوى الأكاديمي أو بغرض التنبؤ بقدرة التلاميذ في مجال معين أو تشخيص مواطن القوة و الضعف عند التلاميذ.

2-مجال التحصيل

ويقصد بمجال التحصيل المادة **الدراسية** أو الوحدة و تتضمنها من موضوعات سيشملها الاختبار و الصف الذي سيعطى له، كأن نقول اختبار تحصيلي للصف السادس في وحدة الكسور

3- تحليل محتوى المادة الدراسية

لكل مادة طريقة لتحليل محتواها و لكن عادة يفضل التبويب الذي جاءت عليه المادة في الكتاب و ذلك بتقسيم المحتوى إلى عناوين رئيسة تقارب عناوين للفصول أو الوحدات التي سيشملها الاختبار ثم يصنف كل منها إلى عناوين فرعية و حزئية تتضمن محتوى المعرفة المتضمن في المادة (مفاهيم، تعميمات، خوارزميات، مسائل)

4 - تحديد و صياغة الأهداف

في ضوء تحليل محتوى المادة يتم تحديد الأهداف التعليمية و صياغتها بصورة سلوكية يسهل قياسها، و يفضل دائماً أن لا تكون عبارة الهدف على درجة من العمومية فتفقد معناها، و تتعدد الأمثلة الدالة عليها بطريقة يصعب حصرها.

5- اختيار عينة ممثلة للمجال السلوكي

قد يتضمن المجال السلوكي عدداً كبيراً من المهمات يصعب معها المعلم بناء اختبار تتضمن فقراته هذا العدد الكبير من المهام لذا يمكن أن يلجأ المعلم إلى اختيار عدداً محدداً من المهمات تكون دالة على الاختبار الافتراضى الشامل، ويفيد في ذلك تنظيم جدول للمواصفات " جدول الموازنة ".

6-تنظيم جدول المواصفات

يفيد تنظيم جدول المواصفات في التأكيد على أن الاختبار يقيس عينة ممثلة لأهداف التدريس و لمحتوى المادة الدراسية كما يساعد في تحديد نوعية الأسئلة التى تكون أكثر ملائمة لأغراض الاختبار، بالاضافة إلى أنه يعطي فكرة واضحة عن طبيعة مستوى الأهداف التي يسعى المعلم لتقديرها عند التلاميذ و الأهمية النسبية لكل موضوع في المحتوى ولكل هدف، مما يترتب عليه تحديد عدد أسئلة الاختبار بشكل عام و عدد الفقرات الاختبارية الخاصة بكل موضوع و في كل مستوى.

و تعتمد فكرة بناء جدول المواصفات على الجمع بين بعدين أساسيين هما الأهداف و محتوى المادة في صورة بيانية يمكن من خلالها تعيين الأهداف التي ترتبط بكل جزء من المحتوى.

و لتوضيح ذلك يتم و ضع الأهداف بعد تصنيفها في مستويات تتضمن تصنيفات بلوم للأهداف "المجال المعرفي " (تذكر – فهم – تطبيق – تحليل) حيث يشتمل مستوى التحليل ضمناً على مستويات التفكير العليا، ويمكن تصنيفها بشكل اخر مشابه كأن نقسم مستو ى الأهداف في المجال المعرفي إلى (معرفة نظرية – معرفة إجرائية – حل مشكلات) حيث يتضمن جانب المعرفة النظرية مستويا التذكر و الفهم، و المعرفة الإجرائية مستوى التطبيق، وحل المشكلات مستويات مهارات التفكير العليا، حيث يوضع التصنيف المقترح في خلايا الصف الأول من جدول المواصفات، أما مفردات المحتوى فتصنف إما إلى (مفاهيم – تعميمات – خوارزميات – مسائل) أو تصنيفها حسب الوحدات الدراسية و الفصول كما وردت في الكتاب المدرسي و توضع في خلايا العمود الأول من

جدول المواصفات، علي أن تشتمل باقي خلايا الجدول علي مفردات المحتوى و التي ترتبط رأسياً بمستوى الهدف المتعلق بها.

و لتحديد عدد فقرات الاختبار المناسبة لكل محتوى يقوم المعلم حسب تحليله للمادة و للمدة الزمنية ، أو عدد الحصص التي نفذت فيها أو حسب الأهمية الذي تتناوله محتويات المادة بتقدير النسبة.

و بعد تحديد عدد فقرات الاختبار الكلي المراد اعداده يحسب عدد الفقرات الاختبارية الخاصة بكل خلية في جدول المواصفات من المعادلة التالية:

عدد الفقرات لكل خلية = النسبة المئوية للمحتوى × النسبة المئوية لمستوى الهدف ×عدد فقرات الاختبار

و من الممكن بناء جدول المواصفات بشكل يتضمن مستوى الأهداف (المعرفة النظرية . المعرفة الإجرائية . حل المشكلات)، و يتضمن المحتوى وحدات المادة أو موضوعاتها كما وردت في الكتاب المدرسي، وذلك بغرض جعل عملية التحليل و بناء الجدول أكثر سهولة و عملية.

المستوى **المحتوى**	معرفة نظرية	معرفة إجرائية	حل مشكلات	النسبة المئوية
الوحدة الأولى				**%30**
الوحدة الثانية				**%40**
الوحدة الثالثة				**%30**
النسبة المئوية	**%30**	**%50**	**%20**	**%100**

أولا: مستوى المعرفة النظرية:

و تشمل المعرفة النظرية على مستوى المعرفة و التذكر بالإضافة إلى مستوى الفهم و الإستيعاب و التي يمكن توضيحها كالتالي:

(1) المعرفة

وهذا النوع من الأهداف يحتاج إلى التذكر فقط كوسيلة للكشف عنه، و أنواع المعرفة متعددة نذكر منها:

- معرفة مفاهيم، مصطلحات، حقائق
- معرفة حسابات
- معرفة تعميمات

- معرفة خواص و تصنيفات
- معرفة طرائق ووسائل

و أفعال السلوك المرتبطة بهذا المستوى على سبيل المثال (يذكر، يعدد، يسمي، يعرض قائمة، يصف، يتعرف على،...)

أمثلة لبنود إختبارية في هذا المستوى

1. في المثلث القائم الزاوية ظل الزاوية الحادة هي النسبة ....(معرفة مفاهيم،مصطلحات، حقائق...)
2. مجموع قياسات زوايا مضلع عدد أضلاعه ن يساوي .....(معرفة تعميمات،نظريات، قواعد.)
3. اذكر خطوات حل معادلة تربيعية بالتحليل (معرفة مهارات و خوارزميات)
4. اكتب عناصر المسألة الرياضية بالترتيب (معرفة مسائل)

(2) الفهم و الإستيعاب

عملية الفهم تعني إدراك الموقف ككل ثم إدراك العلاقة بين العناصر الداخلة، وهي بذلك ليست عملية عقلية عليا إنما تدل على استيعاب كامل لتعريف أو نص، وللفهم ثلاث مظاهر عملية وهي:

1. **الترجمة:** محاولة نقل نص من لغة معينة إلى لغة أخرى ومثال ذلك ترجمة الصياغة اللفظية في الرياضيات إلى صياغة رمزية و بالعكس.
2. **التفسير:** محاولة إعادة ترتيب النص لكي يفهمه التلميذ كوحدة قائمة بذاتها، ومثال ذلك أن يمثل التلميذ علاقة معينة بيانياً.
3. **الاستخلاص (التأويل):** محاولة استنتاج النتائج المترتبة على النص وعلى ما هو معطى و مثال ذلك أن يتنبأ بجواب محتمل بناء على بيانات معطاة. و أفعال السلوك المرتبطة بهذا المستوى هي (يفسر، يعلل، يميز، يصنف، يقارن، يترجم،...)

أمثلة لبنود اختبارية في هذا المستوى

1. علل الاقتران ق(س) = $س^2$ ليس اقتران واحد لواحد(فهم واستيعاب مفاهيم و مصطلحات،..)
2. ميز أي الأعداد التالية غير نسبي

0.56، صفر، $\sqrt{5}$ ، $\sqrt[3]{8}$ ، π (فهم تعميم، نظرية، قاعدة،....)

03 فسر: لإيجاد الحد الأوسط في مفكوك (س + 3)(س − 1)

فإننا نجمع حاصل ضرب الطرفين مع حاصل ضرب الوسطين (فهم و استيعاب خوارزمية)

ثانياً: مستوى المعرفة الاجرائية

و يتضمن هذا المستوى الأهداف المتعلقة بالتطبيق الذي نعني به هو استخدام الطالب للمفاهيم و القوانين أو الطرائق الرياضية التي حفظها وفهمها في مواقف جديدة، و يتطلب التطبيق من الطالب القيام بسلسلة من الأنشطة على النحو التالي:

- تذكر المعلومات ذات العلاقة
- اختيار المعلومات و الحقائق المناسبة
- الأداء و القيام بالعملية المطلوبة

و يتمثل التطبيق في المواقف التالية

1. القدرة على حل مسائل حسابية روتينية تتطلب تطبيق خوارزمية معينة
2. القدرة على اجراء المقارنات
3. القدرة على تحليل البيانات

أمثلة لبنود اختبارية في هذا المستوى

1. عند إيجاد طول ضلع مكعب معلوم الحجم فأي مصطلح مما يأتي نستخدم

الجذر التربيعي، الجذر التكعيبي، المجموعة الخالية (تطبيق مفهوم، مصطلح، إشارة)

02 مضلع منتظم مجموع قياسات زواياه 1080 ْ،ماعدد أضلاعه؟(تطبيق تعميم،نظرية،..)

03جد ناتج (2 س – 3)(3س + 2) بالطريقة الأفقية (تطبيق خوارزمية)

04 حنفية مياه تملأ بركة في ساعتين، وحنفية أخرى تملأ نفس البركة في ثلاث ساعات، ما الزمن الذي يستغرقه ملء البركة إذا فتحتا معا ؟ (تطبيق مسألة رياضية)

ثالثاً: مستوى حل المشكلات

- و يتضمن هذا المستوى قيام الطالب بعمليات عقلية عليا هي نفسها التي يقوم بها في مستويات التفكير العليا و هي:
- **التحليل**

وهي القدرة على تجزئة أو تحليل المادة إلى عناصرها و مكوناتها الجزئية،و الأفعال السلوكية الدالة عليها هي (يصنف، يستنبط، يحلل إلى مكونات، يقارن بين فرضيات أو علاقات أو...)

- **التركيب**

و هي القدرة على جمع العناصر المتفرقة لتكوين كل متماسك و يشمل ذلك العملية التي بواسطتها تجمع العناصر و الأجزاء لترتب بطريقة تؤدي إلى تكوين نمط جديد

ومن الأفعال السلوكية الدالة عليه (يشكل، يبتكر خطة، يؤلف..)

- **التقويم**

القدرة على إصدار أحكام نوعية، و من الأفعال السلوكية الدالة عليه (يحكم، يوازن، يدلل.) ومثال ذلك أن يتبين المغالطات المنطقية في البرهان

أمثلة لبنود اختبارية في هذا المستوى

اذا كانت س عدد صحيح، فإن (3س + 5) ÷ 2 هو عدد صحيح إذا كان س (عدد سالب، عدد موجب، عدد زوجي، عدد فردي، مضاعف للعدد 5).

7- كتابة الأسئلة:

ينتقى المعلم أفضل طريقة أو شكل من أشكال الفقرات الملائمة لقياس مدى تحقق الأهداف.

8-كتابة التعليمات:

التي تساعد التلميذ على الاستجابة لفقرات الاختبار بوضوح.

9- طباعة ورقة الأسئلة و تعيين موعد الاختبار و مكانه.

المراجع

1. أبو العباس، أحمد (1986)، تدريس الرياضيات المعاصرة، الكويت: دار القلم للنشر و التوزيع.
2. أبو زينة، فريد (1982)، الرياضيات مناهجها و أصول تدريسها، عمان: دار الفرقان.
3. سلامة، صبحبي (1997)، تطبيقات على القياس و التقويم في التربية المهنية،عمان: دائرة التربية و التعليم الأونروا / اليونسكو.
4. شاهين، محمد (1986)، بناء اختبار تحصيلي في الرياضيات (ورقة عمل)، عمان: دائرة التربية والتعليم الأونروا / اليونسكو.
5. عصفور، وصفي (1992)، تطوير اختبارات التحصيل المدرسية، عمان: دائرة التربية و التعليم الأونروا / اليونسكو.
6. عفانة، عزو (1995)، التدريس الاستراتيجي للرياضيات الحديثة، غزة: الجامعة الإسلامية بغزة.
7. عقيلان، إبراهيم (2000)، مناهج الرياضيات و أساليب تدريسها،عمان:دار المسيرة للنشر.
8. الكيلاني، عبدالله (1994)، التقويم التربوي و إختبارات التحصيل، عمان :دائرة التربية والتعليم الأونروا / اليونسكو.