

الفصل الثاني

أهداف

تدريس الرياضيات

أهداف الرياضيات

تمثل الأهداف بمستوياتها المترجة جانباً أساسياً فى العملية التربوية والتعليمية ، فهى نقطة البداية التى تحدد توجهات هذه العملية ، وفى ضوءها تحدد الخطة الدراسية ، ويوضع محتوى المقررات الدراسية ، وتختار مواد وأنشطة التعليم والتعلم ، وعلى أساسها تتم عملية التقويم لمعرفة مدى ما تحقق من نتائج .

والهدف فى مفهومه النقيق أمر تحصل معرفته وينشأ الاهتمام به ، ويتولد النزوع لنيله ، فيتم السعى إلى بلوغه ، فى المعرفة والمهارات والوجدان ، ويعرف حسين قورة (١٩٧٢) الهدف على أنه استبصار سابق للنتيجة "بمعنى أن الهدف بعد أن يتحقق يصبح نتيجة والنتيجة كانت هدفاً سابقاً ، والأهداف متغيرة منطوية وليست جامدة ثابتة - فما نستهدفه فى موضوع ما ليس بالضرورة هو نفس الهدف من موضوع آخر وما نستهدفه فى التربية العربية ليس بالضرورة هو ما تستهدفه التربية الغربية . بمعنى أن الأهداف تختلف حسب المجتمعات والبيئات وحسب الأزمان والأحوال والظروف . ولهذا لا ينبغي أن ينتقص أحد هذه المقومات وإلا اختل توازنها وضعف تأثيرها ، بل يجدر أن تغنى المعرفة لتكون فهماً متعمقاً ، ويقوى الاهتمام ليكون إيماناً صادقاً ، ويشند النزوع ليكون عزيمة مصممة وإرادة صلبة ، ويتواصل العمل الجدى حتى ينال هدفه (وزارة التربية ، ١٩٨٧) . والهدف باختصار شديد هو " عبارة مكتوبة لما ينبغي أن يحققه المتعلم من خلال عملية التعليم " .

أهمية الأهداف التربوية :

إن التربية فى أساسها عملية هادفة . بمعنى أن التربية عملية مقصودة لإحداث تغييرات مرغوب فيها وهذه التغييرات هى الأهداف التربوية . بمعنى أن الأهداف التربوية تشمل التغييرات المراد إحداثها لدى المتعلمين وما يمكن أن نتوقع أن يعرفه ويتعلمه التلاميذ . والأهداف هى وصفاً للسلوك الذى يرغب المتعلمون أن يأتوا به قبل أن نحكم على كفاءتهم فى ذلك بمعنى أن الأهداف استبصارات سابقة للنتائج بدلاً من كونها خطوات للتعليم .

والأهداف لها أهمية كبيرة للأسباب التالية :

أ) تساعد الأهداف في اختيار محتوى المادة العلمية المناسبة فإذا كنا لا نعرف إلى أين نحن ذاهبون فمن الصعب تحديد وسيلة الوصول المستخدمة ، فالجراح لا يقوم باختيار أدوات الجراحة اللازمة قبل معرفته نوع العملية التي سيقوم بها ببساطة فإن المعلمين يتحركون في ظلام دامس أو ضباب طالما أنهم لا يعرفون إلى أين هم ذاهبون بطلابهم .

ب) تستخدم الأهداف كمرشد وموجه ودليل للمعلم في عملية تخطيط الدرس .

ج) تساعد الأهداف على اختيار الوسائط التعليمية المناسبة لمستوى المتعلمين ونضجهم العقلي .

د) تساعد الأهداف في اختيار طرق التدريس المختلفة والمناسبة لمستوى المتعلمين والفروق الفردية بينهم .

و) تساعد الأهداف في قياس نواتج عمليات التعليم والتعلم فالاختبارات تستخدم لتحديد إلى أي مدى حقق التلاميذ الأهداف المراد الوصول إليها ، وعليه فلا يمكن تحديد أدوات القياس ولا قياس نواتج التعليم والتعلم في غياب الأهداف .

هـ) تساعد الأهداف في تنظيم الأنشطة الطلابية أثناء العمل التدريسي .

إن تحديد الأهداف تحديداً دقيقاً يمكن أن يساعد في اختيار الأنشطة وتوزيعها على الطلاب كما تمكننا من معرفة مدى ملائمة كل نشاط لكل تلميذ . بمعنى أن الأهداف هي جمل تصف لنا نواتج عمليات التعليم بدلاً من عمليات التدريس ذاتها أي أنها تصف النواتج وليست الوسائل .

وتختلف الأهداف التربوية بين العام والخاص أو المباشر وغير المباشر والبعيدة والقريبة . كما قد يسمى الهدف العام أو غير المباشر بأسم الهدف الإستراتيجي وهو يرتبط بتخطيط عام أو بإطار فلسفي أو سياسة عامة للتربية أم الهدف الخاص (المباشر ، القريب) فيسمى بالهدف التكتيكي حيث يسمح باختلافات التنفيذ طبقاً لاختلاف قدرات المتعلمين وكفاية أساليب التدريس من جانب المعلمين وتوفر الوسائل والمواد التعليمية .

بمعنى آخر أن هناك مسميات مختلفة للأهداف طبقاً لنظرة كل مربى إلا أن هناك اتفاقاً عاماً على اعتبار الأهداف العامة والخاصة ضرورات أساسية لأى عملية تربوية فالأهداف العامة غايات تربوية ترتبط بفلسفة المجتمع وقيمه وعاداته وفلسفة التربية عامة فى هذا المجتمع أما الأهداف الخاصة فهى أغراض تربوية يراد تحقيقها فى العمل المدرسى اليومى .

الفروق بين الأهداف والغايات والأغراض :

يجدر بنا قبل الدخول فى تفاصيل الأهداف وصياغتها وتصنيفها أن نحدد معنى المصطلحات التالية :

أ) الغايات Aims

تعبير عن الأهداف الأكثر عمومية للتربية أن الأهداف البعيدة المدى المرتبطة بفلسفة المجتمع وقيمة وسياسات التربية العامة فيه . وكمثال للغايات التربوية فى المجتمع العربى :

- ١- إعداد مواطن صالح فى مجتمع مسلم .
- ٢- إعداد مواطن يؤمن بقيمة وعاداته وتقاليدته الإسلامية الأصلية .
- ٣- إعداد مواطن يعيش حياة صحية وعائلية سليمة .
- ٤- إعداد مواطن يكتسب عيشه بعرقه ويقدر قيمة العمل .
- ٥- إعداد مواطن يقدر قيمة المجتمع والجماعة المنتمى إليها .
- ٦- إعداد مواطن يقدر الجمال ويحس به فى كل ما تقع عليه عينه .

ب) الأهداف التربوية Educational Goals

إن الأهداف التربوية هى تلك الأهداف المنهجية المتعلقة بوحدة معينة " Unit " أو منهج دراسى معين " Curriculum " فعلى سبيل المثال نحن نهدف من دراسة الرياضيات إلى

- ١- اكتساب معلومات وحقائق وعلاقات رياضية .
- ٢- اكتساب مهارات رياضية معينة (بسيطة - مركبة) .
- ٣- اكتساب أساليب جديدة وجيدة فى التفكير .
- ٤- تكوين ميول واتجاهات محببة نحو الرياضيات وعلماء الرياضيات .
- ٥- تنمية الإحساس بالجمال والتذوق الرياضى .

جـ) الأغراض التدريسية Lesson s Objectives

إن الأغراض التدريسية هي تلك الأهداف القريبة (المباشرة) المرتبطة بالتخطيط والتفويض لتدريس موضوعات الدروس اليومية .

أمثلة لأغراض تدريسية في مادة الرياضيات على مستوى المرحلة المتوسطة (الإعدادية) والمرحلة الثانوية :

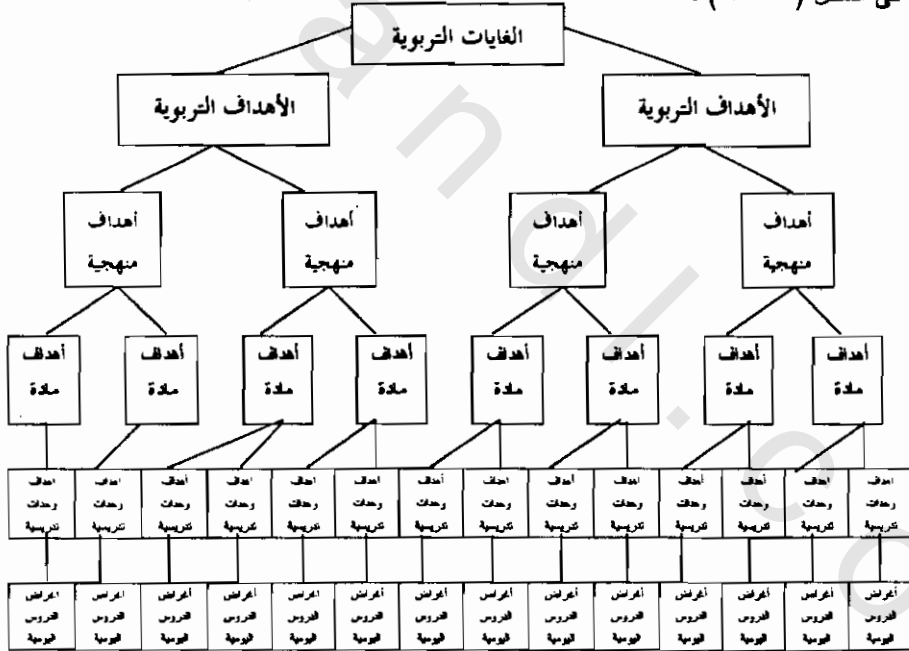
١- أن يتمكن التلاميذ من حل بعض مشكلات الهندسة العملية في المرحلة المتوسطة ، (الإعدادية) ، (تصنيف زاوية ، إقامة عمود على قطعة مستقيمة) .

٢- أن يتمكن التلاميذ من استخدام بعض طرق الإحصاء لحساب بعض قيم النزعة المركزية (وسيط ، موال ، متوسط) .

٣- أن يتمكن الطلاب من كتابة " مخطط " Flow Chart * لبرنامج بلغة البيسك لحساب مساحة دائرة معروف نصف قطرها .

ومن الممكن عمل تخطيط لعلاقة الغايات والأهداف والأغراض الدراسية على النحو المبين

في الشكل (٢ - ١) .



شكل (٢ - ١)

رسم تخطيطي لعلاقة الغايات بالأهداف بالأغراض

الأهداف السلوكية :

تعتبر الأهداف السلوكية أكثر المستويات تحديداً وتفصيلاً ، حيث يحدد السلوك المقصود في صورة أداء يمكن ملاحظته وقياسه ، كما يحدد أيضاً مستوى الأداء اللازم للنجاح في تحقيق الهدف المنشود . ولذلك يعرف الهدف السلوكي بأنه " العبارة التي تصف النشاط المتوقع أدائه من المتعلم بعد مروره بخبرة تعليمية محددة بحيث يمكن ملاحظة هذا النشاط وقياسه " .

وتمثل الأهداف السلوكية المستوى الذي يتحقق فيه المفهوم السلوكي والإجرائي بمعناه الصحيح ، لأنها تعبر عن سلوك محدد للمتعلم يمكن ملاحظته وقياسه بشكل مباشر . وترتبط كل مجموعة من الأهداف السلوكية بهدف من المستوى الأعلى والذي لا يمكن ملاحظته وقياسه مباشرة ، وإنما يستدل عليه من تحقيق بعض الأهداف السلوكية والتي تعتبر أمثلة أو مؤشرات دالة عليه ، فهدف الفهم مثلاً لا يمكن التحقق منه مباشرة وإنما يستدل عليه عن طريق مؤشرات سلوكية محددة مثل : يصنف ، يميز ، يقارن ، .. وهذا المستوى المحدد من الأهداف السلوكية نتركه للمعلم أو القائمين بتدريس مقرر معين على ترجمة أهداف المقرر إلى أهداف سلوكية .

صياغة الأهداف السلوكية :

لكي يصاغ الهدف السلوكي صياغة جيدة يجب أن توفر فيه ثلاث عناصر رئيسية هي :

- ١- السلوك الواجب أدائه من جانب المتعلم .
- ٢- أن توضح الصياغة تحت أي من الظروف سيؤدي المتعلم هذا السلوك (تحرييراً - شفهيًا) .
- ٣- أن توضح الصياغة المستوى الأدنى للأداء المطلوب أي معايير قبول أداء السلوك (١٠٠% مثلاً) .

مثال لهدف سلوكي :

أن يتمكن التلميذ من كتابة نص نظرية فيثاغورث كما هو موجود بكتاب الرياضيات تحرييراً خلال دقيقة وبدرجة دقة ١٠٠% .

العنصر الأول :

يوضح العنصر الأول أن الغرض الدرسي يجب أن يتضمن فعلاً سلوكياً وأن يتحدد بالضبط من الذي سيقوم بهذا السلوك ، فنحن نريد المتعلم أن يحقق ذلك الغرض أثناء أو بعد نهاية الدرس . ففي المثال السابق نجد أن :

الفعل السلوكي هو : يتمكن من كتابة نص
من يقوم بالسلوك : المتعلم .

ولهذا ينبغي في عبارات الغرض السلوكي أن تتضمن الفعل السلوكي ويتبعها كلمة المتعلم
العنصر الثاني :

يجب أن تحدد الموقف الذي سيتم فيه تحقيق الغرض السلوكي . فهل سيتم ذلك السلوك (كتابة - شفهي ،) عقب الدرس مباشرة ؟ وأين ؟ وكيف ؟ وهل سيتم توفير نفس المناخ الذي حدث فيه التعلم عند اختبار تحقق ذلك الغرض ؟
ففي المثال السابق نجد أن :

ظرف الأداء هو : كتابة نص نظرية فيثاغورث كما هي موجودة في الكتاب المدرسي خلال دقيقة وهذا السلوك سوف يقوم به المتعلم عقب الدرس مباشرة وبدون مساعدة من أحد وسيؤدي هذا السلوك في الفصل .

العنصر الثالث :

وهو المستوى الأدنى للأداء فهو أن يتضمن الهدف السلوكي المستوى الذي سيقبله المعلم عند قيام المتعلم بتحقيق ذلك الهدف . فتحديد ذلك المستوى يفيد المعلم في قبول أو عدم قبول إجابة المتعلم ، بمعنى أن المستوى الأدنى للأداء يحدد المستوى الأدنى للسلوك الذي يؤديه المتعلم والذي يعتبر دليلاً على تحقيق الهدف السلوكي .
ففي المثال السابق :

المستوى الأدنى للأداء هو : كتابة نص النظرية بدرجة دقة ١٠٠% .
فإن كتب المتعلم نص النظرية بسرعة وبدقة ١٠٠% فهذا هو المستوى الذي يقبله المعلم ونقول بأن المتعلم حقق الهدف السلوكي . أما إذا كانت درجة الدقة أقل من مستوى ١٠٠% فلن يقبل منه . إن تحديد مستوى أدنى للأداء يجيبك على الأسئلة لتالية :

س : متى نستطيع أن نقول أن المتعلم حقق الغرض من الدرس ؟

س : على أى أساس نقول أن المتعلم حقق الغرض من الدرس ؟

والسؤال هو : من الذى يحدد المستوى الأدنى للأداء ؟ بالطبع هو المعلم فله الحرية فى أن يحدد أى مستوى يريده طبقاً لموضوع الدرس ودرجة صعوبته ومستوى المتعلمين . فإذا كان مستوى الفصل ضعيف لا نتوقع من المعلم أن يجعل مستوى الأداء عال جداً يصعب تحقيقه والوصول إليه ، بل يجب أن يخفض المعلم المستوى حتى يستطيع المتعلمين تحقيقه حسب قدراتهم والفروق الفردية بينهم . أما إذا كان مستوى الفصل عال ويحتوى على العديد من المتفوقين فى الرياضيات يجب على المعلم أن يرفع مستوى الأداء حتى يتنافس المتعلمين على تحقيقه . فخلاصة القول أن المعلم هو الشخص الذى يستطيع تحديد المستوى الأدنى للأداء وعليه لا توجد قاعدة محددة ، يمكن أن يستخدمها المعلم لتحديد مستوى الأداء بل ذلك يرجع إلى خبرة المعلم ومعرفة بطلابه ومستواهم وطبيعة المادة العلمية .

ولكتابة الأهداف السلوكية ينبغى أن نلاحظ أن الهدف السلوكى هو جملة مكتوبة بطريقة معينة لتصف لنا نوعاً معيناً من السلوك الذى سيؤديه المتعلم فى موقف معين ودرجة دقة محده .

شروط صياغة الأهداف السلوكية :

عند صياغة الهدف السلوكى الجيد يجب اتباع التالى :

- ١- أن تكون العبارة واضحة تماماً بحيث يفهم المقصود منها .
- ٢- يفضل أن يبدأ (بأن) المصدرية يتبعها فعل مضارع (الفعل السلوكى) مثل يجمع ، يبرهن ، يستنتج ، يقيس ، يحل ، يقسم ، يضرب ، ... الخ .
- ٣- أن يتضمن كلمة " المتعلم " صراحة مثل (أن يقارن المتعلم ، أن يرسم المتعلم ،) .
- ٤- أن يتضمن ظروف الأداء وحالات تحقق الغرض (أين ، متى ، كيف ، وما هى المعينات المستخدمة) .
- ٥- أن يتضمن المستوى الأدنى للأداء المقبول .

ولكى تتحقق الشروط السابقة يمكن أن تصاغ عبارة الهدف السلوكى كما يلى

إن المصدرية + الفعل السلوكى + المتعلم + جزء من المادة التعليمية +
ظرف الأداء + مستوى الأداء = هدف سلوكى

أمثلة لبعض الأهداف السلوكية :

- (١) أن يحل الطالب ٢٠ مسألة ضرب " عدد × عدد " وكل عدد مكون من رقمين فى زمن لا يزيد عن خمس دقائق وبدرجة دقة ٩٠% .
 - (٢) أن يرتب الطالب الأعداد النسبية المذكورة فى ص (٢١) ترتيباً تنازلياً فى زمن لا يزيد عن ثلاثة دقائق وبدرجة دقة ٨٠% .
 - (٣) أن يقسم الطالب عدداً على آخر مكون من ثلاثة أرقام خلال ٣ دقائق وبدرجة دقة ٩٠% .
 - (٤) أن يضرب الطالب عدداً مكون من ٦ أرقام فى عدد مكون من ٣ أرقام خلال دقيقتين وبدرجة دقة ١٠٠% .
 - (٥) أن يذكر الطالب متى يكون النظام الرياضى ذو العملية زمرة خلال دقيقة واحدة وبدرجة دقة ٩٠% .
- ولكى نعين معلم الرياضيات فى عملية صياغة الأهداف السلوكية سنقدم القائمة الآتية التى تتضمن بعض الأفعال السلوكية التى يمكن ان يستعين بها فى هذا الخصوص .

قائمة ببعض الأفعال السلوكية

يستل	٣٥	يقيس	١٨	يصفى	١
يسمى	٣٦	يجزئ	١٩	يبحث	٢
يعرف	٣٧	يصف	٢٠	يقارن	٣
يشخص	٣٨	يبرهن	٢١	يسجل	٤
يترجم	٣٩	يفسر	٢٢	يناقض	٥
يستخدم	٤٠	يشرح	٢٣	يطبق	٦
يعين	٤١	يكتب	٢٤	ينظم	٧
يصنع	٤٢	يقرا	٢٥	يلخص	٨
يقترح	٤٣	يرسم	٢٦	يصمم	٩
يلحظ	٤٤	ينتقد	٢٧	يبتكر	١٠
يعبر	٤٥	يختار	٢٨	يحلل	١١
يجمع - يطرح - يضرب - يقسم	٤٦	يتنبأ	٢٩	يركب	١٢
ينشئ	٤٧	يقدر	٣٠	يقوم	١٣
يفصل	٤٨	يقرب	٣١	يسأل	١٤
يشف	٤٩	يوضح	٣٢	يعد	١٥
يعدد	٥٠	يوجد	٣٣	يذكر	١٦
يحدد	٥١	يتعرف	٣٤	يلون	١٧

وعلى الرغم من أهمية الأهداف السلوكية وضرورة صياغتها بالأسلوب العلمى الصحيح إلا أنه يصعب فى بعض الأحيان وضع كافة جوانب العملية التعليمية فى شكل سلوكيات قابلة للقياس حيث تتداخل العوامل التعليمية بشكل يصعب معه فصل كل مكون . وأبسط مثال على ذلك عندما نلاحظ السلوكيات الوجدانية كالميول والاتجاهات أو القيم فتلك أمور يصعب تقنينها فى شكل سلوكى .

تقسيم بلوم " Bloom " للأهداف التعليمية :

عند النظر إلى الأهداف التربوية ومدى ارتباطها بالصفات العقلية مثل تعلم المفاهيم ، المعلومات والأفكار ، أو بالصفات الخاصة بالنواحي الوجدانية مثل التقدير ، الاحترام ، حب العمل ، أو النواحي المهارية الحركية مثل رسم دائرة ، اللعب على البيانو ، السياحة ، القيام بإنشاء شكل هندسي ، جاء تقسيم بلوم (Bloom , 1956) الذي يعتبر من أفضل التقسيمات التربوية المعروفة حيث قسم الأهداف التعليمية إلى ثلاثة مجالات رئيسية وهي : المجال المعرفي والمجال الوجداني والمجال النفسي حركي (المهارى) .

أولاً : المجال المعرفي Knowledge

قسم بلوم المجال المعرفي إلى ستة مستويات هي على الترتيب :

١) مستوى الحفظ أو المعرفة :

وهذا المستوى هو أبسط مستويات الأهداف العقلية ويتم في هذا المستوى التعرف على المعلومات واستظهارها وترديدها ولذلك يطلق عليه اسم المستوى التذكري Remmbering حيث يطلب من الطالب استرجاع المعلومات التي تعلمها من (حقائق ، ونظريات ،) ومن الأفعال السلوكية التي يمكن أن تعبر عن هذا المستوى عند صياغة الهدف السلوكي هي :

يذكر ، يسمع ، يعدد ، يسمي ، يعرف ، ،

٢) مستوى الفهم والاستيعاب : Comprehension

هذا المستوى أرقى قليلاً من مستوى الحفظ أو التذكر أو المعرفة حيث يتطلب هذا المستوى أن يفهم المتعلم ما يتعلمه ، ومن أمثلة السلوكيات التي تدل على فهم المتعلم للمعلومة قدرته على تلخيص أو إعادة المعلومة بلغته بشكل لا يخل بمحتواها ، وقدرته على إدراك معاني للمعلومات المعطاة واسترجاعها والتعبير عنها حتى بمفهومه الخاصة وألا يخل ذلك بمعنى المعلومة والفهم أو الاستيعاب ينقسم إلى ثلاثة مستويات فرعية هي :

أ) الترجمة : Translation

وهي القدرة على صياغة الفكرة الرياضية في صور عددية ولكنها متكافئة في المعنى ومن أمثلة ذلك تحويل الصياغة اللغوية للمسألة الرياضية إلى صياغة رمزية أو العكس .

ب (التفسير : Interpretation)

هو القدرة على إعادة ترتيب وتنظيم الموضوع أو المفهوم بحيث يصبح فى صورة تسمح برؤية أشياء جديدة كانت موجودة فى الأصل ضمناً ، ومن أمثلة ذلك تفسير البيانات الجدولية أو الرسوم البيانية أو العلاقات الرياضية .

د (التنبؤ : Extrapolation)

التنبؤ مستوى أعمق وأبعد من التفسير ، لأن التفسير يعتمد أفكاراً موجودة ضمناً فى الموقف أما التنبؤ فيعتمد على مدى إمكانية حدوث فى موقف معين ربما من خلال معرفة بعض المواقف أو الحالات ومن أمثلة التنبؤ معرفة عدد سكان منطقة معينة من خلال معرفة العلاقة البيانية بين عدد السكان ومساحة منطقة معينة وغير ذلك من تنبؤات يمكن الوصول إليها من معرفة بعض العلاقات الرياضية .

ومن الكلمات السؤالية التى يمكن طرحها على الطالب للتعرف على فهمه للمادة المتعلمة هى : اذكر السبب ، لماذا ، علل ، وضّح ، فسّر ، ...

فإذا سألت طلابك أكمل : $6 \div 3 =$ — فهذا سؤال عن المستوى الأول (التذكر والمعرفة) أما السؤال مثل $6 \div 3 = 2$ لماذا ؟ أذكر السبب . فهذا سؤال يحتاج إلى أكثر من مجرد تقديم الإجابة حيث أنه يتطلب تفسير مقبول ، كأن يقول الطالب مثلاً أن : $6 \div 3 = 2$ لأن $2 \times 3 = 6$ وعملية القسمة عملية عكسية للضرب .

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة مثل :

يترجم ، يلخص ، يفسر ، يعلل ،

٣- مستوى التطبيق Application

يتضمن مستوى التطبيق قدرة المتعلم على استخدام المعلومات والمفاهيم والحقائق والنظريات التى تعلمها استخداماً تطبيقياً فى مواقف تعليمية داخل أو خارج الفصل مثل القدرة على حل المشكلة الرياضية ، عمل رسومات بيانية ، اتخاذ قرار حول نوع العملية المستخدمة فى حل المسألة ، أو النظرية الرياضية المراد استخدامها فى موقف رياضى معين للوصول إلى الحل .

ولهذا يفرق الكثير من التربويين بين مستوى التطبيق ومستوى الفهم والاستيعاب على أساس أن مستوى التطبيق يعتمد على استخدام المتعلم المعلومة معتمداً على نفسه بدون أى معين خارجى ، أما مستوى الفهم والاستيعاب هو استخدام المتعلم المعلومة معتمداً على معين فمثلاً : إذا كانت الإرشادات معينة تأتى إلى الطالب من المعلم أو الكتاب فإن ذلك يتدرج تحت مستوى الفهم والاستيعاب وليس تحت مستوى التطبيق .

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة مثل :

يطبق ، يبرهن ، يستخدم ، يحسب ،

٤- مستوى التحليل : Analysis

يتضمن هذا المستوى قدرة الطالب على تحليل المعلومات إلى مكوناتها الجزئية سواء كانت تلك المكونات عناصر أولية أو علاقات متداخلة وإدراك ما بينها من ارتباطات . بمعنى أن التحليل يحتاج إلى قدرة عقلية لتجزئية المكونات الرئيسية وتفصيلها ، ولا يتم ذلك إلا إذا فهم المتعلم المعلومة جيداً وفهم مكوناتها والعلاقات بينها . إن التحليل يحتاج إلى مستوى عال من التفكير المجرد والذي يسمى بالتفكير الاستدلالي " Reasoning " والتحليل عملية عقلية معقدة لأنها تكون من مجموعة كبيرة من المهارات العقلية التى يجب أن يكتسبها الطالب قبل قيامه فى التحليل .

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة مثل : يقارن ، يحلل ،

٥- مستوى التركيب : Synthesis

التركيب عملية عكسية للتحليل ، ففي مستوى التركيب توضع الجزئيات المكونة للمعلومة مع بعضها البعض فى مضمون وشكل كلى يعبر عن معناها من أفكار المتعلم وأسلوبه الخاص . ومن أمثلة التركيب فرض الفروض ، كتابة تقرير معين ، تصميم طريقة لحل مشكلة تصميم طريقة لإثبات نظرية أو إصدار حكم مبنى على أدلة .

ومن أنواع التفكير المعروفة هى : التفكير الإبداعي : وهو يتطلب عملية تركيب الأفكار والمعلومات للوصول إلى شكل ومضمون جديد والتفكير التقاربى " Convergent " : وهو التفكير الذى يسير فى اتجاه واحد للوصول إلى حل المسألة أو المشكلة ويجب أن يكون الاتجاه محدد واضح .

التفكير التباعدى " Divergent " وهو يتطلب البحث فى عدة اتجاهات بغرض الوصول إلى حل أو مجموعة حلول ممكنة للموقف .

ويمكن تصنيف المستويات الأربعة الأولى (معرفة ، فهم ، تطبيق ، تحليل) كنوع من التفكير التقاربى أما مستوى التركيب فيندرج تحت نوع التفكير التباعدى .

ومن أمثلة الأهداف السلوكية على مستوى التركيب فى دروس الرياضيات الآتى :

أ) أن يتمكن الطلاب بأنفسهم من تصميم وتجربة طريقة جديدة لحصر كل الأعداد الأولية > ١٠٠ خلال درس الرياضيات .

ب) أن يتمكن الطلاب بأنفسهم من تصميم طريقة رياضية بحساب مساحة شبه المنحرف باستخدام قانون مساحة المثلث خلال درس الرياضيات .

ولهذا يحتاج مستوى التركيب إلى معلم مبدع ذو خلفية علمية ممتازة يتحدى قدرات طلابه بالأسئلة التى تحتاج إلى تفكير فى المستويات العليا بالأسئلة الإبداعية التى تنمى قدرات الطلاب للوصول إلى أفكار ومعلومات جديدة ومن أبرز الأمثلة على اختبارات الكتاب المفتوح ، كتابة التقارير ، إجراء البحوث والتجارب العملية .

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة مثل :

يضع الطالب خطة ، يركب ، يقترح ، يصمم ،

٦- مستوى التقويم : Evaluation

يعد مستوى التقويم من أرقى مستويات بلوم الستة ، فإذا وضعنا تلك المستويات الستة فى شكل هرمى فإن المستوى المعرفى يقع فى القاعدة بينما يقع مستوى التقويم فى القمة .

ويتضمن هذا المستوى القدرة على إصدار أحكام قيمة حول فائدة الأفكار ، أو الآراء ، أو النظريات بمعنى أن هذا المستوى يتطلب من الطلاب القدرة على إصدار حكم على الشئ المراد تعلمه بناء على أدلة سواء كانت تلك الأدلة داخل الشئ المتعلم أو خارجه . أى أن الهدف السلوكى لمستوى التقويم ناتج عن جميع عناصر المستويات الخمسة لمجال المعرفى .

مثال (١) قال أحد الطلاب :

إن أى عدد زوجى أكبر من ٢ عبارة عن مجموع عددين أوليين هل هذه العبارة صحيحة ؟ كيف تثبت ذلك ؟

مثال (٢) درست ثلاث طرق لحل معادلتين من الدرجة الأولى فى متغيرين . أذكر أفضل هذه الطرق ؟ و اشرح السبب وراء تفضيلك لها ؟
ومن الأفعال السلوكية المستخدمة مثل :
يناقش ، يقدر ، يقرّر ، يحكم ،
ولكى نعين معلم الرياضيات سنقدم القائمة التالية (جدول ٢) والتي تتضمن بعض الأفعال السلوكية المقابلة لكل مستوى من المستويات الست .

جدول رقم (٢ - ١)

جدول بأهم الأفعال السلوكية للمستوى المعرفى

المستوى	الفعل السلوكى
المعرفى	يتعرف على ، يفرق بين ، يستخدم ، يستخدم معرفياً ، يتذكر ، يعرف
الادراكى	يترجم ، يصيغ بلغته ، يعيد الصياغة ، يفسر ، يشرح ، يوضح ، يبين ، يقدر ، يتنبأ ، يستنتج ، يطبق ، يصمم ، يستخدم ، يختار ، ينظم ، يوظف
التطبيق	يطبق ، يصمم ، يستخدم تطبيقاً ، يختار ، ينظم ، يوظف .
التحليل	يصنف ، يميز بين مجمع فى مجموعات ، يقارن ، يحلل ، يعمل (التناقض) .
التركيب	يكتب بحثاً أو مقالة ، ينتج عملاً منظماً ، ينتج ، يدع ، يخطط ، يقسم ، ينظم ، يعيد الصياغة .
التقويم	يحكم على شئ معين ، يجادل ، يقدر ، يقرر ، يعتبر ، يكافئ ، يقارن .

ثانياً : مجال الأهداف الوجدانية " Affective Domain "

إن عملية كتابة وصياغة الأهداف الوجدانية عملية ليست سهلة أما أساليب وأنواع قياسها للحكم على درجة تحقيق المتعلمين لها ليس بالأمر السهل بسبب ارتباطها باتجاهات المتعلمين ومشاعرهم وقيمهم وأحاسيسهم . فقد يبدي الطلاب ظاهرياً السعادة تجاه الموقف التعليمى ولكن فى حقيقة مشاعرهم كارهون له . كما أن هناك بعض الطلاب لا يعرفون بحق حقيقة مشاعرهم واتجاهاتهم .

كما أن قياس الأهداف الوجدانية قد تعود إلى أن الاتجاهات والمثل العليا والتقدير غالباً ما تحتاج إلى فترات زمنية طويلة لكي تتبلور بوضوح وتتحدد وقد يستغرق ذلك عدة شهور أو حتى سنوات ، ولا يستطيع المعلم أن يحددها خلال حصة واحدة أو مجموعة حصص متفرقة الأمر الذي يصعب قياسها .

ولقد قدم كراثول " Krathwohl " وبلوم " Bloom " وماسية " Masia " توزيعاً للأهداف الوجدانية وقد قسم كراثول مجال الأهداف الوجدانية إلى خمسة مستويات وهي على الترتيب من السهل إلى الصعب كما يلي :

- ١ (الاستقبال (Receiving) ← ٢ (الاستجابة (Responding) ←
- ٣ (التقييم (Valuing) ← ٤ (التنظيم " Organizing " ←
- ٥ (الوصف باستخدام قيمة ما أو مجموعة قيم .

أولاً : مستوى الاستقبال (Receiving)

ويتم في هذا المستوى الاحساس والشعور والرغبة في الاهتمام بمشكلة معينة ، وينقسم هذا المستوى إلى :

- أ (الوعي (Awareness) بما حدث .
- ب (الرغبة في الاستجابة (Willing to recive) ويكون المتعلم منتهي للمشاركة الوجدانية .

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة هي :

يتقبل ، يهتم ، يبدي الرغبة ، يستمع ، يختار ، يشارك ،

ثانياً : مستوى الاستجابة (Responding)

ويتم في هذا المستوى الاهتمام بوجود المؤثر الخارجى ، وينقسم هذا المستوى إلى المستويات الفرعية التالية :

- أ (استخدام الاستجابة
 - ب (الرغبة في الاستجابة
 - ج (الرضا بالاستجابة
- Acquiescence in Responding
 - Willingness to Response
 - Satisfaction in Response

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة مثل :
يتذوق ، يتطوع ، يعلق ، يشارك ، يوافق ، يستمع ،

ثالثاً : مستوى التقييم " Valuing "

وهى القيمة التى يعطيها المتعلم لشيء ما ، ويعنى الاعتقاد المبدئى فى قيمة المؤثر الوجدانى تصبح متأصلة فى الفرد وينقسم هذا المستوى إلى المستويات الفرعية التالية :

أ) قبول القيمة الأخلاقية (الوجدانية) Acceptance of Value .

ب) تفضيل بعض القيم Preference of avalue .

ج) الالتزام بقيمة معينة Commitment for a value

د) تطوير مجموعة من القيم إلى نظام ثابت .

هـ) تبنى نظام قيمي معين وتطبيقه فى الحياة .

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة فى هذا المستوى مثل :

يقيم ، يحسب ، يختبر ، يدعم ، يثمن ،

رابعاً : مستوى التنظيم " Organizing "

ويتم فى هذا المستوى تجميع عدد من القيم المرتبطة مع بعض بموضوع معين ومن ثم تنظيم هذه القيم على أساس وجود قيم عامة شاملة وقيم داعمة وينقسم هذا المستوى إلى:

أ) تصور عام للقيم Conceptualization of a value .

ب) تنظيم بناء أو نظام للقيم Organization of a value system .

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة فى هذا المستوى :

يرتب ، ينظم ، يخطط ، يوازن ، يعدل ،

خامساً : مستوى الوصف باستخدام قيمة ما أو مجموعة قيم :

ويتضمن هذا المستوى قدرة الفرد على استيعاب النظام القيمي المراد الوصول إليه

واستخدام ذلك النظام فى إصدار أحكام بأوصاف بناءً على ذلك

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة فى هذا المستوى :

يعيد الصياغة ، يكمل أشياء ، يُصنّف بين زملائه ،

أفعال سلوكية على المستوى الوجداني جدول (٢-٢)

المستوى	الأفعال أو الأعمال الدالة عليه
الاستقبال	يفرق بين الأشياء بعضها والبعض ، يتقبل بعض الآراء ، الأفكار ، يختار ، يستمع ، يشارك ، يفصل بين المكونات لإظهار الفروق الجوهرية .
الاستجابة	يعلق تعليقاً منطقياً على ... يتطوع ، يقضى بعض الوقت فى عمل كذا ... يشترك فى عمل كذا .
التقييم	يقيس ، يحتسب ، يختبر ، يقنن ، يدم وجهة نظر معينة .
التنظيم	يناقش ، يقارن ، يوازن بين ، يعرف ، يرتب وينظم .
الوصف	يعيد الصياغة ، يكمل أشياء لم تكتمل ، يصنف بين زملائه فى مرتبة عالية ، يصنف بقيمة وأفعاله عالياً بواسطة مشرف .
باستخدام قيمة أو مجموعة قيم	

ثالثاً : المجال المهارى أو النفسحركى " Psychomotor domain "

يشمل المجال النفس حركى كل من الحركات الانعكاسية والحركات الأساسية والقدرات الإدراكية الحسية (مثل التمييز البصرى والسمعى) والقدرات الجسمية مثل التآزر الحركى والحركات المختلفة كالامتعااض أو السرور . ويعد تصنيف اليزابيث وسمبسون من أهم وأسهل تصنيفات المجال النفسى حركى . وينقسم هذا المجال إلى مستويات فرعية هى :

(الإدراك الحسى ، الميل والاستعداد ، الاستجابة الموجهة ، الآلية والتعود ، الاستجابة ، التكيف ، الإبداع) ويقاس أداء المهارة بالسرعة (الزمن الذى يتم فيه استخدام المهارة) والدقة (درجة إتقان المهارة) والفهم .

١- مستوى الإدراك الحسى :-

وهو المستوى المتعلق باستعمال الحواس للحصول على معرفة ومن الأفعال السلوكية المتعلقة بالمستوى الحسى أفعال مثل الاختيار ، والرسم ، والتحديد ، والتنوق ،
مثال :

- أن يرسم التلميذ مثلث متساوى الأضلاع باستخدام الأدوات الهندسية

- أن يحدد مجموعة من النقطة سواء بوقوعها داخل أو خارج الدائرة

٢- مستوى الميل أو الاستعداد :

ويشمل هذا المستوى ميل المتعلم أو استعداده للقيام بنوع معين من العمل سواء كان استعداداً جسدياً أو عقلياً .

مثال :

- أن يبدي الطالب استعداده للقيام بإعداد شكل أو رسم هندسي (دائرة) ويحدد عليها نصف القطر والمركز والوتر .

٣- مستوى الاستجابة :

فى هذا المستوى ينزع الطالب إلى التنفيذ وينقسم هذا المستوى إلى مرحلتين (التقليد ، المحاولة والخطأ) ثم ينتقل إلى مرحلة (التمكن والإتقان) .

ومن الأفعال السلوكية على مستوى الاستجابة :

- أن يتمكن الطالب من محاكاة معلمة فى تنفيذ برهان هندسى .

- أن يتمكن الطالب من تجربة برنامج لحساب قيمة π باستخدام لغة البيسك

٤- مستوى الآلية :

فى هذا المستوى يودى المتعلم المهارة بدرجة من الآلية والإتقان بعد أن يكون قد اكتسب الثقة بالنفس من خلال المحاولات العديدة للوصول إلى الأداء المطلوبة بالسرعة والدقة المطلوبين .

ومن أمثلة أفعال هذا المستوى (التعود ، البرهنة ، الرسم ، الأداء ، القياس ،) .
إن يتمكن الطالب من تنفيذ برنامج على الجهاز لرسم شكل هندسى معين (نجمة ، ثلاث دوائر متقاطعة) بلغة لوجو .

وقد حددت الرابطة الوطنية الأمريكية لمدرسى الرياضيات عشر مهارات رئيسية لتدريس الرياضيات هى : (MT , Feb ., 1968) .

١- حل المشكلات : Prblem Solving

إن حل المشكلة هو الفعل العقلى الكامل وحل المشكلة هى عملية تطبيق المعلومات الرياضية المكتسبة فى حل مواقف مألوفة وغير مألوفة .

إن أسلوب حل المشكلة يتضمن طرح الأسئلة ، وتحليل المواقف وتحويل النتائج ، ورسم الأشكال المساعدة ، وتطبيق قواعد المنطق واستنتاج النتائج والقوانين والوصول إلى الحل .

٢- تطبيق الرياضيات على مسائل حياتية

يجب أن نشجع الطلاب على تحويل المواقف اليومية المشكلات الحياتية إلى مسائل رياضية يمكن حلها من خلال رؤية الاستخدامات الحقيقية للمعلومات الرياضية في واقع حياتهم .

٣- إدراك معقولة النتائج

يجب تعويد الطلاب على التأكد من صحة النتائج ومعقولة الحل وهذه المهارة من أهم المهارات التي يجب تدريب الطلاب عليها وخاصة مع وجود الآلات الحاسبة والحاسبات الآلية ولذلك يجب أن يدرك الطالب أهمية التقدير الحسابي وما يسمى بالحس العددي Number Sense والتخمين الصحيح للحل فلا يعقل أن تكون ٥٠% من ١٠ هو ١٥ مثلاً وتدريب الطالب على ذلك هام جداً فالرياضيات ليست صيغ وقوانين إنما هي صيغ معقولة أيضاً .

٤- التقدير والتقريب

يجب أن يتدرب الطلاب على إجراء الحسابات التقريبية بسرعة لذلك يجب أن يتعلموا بعض الطرق المساعدة لتقدير القيمة التقريبية للأطوال أو المساحات أو الأوزان أو الأعداد أو الجذور التربيعية لأن ذلك يعطى للمعلومة أو المفهوم أو القيمة دلالة ومعنى تساعد في البناء الرياضي للشخص .

٥- المهارات الحسابية المناسبة

يجب أن يكون الطالب قادراً على استخدام المهارات الحسابية الأربع (الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة) كذلك النسبة المئوية والإعداد العشرية والكسرية وغير ذلك من مهارات رياضية أساسية (استخراج الجذور التربيعية) .

٦- المهارات الهندسية

يجب أن يكتسب الطالب بعض المهارات الهندسية الأساسية في الرسم والبرهنة والقياس كما يجب أن يقارن بين الأشكال الهندسة المختلفة ويتعلم أسس ومبادئ وطرق البرهان الهندسى ويمارس ويتقن بعض مهارته

٧- القياس

يجب أن يكتسب الطلاب مهارات القياس المختلفة سواء في قياس المسافات أو الأوزان ، أو الزمن والسعة والحجوم وقياس المساحات والأطوال وكذلك حساب المكعب والخسارة والنسبة المئوية لكل منها .

٨- قراءة وتفسير الرسوم والجداول

إن مهارة قراءة الجداول الرياضية الأساسية أحد مهارات إنسان القرن الواحد والعشرين بل ، أن هذه المهارة تعد من أحد أهم أساسيات التعلم بصفة عامة كالقراءة والكتابة والحساب لأننا نعيش في عصر المعلوماتية حيث تمثل المعلومات الإحصائية والجدولية والرسوم البيانية أقصر الطرق للوصول للحقائق والنتائج المضبوطة .

٩- التنبؤ الرياضى

يجب أن يتعلم الطلاب مبادئ في نظرية الاحتمال ، ومن ثم يمكن للمتعلم أن يكتسب مهارات بسيطة في حساب احتمال حدوث حدث ومن ثم التنبؤ بإمكانية حدوث فعل من الأفعال وذلك لأنه يصادف في حياته وفي معظم الأحوال بمعلومات وأفكار حول الاحتمال والاحتمالات والتنبؤ بالطقس وعدد المواليد والوفيات وغيرها من معلومات يجب أن يفهمها الإنسان المتقف ولن يستطيع أن يفهم مثل تلك المصطلحات إلا إذا درس شيئاً عن معنى الاحتمال ومفهوم الاحتمال ومفهوم الاحتمال ودلالة ذلك المفهوم وغير ذلك من معلومات تمثل أساسيات الثقافة العامة للإنسان المتحضر .

١٠- الثقافة الحاسوبية (أو التنور الحاسوبى) Computer Literacy

من المهم لكل مواطن أن يعرف شيئاً عن الحاسب الآلى وإمكانياته وبعض اللغات الأكثر شهرة وخاصة البيسك واللوجو . فنحن نعيش في عصر يسمى عصر المعلوماتية يشغل فيه الحاسب الآلى حيزاً كبيراً بل أن تكنولوجيا المعلومات وشبكات المعلومات

المختلفة هي السمة المميزة للعصر الحالى وعليه فمن المهم أن يكتسب الطالب بعض المهارات الأساسية فى التعامل مع الحاسب الآلى سواء بتشغيله واستخدام بعض البرمجيات الجاهزة والتعرف على بعض لغات البرمجة وأن يصمم بعض البرامج البسيطة لكي يدرك مفهوم البرمجة وعلاقتها بالدراسة الرياضية بل أن أحد متطلبات الدراسة فى المرحلة الثانوية الأمريكية هو أن يتعلم طالب المرحلة الثانوية على الأقل لغة أخرى بالإضافة إلى لغة البيسك حتى يتخرج من هذه المرحلة وتتعدد مفاهيم الثقافة أو التنوير الحاسوبى من القدرة على تشغيل الجهاز وإدخال وتحميل البرنامج إلى تصميم البرامج وقد يكون من المفيد للطلاب أن يتعلموا بعض المفاهيم الرياضية من خلال الحاسب الآلى لأنه يثبت بما لا يدع مجال للشك أن استخدام الحاسب الآلى فى تدريس الرياضيات يساعد الطلاب على فهم المعلومة بشكل أفضل وفى زمن أقل وبنوعية أفضل من التعلم التقليدى بل أن الحاسب الآلى هو أفضل وسيلة تعليمية معروفة حتى الآن فى تدريس الرياضيات (حسن سلامة ، ١٩٩٠) .

ولقد عقد المركز العربى للبحوث التربوية لدول الخليج - الكويت حلقة نقاشية لاقتراح صيغة موحدة لأهداف المواد الدراسية لمراحل التعليم العام بدول الخليج العربى فى الفترة ٢٤-٢٩/٤/١٩٩٢ ناقش فيها هذه الصيغة قبل إقرارها ، ومما جاء فى الجزء الثانى من التقرير الختامى لهذه الحلقة ما يخص مجال الرياضيات ص ٥ :

تقوم أهداف تدريس الرياضيات أساساً فى توجيه العملية التربوية فى الرياضيات . فهى تؤثر فى طرق التدريس ، ووسائل هذه الطرق ، كما تؤثر فى أساليب التقويم . والأهداف فى نفس الوقت تتأثر بهذين الجانبين باعتبار الأهداف والطرق والتقويم مكونات العملية التربوية .

وهذه الأهداف تقوم على ركائز أساسية هي :

- الفرد وإمكاناته وحاجاته .
- المجتمع الذى يعيش فيه الفرد بمكوناته البشرية والمادية .
- التطور العلمى والتكنولوجى المعاصر ز
- الاتجاهات التربوية الحديثة .

وقد لخصت هذه الوثيقة أهم ما تهدف إليه الرياضيات فيما يلي :

- ١- فهم لظواهر الطبيعية ومعرفة إمكانات البيئة والمجتمع .
- ٢- الإفادة من الرياضيات فى معرفة مدى إسهامها فى الحياة كعلم وفن وثقافة .
- ٣- استخدم الأساليب الرياضية فى البحث والتفسير ، واتخاذ القرارات المتعلقة بالنواحي الرياضية والإنسانية .
- ٤- استغلال الرياضيات بكفاءة لإعداد المواطن المستتير من الناحيتين الإنتاجية والاستهلاكية .
- ٥- استخدم لغة الرياضيات فى التعبير عن النفس والاتصال بالآخرين
- ٦- إدراك دور الرياضيات فى التقدم العلمى ، وفى المواد الدراسية الأخرى .

وقد اتبع التصنيف التالى فى وضع أهداف الرياضيات :

- المعلومات الرياضية .
 - المهارات الرياضية .
 - طرق وأساليب التقويم .
 - تنمية الجانب الوجدانى .
- ويشمل كل مجال بعض العناصر الأساسية :

أولاً : اكتساب المعلومات الرياضية

- المفاهيم .
- المبرهنات (النظريات) .
- العمليات .
- المسلمات .
- الرموز والمصطلحات .

ثانياً : اكتساب المهارات الرياضية :

ومن أمثلة هذه المهارات :

- إجراء العمليات الرياضية .
- الرسم واستخدام الأدوات الهندسية .
- جدولة البيانات واستخلاص النتائج منها .
- الترجمة للتحويل من الجانب اللفظى إلى الجانب الرمزى أو الهندسى والعكس .

ثالثاً : اكتساب أساليب التفكير الرياضى

ومن أمثلة أساليب التفكير :

- ١- التفكير الاستقرائى .
٢- لتفكير القياسى .
٣- التفكير التأملى .
٤- التفكير الابتكارى .

رابعاً : تنمية الجانب الوجدانى : ومن أمثلة ذلك ما يلى :

- ١- الميل نحو دراسة الرياضيات .

نماذج لبعض الأهداف التربوية :

(أ) فى الهند

فى عام ١٩٦٦ عقد قسم المناهج فى المعهد القومى للتربية بنيودلهى تحت قيادة بروفيسور " يلوم " Bloom " حيث كان يعمل أستاذاً زائراً بالمعهد فى ذلك الوقت ، حلقة بحث حول أهداف تدريس الرياضيات . كان من نتيجتها صياغة الأهداف التالية :

الهدف الأول :

أن يتمكن الطلاب مع معرفة " Knowledge " بعض المصطلحات والرموز والمفاهيم والفروض والقواعد والصيغ والخطوات الرياضية .
حيث يتمكن الطلاب من :

- ١- تذكر بعض المصطلحات الرياضية والتعاريف والصيغ .
٢- التعرف على بعض الرموز والخطوات الرياضية .

الهدف الثانى :

أن يتمكن الطلاب من إتقان المهارات فى :

- ١- استخدام الأدوات الهندسية بكفاءة .
٢- رسم بعض الأشكال والرسوم الهندسية .
٣- قراءة الجداول والرسوم البيانية وغيرها .
٤- إجراء بعض الحسابات بكفاءة .
٥- استخدام الأجهزة الرياضية (الآلات الحاسبة ، الكومبيوتر .

الهدف الثالث :

أن يفهم الطلاب بعض المصطلحات الرياضية والرموز والمفاهيم والصيغ الرياضية .
حيث يقوم الطلاب بالآتى :

- ١- إعطاء توضيحات مفهومة لبعض المصطلحات والمفاهيم الرياضية
- ٢- شرح بعض المصطلحات للرياضية أو المفاهيم .
- ٣- التعرف على بعض الأخطاء في بعض التعاريف الرياضية .
- ٤- التعرف على بعض العلاقات الرياضية في مختلف المواقف .
- ٥- التمييز بين المفاهيم الرياضية والخطوات والأشكال .
- ٦- صياغة بعض المصطلحات الرياضية والرموز لفظياً أو العكس .
- ٧- إثبات بعض القواعد والقوانين .

الهدف الرابع :

أن يتمكن الطلاب من تطبيق معلوماتهم الرياضية في حالات ومواقف غير مشابهة لما درسوه حيث يقوم الطلاب :

- ١- بتحويل الموقف غير المشابه لما درسوه إلى موقف مشابهة .
- ٢- إيجاد علاقات بين البيانات المتاحة .
- ٣- الحكم على مدى دقة أو عدم دقة بعض البراهين الرياضية .
- ٤- اختيار أقرب وأفضل الطرق مناسبة لحل مشكلة رياضية معينة .
- ٥- القيام بالتصميمات .
- ٦- الوصول إلى استنتاجات .
- ٧- تقدير وتقريب النتائج .
- ٨- التنبؤ في ضوء البيانات المتاحة .

ب) في دول الخليج العربي :

اعتمد مكتب التربية العربي لدول الخليج العربي صيغة موحدة لأهداف الرياضيات

(١٩٨٤) على النحو التالي :

يهدف تدريس الرياضيات بمراحل التعليم العام إلى تحقيق الأهداف التالية:

أولاً : اكتساب بعض المعلومات الرياضية المتمثلة في :

- ١- معرفة بعض المفاهيم والمصطلحات .
- ٢- معرفة بعض المسلمات الرياضية .
- ٣- معرفة بعض البراهين الرياضية الجبرية والهندسة .
- ٤- معرفة بعض الرموز الرياضية ودلالاتها .

ثانياً : اكتساب بعض المهارات الرياضية والمتمثلة فى :

- ١- إجراء العمليات الرياضية .
- ٢- الترجمة من التعبير اللفظى إلى التعبير الرياضى وبالعكس .
- ٣- استخدام الأدوات الهندسية فى القياس والإنشاءات .
- ٤- جدولة البيانات وتمثيلها .

ثالثاً : اكتساب بعض أساليب التفكير ويشمل ذلك :

- ١- الوصول إلى قاعدة عامة من حالات خاصة .
- ٢- استخلاص نتائج من حالات عامة للوصول إلى قاعدة .
- ٣- تطبيق القاعدة العامة على حالات خاصة .
- ٤- تحليل المشكلة وفرض الفروض والوصل إلى الحل .
- ٥- اشتقاق نظام رياضى أو بناء نماذج رياضية .
- ٦- التحقق من صحة النتائج الرياضية .

رابعاً : اكتساب الميول والاتجاهات والقيم *

ومن مظاهر هذا الجانب :

- ١- تقدير دور الرياضيات فى التقدم العلمى والتكنولوجى .
- ٢- الرغبة فى دراسة الرياضيات والميل لها .
- ٣- تقدير دور العرب والمسلمين فى تطوير الرياضيات .
- ٤- تقدير قيمة الرياضيات ودورها فى خدمة العلوم الأخرى .
- ٥- تقبل الأفكار والحلول المختلفة لمسائل الرياضية .
- ٦- الرغبة فى الاشتراك فى الأنشطة المدرسية الرياضية .

والآن وبعد أن استعرضنا كافة جوانب الموضوع هل يمكنك القيام بالتدريب التالى :

حاول قراءة كل عبارة من العبارات الآتية وحاول تصنيفها طبقاً لتقسيم بلوم (عقلى ، وجدانى ، مهارى) وإذا كان الهدف عقلى فعلى أى مستوى يقع ذلك الهدف (معرفى ، إدراكى ، تطبيق ، تحليل ، تركيب ، تقويم) .

* مأخوذ عن :

- مكتب التربية العربى لدول الخليج . صيغة موحدة لأهداف المواد الدراسية بمراحل التعليم العام ف دول الخليج
- المجلد الثانى (رياضيات ، علوم ، اجتماعيات) . الرياض : مطبعة مكتب التربية العربى لدول الخليج ، ١٩٨٤

مراجع الفصل

أ (مراجع عربية :

- ١- حسين قورة . الأصول التربوية فى بناء المناهج (١٩٧٢) - دار المعارف - القاهرة .
- ٢- رؤوف عبد الرازق العانى (١٩٧٥) - اتجاهات حديثة فى تدريس العلوم ، دار العلوم - الرياض .

ب (مراجع أجنبية :

- 3- Benjamin S. Bloom. Taxonomy of Educational objectives. HAND BOOK Cognitive Domain New York : David Mckay Co. INC. 1956.
- 4- Kibler, R., D. Cegala, Larry Barry Barker, & D. Miles Objectives for Instruction and Evaluation. (Boston: Allyn & acon, INC.) 1974 .
- 5- Meckes, in paul C. Burns " Development Elementary School Mathematics Teaching in the United States " . The Arithmetic Teacher, May, 1970 .
- 6- National Commission on Excellence in Education Anation at Risk : The Imperative for Education Reform : Washington, D.C.U.S. Depart. Of Education, 1983 .
- 7- National Council of Teachers of Mathematics. (NCTM) The Secondary School Mathematics Curriculum. 1985 Year BOOK Reston, Va., 1985 .