

# الأكاديمية العربية الدولية



الأكاديمية العربية الدولية  
Arab International Academy

---

## الأكاديمية العربية الدولية المقررات الجامعية

---

# الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات

د. حسن على سلامة



# **اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات**

**د. حسن على سلامة**

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات  
كلية التربية بسوهاج

**دار الفجر للنشر والتوزيع**  
**2005**

# **اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات**

**د. حسن على سلامة**

**رقم الإيداع**

**14721**

**I.S.B.N. الترميم الدولي**

**977-358-072-5**

**حقوق النشر**

**الطبعة الأولى 2005 م**

**جميع الحقوق محفوظة للناشر**

**دار الفجر للنشر والتوزيع**

**4 شارع هاشم الأشقر - النزهة الجديدة - القاهرة**

**ت : 6246252 ف : (00202) 6246265**

لا يجوز نشر أي جزء من الكتاب أو اختران مادته بطريقة الاسترجاع أو نقله على أي نحو أو بأي طريقة سواء كانت إلكترونية أو ميكانيكية أو بخلاف ذلك إلا بموافقة الناشر على هذا كتابة و مقدما .

## مُكَلَّمة

الحمد لله رب العالمين والصلوة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد أصدق معلم وأشرف من حملأمانة العلم والتعليم ، وبعد فقد انتهينا بعون الله وتوفيقه من كتابة هذا المؤلف في طرق تدريس الرياضيات .

فإذا كانت الرياضيات ، مادة صعبة فإن تدريسها بحق عملية أصعب إلا أنه من الممكن باكتساب بعض النصائح والتوصيات أن يجعل من تدريس هذه المادة عملاً ممتعاً ومحبباً إلى النفس ، والكتاب الذي بين أيدينا يقدم للمعلم العربي عامة ومعلم الرياضيات خاصة مجموعة من الخبرات التربوية التي تساعده على أداء عمله بصورة أفضل . ولقد تم إعداد وتصميم الكتاب ليعكس الفكر التربوي الحديث في مجال المناهج وطرق التدريس وذلك فإن الكتاب في مجلمه يمثل نموذجاً مقتراحاً لنظرية في تدريس الرياضيات .

وقد تتضمن الكتاب سبعة فصول مرتبة على النحو التالي :  
الفصل الأول : "نظريات في تعليم " ويتضمن بالختصار شديد مفهومنا لنظرية التدريس وأهم نماذج النظريات التدريسية ثم الخروج بنموذج مقترن لنظرية في تعليم الرياضيات  
الفصل الثاني : يتضمن هذا الفصل "أهداف تدريس الرياضيات وتشمل : طرق صياغة الأهداف ، طرق تصنيف الأهداف و عينات من أهداف تدريس الرياضيات .  
أما الفصل الثالث : "الرياضيات مادة وطريقة " ويتضمن هذا الفصل أهم عناصر ومكونات المحتوى الرياضي من ناحية كون الرياضيات مادة وطريقة وذلك يتضمن جزءاً مختصراً عن طبيعة الرياضيات وجزءاً عن تاريخ الرياضيات ، أما الجزء الثالث فيتعلق بأهم الاتجاهات الحديثة في إعداد وتصميم مناهج الرياضيات .

**الفصل الرابع :** "اتجاهات حديثة في إعداد وتدريب معلمى الرياضيات" ويتضمن هذا الفصل : التدريس المصغر كتقنية حديثة لإعداد المعلمين وأساليب تحليل التفاعل اللفظي وغير اللفظي ، الحقائب التعليمية ، معامل الرياضيات ، الحوافظ التعليمية ، الكفايات التربوية ، تدريس الهندسة وتدريس الحاسوب الآليه

**الفصل الخامس :** "تخطيط وإعداد الوحدات والدروس اليومية" ويتعلق هذا الفصل بطرق تنظيم الوحدات الدراسية وإعداد الدروس اليومية ونمذج مبتكرة لخطط دروس يومية في حصص الرياضيات .

**الفصل السادس :** "أساليب وطرق تدريس الرياضيات" ويتعلق هذا الفصل بأشهر طرق تدريس الرياضيات المعروفة والتي منها طريقة المحاضرة والمناقشة والطريقة الاكتشافية وأسلوب حل المشكلة .

**الفصل السابع :** "الستقييم في تدريس الرياضيات" ويتعلق هذا الفصل بأهم مكونات عملية الستقييم في حصص الرياضيات سواء ما كان متعلقاً منها بالأساليب الشفوية أو التحريرية أو مقاييس التقدير والاتجاهات .

وأخيراً فإن هذا الكتاب يصلح لتدريس مقرر طرق التدريس (١) و (٢) في فصلين دراسيين سواء في كليات التربية أو معاهد إعداد المعلمين .

والكتاب محاولة من المؤلف لإثراء المكتبة العربية التربوية في مجال طرق تدريس الرياضيات وقد استغرق إعداده وتجميع مادته قرابة السبع سنوات وهي محاولة واجتهاد من المؤلف لإعداد واقتراح نموذج لتدريس الرياضيات .

ولذلك فإننا ندعوا كل الأخوة الزملاء وأساتذتنا الأفاضل في مجال تدريس الرياضيات خاصة وفي مجال المناهج عامة بتزويدنا باقتراحاتهم وأرائهم لتصحيح ما قد تكون قد أخطأنا فيه بدون قصد .

والله من وراء القصد (( والله غالب على أمره ولكن أكثر الناس لا يعلمون ))

صدق الله العظيم

المؤلف

أ.د . حسن على سلامه

# فهرس

## المقدمة

### الفصل الأول : نظريات في تعليم الرياضيات

- النظرية في العلوم التربوية
- نظريات في تدريس الرياضيات

  - ١- نظرية برونز
  - ٢- نظرية ترافرز
  - ٣- نظرية جانيه
  - ٤- نظرية دينز
  - ٥- نظرية أوزيل
  - ٦- نموذج مقترن لنظرية في التدريس

- المراجع

### الفصل الثاني : أهداف تدريس الرياضيات

- الفروق بين الأهداف والأغراض والغايات
- الأهداف السلوكية
- تقسيم بلوم للأهداف التعليمية

  - ١- الأهداف المعرفية
  - ٢- الأهداف الوجدانية
  - ٣- الأهداف النفس الحركية

- ٤- نماذج لبعض الأهداف التربوية في تدريس الرياضيات
- المراجع

### الفصل الثالث : الرياضيات مادة وطريقة

- طبيعة الرياضيات

٦٢	١- الرياضيات لغة
٦٥	٢- النظام الرياضى
٧٠	بعض التطورات التاريخية في العلوم الرياضية
٧٢	١- ما قبل القرن السابع عشر
٧٤	٢- لمحات من تاريخ العرب والمسلمين
٨٠	- الخوارزمي
٨٨	- عمر الخيام
٩٢	- البوذجاني
٩٣	- أحمد بن يوسف المصري
٩٣	- أبو كامل المصري
٩٥	٣- القرن السابع عشر
٩٩	٤- القرن الثامن عشر
١٠١	٥- القرن التاسع عشر
١٠٣	٦- القرن العشرين
١٠٥	اتجاهات حديثة في مناهج الرياضيات
١١٨	المراجع
الفصل الرابع : اتجاهات حديثة في إعداد وتدريب معلمى الرياضيات :	
١٢٠	- التدريس المصغر
١٢٨	- تحليل القاعول الصفي
١٢٩	١- نموذج فلاندرز
١٣٨	٢- نموذج جالهير
١٤٥	٣- نموذج منف
	- التعلم الفردى
١٥٩	١- الحقائب التعليمية Kits
١٦٣	٢- معامل الرياضيات
١٧١	٣- الحوافظ التعليمية Portfolio

١٨٠	- الكفايات التدريسية
١٨٧	- تدريس الهندسة
١٩٤	- مستويات فان هايل الحاسبات الآلية
٢١٠	- الكمبيوتر التعليمي
٢١١	- نبذة تاريخية
٢١٢	- الكمبيوتر في التدريس
٢١٦	- الإرشاد والتوجيه
٢١٨	- مراحل التدريس الخصوصى
٢٢٦	- الذكاء الاصطناعى
٢٣٠	- المراجع الفصل الخامس :
٢٣١	تخطيط الوحدات الدراسية
٢٣٢	- تخطيط الوحدات الدراسية والدروس اليومية
٢٤٤	- نماذج مبتكرة لخطط دروس يومية
٢٤٧	المراجع
	<b>الفصل السادس : أساليب وطرق تدريس الرياضيات</b>
٢٥٠	- طريقة المحاضرة
٢٥٤	- طريقة المناقشة
٢٦٠	- طريقة الاكتشاف
٢٦٥	- أسلوب حل المشكلات
٢٧٤	- الأهداف الجزئية في حل المشكلات
٢٨٨	- المراجع
٢٨٩	<b>الفصل السابع : التقويم في تدريس الرياضيات</b>
٢٩٠	- واقع التقويم في مدارسنا
٢٩٤	- القياس والتقويم والاختبارات

٢٩٩	- أنواع المقاييس
٣٠٢	- المراجع
٣٠٣	- الاختبارات التحصيلية
٣١٤	- الاختبارات الموضوعية
٣٢٩	- اختبارات الإجابات الطلابية
٣٣٩	- الاختبارات المفتوحة
٣٤٩	- وسائل التقويم الشفوية
	- المراجع

# الفصل الأول

نظريات في تعليم الرياضيات

## الفصل الأول

### نظريات في تعليم الرياضيات

#### ١- النظرية في العلوم التربوية :-

إن النظرية هي مجموعة من البناءات والمفاهيم والتعريفات والافتراضات المتدخلة التي تطرح منظوراً نظامياً للظواهر وذلك بتحديد العلاقات المتدخلة بين المتغيرات وبهدف التنبؤ بذلك الظواهر والوصول إلى تفسير مقبول لها .

وقد يختلف مفهوم النظرية في العلوم الإنسانية عنه في العلوم الطبيعية ولذلك نرى أن الاختلاف الوحد بين النظرية في العلوم الإنسانية والنظرية في العلوم الطبيعية هو في مدى القدرة على الإثبات . ففي العلوم الطبيعية لا يعد البناء نظرية إلا إذا قام عليه الدليل والبرهان في حين لا يتحقق ذلك في النظرية في العلوم الإنسانية لأنها تخضع لمعايير إنسانية تتشابه وتختلف طبقاً للظاهرة ذاتها والمتغيرات المتضمنة فيها .

أما الاستراظن هو عبارة عن إشكالية تؤكد أو تتفى شيئاً عن الموضوع تحت الدراسة ، ولذلك فإن التعميمات والبهارات أو المسلمات والنظريات والقوانين ما هي إلا حالات خاصة للافتراض . فمثلاً نجد أن التعميم هو افتراض يوضع تأكيداً شنى معين بعد العديد من الملاحظات والاستنتاجات والوصول إلى العديد من النتائج والبهارات أو المسلمة هي افتراض صحيح نقبله بدون برهان أو بدون أن يقوم عليه الدليل والإثبات والامعارات هي افتراضات أولية نقبلها بدون تعريف والمعرفات هي افتراضات تستخدم الامعارات ولكن تعطى معنى ومغزى بالتعريف . والنظرية افتراض يشتق من المعرفات والامعارات والبهارات ويقوم عليها الدليل والبرهان إذا كانت في العلوم الفيزيقية الأمريكية ويقبل منطقياً في العلوم الإنسانية وهناك اتفاق بين العلماء على أن وظائف النظرية هي :

- ١- الوصف
- ٢- التنبؤ
- ٣- التفسير

فالنظرية تساعد في التحليل والتخيص والوصف وتعين في تنمية القدرة على التأمل والتفسير ولذلك فإن النظرية تعمل كاداة للتفكير والمساعدة في العمل .

**١- النظرية العملية** : وتقوم على أساس نموذج مبسط العملي العلمية ذاتها من تحديد الأهداف وتحطيم الموقف التعليمية الضرورية وتقدير مدى تحقق تلك الأهداف .

**٢- النظرية الواقعية** : وتنصي هذه النظرية إلى وضع أساس ومبدأ ومعايير محددة يقرر في ضوئها ما يجب أن يعلم؟ وكيف يعلم؟ ولمن يعلم؟ ومن يعلم؟ وما نتيجة ما تم تعليميه .

**٣- النظرية الراديكالية** :- وهي تقوم على الشك فيما هو مسلم به جدلاً من معارف حقيقة فهي تشكي في أن المعرف التي تنتهي في الدراسة معرف حقيقة كما تشكي في التحايا والأهداف المتضمنة فيها وترى أن الإصلاح التربوي يجب أن يكون جزءاً من الدراسة وأن القضايا التربوية يجب أن تعالج في ضوء إطار إجتماعي أوسع لأنه لا إصلاح في المجتمع بدون إصلاح النظام التربوي .

**٤- النظرية التاملية** :- تهتم هذه النظرية بالوصول إلى فهم أفضل لمشاكل العملية التربوية وهي ترفض التعليمات المسبقة المحددة في معالجة المشاكل وتحث عن ارتباط في المشكلات بالجانب الانساني وأن نوعية الحياة المدرسية وتحسينها أهم بكثير من التحايا والمقاصد المتضمنة في الخبرات التربوية .

وفي ضوء العرض المختصر الموجز السابق لمفهوم النظرية في العلوم الإنسانية نجد أننا نميل إلى تبني نموذج النظرية الواقعية وخاصة لأننا نتحدث عن نظرية في تدريس الرياضيات ولذلك فإننا ننبع في هذا الكتاب المفهوم الواقع للنظرية من تحديد الأهداف المراد تحقيقها ثم البحث عن ماذا ندرس؟ وكيف ندرس؟ وما هي نتيجة ما ندرس؟ في ضوء الفلسفة التربوية العامة للمناهج .

**٢- الفروق بين نظريات التعلم ونظريات التعليم :**

يرى غالبية المربين أن هناك فروقاً جوهيرية بين نظريات التعلم ( Theories Of Learning ) ونظريات التعليم ( Theories Of Teaching ) فيرى برونر ( Bruner , 1964 ) أن نظريات التعلم وصفية ( Descriptive ) أي أنها تتصل بعملية وصف ما يحدث وما هو متوقع من أحداث فعندما تصنف مراحل النمو العقلي عند المتعلمين كما في نظرية جان بياجيه ( J. piaget ) وتحدد مراحل النمو

العقل ( المرحلة الحس حركية ) ( ٠ - ٢ ) ، و مرحلة ما قبل العمليات ( ٢ - ٧ ) سنة مرحلة العمليات المحسوسة ( ٧ - ١٢ ) سنة و مرحلة العمليات المجردة ( ١٢ سنة فأكثر من ذلك ) فأنـتـ هـنـا تـصـفـ مـراـجـلـ النـمـوـ العـقـلـ فـهـذـا يـتـعـلـقـ بـنـظـرـيـةـ تـعـلـمـ أـىـ أنـ نـظـرـيـةـ بـيـاجـيـهـ فـىـ النـمـوـ العـقـلـ نـمـوذـجـ لـنـظـرـيـاتـ التـعـلـمـ أـمـاـ نـظـرـيـاتـ التـدـرـيـسـ (ـ التـلـيمـ)ـ فـهـىـ تـوصـيـفـيـةـ (ـ Precriptiveـ)ـ بـعـنـىـ أـنـهـ تـهـمـ بـوـضـعـ أـفـضـلـ الـطـرـقـ وـ الـوسـائـلـ لـأـحـادـاثـ التـلـيمـ لـدـىـ الـمـتـلـعـ بـعـنـىـ آخـرـ أـنـ نـظـرـيـاتـ التـلـيمـ تـهـمـ بـوـصـفـ الـحـدـثـ كـمـ يـحـدـثـ فـىـ حـينـ أـنـ نـظـرـيـاتـ التـدـرـيـسـ أـوـ التـلـيمـ تـهـمـ بـتـحـدـيدـ أـفـضـلـ الـإـجـزـاءـاتـ وـ الـوـسـائـلـ وـ طـرـقـ التـدـرـيـسـ الـمـلـامـشـ لـأـحـادـاثـ الـحـدـثـ بـأـفـضـلـ طـرـيقـ مـكـنـةـ :ـ وـيـرىـ جـيـجـ (ـ Gageـ 1964ـ)ـ أـحـدـ اـكـثـرـ الـمـتـدـرـيـسـ عـنـ نـظـرـيـاتـ التـدـرـيـسـ :ـ أـنـ بـيـنـمـاـ تـهـمـ نـظـرـيـاتـ التـلـيمـ بـطـرـيقـ تـعـلـمـ الـكـانـنـ الـحـىـ فـىـ نـظـرـيـاتـ التـلـيمـ تـهـمـ بـالـطـرـيقـ أـوـ الـطـرـقـ الـتـىـ يـؤـثـرـ بـهـاـ شـخـصـ (ـ الـمـلـعـ)ـ فـىـ طـرـيقـ تـعـلـمـ ذـلـكـ الـكـانـنـ الـحـىـ .ـ

بـعـنـىـ أـكـثـرـ بـسـاطـةـ أـنـ نـظـرـيـاتـ التـلـيمـ تـهـمـ بـماـ يـفـعـلـهـ الـمـلـعـ عـنـدـمـاـ يـتـعـلـمـ مـعـلـومـةـ فـىـ حـينـ أـنـ نـظـرـيـاتـ التـلـيمـ تـهـمـ بـماـ يـفـعـلـهـ الـمـلـعـ لـتـلـيمـ الـمـلـعـ مـعـلـومـةـ مـاـ .ـ

وـقـدـ نـشـأـتـ نـظـرـيـاتـ التـلـيمـ مـنـ دـعـمـ كـنـايـةـ نـظـرـيـاتـ التـلـيمـ لـتـحـقـيقـ أـهـدـافـاـ مـنـ التـلـيمـ .ـ

فـكـثـرـاـ مـاـ يـعـرـفـ الـعـلـمـ عـدـاـ مـنـ نـظـرـيـاتـ التـلـيمـ (ـ بـيـاجـيـهـ ،ـ ثـورـنـدـيـكـ ،ـ باـقـلـوبـ ،ـ وـغـيرـهـ)ـ وـلـكـنـ لـاـ يـسـتـطـعـ لـنـسـخـ تـلـكـ نـظـرـيـاتـ فـىـ مـوـافـقـ حـقـيـقـةـ أـثـاءـ التـدـرـيـسـ وـمـنـ ثـمـ نـشـأـتـ نـظـرـيـاتـ التـدـرـيـسـ لـتـسـاعـدـ الـمـلـعـ فـىـ تـوـضـيـعـ كـيـفـيـةـ اـسـتـخـارـ نـظـرـيـاتـ التـلـيمـ فـىـ مـوـافـقـ التـلـيمـ .ـ

وـعـلـيـهـ فـهـنـاكـ اـرـبـاطـ وـثـيقـ بـيـنـ نـظـرـيـاتـ التـلـيمـ وـنـظـرـيـاتـ التـعـلـيمـ فـكـلـ نـظـرـيـةـ لـلـتـلـيمـ بـيـنـىـ عـلـىـ نـظـرـيـةـ أـوـ أـكـثـرـ مـنـ نـظـرـيـاتـ التـلـيمـ فـعـلـىـ سـبـيلـ الـمـثـالـ نـجـدـ أـنـ التـدـرـيـسـ الـاـكـشـائـيـ (ـ Discovery Teachingـ)ـ يـعـتـدـ فـيـ جـزـءـ كـبـيرـ مـنـهـ عـلـىـ نـظـرـيـةـ الـجـشـائـالـ وـالـتـلـيمـ الـسـبـرـانـاجـيـ وـالـحـقـائـقـ الـتـدـرـيـسـيـةـ تـعـتمـدـ عـلـىـ نـظـرـيـةـ سـكـنـرـ (ـ Skinnerـ)ـ بـلـ أـنـ مـفـهـومـ سـكـنـرـ لـلـتـدـرـيـسـ يـعـتـدـ كـثـيرـاـ عـلـىـ نـظـرـيـتـهـ لـلـتـلـيمـ فـقـدـ عـرـفـ التـلـيمـ عـلـىـ أـنـهـ عـلـيـةـ تـرـيـبـ توـافـقـيـ لـحـدـوثـ التـعـزـيزـ مـعـ الـاسـتـجـابـةـ وـهـذـاـ فـيـ حـقـيـقـةـ يـعـتمـدـ عـلـىـ نـظـرـيـةـ سـكـنـرـ لـلـتـلـيمـ بـلـ أـنـ يـرـتـبـ اـرـبـاطـاـ وـثـيقـاـ بـمـفـهـومـ التـعـزـيزـ عـنـدـ سـكـنـرـ (ـ Skinnerـ)ـ .ـ

### أهداف النظريات التدريسية :

إن هدف أي نظرية للتدريس هو أحداث التعلم وتحسين أداء المعلمين في فصولهم المدرسية ومن ثم فإن أي نظرية للتدريس تحاول الإجابة عن الأسئلة الأربع التالية وسوف نناقش هذه الأسئلة في ضوء مادة الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة .

١- لماذا ندرس ؟ وهذا السؤال يتعلق بميدان هام في مجال التدريس وهو الأهداف "أهداف تدريس الرياضيات " .

٢- كيف ندرس ؟ ويتعلق هذا السؤال بالطريقة التدريسية وإستراتيجيات التعليم وأساليب ومداخل العملية التدريسية في مجال تدريس الرياضيات .

٣- ماذا ندرس ؟ ويتعلق هذا السؤال بالمحوى المنهجي وطرق تنظيمه سواء كان في صورة وحدات دراسية أو دروس يومية وذلك بما يتعلق بنهاج الرياضيات .

٤- ما نتيجة ما ندرس ؟ ويتعلق هذا السؤال بعمليات تقويم التلاميذ وتقييم التعلم في مادة الرياضيات .

### نماذج مختلفة لنظريات في تدريس الرياضيات :-

لقد حاول كثير من المربين في السنوات الأخيرة وضع إطار نظرية لنظريات تدريسية يمكن لمدرسي الرياضيات استخدامها في مواقف التعلم المختلفة على أساس أن المعلمين الذين يتم تدريبيهم وإعدادهم طبقاً لإطار نظرى محدد لنظرية تدريسية معينة يدرسون أفضل من زملائهم الذين لم يتم تدريبيهم بدون ذلك الإطار النظري بمعنى آخر أن العمل التربوي وإعداد المعلمين في ضوء نظرية تدريسية معينة أو عدة نظريات سوف يساعد المدرسين أنفسهم في أداء عملهم داخل فصولهم التدريسية بصورة أفضل وعلى درجة عالية من الكفاءة والإتقان .

وسوف نعرض لنظريات برونز " Bruner " وجانيه " Gagne " وأوزيل ، " Ausubel " وبينز " Dienes " ، وترافرز " Travers " .

#### ١- نظرية برونز في التدريس :

حدد برونز ملامح نظرية للتدريس في كتاب نشره بعنوان نحو نظرية للتدريس ( Toward a Theory Of Instruction , 1966 ) في هذا الكتاب حدد برونز ملامح

نظريته التدريسية في صورة شاملة حيث أوضح وجود خصيتيين رئيسيتين لتلك النظرية وأربعة ملامح عامة أعتقد أنها تمثل الأساس لأى نظرية للتدريس والخصائص هي

المعيارية والتوصيفية

كما حدّد برونز Bruner أربعة ملامح رئيسية للنظرية التدريسية هي :

(أ) الدافعية Motivation

يرى برونز أنه لا يتعلم المتعلم إلا إذا كان مدفوعاً للتعلم ، فالدافع والميول أساسيات رئيسية في أي نظرية للتدريس طبقاً لبرونز فالنظرية تعمل على تهيئة بيئة صفية جيدة من خلال خلق الدافع الذي يجعل التلاميذ يميلون إلى تعلم الرياضيات سواء في موضوعات عامة أو في موضوعات خاصة بعينها ودور النظرية التدريسية هو إعطاء المعلم البدائل والمكونات وعناصر الدفع التي يمكن أن يستخدمها في حصصه المدرسية .

(ب) التنظيم والتسلسل Structured & Sequences

فالنظرية التدريسية ينبغي أن تضع تصوراً لتنظيم وتسليم المعلومات الرياضية المراد تدريسها في الموقف التربوي ويرى "برونز" أن هناك ثلاثة طرق يتم من خلالها تنظيم وتسليم المادة الرياضية عند القيام بالعرض التدريسي لها .

١- أسلوب العرض :

إن لكل موضوع أو جزئية رياضية أسلوب في العرض مناسب لها وقد يأخذ أسلوب العرض شكلاً مختلفاً قد تكون في صورة أمثلة منطبقه أو غير منطبقه ( Example & Non Example ) أو مجموعة من الرموز والمصطلحات والمفاهيم الرياضية أو القصص التاريخي أو المدخل الفكري .

٢- اقتصاديّات العرض :

كلما قلت شروحات وأمثلة عرض المادة للوصول إلى مفهوم جيد للمعلومة كان العرض اقتصادي فعندما يستخدم المتعلم أقل قدر من المعلومات السابقة التي يجب أن يتذكرها لتعلم المعلومة الحالية . والنظرية التدريسية يجب أن توضح للمعلم كيف يمكن أن يكون العرض الدراسي اقتصادي .

### **-٣- قوة العرض :**

يقصد بالقوة هنا مدى الارتباط بين مستوى المادة المتعلمة والمستوى العقلي للمتعلمين فإذا كانت المعلومة على المستوى التجريدي وكان مستوى العمليات العقلية للمتعلمين هو المستوى المجرد كان العرض التدريسي قوياً والعكس صحيح أي إذا حدث اختلاف بين مستوى العرض ومستوى تفكير المتعلمين كان العرض ضعيفاً.

### **(ج) التتابعة : Succession**

تمثل التتابعة إحدى مشكلات تنظيم المحتوى التدريسي في العرض اليومي . في بينما يرى "بروز" أن العرض يجب أن يكون في صورة هرم مقلوب أي يبدأ من التعميمات ثم يتدرج إلى الأقل تعميماً وهكذا إلى أن يصل إلى المبادئ العامة . ويرى "جانيه" أن التتابع ينبغي أن يكون هرمياً حيث يبدأ العرض بأكثر المفاهيم بساطة وينتظر إلى الأكثر تعقيداً كلما ارتفينا في التتابع الهرمي . حتى يصل إلى قمة الهرم حيث توجد المفاهيم الأكثر عمومية وتجریداً . ويتفق "أوزيل" Ausubel مع بروز حيث يرى ضرورة Advance أن يبدأ التتابع من قمة الهرم ويستخدم في ذلك المنظمات المتقدمة .

"دینیز Dienes" ينفي أن المعلومات ينبغي أن تتابع في شكل من أشكال Organizer التجارب المحسوسة كالمكعبات والألعاب والألغاز قبل تقديم المفهوم في صورته المجردة ومن أشهر المكعبات المعروفة باسمه مكعبات دینیز المتعددة الأساس أي أن التتابع عند دینیز يبدأ بالمحسوس وينتهي بالمجرد وعليه فالنظرية التدريسية ينبغي أن تحدد لنا ألم وأفضل وأحسن الطرق المناسبة لعرض المادة في صورة متتابعة . ومدرس الرياضيات له الحرية في اختيار التتابع المناسب لمادة الدرس ومستوى المتعلمين .

### **(د) الثواب والعقاب : Rewards & Punishments**

أن الملمح الرابع للنظرية التدريسية عند "بروز" هو الثواب والعقاب . يمعني أن النظرية التدريسية ينبغي أن تحدد لنا أفضل أنواع الثواب المناسبة لكل مستوى من مستويات التلاميذ فالرضا والارتياح وحب التفوق لطلاب المراحل العليا والمكافأة المادية والإشارات الظاهرة ولوحة الشرف كلها أمثلة للثواب للمراحل الأولى من التعليم كذلك بالنسبة للعقاب كالحرمان من الثواب أو اللوم والتأديب والتوبيخ والطرد والجز والإبعاد

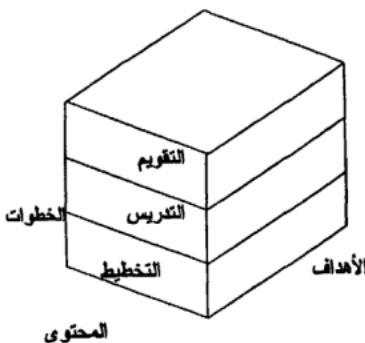
أساليب متعددة متدرجة من أساليب العقاب المعروفة . المهم أن النظرية التدريسية تحدد لنا أنماط وأشكال الثواب والعقاب المناسبة لكل مستوى من مستويات تعلم التلاميذ بما يتناسب مع المواقف التدريسية المختلفة .

#### (٢) نموذج ترافرز *Travers*

قدم ترافرز وزملائه :

( Travers , K. Leun , Pidarrt , L . , Suydan , M .M . J & Runion , G. 1977 ) نموذجاً مختلفاً للنظرية التدريسية عن نموذج "برونر" السابق شرحه وقاموا بتطبيقه على تدريس الرياضيات . وهذا النموذج لا يصف ما يجب أن تتضمنه النظرية التدريسية كما سبق أن ذكرنا في نموذج "برونر" بل أن نموذج ترافرز وزملائه يحدد معلم الموقف التدريسي ببعاده المختلفة سواء ما كان على المدى القريب ( حصة دراسية ) أو على مدى متوسط ( فصل دراسي ) أو على المدى البعيد ( العام الدراسي ) أو على مستوى مرحلة تعليمية بكميتها . والشكل ( ١ ) يحدد أهم مكونات النظرية حيث يتضمن شكلاً ثلاثياً لأبعاد الفراغية الثلاثية هي :

- |           |                         |
|-----------|-------------------------|
| Processes | ( ١ ) الخطوات التدريسية |
| Goals     | ( ٢ ) الأهداف           |
| Content   | ( ٣ ) المحتوى           |



وكل بعد من هذه الأبعاد الثلاثة ينقسم إلى مستويات فرعية وهكذا حتى نصل إلى مستوى الأداء الفصلي في صورة سلوكيات تدريسية يومية .

فعلى سبيل المثال إذا أخذنا بعد الأول وهو الخاص بالخطوات التدريسية سنجده ينقسم إلى المستويات الفرعية التالية :

(أ) التخطيط Planning

(ب) التدريس Teaching

(ج) التقويم Evaluation

فإذا نظرنا إلى المستوى الفرعى " التخطيط " نجد أنه ينقسم إلى مستويات أكثر فرعية على سبيل المثال .

١. قرار عام حول الميدان الدراسي ككل .

٢. أهداف الدرس ( معرفية - مهارية - وجدانية ) .

٣. مراجعة أهم الاستراتيجيات التدريسية المناسبة لموضوع الدرس .

٤. مراجعة لأهم خصائص المتعلمين النفسية والعلقانية .

٥. مراجعة للظروف البيئية الصيفية ( التهوية - الإضاءة ) .

٦. تصميم وإعداد حصة درس يومي في ظل التخطيط العام للوحدة وفي ضوء التخطيط العام للقرر الدراسي ككل .

فإذا انتقلنا إلى بعد " التدريس " فسنجد أنه ينقسم إلى المستويات الفرعية التالية :

١. الأهداف السلوكية للدرس .

٢. اختيار الاستراتيجية التدريسية المناسبة للدرس .

٣. الأشطة الاستهلاكية ( اختيار - تنفيذ ) .

٤. الدافعية ( أنواع وطرق التنفيذ ) .

٥. التقويم الشكلي . ( الأسئلة الشفوية - إحسان المدرس .... ) .

وينقسم بعد الثالث " التقويم " إلى المستويات الفرعية التالية :

١. إعداد خطة كاملة للتقويم .

٢. تقويم كمى شامل .

٣. تحليل البيانات وتفسيرها .

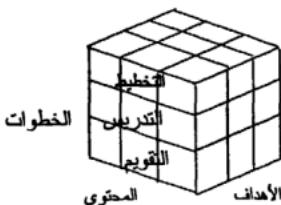
٤. دراسة مدى تحقق أهداف الدرس .

وعليه فلن بعدها واحداً وهو الخطوات نجده أنقسم إلى ثلاثة مستويات رئيسية ( التخطيط - التدريس - التقويم ) وكل مستوى ينقسم إلى مستويات فرعية وهكذا لنصل إلى مستوى الأداء الدراسي في الفصل الدراسي على مستوى الخطوات لاحظ أن مستوى الخطوات يتضمن التدريس كمستوى فرعي وليس كمكون أو بعد رئيسى كما حدث في أهداف النظرية التربوية في بداية هذا الفصل ، وليس في ذلك أى تعارض فإذا نظرنا إلى البعد الثاني ، وهو الأهداف فإن " ترافرز " وزملاته استخدموه تصنيفاً مختلفاً للأهداف ينقسم إلى ثلاثة مستويات هي :

- ( ١ ) إكتساب معلومات و المعارف و مهارات و اتجاهات .
- ( ٢ ) فهم وإدراك .
- ( ٣ ) حل المشكلة .

وكل مستوى من هذه المستويات ينقسم إلى مستويات أكثر فرعية وهكذا لنصل إلى مستوى الأداء الدراسي للشخص اليومية على مستوى الأهداف ، وهو الخاص بصياغة أهداف سلوكية إجرائية على المستويات الثلاثة المحددة سابقاً .

أما البعد الثالث وهو المتعلق بالمحورى المنهجى للمادة الدراسية سواء كانت وحدات دراسية أو موضوعات درسية . فإن كل موضوع ينقسم إلى مكونات جزئية ( مفاهيم ، نظريات ، حقائق مهارات ، اتجاهات وهكذا ) . ويمكن تصور وضع كل تلك المستويات الفرعية في الأبعاد الثلاثة في صورة مكعب كما هو موضح في الشكل ( ٢ ) .



شكل رقم ( ٢ ) نموذج ترافرز لنظرية التدريةية وبعض المستويات الفرعية

( ٢ ) نسوج روبرت جانيه ( R. Gagne ) قم رویرت جانیه نمونجاً لنظرية في التدريس في كتابه المشهور " حالات التعلم " ( The conditions of Learning , 1981 ) حيث صفت أنماط التعلم إلى ثانية أنماط مختلفة تستوعب الموقف التعليمي ككل ولا تفضل نظرية في التعلم على أخرى بل أنها تستخدم معظم نظريات التعلم حسب نوع النمط التعليمي .

وهذه الأنماط هي :

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| · Signal Learning          | ١ . التعلم الإشاري         |
| · Stimulus & Response      | ٢ . تعلم المثير والاستجابة |
| · Chaining Learning        | ٣ . التعلم التسليلي        |
| · Verbal Learning          | ٤ . التعلم اللغجي          |
| · Discrimination Learning  | ٥ . التعلم التمييز         |
| · Concept Learning         | ٦ . تعلم المفهوم           |
| · Principale Learning      | ٧ . تعلم القواعد           |
| · Problem Solving Learning | ٨ . تعلم حل المشكلة        |

وتم عملية التعلم طبقاً لنظرية جانيه في مراحل أربع هي :

- ١ - مرحلة الوعي .
- ٢ - مرحلة الاستيعاب .
- ٣ - مرحلة التخزين .
- ٤ - مرحلة الاسترجاع .

وهذه المراحل الأربع تعبير عن جوهر نظرية الخطوات المعرفية التي يتبناها جانيه " Information Processing " وكأحد أهم ملامح النظريات في تفسير عمليات التعلم والتي تستخدم عمليات الحاسوب الآلي لتفسير ما يحدث في العقل البشري حيث يتم إدخال البيانات للحاسب وهذه تسمى مرحلة الوعي . ثم تنتقل البيانات إلى وحدة التشغيل الرئيسية ( CPU ) مع برنامج التشغيل ( الاستيعاب ) ثم يتم تخزين هذه البيانات والنتائج بما على " ديسكات " أو على الأقراص الصلبة ( HD ) . ( مرحلة التخزين ) ثم يتم استرجاع البيانات واستعراضها من خلال ما يسمى بالمخرجات OUT PUT ( مرحلة الاسترجاع ) . كما تعتمد نظرية جانيه على فكرة التنطبع الهرمي " Hierarchy " حيث يتم تنظيم الخبرات التعليمية المراد تعلمتها في شكل مهام Tasks وهذه المهام توضع في قمة الهرم ويتم تحديد المهارات الرئيسية اللازمة لحل المهمة في

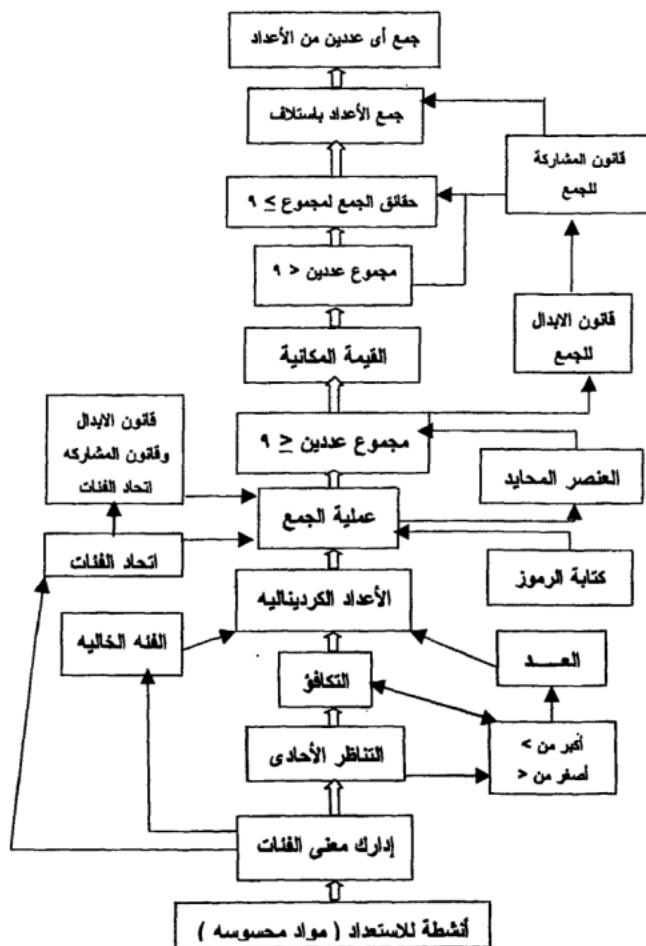
صورة تتابعية تبدأ من قاعدة الهرم وتترج في الصعوبة كلما ارتفعنا إلى المستويات الأعلى في الهرم حتى القمة .

يعنى أن المهارات الرئيسية " Basic Skills " اللازمة للمهمة توضع في قاعدة الهرم . ويتطور التتابع الهرمي كلما بعثنا عن القاعدة بحيث تبني الخبرات الحالية على سابقتها وتؤدي إلى اللاحق في تتابع منطقى منظم ، أى أن النمو المعرفى من خطوة إلى الخطوة التالية لا يسير في صورة خطية أحادية الاتجاه بل يتبع الفرصة للاختيار بين بدائل عديدة ومدعايات عديدة يسمى بها المهارات الداعمة وذلك لاتاحة الفرص العديدة للمعلمين والمتعلمين للتحرك من قاعدة الهرم إلى قمة الهرم أو المهمة .

ولوضيح فكرة التتابعات الهرمية لجانيه سنأخذ المثال الموضح في الشكل ( ٢ ) وهو يوضح نموذج لتتابع هرمي لجمع أى عدين طبيعيين .

في هذا النموذج تجد في القاعدة الأشطة الأولية للاستعداد لعملية الجمع وقد تستخدم في هذه الأشطة المكمبات أو أغطية الزجاجات الفارغة أو مكرونة أو فول أو بلني أو أى نوع من المحسosات التي يلعب بها الأطفال في هذه السن وتشتمل كلماذج مرئية لفكرة العدد . كما يفضل أن يكون منها أكثر من نوع واحد ( كالفاصلوليا الجافة ، والمكرونة ) لكي يدرك الطفل أوجه الشبه والاختلاف بين تلك المعدودات ( ٢ جبة مكرونة + ٣ جبة فاصلوليا ) لا يمكن أن تساوى خمسة .

وهنا ينكون لدى الطفل إدراك بمعنى المجموعة أو الفئة وهذه تنقله إلى المرحلة التالية في البناء الهرمي وهذا يأتي من مفهوم التصنيف Classification حسب اللون أو الحجم أو الشكل أو غير ذلك من تدريبات تتمى لدى المتعلم مفهوم المجموعة . لاحظ في الشكل أيضاً أن مفهوم المجموعة يرتبط بمفهوم المجموعة الخارجية ليضمن توسيعة المفهوم كمتقدمة بعد ذلك لمفهوم الصفر يلى ذلك مرحلة التناظر الأحادي حيث أن لكل عدد معدود وأن كل عنصر في مجموعة معينة مرتبط بعنصر آخر في مجموعة أخرى ( مجموعة الأشياء ، مجموعة الأعداد ) يلى ذلك مفهوم التكافؤ بين المجموعات كمتقدمة لعملية التساوى ، وهكذا يتتطور البناء الهرمي وتتعدد عناصره وتتابع مهاراته من البسيط إلى الأكثر عمومية إلى المقدد والأكثر تجريداً حتى الوصول إلى الهدف النهائي Goal Terminal .



شكل (٢)

نموذج للتتابع الهرمي لجانيه لعملية الجمع العادي

وهو الوصول إلى حل المهمة المراد الوصول إليها . كما تلاحظ أن المهارات الداعمة تتوزع على جانبي البناء الهرمي ووظيفة هذه المهارات هي تدعيم تعلم المفهوم أو المهارة إما من خلال تعديمه على مواقف أكثر شمولية وعمومية أو من خلال أمثلة تطبيقية لحالات استخدام ذلك المفهوم . أو تلك المهارة وهذه المهارات اختيارية للمعلم وتمثل للطلاب المتميزين تدريجيات اثرائية لهم .

إن جانبه يعتقد أن كل مشكلة لها حل إذا اعدتنا لها البناء الهرمي المناسب . وليس هناك بناء أو تتابع هرمي واحد لمشكلة بعينها بل أن المدرس حر في أن بعد البناء الهرمي الملائم والمناسب للمشكلة المراد حلها وبما يناسب مستوى تلاميذه . وإن مجرد إعداد التتابع الهرمي ليس نهاية المطاف بل أن إعداد التتابع الهرمي هو نقطة البداية في تعلم القاعدة أو حل المشكلة فالدرس عليه عبء تنفيذ ذلك التتابع وأختيار الاستراتيجية المناسبة للوصول إلى المهام المراد تعليمها بطريقة سهلة وميسورة . إن التتابعات الهرمية تعطى المدرس سلسلة مرتبة من الخطوات التي يمكن أن يسترشد بها في تعليمه للمفاهيم أو حله للمشكلات في مجال تدريس الرياضيات وليس مطلوباً من المدرس الالتزام الحرفي بكل خطوة في التتابع الهرمي بل يمكنه تعديل أو اختصار خطوات يرى أن تلاميذه ليسوا في حاجة إليها أو أن تلاميذه يعرفونها ولا داعي لبذل الجهد والوقت فيها بمعنى آخر أن التتابعات الهرمية مرتبة بشكل جيد حسب ظروف كل مدرس وكل موضوع وظروف التلاميذ .

ولكى نصمم ببناءات هرمية نبدأ بتحديد الأغراض الدراسية للموضوع بصورة سلوكية *behavior objectives* . ثم يلى ذلك إعداد الخطوات والترتيبات التربوية لتدريس كل غرض من هذه الأغراض . بعد ذلك يتم ترتيب وإعداد وتنظيم المفاهيم الأساسية والمهارات المناسبة للمهمة . ثم يتم عمل محاولات أو مخططات هرمية أولية لترتيب تلك المهارات وكذلك المفاهيم المراد تعليمها . وبعد إعداد المخطط الأول يتم إضافة المهارات الداعمة وهكذا يتم تصميم وتجربة وإعادة صياغة البناءات الهرمية حتى تصل إلى الصورة المقبولة والعلمية حتى يمكن استخدامها في الحصص الدراسية .

وقد صنف جانيه أنماط التعلم إلى ثمانية أنواع مختلفة يمكن بإحداثها أو أكثر من واحد منها تفسير الموقف التعليمي بمعنى أن الموقف التعليمي كما يراه "جانيه" مركب معقد من مواقف عديدة لا يمكن لنظرية واحدة أن تفسره أى أن الموقف الواحد يستوعب أعداد مختلفة من النظريات ولذلك فهو قد جزء الموقف إلى أنماط وكل نمط له طريقة في التعامل وله نظرية تفسره . وهذه الأنماط هي :

#### ١ . التعلم الاشاري : Signal Learning

يرى جانيه أن التعلم الاشاري هو أبسط أنواع التعلم وهو نوع من التعلم اللاإرادى فأنت حين تسبح يدك عندما يقترب منها دبوس أو شمعة متقدة هو نوع من التعلم الاشاري .  
ولحدوث التعلم الاشاري يتطلب الموقف وجود مثير اشاري محايد ومثير غير متوقع ففي المثال السابق تجد أن اقتراب الشمعة المتقدة أو الدبوس هو نوع من المثيرات غير المستوقعة إما خبرات الشخص السابقة التي مر بها سواء من شكلة دبوس أو الالم عندما يقترب شيء ماخن من يده فهي مثيرات محابدة ولا يستطيع المتعلم السيطرة على التعلم الاشاري بسهولة فهو عمل لا إرادى ويمكن أن يكون له نوع من التأثيرات الفاعلة في عملية التربية والعملية التربيسية . فالتعلم الاشاري هو تعلم وجданى كالاتجاهات والميول قد تكون سالبة أو موجبة أو سارة أو مؤلمة .

#### ٢ . تعلم المثير والاستجابة : Stimulus & Response

أن تعلم المثير والاستجابة هو نفسه التعلم الاشتراطي في المدرسة السلوكية ويتختلف تعلم المثير والاستجابة عن التعلم الاشاري السابق الإشارة إليه ، فى أن تعلم المثير والاستجابة إرادى جسمانى في حين أن التعلم الاشاري لا إرادى وجданى .  
فتتعلم المثير والاستجابة نوع من التعلم يتضمن الاستجابة العضلية لمثير بحيث " يأتي " المتعلم بحركة عندما يريد و كنتيجة للتدعم المتنابع للاستجابة المرغوبة وعليه يتعلم الفرد أن يميز الاستجابة المناسبة عن مجموعة الاستجابات الأخرى الأقل رغبة فيها التي قد تتبع أيضاً المثير .

### ٣ . التعلم التسلسلي Chaining Learning :

أن التعلم التسلسلي هو ارتباط متتابع لتعلين غير لفظيين أو أكثر من نوع تعلم المثير و الاستجابة الذى سبق تعلمه وهذا التعلم يرتبط عادة بتعلم المهارات حيث يتم تعلم المتعلم كيفية ترتيب سلسلة متتابعة من الأحداث ((ربط هذه ، تشغيل سيارة ، برى قلم رصاص ، بناء شكل هندسى "متوازى مستطيلات من السلك )) .

فإذا أخذت مثلاً مهارة برى قلم الرصاص فإن ذلك يتضمن المهارات الفرعية التالية : -  
إمساك القلم باليدي اليمنى وإمساك البراءة باليدي اليسرى وإدخال القلم الرصاص فى البراءة وأخيراً تدوير القلم الرصاص داخل البراءة . ومن أجل أن يحدث تعلم تسلسلى " أو تعلم سلسلة " كما قد يسميه البعض ، لا بد للمتعلم أن يكون قد تعلم كل تلك المهارات الأساسية الأولية اللازمة لأداء المهمة الرئيسية وهى " برى قلم الرصاص بالبراءة " . ولا يمكن للمتعلم أداء المهمة الأساسية دون إتقان المهارات الأولية الأساسية لهذه المهمة . وهذا صحيح على طول الخط خاصة في تعلم المهارات الرياضية فمثلاً لا يمكن تعلم مهارات الضرب دون تعلم مهارات الجمع وهكذا .

### ٤ . التعلم اللغوى Verbal Learning :

التعلم اللغوى هو نوع من تعلم السلسلة اللفى أى هو ارتباط متتابع للأفعال لفظية على صورة مثير واستجابة قد سبق تعلمه من قبل . وأبسط أنواع التعلم اللغوى المتسلسل هو تعلم أسماء الأشياء والأعتقد من تعلم الأسماء تكون الجمل وتعلم الشعر وتعلم لغة أجنبية وهكذا . والتعلم اللغوى الفعال يتطلب استخدام وصلات عقلية وسيطة تعلم كثفات " Codes " يمكن أن تكون لفظية أو سمعية أو بصرية وعادة ما تحدث هذه الشفرات في عقل المتعلم فطوى سبيل المثال فإن شفرة تذكر العمليات الأربع الرياضية ( الضرب ، القسمة ، الجمع ، الطرح ) يلخصها الرياضيون في العبارة الإنجليزية التالية " My Dear Aunt Sally " فإذا أخذنا الحروف الأربع الأولى ( M . D . A . S ) فالحرف الأول " M " يلخص عملية الضرب Multiplicating والحرف الثاني " D " هو ملخص لكلمة القسمة Division والحرف الثالث " A " يلخص كلمة الجمع " Addition " والحرف الرابع " S " يلخص كلمة الطرح " Subtraction " أى أن عملية الضرب قبل عملية القسمة

وعملية الجمع قبل الطرح ويتم ترتيب هذه العمليات في الحاسب الآلي على النحو السابق  
ففي المثال التالي :

$$\text{أوجد الناتج } 9 \times 5 + 8 - 9 \div 7$$

أولاً : يجب إجراء عملية الضرب  $(9 \times 5)$   $- (8 \div 9)$

ثانياً : يجب إجراء عملية القسمة  $(8 \div 9)$   $\times (9 \times 5)$

ثالثاً : يجب إجراء الجمع  $[ (9 \div 8) + (9 \times 5) ]$

رابعاً : يجب إجراء عملية الطرح وهي آخر العمليات فيكون الناتج  $\frac{8}{9}$

ومن أشهر الشفرات التذكيرية في مجال الرياضيات الجملة " كل جبار ظالم جاتو داهية " وهي اختصار لتصنيف وترتيب إشارات جيب وجيب التمام وظل الزوايا طبقاً للقيم المختلفة لتلك الزوايا . في الأربع المختلفة لوضع الزاوية .

#### ٥. التعلم المتماثل : Discrimintion Learning

إن التعلم المتماثل هو تعلم المفاضلة بين السلائل أى إبراك الأشياء الجسمية والعقلية معاً . وينقسم التعلم المتماثل إلى نوعين " التمايز المفرد " و " التمايز المتعدد " فتعلم الطفل مفهوم عدد معين عن طريق سلسلة مرتبة من هذا العدد ( كتابه خمسين مرة مثلاً ) فهذا مثال للتمايز المفرد إما تعلم الطفل سلسلة مرتبة من الأعداد ( فردية ، زوجية ، أولية ) فهو نوع من التمايز المتعدد لاحظ أن تعلم التمايز أرقى من التعلم اللغوي وهكذا فإن التعلم اللغوي أعلى وأرقى من التعلم المتسلسل وهذا .....

#### ٦. تعلم المفاهيم : Concept Learning

أن تعلم المفهوم عملية معقدة تتطلب من الطفل المتعلم أن يوازن بين الخصائص الفيزيائية المحسوسة لنوعيات مماثلة للمفهوم وبين التجريدات لتلك المفهوم المجرد .  
يعنى أن تعلم المفهوم عكس التعلم المتماثل ، فيما يتطلب تعلم التمايز التفرقة بين الأشياء وفقاً لخصائصها المختلفة فإن تعلم المفهوم يتضمن تصنيف الأشياء إلى فئات وفقاً لخصائصها المشتركة والاستجابة للخاصية المشتركة العامة بين هذه الخصائص .

فعلى سبيل المثال نجد أن تعلم الطفل مفهوم الدائرة مثلاً يتطلب تعلم ( لفظه ) دائرة ككلمة لغوية أولاً وذلك من خلال تكرار الكلمة على مسامع الأطفال وتكرار نطقهم لها .

ثم يلى ذلك التعامل مع نماذج محسوسة لدواز وأشكال من الكرتون أو الخشب "الأبلاكش" ومن خلال تطبيق طريقة المثال والمثال غير المنطبق يتم تكوين خبرات حسية ملموسة لمفهوم الدائرة يلى ذلك الانتقال إلى مرحلة التصور أو قيام الطالب برسم دائرة من خلال ما وصلوا إليه من تصورات لمعنى الدائرة في ذهانهم وبعد ذلك ينتقل المدرس بتلاميذه إلى التعامل التجربى للدائرة من خلال حساب مساحة الدائرة مثلاً من الصيغ  $\pi = \text{م}^2 / 4$  أو تحديد العلاقة بين الدائرتين من خلال حل معادلات دائرتين حلاً آتياً وهكذا . أى أن مرافق تعلم المفهوم كما سبق توضيحها تتضمن المرحلة المحسوسة ، يلى ذلك المرحلة التصورية ، ثم المرحلة التجربية .

#### ٧ . تعلم القواعد : Principal Learning

يعتبر تعلم القواعد من أعقد أنواع التعلم التابعى الهرمى كما يقول بذلك " جانيه " فتعلم القواعد يتطلب الاستجابة لفترة من الواقع ( المثيرات ) بفترة كاملة من الاستجابات وقد حدد " جانيه " خطوات لتعلم القواعد هي :

- أ ) حدد نوع الأداء المتوقع وأخبر تلاميذك به " الهدف "
- ب ) ذكر تلاميذك بالقواعد أو القوانين أو المعلومات ذات الصلة بالقاعدة المراد تعلمها والتي سبق لهم دراستها من قبل .
- ج ) استخدم التلميذات لتلود تلاميذك لوضع سلسلة متتابعة من المفاهيم المرتبطة بتعلم تلك القاعدة .

د ) حاول أن تسعد تلاميذك لصياغة القاعدة لفظياً وهذه الخطوة اختيارية إن شئت نفذتها وإن شئت توقفت عند المرحلة الرابعة .

#### ٨ . تعلم حل المشكلة : Learning Problem Solving

يعتبر " برونر " Bruner أن حل المشكلة هو الفعل العقلى الكامل ، ويرى " جانيه " Gagne أن تعلم حل المشكلة يتطلب مجموعة مختلفة من العمليات الداخلية يسمى بها التفكير . وللوصول إلى حل المشكلة يحتاج الأمر إلى إعداد التتابع الهرمى اللازم حتى يتمكن المستعلم من حل المشكلة وبدون معرفة المكونات الرئيسية والمبادئ والأنظمة والقواعد والعلاقات المتداخلة بين كل تلك العناصر لن يتمكن المتعلم من حل المشكلة .

ولذلك فإن جانبه يرى أن أى مشكلة لها حل إذا تم إعداد التابع الهرمى الدقيق والمناسب لل المشكلة .

#### ٤- نظرية دينز : Dienes

يلخص "زولتان دينز Zoltane Dienes " نظريته في تدريس الرياضيات في كتابة المشهور بناء الرياضيات " Mathematics Structure " في أربعة مبادئ عامة هي :

##### ١- المبدأ الديناميكى :

حيث ينبغي توفر بيئة حية ديناميكية فاعلة ومنظمة للتدريب واللعب مع بعض الألعاب الرياضية التي تمكن المتعلم من تكوين خبرات لازمة لبناء مفاهيم رياضية صحيحة وبطريقة محببة ومن أشهر الألعاب الرياضية التي صممها " دينز " مكعبات دينز المستعددة الأساسية "Dienes Mult base Block" حيث صمم مكعبات للنظام الثنائي في العد ومكعبات للنظام الثلاثي والرباعي وبالطبع للنظام الشعري يمكن لللارمذ اللعب بهذه المكعبات بشكل هادف ومنظم للوصول إلى خبرات عملية لمفهوم العدد والعدد وغير ذلك من مفاهيم الجمع والطرح والضرب والقسمة

##### ٢- المبدأ الثنائي :

يرى " دينز " أن الرياضيات ما هي إلا دراسة للبناءات والتركيبات الرياضية . ويرى أنه من خلال اللعب الرياضي المنظم يمكن بناء وتشيد تركيبات رياضية ممتعة تساعد في بناء المفهوم الرياضي بشكل صحيح ولذلك فتركيزه على البناءات الرياضية بعد أحد الأسس الرئيسية في نظرية

##### ٣- مبدأ التغير :

يرى دينز أيضاً أن الرياضيات ما هي إلا دراسة للمتغيرات لذلك يجب تعلم المفاهيم المتضمنة للمتغيرات وكلما زادت أعداد المتغيرات في التركيب الرياضي كلما كان ذلك أدعى لتفكير ويمثل تحدياً للمتعلمين ولذلك فإن الافتراض والتعميص واستخدام المتغيرات عمليات أساسية في تعلم المفهوم الرياضي فهو يبدأ بالمحسوس وينتقل من مرحلة إلى مرحلة التجريد وهي المرحلة التي تتضمن متغيرات تحل محل الإعداد أو التمثيل العددي للمفهوم . ودراسة التغير وأنواع المتغيرات جزء أساسي ورئيسي في دراسة المفهوم

الرياضي من وجهة نظر "دينز" ويمثل ذلك أحد أهم مبادئ نظريته في تدريس الرياضيات .

#### ٤- مبدأ التضمين : Inclusion :

يجب أن تقم البناءات الرياضية بدور عديدة من الأспектات الابراهية المتكافئة وذلك من أجل إفصاح المجال للمتغيرات الفردية في تكوين المفهوم وللوصول إلى تفكير أعمق وأشمل للمعنى الحقيقي ل Maherie الرياضيات والبناء الرياضي مجرد إن مفهوم التضمين والاحتواء من المفاهيم الأساسية لتكوين مفاهيم رياضية صحيحة .

#### مراحل تعلم المفهوم الرياضي عند "دينز" :

يرى دينز أن المفاهيم الرياضية يتم تعلّمها في مراحل متتابعة متدرجة مرتبة تسير مع التركيب المعرفي للمنتعل كـ نادي بذلك "جان بياجيه" حيث أن العمليات العقلية للمنتعل تمر في مراحل مرتبة متدرجة متتابعة ولا يمكن التعجيل بانهاء مرحلة قبل موعدها وإن كان يوجد تداخل بين المراحل فيما يسمى بـ مراحل التحول والانتقال Transation Stages حسب ظروفه العقلية والبنائية والجسمية والبيانية وبعض العوامل الأخرى ويفترض دينز وجود ست مراحل يمر خلالها المتعلّم للوصول إلى تعلم المفهوم الرياضي وهذه المراحل هي :

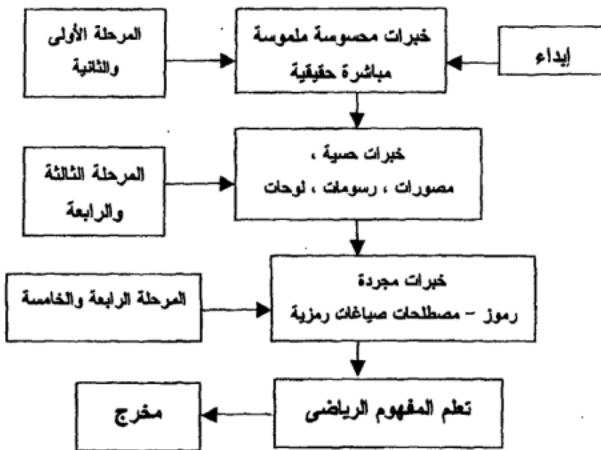
- (١) اللعب الحر Free Playing وفيها أيضاً ما يسمى بالرسم الحر Free Drawing
- (٢) مرحلة الألعاب والألغاز Games & Puzzles .
- (٣) مرحلة البحث عن خواص مشتركة .
- (٤) مرحلة التصييل Represntion .
- (٥) مرحلة الترميز Symbolization .

(٦) مرحلة الصياغة الرمزية Concept Formalization  
ولا تختلف هذه المراحل السبعة عن تقسيم "برونر" لخطوات تعلم المفهوم الرياضي الذي يرى أنه في ثلاثة مراحل هي :

- ١) المرحلة المحسوسة .
- ٢) المرحلة المصورة .
- ٣) المرحلة المجردة .

وعليه فلن مدرس الرياضيات الذى يريد أن يستفيد من نظرية " دينز " فى تدريس المفهوم الرياضى يمكن أن يساعده الرسم التالى فى ذلك :

مراحل دينز



وهذا يعني أن يبدأ المعلم درسه بأن ينظم البيئة الفضائية الملائمة للתלמיד والموضوع الدرس ويجعل طلابه يندمجون في خبرات حسية من خلال نماذج وعناصر ملموسة للمفهوم مجسمات أو دوائر كرتون أو خلاطه يجعلهم يدرsson ويقارنون ويقيسون ويتعاونون وأثناء اللعب بتلك النماذج المعدة سلفاً لاكتشاف فكرة أو مفهوم معين يتحرك معهم في اتجاه التعبير بالصورة أو الشكل البصري أو الكلمة أو الكلمة أو الرمز أو الرقم وبذلك يرتبط في ذهن التلميذ علاقة المفهوم المرسوم أو الصور " الدائرة المرسومة على اللوحة " بالدائرة التي لعب بها والمكونة من قطعة من الكرتون .

ينتقل بعد ذلك بهم إلى خبرات أكثر عمقاً وتعقيداً حول محيط الدائرة أو مساحة الدائرة أو كيفية حساب قيمة "ط" من خلال معرفة محيط الدائرة التي رسموها أو استخدامها من الكرتون أو الخشب أو من خلال معرفة مساحة الدائرة التي رسموها على أوراق رسم بياني .

وينتقل بهم بعد ذلك إلى مرحلة مجردة أعلى درجة وهو التعبير الرياضي عن الدائرة بمعادلة رياضية مثلاً أو علاقة دائرتين بعضهما . وهكذا تتحول الحصة من لعب محسوس إلى مرحلة الترميز والتجريد حسب مستويات التلاميذ ومراحل تعلمهم ومراحلهم العمرية والمعرفية .

إن أهم ما يدعو إليه دينز في تعلم الرياضيات :

- (١) أن يساعد المعلم تلاميذه على تحليل البيانات الرياضية .
- (٢) أن يساعدهم على استنتاج خواص مشتركة أو غير مشتركة بين مجموعات مختلفة من المفاهيم وتصنيف كل مجموعة .
- (٣) تطبيق البيانات والنتائج على مواقف أكثر عمومية مماثلة أو غير مماثلة للخبرات المتعلقة .
- (٤) استخدام التجريد والرموز في مواقف التعلم الرياضي .
- (٥) نموذج مكعبات دينز صورة لتمثيل المفهوم الرياضي بشكل محسوس .

#### ٥. نظرية أوزبيل Ausubel theory :

يرى "أوزبيل" أن التعلم الفعال هو التعلم ذي المعنى وأن طريقة المحاضرة والتدريس النظري والتدرис الاستظهاري "Rote Teaching" من الممكن أن يكون فاعلاً وأحياناً أكثر فاعلية من التدريس الاكتشافي إذا كان هذا التدريس ذا معنى ولذلك تسمى نظرية أوزبيل التعلم النظري ذي المعنى "ويصف "أوزبيل" وجهة نظره هذه المنشورة في مجلة النظرية التربوية Educational Theory عدد يناير ١٩٦١ بقوله : "يعتقد البعض خطأً أن التعلم بالتلقي هو تعلم استظهاري وأن التعلم بالاكتشاف هو تعلم ذو معنى ... إلا إنه في الحقيقة من الممكن أن يكون كلاً من التعلم بالتلقي والتعلم بالاكتشاف من الممكن أن يكونا تعلماً بالاستظهار تبعاً للظروف التي يحدث فيها كل منهما .

إن التعلم ذاتي المعنى هو تعلم تكون فيه المادة المتعلمة مفهومه وذات معنى للمتعلم بغض النظر عن طريقة التدريس بل أنه يرى أن التدريس الاكتشافي والتدريس المعملي هي طرق غير فاعلة لا يجب استخدامها بكثرة في مدارسنا . لأنها مضيعة للوقت والجهد والأفضل هو استخدام طرقاً تطبيقية كالمحاضرة لكي تؤدي إلى تعلم ذاتي معنى .

#### مفهوم أوزيل للتعلم ذاتي المعنى :

أن كل مادة لها بنية معرفية تنظيمية معينة تميزها عن غيرها من المواد مثلاً أن كل فرد له بنية معرفية مميزة تميزه عن غيره من المتعلمين بمعنى أنه يرى أن هناك تشابهاً بين البنية المعرفية للأفراد والبنية المعرفية للمادة فمثلاً تجد أن مادة الرياضيات تتضمن بناءً معرفياً هرمياً تشتمل فيه المفاهيم الأكثر عمومية قمة الهرم ثم يليها الأفكار الأخلاقية وفكرياً حتى يصل إلى قاعدة الهرم حيث يمثل المفاهيم الأكثر محسوسة أو الأقرب إلى الخبرات الحسية والمفاهيم التطبيقية ولذلك قيل "أوزيل" يرفض مبدأ التكامل في العلوم "Integrated Science" لأن لكل مادة بل لكل فرع من فروع المعرفة بنية أساسية معرفية خاصة بها فكيف يمكن دمج أو إحداث تكامل بين مادتين أو فرعين (جبر ، هندسة ) مثلاً طالما أن لكل مادة أو فرع بنية مختلفة . ولذلك فهو يعتقد أن الهدف الأساسي والرئيسي من التدريس هو ترسیخ البنية المعرفية للمادة لدى المتعلم حتى تصبح جزءاً من التنظيم المعرفي لهذا المتعلم بدلاً من تكاملها مع أفكاره السابقة أو عمل بناءات جديدة لديه

والهدف الثاني هو ضرورة أن تكون للمادة المتعلمة معنى لدى المتعلم وعليه فإن

#### أهم أهداف نظرية أوزيل :

- أ ) ترسیخ البنية المعرفية للمادة لدى المتعلم لتصبح جزءاً من النسيج المعرفي للمتعلم .
- ب ) أن تكون المادة المتعلمة ذات معنى لدى المتعلم .

ويقترح "أوزيل" استخدام ما يسمى بالمنظمات المتقدم Advance Organizer كإستراتيجية للتدرис وذلك لتحقيق ما يسميه التعلم الفظي ذات المعنى . والمنظم المتقدم هو تمهيد للدرس أو منقحة أو رحلة علمية حول الموضوع تقدم المفهوم أو المعلومة في أعم صورة ممكنة وعلى أعلى درجة من التجريد . أى أن منظم الخبرة هو عمل يزود

المتعلم ببناء معرفي للمادة أو الموضوع الدراسي تتكامل فيه المعلومة المقدمة مع المعلومة الموجودة فعلاً في البنية المعرفية للمتعلم ويستخدم لتقديم المعلومات مستقبلية .

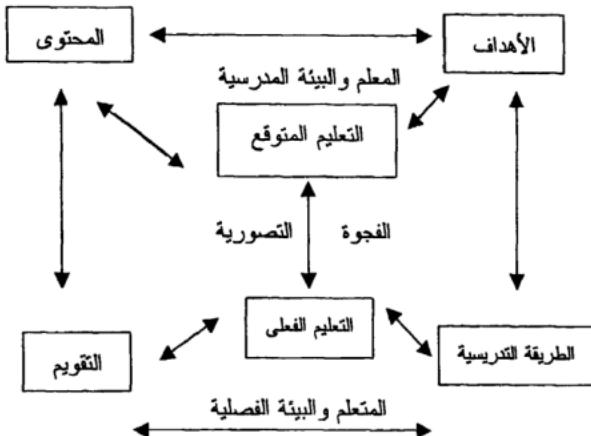
أن الهدف من المنظم المتقن هو تهيئة المتعلم ذهنياً لمعالجة المهمة التعليمية بالعزم والتصميم المناسبين ومحاولة لتقريب البنية لمعرفة المادة المتصلة بالبنية المعرفية للمتعلم والهدف هو تهيئة الذهن لدى المتعلم واستهلاض المعرف والمعلومات السابقة لديه والتي قد تكون لها صلة بالمعلومة الحالية . فإذا ما نكب المتعلم على المهمة وهو مهيأ ذهنياً ولديه فكرة ما مسبقة ( أبرزها المنظم المتقن ) وهذه المهمة توجى له بأنها قريبة من ذهنه بشكل أو باخر فإنه طبقاً لأوزيل - يحدث تعلم ذا معنى سواء كانت الاستراتيجية الترسيسية تبني على الإلقاء أو اكتشاف أو محاضرة أو أي صورة من صور التدريس المعروفة بمعنى آخر يرى " أوزيل " أنه مما كان استعداد المتعلم فإن المادة تصبح غير ذات معنى بالنسبة له إذا لم تقدم في صورة مفهومة ومتاسبة مع بنائه المعرفية .

#### نموذج مقترح لنظرية في التدريس :

فى ضوء كل ما سبق استعراضه من نظريات فى التدريس يمكننا أن نقول أنه لا يوجد نظرية واحدة تستطيع أن تقول أنها أحسن نظرية فى تدريس الرياضيات فكل نظرية لها مداخلها ولها منطقها ولها فلسفتها التي بنيت عليها ولها أيضاً تطبيقاتها التي يمكن أن تكون ذات فاعلية فى تدريس الرياضيات فى موقف معين وليس فى كل المواقف بمعنى أن إمام المدرس بكل تلك النظريات أو بعضها على الأقل يساعده فى أن يلم بمختلف الرؤى لتكون له نظريته الخاصة به وكذلك الاستفادة من كل النظريات فى الموقف الذى تعن له أثناء التدريس وقد يستخدم نظرية أو أكثر فى الموقف الترسيسى المهم أن تكون له معرفة بمختلف الاتجاهات وطرق الاستخدام وظروف الاستخدام الأمثل لكل حالة . ولذلك فإننا نجد أن تعلم القواعد والقوانين قد ينجح باستخدام التدريس الاكتشافى الموجه الذى عرضه " برونز " فى نظريته وهو من أنساب الطرق فى هذه الحالة . بينما نجد أن نموذج " أوزيل " من أحسن النماذج فى تدريس الموضوعات التى تتطلب محاضرة نظرية أو عرضاً لفظياً ونرى أن " جانيه " ونموذجه المتعلق ببناءات

الهرمية من أنساب النماذج لتدريس المهارات الرياضية ، وأن نموذج " دينز " من أرجح النماذج لتدريس الحساب وعمليات العدد والتدريب عليها واللعب المفهوم ذات المعنى .  
المهم أن يدرك معلم الرياضيات أن هناك نماذج ونظريات صالحة لمواصفات معينة ونظريات صالحة لمواصفات أخرى وأنه لا توجد نظرية واحدة تصلح لكل المواصفات ومعرفته لثالث النظريات وطرق استخدامها وتطبيقاتها يمكنه وبؤره من أن يستخدم المناسب في الموقف والوقت المناسب مع التلاميذ المناسبين .

وإذا كان لنا أن نقترح نموذجاً لتدريس الرياضيات فإننا نتصور أن أي نظرية لابد أن لا تخرج عن المحددات الأربعية التي تم ذكرها في بداية هذا الفصل وهي : لماذا ندرس ؟ وماذا ندرس ؟ وكيف ندرس ؟ وما هي نتيجة ما ندرس ؟ هذه الأركان الأربعية نمثلها باربعة مربعات تقوم عليها النظرية التدريسية وتتمثل في الأهداف ، المحتوى ، الطريقة ، والتقويم ، أي أن هذه العناصر الأربعية تمثل الأعمدة التي سيقوم عليها البناء الرئيسي للنموذج المقترن وإذا كان للنموذج من قلب يضخ ويحرك هذه البناءات الأربع فلأننا نرى أن التعليم الفعلي Expected Teaching والتعليم المتوقع Actual Teaching تمثلان القلب بالنسبة للنموذج وهذا روابط وثيقة بين كل من التعليم المتوقع بكل من الأهداف والمحتوى . بينما يرتبط التعليم الفعلي بكل من الطريقة التدريسية وأسلوب وأدوات ونتائج التقويم وكلما أقترب التعليم الفعلي من التعليم المتوقع دل ذلك على خبرة المعلم ولذلك نقول أن المسافة بين التعليم الفعلي والتعليم المتوقع دالة في الخبرة التدريسية . وتحصل هذه الدالة إلى نهايتها الصغرى مع اكتساب الخبرة وزيادة النصائح التدريسية لدى المعلم حيث يقترب التعليم المتوقع من الفعل بدرجة كبيرة والشكل رقم ( ٤ ) يوضح نموذجاً مبسطاً للنظرية المقترنة وإليك وصفاً تفصيلياً للنموذج .



شكل رقم (٤) مكونات النموذج المقترن للنظرية التدرسيّة

#### ١ ) التعليم المتوقع Expected Teaching

يقصد بالتعليم المتوقع هو التدريس على المستوى التبؤى وقد يطلق البعض عليه التدريس الأولى وهذا التدريس ليس تدريساً فعلياً بل هو إعداد وتحضير وتجهيز وتصور لشكل الدرس وفعالياته فمن خلال تعاملات المدرس وخبرته ودراساته لتلاميذه والمادة يستطيع أن يحدد كل الاتجاهات والخبرات والمعرفات والمهارات التي سيقوم بتدريسيها في الحصة أو في مجموعة من الحصص . فتوقعات المدرس محكومة هنا بالأهداف المنهجية والأغراض الدراسية للمحتوى المنهجي بمعنى أن التدريس المتوقع هنا هو تدريس على المستوى النظري أو ما يسمى بالإعداد والتحضير ومن المعروف أن هناك فجوة تسمى بالفجوة التصورية Perception Gap وهي فجوة بين ما يتصور المدرس أن يدرسه في الحصة ( على المستوى التبؤى ) وبين ما يتم فعلًا ( التدريس الفعلى ) فنحن نتصور أننا سنفعل كذا وكذا ولكن عندما نقوم فعلًا بالتدريس قد نؤدي بعض أو جزء مما تصورنا إنجازه وليس كل ما تصورناه وهنا تحدث الفجوة وكثيراً من الأبحاث درست

هذه الفجوة واقتصرت حلولاً كثيرة لتقليلاًها والحد منها لكنها موجودة ودرجات مختلفة حسب مستوى المعلم ومستوى خبرته وتأهيله التربوي والعملي . ولذلك فإن التعليم المتوقع يرتبط بالأهداف التي ينحو المعلم لتحقيقها في منهج من المناهج وكذلك بالمحققى المنهجي هذا بالإضافة إلى وضع تصور المكان والبيئة الصحفية ومستوى التلاميذ ونوع المادة المتعلمة وعلاقة المدرس بالزماء والإدارة والبيئة المدرسية ككل . بمعنى أننا نعد ونخطط ونتصور أننا ندرس على المستوى التوقيع وفي اعتبارنا نضع كل الظروف المحيطة بالمواصف الموقف التربسي . وكلما حدثت العوامل التي يضع المدرس اعتباره لها ويتوقع ويتبناً كل كبيرة وصغيرة كلما ساعد ذلك على التنفيذ الجيد للدرس .

## ٢) التعليم الفعلى

إذا كان التعليم المتوقع يرتبط بالأهداف والمحققى فإن التعليم الفعلى يرتبط بطريقة التدريس وأسلوب وأدوات ونتائج عمليات التقويم . فليس كل ما خطط المدرس لتنفيذ أثواب عملية التدريس المتوقع يستطيع تنفيذه كما خطط له . ولذلك يقاس مدى النجاح التربسي بمدى اقتراب التعليم الفعلى من التعليم المتوقع والعكس صحيح . وكلما اقترب التعليم الفعلى من التعليم المتوقع كلما ذات كفاءة المعلم وقدراته التربيسية . ويرتبط التعليم الفعلى بالطريقة التربيسية والتقويم فتوقف المعلم في أدائه يتوقف على مدى توافقه في اختيار الطريقة المناسبة للتلاميذ والمادة كذلك مدى ملائمة أسلوب التقويم بما درس ينبغي أن يقمن بالطريقة التي درس بها . وهذا مجال خصب وهام للنظريات التربيسية حيث يمكن عرض كل طريقة وأساليب استخدامها وعيوبها ومميزاتها وكيفية تكفيها للمعلم والمتعلمين كما نستطيع أن نصف مختلف طرق التقويم المعروفة وظروف استخدام كل منها ويرتبط التعليم الفعلى بالمتعلم بشكل مباشر فهو الهدف الأساسي من كل ذلك ولابد من أن نراعى المتعلم في مواقف التعلم بل أن استهداف المتعلم أحد أهم أساس النظرية الحالية ولذلك فإن دراسة نظريات التعلم خاصة نظرية بياجيه ، تعتبر أحد الأساسين البنائيين لهذه النظرية ويرتبط بالتعليم الفعلى بالإضافة إلى ما سبق ذكره البيئة الفيزيقية للحصول

التي سيتم التدريس فيها من إضافة وتهوية ووضع الأدراج والسيورة واستخدام الوسائل التعليمية المختلفة وغير ذلك من عوامل وهنا مجال آخر رحب ومتسع للنظرية لعرض أفضل وأخر الأبحاث في هذا المجال .

### ٣ ) الأهداف :

أن أحد أهم أهداف النظرية الحالية هو وضع تصور نظري للعناصر الأساسية الموقف التدريسي يجعل المدرس واعياً بعناصر ومكونات وعلاقات تلك المكونات بعضها وبالبعض الآخر . ولذلك فإن تحديد الأهداف وصياغتها وطرق اختيارها أحد أهم العناصر الأساسية في النموذج المقترن النظرية التدريسية الحالية . إن تحديد الأهداف وصياغتها وطرق اختيارها أحد أهم العناصر الأساسية في النموذج المقترن للنظرية التدريسية الحالية ولذلك فإن تحديد الأهداف المهنية Curriculum Goals والتى تدعى من التربية Educational Aims والأغراض الدراسية Lessons Objectives تعد من أهم العناصر الواجب توفرها في النظرية التدريسية فتحديد الهدف أو الغرض وصياغته صياغة إجرائية تعد أحد أهم المهارات الأساسية في إعداد المعلمين المؤهلين تربوياً وتتبع أهمية الأهداف لأن الأهداف هي محددات السلوك ففي ضوء الأهداف تحدد سلوكياتنا . كما أن معرفة الهدف يساعد في اختيار طريقة التدريس وطريقة التقويم معنى أن هناك علاقات مباشرة متداخلة ومتصلة بين التعليم الفعلى والأهداف والتقويم وطريقة التدريس وأن الأسماء الموجودة على الرسم شكل (٤) ليست موضوعة بشكل عشوائى بل لها أهداف حيث تحدد نوع واتجاه العلاقة بين المكونات المختلفة للنموذج .

### ٤ ) المحتوى Content :

إن وسليتنا في عملية التعليم هي المادة الدراسية أو ما يسمى بالمحتوى المنهجي أي أن المادة وسيلة وليس هدفاً وليس المحتوى المنهجي مادة دراسية فقط بل هناك المهارات والاتجاهات والميول التي ترحب في غرسها في المتعلمين أو إكسابهم لهم . إن اهتمام المدرس بالسؤال كيف ؟ بنفس القدر والأهمية للسؤال لماذا ؟ ضروري لتحقيق قيمة صافية صحية معنى أن التركيز على المهارة مهم ولكن من المهم أيضاً التركيز على الفهم بل أن التركيز على أحد هاذين الأسلوبين دون الثاني فيه خلل تعليمي كبير وقد

لاحظنا ذلك في فترة ما قبل ما يسمى بالرياضية الحديثة New math ، وما بعدها والردة التي حدثت حول العودة إلى الأساسيات Back to basic بمعنى أننا نعطي للفهم نفس الأهمية بل أكثر قليلاً على المهارة في إجراء العمليات الرياضية أو غيرها من مهارات وعليه فإن المدرس لديه محتوى ويريد أن يستخدمه لتحقيق أهداف معينة ويستخدم طريقة لتحقيق تلك الأهداف وفي النهاية يريد أن يعرف إلى أي مدى حق تلك الأهداف (التقييم) وهنا يتضح لك مدى الارتباط الوثيق بين العناصر الأربع للنموذج وهذه الارتباطات توضحها الأمثل في النموذج في شكل (٥) . كما أن نوعية الأهداف تحدد نوعية الطريقة المستخدمة فإذا كان هدفي أن يفهم الطالب عملية رياضية فإني مستخدم طريقة تختلف عما لو كان هدفي إجراء العملية ذاتها وهكذا .

#### ٥) الطريقة التدريسية . Teaching Strategy .

إن أي طريقة للتدريس مهما كانت جيدة وفاعلة فإنها تعكس بشكل أو باخر فكراً تربوياً معيناً لا يمكن تحقيقه إلا إذا كان هناك مدرساً فاهماً وواعيًا لتلك الخلافات فالتدريس ليس مجموعة من الأداءات المنفصلة عن بعضها البعض بل أن الطريقة جزء من التسريع العقلى والفكري للمعلم ولا توجد طريقة مثالية في التدريس والطريقة الأكثر فاعلية هي التي يستخدمها المعلم بشكل جيد ويتعلم منها التلاميذ بأسلوب ذا معنى وبطريقة مفهومة . وتتعدد الاستراتيجيات التدريسية وتتنوع حسب النظريات التي تبنيها كل استراتيجية فمنها التعليم الاكتشافي وأسلوب حل المشكلات والمحاضرات والمناقشات والتعلم الفردى والتعلم النشط والتعلم عن بعد وغير ذلك من أنواع وأشكال للطرق والأساليب والاستراتيجيات التدريسية وترتبط طريقة التدريس ( كما في النموذج ٤ ) بأسلوب التقييم فما درس ينبغي أن يقوم بالطريقة التي درس بها وترتبط الطريقة بالمحنتى وكذلك بالأهداف .

#### ٦) التقييم : Evaluation :

يعنى التقييم بمفهومه العام مدى تحقيق الخبرة التدريسية لأهدافها بمعنى أن عملية التدريس لا تكتمل إلا إذا حدث تقويمًا لما تم كما أن طريقة ونتائج عمليات التقييم تمثل تغذية راجعة للمعلم لتجويده وتحسين أدائه التدريسي ومعرفة نواحي القوة والضعف

سواء في أدائه التدريسي أو في أداء المتعلمين بمعنى أن عمليات التقويم خبرات تربوية جيدة لكل من المعلم والمتعلم ولذلك يرتبط التقويم بالطريقة وبالمحبوى المنهجي كما يرتبط بالتعليم الفعلى فما درسناه وبالطريقة التي درس بها ينبغي أن يقوم بنفس الطريقة وليس مقبولاً أن أدرس بطريقة تساعد على الفهم وأقوم أداء المتعلمين في حفظ المعلومات التي تم تدريسها بهذه الطريقة إن هذا النموذج محاولة من المؤلف لوضع تصور لعناصر الموقف التدريسي يصف ويشخص العناصر الداخلية في الموقف التعليمي وذلك بقصد مساعدة المعلم على وضع تصور للعلاقات بين مختلف عناصر الموقف لمزيد من الفهم والدقة لذلك العلاقات ولتبني نظريته التدريسية المناسبة له . إنها محاولة لفهم عملية التدريس وعنابرها ومكوناتها والعلاقات المتداخلة المترادفة بين تلك العناصر .

## المراجع

- ١- أحمد الخطيب ، ورداع الخطيب ، اتجاهات حديثة في التدريب .  
مطابع الفرزدق التجارية ، الرياض ، ١٩٨٦ .
- ٢- فريديريك بل ، طرق تدريس الرياضيات ، الجزء الثاني . ترجمة وليم عبد محمد المفتى ، وممدوح سليمان . الدار العربية للنشر والتوزيع ، ١٩٨٦ .
- 3- Bruner, J.S. ( 1966 ) . toward a Theory of Instruction Cambridge, Mass. : Harvard University Press .
- 4- Bruner, J.S. ( 1964 ) . Some theorems On instruction illustrated with reference to mathematics, in Theories of Learning and instruction . Sixty - third Year Book Of the National Society for Study Of Education , Chicago : University Of Chicago Press .
- 5- Gage , N. L. ( 1964 ) . Theories Of Teaching , in : Theories Of Learning and Instruction , Sixty - third Year Book Of the National Society for the Study OF Education , Chicago : University of Chicago Press .
- 6- Gagne , R. ( 1981 ) . The Conditions Of Learning . New York : Holt , Rinehart and Winston , Inc .
- 7- Skinner , B. F. ( 1968 ) . The Technology Of Teaching , New York : Appelton - Century Crofts .
- 8- Travers , K. , Pidart , Suydan , M. M. : and Runion G. ( 1977 ) Mathematics Teaching . New York : Harper & Row Pub .

## الفصل الثاني

أهداف

تدریس الرياضيات

## **أهداف الرياضيات**

تمثل الأهداف بمستوياتها المترجة جانباً أساسياً في العملية التربوية والتعليمية ، فهي نقطة البداية التي تحدد توجهات هذه العملية ، وفي ضوئها تحدد الخطة الدراسية ، ويوضع محتوى المقررات الدراسية ، وختار مواد وأنشطة التعليم والتعلم ، وعلى أساسها تتم عملية التقويم لمعرفة مدى ما تحقق من نتائج .

والهدف في مفهومه الدقيق أمر تحصل معرفته وينشا الاهتمام به ، ويتولد النزوع لنيله ، فبمقدار السعي إلى بلوغه ، في المعرفة والمهارات والوجود ، ويعرف حسين قورة ( ١٩٧٢ ) الهدف على أنه استبصار سابق للنتيجة "يعني أن الهدف بعد أن يتحقق يصبح نتيجة والنتيجة كانت هنالك سابقاً ، والأهداف متغيرة متطرفة وليس جامدة ثابتة – فما تستهدفه في موضوع ما ليس بالضرورة هو نفس الهدف من موضوع آخر وما تستهدفه في التربية العربية ليس بالضرورة هو ما تستهدفه التربية الغربية . يعني أن الأهداف تختلف حسب المجتمعات والبيئات وحسب الأدمن والأحوال والظروف . ولهذا لا ينبغي أن ينقص أحد هذه المقومات وإلا اختل توازنها وضعف تأثيرها ، بل يجرأ أن تغنى المعرفة لتكون فهماً متعمقاً ، ويقوى الاهتمام ليكون إيماناً صادقاً ، ويشتد النزوع ليكون عزيمة مصممة وإرادة صلبة ، ويتواءل العمل الجدى حتى ينال هدفه ( وزارة التربية ، ١٩٨٧ ) . والهدف بالختصار شديد هو " عبارة مكتوبة لما ينبغي أن يتحقق المتعلم من خلال عملية التعليم " .

### **أهمية الأهداف التربوية :**

إن التربية في أساسها عملية هادفة . يعني أن التربية عملية مقصودة لإحداث تغيرات مرغوب فيها وهذه التغيرات هي الأهداف التربوية . يعني أن الأهداف التربوية تتضمن التغيرات المراد إحداثها لدى المتعلمين وما يمكن أن توقع أن يعرفه ويتعلمه التلاميذ . والأهداف هي وصفاً للسلوك الذي يرغب المتعلمون أن يأتوا به قبل أن نحكم على كفاءتهم في ذلك يعني 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 بطلاهم .
- ب) تستخدم الأهداف كمرشد ووجه ودليل للمعلم في عملية تخطيط الدرس .
- ج ) تساعد الأهداف على اختيار الوسائل التعليمية المناسبة لمستوى المتعلمين ونضجهم العقلي .
- د) تساعد الأهداف في اختيار طرق التدريس المختلفة والمناسبة لمستوى المتعلمين والفرق 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 الطالب 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 وليس الوسائل .  
وتختلف الأهداف التربوية بين العام والخاص أو المباشر وغير المباشر والبعيدة والقريبة . كما قد يسمى الهدف العام أو غير المباشر باسم الهدف الاستراتيجي وهو يرتبط بتخطيط عام أو بطار قلسي أو سياسة عامة للتربية لم الهدف الخاص ( المباشر ، القريب ) فيسمى بالهدف التكتيكي حيث يسمح باختلافات التنفيذ طبقاً لاختلاف قدرات المتعلمين وكفاية أساليب التدريس من جانب المعلمين وتتوفر الوسائل والمواد التعليمية .

يعنى آخر أن هناك مسارات 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 في هذا المجتمع أما الأهداف الخاصة فهي أغراض تربوية يراد تحقيقها في العمل المدرسي اليومي .

#### **الفروق بين الأهداف والغايات والأغراض :**

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

#### **A ) الغايات Aims**

تعبر عن الأهداف الأكثر عمومية للتربية أن الأهداف البعيدة المدى المرتبطة بفلسفة المجتمع وقيمة وسياسات التربية العامة فيه . ومثل للغايات التربوية في المجتمع العربي :

- ١- إعداد مواطن صالح في مجتمع مسلم .
- ٢- إعداد مواطن يؤمن بقيمة عاداته وتقاليده الإسلامية الأصلية .
- ٣- إعداد مواطن يعيش حياة صحية وعائلية سليمة .
- ٤- إعداد مواطن يكتسب عشه بعرقة ويقدر قيمة العمل .
- ٥- إعداد مواطن يقدر قيمة المجتمع والجماعة المنتسب إليها .
- ٦- إعداد مواطن يقدر الجمال ويحس به في كل ما تقع عليه عينه .

#### **B) الأهداف التربوية Educational Goals**

إن الأهداف التربوية هي تلك الأهداف المنهجية المتعلقة بوحدة معينة " Unit " أو منهاج دراسي معين " Curriculum " فعلى سبيل المثال نحن نهدف من دراسة الرياضيات إلى اكتساب معلومات وحقائق وعلاقات رياضية .

- ١- اكتساب مهارات رياضية معينة ( بسيطة - مركبة ) .
- ٢- اكتساب أساليب جديدة وجيدة في التفكير .
- ٣- تكوين ميول واتجاهات محببة نحو الرياضيات وعلماء الرياضيات .
- ٤- تنمية الإحساس بالجمال والتنوّق الرياضي .

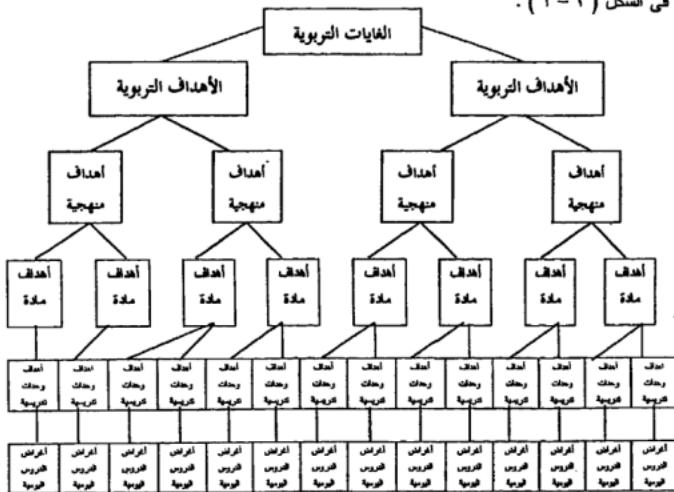
### جـ ) الأغراض التدريسية

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

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

- ١ـ أن يتمكن التلاميذ من حل بعض مشكلات الهندسة العملية في المرحلة المتوسطة ، ( الإعدادية ) ، ( تنصيف زاوية ، إقامه عمود على قطعة مستقيمة ) .
- ٢ـ أن يتمكن التلاميذ من استخدام بعض طرق الإحصاء لحساب بعض قيم الزرعة المركزية ( وسيط ، متوسط ، متباين ) .
- ٣ـ أن يتمكن الطلاب من كتابة " مخطط Flow Chart " لبرنامج بلغة البيسك لحساب مساحة دائرة معروفة نصف قطرها .

ومن الممكن عمل خطيط علاقتة الغايات والأهداف والأغراض الدراسية على النحو المبين في الشكل ( ١ - ٢ ) .



( ١ - ٢ ) شكل

رسم خططي لملاقة 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 السلوكى بأنه " العبارة التي تصف النشاط المتوقع أداؤه من المتعلم بعد مروره بخبرة تعليمية محددة بحيث يمكن ملاحظة هذا النشاط وقياسه" .

وتمثل الأهداف السلوكية المستوى الذي يتحقق فيه المفهوم السلوكى والإجرائى بمعناه الصحيح ، لأنها تعبّر 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 ، فهذا 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 السلوكى صياغة جيدة يجب أن توفر فيه ثلاثة عناصر رئيسية هي :

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

### **مثال لهدف سلوكى :**

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

### العنصر الأول :

يوضح العنصر الأول أن الغرض الدراسي 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 (كتابه - 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 درسها وهذا السلوك سوف يقوم به المتعلم عقب الدرس مباشرة وبدون  
مساعدة من أحد وسيؤدي هذا السلوك في النصل .

### العنصر الثالث :

وهو المستوى الأدنى للأداء فهو أن يتضمن الهدف السلوكي المستوى الذي سيقبله  
المعلم عند قيام المتعلم تحقيق ذلك الهدف . فتحديد ذلك المستوى يفيد المعلم في قبول أو  
عدم قبول إجابة المتعلم ، بمعنى أن المستوى الأدنى للأداء يحدد المستوى الأدنى للسلوك  
الذى يوديه المتعلم والذى 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 ٦١٪ فهذا هو المستوى الذي يقبله المعلم  
ونقول بأن المتعلم حق الهدف السلوكي . أما إذا كانت درجة الدقة أقل من مستوى  
١٠٠٪ فلن يقبل منه . إن تحديد مستوى أدنى للأداء يجيبك على الأسئلة التالية :

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

س : على أي أساس نقول أن المتعلم حق الغرض من الدرس ؟

والسؤال هو : من الذى يحدد المستوى الأدنى للأداء ؟ بالطبع هو المعلم فله الحرية فى أن يحدد أي مستوى يريد طبقاً لموضوع الدرس ودرجة صعوبته ومستوى المتعلمين .

فإذا كان مستوى الفصل ضعيف لا تتحقق من المعلم أن يجعل مستوى الأداء عال جداً يصعب تحقيقه والوصول اليه ، بل يجب أن يخفض المعلم المستوى حتى يستطيع المتعلمين تحقيقه حسب قدراتهم والفرق الفردية بينهم . أما إذا كان مستوى الفصل عال ويحتوى على العديد من المتفوقين في الرياضيات يجب على المعلم أن يرفع مستوى الأداء حتى يتافق المتعلمين على تحقيقه . خلاصة 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 ومعرفته بطلابه ومستواهم وطبيعة المادة العلمية .

ولكتابه الأهداف السلوكية ينبغي أن نلاحظ أن الهدف السلوكى هو جملة مكتوبة بطريقة معينة لتتصف لنا نوعاً معيناً من السلوك الذى سيؤديه المتعلم فى موقف معين وبدرجة دقة محددة .

#### شروط صياغة الأهداف السلوكية :

عند صياغة الهدف السلوكى الجيد يجب اتباع التالي :

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 هي المعينات المستخدمة ) .

٥- أن يتضمن المستوى الأدنى للأداء المقبول .

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

إن المصدرية + الفعل السلوكي + المتعلم + جزء من المادة التعليمية +  
طرف الأداء + مستوى الأداء = هدف سلوكي

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 ويدرجة دقة %٩٠ .
- ٢) أن يرتتب الطالب الأعداد النسبية المذكورة في ص ( ٢١ ) ترتيباً تنازلياً في زمن لا يزيد عن ثلاثة دقائق ويدرجة دقة %٨٠ .
- ٣) أن يقسم الطالب عدداً على آخر مكون من ثلاثة أرقام خلال ٣ دقائق ويدرجة دقة %٩٠ .
- ٤) أن يضرب الطالب عدداً مكون من ٦ أرقام في عدد مكون من ٣ أرقام خلال دقيقتين ويدرجة دقة %١٠٠ .
- ٥) أن يذكر الطالب متى يكون النظام الرياضي ذو العملية زمرة خلال دقيقة واحدة ويدرجة دقة %٩٠ .

ولكى نعين معلم الرياضيات فى عملية صياغة الأهداف السلوكية سنقدم القائمة الآتية  
التي تتضمن بعض الأفعال السلوكية التي يمكن أن يستعين بها فى هذا الخصوص .

**قائمة بعض الأفعال السلوكية**

١	يصنى	١٨	يقيس	٣٥	يسكتل
٢	يبحث	١٩	يجري	٣٦	يسعى
٣	يقارن	٢٠	يصف	٣٧	يعرف
٤	يسجل	٢١	ويرهن	٣٨	يشخص
٥	يناقض	٢٢	يفسر	٣٩	يتترجم
٦	يطبق	٢٣	يشرح	٤٠	يستخدم
٧	ينظم	٢٤	يكتب	٤١	يعين
٨	يلخص	٢٥	يقرأ	٤٢	يصفيغ
٩	يصمم	٢٦	يرسم	٤٣	يقترح
١٠	يذكر	٢٧	ينتقد	٤٤	يلاحظ
١١	يطل	٢٨	يختار	٤٥	يعبر
١٢	يركب	٢٩	يتباً	٤٦	يجمع - يطرح - يشرب - يقسم
١٣	يقوم	٣٠	يقدر	٤٧	ينشئ
١٤	يسأل	٣١	يقرب	٤٨	يفصل
١٥	بعد	٣٢	يوضح	٤٩	يشف
١٦	ينكر	٣٣	يوجد	٥٠	يعد
١٧	يلون	٣٤	يتعرف	٥١	يحدد

وعلى الرغم من أهمية الأهداف السلوكية وضرورة صياغتها بالأسلوب العلمي الصحيح إلا أنه يصعب في بعض الأحيان وضع كافة جوانب العملية التعليمية في شكل سلوكيات قابلة للقياس حيث تتدخل العوامل التعليمية بشكل يصعب معه فصل كل مكون . وأليست مثال على ذلك عندما نلاحظ السلوكيات الوجعانية كالهือول والاتجاهات أو القيم فتلك أمور يصعب تقديرها في شكل سلوكي .

### تقسيم بلوム " Bloom " للأهداف التعليمية :

عند النظر إلى الأهداف التربوية ومدى ارتباطها بالصفات العقلية مثل تعلم المفاهيم ، المعلومات والأفكار ، أو بالصفات الخاصة بالنواحي الوجدانية مثل التقدير ، والاحترام ، حب العمل ، أو النواحي المهارية الحركية مثل رسم دائرة ، اللعب على البيانو ، السباحة ، القيام بإنشاء شكل هندسي ، جاء تقسيم بلومن ( 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 ( المهاري ) .

#### أولاً : المجال المعرفي Knowledge

قسم بلومن 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 التذكيري Remmbering حيث يتطلب من الطالب استرجاع المعلومات التي تعلموا من ( حقائق ، ونظريات ، ..... ) ومن الأفعال السلوكية التي يمكن أن تعبّر عن هذا المستوى عند صياغة الهدف السلوكي هي :

ينظر ، يسمع ، يعذّ ، يسمّي ، يعرّف ، ..... ،

##### ٢) مستوى الفهم والاستيعاب :

هذا المستوى أرقى قليلاً من مستوى الحفظ أو التذكير 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 بمحتوها ، وقدرته على إدراك معانى المعلومات المطاءة واسترجاعها والتغيير عنها حتى بمفهومه الخاصة وألا يخل ذلك بمعنى المعلومة والفهم أو الاستيعاب ينقسم إلى ثلاثة مستويات فرعية هي :

##### ٣) الترجمة :

وهي القدرة على صياغة الفكرة الرياضية في صور عديدة 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 في صورة تسمح ببرؤية أشياء جديدة كانت موجودة في الأصل ضمنياً ، ومن أمثلة ذلك تفسير البيانات الجدولية أو الرسوم البيانية أو العلاقات الرياضية .

### د ) التنبؤ : Extrapolation

التنبؤ مستوى أعمق وأعقد من التفسير ، لأن التفسير يعتمد أفكاراً موجودة ضمنياً في الموقف أما التنبؤ فيعتمد على مدى إمكانية حدوث في 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 المسؤالية التي يمكن طرحها على الطالب للتعرف على فهمه للمادة المتعلقة هي : انكر السبب ، لماذا ، علّ ، وضّح ، فسر ، ...  
 فإذا سألت طلابك أكمل :  $6 \div 3 =$  — فهذا سؤال عن المستوى الأول ( التذكر والمعرفة ) أما السؤال مثل  $6 \div 2 =$  لماذا ؟ انكر السبب . فهذا سؤال يحتاج إلى أكثر من مجرد تقديم الإجابة حيث أنه يتطلب تفسير مقبول ، كلن يقول الطالب مثلاً أن :  $6 \div 2 =$  لأن  $2 \times 3 = 6$  وعملية القسمة عملية عكسية للضرب .  
 ومن الأفعال السلوكية المستخدمة مثل :  
 يترجم ، يلخص ، يفسر ، يعلّ ، ....

### ـ ٣- مستوى التطبيق Application

يتضمن مستوى التطبيق قدرة المتعلم على استخدام المعلومات والمفاهيم والحقائق والنظريات التي تعلمها استخداماً تطبيقياً في مواقف تعليمية داخل أو خارج الفصل مثل القدرة على حل المشكلة الرياضية ، عمل رسومات بيانية ، اتخاذ قرار حول نوع العملية المستخدمة في حل المسألة ، أو النظرية الرياضية المراد استخدامها في موقف رياضي 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 أي معيين خارجي ، أما مستوى الفهم والاستيعاب هو استخدام المتعلم المعلومة معتمداً على معيين فمثلاً : إذا كانت الإرشادات معينة تأدى إلى الطالب من المعلم أو الكتاب فلن ذلك يتدرج تحت مستوى الفهم والاستيعاب وليس تحت مستوى التطبيق .

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة مثل :

بطق ، بيرهن ، 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 .  
يعنى 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 مجرد والذى يسمى بالتفكير الاستدلالي " Reasoning " والتحليل عملية عقلية معقّدة لأنها تكون من مجموعة كبيرة من المهارات العقلية التي يجب أن يكتسبها الطالب قبل قيامه في التحليل .

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة مثل : يقارن ، يحلل ، ....

#### ٥- مستوى التركيب : Synthesis

التركيب عملية عكسية للتحليل ، ففي مستوى التركيب توضع الجزيئات المكونة للمعلومة مع بعضها البعض في مضمون وشكل كلّي 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 مبني على أدلة .

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

التفكير التبادعي " Divergent " وهو يتطلب البحث في عدة اتجاهات بغرض الوصول إلى حل أو مجموعة حلول ممكنة للموقف .  
ويمكن تصنيف المستويات الأربع الأولى ( معرفة ، فهم ، تطبيق ، تحليل ) كنوع من التفكير التقاريبي أما مستوى التركيب فيندرج تحت نوع التفكير التبادعي .  
ومن أمثلة الأهداف السلوكية على مستوى التركيب في دروس الرياضيات الآتي :  
أ ) أن يتمكن الطالب بأنفسهم من تصميم وتجربة طريقة جديدة لحصر كل الأعداد الأولية > ١٠٠ خلال درس الرياضيات .  
ب ) أن يتمكن الطالب بأنفسهم من تصميم طريقة رياضية لحساب 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 التي تحتاج إلى تفكير في المستويات العليا بالأسئلة الإبداعية التي تتمي بقدرات الطالب للوصول إلى أفكار ومعلومات جديدة ومن أمثلة 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 :

يعد مستوى التقويم من أرقى مستويات بلوم الستة ، فإذا وضعنا تلك المستويات الستة في شكل هرمي فإن المستوى المعرفي يقع في القاعدة بينما يقع مستوى التقويم في القمة .  
ويتضمن هذا المستوى القدرة على إصدار أحكام قيمة حول فائدة الأفكار ، لو الآراء ، أو السينطريات يعني أن هذا المستوى يتطلب من الطالب القدرة على إصدار حكم على الشئ المراد تعلمه بناء على أدلة مواتية كانت تلك الأدلة داخل الشئ المتعلم أو خارجه . أي أن الهدف السلوكي لمستوى التقويم ناتج عن جميع عناصر المستويات الخمسة لمجال المعرفي .  
مثال ( ١ ) قال أحد الطلاب :

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

مثال ( ٢ ) درست ثلاثة طرق لحل معادلتين من الدرجة الأولى في متغيرين . أذكر أفضل هذه الطرق ؟ وشرح السبب وراء تفضيلك لها ؟  
ومن الأفعال السلوكية المستخدمة مثل :  
بناقش ، يقرّ ، يحكم ، .....

ولكى نعيّن معلم الرياضيات سنقدم القائمة التالية ( جدول ٢ ) والتي تتضمن بعض الأفعال السلوكية المقابلة لكل مستوى من المستويات الست .

جدول رقم ( ١ - ٢ )  
جدول بأهم الأفعال السلوكية للمستوى المعرفي

المستوى	الفعل السلوكى
المعرفي	يعرف على ، يفرق بين ، يستخدم ، يستخدم معرفياً ، يتذكر ، يعرف
الإدراكي	يتترجم ، يصبح بلغته ، يعيد الصياغة ، يفسر ، يشرح ، يوضح ، يبيّن ، يقدر ، يتباين ، يستنتاج ، يطبق ، يصمم ، يستخدم ، يختار ، ينظم ، يوظف
التطبيق	يطبق ، يصمم ، يستخدم تطبيقاً ، يختار ، ينظم ، يوظف .
التحليل	يصنف ، يميز بين مجموعات ، يقارن ، يحلل ، يعمل (التناقض ) .
التركيب	يكتب بحثاً أو مقالة ، ينتج عملاً منظماً ، ينتج ، يبدع ، يخطط ، يقسم ، ينظم ، يعيد الصياغة .
التقويم	يحكم على شيء معين ، يجادل ، يقدر ، يقرّ ، 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 البسيط بسب ارتباطها باتجاهات المتعلمين ومشاعرهم وقيمهم وأحساسهم . فقد يبدى الطالب ظاهرياً السعادة تجاه الموقف التعليمي ولكن في 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 كراوثولو Krathwohl "Bloom" وMaisie للأهداف الوجدانية وقد قسم كراوثولو مجال الأهداف الوجدانية إلى خمسة مستويات وهي على الترتيب من السهل إلى الصعب كما يلى :

- 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 الإحساس والشعور والرغبة في الاهتمام بمشكلة معينة ، وينقسم هذا المستوى إلى :

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

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة هي :

يقبل ، يهتم ، يبدى الرغبة ، يستمع ، يختار ، يشارك ، .....

#### **ثانياً : مستوى الاستجابة ( Responding )**

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

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

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة مثل :  
يندوّق ، يتطوّع ، يعلّق ، يشارك ، يوافق ، يستمع ، ....

#### **ثالثاً : مستوى التقييم " Valuing "**

وهي القيمة التي يعطيها المتعلم لشيء ما ، ويعنى الاعتقاد المبدى في قيمة المؤثر  
الوجдاني تصبح متأصلة في الفرد وينقسم هذا المستوى إلى المستويات الفرعية التالية :

أ ) قبول القيمة الأخلاقية ( الوجданية ) 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 ) تبني نظام قيمي معين وتطبيقه في الحياة .

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة في هذا المستوى مثل :

يقيم ، يحسب ، يختار ، يدعم ، يثمن ، .....

#### **رابعاً : مستوى التنظيم " Organizing "**

ويستم في 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 في هذا المستوى :

يرتّب ، 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 في إصدار أحكام بأوصاف بناء على ذلك

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة في هذا المستوى :

يعيد الصياغة ، يكمل أشياء ، يصنف 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 ... ينطوي ، يقضى بعض الوقت في عمل كذا ... يشترك في عمل كذا .
التقييم	يقيس ، يحسب ، يختبر ، يقتن ، يدم وجهة نظر معينة ..
التنظيم	يناقش ، يقارن ، يوازن بين ، يعرف ، يرتب وينظم .
الوصف	يعيد الصياغة ، يكمل أشياء لم تكمل ، يصنف بين زملائه في مرتبة عالية ، يصنف بقيمة وأفعاله عالياً بواسطة مشرف .
باستخدام قيمة أو مجموعة قيم	

**\* ثالثاً: المجال المهارى أو التفسيرى " Psychomotor domain "**

يشمل المجال النفس حرکي كل من الحركات الانعكاسية والحركات الأساسية والقدرات الادراكية الحسية ( مثل التمييز البصري والسمعي ) والقدرات الجسمية مثل النازار الحرکي والحركات المختلفة كالامتعاض أو السرور . ويدعى تصنيف البزابيز وسمبسون من أهم وأسهل تصنیفات المجال النفسي حرکي .

وينقسم هذا المجال إلى مستويات فرعية هي :

( الإدراك الحسى ، الميل والاستعداد ، الاستجابة الموجهة ، الآلية والتعود ، الاستجابة ، التكيف ، الإبداع ) ويقاس أداء المهارة بالسرعة ( الزمن الذي 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 ، والتنوّق ، ....  
مثال :

- أن يرسم التلميذ مثلث متساوی الأضلاع باستخدام الأدوات الهندسية

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

#### ٢- مستوى المدل أو الاستعداد :

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

مثال :

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

#### ٣- مستوى الاستجابة :

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

ومن الأفعال السلوكية على مستوى الاستجابة :

- أن يتمكن الطالب من محاكاة معلمة في تنفيذ برهان هندسي .

- أن يتمكن الطالب من تجربة برنامج لحساب قيمة  $\pi$  باستخدام لغة البريميك

#### ٤- مستوى الآلية :

في هذا المستوى يؤدي المتعلم المهارة بدرجة من الآلية والاتقان بعد أن يكون قد اكتسب النقاة 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 هندسي معين ( نجمة ، ثلاثة دولائر متقارضة ) بلغة لوجو .

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

#### ١- حل المشكلات :

إن حل المشكلة هو الفعل العقلي الكامل وحل المشكلة هي عملية تطبيق المعلومات الرياضية المكتسبة في حل مواقف مألوفة وغير مألوفة .

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

#### ٢- تطبيق الرياضيات على مسائل حياتية

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

#### ٣- إبراز مغولية النتائج

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

#### ٤- التقدير والتقرير

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

#### ٥- المهارات الحسابية المناسبة

يجب أن يكون الطالب قادرًا 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 والبرهان والقياس كما يجب أن يقارن بين الأشكال الهندسية المختلفة ويتعلم أسس ومبادئ وطرق البرهان الهندسي ويعارض ويتحقق بعض مهاراته

#### ٧- القياس

يجب أن يكتسب الطلاب مهارات القياس المختلفة سواء في قياس المسافات أو الأوزان ، أو الزمن والمسافة والحجم وقياس المساحات والأطوال وكذلك حساب المكتب والخسارة والتناسب 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 لأنها تعيش في عصر المعلوماتية حيث تمثل المعلومات الإحصائية والدولية والرسوم البيانية أقصر الطرق للوصول للحقائق والنتائج المضبوطة .

#### ٩- التنوّر الرياضي

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 المثقف وأن يستطع 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 التطور الحاسوبي )

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

المختلفة هي السمة المميزة للعصر الحالي وعليه فمن المهم أن يكتسب الطالب بعض المهارات الأساسية في التعامل مع الحاسوب الآلي 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 في 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 التنور الحاسوبي من القدرة على تشغيل الجهاز وإدخال وتحميل البرنامج إلى تصميم البرامج وقد يكون من المفيد للطلاب أن يتعلموا بعض المفاهيم الرياضية من خلال الحاسوب الآلي لأنه يثبت بما لا يدع مجال للشك أن استخدم الحاسوب الآلي في تدريس الرياضيات يساعد الطالب على فهم المعلومة بشكل أفضل وفي زمن أقل وبنوعية أفضل من التعلم التقليدي بل أن الحاسوب الآلي هو أفضل وسيلة تعليمية معروفة حتى الآن في تدريس الرياضيات (حسن سلامة ، ١٩٩٠) .

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

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

وهذه الأهداف تقوم على ركائز أساسية هي :

- الفرد وإمكاناته وحاجاته .
- المجتمع الذي يعيش فيه الفرد بمكوناته البشرية والمادية .
- التطور العلمي والتكنولوجي المعاصر ز
- الاتجاهات التربوية الحديثة .

وقد لخصت هذه الوثيقة ألم ما تهدف إليه الرياضيات فيما يلى :

- ١- فهم لظواهر الطبيعية ومعرفة إمكانات البيئة والمجتمع .
  - ٢- الإقادة 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 المستنير من الناحيتين الإنتاجية والاستهلاكية .
  - ٥- استخدم لغة الرياضيات فى التعبير عن النفس والاتصال بالأخرين .
  - ٦- إدراك دور الرياضيات فى التقدم العلمى ، وفي المواد الدراسية الأخرى .
- وقد اتبع التصنيف التالي في وضع أهداف الرياضيات :
- المعلومات الرياضية .
  - المهارات الرياضية .
  - طرق وأساليب التقويم .
- ويشمل كل مجال بعض العناصر الأساسية :

#### أولاً : اكتساب المعلومات الرياضية

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

#### ثانياً : اكتساب المهارات الرياضية :

ومن أمثلة هذه المهارات :

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

#### ثالثاً : اكتساب أساليب التفكير الرياضى

ومن أمثلة أساليب التفكير :

- ١- التفكير الاستقرائي .
- ٢- التفكير القياسي .
- 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) في الهند

في عام ١٩٦٦ عقد قسم المناهج في المعهد القومى للتربية بنىودلهى تحت قيادة بروفسور "يلسون" Bloom حيث كان يعمل استاذًا زائرًا 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 والفتروض والقواعد والصيغ والخطوات الرياضية .

حيث يتمكن الطلاب من :

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

##### الهدف الثاني :

أن يتمكن الطلاب من إتقان المهارات في :

- 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 ، الكمبيوتر) .

##### الهدف الثالث :

أن يفهم الطلاب بعض المصطلحات الرياضية والرموز والمفاهيم والصيغ الرياضية .

حيث يقوم الطلاب بالآتى :

- ١ باباعطاء توضيحات مفهومية لبعض المصطلحات والمفاهيم الرياضية .
- ٢ بشرح بعض المصطلحات الرياضية أو المفاهيم .
- ٣ التعرف على بعض الأخطاء في بعض التعريفات الرياضية .
- ٤ التعرف على بعض العلاقات الرياضية في مختلف المواقف .
- ٥ التمييز بين المفاهيم الرياضية والخطوات والأشكال .
- ٦ صياغة بعض المصطلحات الرياضية والرموز لغظياً أو العكس .
- ٧ إثبات بعض القراءات والقوانين .

#### **الهدف الرابع :**

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

- ١ بتحويل الموقف غير المشابه لما درسوه إلى موقف مشابه .
- ٢ ليجاد 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 القائم بالتصميمات .
- ٦ الوصول إلى استنتاجات .
- ٧ تقدير وتقرير 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 ودلائلها .

**ثانياً : اكتساب بعض المهارات الرياضية والمتمثلة في :**

- إجراء العمليات الرياضية .
- الترجمة من التعبير النظري إلى التعبير الرياضي وبالعكس .
- استخدام الأدوات الهندسية في القياس والإنشاءات .
- جدول البيانات وتمثيلها .

**ثالثاً : اكتساب بعض أساليب التفكير ويشمل ذلك :**

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

**رابعاً : اكتساب الميول والاتجاهات والقيم \***

ومن مظاهر هذا الجانب :

- تأثير دور الرياضيات في التقدم العلمي والتكنولوجي .
- الرغبة في دراسة الرياضيات والميل لها .
- تأثير دور العرب والمسلمين في تطوير الرياضيات .
- تأثير قيمة الرياضيات ودورها في خدمة العلوم الأخرى .
- تحمل الأفكار والحلول المختلفة لمسائل الرياضية .
- الرغبة في الالتحاق في الأنشطة المدرسية الرياضية .

والآن وبعد أن استعرضنا كافة جوانب الموضوع هل يمكنك القيام بالتربية التالي :

حاول قراءة كل عبارة من العبارات الآتية وحاول تصنيفها طبقاً لتصنيف بلوم  
( عقلى ، وجاذبى ، مهارى ) وإذا كان الهدف عقلى فعلى أى مستوى يقع ذلك الهدف  
( معرفي ، إدراكي ، تطبيق ، تحليل ، تركيب ، تقويم ) .

\* مانعوذ عن :

- مكتب التربية العربي لدول الخليج . صيحة موحدة لأهداف المواد الدراسية بمراحل التعليم العام في دول الخليج
- المجلد الثاني ( رياضيات ، علوم ، اجتماعيات ) . الرياض : مطبعة مكتب التربية العربي لدول الخليج ، ١٩٨٤ .

## مراجع الفصل

### أ) مراجع عربية :

- ١- حسين قورة . الأصول التربوية في بناء المناهج ( ١٩٧٢ ) - دار المعارف . القاهرة .
- ٢- رؤوف عبد الرازق العانى ( ١٩٧٥ ) - اتجاهات حديثة في 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 & Bacon, 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 .

## الفصل الثالث

الرياضيات مادة وطريقة

أولاً : فلسفة الرياضيات

- طبيعة الرياضيات

- الأنظمة الرياضية

- طرق البرهنة الرياضية

- في تاريخ الرياضيات

## طبيعة الرياضيات

الرياضيات هي ذلك العلم الذي يتعامل مع الكميات المجردة مثل العدد والشكل والرموز والعمليات . ويرى بعض الرياضيين أن الرياضيات هي الدراسة المنطقية للشكل والتظميم والكم وذلك حتى يشمل التعريف موضوعات أكثر تجريدًا وعمقًا مثل التوبولوجي الذي يبحث في دراسة خواص الفراغات بعيداً عن هيئة أشكالها ومقاييس أبعادها.

والرياضيات علم من إبداع العقل البشري والرياضيون فنانون مادتهم العقل ونتائجهم مجموعة من الأفكار والرياضيات فوق ذلك لغة مفيدة في التعبير الرمزي وأبرز خاصية الرياضيات أنها طريقة للبحث تعتمد على المنطق والتفكير العقلي مستخدمة سرعة البداهة وسعة الخيال ودقة الملاحظة . ولذلك فقد قيل أن الرياضيات هي سيدة العلوم بلا منازع وفي ذات الوقت هي خدمتها وهذا هو موضع العظمة للرياضيات .

ولقد أهتم رجال الرياضيات قديماً بالبحث عن حلول مشكلات عملية سواء ما كان منها متصلة بالاقتصاد أو الفلك ، أو الفيزياء ولذلك فقد نظر كثير من الناس إلى الرياضيات على أنها وسيلة لحل بعض مشكلات حياتهم ، ولكن خلال القرنين الماضيين تغير الوضع تغيراً جوهرياً فبالإضافة إلى إمكانية استخدام العلوم الرياضية في حل الكثير من مشكلات الحياة المعاصرة بشكل لم يسبق له مثيل نجد أن البحث الرياضي قد اتجهت إلى تحليل طبيعة الرياضيات ذاتها والبحث عن حلول رياضية لمشكلات رياضية أو ما قد يسمى بالرياضيات من أجل الرياضيات ولذلك ظهرت أبحاث الجبر المجرد والتحليل الدالي والتوبولوجي والفراغات الريمانية والمصفوفات الفراغية وغير ذلك من ميدانين يصعب على أي باحث أن يلم بها .

وفي الحقيقة لم يكن هذا الاتجاه - الاتجاه نحو التجريد - على حساب الرياضيات التطبيقية وإمكانية استخدام العلوم الرياضية لحل مشكلات عالمنا المعاصر الصناعية والزراعية والتربوية والاقتصادية بل أنه ظهرت وتطورت علوم الإحصاء والاحتمالات وبحوث العمليات وعلوم الحاسوب الآلي وكل ذلك يدخل ضمن الرياضيات التطبيقية ومن الغريب حقاً أن البحث العلمي الرياضي كلما اتجه إلى التجريد وانطلق من قيود المحسوسات زادت بشكل لم يتصوره الرياضيون أنفسهم تطبيقات ذلك في الواقع .

أثنا نريد أن نؤكد أن الرياضيات علم من صنع العقل البشري ونتيجة لمعاناة رجال اتبعوا عقولهم وبنفسها كل جهد ليصل علم الرياضيات إلى ما وصل إليه من تقدم وتطور وللرياضيات منهج وطريقة للبحث ولذا على المدرس أن يفهم طبيعة الرياضيات حتى يمكن من تدريسها بشكل مفهوم .

### الرياضيات لغة

#### الرياضيات لغة مثل كل اللغات

عندما نقول أن الرياضيات لغة مثل كل اللغات فإننا نعني أن للرياضيات مفردات وعناصر اللغة . وأحياناً نسمع أنها لغة رمزية أو أنها لغة مجردة أن ذلك يعني أن الرياضيات لغة مختلفة بعض الشئ عن اللغة الكلامية .

أن الرياضيات لغة مقرروءة وكذلك مكتوبة لها خصائص محددة . وفي كل لغة قواعد نحوية ومصطلحات نحوية وقواعد اللغة الرياضية تسمى التعبيرات الرياضية مثل :

$$3n + 4$$

$$1/5 - 5 1/2$$

أما الجمل في الرياضيات فقد تكون مفتوحة أو مغلقة مثل

$$n = 2$$

$$3n + 5 > 50$$

بعض الكتب تسمى التعبيرات ، ، ،  $>$  ، أفعال وأن اللغة الرياضية المكتوبة هي أصل وليس ثانوية بل أنها تفصل في اللغة الرياضية اللغة المكتوبة على اللغة الشفوية لقد حد كولنج ( collinge 1990 ) في موسوعة اللغة تكوين اللغة على النحو المرتبا التالي :

- |   |   |
|---|---|
| Available sound<br>Organized Sound<br>Form Pattern<br>Facueuy | ١) اللغة كأصولات متاحة<br>٢) تنظيم للصوت<br>٣) كصيغ وأنماط<br>٤) تتكوين على<br>٥) وأخيراً ك وسيط كتابي أو وسيط مقرئ . |
|---|---|

إن اللغة هي وسیط إتصالى للإنسان فى الأول وفى الآخر وعليه فالرياضيات هي لغة خاصة ولكن لها خاصيتها المميزة .

#### الرياضيات لغة مكتوبة :

لقد قيل كثيراً أن الرياضيات لغة رمزية ( Symbolic Language ) بمعنى أن الرموز الرياضية تشبه الحروف اللغوية في اللغات المعروفة سواء لغة عربية أو إنجليزية أو يابانية . بل أن اللغات تأخذ رموز أو حروف من بعضها البعض فمثلاً في اللغة الإنجليزية تستخدم الحروف  $\alpha$  ،  $B$  بينما وهي حروف إغريقية وفي الجبر تستخدم كثيرة من هذه الحروف الإغريقية  $\Gamma$  ،  $B$  بل أن كلمات كثيرة في الرياضة تأخذها من اللغة العادلة سواء كانت إنجليزية مثل Ellipse ، Parabola ، Hyperbola أو من اللغة الإغريقية والخوارزميات والجبر من اللغة العربية والدائرة ، Circle ، Radius ونصف القطر من اللغة اللاتينية .

#### الرياضيات لغة شفوية :

إن النهاية الشفوية أساس لتسجيل اللغة المكتوبة في الذاكرة البشرية ، فالطفل الذي لا يستطيع قراءة العبارة ( الجملة ) الرياضية التالية (  $3 + 5 = 10$  ) ( ثلاثة  $+ 5$  ) تساوى  $10$  يصعب عليه فهم المقصود من هذه الجملة والمعنى المترافق من اللغة الشفوية هام للغاية لفهم المفهوم الرياضي بشكل صحيح لأنه يمكن الطالب من استيعاب اللغة وربطها بالأفكار المعروفة لديه عن ذلك المفهوم .

#### الرياضيات لغة ليس لها معنى في الواقع العملي :

إن كثيراً من المفاهيم والمصطلحات التي نراها تدرس في مدارسنا قد لا تعنى للطلاب أو حتى للمدرسين شيئاً . فعندما نصر على حفظ الطلاب لجدول الضرب دون أن يدركوا الطلاب معنى عملية الضرب ولا حتى القسمة ومن هنا فإننا نعلم لغة ليس لها معنى وكثيراً ما نذكر وينتظر العقل البشري أشياء قد لا يكون لها معنى في الواقع التطبيقي .

#### الرياضيات لغة مجردة :

إن الرياضيات هي رموز تخضع لقواعد محددة ، والتجريد صفة من صفات الرياضيات وليس بالضرورى أن التجريد يعني صعوبة في التعلم فكثير من الصفات حتى في اللغة

كمجردات ( مثل الصدق والأمانة ) يتعلماها الطلاب بدون صعوبة ، ولكن صعوبة التجريد الرياضى أننا غالباً ما ندرس تلك المجردات دون معرفة الطرق التى وصلت بها إلى مرحلة التجريد ، فندرس نظرية المجموعات فى المرحلة الجامعية أو حتى الأشكال الهندسية فى المرحلة الابتدائية دون أن يرى الطالب أمثلة ونمذج للمفاهيم المجردة فإن التعلم فى هذه الحالة سيكون عملية صعبة للغاية .

#### الرياضيات لغة تعبيرية :

من البديهي أن الرياضيات لغة يمكن التعبير عنها بالرسم أو بالرمز أو بالشكل كما يضاف إليها الوسائل التعليمية الرياضية كمكعبات دينز ، وقطبان كوزنير وبعض الأشكال هى أشكال فى حد ذاتها ولا تعبير عن تكوينات رياضية ولذلك يقولون أن الهندسة هي دراسة خواص الأشكال .

#### الرياضيات لغة أجنبية :

والمقصود باللغة الأجنبية أنها ليست لغة قومية يتعلمها الطفل منذ مولده ، بل هي لغة يتعلماها الطفل عند ما يدخل المدرسة ولم يست لغة يتعلماها فى المنزل وتعلم اللغة الأجنبية عادة أصعب من تعلم اللغة القومية .

#### الرياضيات لغة حية :

لا يجرؤ أحد أن يقول أن الرياضيات لغة ميتة . بل هي لغة حية حيث تتطور وتتغير باستمرار . بل أنها لغة متورة متقدمة ولكن إن كان نصر على تدريس مصطلحات ومفاهيم قديمة عفا عليها الزمن فإنهما مستكون لغة ميتة إذا كان نصر على حساب الجذر التربيعي بطريقه القسمة المطولة مع أنه لدينا الآلات الحاسبة والكمبيوتر ففي هذه الحالة تكون الرياضيات لغة ميتة وإذا كان نصر على تدريس القسمة المطولة بثلاثة أرقام في المقصوم عليه فإن الرياضيات تصبح لغة ميتة . إن عدم متابعة تدريس الرياضيات للجديد في كل مجال وتحديث المفاهيم وطرق التدريس وإدخال التقنيات في التدريس يجعل الرياضيات لغة ميتة .

#### الأنظمة الرياضية :

إن أي نظام رياضي يبنى على أساس مصطلحات غير معرفة ومصطلحات معرفة وسلمات ( أو بديهيات ) ونظريات وإليك وصفاً مختصراً لكل من هذه المصطلحات .

### ١ ) المصطلحات غير المعرفة والمعرفة :

إن أول جزء في أي نظام رياضي هو المصطلحات غير المعرفة " Undefined terms " فمن الطبيعي لا نعرف كل مصطلح وكل كلمة في أي نظام دون أن تتجنب ما يسمى بالتعريفات الدائرية " Circular definition " وأحياناً تسمى المصطلحات غير المعرفة باسم المصطلحات الأولية " Primate terms " فقد عرف (متلاً) ألييس " النقطة على أنها قطعة مستقيمة ليس لها طول ولا عرض " ثم عرف القطعة المستقيمة على أنها " مجموعة من النقط " وهذا ما قدمناه بالتعريف الدائري حيث عرف النقطة باستخدام مفهوم القطعة وعرف القطعة المستقيمة باستخدام النقطة .

والمصطلحات غير المعرفة ليس لها معنى إلا في النظام المعرفة عليه ولذلك فكل نظام مصطلحاته غير المعرفة وأنه عندما تحدد لكل مصطلح غير معرف معنى معين تحصل على نظام مختلف وكمثال على ذلك إذا أخذنا نظرية المجموعات " Group theory " من الممكن أن تتغير الفئة باعتبارها من المصطلحات غير المعرفة فإذا أخذت الفئة على أنها فئة الأعداد الصحيحة " Integers " والعملية على أنها عملية الجمع العادي يكون لدينا مجموعة الأعداد الصحيحة .

أما إذا أخذنا الفئة على أنها العناصر ١ ، ٢ ، ..... ، ١٢ والعملية هي الجمع المقاييس ١٢ فإنه سيكون لدينا مجموعة الجمع الزمني للساعة وهكذا .

باستخدام المصطلحات غير المعرفة يمكن تعريف بعض المصطلحات فالمعرفات هي كل جملة رياضية أو مصطلح رياضي في نظام ما تم تعريفه باستخدام الاميرفات وبعض عبارات النظام فمتلاً إذا قبلنا النقطة على أنها من الاميرفات فإننا يمكن تعريف الخط المستقيم على أنه مجموعة من النقط .

### ب ) البديهيات أو المسلمات :

ينظر بعض الرياضيين على أن البديهيات وال المسلمات متزلفات ويعرفانها على أنها جملة رياضية مقبولة بدون برهان إلا أنها نميل إلى اعتبار قرضايات الهندسة بديهيات وفرضيات الجبر مسلمات والبديهيات أو المسلمات جمل رياضية تتضمن مصطلحات معرفة وغير معرفة والبديهية ( أو المسلمة ) هي قولتين النظرية فمتلاً في الهندسة الأقلبية نجد أن أحد الأمثلة على البديهيات المثال " بين أي نقطتين يمكن رسم خط مستقيم واحد " التالي :

من هذه البديهية تجد استخدام كلمات "نقطة" كمصطلح غير معرف وكلمات "خط" ، " بين" كمصطلحات معرفة وعليه نلاحظ أنه في أي بديهية يجب أن تظهر الامور والامور بشكل مباشر أو غير مباشر في الصياغة اللغوية .

### ج ) النظريات Theorems

النظريات هي جمل رياضية قابلة للبرهان وتتضمن مصطلحات ( معرفة وغير معرفة ) وتنبع منطقياً من البديهيات ( أو المسلمات ) ولكن تقرر ما إذا كانت جملة معينة تمثل نظرية أو لا فإن النظرية تتطلب برهاناً رياضياً .

والبرهان "Proof" هو مجموعة من الخطوات أو الأدلة لإثبات قضية لو نظرية معينة . وتعده طرق البرهنة الرياضية ولذلك سوف نعرض بشيء من الاختصار بعض أشهر طرق البرهنة الرياضية .

### د ) شروط الأنظمة الرياضية :

ليست عملية صياغة الأنظمة الرياضية للمتعة العقلية ، ولكن الأصل هو بناء نظام رياضي متسق متألف ومستقل مجرد يلعب الاستبatement المنطقي الأصل فيه . ولذلك من أهم خواص النظام الرياضي .

#### ١ ) التألف : Consistency

التألف هو عدم احتواء النظام الرياضي تناقضات وأن كل عنصر يرتبط منطقياً بالسابق ويؤدي للاحق دون تناقض أو تعارض .

#### ٢ ) الاستقلال :

يكون النظام الرياضي مستقلاً إذا كانت جميع مسلماته مستقلة بعضها عن البعض الآخر .

#### ٣ ) الاكتفاء Completeness

يكون النظام الرياضي مكتملاً إذا كانت مسلماته كافية لإثبات أي نظرية تخص النظام ولا يحتاج إلى أي مسلمات إضافية أخرى .

#### بعض طرق البرهنة الرياضية :

##### ١ - البرهان بالاستنتاج الرياضي

يعتمد الاستنتاج الرياضي ( Mathematical Induction ) على الخطوات التالية

أ ) لأى نظرية ( قاعدة أو قانون ) أثبت أنها صحيحة فى حالة  $n = 1$  .

ب ) افترض صحة القاعدة أو القانون في حالة  $n = k$  ثم ثبت صحة تلك القاعدة في حالة  $n = k + 1$ .

مثال : ثبت أن :  $1 + 2 + \dots + (k+3) = n^2$  البرهان :

أ ) واضح أن القاعدة صحيحة في حالة  $n = 1$  لأن  $1 = 1$ .

ب ) افترض أن القاعدة صحيحة في حالة  $n = k$   $\dots (k+3) + \dots + (k+1) = k^2$

والمطلوب الآن إثبات صحة القاعدة في حالة  $n = k + 1$

بإضافة  $(k+1)$  إلى كل من الطرفين نحصل على :

$$1 + 2 + \dots + (k+3) + \dots + (k+1) = k^2 + (k+1) = (k+1)^2 \text{ عليه}$$

ثبت صحة القاعدة في الحالة العامة طبقاً لطريقة الاستنتاج الرياضي إذن :

$$1 + 2 + \dots + (k+3) + \dots + (k+1) = n^2$$

#### البرهان غير مباشر : Indirect Proof

عادة ما يعتمد البرهان غير المباشر على افتراض عكس ما هو معطى وباستخدام المعلومات المعطاة والمنطق الرياضي يتم ليجاد تناقض بين ما توصل إليه الباحث وبين ما هو معطى ومن ثم يثبت خطأ الفرض الأول وأبسط طريق للبرهان غير مباشر إذا كان كميتين فلما أن يكونان متساويان أو أحدهما أصغر من الثانية فإذا استطعت إثبات أنه لا يمكن أن تكون إحدى الكميتين أصغر أو أكبر من الثانية ففي هذه الحالة يجب أن تتساوياً الكميتين

مثال (١)

إثبت أن  $\sqrt{2}$  عدد غير قياسي ؟

افتراض أن  $\sqrt{2}$  عدد قياسي (عكس ما هو معطى)

$\sqrt{2} = \frac{a}{b}$  حيث  $a, b$  أعداد صحيحة ،  $b \neq 0$

$(a, b) = 1$  (أى أن  $a, b$  ليس بينهما عوامل مشتركة غير الواحد الصحيح)

بتربيع الطرفين نحصل على :

$$2 = \frac{1}{b} : b^2 = 1 \leftarrow (1)$$

$\therefore 1^{\text{ا}} \text{ عدد زوجى}$

إذا كان  $1^{\text{ا}}$  عدد زوجى فإنه يمكن إثبات أن  $1^{\text{ا}}$  عدد زوجى .

سوف نثبت ذلك بطريقة التناقض .

إذا كان  $1^{\text{ا}}$  عدد زوجى فإنه يمكن كتابته على صورة  $1 = 2m$

$1 = 4m^2$  حيث  $m$  عدد صحيح # صفر بالتعويض في (1) نحصل على :

$$4m^2 = 2b^2 - 2m^2 = b^2 \quad (2)$$

$b^2$  عدد زوجى - إذن  $b$  "عدد زوجى بنفس طريقة البرهان بالتناقض يمكن إثبات أنه

إذا كان  $b^2$  عدد زوجى "فإن  $b$ " عدد زوجى

$b^2$  عدد زوجى  $1^{\text{ا}}$  عدد زوجى

وعليه فإنه  $(1, b) = 2$  أي أن هناك  $2^{\text{ا}}$

عامل مشترك على الأقل بين  $1^{\text{ا}}, b$  وهذا تناقض .

مع الفرض الذي افترضناه أولاً من أن  $(1, b) = 1$  ليس بينهما عامل مشترك غير الواحد الصحيح .

وعليه فإن  $\sqrt{2}$  لا يمكن أن يكون عدد قياسي .  $\therefore$  إذن  $\sqrt{2}$  عدد غير قياسي  
مثال (2)

اثب أن الأعداد الأولية أعداد لا نهائية؟ باستخدام البرهان غير المباشر . نفترض أن الأعداد الأولية نهائية . إذن يوجد عدد  $n$  هو أكبر عدد أولي معروف إذن جميع الأعداد الأولية لا بد أن تكون أقل من ( $n$ )

الآن إذا فرضنا أننا كتبنا عدد  $m$  بحيث يكون على الشكل التالي :

$$m = 1 + \dots + n \times 5 \times 3 \times 2$$

فليما أن يكون  $m$  "عددًا أولياً وإذا استطعنا إثبات ذلك فنكون قد حصلنا على تناقض لأننا فلترضنا أن  $n$  هو أكبر عدد أولي وطالما أننا ثبنا أن  $m$  "عدد أولي ومن الطبيعي أن  $m$  "عدد أكبر من  $n$  "وعليه يكون الأعداد الأولية لا نهائية وإما أن يكون  $m$  "عدد غير أولي سناحول الآن إثبات أن  $m$  "يجب أن يكون عددًا أولياً .

العدد (م) لا يقبل القسمة على أى عدد أولى بدون باقى (طالما أن كتابة "م" بهذه الصورة تتضمن كافة الأعداد الأولية + ١) .

(م) لا يقبل القسمة إلا على نفسه أو على (١)

وعليه يكون "م" عدداً أولياً . وهذا يتناقض مع كون "ن" أكبر الأعداد الأولية الأعداد الأولية لا نهاية .

### ٢) البرهان بالتناقض

يعتمد البرهان بالتناقض على القاعدة المنطقية التالية :

$$1 \leftarrow b \equiv (\neg b \leftarrow \neg \neg b)$$

يعنى إذا كانت "أ" جملة رياضية صحيحة تؤدى إلى "ب" فإن ذلك يكفى منطقياً أن معکوس "ب" يؤدى إلى معکوس "أ" .

ويمكن إثبات صحة ذلك من جداول الصواب والخطأ المنطقية .

مثال :

إثبت باستخدام البرهان بالتناقض أنه :

إذا كان (١) عدداً زوجياً فإن (١) يكون عدداً زوجياً .

بتطبيق القاعدة المنطقية المبنى عليها البرهان بالتناقض نجد أن المراد إثباته في المثال السابق يكفى منطقياً الجملة التالية : إثبت أنه إذا كان (١) عدداً فردياً فإن ٢١ عدداً فردياً

$$1 \leftarrow b \equiv (\neg b \leftarrow \neg \neg b)$$

### البرهان :

بما أن "١" عدداً فردياً إن  $1 = 2m + 1$

وعليه يكون  $1^2 = (2m + 1)^2$

$$1^2 = 4m^2 + 4m + 1$$

$$1^2 = 2(2m^2 + 2m) + 1$$

$$1^2 = 2k + 1 \text{ حيث } k = (2m^2 + 2m)$$

وعليه يكون ١ عدداً فردياً

وعليه نقول أن القاعدة الرئيسية صحيحة وهى أنه إذا كان (١) عدداً زوجياً فإن (١) يكون عدداً زوجياً كذلك .

ثانياً : بعض التطورات الحديثة  
في العلوم الرياضية

- ما قبل القرن السابع عشر
- القرن السابع عشر
- القرن الثامن عشر
- القرن العشرين

لما كانت التطورات الحديثة في العلوم الرياضية من الضخامة والتعدد والثراء بحيث يصعب على أي كاتب متبع لتاريخ الرياضيات من أن يلم بكافة الحقائق وعليه سمعرض في عجلة سريعة لأبرز الأحداث التاريخية في هذا العلم ليتم درسي الرياضيات خاصة بأهم الأحداث التاريخية ليكونوا على معرفة جيدة بعذتهم التي يدرسونها ومن ناحية أخرى قد يستخدمون ذلك كمقدمة لموضوعاتهم المدرسية إن وجدوا اتصالاً بين ما يدرسوه في الحصص المدرسية وبين المادة التاريخية المعروضة هنا .

وسوف نقسم تاريخ الرياضيات إلى المراحل التالية :

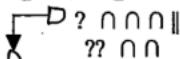
- المرحلة الأولى : بما قبل القرن السابع عشر .
- المرحلة الثانية : القرن السابع عشر .
- المرحلة الثالثة : القرن الثامن عشر .
- المرحلة الرابعة : القرن التاسع عشر .
- المرحلة الأخيرة : القرن العشرين .

### المرحلة الأولى : ما قبل القرن السابع عشر

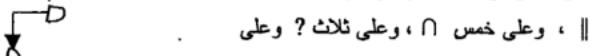
ربما لا يوجد في تاريخ الرياضيات رجال أثروا العلوم الرياضية أكثر من المصريين القدماء . فربما يعود إليهم الفضل الأول في وضع أول نظام عدٍ عشرٍ تجميلي معروف في التاريخ ويعود ذلك إلى حوالي ٣٤٠٠ سنة قبل الميلاد . وكان هذا النظام يعتمد على نظام التجميع بمعنى أنه لا يهم وضع الرقم في المكان . فالمهم هو عدد الرموز المستخدمة بغض النظر عن مكانها كما أن هذا النظام يستخدم النظام المشرى وإليك بعض رموز النظام .



فإذا أردت كتابة العدد ١٣٥٢ فإنه يكتب على النحو التالي .



فمن الممكن ترتيب أي من الرموز المستخدمة بأى شكل من الأشكال المهم أن يحتوى على



كما يعود للمصريين القدماء الفضل في استخدام الكسور الاعدادية ولكن كانوا يستخدمون كسوراً بسطها واحد صحيح ويكتمل بهذه الطريقة التعبير عن أي كس وهذا يسمى

الكسور الأحادية "Unit fraction" فمثلاً يمكن التعبير عن  $\frac{2}{7}$  بالكسرتين  $\frac{1}{4} + \frac{1}{28}$

أما في مجال الهندسة فهناك بعض الأدلة التي تثبت أن المصريين القدماء كانوا يعرفون قانون مساحة الدائرة ، وحجم الاسطوانة القائمة ومعظم البحوث الحديثة في مجال تاريخ الرياضيات أثبتت أن المصريين القدماء كانوا يعرفون أن مساحة أي مثلث عبارة عن

حاصل ضرب القاعدة  $\times \frac{1}{2}$  الارتفاع .

وبعد آفول الإمبراطورية المصرية القديمة بدأت إمبراطورية اليونان في الظهور ولأول مرة في تاريخ الرياضيات بدأنا نسمع عن الكلمة المسؤولية لماذا ؟ مثل لماذا يكون في المثلث المتساوي الساقين زاوية القاعدة متساويةتان

ويعتبر فيثاغورث أحد أعظم علماء الإغريق الرياضيين . ويقال أنه ولد في حدود عام ٥٧٢ ميلادي . ويعود لفيثاغورث وتلاميذه الفضل الأكبر في تطور نظرية الأعداد . فقد قدم مفهوم الأعداد المترابطة Amicable ويقال بعددين أنها مترابطان إذا كان مجموع القواسم الحقيقة لأحددهما هو العدد الثاني والعكس صحيح فمثلاً العددين ٢٢٠ ، ٢٨٤ يترابطان عدداً مترابطاً لأن مجموع القواسم الحقيقة لهما ٢٢٠ هي ( ١ ، ٢ ، ١١ ، ١٠ ، ٥ ، ٤ ، ٢٢ ، ٢٠ ، ١١ ، ١٠ ، ٥ ، ٤ ، ٤ ) ومجموع هذه الأعداد يساوى ٢٨٤ وأن القواسم الحقيقة للعدد ٢٨٤ هي ( ١ ، ١٤٢ ، ٧١ ، ٤ ، ٢ ) ومجموعها ٢٢٠ . ومن الغريب أنه لم يعلن عن أي زوج من الأعداد المترابطة حتى جاء العالم الفرنسي فورمات " Fermat " عام ١٦٣٦ حيث أعلن العددين ١٧٢٩٦ ، ١٨٤١٦ عدداً مترابطاً .

وقدم فيثاغورث مفهوم العدد الكامل الذي يكون مجموع قواسمه الحقيقة تساوى نفس العدد مثل ٦ ، ٢٨ ، ٤٩٦ ، ٤٢١ ، ١٢٧٩ ، ٦٠٧ ، ٥٢١ ، كما قدم فيثاغورث وتلاميذه المثلثين الهندسي للأعداد فتكلموا عن الأعداد المثلثية والأعداد الرباعية والخامسية وغيرها . وتعتبر نظرية فيثاغورث وثلاثيات فيثاغورث العددية من أشهر ما يذكر عنه تاريخياً

وفي تلك الفترة ظهر واحد من أعظم الرياضيين في التاريخ وهو أقليدس Euclid وقد عمل أقليدس أستاذًا للرياضيات في جامعة الإسكندرية القديمة وقد أثبت أقليدس أشهر كتاب للرياضيات في التاريخ وهو كتاب العناصر " Elements " ويتكون هذا الكتاب من عشرة أجزاء ومن الطريف أن كتاب العناصر هذا لم يكن مكتوبًا على هندسة فقط بل يحتوى على جزء كبير من نظرية الأعداد ومبادئ الجبر . وتعتبر هندسة المرحلة الإعدادية والثانوية في جزء كبير منها أجزاء من كتاب العناصر لأقليدس . وقد بني أقليدس نظامه الهندسي والذي يعرف الآن باسم الهندسة الأقلية نسبة إلى أقليدس على أساس خمس مسلمات رئيسية . كان أشهرها على الأطلاق السلسلة الخامسة والتي سميت بسلسلة التوازي والتي أدت إلى ظهور الهندسة اللا أقلية في العصر الحديث وسيأتي الحديث عن ذلك فيما بعد . بعد ذلك تأتي مرحلة المصحوة الإسلامية والتي شهدت ظهور علماء عظام في تاريخ الرياضيات . مثل محمد بن موسى الخوارزمي . وكتابه الشهير حساب الجابر والمقابلة والذي ترجم إلى اللاتينية ومنه اشتق اسم الجبر . ويعتبر بحق أبو الجbir ، وقد ترجم كتاب الخوارزمي العالم الإيطالي الرياضي الكبير فابيانش Fibonacci إلى اللغة اللاتينية وقد كان لعمر الخيام جهد كبير في تاريخ الرياضيات وربما يكون أفضل ما قدمه هو حل لمعادلة الدرجة الثالثة هندسياً كما أن ناصر الدين " ليثي " أحد أهم من وضع أسس حساب المثلثات .

لِمَات

من تاريخ الرياضيات

عند العرب والمسلمين

### الرياضيات عند العرب والمسلمين :

لقد ثبتت كثیر من الأبحاث الحديثة الغربية أن الغرب مدين في إنجازاته وتقديره العلمي إلى عدد كبير من العلماء المسلمين، بل أن كثیر من الإبداعات الرياضية التي كان يعتقد قديماً أن علماء الغرب هم أصحابها وخاصة في القرون السادس عشر والسابع عشر والثامن عشر العيلادي تبين من خلال أبحاث علماء الغرب المنصفين أن تلك الإبداعات في مجال الرياضيات تعود إلى علماء عرب ومسلمين أجزوها في القرن الرابع الميلادي؛ بل أن بعض الإبداعات في العلوم الرياضية التي كان يظن أنها من أعمال علماء اليونان تبين أن أصلها عربي أو إسلامي.

لقد امتدت الإمبراطورية الإسلامية من تركيا شمالاً في وسط أوروبا إلى الأندلس (أسبانيا) في أقصى غرب أوروبا، وإلى أقصى الشرق في الصين وقد كانت بغداد حاضرة الخلافة الإسلامية والتي تمركزت حولها كل الإنجازات الحضارية بل كانت كعبة العلماء والباحثين يحجون إليها من كل حدب وصوب وقد جذبت بغداد علماء المسلمين من كافة أرجاء المعمورة من الهند وإيران وتركيا ومختلف أصقاع المعمورة وكانت السنوات التي بدأت من عام ٨٠٠ ميلادية وما تلاها أزهى عصور الحضارة الإسلامية وقد سمعت هذه الفترة بالعصر الذهبي للخلافة العباسية وكانت في عصر هارون الرشيد ومن تبعه من أولاده. فقد حكم هارون الرشيد وهو خامس الخلفاء العباسيين في حوالي ٧٨٦ ميلادية. حيث شجع العلماء والباحثين وأغدق عليهم العطايا والهبات، وخاصة ترجمة العلوم والكتب الإغريقية إلى اللغة العربية، بل أنه من شدة إعجابه وإدراكه على الباحثين كان يعطي المترجم بوزن كتابه المترجم ذهباً ومن الطريق أن أحدهم جاء بكتاب مترجم محمولاً على جمل (وقد كانت الكتب في ذلك الوقت تكتب على الجلد أو العظام أو سعف النخيل، ...).

وبعد وفاة هارون الرشيد جاء ابنه المأمون ك الخليفة المسلمين وسار على نفس النهج بل قيل أنه زاد على والده في هذا الاتجاه فأنشأ دار الحكماء وكانت هذه الدار بمثابة أكاديمية للبحث العلمي بالمفهوم المصري، حيث جمع فيها العلماء والباحثين لإجراء البحوث العلمية وقد عمل أغلب المسلمين في تلك الدار وخاصة الكندي وعمر الخيام

والخوارزمى وابن إسحاق المترجم العظيم في ذلك الوقت ومن الجدير بالذكر أنه لم يكن المתרגمسين في ذلك الوقت يقومون بترجمة اللغات بل كانوا علماء يترجمون العلوم الرياضية والفلك والطبيعة وغيرها، ولم تكن الترجمة بهدف الترجمة ولكن كانت لديهم عقيدة راسخة أن الترجمة هي أساس النظم العلمي، فكل العلوم والفنون الإغريقية ترجمتها إلى اللغة العربية وكانت تلك الحركة هي الأساس الذي بنيت عليه النهضة الإسلامية في ذلك الوقت.

وقد ترجمت أعمالاً عظيمة في تلك الفترة مثل كتب أقليدس العناصر (Elements) (البيانات، البصريات، الظواهر). وكذلك ترجمت أعمال أرشميدس (الكرة والأسطوانة) وكل أعمال أبوولينوس، ويوفيشن (الحساب) بل إن أهم انجازات العلوم الرياضية في تلك الفترة كانت أعمال الخوارزمي وخاصة كتابة حساب الجبر والمقابلة وكان هذا الكتاب يمثل ثورة علمية رياضية على الموروثات الاقليدية الإغريقية القديمة والتي كانت تعد الهندسة أساس العلوم الرياضية.

١- معالجة الخوارزمي للجبر تناولت معالجة الأعداد بطريقة رمزية أي علاقة العدد بالرمز كذلك بحث علاقة الجبر بالهندسة فيما سمي فيما بعد بالهندسة التحليلية ولأول مرة في التاريخ يدخل الخوارزمي مفهوم المعادلة وكثيرات الحدود، والمعالجات التبددية للمعادلات والتحليل العددي كذلك بعض مفاهيم نظرية الأعداد كل تلك المفاهيم لم يكن لها وجود قبل الخوارزمي بل أنها تعد الأساس العلمي للأبحاث الحديثة في مجال الجبر الحديث.

وبناءً على إنجازاته في الجبر المنهائي (٨٢٠م) حيث حول مشكلة مضاعفة المكعب إلى مشكلة جبرية وحاول حلها. ثم جاء أبو كامل (٨٥٠م) حيث أوجد علاقة بين جبر الخوارزمي والكرجي حيث استخدم لأول مرة مفهوم "الأسن" وكتابة الرمز "من" بدلاً من الكلام الذي كان يستخدمه الخوارزمي في التعبير عن المعادلة . كما كان الكرجي أول من تكلم عن القانون من  $x^n$   $\times$   $m^{\frac{1}{n}}$  (قانون الأسن)

ويعد الكرجي (٩٥٣م) أول من قام بتحرير الجبر بالكامل من الهندسة وإدخال تلك العمليات الحسابية على الرموز الجبرية وكان له باع في تعريف كثيرات الحدود س ، س<sup>٢</sup> ، س<sup>٣</sup> ، ..... .

وكذلك الدوال الجبرية  $1, 2, 3 \dots$  ثم كان عمر الخيام (٤٨٠ م) وهو من  $2, 2, 2$  من

أحد أعظم علماء الرياضيات في تلك الفترة .

فأول مرة في التاريخ يتمكن عالم رياضيات من إيجاد حلول لمعادلات الدرجة الثالثة باستخدام الرسوم الهندسية (هندسة القطاعات المخروطية) بل أنه حاول إثبات مسلمة التوازى لأقليدس وأول من أعد تقويمًا سمي بـ تقويم الجلاي وسوف نفصل أهم إنجازاته في الصفحات التالية.

أما شريف الدين الطوسي (٥٣١ م) فقد قدم حلولاً جيدة لمعادلات الدرجة الثالثة وكان صاحب فضل في تقديم ما سمي بالهندسة الجبرية أو المعالجات الهندسية لالمعادلات الجبرية.

ولا يمكن لمنصف أن ينسى فضل ابن قورة (٣٦٢ م) وهو ثابت بن قورة العالم الرياضي الشهير الذي قدم شرحًا للأعداد المتحابية وأهم ما أنجزه في نظرية الأعداد (العدنان المتحابان هما العددان اللذين يكون مجموع القواسم الحقيقة بعدد تساوى العدد الآخر وهكذا مثلًا  $(220, 284)$  تسميان عدنان متحابان لأن مجموع قواسم  $220 + 284 = 504$  مجموع قواسم  $284 + 220 = 504$ ).

وجاء ابن الهيثم كأحد أهم المبدعين الرياضيين (٩٦٥ م) وهو أول من تكلم عن الأعداد الكاملة (العدد  $n$  عدد كامل لأن مجموع قواسمه الحقيقة  $(1, 2, \dots, n-1)$  تساوى العدد نفسه) وأوجد العلاقة  $n^2 - 1 = (n-1)(n+1)$  التي تعطى عدداً كاملاً إذا كان  $n$  عدداً أولياً (prime number).

وبعد ابن الهيثم أول من تكلم عن نظرية وليس المعروفة لدينا حالياً والتي تنص على إذا كان  $n$  عدداً أولياً فإن  $n^2 - 1 = (n-1)(n+1)$  يقبل القسمة على عدد أولي وهذه النظرية لم يكن لها حل معروف وقد قبل أن "ليس" هو الذي أوجد حل لهذه النظرية لكن الهيثم كان له الفضل في إثارة النظرية قبل "ليس".

وجاء الفارسي (١٢٦٠ م) وقدم أول برهان رياضي لنظرية ثابت بن قورة حول الأعداد المتحابية كما قدم مفهوم المفكورك الرياضي كما ذكر العدين المتحابين (١٢٢٩٦، ١٨٤١٦) والتي نسب خطأ إلى ليور والتاريخ المنصف العادل ينسبها إلى ثابت ابن قورة.

وفي القرن السابع عشر قدم الرياضي العربي الشهير محمد بكر يازدي زوجين آخرين لعددين متحابين هما (٩٤٣٧٠٥٦، ٩٣٦٣٥٨٤) قبل أيام بستين.

وعلى الرغم من أن الرياضيين المسلمين كانوا معروفيين بإبداعاتهم في علم الجبر إلا أن لهم إنجازات هائلة في مجال نظرية الأعداد والتي يرى الغرب أنهم (أي الغرب) هو الذي أوجد نظرية الأعداد. كما قدم المسلمون إبداعات هائلة في مجال الهندسة وحساب المثلثات والرياضيات المتعلقة بعلم الفلك، بل أن إبراهيم بن سنان (م ٩٠٨) قدم طريقة للتكامل أكثر تقدماً وإبداعية من طريقة أرشيميدس وقدم البيرونى (م ٩٧٣) دالة الجيب والظل.

إن كل تلك الإبداعات لا يستطيع أن يغفلها إلا حاقد أو جاهل ولكن المنصفين من العلماء المدققين الغربيين يرجعون الفضل إلى أهله.

وسوف نقدم في الصفحتين التاليتين عينات من جوانب إبداعات علماء المسلمين (عرب وعجم) كان لهم باعاً لا ينكر في مجال الرياضيات نتصف من ظلمة الحاقدين ويعطى لكل ذي حق حقه بلا مجاملة أو تهويل مؤيدين كلامنا بالمستند الصحيح والوثيقة العلمية التي لا تقبل التأويل أو التهويل إننا لا نريد أن نعطي لا أحد أكثر مما يستحق ولكن لا نبخث الناس أشياؤهم.

# الخوارزمي

Khwarizmi

المولود في عام ١١٤ هجرية حوالي ٧٨٠ ميلادية

والمتوفى في عام ٢٣٢ هجرية حوالي ٨٤٨ ميلادية

## **الخوارزمي**

هو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي وكتبه أبو جعفر الخوارزمي ولد في مدينة خوارزم (كيف حالياً) التي تقع على بحيرة آرال في تركستان. وقد عاش الخوارزمي ثمانية وستون عاماً كانت حافلة بالبحث والعلم في مجالات الرياضيات والفلك . ولذلك يعد الخوارزمي من أعظم الرياضيين المسلمين على الإطلاق بل ي يعد البعض من أعظم الرياضيين في التاريخ .

لقد عاش الخوارزمي في عصر ازدهار الحضارة الإسلامية، فقد عاش في عصر هارون الرشيد خامس الخلفاء العباسيين الذي تولى الحكم في حوالي ٧٨٦ ميلادية (٤٠٩ ميلادية) وكان عمر الخوارزمي حوالي ست سنوات.

لقد عاش الخوارزمي في بغداد حاضرة الحضارة الإسلامية في ذلك الزمان وعمل مع زملائه من العلماء في دار الحكمة (بيت الحكمة) وهي تتمثل أكاديمية البحث العلمي في ذلك الزمان حيث تمت ترجمة معظم العلوم الإغريقية وأعمال الفلاسفة اليونانيين في تلك الدار، بل أن معظم ما نعرفه من علوم تم وضع أساسه في تلك الدار.

وقد توفي هارون الرشيد في عام ٨٠٩ ميلادية وتولى ابنه المأمون حكم الإمبراطورية الإسلامية في ذلك الزمان وسار على درب والده في الاهتمام بالعلم والعلماء بل أنه أضاف إليها فأنشأ مكتبة بغداد التي كانت أعظم مكتبة عرفها التاريخ بعد مكتبة الإسكندرية في مصر القديمة وأنشأ مرصد بغداد الذي استخدمه الفلكيون والباحثون ومنهم الخوارزمي الذي كان له باعاً كبيراً في علم الفلك بالإضافة إلى أعماله في مجال الهندسة والجبر.

### **الخوارزمي وعلم الجبر:**

بعد الخوارزمي أول من ألف كتاباً في علم الجبر بل أن هذا العلم سمى باسم الخوارزمي بل أنه يكتوي بالجبر، وذلك بسبب كتابه لكتاب "حساب الجابر والمقابلة" وقد ترجمت كلمة الجابر إلى اللاتينية فكتبت على أنها "الجبر" ومن هنا جاء التسمية الجبر.

وقد ترجم كتاب حساب الجابر والمقابلة إلى اللاتينية عدة مرات كان إحداها التي قام بها المترجم المعروف "جيرادو Gheraldo" والأخرى التي ترجمها الإنجليزي روبرت شنسنر وهذه النسخة تمت ترجمتها إلى اللغة الإنجليزية في عام ١٩١٥ على يد الرياضي الشهير "كارپينسكي Karpinski" وهذه هي النسخة الموجودة حالياً في معظم مكتبات أوروبا وأمريكا.

ولم يكن الجبر عند الخوارزمي لم يكن رمزاً كما نفعل الآن بل كان الجبر يكتب كلاماً وليس رموزاً وقد ذكر بن اليسين شارحاً جبر الخوارزمي في صورة أبيات شعرية كالتالي: (وليم عبيد وآخرون)

المال والأعداد والجذور	على ثلاثة يدور الجبر
وتجذر أحد تلك الأضلاع	فالمال كل عدد مربع
للمال أو للجذر فإنهم نصب	والعدد المطلق ما لم ينسب
والمال يقصد به الرمز (س٢) والجذر هو الرمز (س) والعدد هو الحد المطلق.	

ومن الجدير بالذكر أن كلمة "الجابر" التي جاءت في عنوان كتاب الخوارزمي كانت تستخدم في الأندلس لتعنى جبر الكسور في العظام المكسورة وقد كان يسمى الحالق في الأندلس باسم الجابر لأن من وظائفه كما كان في الريف المصري جبر الكسور وقصد الدم. وقد عنى الخوارزمي بكلمة الجابر في عنوان كتابه هو عملية نقل الرموز من طرف وجمعها في طرف واحد ونقل الأعداد إلى الطرف الآخر.

ولغة أخرى إذا كانت المعادلة  $3n - 5 = 2n + 3$

فإن الجابر بالنسبة للخوارزمي هي عملية جمع الرموز معًا مكذا  
 $3n - 2n = 5 + 3$

أما المقابلة فهي عملية لإيجاد قيمة "ن" وما يقابلها من عدد آخر ما يعرف بالحل. أي أن المقابلة هي ( $n = 8$ )

وقد كان الخوارزمي متقدماً في فكرة فكان يعني بالجبر هو المزاوجة بين العدد والرمز وقد تتضمن كتاب حساب الجابر والم مقابلة عدة فصول جاءت على النحو التالي:

(١) **الفصل الأول**: يتناول الخوارزمي في هذا الفصل مفهوم العدد وكتب عن النظام الشعري المعروف لدينا ومن الطريق أن كلمة "Algorithm" التي نستخدمها في الحساب الحديث وتعنى بها روتين الحاسوب لإيجاد الناتج، جاءت هذه الكلمة من اسم الخوارزمي.

(٢) **الفصل الثاني**: تناول فيه حل المعادلات وقد تناول في ذلك الفصل حلول معادلة الدرجة الأولى والدرجة الثانية، وكل حلول الخوارزمي للمعادلات كانت كلامية وليس رمزية.

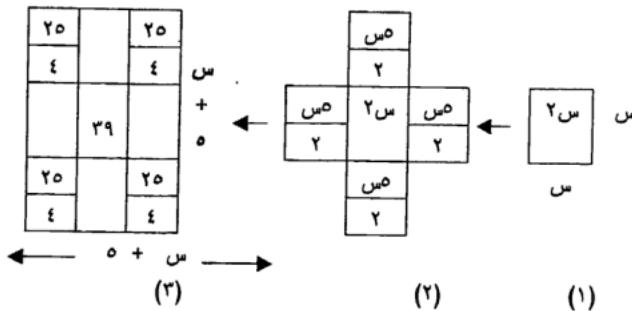
المعادلة الدرجة الأولى: كانت كالتالي:

"ما هو الشئ الذي إذا أضيف إلى سبعة أمثاله ٥ يكون المجموع ٤٠"

$7n + 5 = 40$

أما معادلة الدرجة الثانية ( $n^2 + 10n = 39$ ).

فقد استخدم الخوارزمي طريقتين لحلها طريقة هندسية وطريقة جبرية:  
 الحل الهندسي: المعادلة  $n^2 + 10n = 39$  يمكن التعبير عنها بالشكل التالي  
 وهذه الطريقة تسمى إكمال المربع.



$$64 = 39 + 25 = \underline{39} + 25 \times 4 \therefore$$

وعليه فإن  $(s + 5)$  طول ضلع المربع = 8

$\therefore s = 3 \therefore$  أحد جذور المعادلة 3

#### الحل الجبرى :

خذ نصف الجذر والجذر هنا هو 0 (أى)  $\therefore$  نصفه = 5 ومربيعه = 25 أضف إليه العدد المطلق (39) يكون الناتج 64 خذ الجذر التربيعي  $\sqrt{64} = 8$  أطرح منها نصف الجذر "5" يكون الحل هو 3 وعليه فإن أحد الجذور هو 3.

وقد قدم الخوارزمي في هذا الفصل من كتابه حلولا لستة أنواع من المعادلات وهي:

١-المربعات تساوى الجذر  $(s^2 = 5 \text{ من})$ .

٢-المربعات تساوى العدد  $(s^2 = 64)$ .

٣-الجذور تساوى العدد  $(5 = 20)$ .

٤-المربعات الجذور تساوى عدد  $(\text{من}^2 + 10 = 39)$ .

٥-المربعات والعدد تساوى الجذور  $(\text{من} + 5 = 2 \text{ من})$ .

٦-الجذور والعدد تساوى المربعات  $(5s + 8 = 2 \text{ من}^2)$ .

كما أوجد الخوارزمي حاصل الضرب  $(1 + b \text{ من}) (j + d \text{ من})$

مثال لمسألة جبر من كتاب الخوارزمي:

"مالان وعشرة أجزاء تعدل ثمانية وأربعين درهما".

وقد كتب الخوارزمي الحل على النحو التالي:

ترد الماليين إلى مال واحد، وقد علمت أن مالاً هو نصف ماليين. فرد كل جزء في المسألة إلى نصفها. وعليه فإن مال وخمسة أجزاء تساوى أربع وعشرون درهم. ومعناه مال إذا زاد عليه خمسة أجزاء بلغ أربع وعشرون نصف الأجزاء فتكون الثلثين ونصف بيقى ثلاثة وهو جذر مال والمال نسبة.

ومعنى ذلك أن الخوارزمي حل المسألة على النحو التالي:

$$س^2 + \frac{ب}{2}س = ح \quad \text{بالقانون} \quad س = \sqrt{\frac{ب}{2}} - \frac{ب}{2}$$

ففي المسألة السابقة

$$س^2 + 5س = 24$$

$$\frac{5}{2} - \sqrt{\frac{121}{4}} = \frac{ب}{2} - \sqrt{\frac{ب^2}{4} + 24} \quad \therefore س = \frac{ب}{2}$$

$$3 = \frac{6}{2} = \frac{5}{2} - \frac{11}{2} =$$

يلاحظ إهمالهم للجذر السالب أو الحل السالب للمعادلة.

(مثال ٢)

مال وواحد وعشرون من العدد يعدل عشرة أجدار.

$$س^2 + 21 = 10s$$

وقد حلها الخوارزمي على النحو التالي:

$$س = \frac{ب}{ث} + \sqrt{\left(\frac{ب}{ث}\right)^2 - ح}$$

و جاء نص الخوارزمي في صورة شعرية كالتالي:

ولاطرح من التربيع في جذر ما يبقى عليه يعتمد  
فاظرجه من تصنيفك الأجدار وإن شئنا أجمعمه اختصار  
فذاك جذر المال بالقصان وذلك جذر المال بالحملان

$$\text{فالبيت الأول يعني } \frac{10}{4} - 4 = 21.$$

$$\text{والبيت الثاني } 5 - 2 = 2 + 5$$

والبيت الثالث يعني الجنزان هما ٣ ، ٤

لقد كتب أحد مؤرخي الغرب (Sarton) أن الخوارزمي هو أحد أعظم الرياضيين في التاريخ وذلك لو أخذنا الظروف والملابسات التي كانت تحيط به في ذلك الزمن.

#### إنجازات الخوارزمي الأفغري :

لقد تضمن الجزء الثاني من كتاب الخوارزمي بالإضافة إلى الجبر بعض التطبيقات الرياضية وأمثلة كثيرة تطبيقية. ثم انتقل إلى إيجاد القوانين لحساب بعض المساحات مثل إيجاد مساحة الدائرة، وحجم بعض المجرممات مثل الكرة والمخروط والهرم وهذا الجزء من الكتاب له ارتباط كبير بأعمال الرياضيين الهنود أكثر من اليونانيين أما الجزء الأخير من الكتاب فيتناول قواعد لعلم المواريث طبقاً للشريعة الإسلامية وهذا يتطلب معرفة بعلم الجبر أكثر من مجرد حل معادلة من الدرجة الأولى.

كما كتب الخوارزمي أكثر الكتب ثراء وذلك في النظام العدي (العربي الهندي)  
Hinday - Arabic والكتاب العربي لم يعثر عليه المؤرخين بل فقد ولكن الترجمة  
اللاتинية هي

Algorit mi de numero Indorum

وباللغة الإنجليزية

Al - Khwarizmi on the Hindo Art of Reckoning

وفي هذا الكتاب يصف الخوارزمي نظام العد العشري والقسمة المكانية ويحدد الرموز العددية المعروفة لدينا وهي

١ . ٢ . ٣ . ٤ ..... , ٨ . ٩ . ٠

ويعتبر الخوارزمي أول من استخدم الصفر كحافظ للخانة الخالية في النظام العشري ، كما يعود للخوارزمي الفضل في إيجاد الحذر التربيعي.

كما يعد كتاب الخوارزمي في الفلك من أوائل الكتب التي كتبت في ذلك الوقت وقد اسماه سندھنڈزیج Sind hind Zij وأهم ما احتواه هو التقويم السنوي، وحساب الموقع الصحيح للشمس والقمر وال惑اکب، جداول الجيب والظل والظل وجداول فلكية كما وضع أهم أساس علم حساب المثلثات الكروي Spherical Trigonometry كما كتب الخوارزمي كتاباً في الجغرافيا حيث حدد فيه خطوط الطول والعرض وحدد عليه ٢٤٠٢ موقع كانت الأرضين في أعداد أول خريطة للعالم حيث حدد العمال والهضاب والبحار والمحيطات والأنهار.

عمر الخيام  
المولد فى نيسابور ( إيران حاليا) فى

م ١١٣١/١٢/٤ م والمتوفى فى ١٠٤٨/٥/١٨

## عمر الخيام

هو العالم الرياضى والفلکي والقیلسوف والأدیب والشاعر المعروف باسم عمر الخيام. واسمه الكامل هو غایس الدين أبو الفتح عمر بن إبراهيم نیسابوری الخيام وسمى الخيام لأن صنعته والده هي صناعة الخيام والنیسابوری نسبة إلى بلادته نیسابور.

ولد عمر الخيام في بلدة نیسابور (تقع في إيران حالياً) وكانت عاصمة إقليم خراسان وذلك في ٥/١٨٤٠ م وتعلم في نیسابور وعاش في سمرقند معظم حياته، وسافر إلى البصرة بالعراق وكذلك أصفهان وكانت تلك المدن مراكز للعلم والتقاليد والمعرفة في العالم في ذلك الزمان وعلى الرغم من أنه يعد من العلماء الفارسيين أولاً أن له أصول عربية وتعود إلى قبائل الخيام التي استقرت في بلاد فارس.

عاش عمر الخيام في عصر السلالة الأثراك الذين كونوا الإمبراطورية العثمانية فيما بعد واحتلوا سوريا وفلسطين ومعظم الأرضي الإيرانية، ولما تولى "تجرايل بيج" جعل من مدينة أصفهان الإيرانية عاصمة لملكه، وعمل عمر الخيام في بلاط الملك وبلاط ابنه ملك شاه من بعد وفاة أبيه.

وقد كلفه الملك بعمل مرصد أصفهان وعمل فيه عمر الخيام لمدة ١٨ سنة ومعه فريق كبير من علماء الفلك والرياضيات وقدموا أعظم الأعمال في تاريخ البشرية ومنها أعداد أول تقويم عرفه التاريخ وذلك في عام ٧٩٠ م وسمى تقويم عمر الخيام باسم "الجلالية" نسبة إلى الملك جلال الدين وفي هذا التقويم حدد عمر الخيام أيام السنة على أنها ٣٦٥,٢٤٢١٩٦ يوماً وهو أدق تحديد لأيام السنة بل أنه لا يختلف عن التقويم الذي نستخدمه الآن والمعروف باسم التقويم الجريجوري نسبة إلى البلا جريجوري الثالث عشر والذى يحدد فيه أيام السنة أنها ٣٦٥,٢٤٢١٩٠ يوماً وهذا يوضح إلى أي مدى كان تقويم عمر الخيام تقويمًا دقيقاً رغم بساطة وبداءة الأدوات المستخدمة في ذلك الوقت. ومن أشهر الم Yadīn التي اسمهم فيها عمر الخيام هو الرياضيات وخاصة الجبر حيث يعود له الفضل كأول عالم تمكن من حل معادلة الدرجة الثالثة وذكر أنه يوجد (١٣) نوعاً من تلك المعادلات . وجاء ذلك في كتابة "مقالات في الجبر والمقابلة" قدم

منكوك ذات الحدين في حالة الأعداد الصحيحة الموجبة وبعد أول من قدم هذا المفهوم في الجبر في التاريخ.

ولعمرا الخيام إسهامات كثيرة في الهندسة ومن أهم تلك الإنجازات محاولته لإثبات مسلمة التوارزى لأقليدس وقام الخيام بتأليف عشرة كتب وثلاثين ورقة بخطية منشورة

وقدم الخيام أساس الهندسة التحليلية وكان متقدما في معالجته الهندسة التحليلية على ديكارت الذى يعتبر فى الغرب أول من أسس علم الهندسة التحليلية.

وقد قدم عمر الخيام أحد حلول معادلة الدرجة الثالثة ( $s^3 + 200s = 2000$ ) وهو الجذر الموجب وأشار إلى وجود جذور أخرى لكنه لم يتمكن من إيجادها. وبعد عمر الخيام هو أول عالم رياضي يقدم حلًا مفصلاً لمعادلة الدرجة الثالثة في التاريخ .

كما تكلم عمر الخيام عن نظرية ذات الحدين واتخذ مثلاً يشبه مثلاً بسكال وهو المثلث التالي.

١			
١	٢	١	
١	٣	١	
١	٤	٤	١
١	٥	١٠	١٠
١	٦	١٥	٢٠
١	٧	٢١	٣٥
١	٨	٢٨	٥٦
١	٩	٣٦	٨٤
١	١٠	٤٥	١٢٦
١١	٥٥	١٦٥	٣٣٠
١٢٦	١٢٦	٨٤	٣٦
١٢٠	٢١٠	٢٥٢	١١٠
٤٢	٤٦٢	٤٦٢	٣٣٠
١٢٠	١٢٠	١٢٠	٤٥
٥٥	١٦٥	١٦٥	٥٥
٩	٩	٩	١
١٠	١٠	١٠	١
١١	١١	١١	١

وهذا المثلث يستخدم في إيجاد معاملات مفكوك ذات الحدين فمثلاً الصيغ الثالث (١، ٢، ٠) هو معاملات ( $s + sc$ )<sup>٢</sup> كذلك الصيغ الرابع (١، ٣، ٢) هو معاملات ( $s + sc$ )<sup>٣</sup> وهكذا.

ولقد كتب عمر الخيام أربعة كتب في الرياضيات وثلاثة في الفيزياء وثلاثين بحثاً في مختلف مجالات المعرفة كان من أشهرها "مقالات في الجبر والمقابلة" وهذا أفضل كتاب في علم الجبر في التاريخ بعد كتاب "حساب الجابر القائلة" الخوارزمي. وقد قدم عمر الخيام تصنيفاً للمعادلات الجبرية بحسب درجاتها حسب عدد الجذور وأوضح أن عدد الجذور يقابل درجة المعادلة، كما أنه حل معادلات الدرجة الثالثة والرابعة بواسطة استخدام القطعات المخروطية وتعد معالجه هذه أرقى معالجة لحل المعادلات عرفها الإنسان حتى بما فيهم العلماء المحدثين.

ويعد كتاب عمر الخيام "أهم مشكلات (مصادرات) أقليدس" من أهم كتب الخيام عامة حيث تتناول فيه محاولة إثبات صحة مسلمة التوازى لأقليدس [إذا قطع خط خطاً وكان مجموع الزاويتين الداخليةن في جهة واحدة من القاطع =  $180^\circ$  كان الخطان متوازيان] وقد حاول الخيام إثبات صحة هذه المسلمة على أساس أنها نظرية هندسية يمكن إثباتها باستخدام المسلمات الأربع الأخرى لأقليدس وقد استنتج الخيام خلال محاولاته لإثبات تلك

المسلمة العيد من خصائص الهندسة اللا أقليدية (التي ظهرت فيما بعد) وخصائص الأشكال والزوايا في تلك الهندسة التي تتبأ بوجودها والتي لم تكتمل إلا في العصر الحديث على يد كل من "يوهانشفيتسكي" الروسي "وجاوس" الألماني "وريمان" المجري وقد برع عمر الخيام في الفلك، كما كان أدبياً وشاعراً عرفت شعره باسم "رباعيات الخيام" والتي ترجمت إلى الإنجليزية على يد المترجم الإنجليزي "Edward Fitzgerald" عام ١٨٥٩م، وتتضمن حوالي ٦٠٠ بيت كل أربع أبيات لها قافية وسجع معين وتنتمي الرباعيات لهذا السبب وقد غطت شهرته كشاعر وأديب على شهرته كعالم رياضيات وتوجد نسخة من رباعيات الخيام باللغة الفارسية ترجمتها الشاعر المصري الكبير أحمد رامي وتغنت بها السيدة أم كلثوم فيما سمعى برباعيات الخيام.

### البوزجاني

المولود في رمضان سنة ٣٢٨ هـ الموافق ٩٤٠/٦/١٠ م

والمنوفى في ٣ رجب ٣٨٨ هـ الموافق ٩٩٨/٧/١٥

هو أبو الوفا محمد بن يحيى بن إسماعيل بن العباس البوزجاني، ولد في بوزجان وهي بلدة صغيرة قرب نيسابور (إيران حالياً) ومن هنا سمى بالبوزجاني من أعلم علماء الرياضيات المسلمين العرب وكان له الفضل الأول في نشر كثير من العلوم الرياضية.

كان البوزجاني من ألمع علماء عصره في الفلك والرياضيات وله مؤلفات قيمة للغاية كان من أشهرها ما كتبه في الجبر حيث زاد على أعمال الخوارزمي حيث وضع أساس العلاقة بين الجبر والهندسة وهو ما يسمى فيما بعد بالهندسة التحليلية. وهو أول من تكلم عن النسبة التقريبية (ط) وأول من استخدمها في حل بعض المسائل الهندسية وبعض النسب الهندسية وخاصة حبيب الزاوية  $30^\circ$ . وكان حسابه صحيحاً لهذه النسبة لثمانية أرقام عشرية. كما كتب عن بعض النسب المثلثية مثل جا(أجيب).

وألف كتاباً في الهندسة سماه كتاب في عمل المسطورة والفرجات والكونيا) وكان يقصد بالكونيا المثلث القائم الزاوية. وكتب كتاباً في الحساب سماه "منازل الحساب"، وكتب كتاباً سماه تفسير كتاب حساب الجابر والمقابلة للخوارزمي. ويعد البوزجاني من مؤسسي علم الهندسة التحليلية.

### أحمد بن يوسف المصري

المولود في ٨٣٥ ببغداد

والمتوفى في ٩١٢ بمصر

هو أحمد بن يوسف وكتبه أحمد بن يوسف المصري وهو أحد عظام الرياضيين عاش في بغداد ثم انتقل إلى دمشق في حوالي ٨٣٩ م ثم جاء إلى القاهرة وعاش في عصر بن طولون.

### - أبو كامل ابن إسلام الحاسب المصري

المولود في ٨٥٠ ميلادية في مصر

والمتوفى في ٩٣٠ ميلادية

هو أبو كامل ابن إسلام بن محمد بن شاجي المصري وكتبه بالحاسب المصري وهو عالم رياضي كتب أهم كتبه في الجبر وهو بعد ثانى رياضي في التاريخ تكلم عن الجبر بعد الخوارزمي وتعذر أعمال أبو كامل المصري في الجبر الأساس العلمي الذي بني عليه العالم الإيطالي الشهير "فابيانشى" Fibonacci أعماله المتقدمة في الجبر وبعد أحد الذين قدموا علم الجبر إلى أوروبا ومن أهم مسلسلات فابيانشى المسلسلة المشهورة باسم متسلسلة الأرانب ١، ١، ٢، ٣، ٤، ٦، ١٣، ٢١، ٣٤، ..... والتي يمكن من خلال إيجاد العدد غير النسبي المشهور  $\varphi$  من تقارب الأعداد النسبية  $\frac{1}{1}, \frac{2}{1}, \frac{3}{2}, \frac{5}{3}, \frac{8}{5}, \frac{13}{8}, \frac{21}{13}, \frac{34}{21}$

والتي تعطى القيم ١، ٢، ١، ٦١٥، ١، ٦١٩، ١، ٦٢٥، ١، ٦٧٧، ١، ٦١٠ ... وهذه القيم تترب من ١،٦١٠ وهي تساوي  $\sqrt{1 + 5}$  المعروف أن النسبة الذهبية "golden Raito" هي النسبة بين ١ والتي لها علاقة بمساحات وريقات الزهور ومداسيات النحل، وغيرها والتي يعرفها المهندسين المدنيين في التعبير عن مساحة الأشكال والفتحات في تلك المساحات بحيث تكون مساحة الفتحة في الحائط إلى مساحة الحائط كالنسبة الذهبية للوصول إلى أجمل حائط ممكن.

وقد تكون كتاب أبوكامل المصري في الجبر من ثلاثة أجزاء:

(أ) الجزء الأول يتناول حل معادلة الدرجة الثانية.

(ب) الجزء الثاني يتناول تطبيقات الجبر على الأشكال الخماسية.

(ج) الجزء الثالث يتناول معادلات ديوفنش.

ومن أشهر معالجات أبوكامل الرياضية هي حلوله لمعادلات الدرجة الثالثة والرابعة واستخدم أبوكامل مفهوم تربيع الجذر التربيعي للقيمة  $s^0 = s^2 \cdot s^2$  ، والمكعبات  $s^1 = s^3 \cdot s^3$ .

واستخدم أبوكامل قوى الأسس حتى القوة الثامنة

$s^8 = (s^2 \times s^2 \times s^2 \times s^2)^2$  وقد تتضمن كتاب أبوكامل في الجبر ٦٩ مشكلة رياضية منها حوالي ٤٠ مشكلة من كتاب الخوارزمي ولكن تمت معالجتها بطريقة مختلفة عن معالجة الخوارزمي أما أهم إنجازات أبوكامل المصري في الهندسة فقد جاءت في كتابه المشهور "الأناذن والهندسة" Surveying & Geometry ولم يكتب أبوكامل هذا الكتاب للرياضيين ولكن كتبه للحكومة ولذلك لم يتضمن هذا الكتاب أى براهين هندسية ولكن قدم مجموعة من القواعد العامة ومعظمها يعطى حلولاً عددياً للمشكلات الهندسية ومن تلك المشكلات ما يتعلق بالمساحات والمحيط وذلك لبعض الأشكال الهندسية مثل المربع والمستطيل والمتلائمة بأشكالها المختلفة. كما قدم في هذا الكتاب أيضاً طرق متعددة لحساب حجم بعض المجسمات مثل المنشور القائم والهرم رباعي والمخروط واستخدم أبو كامل في ذلك النسبة التقريبية "ط" واستخدمها بقيمة  $\frac{7}{22}$ . كما تناول كتابه في الهندسة حساب أطوال أضلاع الأشكال المختلفة سواء المرسوم داخل دائرة أو خارجها وتعددت أعداد أضلاعها من ٣، ٤، ٥، ٦، ٨، ١٠. وألف كتاباً ثالثاً سماه الأشياء النادرة Rare Things في فن الحساب وقد تتضمن حلولاً لمعادلات غير محددة وهي تعد أول مرة يحاول فيها رياضي مسلم عربي حل المعادلات غير المحددة كما كان أبوكامل أول عربي مسلم درس كتاب ديوفنش دراسة عميقه في كتابه ولكن هنا كانت أول المحاولات للبحث عن الحل وإيجاد حلول رياضية لمثل تلك المعادلات.

ولقد ظهرت فى تلك الفترة فى حوالي القرن الثالث عشر جامعات أوروبا الشهيرة مثل أكسفورد وكمبريدج والتي كانت إحدى العلامات البارزة فى تاريخ الفكر الرياضى .

ومع تقدم القرن الخامس عشر وصحوة أوروبا من غفوتها ، ظهرت الطباعة التى غيرت شكل الحياة وظهرت مشاكل رياضية كثيرة ومعقدة وزاد الاهتمام بالرياضيات ومن ثم تطورت الكثير من المفاهيم الرياضية ولقد ظهر فى هذه الفترة ( ١٥٠٠ م ) كتاب للرياضيات للرياضي الإنجليزى الكبير روبت ركورد " R. Record " ويعتبر أهم اكتشافات القرن السادس عشر اكتشاف الحل الجبرى لمعادلات الدرجة الثالثة والرابعة على يد الرياضى الكبير كارдан " Cardano " وتلميذه الشهير فريير " Ferrai " كما قدمت العديد من الأعمال حول الأعداد القياسية وغير القياسية وكذلك الأعداد التخيلية .

#### القرن السابع عشر :

لقد شهد القرن السابع عشر تطوراً هائلاً فى العلوم الرياضية كما ظهرت الكثير من الأسماء الشهيرة فى عالم الرياضيات . فمثلاً قدم نابير " Napier " اللوغاريتمات للأساس " هـ " ولقد زار العالم الرياضى برجز " Briggs " نابير وقدم له اللوغاريتمات للأساس " هـ " فعملاً معه لتقديم اللوغاريتمات للأساس " ١٠ " والى نابير يعود الفضل فى استخدام طريقة المعروفة باسم أعمدة نابير فى الضرب الموضحة فى الشكل ( ٣ - ١ ) .

بعد الحصول على  
حاوائل الضرب يتم  
الجمع بالطريقة  
التالية  

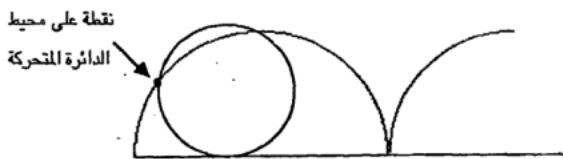
$$\begin{array}{r} 8.75 \\ \times 5 \\ \hline 42 \\ + 40 \\ \hline 4375 \end{array}$$
  
 وهذه هي الإجابة

6	1	1	0
6	1	1	0
1	2	2	1
1	2	2	1
8	1	1	0
2	3	8	2
4	2	2	0
4	4	4	0
2	2	2	0
0	0	0	0
2	2	2	0
6	6	6	0
4	4	4	0
2	7	7	0
4	4	4	0
8	8	8	0
0	9	9	0
4	4	4	0

شكل (١ - ٣)  
أعمدة ناير فى الضرب

لاحظ فى الشكل أن العمود المكتوب عليه "٦" قد وضع هنا لتوضيح كيفية الحصول على أى عمود من أعمدة ناير ويتم إعداد أعمدة لكل رقم (٠، ١، ٢، ٣، ٤، ... ) بنفس الطريقة . فإذا فرضت أننى أردت إيجاد حاصل ضرب  $1615 \times 365$  فإننى

أجهز أعمدة نابير الخاصة بالأرقام  $1, 6, 1, 6, 1, 5$  كما هو موضح في الشكل وأضعها جنباً إلى جنب كما هو مبين وأقرأ في الصفوف  $5, 6, 3$  النتيجة واجمع الأعداد المتحصل عليها يعطينا حاصل ضرب  $365 \times 1615 = 591,075$  كما هو مبين في الشكل (١-٣) كما ظهر علماء عظام في الفلك والرياضيات مثل جاليليو وبكير كما فتح باسكال "Pascal" ميداناً جديداً للهندسة (ولد في فرنسا في عام ١٦٢٣) حيث قدم أعظم ما كتب عن هندسة القطاعات المخروطية . وذلك بمناقشة بعض أعمال ديسجورز "Desargues" الذي قدم أيضاً الهندسة الإسقاطية .  
 كما كان باسكال أول من قدم أول آلة حاسبة في التاريخ وذلك في عام ١٦٤٢ - كما يعود له الفضل في تقديم منحنى السيكلوليد " Cycloid Curve " وهو عبارة عن المنحنى الذي ترسمه نقطة على محيط دائرة عند حركة الدائرة على خط مستقيم .



وبعد اكتشاف باسكال لآلة الحاسبة قدم ليينتر Leibnitz العالم الألماني الشهير آلة حاسبة أخرى في عام ١٦٧١ دون أن يكون عارف بما قدّمه باسكال . كما قدم الإنجليزي مورلاند Morland آلة حاسبة أخرى في عام ١٦٧٣ . وكانت كل هذه الآلات بطيئة وغير عملية إلا أنها كانت البدايات في صناعة الآلات الحاسبة .  
 كما ظهرت في ذلك القرن الهندسة التحليلية على يد ديسكارت Descartes والفرنسي الشهير فورمات Fermat التي حولت الأشكال الهندسية إلى معادلات جبرية .  
 ويعتبر من العلامات البارزة لهذا القرن ظهور التقاضل والتكامل قرب نهاية القرن السابع عشر . ولقد كان للعلامة الكبير إسحق نيوتن Newton والعالم الألماني الشهير ليينتر Leibnitz الفضل الأعظم في ظهور ذلك العلم .

ولقد عمل نيوتن وليينتر كـًامفصلاً عن الآخر في تجميع كل المعلومات التي كانت معروفة حتى ذلك التاريخ لإظهار علم التفاضل والتكامل في شكل متكامل .

إلا أن اتجاه نيوتن كان مختلفاً عن اتجاه ليينتر فقد اهتم نيوتن بحل بعض المشكلات العملية رياضياً . إلا أن ليينتر كان مهتماً بالبحث التجريدي والتحليل الرياضي بصورة خاصة . وكانت محاولات ليينتر هذه أساس صحيح لعلم التحليل الرياضي والجبر البولى الذى قدمه جورج بول ( ١٨١٥ - ١٨٦٤ ) كما كان العالم الرياضي الكبير

برتراند رسل الفضل الكبير في تقديم الجبر البولى لنا في القرن العشرين .

وإذا نظرنا إلى الدوريات التي نشرت فيها بحوث علوم الرياضيات قبل عام ١٧٠٠ لوجدناها ١٧ دورية فقط لا غير وفي عام ١٨٠٠ زاد العدد إلى أن وصل إلى ٢١٠ دورية أما في القرن التاسع عشر فقد وصل ذلك العدد إلى ٩٥٠ دورية ( Eves, 1969 ) وهذا العدد من الدوريات أصبح غالباً مع دخول القرن العشرين ولا يمكن أن ننسى فضل العالم الفرنسي الأشهر فورمات Fermat الذى قدم العديد من الأعمال فى مجال نظرية الأعداد وغيرها . ففى مجال الأعداد الأولية ذكر الكثير من النظريات التى لا تزال تحمل اسمه مثل : أي عدد أولى فردى يمكن التعبير عنه بالفرق بين مربعين بطريقة واحدة وواحدة فقط .

إذا كان "  $o$  " عدداً أولياً فردياً فمن السهل إثبات أن

$$\left( \frac{1-o}{2} \right)^2 - \left( \frac{1+o}{2} \right)^2 = 0$$

أما إذا كان  $o = 2 - صن$  . . . و  $(من - صن) (من + صن)$  ولكن (و ) عدداً أولياً إذن عوامله هى ( ١ ، و ) وعليه فلن  $(من + صن) = و$   
 $(من - صن) = 1$

أى أن  $من = \frac{1+o}{2}$  ،  $من = \frac{1-o}{2}$  ومن أشهر ما قدمه فورمات ما يسمى بنظرية فورمات الأخيرة " Format,s last theorem " وهى تنص على أنه لا يوجد عدد صحيح موجب  $من > صن > ع > ن$  بحيث  $(من^5 + صن^5) = ع^5$  حيث  $n$  عدد صحيح موجب .

فقد قرأ فورمات كتاب دى فوناتيس " Diophantus " العالم الرياضى المصرى القديم وكان أن وصل إلى هذه النظرية فى ذلك الكتاب فكتب يقول لقد وجدت برهاناً رائعاً لإثبات هذه النظرية لكن الهاشم لا يتسع لكتابه هنا وسأوه كأن فورمات - قد وجد البرهان أو لم يجده ، فقد شغلت هذه المشكلة عقول كثير من علماء الرياضيات ، فقد أوجد أيلور برهاناً لهذه النظرية فى حالة  $n = 3$  . وفي حوالي عام ١٨٢٥ أوجد لاجندر " Legendre " برهاناً لها فى حالة  $n = 5$  . ومع دخول عصر الحاسيب الآلية السريعة تم إثبات صحة نظرية فورمات هذه فى حالة  $n = 4003$  ( Eves, 1969 ) .

#### القرن الثامن عشر

لقد شهد القرن الثامن عشر تطوراً هائلاً في العلوم الرياضية خاصة بعد اكتشاف التفاضل والتكامل وال الهندسة التحليلية في القرن السابع عشر وأثبت كل منها قدرتهما على حل الكثير من المشكلات الرياضية المعقدة إلا أن أشهر رياضي القرن الثامن عشر دموفوار " De Moivre " الذي ولد في فرنسا في الفترة ( ١٦٤٧ - ١٧٥٤ ) ولكن قضى معظم أيام حياته في إنجلترا صديقاً عزيزاً لنيوتون . ويعود إلى دموفوار الفضل في معالجة التكامل الخاص بالمنحنى الاعتدالى المعروف في الإحصاء . كذلك الصيغة الرياضية المشهورة باسم قانون دموفوار

$$( \text{ح} \text{س} + \text{ت} \text{ ج} \text{ت} \text{ س} )^n = \text{ج} \text{ت} \text{ا} \text{ن} \text{ م} + \text{ت} \text{ ح} \text{ا} \text{س} .$$

كما يعتبر أيلور من عظماء رياضيات القرن الثامن عشر وإليه يرجع الفضل في كثير من الأعمال فإليه يعود الفضل في اكتشاف العلاقة بين عدد أسطح أي مجسم وأحرفه ورؤوسه .

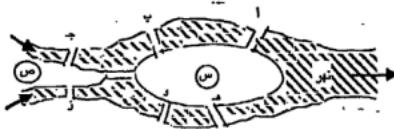
$\text{ر} - \text{ح} + \text{س} = 2$  حيث ر " عدد الرؤوس " ح " عدد الأحرف " س " عدد السطوح "

كما يعود الفضل لأيلور إلى الصيغة الرياضية المشهورة

$\text{ت} \text{ م}$

$\text{ه} = \text{ج} \text{ت} \text{ا} \text{ن} + \text{ت} \text{ ح} \text{ا} \text{س}$

وهناك حل أيلور لمعادلات الدرجة الثانية والدالة " هـ " لأيلور كما حل أيلور مشكلة كوبيرى كسوينبرج " Konigsberg " ، الشهيرة والتي يوضحها الشكل ( ٣ - ٣ ) .



شكل (٢-٣)

### رسم تخطيطي لمشكلة كوبري كسوينيرج

والمشكلة ببساطة توجد جزيرة س في مدينة كسوينيرج الألمانية والتي أصبحت بعد الحرب العالمية الثانية في الاتحاد السوفيتي الآن وتسمى ستالنجراد وأن هناك سبع كبارى (أ ، ب ، ج ، د ، هـ ، و ، ذ) فكيف يمكن لك أن تغير النهر من أى جهة وتمر على السبع كبارى كل واحد مرة واحدة وتمود إلى المكان الذى بدأته منه ولقد أثبت إيلور رياضياً استحالة حدوث ذلك . لقد تميزت رياضيات القرن الثامن عشر بالبحث التجريبى للرياضيات مثل التقارب والتباين والاتصال والانفصال واللانهائيات .

ويعتبر بيرونالى " J. Bernoulli " أحد رواد علم الفيزياء الرياضية " mathematical physics " فى ذلك العصر . كما قدم لاجرانج أول نظرياته فى " المتغير الحقيقي " Real Variable " كما يعود له الفضل فى تقديم نظرية المجموعات " Group Theory " كما كانت أصل وأعظم إنجازاته محاولاًه تقديم التحليل الحقيقي " Real Analysis " .

ومن الطريق أن كلمة دالة " Function " تعنى باللاتينى المكافى وقد قدمها على أنها تعبير مكون من متغيرات وبعض القيم الثابتة ونظر إيلور إلى الدالة على أنها معادلة تتضمن متغيرات وثوابت . وجاء فوريير " Fourier " ( ١٧٦٨ - ١٨٣٠ ) الذى تابع دراسة المتسلاسات بشكل عام ومتسلسلات حساب المثلثات خاصة واستخدم مفهوم الدالة بشكل أعم وأشمل من مفهوم إيلور على أنها علاقة بين مجموعة من المتغيرات .

ثم جاءت نظرية الفئات وعممت مفهوم الدالة أكثر ليشمل العلاقة بين مجموعتين من الفئات بمعنى أن الدالة  $d(s)$  فى نظرية الفئات تعرف على أنها فئة من الأزواج المرتبة بحيث إذا كان  $(a, b) d(s), (c, d) d(s)$  وكان  $a = c$  فإن  $b = d$  وتسمى الفئة التى تحتوى كافة العناصر  $(a, b, c, d, \dots)$  بالطلق ،

وتسمى الفئة التي تحتوى العناصر ( ج ، د ، ج ١ ، ١٥ ، ... ) بالنطاق المصاحب وتحول الدالة إلى ما يسمى بالرسم " Mapping " وهكذا تلاحظ أن مفهوماً واحداً مثل الدالة قد تطور بشكل ملفت للنظر وكلما تطور العلم لاحظ مدى التصميم والتوزع في فهم الرياضيين للمفهوم نفسه وكما ازداد فهم الناس زادت تطبيقات المفهوم على حالات أعم وأشمل .

#### القرن التاسع عشر

لقد شهد القرن التاسع عشر تغيراً عظيماً في أسلوب و محتوى الرياضيات فلم تعد تعتمد الرياضيات على الشكل والعدد كما كان سائداً طوال العصور الماضية بل اتجهت إلى مزيد من التجريد الذي شهدنا بواهله في القرن الثامن عشر على يد إيلور وغيره . ولكن يتغير القرن التاسع عشر بثلاث تغيرات رئيسية غيرت مسار التفكير الرياضي . ويسى الرياضيون المحدثون القرن التاسع عشر بالعصر الذهبي للرياضيات .

#### الاتجاه الأول :

وهذا الاتجاه يتمثل في أهم الاكتشافات في ميدان الهندسة فقد ارتبطت الهندسة وحتى ذلك التاريخ بالمفهوم التقليدي على الرغم من ظهور الهندسة التحليلية والإسقاطية وهندسة القطاعات المخروطية وغير ذلك .

ولقد شهد القرن التاسع عشر مولد الهندسة اللاقلبية وذلك نتيجة محاولات علماء الرياضيات خلال عصور التاريخ المختلفة لإثبات مسلمة التوازى الخامسة في كتاب أقليدس على أساس أنها تشبه النظرية وليس مسلمة لاختلاف الصياغة عن باقي المسلمات الأخرى . وهذه المسلمة تقول " إذا قطع خط خطين وكان مجموع الزوايا الداخلية في جهة واحدة من القاطع  $180^\circ$  كان الخطان متوازيين " وفي محاولات العلماء البحث عن إثبات هذه المسلمة كنظريه مستخدمين المسلمات الأخرى الأربع توصل ثلاثة من كبار الرياضيين كل منفصل عن الآخر إلى أن مسلمة التوازى لا يمكن إثباتها كنظريه باستخدام المسلمات الأخرى لأقليدس .

وهؤلاء العلماء الرياضيون بولياي " Bolyai " المجري والرياضي الروسي المشهور لوباتشيفسكي " Lobachevsky " وجاؤس " Gauss " الألماني .

ونتج عن تلك المحاولات ظهور هندسات أخرى مختلفة عن هندسة الإقلية سميت بالهندسة اللاإقليمية .

ومن أمثلة الهندسات اللاإقليمية الهندسة التناصية والهندسة الزائدية وهندسة السطوح الريمانية .

وبعيداً عن ذلك وجدنا فيلكس كلاين " Felix Klein ( ١٨٤٩ - ١٩٢٥ ) الذي قدم برنامجاً للهندسة مختلطاً كل الاختلاف وهو المتعلقة بهندسة التحويلات **الاتجاه الثاني**

إن أعظم الاكتشافات في القرن التاسع عشر كان في ميدان الجبر فقبل ذلك القرن كان الجبر يعتمد على أنه تعميم لدراسة العلاقات وخواص العدد إلا أن هذا القرن شهد عصر **البناءات الرياضية** " Mathematical Structure " ففي عام ١٨٤٣ قدم الرياضي **الأيرلندي الشهير وليم هاملتون** " Hamilton " أول نظام جبري رياضي ضربي لا ينطبق عليه قانون الإبدال . وهذا النظام يسمى الأربعيات " Quarternions " وتعرف الأربعيات الحقيقية على أنها أرباع مرتبة (  $a, b, c, d$  ) حيث  $a = 1$  ،  $b, c, d$  أعداد حقيقة وتعرف عمليات الضرب والجمع والتساوي على أساس :

$$1- (a, b, c, d) = (h, w, m, n) \quad h = a - b - c - d, \quad w = m + n.$$

$$2- (a, b, c, d) + (h, w, m, n) = (a + h, b + w, c + m, d + n).$$

$$3- (a, b, c, d) (h, w, m, n) = a h - b w - c m - d n, \\ a + b h + c n - d m, \quad a m + b h + c d - b n, \quad a n + b m + d h - c w.$$

بعد ذلك قدم كيلي " Cayley " المصقولات عام ١٨٥٧ وهو نظام جيري أيضاً لا يتحقق قانون الإبدال على الضرب فيه .

الاتجاه الثالث : في ميدان التحليل " Analysis " ويعتبر كوشي " Cauchy " وأبحاثه المشهورة في تقارب وتباعد المتسلسلات وال نهايات أحد أهم الرياضيين الذين وضعوا أساس التحليل كما كانت هناك إسهامات لكونشي في مجال المعادلات التفاضلية والمتغير المركب كما ظهر في نفس هذا القرن الرياضي الكبير آبل " Abel " والذي ترتبط باسمه المجموعات الإبداعية كما يعود إليه الفضل في إثبات أنه لا يوجد حل جيري عام للمعادلات الدرجة الخامسة بدلالة معاملات حدودها .

ويعتبر جورج كانتور " G. Cantor " أحد أهم رياضي القرن التاسع عشر والقرن العشرين . فقد ولد كانتور في عام ١٨٤٥ ودرس في جامعة برلين ومات في عام ١٩١٨ وقد نشر أهم أبحاثه حول نظرية الفئات في عام ١٨٧٤ ونظرية الانهائيات . وفي القرن العشرين أثبت الكثير من الرياضيين أن الأعداد الطبيعية يمكن تعريفها في ظل مفاهيم نظرية الفئات . وعليه فإن معظم النظريات الرياضية من الممكن تعريفها في ظل ذلك المفهوم .

ولقد دفع برتران رسل " Bertran Russell " ( ١٨٧٢ - ١٩٧٠ ) الرياضي الشهير الرياضيات في القرن العشرين دفعه أخرى فقد توصل إلى أن نظرية الفئات من الممكن استنتاجها باستخدام المنطق على الرغم من عدم موافقة عدد كبير من الرياضيين المعاصرين لهذا الاتجاه .

القرن العشرين لقد شهد القرن العشرين تطوراً آخرأً في مجال الرياضيات فبعد وضع أساس التحليل الرياضي مع نهاية القرن التاسع عشر تم وضع أساس جديدة وتعارف جديدة وتعاريف جديدة للمفاهيم الرياضية طبقاً لهذا التطور في ميدان التحليل فعرفت مفاهيم قابلية التفاضل والتكامل وال نهايات والدوال والاتصال والانفصال وغير ذلك في ضوء هذا التطور الهام في علوم الرياضيات .

لقد شهد القرن العشرين مولد الفراغات المجردة " Abstract spaces " التي أنت في النهاية إلى ظهور التوبولوجى بمعنى أنه مع الفهم العميق لمفاهيم نظرية الفئات ولدت علوم جديدة وأبدعت أفكار معاصرة .

ولا يمكن أن نختم حديثاً عن القرن العشرين دون أن نتكلّم عن أهم أحداث ذلك العصر وهو الخاص بتطور علوم الحاسوب الآلي . إن كثيراً من رجال تدريس الرياضيات في عصرنا الحالي لا يكفيهم أن يتعلّم طالب المرحلة الثانوية بعض مبادئ علوم الحاسوب لكي نمحوا أيّقونه حول ذلك العلم الجديد بل ينالون بضرورة تدريب الطالب على استخدام وتصميم وإعداد بعض برنامج الكمبيوتر ليس فقط بلغة الباسيك بالإضافة إلى ذلك لغة الكوبول أو لغة الباسكل " Pascal " .

إن دراسة الطالب في المرحلة الثانوية لفصل دراسي كامل على الأقل لأهم أساسيات علم الحاسوب الآلي بالإضافة إلى فصل دراسي كامل للبرمجة يمثل الحد الأدنى المطلوب لطالب المرحلة الثانوية .

ولقد تطورت علوم الحاسوب الآلي تطوراً سريعاً في مدة زمنية قصيرة فإذا عرفنا أن أول آلة حاسبة بمعنى الكلمة قد صُممَت في لندن أثناء الحرب العالمية الثانية نجد إلى أي حد هذا العلم سريع التطور والنمو ولقد كانت هذه الآلة تعتمد على الصمامات وكانت تلك الصمامات كثيرة حتى أنه قد وصل في بعضها إلى ١٨ ألف صمام وفي الخمسينيات تم اختراع الترانزistor في الولايات المتحدة فحلَّ تلك الترانزistorات محل الصمامات مما سهل العمل وقلَّت التكلفة . ومع بداية السبعينيات خلت الولايات المتحدة ثورة الرقاقة " Chips " التي أدت إلى ثورة في عالم الألكترونيات .

ولقد مرت قصة الكمبيوتر في لزعة مراحل أو أجيال كان أولها كما ذكرنا في مطلع عام ١٩٤٥ وسمى " ENIAC " أما الجيل الثاني فقد استخدمت فيه " الترانزistorات " والجيل الثالث استخدمت فيه رقاقة السليكون . والجيل الرابع هو جيل الميكروكمبيوتر . ولقد حدثت الطفرة الكبيرة في عالم الميكروكمبيوتر في عام ١٩٧١ . ويتم الآن تصنيع الجيل الخامس في اليابان والذي يطلقون عليه الذكاء الاصطناعي . وفي ذلك النوع يطّعون في إنتاج كومبيوتر لا يقوم فقط بإجراء الحسابات والعمليات بسرعة وبدقة فقط ، بل يذكر في الاختبارات المتاحة لحل المشكلة ويتم حلولاً لكل احتمال . ومهما حاولنا أن نعرض بالتفصيل فإن قصة الرياضيات هي قصة الجنس البشري وأى مجلد مهما اتسع صفحاته لا يستطيع أن يحصي أهم إنجازات ذلك العلم السريع التطور الذي يرجله وأفكاره .

**ثالثاً : اتجاهات حديثة في  
مناهج الرياضيات**

- بعض مناهج الرياضيات الحديثة ( SMSG, UICSM )
- نقد المناهج الحديثة للرياضيات .
- برنامج مقترن لرياضيات التسعينات في المرحلة الثانوية
- مراجع الفصل .

## اتجاهات حديثة في مناهج الرياضيات

لقد بدأت حركة الرياضيات الحديثة "New math" في الولايات المتحدة الأمريكية مع بداية السبعينات وكرد فعل مباشر للثورة التي اجتاحت الولايات المتحدة في ذلك الوقت بعد إطلاق الاتحاد السوفييتي لمركبة الفضاء الأولى سبوتنيك "Sputnik" في أكتوبر ١٩٥٧ وعليه بدأت حركة واسعة في تصميم وإعداد وتنفيذ العديد من برامج الرياضيات في ذلك الوقت كان من أشهرها وأكثرها استخداماً في المدارس الثانوية الأمريكية برنامج

"University of Illinois committee on school Mathematics" "UISM" برنامج جامعة الينوي للرياضيات المدرسية تحت قيادة "ماكس بيرمان" وكذلك "SMSG" برنامج جامعة "بيل"

"School Mathematics study Group"

تحت قيادة إدوارد بيجل "E. Begle" وغير ذلك من برامج انتشرت وانتشرت في ذلك الوقت مما لا يتسع معه المجال لعرضها هنا .

إلا أن ما يهمنا في هذا الخصوص هو أن حالة الرياضيات المدرسية في الولايات المتحدة في منتصف الثمانينيات تشبه والتي حد كبير حالتها في عام ١٩٥٧ فبعد ثلاثين عاماً من البحث والتجريب وتنفيذ العديد من البرامج نجد أن هناك عدم رضا سواء كان ذلك من المختصين أو أولياء الأمور أو المسؤولين السياسيين على نوعية الرياضيات التي تقدمها المدارس الثانوية . وبالقطع فإن ذلك فيه بعض المؤشرات لرياضيات المدرسة الثانوية والإعدادية عندنا في مصر وفي غيرها من الدول العربية التي لا تزال تستخدم المناهج الحديثة للرياضيات .

ولقد لخص يسوسكن "Z. Usiskin, 1985" الوضع :

The similarities between the situation of the 1950 and 1970 were well Known to the leader of mathematics . Education ... these leaders saw a return, not to on era in which students were mathematically capable, but to an era where neither skills nor understanding was achieved ( P. 12 )  
أننا في حالة مشابهة للحالة في عام ١٩٥٧ بل نحن الآن كما يرى كثيرون

قادة طرق تدريس الرياضيات في أمريكا في حالة أسوأ بمعنى أننا في عصر لم يعد الطالب يعرف المهارات الرياضية فقط . بل إنه لا يعرف ولا يفهم الرياضيات . وأبسط دليل على ذلك هو نتائج اختبار ( SAT - M ) .

\* The scholastic Aptitude test of mathematics \*

وهو أشهر اختبار للرياضيات يعطى للطلاب الحاصلين على الثانوية العامة لدخول الجامعة . ولا يقيس هذا الاختبار المهارات الرياضية بل هو اختبار يعتمد على حل المشكلة أكثر من اعتماده على الحسابات الرياضية ويمكن تلخيص أهم أهداف هذا الاختبار في :

- ١- قياس إلى أي مدى يفهم ويطبق الطالب معلوماته الرياضية سواء كان ذلك على المستوى الابتدائي أو الإعدادي أو الثانوي .
- ٢- قياس كيف يستطيع الطالب استخدام معلوماته في مواقف جديدة عليه .
- ٣- قياس كيف يستطيع الطالب استخدام معلوماته الرياضية في مواقف ومشكلات غير روتينية ( مواقف واقعية ) .

وإليك متوسط درجات الطلاب الذين أخذوا هذا الاختبار في الولايات المتحدة منذ عام ١٩٥١ وحتى عام ١٩٨٣ لترى الصورة كاملة ومدى التغير في الأداء .

جدول (١ - ٣)  
 متوسط درجات الطلاب في اختبار "SAT - M"

متوسط	السنة	متوسط	السنة
٤٩٤	١٩٦٨ - ١٩٦٧	٤٩٤	١٩٥٢ - ١٩٥١
٤٩١	١٩٦٩ - ١٩٦٨	٤٩٥	١٩٥٣ - ١٩٥٢
٤٨٨	١٩٧٠ - ١٩٦٩	٤٩٠	١٩٥٤ - ١٩٥٣
٤٨٧	١٩٧١ - ١٩٧٠	٤٩٦	١٩٥٥ - ١٩٥٤
٤٨٢	١٩٧٢ - ١٩٧١	٥٠١	١٩٥٦ - ١٩٥٥
٤٨١	١٩٧٣ - ١٩٧٢	٤٩٦	١٩٥٧ - ١٩٥٦
٤٧٨	١٩٧٤ - ١٩٧٣	٤٩٦	١٩٥٨ - ١٩٥٧
٤٧٣	١٩٧٥ - ١٩٧٤	٤٩٨	١٩٥٩ - ١٩٥٨
٤٧٠	١٩٧٦ - ١٩٧٥	٤٩٨	١٩٦٠ - ١٩٥٩
٤٧١	١٩٧٧ - ١٩٧٦	٤٩٥	١٩٦١ - ١٩٦٠
٤٦٩	١٩٧٨ - ١٩٧٧	٤٩٨	١٩٦٢ - ١٩٦١
٤٦٦	١٩٧٩ - ١٩٧٨	٥٠٢	١٩٦٣ - ١٩٦٢
٤٦٧	١٩٨٠ - ١٩٧٩	٤٩٨	١٩٦٤ - ١٩٦٣
٤٦٨	١٩٨١ - ١٩٨٠	٤٩٦	١٩٦٥ - ١٩٦٤
٤٦٨	١٩٨٢ - ١٩٨١	٤٩٦	١٩٦٦ - ١٩٦٥
٤٦٧	١٩٨٣ - ١٩٨٢	٤٩٥	١٩٦٧ - ١٩٦٦

و قبل الدخول فى تحليل بيانات هذا الجدول لبيان دلالتها يجدر بنا أن نلاحظ أن الحصول على درجات اختبار "SAT - M" عملية ليست سهلة فهو عملية معقدة إلا أنها

(x) هذه البيانات مأخوذة من :

- National Council of Teachers of mathematics " 1985 Year BOOK " NCTM. The secondary school curriculum . P . 4 .

نجد على سبيل المثال درجات عام ١٩٨٢ - ١٩٨٣ ومتوسطها ٤٦٧ مأخوذة من مجموعة من طلاب الصف الثالث الثانوى وعددتهم ٧٤٨٣٦٠ وعدد ٥٩٦٧٦٠ من طلاب الصف الثاني الثانوى وغيرهم من طلاب آخرين قد يكونوا فى مراحل أخرى أو أنهم الدراسة الثانوية وعدد هؤلاء ١٤٢٦٠٩ .

لاحظ من الجدول ( ١ ) أن الانحدار في المتوسط للدرجات قد بدأ مع بداية ١٩٦٧ - ١٩٦٨ كما نلاحظ أن أعلى متوسط وهو ٥٠٢ في بداية الحركة وفي زرورة الاهتمام بها وذلك في عام ١٩٦٢ - ١٩٦٣ وأن أقل متوسط ٤٦٦ في عام ١٩٧٨ - ١٩٧٩ وأن أكبر فرق حدث بين عامي ( ١٩٦٢ - ١٩٦٣ ) ، ( ١٩٧٨ - ١٩٧٩ ) حيث وصل ذلك الفرق إلى ٣٦ درجة .

وباعتبار أن اختبار " SAT - M " هو اختبار في الفهم قبل المهارة يتضح للقارئ أن المناهج الحديثة لرياضيات قد فشلت وإلى حد كبير في تدريب الطالب على الفهم وعلى المهارة في ذات الوقت والدليل واضح على مستوى الولايات المتحدة ككل .

وقد يبدو أن الذين استقروا حقاً من المناهج الحديثة هم الصفة من الطلاب وليسوا المتوسطين أو البطيء النعلم .

وإليك عينة من الأسئلة التي تذلك على ذلك :

١- أن أبسط المسائل الرياضية المتعلقة بمناهج المرحلة الإعدادية يصعب على طلاب المرحلة الثانوية حلها . فعلى سبيل المثال نجد أن ٣٥ % من طلاب المرحلة الثانوية لم يستطعوا الإجابة عن المثال التالي . وأن ٥٢ % من عدد الطلاب الذين درسوا مقرر في الهندسة لسنة عام ( سواء في المرحلة الإعدادية أو الثانوية ) هم فقط الذين استطاعوا الإجابة عن هذا المثال رغم بساطته " Usiskin, 1985 .

مساحة المربع المبين هي :	
١سم	-١
	-٢
١سم	-٣
١سم	-٤
١سم	-٥

ماذا يعني ذلك ؟ نعتقد أن الدليل واضح على مدى تمكن التلاميذ من المفاهيم الأساسية للرياضيات .

وفي دراسة أخرى لسنك ( Senk, 1983 ) تضمنت ٨٤ فصلاً يدرسون هندسة وجد أن ٢٩% من طلاب هذه الفصول لا يستطيعون تكلمة برهان مشكلة بسيطة مثل تطابق المثلثات وبشكل عام فقد وجد أن ٥١% من هؤلاء الطلاب هم الذين يستطيعون حل مثل هذه المشكلة .

والصورة تتضح أكثر إذا عرفنا أن من بين جميع الطلاب الذين كان عمرهم ١٧ سنة في ربيع ١٩٨٢ وجد أن ٧١% قد حصل على فصل دراسي واحد في الجبر ، ٥٢% منهم قد حصل على فصل دراسي واحد في الهندسة . وأن حوالي ٢٥% من طلاب المرحلة الثانوية لا يحصلون على أي مقرر في الجبر أو الهندسة سواء كان ذلك في الصف الأول أو الثاني أو الثالث الثانوي ( NAEP, 1983, Carpenter, 1983 ) .

وعلى ذلك فقد بدأ الفكر الرياضي التربوي يعيد النظر في المناهج الرياضية وقد أوصت لجنة ( NACOME, 1975 )

\* The National Advisory Committee on Mathematics Education \*

- بضرورة أن يتضمن أي محتوى منهجي للرياضيات الأساسيات التالية :
- ١- أن التركيب المنطقي للرياضيات وأصولها ينبغي أن يؤخذ في الاعتبار في أي منهج للرياضيات المدرسيّة .
  - ٢- أن الخبرات المحسوسة لابد أن تتكامل مع تلك المجردة لتوضح المفاهيم الرياضية .
  - ٣- أن تعطى كل فرصة للطلاب لتطبيق المعلومات الرياضية على مدى متنفس ( مجال العلوم ، الاقتصاد ، الهندسة ، ومشكلات الحياة العامة ) .
  - ٤- أن استخدام الرموز وصياغتها وفيهم معناها وحدود استخدامها عامل مهم في فهم الرياضيات ذاتها .

٥- ويجب قبل دخول الطالب للمرحلة الثانوية وعلى الأقل في الصف الثاني الإعدادي أن يتعلم الطالب كيف يستخدم الآلة الحاسبة في معظم حصص الرياضيات بما في ذلك الاختبارات .

٦- أن على جميع طلاب المرحلة الثانوية أن يتعلموا شيئاً عن علوم الحاسوب الآلي وليس هذا الشيء من الجانب النظري فقط بل يجب عليهم أن يتعلموا لأصول البرمجة والتدريب العملي على ذلك .

٧- أن مجرد الاعتماد على محو الأمية فيما يتعلق بعلوم الحاسوب الآلي بعد كافياً في هذا العصر بل إن لغة الباسك ليست اللغة الوحيدة التي يجب أن يعرفوها .

٨- أن الإحصاء ونظرية الاحتمالات لا بد وأن تحتويها مناهج المرحلة الإعدادية والثانوية على حد سواء .

وفي ذلك اقترح كلّاً من كان ، كاري ، لاب ( R. Cain, Carry, C. lamb. 1985 ) اقترحا ببرنامجاً للرياضيات يعتمد على أربع مكونات رئيسية لطلاب المرحلة الثانوية وهذه المكونات الأربع هي :

- |                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Basic skill     | ١- المهارات الأساسية   |
| Conceptual math | ٢- المفاهيم الرياضية   |
| Applied math    | ٣- الرياضيات التطبيقية |
| Pure math       | ٤- الرياضيات البحتة    |
- ونقدم لك شرحاً مختصراً لكل مكون .
- ١- المهارات الرئيسية :

يتضح من الاستعراض السابق مدى تصور المناهج الحديثة للرياضيات في معالجة هذا الجانب حتى أنه في منتصف السبعينيات بدأت الدعوة إلى العودة إلى المهارات الرئيسية " Back to Basic " عليه فلا يمكن بالقطع العودة إلى الوراء ولكن يمكن تشكيل

الحاضر ليحقق ويعالج عيوب المناهج الموجودة والهدف الرئيسي للمحتوى المنهجى لهذا المكون هو تمكين الطلاب من معرفة واستخدام المهارات الأساسية لرياضيات بشكل عملى وبسهولة .

#### ٢- المفاهيم الرياضية :

إن هذا المكون وما يتضمنه من محتويات وموضوعات رياضية يجب أن يركز على تعرف المفاهيم الرياضية وفهمها ، فالرياضيات ليست محتوى منهجى فقط بل هي طريقة وأسلوب تفكير ، هناك فرق بين الطريقة والأسلوب . فالطريقة هي عملية تنظيم المحتوى المنهجى أما الأسلوب فهو عملية عرض تلك المادة داخل الفصل ( Young, 1965 ) وعلىه فكritis المفاهيم هنا والمحتوى المنهجى يجب أن يركز على مستوى الإدراك خاصة فيما يتعلق بالعلاقات الرياضية والمفاهيم الفراغية ويعتبر المنهج الحظوظى هو أفضل أسلوب لعرض ذلك المحتوى المنهجى كما أن دور المدرس يجب أن يكون دور الموضح والمفسر وليس الناقل أو المردد للمعلومة كما فى ( ١ ) إن القدرة على التصميم والاستخدام فى موافق جديدة تعد الهدف الأساسى من وراء هذا المكون المنهجى .

#### ٣- الرياضيات التطبيقية :

إن أحد أهم عيوب المناهج الحديثة لرياضيات هو عدم قدرة الطلاب على استخدام معلوماتهم الاستخدام التطبيقى فى موافق الحياة وعليه فإن هدف هذا المكون هو تدريب الطلاب على استخدام معلوماتهم الرياضية فى موافق تطبيقية لحل مشكلات حقيقية فى الاقتصاد والهندسة والعلوم وغير ذلك من ميادين المعرفة التى تساعد الطالب بعد تخرجه ليعيش حياته ويختار نوع التخصص الملاائم له فى الجامعة فيما بعد .

وهذا المكون ينطاج إلى نوع أرقى فى التفكير من المستويات الأخرى فيها الجانب يركز على أسلوب حل المشكلة والإبداع والابتكار . ودور المعلم هنا هو الانتقاء والتوجيه والإرشاد إلى بعض الأساليب المتتبعة فى حل المشكلات من خلال خبرته ومعرفته . إلا أن العناء الأكبر يقع على المتعلمين .

#### ٤- الرياضيات البحتة :

يعتقد البعض وهم على حق أن أرقى مستوى للرياضيات للمرحلة الثانوية هو ذلك المتعلق بالرياضيات البحتة فالهدف الأساسي لذلك المكون هو تدريب الطلاب على استخدام التحليل الرياضي والوصول إلى اكتشافات أو تعميمات جديدة . ولذلك فإن هذا المستوى يجب أن يقتصر على الطالب الذين يمتلكون المهارات والقدرات العقلية العالمية التي تمكنهم من الدراسة في هذا الميدان ومتابعة الدراسة فيما بعد . فنظرية الأعداد والتفاضل والتكامل وبعض مبادئ التحليل والمتسلسلات وغيرها مكونات أساسية . ودور المدرس يجب أن يقتصر على اختيار الأمثلة وتقدير السلوك والعبء الأكبر يقع على الطالب

جدول ( ٢ - ٣ )

## تصور منهجي لرياضيات المرحلة الثانوية

الرياضيات البحتة	الرياضيات التطبيقية	المفاهيم الرياضية	المهارات الأساسية	
الرياضيات من أجل الرياضيات	الاستخدامات في حل بعض المشكلات التفكيرية	الاستخدام العقلى وتربيه التفكير	الاستخدام العام للرياضيات كمواطنين صالحين	الأهمية
تحليلى إدراكي تطبيقى معرفى	تطبيقى معرفى إدراكي تحليلى	إدراكي تطبيقى معرفى تحليلى	معرفي إدراكي تطبيق تحليل	الأهداف
نظام المسلمات Axiomatic	أسلوب حل المشكلة	الحلزونى Spiral	الترتيب الهرمى والمنطقى	المنهج
التحليل العقلى والمنطقى	التربيب على أسلوب حل المشكلة	فهم المكونات والعلاقات	العمل على تمكين التلميذ مهارياً	التدريس
استخدام أسلوب الدور النموذجى	الحصول على المشكلات وعرضها وتدریب الطالب عليها والتوصيم من جانبهم	تربيه وتكوين المفاهيم . أمثلة مختلفة وتدريبات مختلفة	الشرح ، التوضيح التشخيصى	المعلم
תלמיד	تلميذ ثم معلم	معلم ثم تلميذ	المعلم عليه يقع العبء الأكبر	المسئوليات
أعلى ١٠٪ من مستويات الطلاب	أعلى ٢٥٪ من مستوى الطلاب	مجمع ٧٧٪	كل الطلاب	الطلاب

وفي ضوء هذا التصور المنهجي لرياضيات المرحلة الثانوية يمكننا وضع المقررات التالية التي تحقق تلك الأهداف .

### نموذج مقترن

#### لمقرر الصف الأول الثانوي

##### المهارات الأساسية :

أ ) معلومات رئيسية عن الهندسة والجبر:

١- خصائص نظام الأعداد القياسية .

٢- جمع وطرح وضرب وقسمة كثيرات الحدود .

٣- حل المعادلات الخطية واللامتساويات في متغيرين من الدرجة الأولى .

٤- قياس الزوايا وتصنيفها واستخدام المترافق والفرجالي والمسطرة الغير مرقمة .

٥- المساحات ( مساحة شبه المنحرف ، متوازى الأضلاع ، المثلث ) .

٦- الحجوم ( المنشور ، متوازى المستويات ، الهرم الثالثي ) .

٧- النسبة والتقارب ( جمع وطرح وضرب وقسمة الكميّات المتناسبة ) .

٨- التشابه والتطابق للأشكال الهندسية .

##### ب ) المنطق :

١- الجمل المنطقية - جداول الصواب والخطأ ، الروابط ، أو .

٢- الاشتراطات ( إذا كان فإن ، إذا كان وكان فقط ) .

٣- الفى والتناقض .

٤- التتلوّجي ( تصميم الحاصل ) .

٥- أمثلة رياضية وغير رياضية لاستخدام المنطق .

##### ـ المفاهيم الرياضية :

١- مفاهيم الاحتمال ، العينة ، الإحصاء .

٢- الهندسة التحليلية والتعميل البياني للأشكال الهندسية والمعلومات الإحصائية

الميسورة .

- ٣- المعادلات : معادلة لخط المستقيم في مستوى معادلة الدائرة والممارس والقطاع .
- ٤- حل المعادلة : الحل البياني لمعادلات الدرجة الأولى الحل البياني للامتساويات في متغيرين خطياً .
- ٣- الرياضيات التطبيقية :
  - ١- معدل تغير الكمية .
  - ٢- قوانين الجاذبية وحركة الأجسام .
  - ٣- مراكز الثقل لبعض الأشكال الهندسية .
  - ٤- نظرية الاحتمالات .
  - ٥- نظرية ذات الحدين وتطبيقاتها .
  - ٦- الإحصاء .
- ١) معنى الإحصاء - الإحصاء الوصفي - الإحصاء الاستدلالي .
- ٢) التمثيل البياني للمعلومات الإحصائية على مشكلات واقعية ( معادات نمو السكان ، نمو الصناعات الوطنية ) .
- ٣) مقاييس النزعة المركزية ( المتوسط ، الوسيط ، المنوال ) وباستخدام أمثلة تطبيقية .
- ٤) الأرباعيات واستخدام أمثلة تطبيقية .
- ٥- نظرية فيئاغورث واستخداماتها في الإنشاءات الهندسية .
- ٦- تطبيقات ومشكلات واقعية تحتاج إلى رياضية البرمجة الخطية ، بحوث العمليات .
- ٧- برامج الكمبيوتر بلغة الباسك كمقدمة وتعريف بأصول لغة الباسك وكتابة بعض البرامج البسيطة مثل حساب مساحات المثلث والدائرة
- ٨- الرياضيات البحتة :
  - ١) الفئات ، الاتحاد ، التقاطع .
  - ٢) المجموعات : خصائص المجموعات ، أنواع المجموعات ( المجموعات الأبلية ) .
  - ٣) نظام الأعداد الحقيقة :

- أ أهمية توسيعة النظام العدوى .
- ب أمثلة لأعداد غير قياسية .
- د ) الهندسة الإقليدية :

١- مناقشة نظام المسلمات ، الاميرفات ، المعرفات ، النظريات .

٢- البنية Betweenness

هـ ) هندسة التحويلات :

١- الدوران ، التعاكس ، الانتقال .

٢- ربط مفاهيم التحويلات بالمجموعات .

و ) نظرية الأعداد :

١- الأعداد الأولية وال الكاملة والناقصة والزائدة .

٢- الأعداد الحقيقة والأعداد المركبة .

٣- الرباعيات كتوسيعة لنظام الأعداد المركبة .

## مراجع الفصل

### أولاً : المراجع العربية :

- ١ - فريديريك بل : طرق تدريس الرياضيات - ترجمة وليم عبيد ومحمد أمين المفتى وممدوح سليمان ، الجزء الثاني ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، ١٩٦٠ .
- ٢ - وليم عبيد وآخرون ، تاريخ الرياضيات . وزارة التربية والتعليم .

### ثانياً : المراجع الأجنبية :

- 2- Eves, H. history of Mathematics, N. Y : Holt & Rinhart Winston pub. 1969 .
- 3- Exner, R. M. & M. F. Rosskopf " Proof " in The Teaching of Secondary School Mathematics. Thirty - third year book . NCTM, 1970 .
- 4- Usiskin, R. " The Status of Secondary School Mathematics " in the 1985 year book . The Secondary School Mathematics Curriculum . NCTM. 1985 .
- 5- Young, N. in NCTM, 1985 year book .

الفصل الرابع  
اتجاهات حديثة في  
إعداد وتدريب معلمي الرياضيات

أولاً : التدريس المصغر Micro - Teaching

ثانياً : تحليل التفاعل الصفي

(أ) تحليل التفاعل اللفظي لفلاندرز Flanders

(ب) تحليل التفاعل لجالهير Galigher

(ج) نموذج " منف للتفاعل اللفظي وغير اللفظي

ثالثاً : التعلم الفردي

(أ) الحقائب التعليمية Kits

(ب) الحوافظ التعليمية Port Folia

(ج) معامل الرياضيات Math - Lab

رابعاً : اتجاه الكفايات التدريسية

خامساً : تدريس الهندسة

سادساً : مستويات " فان هايل " Van Hiele " للتفكير الهندسى

سابعاً : الحاسوبات الآلية

**أولاً التدريس المصغر**

## **الدرس المصغر**

لقد تغيرت النظرة إلى عملية التدريس فتحولت من عملية النقل المتكافئ الذي يقوم على أساس التقين ونقل مجموعات مختلفة من الحقائق فأصبحت تعد تنظيماً لعملية التعليم يوجه فيها الاهتمام إلى الحاجات المختلفة للمتعلمين .

ففي الجانب الأول (النظرة التقليدية) لم يكن مطلوباً من المعلمين إلا إتقان المادة الدراسية والسيطرة عليها باعتبارها المحرك الرئيسي للعمل التدريسي ولذلك كانت المهارات التدريسية المطلوبة محدودة . إلا أن النظرة الحديثة للعملية التدريسية تتطلب من المعلمين أكثر من مجرد إتقان المادة الدراسية بل تتطلب توافر مهارات تدريس معينة مما يضمن فردية المتعلم ومحاولته تكيفه مع الأفراد الآخرين .

من هنا ظهر أن هناك قصوراً واضحاً في برامج إعداد المعلمين الحالية لتناسب الاتجاهات الحديثة في عمليات التعليم والتعلم ، وبصفة خاصة في مجال مهارات التدريس لدى المعلمين . وعليه بدأت اتجاهات حديثة في إعداد المعلمين تقوم على ما يسمى باتجاه الكفايات التدريسية .

## **نشأة الدرس المصغر**

لقد استحدث هذا الأسلوب "الدرس المصغر" Micro - Teaching " مجموعة من المربين الأميركيان في جامعة استنفورد كان منهم دوينت آلن "Dwight Allen" ، وكيفين ريان "Kevin Rayan" ، وروبرت بوش "Robert Bush" ، وجيمس كور "James Kour" وذلك في بداية السبعينيات . ويعتمد هذا الأسلوب على تدريب المدرسين (أثناء الإعداد لثاء الخدمة) على بعض مهارات التدريس المنفصل بعضها عن بعض كمهارة (ضبط الصوت ، استخدام السبورة ، طرح الأسئلة ، ...) أو قد تكون في مجموعات متربطة من المهارات تسمى توليفة مهارية (Cluster Skills) حيث تتصل كل توليفة بأحد المهام التعليمية الأساسية للملزم ومن أمثلة تلك التوليفات التدريسية (مهارات إدارة الفصل ، مهارات استخدام الأسئلة) ويستخدم مفهوم الكفاية (Competency) بدلاً من المهارات (أحمد الخطيب ، ١٩٨٦) في كثير من الكتابات العربية . وقد لقى الدرس المصغر نجاحاً منقطع النظير في كثير من دول العالم ، فانتشر في أوروبا مع بداية السبعينيات . وقد أصبح جزءاً رئيسياً من برامج إعداد المعلمين في المملكة المتحدة .

### تعريفات التدريس المصغر :

لقد عرف تيرنى " Turny 1973 " التدريس المصغر بأنه تعليم مخفض بنسبة معينة فيما يتعلق بعدد التلاميذ وزمن الحصة والمهمة المطلوب إنجازها والمهارة التدريسية المراد التدريب عليها وعرف بيك وتكر " Peck & Tucker " التدريس المصغر بأنه مزيج من نظام إدراكي لتحديد المهارات التعليمية بصورة دقيقة مع استخدام التقنية الراجعة التي توفرها تقنية الفيديو لتسهيل نمو وابقاء مهارات تدريسية بعينها .

ومن المعروف أنه لا توجد طريقة واحدة في تنظيم التدريس المصغر بل أنه في البلد الواحد تختلف طرق تنظيمه باختلاف المؤسسات التربوية ، فقد وجد يفان فالوس " Ivan Falus " عام ١٩٧٥ أن طول الدرس وتعقيده يختلف من مؤسسة إلى أخرى في المملكة المتحدة نفسها فمن بين ٤٩ مؤسسة تعليمية وجد أن مدة الدرس تراوحت في ٢٢ مؤسسة بين ١٧ - ٢١ دقيقة ، بينما قصرت المدة عن ذلك في خمس من المؤسسات وزادت عن ذلك في ١٢ مؤسسة . فمدة الدرس ومحنته يتغيران حسب الأهداف الموضوعة والظروف المحيطة . وكما يختلف زمن التدريس المصغر يختلف عدد التلاميذ كذلك ، فيبينما تراوحت أعداد التلاميذ في بعض الدروس المصغرة بين ( ٥ - ٦ تلميذ ) تراوحت في دروس أخرى بين ( ١٠ و ١٥ ) تلميذاً .

### خطوات التدريس المصغر :

إن استخدام التعليم المصغر كأسلوب لتدريب وإعداد المعلمين بكليات التربية يتطلب عدد من الخطوات :

- يتم تحديد مهارة تدريسية معينة يراد للمدرس المتدرب التمرن عليها وابتقاها ومارستها بصورة عملية في حياته التدريسية .
- يتم تحليل المهارة موضوع التدريب إلى مكوناتها السلوكية مع تقديم هذه المكونات إلى الطلاب لدراستها .

- Peck & Tucker " Research on Teacher Education " . In Second Hand BOOK of Research on Teaching. 1973, p 951 .

- Turney, P . In Micro - Teaching : Research, Theory and practice. 1973 .

- ٣- قد يفيد أن يتعرف المتدرب على أمثلة حية لاستخدام تلك المهارة من قبل مدرسین (لديهم خبرة طويلة) كأن يشاهد المتدرب شريط فيديو مارس فيه هذا المدرس العمل التدريسي باستخدام هذه المهارة المراد التدريب عليها .
- ٤- يقوم المتدرب بإعداد خطة درس مصغر في موضوع معين يركز فيه على تلك المهارة المراد التدريب عليها .
- ٥- يقوم المتدرب بتدريس الدرس المصغر لفصل مصغر مع تسجيل الدرس على شريط فيديو .
- ٦- إعادة عرض الدرس بعد التدريسين للتحليل والنقد وهذه فترة التغذية المرتجعة .
- ٧- قيام المتدرب بالخطيط مرة أخرى لدرس مصغر آخر للتدريب على نفس المهارة مع الاستفادة بنتائج التغذية المرتجعة وإعادة التدريس .
- ويستخدم غالبية المشرفين في نقد الدروس المصغرة ثلاثة اتجاهات :
- أ ) يسأل المشرف المتدرب عما قد يغيره في أدائه إذا قام بتدريس نفس الدرس مرة ثانية : وغالباً ما تجد المتدرب ناقداً . لذاً لسلوكه التدريسي .
- ب ) يحاول المشرف أن يجد في أداء المتدرب جوانب القوة فيه ما يستوجب المكافأة أو التعزيز ، فمن المعروف علمياً أننا ننزع إلى أداء الأفعال التي علينا مكافأة وتجنب تلك التي نعاقب عليها .
- جـ ) يجب الربط بين الأداء والمهارة التي يراد التدرب عليها وغالباً يستبعد المشرف من الأداء ما ليس له علاقة بالمهارة للتركيز على تلك المهارة معرفة كفاءة لمدرس (المتدرب ) في الأداء .
- ويجب أن تأتي فترة إعادة التدريس بعد مرور الوقت اللازم للمتدرب للتأمل في الأفكار التي طرحت أثناء جلسات النقد . إذ أن من أهم فوائد التدريس المصغر توفر الفرص لإعادة نفس التدريس مباشرة في محاولة لتحسين نوعية الأداء .
- بعض الكفايات التدريسية :**
- فيما يلي عدد من الكفايات ( المهارات ) التدريسية التي اعتمدتها جامعة ستانفورد الأمريكية

**أ ) التهيئة الحافزة لمواقف النظم :**

المقصود بالتاهية هو ما يقوم به المدرس مع تلاميذه في مستهل الدرس لإعدادهم ذهنياً للتفاعل مع الدرس وكلما استطاع المدرس ونجح في خلق جو واتجاه إيجابي لدى تلاميذه نحو الدرس كلما أدى ذلك إلى زيادة اندماج التلاميذ في الموضوع الدراسي والموقف التعليمي ككل . وقد يستخدم المدرس لتهيئة التلاميذ ذهنياً لموضوع الدرس شخصية معينة أو حكاية تاريخية معينة أو فكرة جديدة ، أو نشاط تعليمي ، أو وسيلة تعليمية بذاتها

**ب ) مهارة طرح الأسئلة واستخدامها :**

مما يثير الطلاب ويحثّ انباهم للدرس قدرة المدرس على طرح الأسئلة بشكل مثير ومناسب وبحيث يمكن الإجابة عنها . وكثيراً ما يحضر المعلم المبتدئ ويعلن طلابه أكثر مما يوجه لهم أسئلة ولذلك تعد مهارة طرح واستخدام الأسئلة من مهارات التدريس الهامة والضرورية في إعداد المعلمين الأكفاء . ولقد أوضحت التجارب أن معامل التدريس المصغر أداء ممتازة في تكوين وإيقان مهارة طرح واستخدام الأسئلة .

ولذلك تسم ابتكارات تدريبيات تعمل على اكتساب الكفاءة في إعداد واستخدام أسئلة الحقائق ، أسئلة المفاهيم ، واستئثار التفكير بمستوياته المختلفة .

ومن طرق التدريب على تلك المهارة أن يتعلم المدرس الطرق الصحيحة لصياغة الأسئلة ، ثم يلاحظ عرضاً للفيديو تبين التطبيق العملي لمهارة وبعد ذلك ، يطبق المدرس هذه الطرق في فترات التعليم المصغر وبمشاهدة الدرس لتسجيل أدائه على شرطة الفيديو يمكن مساعدته على تصحيح استجاباته الخاطئة وتشييد مهاراته الصحيحة .

وقد أورد آلن وزملائه ( Alen, 1969 ) الكثير من أنواع الأسئلة في هذا الخصوص

**١- الأسئلة التعريفية .**

**٢- أسئلة الاستدلال القياسي .**

**٣- أسئلة المقارنات البسيطة والمقدمة .**

**٤- أسئلة العلاقات بين الأسباب والنتائج .**

**٥- الأسئلة المسابقة Probing Ques** وهي تلك الأسئلة التي تبني على إجابات التلاميذ ويستخدم المدرس أيضاً ما يسمى بالسير المحول بمعنى الترجمة بالسؤال السابق إلى تلميذ آخر بقصد إتاحة فرص أكبر للتلاميذ للمشاركة في تغيير أفكارهم حول الموضوع لدرسي .

٦- الأسئلة المتباينة ( المتباعدة ) Divergent Ques .<sup>٢</sup> ، والتي منها :

### جـ) مهارة إغلاق الدرس Closure

ليس المقصود بمهارة إغلاق الدرس مجرد تلخيص سريع لمادة الدرس . بل مساعدة المتعلم على إبراك الاتصال المنطقي بين عناصر الموضوع الواحد أو بين عناصر الدرس الحالى والدرس السابق . كما أن مهارة التلخيص يمكن استخدامها بين أجزاء محددة من الدرس الواحد .

#### د ) المهارة فى استخدام الأمثلة :

تعد الأمثلة شئ رئيسي في العمل التدريسي اليومي فهي ضرورة لشرح وتأكيد فهم المفاهيم ولذلك فإن كلًا من الأمثلة الإيجابية والاستنتاجية يمكن أن تؤثر في العملية التدريسية . وقد يتضمن استعمال الأمثلة .

١- استخدام الأمثلة البسيطة والتقدم بها لأمثلة أكثر تعقيداً .

٢- البدء بالأمثلة ذات العلاقة بالموضوع الدراسي والتي يعرّفها التلاميذ أو لهم خبرة بها

٣- التعرف على مدى تحقق أهداف الدرس باستخدام الأمثلة .

ونظرًا لأن بعض المهارات ( الكفايات ) وبنقاط الصلة ببعضها البعض فقد قام بعض العلماء بجمع كل المهارات المترابطة أو المتصل بعضها البعض في صورة توليفة مهارية ( Clusters ) يتصل كل منها بإحدى المهام التعليمية الأساسية للأداء التدريسي للمعلم ( مثل توليفة إدارة الفصل المدرسي ، استخدام الأسئلة الصحفية ، ... ) ويتفاوت عدد المهارات ( الكفايات ) التدريسية من برنامج إلى آخر ومن جامعة إلى أخرى فقد اعتمد العاملون في جامعة ولاية فلوريدا ١٤٠٠ كفاية تدريسية مختلفة لبرنامج إعداد وتدريب المعلمين بكلية التربية بالجامعة .

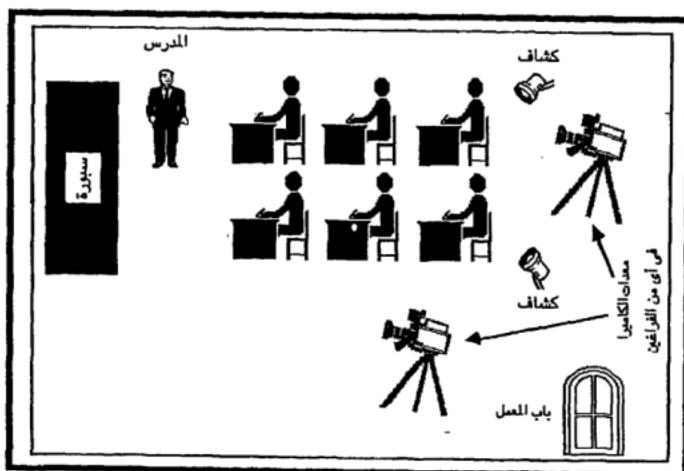
#### الأجهزة والأدوات اللازمة لمعمل التدريس المصغر :

يحتاج العمل في معمل التدريس المصغر إلى كاميرا فيديو وعدسة تفريغ وأبعد وحامل ذي ثلاث قوائم ، وشاشة عرض " Monitor " ومسجل فيديو ، ومجموعات من الشرائط وكشافات إضاءة وسيرة . وبعد الصوت أحد أهم المشكلات التي تواجه المدرسين في حرص التدريس المصغر ولكن مع ظهور كاميرات حساسة للغاية ( الكاميرات الرقمية ) الآن أصبح وضع ميكروفون بجانب التلاميذ وميكروفون يعلق في عنق المدرس يساعد كثيراً في حل كثير من المشكلات . والشكل ( ٤ - ١ ) يوضح أحد احتمالات وضع

- Alen et al. Micro- Teaching. Addison - Wesley Comp. 1969. pp. 39 - 42 .

الأجهزة في معمل التدريس المصغر حيث يترك فراغ مناسب لعمل المدرس مع عدم تغيير كبير في شكل الفصل التقليدي لإتاحة الفرصة للطلاب للعمل والنشاط دون تغيير يذكر على النطط العام للأداء مع ترك فراغ يكفي لمجرد وضع الأجهزة . أما البديل الثاني فهو وضع كاميرات الفيديو خلف لوحة زجاجية في داخل حائط الفصل بحيث تسمح للفني للعمل من خارج الفصل والتحكم في الكاميرا والتصوير دون أن يشعر بذلك المدرس أو التلاميذ ، إلا أن أهم مشكلة في هذا النظام هو الإضاعة حيث تكون الإضاعة داخل المعلم مختلفة عن الإضاعة خارجها .

أما البديل الثالث فهو تركيب كاميرات يمكن التحكم فيها عن بعد وذلك من خلال استخدام كاميرات حديثة ومتقدمة توجه ذاتياً وتحكم فيها المشغل من مركز التصوير الفني ومن السهل تركيب كاميرتين إحداهما توجه على المدرس والثانية على التلاميذ .



شكل رقم (١٤)  
تصور لعمل تدريس مصغر بأجهزته

## **نماذج واستمرارات تقويم الأداء في حصص التدريس المصغر :**

عندما يقرأ الإنسان ما كتب عن مواصفات التدريس الجيد فإنه لا يكاد يصدق ما يمكن أن يكون عليه هذا التدريس الجيد نظراً لاختلاف وجهات النظر حول ما يؤثر في التدريس الجيد هل مستوى المادة أو الصفة الدراسية أو خصائص المدرس الشخصية؟ وما الفرق بين خصائص المدرس وخصائص التدريس .

وعلى الرغم من أننا قد نتفق على أنه لا يوجد وسيلة كاملة لتقويم الأداء التدريسي للمعلمين ، إلا أنه يمكن تصميم محاكمات أو مقاييس لتقويم المدرسين بطريقة تهدف إلى مساعدتهم في تعديل سلوكهم وليس عقابهم .

وقد أوضحت العديد من الدراسات أن أسلوب التفاعل النفسي لفلاندرز أثبت فاعليته عالية في تحسين وتقويم الأداء التدريسي وقد أوضح أيضاً أن التدريس الكفاء يتميز باستخدام أكثر السلوك غير المباشر أو الاستخدام الأقل للسلوك المباشر بل إن تحليل التفاعل النفسي يمكن أن يساعد على التتحقق من أن سلوككم النفسي يؤدي في الحقيقة إلى فرق كبير .

ولكن السلوك النفسي جانب واحد من جوانب العملية التدريسية ومن ثم فهو أسلوب قاصر الحكم على الأداء التدريسي ككل وبعد مرشد ستانفورد الذي أعده كل من جاج Gage واللين Allen في مركز استانفورد للتطوير والبحوث التربوية أفضل مقياس مقبول لتحديد الكفاية التدريسية للمدرسين خاصة في حصص التدريس المصغر .

ويحتوى المقياس على خمسة أقسام رئيسية هي :

- ١- الأهداف .
- ٢- التخطيط .
- ٣- التدريس .
- ٤- التقويم .
- ٥- الأداء الكلى .

وتتقسم هذه الأقسام إلى مستويات فرعية لتوسيعة المقياس ويتضمن المقياس المعدل الأقسام التالية :

- أ ) تحديد الأهداف .
- ب ) فهم الأهداف .
- ج ) تنظيم المحتوى .
- د ) معنى المحتوى .
- هـ ) الطريقة " التفاعل بين المدرس وتلاميذه " .
- ز ) التعزيز .
- و ) مراجعة المحتوى .
- ح ) الأداء التدريسي ككل .

**ثانياً : تحليل التفاعل الصفي**

تحليل التفاعل اللفظي أحد طرق  
إعداد وتدريب معلمى الرياضيات

أ) نموذج فلاندرز :

ربما من أشهر وسائل تحليل التفاعل اللفظي المعروفة نموذج فلاندرز وأميدون ( Amidon & Flanders, 1963 ) .

ويعتمد هذا الأسلوب على ملاحظة السلوك التدريسي اللفظي للمعلمين في حصصهم المدرسية وكذلك سلوك التلاميذ باستخدام بطاقة ملاحظة كما هو واضح في الجدول ( ٤ - ١ ) وتعتمد الطريقة على تسجيل كل كلمة يقولها المدرس أو التلميذ كل ثالث ثوان طبقاً للأحداث المتناغمة .

يعنى أن الملاحظ يسجل " ٢٠ " رقمـاً ( ١ - ١٠ ) كل دقيقة وهذه الأرقام يتم تحليلها لمعرفة نوع ونوعية السلوك التدريسي للمعلم ومن ثم يمكن الحكم على مواطن الضعف والقوة فى الأداء التدريسي فى سبيل تحسين ذلك الأداء .

تلاحظ من الجدول ( ٤ - ١ ) أن هناك ثلاثة مكونات رئيسية للتفاعل اللفظي وهـى :

- أ) مدرس يتكلم .
- ب) تلميذ يتكلم .
- جـ) صمت أو ارتباك .

١- تقبيل وجاذسي : يتقبل المشاعر الطلاب سواء ما كان منها إنجليزاً أو سلبياً . ٢- تشجيع : يمدح أو يشجع طلابه مثل برافو ، آه ، كمل ٣- تقبل رأي : توضيح واستخدام وعرض أفكار الطلاب وآرائهم . ٤- الأسئلة : توجيه سؤال عن المحتوى المنهجي بهدف الحصول على إجابة لهذا السؤال .	١ ٢ ٣ ٤
٥- حاضر : تقديم المعلومة أو الفكرة بأسلوب المحاضرة ٦- يوجه أو يرشد : إعطاء إرشادات أو توجيهات ، افتح الكتاب ، تعالى يا زيد ... ٧- ينتقد : توجيه نظر الطلاب إلى بعض السلوكيات المقبولة وغير المقبولة بهدف تحسين نوعية الاستجابة .	٥ ٦ ٧
٨- يتكلم استجابة : يتكلم الطالب كاستجابة لتوجيه أو إرشاد معلمه .	٨ ٩
٩- يتكلم مبادأة : يستكمل الطالب هنا آخذًا زمام المبادرة وليس استجابة الطالب معلمه .	٩ ١٠
١٠- صمت أو ارتباك : التوقف عن الحديث والكلام أو حدوث ارتباك في الفصل بحيث لا يستطيع الملاحظ تحديد من الذي يتكلم .	١٠ صمت أو ارتباك

جدول رقم ( ٤ - ٤ )

ثبات التفاعل النظري للمونذج "فلاندرز"

لاحظ أنه توجد عشرة أرقام . يخص كلام المعلم فيها سبعة هي ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، وهذه الأرقام السبعة تنقسم إلى جزئين سلوك غير مباشر وتمثله الأرقام الأربع الأولى وهي على الترتيب : ١- قبول وجاذسي ، ٢- مدح وتشجيع ، ٣- تقبل رأي ، ٤- أسئلة . أما الجزء الثاني من كلام المعلم فهو الجزء الخاص بالتأثير المباشر وينقسم هذا المكون إلى ثلاثة مكونات هي : ٥- حاضر ، ٦- يوجه أو يرشد ، ٧- ينتقد .

أما كلام التلميذ فينقسم إلى جزئين هما : ٧- يتكلم استجابة ، ٨- يتكلم مبادأة . أما آخر جزء فـى الجدول فيكون من العنصر رقم ( ١٠ ) وهو الصمت أو الارتكاك أو عدم الوضوح .

وإليك وصفاً تصبيلاً لتلك المكونات وطريقة استخدامها فى ملاحظة سلوك المعلم الفصلى :

**أ) التأثير المباشر :**

كما سبق أن ذكرنا فإن كلام المعلم ينقسم إلى بعدين هما التأثير غير المباشر والتأثير المباشر . ويتكون التأثير غير المباشر من :

**١- القبول الوجاهى :**

وفيه قد يبدى المعلم شعوره تجاه تلاميذه سواء ما كان منها إيجابياً أو سلبياً . فقد يبدى المدرسين بعض المشاعر الوجاهانية تجاه طلابه كان يقول لقد أفرجتني أمس أن كل واحد منكم حل الامتحان بصورة جيدة للغاية وهذا تقبل مشاعر إيجابي أو أن يقول لقد أحجزتني أن معظمكم لم يحل الواجب المنزلى كما كنت أتوقع . ففى كلا الحالتين يبدى المدرسين بعض من أحاسيسه ومشاعره تجاه تلاميذه أثناء موافق التدريس .

**٢- المدح والتشجيع :**

يستخدمن المدرسين كثيراً من أساليب المدح والتشجيع ويختلف المدح عن التشجيع أن المدح جمل يقولها المدرسين للثناء على سلوك مثل " جيد ، عظيم ، ممتاز " . أما التشجيع فهو قول يحفز ويدفع الطالب للعمل مثل كلمات " آه ، أكمل ، كورس ، استمر ، لا ، توقف " .

**٣- تقبل الرأى :**

تقبل الرأى يختلف عن تقبل المشاعر فى أن النوع الأول وهو تقبل المشاعر (١) يتعلق بالعواطف والأحساس " أنا بسيط ، أنا سعيد ، أنا حزين " أما تقبل الرأى فيتعلق بتقبل فكرة الطالب أو رأيه الذى يبديه فى موقف معين فعندهما يقول المعلم " أن فكرة زيد هذه ممتازة تعالوا نشوف ازاي تستخدمنها فى حل المسألة التالية ... " فإنه هنا يتقبل فكرة الطالب أو الرأى الذى أبداه ويحاول استخدامه ويفضى إليه منأفكاره وخبرته التدريسية وأفضل أسلوب لتعرف على سلوك المعلم فى تقبل رأى - طلابه أن تسل نفسك كملاحظ للدرس وهل الفكرة التى ذكرها المعلم هي قدرة الطالب أم هي فكرته هو ؟ فإن كانت فى الأصل هي فكرة الطالب فإن نوع السلوك الملاحظ هنا يقع تحت هذا الصنف وهو تقبل الرأى (٢)

#### ٤- الأسئلة :

يتضمن هذا الصنف من السلوك الملاحظ كل الأسئلة التي يوجهها المدرس في الحصة للحصول على إجابة من تلاميذه ومن أمثلة الأسئلة التي تصنف طبقاً لهذا النوع ما هو خارج قسمة ٦ على ٢ ؟ أما الأسئلة الاستكبارية والتي يقصد المدرس من ورائها نقد السلوك وليس الحصول على إجابة فتصنف كرقم ٧ " وليس رقم (٤) ومن أمثلة ذلك ماذا تفعل يا عبد خارج مقدمك ؟ هذا ليس سؤالاً يطلب منه المدرس إجابة ، بل هو نوع من الأسئلة الاستكبارية التي تنتقد خروج الطالب من مكانه ووقفه بعيداً عنه ولذلك يجب تصنيفه كرقم ٧ " نقد وليس سؤال .

#### ٥- المحاضرة :

المحاضرة هي نمط من أنماط التدريس اللغطي الذي يعتمد على أن يلقى المدرس المعلومة على مسامع طلابه . وعندما يقوم المدرس بهذا السلوك يسجل الملاحظ الرقم (٥) طالما المدرس محاضراً ومفترضاً أو مناقشاً أو معطياً رأياً أو حقيقة ويستمع إليه الطلاب . بمعنى أن المحاضرة هي الوضع الذي يكون فيه المدرس متكلماً والطلاب مستمعاً .

#### ٦- بوجه ويرشد :

التوجيه والإرشاد هو عملية إعطاء تعليمات أو أوامر أو إرشادات على الطلاب اتباعها وتتفيذها فعندما يطلب المدرس من تلاميذه القيام لتحية ضيف فهو بوجه وعندما يطلب أن يحضر إلى المسبورة لحل مسألة أو ما شابه فهو برشد ويعطى توجيهات ويتم تسجيل الرقم (٦) في كل حالة يوجه المدرس طلابه ويرشدهم لفعل معين . فعندما يقول المدرس " انفتحوا الكتاب من " وهذا النوع من الإرشاد والتوجيه " ٦ " .

#### ٧- النقد :

هناك فرق بين التوجيه والإرشاد وبين النقد فالتجهيز والإرشاد عملية تتم قبل حدوث الفعل يراد من المتعلمين القيام بها كالذهاب للمسبورة ، أو الوقوف أما النقد فهو تعبير عن عدم الرضا أو الرضا عن الفعلحدث . قوله المدرس " مش معقول كده يا جماعة .. دى الكسور عرفتو جمعها في المرحلة الابتدائية "

هذا يزيد أن ينتقد المدرس عدم معرفة طلاب الصف الثاني الاعدادي لجمع كسرين بمعنى أنه إذا كان المعلم يفسر نفسه أو سلطته ، يدافع عن نفسه أو يبرر بعض السلوكيات أو يبدي عدم رضاه عن فعل معين كل ذلك وأمثاله يتم تصنيفها تحت الرقم (٧) .

#### ٨- يتكلّم الطالب استجابة :

يتكلّم الطالب استجابة إذا كان يرد على استفسار أو سؤال من قبل معلمه . بمعنى أن المعلم هنا يكون مرسلًا والطالب مستقبلًا . أي أن كلام الطالب هنا بناء على أمر أو إرشاد أو توجيه من قبل معلمه .

#### ٩- يتكلّم الطالب مبادأة :

يختلف كلام الطالب في هذا الصنف من السلوك عن الصنف السابق . ففي الصنف (٩) يتكلّم الطالب بمبادرة من نفسه أي أنه هو الذي يأخذ زمام المبادأة ويبدا الحديث ولا يتكلّم كرد فعل لأمر معلمه فإذا رفع الطالب يده ليستفسر عن حل معين أو ليعبر عن وجهة نظر معينة لم يطلب المدرس منه إليانها فإن الطالب هنا يتكلّم مبادأة أو إذا اكتشف خطأ في الحل الموجود على السبورة أو إذا رفع يده لأنه لديه حل آخر هذا كلّه من نوع السلوك رقم (٩) .

#### ١٠- الصمت أو الارتباك :

يتضمن هذا الصنف من السلوك كل ما يقع في حيرة الدرس من أفعال وسلوكيات لا يمكن تصنيفها طبقاً للأصناف التسعة السابقة أو في حالة ما يسود الفصل صمت كان يكتب الطالب ما على السبورة أو عندما يسود نوع من الارتباك وعدم الوضوح في الفصل حيث لا يستطيع الملاحظ أن يميز من الذي يتكلّم هل الطالب أم المدرس ؟ وماذا يقولون ؟ هنا يتم تصنيف السلوك على أساس أنه نوع من الصمت أو الارتباك (١٠) .

#### استخدام نموذج فلايندرز :

إن الملاحظ الذي يتصرّد نموذج فلايندرز للاحظة سلوك المعلم والمتعلم في شكل متقابل يجب عليه أن يكون حافظاً لمكونات النموذج العشرة عن ظهر قلب . وأن يكون فاهماً أمثلة ونماذج مختلف لاستخدام كل مكون من تلك المكونات . فحفظ تلك المكونات يجعل الاستجابة تلقائية ويتم تدريب الملاحظين بوسائل عديدة منها العمل في جماعة من

اثنين ويتم ملاحظة شريط فيديو كاسية لمدرس مع تلاميذه ويفضل أن تكون لدروس ميكروبيشن حتى يسهل عمل التصنيف ويبدأ تدريب الملاحظين بأن يتم عرض دقيقة شريط الفيديو ويتم تصنيفها والمفروض أن يسجل كل من الملاحظين " ٢٠ " رقم . على درجة عالية من المهارة في استخدام ذلك النموذج . ويتم التوقف ومقارنة النتائج وتم مناقشة نواحي الصعف والقوة ونقط الاختلاف بين الملاحظين وإعادة الشريط للتأكد من صحة أي من الملاحظين وتستمر هذه العملية إلى أن يحدث نوع من الثبات في تسجيل الملاحظات .

وهنا طريقة رياضية لحساب الثبات الداخلي للملاحظين ويسمى معادل الثبات هنا باسم معامل ثبات الملاحظة الداخلية .

ويحسب معامل الثبات هذا من القانون :  
الاتفاق بين الملاحظين  $A, B$

$= \text{ظ}$

الاتفاق بين الملاحظين  $(A, B)$  - الاختلاف بين الملاحظين  $(A, B)$   
حيث  $\text{ظ} = \text{معامل الثبات الداخلي للملاحظين}$  .

فمن المهم للغاية ضبط التوقيت الزمني للملاحظين بحيث تكون سرعتهم مناسبة وثابتة إلى درجة عالية وإن كان ذلك صعب ولكن ممكن .

#### تسجيل البيانات :

يسخدم الملاحظ استمرارات تسجيل البيانات كالموضحة في الشكل ( ٤ - ١ ) حيث توزع إلى مربعات صغيرة يتكون كل صف من ٢٠ مربعاً لضبط توقيت تسجيل الأرقام . لاحظ أن على الملاحظ أن يسجل كل دقيقة " ٢٠ " رقم من ( ١٠-١ ) وعليه فإن هذه الاستمرارة الموضحة في الشكل ( ٤-٢ ) تستخدم لتسجيل ١٥ دقيقة من وقت الحصة وفي الغالب يتم استخدام استمارتين أو ثلاث في الحصة الواحدة ، ذلك لأن على الملاحظ أن يقضى ما بين ١٠-١٥ دقيقة عندما يدخل الحصة للتكيف مع الجو العام للفصل الدراسي فهو يبدأ في تسجيل السلوك بعد أن يكون قد بدأ يستريح ويتعود على الجو العام ، وخاصة إن كان هناك أكثر من ملاحظ واحد في الحصة .

وبعد أن يتم ملأ استماراة البيانات هذه يتم تفريغ هذه البيانات في استماراة أخرى عبارة عن جدول مكون من "١٠٠" مربع "١٠×١٠" كالموضحة في الجدول رقم (٤-٢) وفي هذا الجدول تجد أن الأرقام ١٠-١ وضعت في أحد الصفوف كما وضعت في أحد الأعمدة . وهذه الجداول عادة تسمى بجدول التقابل حيث يتم تسجيل أعداد كل صنف رأسياً وأفقياً كما هو موضح في الجدول (٤-٢) وبعد أن يتم له ذلك يبدأ الباحث في حساب النسب المئوية لكل عمود كما هو موضح ثم يقوم بعد ذلك بجمع كل مجموعة من المكونات معاً ويحصل النسبة المئوية لها .

استماراة ملاحظة أداء تدريسي




التاريخ /	اسم المدرس /
اسم الملاحظ /	الموضوع /
الفصل /	الحصة /
شكل (٤-٢)	

نموذج استماراة تسجيل بيانات ملاحظة

	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	المناصر
										١	١
٢		٦٠		١	٢٥	٣٠					٢
											٣
		٨٥		١		١٥		٣٠			٤
١		٨			١٥٠			٢٥			٥
١٧		٢		١		١		١			٦
		٣									٧
	٦	٥	٣	٢	٨	٨٥		٦٠			٨
		٦									٩
	٢٠	٣			١٧	١			٢		١٠
٦٥٨	٢٤	٦	١٦٩	٣	٢٢	١٨٤	١٣١		١١٨	١	مجموع
	٣٦	٩	٢٥٧	٤٦	٣٣	٢٧	١٩٦		١٧٦	٥	%

جدول رقم (٤-٢)

نموذج لمصنفه الفاعل الصنفي

فمثلاً يتم حساب جميع الأعداد في الأعمدة ١-٢-٣-٤ لتعبير عن جملة كلام المدرس في الحصة . ويفسره هذا المجموع على كل السلوكيات المسجلة في الحصة يتم منه معرفة نسبة كلام المدرسين .. وهكذا بالنسبة لكلام التلميذ وذلك على النحو التالي :

#### كلام المعلم

(مجموع الأعمدة ١-٢-٣) = ٤٥٩

نسبة كلام المعلم إلى كل الأحداث -  $\frac{459}{658} = 70\%$

نسبة السلوك غير المباشر إلى كلام المدرس كل -  $\frac{434}{459} = 94\%$

أى أن ٩٤% من كلام المدرس الكلى كان بين المكونات = ٤، ٣، ٢، ١

نسبة المباشر إلى غير المباشر -  $\frac{209}{434} = 96\%$

كلام التلميذ :

(مجموع الأعداد ٨ ، ٩ ) = ١٧٥

$$\text{نسبة كلام التلميذ إلى كل الأحداث} = \frac{175}{658} \% = 27\%$$

أى أن التلميذ تكلم في حدود ٢٧% من الكلام السائد في الحصة في هذا المثال النظري .  
ويمكن للدرس أن يحسب نسبة كلام التلميذ المبادأة إلى جملة كلامه في الحصة وهي  $\frac{6}{175} = 3,4\%$  وهذه النسبة ضعيفة للغاية وتدل على أن التلاميذ في غالب الوقت يتكلمون استجابة لرأي أو لتوجيه مدرسيهم .  
الصمت : ( ١٠ )

يتم حساب نسبة الوقت الضائع في الحصة سواء ما كان مرتبط بعملية النقل من السبورة أو الضائع بسبب الارتكاب أو غير ذلك .

نسبة الصمت =  $\frac{24}{658} \% = 3,7\%$  وهذه نسبة ضعيفة جداً وهذا دليل أن المدرس

استخدم معظم وقت الحصة استخداماً مليماً إلى حد كبير .  
وتحسب فاعلية المدرس بقسمة مجموع مكونات عناصر السلوك المباشر على مجموع عناصر السلوك غير المباشر .

جدول ( ٣-٤ )

النسب القياسية لنقائص فلادر العشر

النسبة القياسية	الكتلة	العنصر	
%٦	(١) تقبل المشاعر	كلام المعلم غير المباشر	كلام
%٥	(٢) الثناء والشجع		
%٨	(٣) تقبل الآثار		
%١٤	(٤) توجيه الأسئلة		
%٣٤	(٥) الشرح والتلقين	كلام المعلم المباشر	المعلم
%٤	(٦) إعطاء التوجيهات		
%٦١	(٧) النقد وتأثير السلطة		
-	(٨) الاستجابة للمعلم	كلام التلاميذ	
%٢١	(٩) تحدث التلميذ بميادنة منه		
%١٢	(١٠) الصمت والتلوثي	سلوك مشترك	

جدول (٤-٤)  
النسبة القياسية لمجالات التفاعل النفظي

الرقم	المجال	النسبة القياسية
١	كلام المعلم	%٦٨
٢	كلام التلميذ	%٢٠
٣	الصمت والغوضى	%١٢-١١
٤	استجابة المعلم	%٤٢
٥	مبادرة المعلم الفورية	%٦٠
٦	أسئلة المعلم	%٢٦
٧	أسئلة العلم الفورية	%٤٤
٨	مبادرة التلميذ	%٣٤
٩	المحتوى المتعادم	%٥٥
١٠	اضطرباد الخلايا والسلوك المتواصل	%٥٠
١١	حالة ثبات التلميذ	%٤٠-٢٥

(ب) نموذج جالهر :

لقد قدم جيمس جالهر ( Callagher, 1970 ) نموذجاً مختلفاً كل الاختلاف عن نموذج فلاندرز السابق الحديث عنه ولهذا السبب سنعرض هذا النموذج بالتفصيل لكي يرى المدرس كيف يمكن لأنسلوب الملاحظة أن يستخدم بشكل آخر

لقد سمي جالهر نموذجه باسم نظام الموضوع المتشعب للتفاعل الصفي " TCS " .  
Topic Classification System for Classroom Interaction " TCS " .

وهذا النظام المتشعب ينقسم إلى ثلاثة محاور رئيسية هي :

أ) محور المفاهيم .

ب) محور الأهداف .

ج) محور الأداء التدريسي .

و قبل الدخول في تفاصيل مكونات تلك المحاور وكيفية استخدام هذا النموذج في ملاحظة السلوك التدريسي . نعرض لخلفية النموذج .

### **الأساس العلمي للنموذج :**

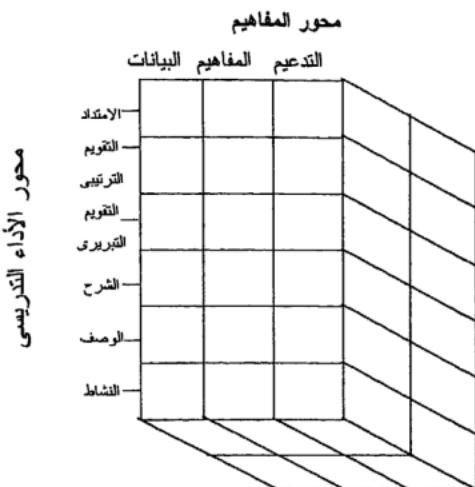
يعتمد نموذج جالهير "Gallagher" في ملاحظة السلوك التربصي على تفسير جيلفورد للذكاء ويدور هذا النموذج بصفة خاصة حول محور العمليات في نموذج جيلفورد . ويكون هذا المحور من المكونات الفرعية الآتية : إدراك ، ذاكرة ، تفكير متشعب ، تفكير تقاربي ، تقويم .

ولقد وجد جالهير من خلال ملاحظات سلوك المعلمين في فصولهم واستخدامهم لأساليب التدريب المختلفة :

- ١- أن الأسئلة التذكرية (ذاكرة طبقاً ل吉利فورد) تمثل ٥٠٪ على الأقل من عدد الأسئلة المثارة في أي فصل درسي .
- ٢- توجد مجموعة صغيرة جداً من الأسئلة على مستوى التقويم أو التفكير المتشعب في أي حصة من الحصص المدرسية . وفي بعض الفصول تتعدم هذه النوعية من الأسئلة بالكامل .
- ٣- أن الأسئلة الفصلية التي يستخدمها المدرسين تعكس نوعيات تفكيرهم الذاتي ومستويات عملياتهم العقلية وليس مستويات عقليات طلابهم .
- ٤- يختلف كل مدرس في سلوكه التربصي من فصل إلى آخر طبقاً لعوامل عديدة منها :
  - أ ) نوعية الطلاب ومستوياتهم .
  - ب ) أهداف المعلم نفسه من وراء تدريسيه .
  - ج ) درجة تحقيق الأهداف الموضوعة للدرس .
- ٥- يستجيب الطلاب طبقاً لتركيبهم الشخصي والعقلي بغض النظر عن موضوع الدرس أو المدرس أو زمن الحصة .
- ٦- هناك ارتباط عالي ذا دلالة بين مستوى أداء الطلاب وتفاعلهم مع مدرسيهم ومستويات نموهم العقلي .
- ٧- يشترك الطلاب بفاعلية أكثر في الحصص المدرسية من الطالبات وأن الطلاب يتلون بأنفسهم عند تقديم إجابات أو إدارة الحوار التعليمية عن الطالبات .  
باستخدام كل هذه النتائج استطاع جالهير أن يبني نموذج للملاحظة إليك وصفاً له .

ب) مكونات نموذج جالهـر :

يتكون نموذج جالهـر للملحوظة من ثلاث أبعاد على غرار نموذج جليفورد للذكاء الإنساني . وهذه المحاور الثلاثة تقسم إلى مكونات جزئية كما هو موضح في الشكل . (٣-٤)



شكل رقم (٣-٤)

**مكونات نموذج جالهـر للتصنيف المتشعب**

**المحور الأول : الأهداف :**

ينقسم هذا المحور إلى مكونتين رئيسيـن هـما : المحتوى " Content " والمهارات " Skills " . أما هـدـفـ المـحتـوى فـيـقـصـدـ بهـ أنـ المـدرـسـ يـسـتـهـدـفـ هـذاـ إـعـطـاءـ مـعـرـفـةـ منـ المـحتـوىـ المـنهـجـيـ لـأـنـاءـ عـلـمـيـةـ التـدـريـسـ سـوـاءـ ماـ كـانـ ذـلـكـ مـتـصلـاـ بـالـمـعـلـومـاتـ ،ـ الـحـقـائقـ ،ـ أوـ الـمـفـاهـيمـ وـالـمـدـرـسـ يـقـدـمـ هـذـهـ الـمـعـلـومـاتـ وـعـلـىـ الطـالـبـ فـهـمـهـاـ وـتـعـلـمـهـاـ هـذـاـ هـوـ الـمـقـصـودـ بـهـدـفـ الـمـحتـوىـ .

أما هدف المهارات فيقصد به تدريب الطالب على نوعيات مختلفة من المهارات سواء ما كان منها بسيطاً كالاستخدام الفرجالي والمسطرة أو ما كان منها معقداً كمهارات البحث والاطلاع أو المهارة في استخدام بعض العمليات الرياضية أو المهارة في جمع البيانات وتفسيرها .

#### المحور الثاني : المفاهيم :

وينقسم هذا المحور إلى ثلاثة مكونات هي البيانات ، المفاهيم ، التعلم .

١- البيانات DATA وهي المتعلقة بعملية جمع بيانات حول موضوع معين مثل ماذنا تلاحظ على المجسمات المبنية أمامك ؟ ( يعرض عليك مكعب ، هرم ثلاثي ) من ناحية عدد الأحرف ، عدد السطوح ، عدد الرؤوس ، بمعنى أن هذا المستوى يتطلب من الطالب جمع عينات من البيانات المتصلة بموضوع الدرس .

٢- المفاهيم وهو مستوى تقديم المعلومة في شكل مجرد . فالمفهوم هو فكرة مجردة عن الشئ مثل مفهوم الخلية ، مفهوم الدائرة وعندما يقدم المدرس مفهوماً معيناً على أي مستوى من مستويات تعليم المفهوم ( المحسوس - المصور - المجرد ) هنا يكون المدرس يؤدي سلوكاً متصل ببعد المفاهيم .

٣- التعلم : يتضمن مكون التعلم تقديم أفكار أو مجموعة مفاهيم متصلة بعضها بالبعض الآخر كالقوانين العلمية أو الحقائق أو ما شابه ذلك .

#### المحور الثالث : مستوى الأداء :

هذا المحور يتعلق بأسلوب المعلم التدريسي في عرض المعلومة أو المفهوم أو المهارة ويكون هذا المحور من ستة مستويات هي :

١- النشاط : ويتعلق بما يقوم به الطالب من نشاط أثناء الدرس كقيامه بإجراء تجربة أو حل مجموعة من التمارين أو مناقشة الزملاء في حل مسألة المعهم أن هذا المكون عبارة عن نشاط يقوم به التلميذ من تصميم وإعداد المدرس .

٢- الوصف : وهي تقديم وصف المعلومة أو المفهوم أو المهارة المراد تعلمها عن طريق الوصف النظري أو العملي .

٢- **الشرح** : هو عملية تقديم أسباب أو شروحات تفسر المعلومة المقدمة وتلقي الضوء عليها بطريقة منظمة في خطوات متسللة .

٤- **التقويم التدريسي** : هو عملية إصدار حكم قيمي على شيء معين ثم محاولة تفسير ومبرر منطقى لهذا الحكم مثل : هل نجحت التجربة التي أردنا القيام بها ؟ وإذا كانت الإجابة بنعم فكيف عرفت ؟ وإذا كانت الإجابة لا فلماذا ؟

٥- **التقويم الترتيبى** : وهو عملية ترتيب استخدام وسائل التقويم من حيث تطبيق وسيلة قياس (اختبار) ثم إصدار حكم قيمي بناء على نتيجة ذلك

٦- **الامتداد** : وهى محاولة المدرس جذب طلابه للتفكير فى مواقف جديدة أكثر عمومية من الموقف الذى يناقشونه حالياً فمثلاً لو كانوا يناقشون نظرية فيثاغورث قد يكون من نوع الامتدادات التطليمية مناقشة احتمال وجود نظرية فيثاغورثية فى ثلات ابعاد وكيفية إثبات تلك النظرية .

استخدام نموذج جالهر فى تصنیف السلوك التدريسي :

يسخدم فى ملاحظة السلوك التدريسي بالسلوب جالهر "كود" معين مكون من ثلاث أرقام يعبر كل رقم عن محور من المحاور الثلاثة للنموذج حيث يوضع فى خانة الأحادى محور الأداء التدريسي وهذا يأخذ الأرقام ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ . أما خانة العشرات فتعلق بمحور المفاهيم ويأخذ الأرقام ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ . طبقاً لمكونات الفرعية الثلاث لهذا المحور . أما خانة المئات فتعلق بمحور الأهداف وهنا يوجد رقمين ١ ، ٢ تعبر عن مكونات هذا المحور . ويمكن وضع كل ذلك فى الجدول التالي (٣-٤) .

الآداء الأهداف	المشارك المفاهيم	الأداء التدريسي
١- المحتوى ٢- المهارات	١- بيانات ٢- مفاهيم ٣- التعلم	١- نشاط ٢- وصف ٣- شرح ٤- تقويم تدريسي ٥- تقويم ترتيبى ٦- امتداد
		جدول رقم (٣-٤)

مكونات نموذج جالهر لملاحظة السلوك

## التدرисي والأرقام الكودية لكل مكون

فإذا كتب الملاحظ العدد "١٢٦" كتعبير عن أحد السلوكيات التدريسية فإن ذلك يعني أن السلوك الحادث على مستوى الهدف محتوى (١) وعلى مستوى المفاهيم ، منهوم (٢) وعلى مستوى الأداء التدرسيي امتداد (٦) .

أما النشاطات على مستوى المهارات لتسجيل "٢٠١" "معنى أنها نستخدم الصفر في حالة عدم ملاحظة سلوك على مستوى من المستويات . في هذه الحالة استخدام الصفر الملاحظ لعدم استخدام المدرس محور المفاهيم في التدريس . فهنا يقوم المدرس بتوجيه الطلاب للقيام بنشاط على مستوى المهارة . فقد يكون ذلك بأن يطلب من التلميذ رسم دائرة فالنشاط هنا هو رقم (١) . والمهارة هي (٢) في المحور الثالث .

كما أن النشاط (١) من الممكن أن يصنف كمحظى وليس كمهارة ، وأذلك فقد تعطى في مثل هذه الحالة الرقم (١٠١) حسب نوع النشاط الذي يمارسه الطلاب فإن كان النشاط حل تمارين معينة متصلة بمحتوى الدرس فهو من نوع النشاط - المحتوى وإن كان من نوع النشاط - المهارة كالرسم واستخدام الأدوات فيصنف "٢٠١" .  
مدى فاعلية وسائل ملاحظة السلوك التدرسيي :

لقد ذكر سايمون وبوير ( Simon and Boyer, 1968 ) أنه توجد حتى ذلك التاريخ أكثر من ٢٦ وسيلة لملاحظة السلوك التدرسيي للمعلمين وأضاف أنه يقليل من الجهد يمكن حصر أكثر من ١٠٠ وسيلة ملاحظة السلوك التدرسيي . وأن أميدون " Amidon " شريك فلايدرز في نموذجه المعروف والذي ذكرنا بعض تفاصيله يربط اسمه بأربع نماذج لملاحظة السلوك التدرسيي .

( Amidon, 1966, Amidon & Hunter, 1966, Amidon, 1970 )  
نقول أن هناك العديد من وسائل ملاحظة السلوك التدرسيي حتى أنه كانت ولـى وقت قريباً في الولايات المتحدة بصفة خاصة موضة أن يسجل كل طالب للدراسات العليا خاصة مرحلة الدكتوراه في طرق التدريس أن يختار موضوعاً لتصميم وسيلة ملاحظة لسلوك التدريس .

إن كثرة وسائل ملاحظة السلوك تدعونا إلى أن نقول أنه لا توجد وسيلة أفضل من وسيلة أخرى أو أن هناك وسيلة هي التي نوصي باستخدامها فكل وسيلة لها من نقاط القوة والضعف مما يدفع بعض الناس إلى تشجيع الباحثين على استخدامها أو الإعراض عنها . إن السؤال الأهم هو ليس أي وسيلة أفضل من الوسيلة الأخرى بل هو أن أي وسيلة تناسبك أنت كباحث أو كمدرس فكل وسيلة طريقة للاستخدام وظروف التطبيق وكل باحث ظروفه وإمكانيات بحثه ولذلك فالقرار هو قرار الباحث في اختيار وسيلة الملاحظة المناسبة .

إلا أنها نجد في خضم كل هذه الوسائل المستخدمة أن بعض الباحثين حاولوا مقارنة أكثر من وسيلة واحدة لقياس الأداء التدريسي وعلى سبيل المثال : قام كلاماً من ميدلى وهل " Medley and Hill 1968 " دراسة لمقارنة نموذج فلاندرز - للتفاعل الصفي بنموذج آخر لملاحظة السلوك قاماً بتسميمه عرف باسم أوسكار ( OSCAR ) حيث قام الباحثين بملاحظة ٧٠ مدرس في المرحلة الثانوية . قاماً خاللها بتسجيل ٧٥ ملاحظة لكل مدرس ( ٣٨ ملاحظة باستخدام نموذج فلاندرز ، ٣٧ ملاحظة باستخدام وسيلة أوسكار ) حيث حضر الباحثين كل حصص معاً وقام حدهما بتسجيل سلوك المدرس باستخدام نموذج فلاندرز وقام الثاني بتسجيل نفس السلوك باستخدام نموذج أوسكار ثم يتم في الحصة الثانية عكس الملاحظين وهكذا .

وعليه تكونت لديهم مصنفة مكونة من ٧٥ صفاً و ٧٠ عمود ويستخدم أسلوب التحليل العائلي تم الوصول إلى عشرة عوامل تؤثر في السلوك التدريسي لهؤلاء المعلمين قاسى كلاماً من نموذج فلاندرز وأوسكار خمس عوامل منها بصفة مشتركة وهناك ثلاثة عوامل قاسها نموذج أوسكار وحده وهناك عاملين قاسهما نموذج فلاندرز وحده .  
وختاماً نحب أن نختتم حديثنا هنا بقول جالهير نفسه .

The most significant trend in recent educational research has been to abandon the study of characteristics of students and their teachers and to effective analysis of the behavioral interaction ". begin a more effective analysis & the behavioral Interaction " PP . ( 232 - 233 ) .

وخلصة ما ي قوله جالهر أن أحد أهم الاتجاهات الحديثة للبحث التربوي ( هذا في عام ١٩٧٠ ) هو استبعاد البحوث التي تتعلق بدراسة الخصائص البشرية لكل من المدرس والتلמיד أو الاثنين معاً والتتركيز على التحليل الدقيق والمؤثر لسلوك التفاعل الصفي بين المدرس والتلميد . والفرق بعد بين دراسة سلوك التدريس وبين دراسة خصائص المعلم والتلميذ . وعليه يتضح مدى فاعلية وأهمية استخدام أساليب التفاعل الصفي في قياس السلوك التربوي للمعلمين .

#### ج) نموذج "منف" للتفاعل النظفي وغير النظفي<sup>(١)</sup>

جاءت تسمية النموذج من الكلمات "نموذج فلاندرز المعدل " وهذه هي الحقيقة ، فإننا لم نبتدع نموذجاً جديداً بل استخدامنا نموذج فلاندرز كما هو وأضفنا إليه بعضاً واحداً ، وهو بعد الأداء غير النظفي فمعظم الانتصادات التي وجهت إلى نموذج فلاندرز كما سبق أن أشرنا عدم كفاءة النظام في تغطية كافة الأحداث الفصلية للتفاعل وهذا لا يعني أن نهدم النظام ونستبدل به بنظام جديد ، كما فعل الكثير من الباحثين بل الاحتفاظ بروح وطريقة عناصر نموذج فلاندرز وإضافة العناصر التي يرى الباحثون تصوير النموذج في تطبيقاتها .

وانطلاقاً من هذه الرؤية وجدنا أن البعد الذي ينقص نموذج فلاندرز الأصلي هو الأداء غير النظفي للمعلم أو التلميذ ومن ثم فإننا أضفنا هذا البعد للنموذج الأصلي مع بعض الإضافات الأخرى وإليك بعض المبررات .

#### أهمية الأفعال غير النظفية في الأداء التربوي :

يعرف الفعل غير النظفي على أنه أي إشارة أو حركة ياتي بها المعلم أو التلميذ مستقلة عن اللغة النظفية ومصاحبة له ( Brown, 1975 ) فاي رسالة ترسل أو تستقبل مستقلة عن اللغة النظفية هي نوع من الأفعال غير النظفية .

وت تكون الأفعال غير النظفية بصفة رئيسية من مجموع الحركات والإشارات التي يقوم بها كل من المعلم والتلميذ وتتصل بمواقف التدريس .

<sup>(2)</sup> حسن على سلامه ، إعداد وتجربة نموذج "منف" للتفاعل النظفي وغير النظفي ، مجلة كلية التربية بسوهاج ، العدد الثالث ، ١٩٨٨ .

وقد ذكر "برانigan" (Brannigan, 1969) أنه يوجد على الأقل ١٣٥ فعلًا سلوكياً غير لفظياً يحدث في مواقف التفاعل الصفي وذكر "براون" (Brown, 1975, P. 93) :

٤٥ فعلًا من تلك الأفعال إليك عينة منها :

- ١- يهز المدرس رأسه ليعنى لا ، أو يرفعها ويختضنها ليعنى نعم .
- ٢- الابتسامة (لتعنى الرضا والارتياح) .
- ٣- حركة اليدين مشيرًا بإصبعيه (لتعنى استمر ، .... أكمل ، .... ) .
- ٤- حركة إصبع اليد (لتعنى تعالى هنا على المسورة) .
- ٥- رفع التلميذ يده (لتعنى أنا يا أستاذ) .
- ٦- رفع يد التلميذ على جانب وجه (استغراق وتفكير وانتباھ) .
- ٧- وضع المدرس يده (أو إصبع يده) على فمه لتهعنى الصمت .
- ٨- ارتفاع نغمة الصوت وانخفاضها .
- ٩- حركات اليدين، وتعبيرات الوجه ، والاتصالات عند الحديث والشرح لتوضيح فكرة الدرس .

- ١٠- الرسم والكتابة ، وحل التمارين على المسورة .
- ١١- الوقوف بصمت والنظر للسقف تغييرًا عن عدم رضاه بما يحدث من فوضى وارتباك ... وغيرها .

فالدرس خلال عمله التدريسي مع تلاميذه يأتي بأفعال وأعمال وحركات وإشارات لا يمكن بحال إغفالها والاقتصار فقط على اللغة اللفظية بل إن جالوى (Galloway, 1974) يذكر أن إشارات المدرس وتليميحته (اللغة غير اللفظية) التي يأتي بها أثناء الشرح تعتبر ذات دلالة ومعنى لدى المتعلمين . فكل فعل لفظي له حركة غير لفظية وأن اللغة اللفظية في بعض الأحيان تتحدث عن نفسها ربما بصوت أعلى من اللغة اللفظية ذاتها وأنه من المعروف أن أفعال المعلم ، وحركاته تعكس بعضاً من ملامح شخصيته ، مما قد يقوله المدرس قد لا يكون ذا فاعلية إن لم يتطابق مع ما يفعله .

### مكونات نموذج منف للتفاعل الصفي :

يتكون هذا النموذج من قسمين رئيسيين مما : السلوك اللظفي والأداء غير اللظفي ، فالسلوك اللظفي هو نفسه مكونات نموذج فلاندرز الأصلي . أما الأداء اللظفي فهو الإضافة الجديدة للنموذج المعدل فينقسم بعد الأداء اللظفي إلى كلام المعلم وكلام التلميذ . ونفس هذه المكونات ينقسم إليها الأداء غير اللظفي . ويتم تصنيف الأداء التدريسي إلى أي من الأرقام ( ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٩ ، ١٠ ، ... ) كما هو معروف في نموذج فلاندرز إلا ابن كل رقم من هذه الأرقام سيتم كتابته على الشكل ( م ١ ) لمعنى فعلاً لفظياً . ( م ب ) لمعنى فعلاً غير لفظي . على سبيل المثال إذا أبدى المدرس تقبلاً الوداجاني لمشاعر التلاميذ لفظياً يسجل الملاحظ الرقم ( ١ ) فإن أبدى ارتياحه بالإبتسامة والضحك وتعبيرات وجه سجل الملاحظ ( ١ ب ) وهذا في باقي السلوكيات الملاحظة فإن رائق اللغة اللظفية أداء غير لفظي سجل الملاحظ الأداء بترتيب حدوثه إن كان ذلك في فترة أقل من ٣ ثوان . فمثلاً إذا قال المعلم افتحوا الكتاب ص ٢٥ ( يسجل الملاحظ هذا على أنه ( ٦ ) توجيه لفظي . فإن أشار بيديه إلى الكتاب ويقلب معهم الصفحات كتب الملاحظ ( ٦ ب ) في نفس اللحظة يقوم الطالب بالبحث في كتبهم عن الصفحة المطلوبة يسجل الملاحظ هنا ( ٨ ب ) استجابة غير لفظية لأمر المعلم وتوجهاته . أما الصمت فينقسم أيضاً إلى ( ١٠ ) صمت وارتباك و ( ١٠ ب ) عمل في صمت كالكتابية من السبورة أو حل التمارين أو إجراء تجربة .

وإليك وصفاً مختصراً لمكونات نموذج " منف " والجدول ( ٤-٤ ) يحتوى على استمارة مكونات النموذج في شكل مختصراً .

#### أولاً : كلام المعلم وأفعاله :

سلوك غير مباشر :

( ١ ) قبولة وجاذبي : حيث يسجد المدرس قبولة الوداجاني لمشاعر تلاميذه وأحساسهم سواء كان منها إيجابياً أو سلبياً .

( ١ ب ) الرضا والارتياح : حيث يأتي المعلم بأفعال وحركات أو تلميذات يعبر بها عن مدى قبولة وارتياحه لمشاعر طلابه أو العكس .

مثال : حيث يعبر التلميذ عن مشاعره الوجدانية ويبدي المدرس رضاه عنها بالابتسامة أو الضحك أو ارتياحه لما يقال من خلال تعبيرات وجهه فهذا قبول وجданى غير لفظى ومن أمثلة ذلك : هز الرأس ، أو حركة اليدين ، أو بيدى عدم ارتياحه ورضاه ( كمط الشفاه ، والمقصص ) .

( ١٢ ) التشجيع أو المدح : حيث يبدي المعلم تشجيعه لتلاميذه عندما يأتون بأفعال أو أحوال ترضيه كقوله : ( استمر ، أكمل ، آه ، .... ) أو أن يقوم المدرس بمدح سلوك

للاميذه الجيد وأفعالهم مثل : ممتاز ، عظيم ، جيد .

( ٢ ب ) الحماس : حيث يأتي المعلم بأفعال ، أو إشارات تعبر عن حماسه لتلاميذه وتشجيعه لهم . ومن أمثلة أفعال الحماس حركة اليدين بمعنى استمر ، أكمل ، أو وضع

اليد على الكتف لتعنى ممتاز أو عظيم .

جدول (٤-٤)

## استمارة نموذج "منف" للتفاعل الصفي

سلوك غير لفظي	أفعال لفظية	الرقم	
(١) (أ) الرضا والارتياح حيث يصدر عن المعلم لفعل ويشارات يعبر بها عن رضاه .	(١١) قبول وجداني حيث يبدي المعلم قوله الوجداني لمشاعر طلابه .	(١)	
(٢) (ب) الحاسد حيث يأتي المعلم بأفعال أو إشارات تدل على حساسه وتشجيع لطلابه .	(١٢) التشجيع والمدح حيث يأتي المعلم بأقواله لتشجيع طلابه أو مدحهم	(٢)	
(٣) (ب) الاهتمام حيث يستمع المعلم إلى أفكار تلاميذه باهتمام أو يتبع ما يقال	(١٣) تقبل الرأى حيث يعبر المدرس عن رأيه في فكرة طرحتها طالب أو أكثر	(٣)	
(٤) (ب) التوجيه حيث يوجه المدرس سمعه ونظره إلى تلاميذه كنوع من الاستفسار أو الاسترسال	(١٤) طرح الأسئلة حيث يوجه المدرس الأسئلة لتلاميذه حول المحتوى المنهجي بهدف الإجابة عليها .	(٤)	
(٥) (ب) يكتب ويتحرك : حيث يأتي المعلم بحركات تعبير عن موضوعات المحاضرة أو يكتب ويشرح ما يتكلم عنه	(١٥) يحاضر : يلقى المدرس المعلومات على مسامع طلابه	(٥)	

سلوك غير لفظي	أفعال لفظية	الرقم	
(٦ ب) المساعدة : حيث يقوم المدرس بمساعدة طلابه بالاقتراب منهم وتوجيههم وحل بعض التمارين لهم أو تصححها .	(٦) يوجه أو يرشد حيث يعطي توجيهات أو إرشادات على الطلاب اتباعها وتفيذها	(٦)	تمام ويزيد أو يقل
(٧ ب) الاستثناء : يصدر عن المعلم بعض الأفعال والاشتارات الدالة عن استثناء	(٧) ينتقد حيث يقوم المعلم بتنقد بعض السلوكات غير المقبولة من جانب التلاميذ .	(٧)	يعمل أو يقل
(٨ ب) الاستقبال : حيث يأتي التلميذ بأفعال استجابة لطلب معلمه (فتح الكتاب)	(٨) الاستجابة : حيث يتكلم التلميذ استجابة لطلب المعلم .	(٨)	تمام ويزيد أو يقل
(٩ ب) الوعي والدرراك حيث تصدر عن التلميذ بعض الأفعال تدل على وعيه لما يدور حوله	(٩) المبادأة : حيث يتكلم التلميذ هنا بمبادرة منه وليس استجابة لمعلمه .	(٩)	تمام ويزيد أو يقل
(١٠ ب) صمت : وهي تلك الفترات التي يعمل فيها كل من المدرس والتلميذ في صمت . أى أن ذلك صمت م المنتج .	(١٠) فرضي أو ارتباك : وهي تلك الفترات من الصمت غير المنتج .	(١٠)	تمام أو يزيد أو يقل

(١٣) تقبل الرأى : يعبر المدرس عن رأيه فى أفكار التلاميذ وآرائهم ويضيف إليها ،  
ويعدل فيها ويستخدمها .

مثال :

( أنا معك هذه الفكرة تحتاج إلى أن نطبقها ولكن بعد أن نغير في .... )  
( ٣ ب ) الاهتمام : حيث يأتي المعلم بأفعال أو إشارات تعنى اهتمامه بالفكرة المطروحة  
، واستعداده لتنفيذها وتبنيها .

مثال :

ينظر المعلم إلى التلميذ صاحب الفكرة بانتباه ويهتم بما يقال ، ويساعده بكلماته وحركات  
يديه ليغير عنها ، ويقوم بإعادة صياغتها ومحاولة تنفيذها كالقيام برحلة أو إعادة حل  
تمرين ، أو برهنة نظرية بشكل جديد .

( لاحظ أن الفكرة الرئيسية هي فكرة الطالب أو رأيه ) .

(٤) الأسئلة : حيث يقوم المدرس بطرح الأسئلة حول المحتوى المنهجى المستهدف  
للدرس بقصد الحصول على إجابات من قبل المتعلمين ومن ثم فإن نوعية الأسئلة  
الاستكبارية لا تصنف ضمن هذا الصنف بل تصنف (١٧) نقد للسلوك .

(٤ب) التوجيهي : حيث يأتي المعلم بأفعال وحركات تعنى الاستفسار والسؤال عن طرق  
المواجهة البصرية للتلاميذ ، أو كتابة السؤال المطروح أو التمرين على السبورة في  
لحظة إلقاء السؤال .

مثال :

لغة العيون ، وتعبيرات الوجه ، وكتابة السؤال على السبورة والسؤال الصامت  
كل ذلك وغيره يصنف (٤ب) .

تأثير مباشر :

(٥) بحاضر : حيث يقوم المدرس بتقديم المعلومات أو الأفكار حول المحتوى الدراسي  
بأسلوب المحاضرة ، حيث يتكلم المعلم ويستمع المتعلم ويتضمن ذلك الشرح ، أو التفسير  
، أو التوضيح من قبل المعلم .

- (ب) يعمل ويتحرك ، أو يكتب : حيث يأتي المعلم بحركات ، أو أفعال يعبر فيها عما يقوله ، ومن أمثلة ذلك أفعال المحاضرة ، تغير نغمة الصوت أو الكتابة على السبورة لما يقوله لتوضيح الفكرة أو الحل تعبيرات الوجه ، وحركات اليدين للتعبير عن موضوع الدرس أو التثليل للأحداث ، والإشارة إلى أعضاء الجسم ، أو مكونات التجربة ، والمرور وسط الصفوف للإطمئنان على ما يطّلبه وينقلونه من على السبورة .
- (٦) التوجيه والإرشاد : حيث يعطي المعلم توجيهات أو إرشادات على الطلاب اتباعها ، وتنفيذها .

**مثال :**

- (الفتح الكتاب من ٢٥ وحدها تمارين (١) ، تعالى يا أحمد إلى السبورة وحل ذلك التمارين ) .
- (أ) المساعدة : حيث يأتي المعلم بأفعال وحركات تساعد التلميذ على فهم وتنفيذ التعليمات المطلوب اتباعها .
- (٧) النقد : حيث يقوم المعلم بانتقاد السلوكيات التي يأتي بها التلاميذ في الحصة بهدف تعديلها أو العدول عنها .

**مثال :**

- لماذا أنت خارج مقعدك يا أحمد ؟ هذا سؤال من نوع الأسئلة الاستكبارية حيث يستذكر المدرس خروج هذا الطالب من مقعده والحديث مع زميله بدون استئذان .
- (أ) استياء ونفور : حيث يبدى المعلم عن طريق بعض الأفعال والإشارات والتلميحات استياء ونفور مما يحدث من قبل التلاميذ .

**مثال :**

- إذا شكر أحد التلاميذ زميله بن الفرجان ورأى المدرس ذلك شخط في هذا التلميذ وأبدى استياءه والضيق الواضح على وجهه وحركات يديه من هذا السلوك غير اللائق .
- ثانياً : كلام التلميذ وأفعاله :**

- (٨) الاستجابة : حيث يتكلم التلميذ استجابة لطلب المعلم لأن يجيب عن سؤال أو استفسار عن موضوع كان المعلم قد بدأه .

(٨) الاستقبال : حيث يأتي التلميذ بأفعال ، أو حركات أو إشارات تدل على استقباله للتعليمات وتنفيذها لها . ومن أمثلة ذلك فتح الكتاب على صفحة طلبها المدرس ، أو القيام والذهاب إلى السبورة لحل تمرين طلبه المعلم ، أو القيام بالنقل من على السبورة بعد انتهاء المدرس من الشرح ، وقوله لهم أكتبوا ما هو موجود على السبورة ، كل ذلك وغيره يمثل نوعاً من أفعال الاستقبال .

(٩) المبادأة : حيث يتكلم التلميذ بمبادرة من نفسه دون طلب من المعلم ، الاستفسار عن حل معين ، أو طريقة جديدة للبرهنة .

(١٠) الوعى والإدراك : حيث يأتي المتعلم بأفعال ، وحركات تدل على وعيه وإدراكه لما يدور حوله كرفع اليدي للاستفسار عن شيء لم يذكره ولم يطلب المعلم منهم .

### ثالثاً : الصمت والارتباك :

(١١) صمت وارتباك غير منتج : وهو الذي يتخلل الموقف التدريسي ويتسم بالفوضى ، والارتباك ، أو تلك الفترات التي يتخللها قول أو فعل لا يتصل بالعملية التدريسية سواء كان ذلك تحت سيطرة المعلم أو بعيداً عن سيطرته .

(١٢) الصمت المنتج : وهي تلك الفترات التي يتوقف فيها الحديث ولكن هناك أعمالاً تم كتابة على السبورة ، أو الرسم أو إجراء تجربة ، أو القراءة الصامتة أو ما شابه ذلك .

٤- استخدام نموذج "منف" في تسجيل الأداء اللفظي وغير اللفظي :  
إن الحفظ الكامل لمكونات النموذج هو الخطوة الأولى في تدريب الملاحظين حتى تكون الاستجابة تلقائية يقدر الإمكان ، وبعد أن يجلس الملاحظ في مكان مريح في الفصل وبعد القضاء فترة من (٥ - ١٠ دقائق ) للتعود على الجو العام للالفصل ، ولا متصاصن ضغول التلاميذ ، يبدأ في تسجيل الأداء الحادث بعد فترة قصيرة من الارتباك ، والفوضى التي تصاحب انتهاء الحصة السابقة ، وبداية حصة جديدة .

المدرس : ممكن كل واحد يخلّى بالله معانى (١٦) . افتحوا الكتاب من ٢٥ .

يشير المدرس إلى كتابه ، ويقلب الصفحات مع تلاميذه (أب) . يبدأ في نفس اللحظة إخراج الكتب من قبل التلاميذ (أب) ، والبحث عن الصفحة المطلوب فتحها .  
تلميذ : أى تمرين في الصفحة هذه يا أستاذ (أ) .

المدرس : أنا قلت : افتحوا الكتاب ص ٢٥ ، وبعدين حاتكلم عن التمارين اصبر قليلاً (٧) وبهذا يديه ورأسه معبراً عن استغرابه واستيائه من استعمال هذا التلميذ (٧ب) .

المدرس : نحن الآن في انتظارك يا أحمد (٧) ما فيهن وقت خلصني ويشير بيديه وتعبيرات وجهه (٧ب) . خلاص كل واحد فتح الكتاب ص ٢٥ (٥) اليوم سنحل التمارين الأول (٥) من يستطيع حل هذا التمرين (٤) .

إن كل فعل ، أو قول يتم ملاحظته يسجل على شكل أرقام . كما هو مبين في المثال السابق . وتستخدم استماراة خاصة لتسجيل الأداء لضبط التوقف ( كل ثلاثة ثوان ) من قبل الملاحظ .

فإذا أخذنا عينة من تلك الأرقام ولتكن على النحو التالي :

١٥	٨	٨	٦	١٧	١٦	١٠	١٤	٥	١٥	٨	٦	١٦	١١
ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب

فإن هذه الأرقام يتم ترتيبها في جدول للتفاعل الصفي في شكل أزواج مرتبة على النحو التالي : حيث يدل الرقم الأول على رقم الصف ، والرقم الثاني على رقم العمود .  
 (١١ ، ١٦) ، (١٦ ، ١١) ، (١٩ ، ١٣) ، (١٣ ، ١٩) ، (١٨ ، ١٨) ، (١٥ ، ١٥) ، (١٥ ، ١٥) ، (١٤ ، ١٤) ، (١٠ ، ١٠) ، (١٠ ، ١٠) ، (١٧ ، ١٧) ، (١٧ ، ١٧) ، (١٦ ، ١٦) ، (١١ ، ١١) .

وبعد الحصول على جدول التفاعل يتم حساب نسب التفاعل الصفي على النحو التالي :

١- نسبة حديث وأفعال المعلم إلى كل السلوكيات ونحصل عليها من جمع تكرارات الأعمدة ( ١١ إلى ٧١ ) + ( ١١ إلى ٧١ ) ونقسم الناتج على مجموع التكرارات الكلية في جميع الأعمدة .

٢- نسبة حديث وأفعال المعلم غير المباشرة إلى أفعاله وأقواله المباشرة ونحصل عليها من جمع التكرارات في الأعمدة ( ١١ إلى ٤١ ) + ( ١١ إلى ٤١ ) ونقسم الناتج على مجموع التكرارات في الأعمدة ( ٥١ + ٦١ + ٧١ ) + ( ٦١ + ٧١ ) .

- ٣- نسبة حديث وأعمال الطالب إلى كل السلوكات الصحفية ونحصل على هذه النسبة بمجموع الأعمدة (٨ + ٩ + ١٠ ) وقسمة الناتج على المجموع التالي للسلوك الصفي .
- ٤- نسبة الصيانت والارتباك إلى كل السلوكات الصحفية ، ونحصل عليها من مجموع الأعمدة ( ١٠ + ١١ ) وقسمة الناتج على مجموع السلوكات الصحفية .
- ٥- نسبة أعمال المدرس إلى قوله . ونحصل على هذه النسبة من مجموع التكرارات في الأعمدة ( ١١ إلى ١٧ ) .
- ٦- نسبة السلوك غير اللقطى إلى السلوك الكلى ونحسب هذه من مجموع تكرارات الأعمدة ( ١١ إلى ٩ ) إلى المجموع الكلى للسلوك .
- ٧- نسبة الصيانت المنتج إلى الصيانت الكلى ونحسب هذه النسبة من مجموع تكرارات العمود ( ١٠ ١١ ) إلى مجموع التكرارات في الأعمدة ( ١٠ + ١١ ) .
- ٨- بعد حساب النسب المئوية للسلوك المتقابل يتم تحديد أنماط السلوك الصفي للمدرس ، والتلميذ على مصفوفة التفاعل النصفي طبقاً لتكرارات السلوكات الصحفية . وتوجد ستة أنماط للسلوك المتقابل تبينها المصفوفة الموضحة في الجدول رقم ( ٤-٥ ) .

## جدول رقم (٤-٥) مصنفقة مناطق التفاعل الصفي

## المراجع

### (ا) المراجع العربية :

- 1- أحمد أبو هلال ، تحليل عملية النظم المختلفة المستخدمة في تحويل التفاعل اللغوی بين المدرس والتلاميذ داخل حجرة الدراسة ، عمان ، مكتبة الهضبة الاسلامية ، ١٩٧٦ .
- 2- أحمد حسين اللقاني ، تحليل التفاعل اللغوی في تدريس المواد الاجتماعية ، القاهرة ، عالم الكتب ، ١٩٧٩ .
- 3- أنمار الكيلاني ، تأثير التفاعل اللغوی الصفي في تحصيل الطلبة الأردنيين وأدائهم - رسالة ماجستير الجامعة الأردنية - كلية التربية ، ١٩٧٦ .
- 4- حسن على سلامة ، تحليل التفاعل الصفي في قياس أثر التربية التربوية العلمية على نوع ونوعية الأداء التدريسي على طلاب قسم الرياضيات - بحث مقبول للنشر في مجلة كلية التربية بسوهاج ، ١٩٨٧ .
- 5- خديجة سليم ، تحليل التفاعل اللغوی في تدريس المواد الاجتماعية للمرحلة الابتدائية ، رسالة ماجستير ، جامعة أم القرى بمكة المكرمة ، ١٩٨٣ .
- 6- روبرت موريس ، دراسات في تعليم الرياضيات ، ترجمة عبد الفتاح الشرقاوى ، مكتب التربية العربي لدول الخليج ، الرياض ، المملكة العربية السعودية ، ١٩٨٧ .

### (ب) المراجع الأجنبية :

- 7- Amidon, E. Interaction Analysis : Recent development paper delivered AERA Annual Meeting , 1966 .
- 8- Amidon, E . Skill Development in Teaching : Work Manual , Minneapolis : Association for Productive Teaching , inc . 1970 .
- 9- Amidon , E., and Flanders , N ., the Role of The Teacher in the Classroom , Minneapolish : Paul 5. Amidon & Association , 1963 .
- 10- Amidon , E., and Hunter , E Improving Teach Analyzing Verbal Interaction in the Classroom , New York : Holt , Rinehart and Winston . 1966 .

ثالثاً : التعلم الفردي

## **التعلم الفردي Individualization**

التربية الحديثة تعنى بتقديم خبرات تربوية تمكن المتعلم لتنمية إمكانياته واستعداده ، ولذلك فإن على المدرسة أن تقدم للمتعلمين الأنشطة التي تتحدى قدراتهم واستعدادهم ، وعليه فإننا ينبغي أن نركز على تعلم الأفراد كأفراد ما أمكن بل إنه ينبغي أن يكون التعلم شخصياً أيضاً هذا بالإضافة إلى العمل الجماعي والعمل الفرقي .

والاهتمام بالمتعلمين كأفراد ويندرج تحت اسم نوع من التعلم يسمى بالتعلم الفردي أو إفراد التعليم Individualization حيث يتم توفير فرص عديدة ومتعددة لذلك مصادر وأدوات ووسائل مختلفة ومتعددة للمتعلمين وتبيئة الإمكانيات التي تؤدي إلى إعداد بيئية تعليمية أفضل للمتعلم تمكن المتعلم من إفراز أفضل ما لديه .

وتتنوع أساليب وأنواع التعلم الفردي حسب عدد طلاب ونوع المادة والإمكانات المتاحة من الوسائل التعليمية فقد يتم تعلم فردٍ عقب مشاهدة فيلم تعليمي لعدد كبير من طلاب حيث يتم تقسيم الطلاب مجموعات من ٣ أو ٤ أفراد لمناقشة ما جاء بالفيلم أو قراءة كتاب أو وحدة حول موضوع الفيلم وإجراء مناقشة علمية حول علاقة ما شاهدوه في الفيلم وما قرأوه في الوحدة أو أن يقوم البعض الآخر بإجراء تجربة حول موضوع الفيلم أو تصميم نموذج هندسي له علاقة بموضوع الفيلم المهم أن كل فرد ينبغي أن يمر في خبرات فردية مختلفة . ويعتمد التعلم الفردي على توفر عدد من الخيارات Options التي تتبع لكل فرد أن يختار منها ما يناسبه والأهداف المرغوبة . إن التعلم الفردي يهتم بالفرد في مواقف التعلم وسط جماعة من الزملاء .

### **أنواع النظم الفردية**

#### **أ ) الحقائب التعليمية : " Educational Kits "**

لقد أدى الاهتمام بالتعلم الفردي أو تحرير التعليم إلى ابتكار أنظمة من التدريس تتناسب هذا النوع من التعلم وتحقق أهدافه . ولعل أهم أنواع التعلم الفردي شيوعاً وانتشاراً ما يسمى بالحقائب التعليمية " Educational Kits " وأحياناً تسمى بالرزم التعليمية " Package " ، أو قد تسمى وحدات صغيرة " Module " وتتعدد التسميات

لاختلاف ترجمة المصطلح أو لاختلاف النظر إلى نفس الشيء . فإذا نظر الباحث إلى شكل المادة المتعلمة سيمت حقيقة لأنها تحتوى على المناوش والأدوات والمواد التعليمية في صورة حقيقة . أما إذا نظرنا إلى محتويات تلك الحقيقة من حيث الأدوات والمناوش سميت "رمزة" . أما البعض فقد نظر إلى منهجية إعداد تلك الحقيقة وأسلوب تنظيمها ومن ثم سميت وحدات مصغرة أو "موديل" Module . المهم أن الحقيقة التدريسية شكل من أشكال التعلم الفردي وقد أثبتت الأبحاث فاعليتها هذا النطع من التعلم حيث يساعد كثيراً في اكتساب المهارات وتعديل الاتجاهات بالمقارنة بالوسائل التعليمية الأخرى .

ويتم إعداد الحقائب التدريسية في صور مكتوبة يلحق بها في العادة دليل استخدام وتسجيلات تليفزيونية (فيديو) أو أفلام سينمائية وشراوح شفافة وشفافيات وأشرطة كاسيت ونماذج وعينات وغير ذلك .

#### خصائص الحقائب التعليمية :

(أ) تعتمد الحقائب التعليمية على مفهوم النظام في العمل التدريسي فللحقيقة أهداف محددة وأنشطة تدريسية متعددة ولها نظام في التقويم والتغذية الراجعة ويمكن توضيح ترابط هذه العناصر مع الحقيقة في الشكل التالي :



فيبدأ النظام بالمدخلات "Inputs" حيث يبدأ المتعلم عند بداية الحقيقة بأخذ اختبارات تسمى الاختبارات القبلية (Pre - Test ) لتحديد المستوى الأولي للعمل والمعرفة الذي سيبدأ عنده التثبيت العمل التعلمى . وفي ضوء نتائج هذا الاختبار المبدئي يختار التثبيت بمساعدة معلم أحد المسارات المتعددة التي تلائمها والمتوفرة في الحقيقة وكلما أكمل

الطالب مرحلة فينتقل من مرحلة إلى أخرى أكثر تقدماً من المرحلة السابقة وقد يكمل المقرر إلى نهايته أو يكتفى بجزء منه وهذا يسمى بالمقررات المصغرة " Mini Course " فإذا شعر التلميذ أنه قد وصل إلى مستوى متقدم في المهارة أو المعرفة يأخذ اختبار الكفاية " Proficiency Test " فإذا اجتاز الاختبار بنجاح انتقل إلى مهارة أخرى أو موضوع آخر أما إذا لم يوفق أعاد الطالب نفس البرنامج أو أضاف إلى البرنامج بعض المناشط والوسائل التعليمية التي تترى معرفته وهكذا تتم التغذية الراجعة (أ) للحقيقة دلف محدد .

(ب) للحقيقة اسم محدد يتاسب مع المهارة المراد تعليمها واكتسابها . فكل حقيقة دلف وكل حقيقة مناشط معينة وتسمى الحقيقة حسب نوع النشاط . حقيقة الرسوم الهندسية ، حقيقة الرسوم البيانية .

(ج) أن تتركز الحقيقة على مهارة واحدة أو عدد محدد من المهارات في شكل توليفة مهارية .

(د) أن مركز الحقيقة حول نشاط التلميذ وليس حول نشاط المعلم لأن الحقيقة في الأصل تستخدم من قبل المتعلم .

(هـ) أن تتركز الحقيقة على أهدافها وليس على أنشطتها على أساس أن الأهداف هو ما تطبع الحقيقة في تحقيقاتها وإكتسابها للمتعلم .

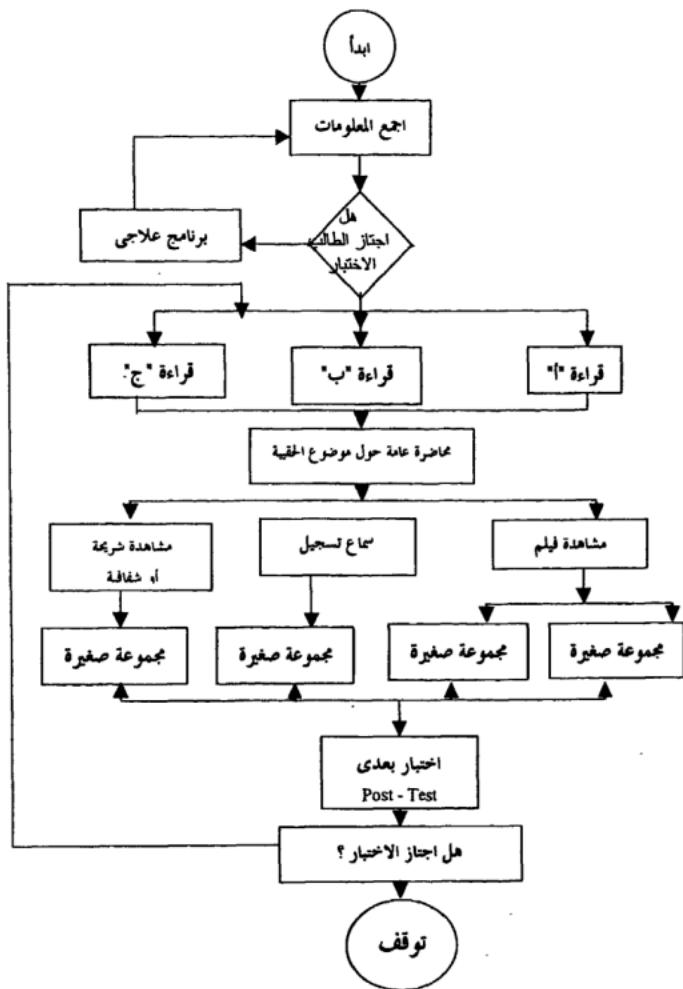
(و) أن تتبع المناشط والأدوات والممواد التي تضمنها الحقيقة .

(ز) أن تكون الحقيقة اقتصادية من حيث التكلفة والحجم والم المواد المتضمنة فيها .

(ح) أن تحتوى الحقيقة على المراجع والكتب والقراءات الإضافية المتصلة بالحقيقة وموضوعها والمهارة أمرا تدريسها واكتسابها .

تصميم الحقيقة التدريسية :

عادة ما يتم تصميم الحقيقة في شكل رسوم انتسيابية " Flow Chart " حيث توضح هذه لمسارات الخطوات التي يمر خلالها المتعلم لتعلم المعلومة واكتساب المهارة والخيارات المتاحة له والموافق البديلة وأنواع الأنشطة والوسائل التعليمية . والنماذج التالي بيّن أحد المسارات المستخدمة في هذا الخصوص ( حسين الطوبجي ، ص ١٩ ) .



## معلم الرياضيات Lab . Math

لم يعد تدريس الرياضيات اليوم كما كان في السابق حيث يلاحظ التلاميذ مدرسيهم يؤدى مجموعات مختلفة من الحسابات والحلول على السبورة وكل ما عليهم هو نقل ما يفعله المدرس سواء بصورة مفهومة أو غير مفهومة . إن تدريس الرياضيات اليوم يتطلب تفاعلاً إيجابياً من المتعلم في الموقف التعليمي ، فلا بد من أن يعمل التلميذ ويناقش مدرسه وزملائه وفي بعض الأحيان تكون الحصة أكثر إزعاجاً من الحصص التقليدية إن أفضل تدريس هو ما يتم من خلال المناقشة واستعراض المشكلات ، إن المطلوب مكان مريح ومتسع يمكن فيه توفر أجهزة كومبيوتر ، ومكان للرسم والتصميم واللحام وإعداد الأشكال والنماذج الخشبية أو لحديدية ، نحن نحتاج إلى مكان فيه مكتبة للقراءة والاطلاع وتتوفر المراجع التي قد يعود إليها التلميذ كلما تمنى له مشكلة كلك فيجب توفر أقلام ومساطر ومناقل وأدوات كتابية وهندسية ومكان مناسب للعمل والنشاط والحركة ربما يكون أفضل مكان لذلك هو ما يسمى الآن بـ "معلم الرياضيات" . وـ "معلم الرياضيات" في أبسط تعريف له هو مكان متسع ومرتفع ومعد إعداداً كامل بحيث يتعلم فيه التلاميذ الرياضيات من خلال العمل اليدوي والقتلى معاً . إن الفلسفة التي تقوم عليها معامل الرياضيات تكمن في المقوله الصينية الشهيرة "إنى أسمع فائسى ، إنى أرى فائنكر ، إنى أعمل فائلم" .

أهداف معامل الرياضيات :

تهدف معامل الرياضيات إلى :

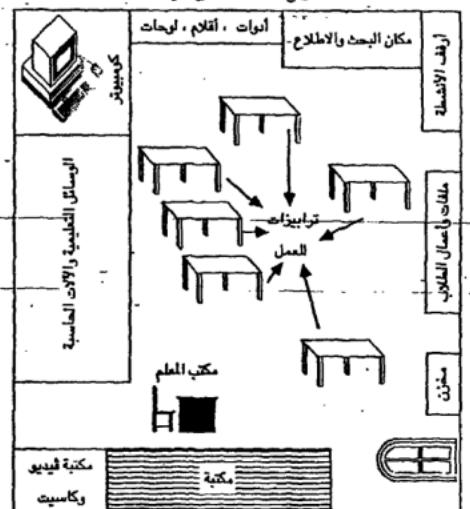
- ١- أن يذكر التلميذ بحرية وبأنفسهم .
- ٢- أن تقدم هذه المعامل أنواع متعددة من الأنشطة والمود والوسائل بحيث يستطيع التلميذ أن يختار منها ما يناسبه .
- ٣- إتاحة المناخ المناسب للعمل والإبداع والابتكار الذي يولد الثقة بالنفس .
- ٤- تقديم أنشطة وتدريبات مبتكرة وجديدة تتصرف بالمعنى والتلويق .
- ٥- تقديم خبرات تساعد للتلميذ على الاكتشاف الحر للعلاقات والقوانين .
- ٦- تنمية اتجاهات مرغوب فيها نحو الرياضيات .

- ٧- تقديم فرص عديدة للתלמיד لكي ينمو رياضياً حسب استعداد كل منهم .
- ٨- تدرب التلاميذ على المهارات الرئيسية للرياضيات .
- ٩- تقديم خبرات يمكن لللاميذ أن ينحوها فيها ومن ثم يتولد لديهم الثقة بالنفس  
(رسوم ، تكوينات فراغية ، أعمال خشبية ، ....)

**أدوار المعلم في معامل الرياضيات :**

- ١- أن يهيئ المعلم المناخ الملائم الذي يؤدي إلى العمل الممتع والتعلم المفهوم .
- ٢- أن يقوم المعلم بإعداد وترتيب وتنظيم البيئة الصفية قبل دخول التلاميذ المعلم .
- ٣- تحديد نواحي الضعف لدى بعض التلاميذ واختيار النشاط المناسب لكل مستوى
- ٤- تشجيع التلاميذ على البحث والاطلاع وإجراء التجارب وإعداد الأشكال الهندسية .
- ٥- التدريب على بعض مهارات الرياضيات كالقياس والتقرير والتقدير .

نموج لأحد معامل الرياضيات



### **أدوات وأجهزة معامل الرياضيات :**

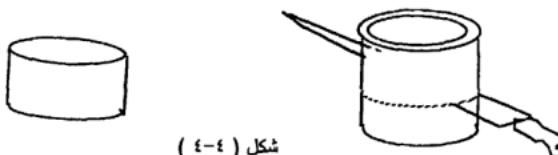
- ١- مطبوعات : كروته ، رسومات ، صورات ، لوحات ، ....
- ٢- أجهزة : آلات حاسبة ، حاسبات آلية ، مسجلات صوتية وفيديو ، سورة ضوئية ، آلات لحام ، ومنافير .
- ٣- وسائل تعليمية : معدات ، سبورات معمارية ، شرانط نابير ، مكعبات دينز ، قضبان كوزنير ، ميزان ، ....
- ٤- أعمال معملية : التجريب ، تجميع بيانات ، بناء أشكال ، قياس ظواهر ، تحليل نتائج ، قياس ، تقريب ، تقدير .
- ٥- ألعاب : ألعاب رياضية متعددة كبرج هانوي ، وشوكة الشيطان .
- ٦- أدوات هندسية : براجل ، مناقل ، مثلثات ، مساطر ، أقلام ، عجلة قياس ، وأشكال هندسية .
- ٧- متفرعات : آلات طباعة استنساخ ، ماكينة تصوير فوتوغرافي ، ماكينة طباعة الشفافيات ، أفلام فيديو ، أفلام سينمائية .

### **نماذج وأمثلة لأعمال يمكن أن تتم في معامل الرياضيات :**

#### **١- لعبة الكيلة :**

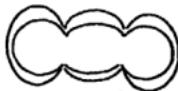
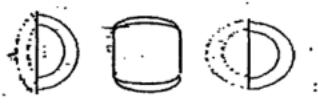
- من الألعاب الرياضية الممتعة لتلמיד المدارس الابتدائية في معامل الرياضيات اللعبة القديمة المعروفة باسم الكيلة وتحتاج إلى الأدوات التالية :
- أ) فرش ورق برسنول .
  - ب) ثمانية عشر كيلية زيدى بلاستيك .
  - ج) صمغ وسولتيپ .
  - د) فاصولياء جافة كعداد .
- هـ) يمكن استخدام كرتونة بيض بدل ورق البرسنول ، والبلي بدل الفاصولياء الجافة .

قطع جميع الكباليات بحيث يكون عمقها حوالي آسمكا هو موضع في الشكل



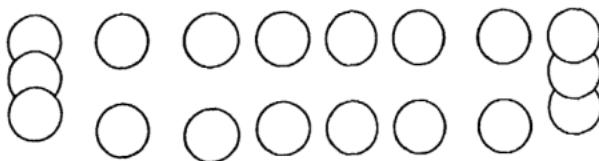
وتحتاج إلى كابين مقطوعتين بطريقة ما لتصنيع الكبلة ، ويتم إعداد الكلية على النحو التالي :

- (أ) قطع أحد الكباليات من طرف واحد هكذا ،  
ثم الصق الكباليات بالسوليت كالتالي :



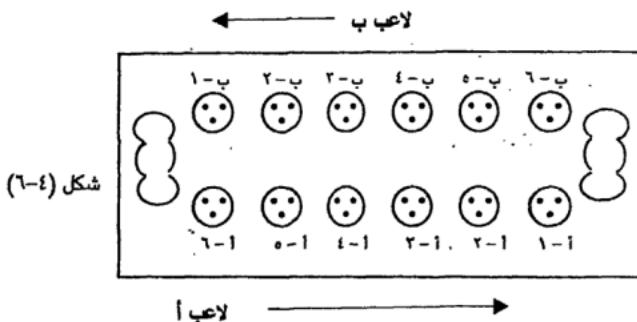
شكل (٤-٥)

رتّب الكباليات على النحو التالي :



ينبغي أن تكون المسافة بين الصفين حوالي ٥ سم .

ثبت الكبابيات بالصungen على لوحه الورق الكرتون وباستخدام الفاصلوليا الجافة ، يتم اللعب بين فردین يجلسان في مواجهة بعضهما وبينهما اللوحة . كل لاعب يضع في كل كبابية أمامه ٣ فاصلوليات جاقات على النحو المبين في الشكل (٦-٤) .



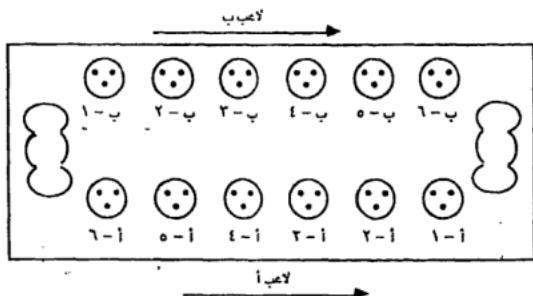
شكل (٦-٤)

والهدف من اللعبة أن يقوم كل لاعب بجمع أكبر عدد ممكن من الفاصلوليا في الكبابة الموجودة على يمينه .

والطريقة التي يبدأ بها أي من اللاعبين هي أن يقوم أحد اللاعبين بأخذ جميع الفاصلوليا في أحد الكبابيات التي في جانبه ويوزعهم واحداً واحداً في أي من الكبابياتمنتجها من اليسار إلى اليمين كما هو مبين في الشكل إذا كان لدى اللاعب عدد إضافي من الفاصلوليا بعد الوصول إلى لكبابة يوضع تلك الفاصلوليا واحداً واحداً في كبابيات زميله المقابلة وهذه الفاصلوليا تصبح ملكاً لللاعب الآخر .

لهذه اللعبة عاملين رئيسيين يمثلان تحدياً ومنها :

- إذا كانت آخر فاصلوليا في يده قد وصلت إلى العلبة الخاصة به فإنه سيحصل على دور إضافي . أما إذا وصلت حبة الفاصلوليا الأخيرة الموجودة في يده إلى كبابية فارغة من الكبابيات التي أمامه سيحصل على جميع الفاصلوليا الموجودة في الكبابية التي أمام كبابيته من حصة زميله ويوضح كل ذلك في كيلته .



مثال

لاحظ أن اللاعب "أ" قام بتنزيل الكبالية (أ-3) لكي يضع واحدة في الكبالية أ والكبالية 1 ليصبح رصيده في الكبالية "1" ١ حبة وبذلك يكسب واحدة وهكذا يدور اللعب بين الاثنين وينتهي اللعب عندما تفرغ جميع الكباليات السبعة في أي من لجانبين فإذا حصل أحد اللاعبين على عدد ٢٣ حبة فإن درجة تصبح "٥" لأنه بدأ اللعب ومعه ١٨ حبة .

#### - المربع السحرى :

المربع السحرى هو مربع توضع فى خاناته أعداد بحيث أن مجموع الصفوف متساوية ومجموع الأعمدة متساوية مجموع الأعداد على الأقطار .

١- أكمل المربع السحرى التالى :

	١٢	٨٩
	٤٥	
٧٨		

٢- أنشئ مربعاً سرياً يكون مجموعه ٢٧ .

		٩
	٩	
٥		

١٥		
٥	٩	
٧		٣

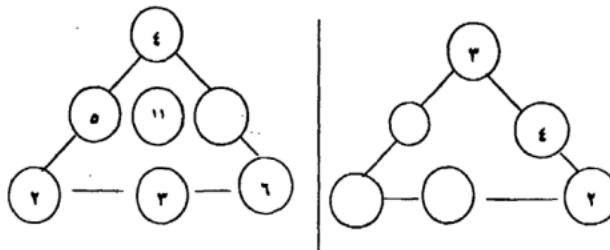
باستخدام المربع السحرى في المثال السابق بضرب كل عدد  $\times 2$  في الشكل (أ)

٣٠		

أكمل المربع السحرى التالي :

٢٣		
	١٩	

أكمل المثلثات السحرية التالية \* استخدم الأعداد من ١ - ٦



٣- مشكلات حسابية ممتعة يمكن تصميمها في معامل الرياضيات .

مثال (١)

1 = 1 x 1

$$111 = 11 \times 11$$

$$11111 = 111 \times 111$$

$$1 = 1111 \times 1111$$

$$(\dots\dots\dots\dots)=11111 \times 11111$$

مثال (٤)

$$(111 \quad 111 \quad 111) = 9 \times 123456789$$

( ) = 18 × 12345678

( ) = 22 x 12240749

مثال (٣)

$$\Delta_1 = \tau_9$$

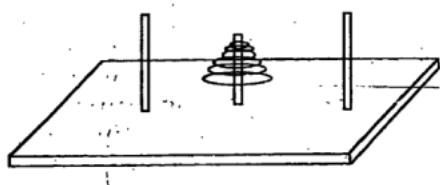
f = 19

5 - 1999

f... = "9999

### **ثالثاً : لعنة برج "هاتوي"**

تتلخص اللعبة في أنه يوجد مجموعة من الحلقات قد تكون خمسة أو سبعة أو أي عدد آخر موضوعة على أحد الأعمدة كما هو موضع في الشكل والمطلوب نقل هذه حلقات من على العمود إلى أي من العمودين الموضعين بشرط عدم وضع حلقة أكبر فوق حلقة أصغر وكذلك يجب نقل حلقة واحدة في كل مرة .



**الحافظ التعليمية "بورتوفليو"**  
**Portfolio**

## الحافظة التعليمية "بورتوفليو" Portfolio

تعنى كلمة "بورتوفليو" في اللغة حاملة أوراق أو مستندات، والمعنى التربوي لكلمة "بورتوفليو" هي الحافظة التعليمية وهي أداة أو وسيلة لحفظ المواد التعليمية سواء للمعلم أو للمتعلم.

وتختلف الحافظة عن الحقائب "kits" فالحقيقة التعليمية هي وسيلة تعليمي يتضمن أنشطة وأعمال وأهداف واختبارات الهدف منها وصول المتعلم إلى معلومة معينة باستخدام هذه الحقيقة أما الحافظة التعليمية فهي أداة لتجميع أعمال التلاميذ بهدف التعرف على ميول المتعلمين ومهاراتهم وقدراتهم واستعدادهم العلمي كما يمكن استخدامها كأحد وسائل التقويم الحديث لأداء المتعلمين. إن الحافظة التعليمية ليست مجرد تجميع للمواد التعليمية التي أنجزها الطلاب (collection) بل هي اختبار "selection" ذكي ومنظم لأفضل أعمال المتعلمين التي تعبر عن قدراتهم المتميزة.

ويذكر Stone 1998 إن الحافظة التعليمية تجمع بنائي لأفضل أعمال المتعلمين وإنجازاتهم على مدى زمني معين وعبر مساقات تدريس محددة قد تكون في فصل دراسي أو عام دراسي أو مرحلة تعليمية بأكملها. أما المنظمة الدولية للتربية والثقافة فقد ذكرت أن الحافظة التعليمية ما هي إلا سجل تعليمي يركز على أعمال الطلاب وتأملاتهم الفكرية عن أعمالهم الدراسية ويتم تجميع محتوى الحافظة من قبل الطلاب أو المعلمين. وذكر بعض الباحثين أن الحافظة التعليمية هي طريقة لقياس تقدم العمل من قبل الطلاب في كل الأعمار.

والحافظة التعليمية يمكن تقسيمها إلى نوعين رئيسين هما.

- (أ) حافظة التلاميذ (أو المتعلمين)
- (ب) حافظة المعلمين.

### حافظة المتعلمين:

الحافظة هي اختبار ذكي مجمع لأعمال المتعلمين ولإداراتهم اليومية في مقرر دراسي

معين ولذلك تتضمن الحافظة ضمن محتوياتها المادة المتعلمة أو جزء منها مما نفذه المتعلمين كحلول لمشكلات إيداعية، أو مقالات أعدها المتعلم أو حول الموضوع أو قصيدة شعرية أداها بنفسه أو ألقاها في إذاعة المدرسة أو واجبات منزليه متقدمة يظهر فيها قدرته على التنظيم والتسلسل والإبداع في الحل أو تمارين مدرسية أو شرائط تسجيلية لقراءات المتعلم المتقدمة سواء في القرآن الكريم أو النصوص الأدبية تبرز مهاراته في الإلقاء. والتعبير اللفظي أو الاختبارات الشهرية أو الفصلية أو السنوية التي أليس فيها بلاء حسناً وحق إنجازاً على مستوى الفصل أو المدرسة أو جميع الأعمال والأداءات التي قام بها المتعلم في هذا المقرر وكانت تتصرف بالإبداع والجدية ولها مدلول تربوي يدل على وجود قدرة معينة لدى هذا الطالب في مجال معين.

كما يمكن استخدام الحافظة الطلابية لتقويم الأداء الطلابي للمتعلمين فقد تم إعداد حافظة تعليمية لتقويم الأداء اللغوي للمتعلمين تتضمن سجل تطور أداء التلاميذ الكتابي والقرائي من خلال حفظ قطع من موضوعات التعبير الكتابي أو التعبير الشفوي مسجلة على أشرطة تسجيل (فيديو كاسيت) وعينات من إجابات الطلاب على الاختبارات الفصلية أو الشهرية.

#### حافظة المعلمين:

بنفس النكرو وبنفس الطريقة فإن حافظة المعلم الخاصة بمقرر دراسي معين هي تجميع ذكى لأهم أعمال المعلم في هذا المقرر وما ينجزه في هذا المقرر من إبداعات يعترف هو بها وتعد علامة مضيئة في تدريس المقرر. فقد تتضمن حافظة المعلم كل أو بعض الوسائل التعليمية التي استخدمها أو صممها في تدريس المقرر (اسطوانة مدجمة، لوحة، مطبوعات، أوراق عمل، اختبارات) كما تتضمن خطابات لبعض أولياء الأمور وملحوظاتهم على أداء المعلم من خلال محاور انتم مع أوليائهم حول أداء المعلم في هذا المقرر أو الشهادات التي حصل عليها المعلم من قبل هيئات أو مؤسسات أو حتى مدير المدرسة أو الموجه حول كفاءة المدرس في هذا المقرر وقدراته ويعرف بها ويسريد أن يحتفظ بها. كما يمكن أن تتضمن حافظة المعلم التعليمية مفردات المقرر التي درسها لاستخدامها في السنوات التالية أو دفتر التحضير للمقرر والذي يمكن استخدامه

في الأعوام التالية مع بعض الإضافات أو التعديلات التي تمثل نقاط بداية يمكن أن يبني عليها أو يضيف إليها. كذلك تتضمن حافظة المعلم الاختبارات الجيدة التي أعدها في المقرر والتي يعتز بها ونتائج إجابات الطلاب وبعض الحلول الفريدة والجديدة التي قدمها الطلاب.

#### **أشكال الحافظ التعليمية:**

تستعدد أشكال الحافظ التعليمية فمنها ما يشبه الملف الورقى أو الملف البلاستيكى أو الحقائب الجلدية التي تحفظ أعمال المتعلمين والمعلمين على حد سواء ومنها ما يسمى بالحافظ الإلكترونية وهو نظام إلكترونى يستخدم الكمبيوتر فى حفظ وتسجيل وتجميع أعمال المتعلمين والمعلمين سواء باستخدام الأسطوانات المدمجة أو الديسكات المرنة أو أى وسيط إلكترونى معروف يمكن استخدام أسطوانة مدمجة واحدة لتخزين حوالي ٢٠٠،٠٠٠ صفحة ورقية وهذه الوسيلة تفيد فى تقليل الاستخدام الورقى للحافظ التعليمية وتساعد فى الاحتفاظ بالمادة العلمية لفترات طويلة وأمكانية استعادتها واسترجاعها بسهولة ويسر هذا بالإضافة إلى الإمكانيات الهائلة للكمبيوتر فى إضافة حواشى وتسجيبلات صوتية وتأثيرات حركية وألوان وغير ذلك من وسائل وتقنيات تدخل متعدة وتشويفا على محتويات الحافظ التعليمية .

#### **أنواع الحافظ التعليمية:**

(١) الحافظ التعليمية التقويمية. تستخدم بعض أنواع الحافظ فى تقويم الأداء الطلابى من خلال تسجيل الأعمال الطلبية الفصلية وأدائهم ودراسة الحافظ وإعطاء تدريبات للطلاب على إدعائهم وتنقق الحافظ على الوسائل التقليدية فى التقويم ( الاختبارات ) بأنها:

- ١- تعطى صورة حقيقة وواقعية عن أداء المتعلمين.
- ٢- تكشف عن ميول المتعلمين واستعدادهم.
- ٣- إنها طريقة للتقويم الشامل حيث تتناول مختلف الأداء الطلابي ولا تقتصر على التحصيل الدراسي فقط فقد تقيس الحافظ المستوى الكتابي للطلاب أو الأداء اللغويني أو أنواع أخرى من الأداءات تختلف عن الاختبارات التحريرية ( مثل

**الأداء العملي والمشاريع البحثية، وخدمة البيئة**

- ٤- تتنبى الوعى لدى المتعلمين بأهمية التعليم وذلك من خلال قيام الطلاب بدون ما يدرؤون بأعمال ليس الهدف الرئيسي منها التقويم وفي نفس الوقت تعكس تقدّمهم الأكاديمي ومستواهم العلمي بطريقة مباشرة.
- ٥- تتيح للطلاب التقدم العلمي حسب مستوياتهم التعليمية فطالما أن العمل ليس له وقت أو امتحان أو ما شابه فإن الأعمال التي يقدمها الطلاب تتصنّف بالأداء المتقن وتعكس ميلاً حقيقياً للتعلم لأن كل فرد يعمل ما يهواه.
- ٦- تساعد الحوافظ العلمية على تنمية المهارات الاجتماعية للمتعلمين فالطلاب يعملون في الحوافظ التعليمية فرادى أو أزواج أو حتى في مجموعات صغيرة مما يقوى لديهم التفاعل الاجتماعي وخاصة إذا كان العمل في مشروع معين.
- ٧- تتنى لديهم التعلم النشط والاستقلالية في الأداء فالطلاب يجب أن يختاروا بأنفسهم ويبرروا تلك الاختيارات بأنفسهم ويحددو لأنفسهم الأهداف التعليمية التي يريدون في تحقيقها.
- ٨- يمكن أن تعين الحوافظ التعليمية على زيادة الدافعية لدى المتعلمين ومن ثم تحسين المستوى الدراسي.
- ٩- تتيح فرص متعددة للحوار والمناقشة مع المعلمين لاختيار مكونات الحافظة ولماذا نضع تلك المادة أو العمل ولماذا نرفعه ولا داعي للاحتفاظ به وهكذا مما يولد لدى المتعلم شعوراً بالآفة تجاه المعلم ويساعد في تحسين موقعة التعليم ويحقق نمواً ذاتياً وشخصياً من مثل تلك الحوارات والمناقشات العلمية المنفيدة للمعلمين وللطلاب على حد سواء.

**(ب) الحافظ التعليمية التشخيصية:**

وهي حقيقة أو حافظة تجمع أعمال المتعلمين لأفضل إنجازاتهم سواء لتحديد ميولهم أو صعوبات الستعلم لديهم كذلك تتضمن منهجة وأساليب التأمل والتفكير لديهم بهدف تشخيص نواحي القوة والضعف لدى المتعلمين ومن ثم التأكيد على جوانب القوة ومعالجة نواحي الضعف.

**مكونات الحافظة التعليمية:**

**(أ) صفة الغلاف:**

كل حافظة تعليمية لها غلاف يعبر عن مضمونها العلمي ويتناول اسم الطالب والعام الدراسي والمقرر الدراسي وبعض البيانات والمعلومات التي تميز الحافظة التعليمية لكل طالب عن زميله الآخر، وعنوان للحافظة.

**(ب) جدول المحتويات:**

تحتوي كل حافظة على فهرست يتضمن مكونات الحافظة وأرقام الصفحات، ومحفوظات الحافظة.

**(ج) المحاور الأساسية:**

وتشمل العناصر التي يجب على الطالب أن يضمها في الحافظة عناصر اختيارياً يمكن للطالب أن يضعها في الحافظة والعناصر الأساسية التي يجب أن تتضمنها الحافظة هي تلك العناصر المشتركة بين جميع المتعلمين في مقرر ما والتي يجب أن تكون موجودة في تلك الحافظة أما العناصر الاختيارية فهي تلك المكونات التي يختارها المتعلم وتعبر عن ميوله الشخصية ولإداعاته وتتميزه عن زملائه ولذلك يجب أن يكون هذا الجانب (الاختياري) معبراً أصدق تعبير عن ميول المتعلم واهتماماته وأن تتضمن أفضل ما أده وأنتجه التلميذ في هذا المجال . كما تتضمن أيضاً عناصر أو مكونات واجه فيها صعوبات أو مشكلات أو تعثر فيها لتعبير عن نقاط ضعفه الأكاديمي أو العلمي.

**(د) التاريخ:**

كل عنصر من عناصر الحافظة يورخ بتاريخ الأعداد حتى نتمكن من الحكم على الأداء وعلى زمن العمل وذلك ليتحقق لنا أثباتاً عن الأعمال وتاريخها والتطور العلمي والتاريخي لأداء الطلاب.

**(هـ) مسودات الأعمال:**

التي قام بها سواء كانت كتابية أو حتى لفظية وكذلك الصور النهائية للعمل لكي نتمكن من الحكم الموضوعي على الأداء كيف كان وكيف أصبح.

(و) انعكاسات الطلاب وانطباعاتهم عن الأداء وتشمل:

(١) ماذا تعلمت من هذه الجزئية من الأعمال؟

(٢) ماذا فعلت جيدا وما هي أحسن أعمالى؟

(٣) لماذا تم اختيار هذا العمل ووضعه في الحافظة؟

(٤) ما هو المطلوب لتحسين هذا العمل للوصول إلى أفضل شكل ممكن؟

(٥) ماذا أشعر بمستوى العلمى هل أنا ممتاز؟ جيد؟

(٦) أين تكمن مشكلاتي أو مشاكلى وفي أي مجال أجد صعوبة؟

(ذ) الخاتمة أو الخلاصة أو المستخلص للموضوع:

محتويات الحافظة التعليمية الطلابية:

تحتالف محتويات الحافظة التعليمية باختلاف مستوى التعليم فحافظة لرياض الأطفال

تحتالف عن حافظة طلاب الجامعة ولكن في جميع الأحوال تتضمن إجازات وإخفاقات

المتعلمين ولذلك فإن هناك محتويات عامة مهما اختلف المستوى التعليمي:

(١) العينات والنمذج والمصور والملصقات والمطبوعات التي أعدها المتعلمين أو  
جمعوها أو حصلوا عليها من الجرائد والمجلات.

(ب) السيناريوهات والمقابلات والخطب والأشعار والقصائد والنشريات التي أعدها الطلاب في  
بعض المناسبات أو في بعض الحصص التي كلفوا بها.

(ج) شرائط الكاسيت أو شرائط الفيديو أو الأسطوانات المدمجة التي تم الاستعانة بها أو  
تم إعدادها أثناء المقرر.

(د) التدريجات العملية أو التجارب العملية التي قام بها الطلاب أثناء المقرر وقد تتضمن  
نماذج مصغرة لمثل تلك التجارب (توصيلات الأسلاك، أنابيب الاختبار، شرائط  
قطاعات طويلة أو مستعرضة لساق نبات أو ما شابه).

(هـ) المراجع العلمية والكتب والمجلات التي تهتم بالموضوعات وتعطي فكرة عميقة لمن  
يدرس هذا الموضوع .

(و) الأعمال التطوعية والخبرات التينفذها الطلاب في خدمة البيئة.

(ز) المكافآت وشهادات التفوق الدراسي وغيرها.

### **حواظن المعلمين التعليمية:**

تعد حواظن المعلمين من أحدث طرق قياس الأداء التدريسي للمعلمين بل أنها أداء تدريس جيدة ومعينة للمعلم هذا بالإضافة إلى استخدامها في تقويم أدائه التدريسي. وتتضمن حواظن المعلمين إعداد الدروس اليومية الجيدة التي أعدها في المقرر والتي يشعر أنه بذل جهدا فيها وتحقق نجاحا في الدروس ويعتز بها ويرى أنه يمكن استخدامها في السنوات التالية، كما تتضمن حافظة المعلم الوسائط التعليمية التي استخدمها بنجاح في الدرس (شريط كاسيت، أسطوانة مدمجة، لوحة،.....). كذلك تتضمن الحواظن التعليمية للمعلمين الاختبارات التي صممها ونفذها في المقرر وكانت ذات أهمية في تقويم المقرر ويعتز بها ويرى ضرورة استخدامها في السنوات التالية ضمن بنك الأسئلة الذي يُعد في المقرر. باختصار شديد حواظن المعلم التعليمية هي كل نشاط قام به المعلم ووُجد فيه فائدة في أدائه التدريسي وتحسين الموقف التعليمي واستفاد منه الطلاب ويمكن الاستفادة منه في التدريس في السنوات التالية إذا أتيح له الفرصة لتدريس نفس المقرر وكل ما عليه إضافة أو حذف أو تعديل من تلك الحواظن لكي تحقق المراد التربوي المستهدف.

### **محتويات حواظن المعلمين:**

تضمن حواظن المعلمين المواد والوسائل والأنشطة التي استخدمت في تدريس مقرر وتحقق نجاحا تعليميا واستفاد الطالب منها وشعر الطالب بأنها ذات أهمية لهم. وقد تشمل حواظن المعلمين.

(أ) أوراق العمل التي توزع في بداية المقرر.

(ب) أهداف المقرر.

(ج) محتويات المقرر ومفرداته.

(د) الأنشطة التعليمية أو التجارب العملية.

(هـ) العينات والنماذج والصور والملصقات التي يمكن أن تحقق فائدة تعليمية للمقرر.

(و) دليل المتعلم ومعايير الأداء والجودة الأكademie.

(ز) المراجع والكتب والمقالات والمجلات العلمية التي تتناول الموضوع.

- ( ح ) الاختبارات الفصلية أو الشهرية أو السنوية التحريرية أو الشفوية.
- ( ط ) الاستبيانات أو استطلاعات الرأى التي استخدمت في المقرر.
- ( ك ) أى مواد علمية ذات فائدة للمعلم عند تدريس هذا المقرر وتشمل:
- ١-السيرة الذاتية للمعلم.
  - ٢-التاريخ العلمي الأكاديمي.
  - ٣-الجوائز والكافئات وشهادات التقدير.
  - ٤-التميز الأكاديمي.
  - ٥-خطابات التزكية.
  - ٦-شهادات علمية لدراسات متقدمة.
  - ٧-حضور المؤتمرات أو ورش العمل.
  - ٨-العضوية فى نقابات المعلمين أو الجمعيات المهنية المتخصصة.
  - ٩-خدمات فى المجتمع المحلى وخدمات البيئة والمجتمع.
  - ١٠-المنشورات أو المقالات العلمية التى قام المعلم بنشرها فى المجالات العلمية أو المهنية المتخصصة.

**المراجع:**

نادية أحمد بكار؛ ومنيرة محمد البسام "أبورت فوليوب" كأحد معالم تطوير التعليم في القرن الحادى والعشرين. مجلة العلوم التربوية، أبريل ٢٠٠١، معهد الدراسات التربوية جامعة القاهرة.

**رابعاً : اتجاه الكفايات التدريسية**

### الكفايات التدريسية

تعد حركة إعداد المعلمين على أساس الكفايات من أهم وأوضاع معلم التربية الحديثة في القرن العشرين فقد ظهرت هذه الحركة في الولايات المتحدة مع بداية السبعينيات من هذا القرن كرد فعل مباشر للأساليب التقليدية في إعداد المعلمين .

وتقوم هذه الحركة على فرضية مؤداها أن المعلم الكفاء هو ذلك المعلم الذي يتقن ويسخدم بكفاءة عد من الكفايات التدريسية الازمة لعمل المعلمين . بمعنى آخر لم يعد كافياً في هذا العصر أن يقتصر دور البرامج التربوية لإعداد المعلمين على مجرد تقديم أسلوب أو نوعيات مختلفة من المعلومات حول طرق التدريس وأصول التربية ومبادئ وقوانين التعليم والتعلم . بل يجب أن يمارس المعلم تحت إشراف أئمة متخصصين عدد من المهارات ( الكفايات ) التدريسية الأساسية بدرجة ما من الكفاءة .

لعل من أولى المحاولات الأمريكية في مجال تحديد الكفايات التدريسية تلك المحاولة التي قام بها فريق جامعة ولاية فلوريدا حيث حدد هذا الفريق عدد من الكفايات الرئيسية لإعداد معلمى المرحلة الابتدائية وقسم كل كفاية إلى عدد من الكفايات الفرعية . وهذه هي أهم الكفايات التي حددتها هذا الفريق :

١- كفايات التخطيط .

٢- كفايات اختيار المادة الدراسية .

٣- كفايات استخدام الاستراتيجيات التدريسية المناسبة .

٤- كفايات تقويم نتائج التعلم .

٥- كفايات التصدى لتحمل المسؤلية المهنية .

جاء بعد ذلك ما حده فريق جامعة ستانفورد على يد داويت آلن ( D. Allen, 1969 ) حيث أرتأوا ضرورة تضمين أي برنامج لإعداد المعلمين هذه الكفايات الرئيسية :

١- كفايات توزيع المثيرات .

٢- كفايات التهيئة الحافظة .

٣- كفايات الإغلاق " Closure "

٤- كفايات الصمت والتلميحات غير اللغوية .

- ٥ كفايات التعزيز .
- ٦ كفايات الطلاقة في طرح الأسئلة .
- ٧ كفايات استخدام الأسئلة السائرة " Peobing Question " .
- ٨ كفايات استخدام أسئلة التفكير التقاري أو التبادلي .
- ٩ كفايات التخطيط .
- ١٠ كفايات إتمام التواصل .

وقد تطرق هذا الفريق ( فريق جامعة استانفورد ) إلى إعداد ما يسمى بدليل الكفايات التدريبية الخاص بجامعة " استانفورد " حيث تم تجميع كل عدد من الكفايات الفرعية معًا فيما سمي بتوليفات الكفايات " Clusters " حيث تتضمن التوليفة عدد من الكفايات الفرعية الخاصة بمجال معين . ثم تطور البحث بعد ذلك في إعداد تلك التوليفات في شكل " نماذج " أو ما يسمى " بنموجة الكفايات " Modled " حيث يتضمن النموذج دليل التوليفة الخاص بالمشير " Suoervisor s Manual " ودليل الشرانط سواء كان ذلك المسومة أو المرئية واستمرارات وكتب ومصطلحات التوليفة وكل ما يتعلق ويعتاج إليه المتدرب في تعلم التوليفة .

وقد تعددت تصنيفات الكفايات من جامعة إلى أخرى فجامعة استانفورد حددت ١٥ كفاية رئيسية ذكرنا منها عشرة في الصفحات السابقة أما جامعة فلوريدا فقد أعدت ما سمي بـ " فهرس فلوريدا للكفايات الرئيسية " ضمن هذا الدليل " ١٣٠١ " كفاية فرعية يجب توفرها في أي برنامج لإعداد معلمى المرحلة الابتدائية ( ١٩٧٣ ، ١٣ ) .

ولقد بلغ من اهتمام التربويون الأمريكيون بحركة التربية على أساس الكفايات أن تشكل اتحاد سمي بالاتحاد القومي الأمريكي لمراكز التربية على أساس الكفايات ( The National Consortium of Competency Based Teacher Education " NCCBTE " ) وقد ذكر أحمد الجابر ( ١ ، ١٩٨٩ ) أن روث " Roth 1975 " قد ذكر " أن هناك خمسةمائة كلية من كليات إعداد المعلمين في حوالي خمس وثلاثين دولة تستخدم

الكفايات في إعداد المعلمين " . صن .

وهذا الحديث مرر عليه أكثر من ١٤ عاماً وللتقاري أن يتصور مدى الاهتمام بهذه الحركة على المستوى العالمي . ومن القوائم المشهورة أيضاً في تصنيف إعداد الكفايات قائمة " توليدو " ( Toledo ، ١٩٦٨ ) بولاية أوهايو الأمريكية حيث تضمنت القائمة ٨١٨ كفاية موزعة على خمسة مجالات رئيسية هي :

- ١- تنظيم التعليم .
- ٢- التكنولوجيا التربوية .
- ٣- العملية التعليمية المستمرة .
- ٤- العوامل الاجتماعية .
- ٥- البحث .

كذلك هناك " رزمة حاجات المعلم المهنية أثناء الخدمة " التي قام بإعدادها مركز تربية المعلمين على أساس الكفايات بجامعة فلوريدا بمدينة تلاهاسى ( ١٩٧٥ ، ١٥ ) حيث صنف حاجات المعلمين إلى مجموعتين :

- ١- حاجات مهنية طويلة المدى وقد سميت ب حاجات السنوات الثلاثة تضمنت أهم الكفايات اللازمة للمعلمين في هذه المرحلة .
- ٢- حاجات وكفايات مهنية سنوية يحتاجها المدرس على المدى القريب

وهي :

- أ) مهارات التواصل مع الطالب .
- ب) مهارات تخطيط التعليم .
- ج) مهارات تقويم تعلم التلميذ .
- د) مهارات التواصل مع الزملاء وأولياء الأمور .
- هـ) مهارات إجراءات وأنشطة الصف المنهجية وغير المنهجية .
- و) مهارات متعددة ومتفرقة .

لاحظ أننا لم نفرق بين المهارة والكفاية فالمعنى العام واحد ولذلك سنستخدم المصطلحين معنى واحد . وتتعدد وتتنوع بحوث اشتراق الكفايات التدريسية وتحتاج إلى إعدادها .

وهكذا يبدو لأى متتبع لهذه الحركة أنه لا يمكن أن يلم بكل ما كتب من أبحاث في مجال واحد هو مجال حصر وتصنيف الكفايات ولذلك ستنقل إلى المجال العربي ومدى اهتمام الباحثين في عالمنا العربي بهذه الحركة .

وتعد محاولة أحمد الخطيب ( ١٤ ، ١٩٧٧ ) في رسالته للدكتوراه لجامعة الينوى من أولى المحاولات العربية لاشتقاق وتصنيف الكفايات اللازمة لإعداد المعلم العربى . وقد استفاد كثيراً من دليل جامعة فلوريدا فى اشتقاق كفايات بحثه وقد تضمنت قائمة كفايات أحمد الخطيب " ٨٧ " كفاية فرعية مقسمة على مبعة مجالات رئيسية هي كالتالى :

- ١- كفايات التخطيط وتتضمن ١٣ كفاية فرعية .
- ٢- كفايات الدافعية وتتضمن ٩ كفايات فرعية .
- ٣- كفايات العرض والتواصل وتتضمن ١٤ كفاية فرعية .
- ٤- كفايات الأسئلة وتتضمن ١٤ كفاية فرعية .
- ٥- كفايات تغريد التعليم وتتضمن ٩ كفايات فرعية .
- ٦- كفايات استثارة التفكير وتتضمن ٨ كفايات فرعية .
- ٧- كفايات التقويم وتتضمن ١٣ كفاية فرعية .

وقد استطاع الباحث رأى الطلاب والمعلمين القائمين على رأس العمل وأعضاء هيئة تدريس بكلية التربية بالجامعة الأردنية فتوصل إلى أن هناك ميلاً من قبل هؤلاء إلى ضرورة تضمين هذه الكفايات لبرنامج الإعداد التربوي للكلية وأن هذه الكفايات لا تلقى الاهتمام الواجب في هذا البرنامج التربوي وأنها جديرة بمزيد من الاهتمام بجعلها معتمدة ومنهجاً للتربية المعلمين في الأردن .

وقدم طفى سوريان ( ١٠ ، ١٩٧٩ ) ورقة بحث تحت عنوان " تتميم كفايات التربية المستديمة لدى المعلم العربى " أمام مؤتمر المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم فى مدينة مسقط فى مارس ١٩٧٩ حيث ناقش بصفة عامة مفهوم الكفايات وعرض لما سماه بكلفاسيات العقلية والكفايات الوجدانية والكفايات المهنية وكانت هذه أول محاولة لتصنيف الكفايات طبقاً لتقسيم بلوم للأهداف التربوية .

وأجرى مصطفى سويلم ( ١٩٨٠ ، ١ ) بحثاً بالجامعة الأردنية حول تحديد الكفايات التعليمية الازمة لتعلم الرياضيات توصل خلاها إلى ضرورة توفر " ٤٥ " كفاية فرعية موزعة على خمسة مجالات هي : التخطيط ( ٨ كفايات فرعية ) ، الأساليب التدريسية ( ١٠ كفايات فرعية ) ، الدافعية ( ٥ كفايات فرعية ) ، التقويم ( ٥ كفايات ) أساليب تدريس الرياضيات ( ١٧ كفاية ) . تلى ذلك دراسة توفيق مرعي ( ٤ ، ١٩٨٣ ) التي أعدها في جامعة عين شمس هدف من ورائها إلى معرفة أهم الكفايات التعليمية الإدائية الرئيسية الازمة لتعلم المرحلة الابتدائية في ضوء أساليب تحليل النظم . وقد اعتمد الباحث على فهرس قلوريدا للكفايات التعليمية وقد توصل إلى ضرورة توفر " ٨٥ " كفاية فرعية موزعة على المجالات التالية : التخطيط ( ٨ كفايات فرعية ) . مراعاة بنية المادة ( ١٢ كفاية فرعية ) الاختيار بين الأنشطة التعليمية المختلفة ( ٢٤ كفاية فرعية ) ، إجراءات التقويم ( ١٦ كفاية فرعية ) تحقيق ذات المعلم ( ١٤ كفاية ) ، تحقيق أهداف التربية ( ١١ كفاية ) .

كما قام فريق من كلية التربية جامعة عين شمس ( ٦ ، ١٩٨٢ ) بدراسة حول الكفايات التدريسية الازمة لمدرسي المرحلة الابتدائية توصل إلى أن أهم الكفايات هي :

- ١- كفايات إعداد و تخطيط الدروس .
- ٢- كفايات تحقيق الأهداف .
- ٣- كفايات عملية التدريس .
- ٤- كفايات استخدام المادة العلمية والوسائل التعليمية .
- ٥- كفايات التعامل مع التلاميذ وإدارة الفصل .
- ٦- كفايات انتظام المعلم .
- ٧- كفايات إقامة العلاقات مع الآخرين .
- ٨- كفايات الإعداد لحل مشكلات البيئة .

من جملة هذا العرض الموجز نجد أنه لن تقع بين يدي الباحثين غير دراسة أحمد الجاسر ( ١ ، ١٩٨٩ ) التي أجريت على معلمى المرحلة المتوسطة و غالبية البحوث

أما دراسة أحد الجaser للحصول على الدكتوراه في تدريس الرياضيات فقد أجريت لتطوير كفايات التدريسين لدى معلمى الرياضيات بالمرحلة المتوسطة . توصل إلى ضرورة توفر " ٦٤ " كفاية فرعية لإعداد معلمى الرياضيات وهذه الكفايات الفرعية موزعة على المجالات التالية :

- ١- كفايات التخطيط .
- ٢- كفايات تنفيذ الدروس .
- ٣- كفايات إدارة الصف .
- ٤- كفايات الإلام بالمادة الدراسية .
- ٥- كفايات استخدام الوسائل التعليمية .
- ٦- كفايات التقويم .
- ٧- كفايات الأنشطة الlassificative .
- ٨- كفايات التعلم الإبداعي .

وقد توصل حسن سلامه إلى صياغة ٦١ كفاية موزعة على ثمانى كفايات رئيسية هي :

- ١- كفاية التخطيط وعدد كفاياتها الفرعية ( ١٢ ) .
- ٢- كفايات التهيئة الحافزة للدرس وعددتها ( ٥ ) .
- ٣- كفايات العرض والتسلسل وعددتها ( ٩ ) .
- ٤- كفايات طرح واستخدام الأسئلة وعددتها ( ٨ ) .
- ٥- كفايات التعامل الفردى وعددتها ( ٦ ) .
- ٦- كفايات إدارة ضبط الصفى وعددتها ( ٦ ) .
- ٧- كفايات استخدام لوسائل التعليمية وعددتها ( ٦ ) .
- ٨- كفايات التقويم التربوى وعددتها ( ٩ ) .

## **خامساً : تدريس الهندسة**

## تدریس الهندسة

إن أقدم وثيقة تاريخية معروفة لدينا عن تاريخ الهندسة ترجع إلى حوالي ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد ، وهذه تعود إلى البابليون . وقد كانت هندسة البابليون تتعلق بعمليات القياس فقد كانوا يعرفون القواعد العامة لحساب مساحة المستطيل ، ومساحة المثلث القائم والمتناولى الساقين ربما كانوا يعرفون مساحة المثلث بصفة عامة ومساحة شبه المنحرف . كما كانوا يعرفون أن محيط الدائرة يساوى ثلاثة أمثال قطره على اعتبار أن  $\pi = 3$  . أما ما نعرفه عن المصريين القدماء واستخدامهم للهندسة فإن تاريخه يرجع إلى ١٦٥٠ - ١٨٥٠ قبل الميلاد . وفي هذا الخصوص ينبغي أن نذكر أن الهرم الأكبر قد بني على أساس هندسي لا يمكن لأحد إنكارها وهذا يرجع تاريخه إلى حوالي ٢٩٠٠ سنة قبل الميلاد . كما أنه من المعروف لدى المؤرخين أن بداية الهندسة تعود إلى المصريين القدماء حيث كانوا يقومون بتقسيم أراضيهم بعد فيضان النيل كل عام إلى أشكال هندسية مختلفة الشكل . ومن الطريق حقاً أن تعرف أن كلمة هندسة " Geometry " تعنى قياس الأرض مما يؤكّد الاعتقاد السابق ذكره وسرعان ما تقلصت قوة كل من البابليين والمصريين القدماء وظهرت قوة الإغريق حيث حولا الهندسة إلى شيء آخر غير قياس الأرض . إن هندسة الإغريق تتعذر أساساً على استخدام التفكير المنطقي للإثبات وليس استخدام القياس والتجريب . إن هندسة الإغريق يبدو أنها بدأت على يد طاليس " Thales " في حدود النصف الأول من القرن السادس قبل الميلاد ، وهذا الرجل يعتبر أول من استخدم البرهان المنطقي في دراسة الهندسة .

ومن طاليس جاء عالم إغريقي بعد أشهر علماء الهندسة على الإطلاق هو فيثاغورث الذي ولد في عام ٥٧٢ قبل الميلاد وفي جزيرة ساموس " Somos " ومن المحتمل أن فيثاغورث قد تعلم على يد طاليس وزار مصر القديمة ، واستقر في مدينة كروتونه " Crotona " جنوب إيطاليا حيث التقى حوله أتباعه وأنشأوا ما سمي بالمدرسة الفيثاغوريّة . وفي حوالي مائتين سنة أبعدت هذه المدرسة أهم وأعظم الإنجازات الهندسية التي لازالت معروفة لدينا حتى الآن حيث درسوا خواص الخط المستقيم والمستويات المستوازية واستخدموها بعض الخواص لإثبات أن مجموع زوايا المثلث

الداخلية ١٨٠ كما أن الهندسة العينية على البرهان المنطقى قد تطورت على أيديهم وقطعت شوطاً كبيراً في هذا الخصوص ، كما قيل أنهم بدأوا هندسة المسلمين . إلا أن أول من نجح في بناء تلك الهندسة بشكل علمي ومنظم هو أقليدس في حدود ٣٠٠ قبل الميلاد حيث قدم كتابه المشهور " العناصر " Elements الذي تتضمن عدد محدود من المسلمات أو البديهيات والتي استخدمها في تصميم هندسة جديدة سميت باسمه " الهندسة الأقلية " وقد كانت لأعمال طاليس وفيثاغورث الفضل الأعظم في إعداد هذه الهندسة . ويكون كتاب العناصر من عشرة أجزاء . وقد بني أقليدس نظامه الهندسى على أساس خمس مسلمات رئيسية وخمس بديهيات هندسية .

**البديهيات :**

- ١- المتساويات لمتساوی متساوية .
- ٢- إضافة ثابت لمتساویین متساویین .
- ٣- طرح ثابت من متساویین متساویان .
- ٤- المتطابقات لبعضها البعض متساوية .
- ٥- الكل أكبر من الجزء .

**المسلمات :**

- ١- من الممكن رسم خط مستقيم بين أي نقطتين .
- ٢- يمكن مد أي خط مستقيم إلى ما لا نهاية .
- ٣- يمكن رسم دائرة بمعطوية نقطه ( مركز ) وطول قطعة معلومة ( كنصف قطر ) .
- ٤- كل الزوايا القوام المتساوية .
- ٥- إذا قطع خط خطان وكان مجموع الزاويتين الداخليةن في جهة واحدة من القاطع يساوى ١٨٠ كان الخطان متوازيان ( مسلمة التوازى ) .

وقد استطاع أقليدس أن يبرهن ٤٦٥ نظرية باستخدام هذه المسلمات الخمس مما كون ما سمي بالهندسة الأقلية التي تكون منها غالبية كتب الهندسة في المرحلتين الإعدادية والثانوية .

وتعد المسلمة الخامسة ( مسلمة التوازى ) من أشهر مسلمات أقليدس ، وذلك لأن

علماء الرياضيات الذين نظروا إلى هذه المسألة رأوا أنها تختلف عن باقي المسلمات الأخرى ولذلك حاولوا إثباتها كنظيرية باستخدام المسلمات الأربع السابقة لها وقد استمرت محاولاتهم حوالي ألفين سنة . وأول من ثبت استحالة إثبات صحة مسلمة التوازى كنظيرية . كان الألماني جاؤس " Gauss " وبولياي " Polyai " العالم المجري ، ولبوتشفسكي الروسي " Lobuchevsky " . وهؤلاء الرجال الثلاثة كل بمعزل عن الآخر استطاعوا إثبات عدم إمكانية إثبات صحة مسلمة التوازى بطرق مختلفة إلا أنهم جميعاً حاولوا إثبات المسألة المكافئة المسألة التوازى ( من نقطة خارجه خط مستقيم يمكن رسم خط واحد ، أكثر من خط ، أو لا يمكن رسم ولا خط موازي للخط المعطى ) إن محاولات هؤلاء العلماء الثلاثة إثبات صحة مسلمة التوازى أدت إلى ظهور هندسات أخرى غير الهندسة الأقلية المعروفة ولذلك سميت الهندسة اللاقلدية وفي عام ١٨٧١ سمي " كلين " Klein " هذه الهندسات الثلاثة اللاقلدية الأسماء التالية :

Hyperbolic Geometry

Parabolic Geometry

Elliptic Geometry

ومع منتصف القرن التاسع عشر ظهرت هندسات أخرى ، ومن تلك الهندسات ما قدمه فلิกسن كلين " Felix Klein " حوالي سنة ١٨٧٢ حول هندسة التحويلات في برنامج إرلنجر " Erlanger " حيث اعتقد أن الهندسة ما هي إلا دراسة للأشكال وخصائصها عند إجراء تحويلات عليها ففي الهندسة الأقلدية ( في المستوى ) فإن مجموعة التحويلات هي الدوران والإزاحة في المستوى . أما في الهندسة الإسقاطية فإن مجموعة التحويلات هي تلك التحويلات التي تسمى التحويلات الإسقاطية ، وفي التبولوجى فإن مجموعة التحويلات تسمى بالتحويلات التبولوجية وعليه فكل هندسة من هذه الهندسة تتضمن تحويلات مناسبة لها .

أمثلة للتحويلات الهندسية وعلاقتها بنظرية المجموعات

يقال لفنة من الفئات وعملية ثنائية أنها مجموعة إذا كان وكان فقط :

١- إذا كانت الفنة تحتوى على العنصر المحايد للعملية الثانية .

٢- كل عنصر في الفنة معكوس ما في الفنة .

٣- العملية الثانية مغالة على الفئة .

٤- العملية الثانية تخضع لقانون المشاركة .

وباستخدام عملية تحويل التحويلات الهندسية فإن كثيراً من التحويلات الهندسية تعطينا مجموعات . فالانعكاس والدوران كمعلمات ثنائية والتحويلات عليها يمكن أن تمتل مجموعات .

#### الفراغات التوينة والمصفوفات الفراغية :

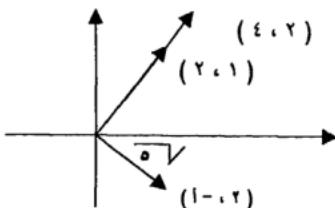
من القوى المؤثرة في مناهج الرياضيات اليوم هي الاكتشافات الحديثة في العلوم الرياضية وخاصة في مجال الهندسة . وبظهور الفراغات التوينة والمصفوفات الفراغية " Metric Space " فإذا نظرنا أنه تكتمل قصة الهندسة قبل التعرض لبعض تلك الاكتشافات الحديثة .

إذا اعتبرنا أن المتجه " س " في الفراغ الأقليدي التويني  $r^3$  يمكن تعريفه على أنه ن - مرتب (  $s_1, s_2, s_3, \dots, s_n$  ) من الأعداد الحقيقة فإن  $r^3$  المكون من الأزواج المرتبة (  $s_1, s_2$  ) من الأعداد الحقيقة هو عبارة عن المستوى الأقليدي المعروف وأن  $r^3$  هو عبارة عن الفراغ الثلاثي الأقليدي وهكذا ، وعليه فإن  $r^1$  هي فئة من الأعداد الحقيقة .

وإذا قسنا بعملية ضرب اتجاهي وعرفناها على أنها ت من حيث ت ثابت ، من هو المتجه فإن حاصل الضرب يكون (  $t s_1, t s_2, t s_3, \dots, t s_n$  ) .

أما عملية ضرب متجهين " من أصل " فإنهما تكون العدد الحقيقي  $s_1, s_2, \dots, s_n$  +  $s_2 s_3 + s_3 s_4 + \dots + s_n s_1$  و يقال لمتجهين  $s$  ،  $s'$  من أنها متعامدان إذا كان  $s \cdot s' = 0$  . وطول المتجه  $s$  العدد  $\sqrt{s_1^2 + s_2^2 + \dots + s_n^2}$  من  $s$  ويكتب على الصورة  $|s|$  وتقرأ مقياس  $s$  . فمثالاً لاحظ في الشكل ( ٨-٤ ) أن طول  $|s|$  ( ١-٢ ) للمتجه

$$= \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}.$$



شكل (٨-٤)

متجهات النقط في الفراغ الثاني  $\mathbb{R}^2$

والمتجه  $(2, 4)$  عبارة عن ضعف المتجه  $(1, 2)$  ويعتمد مع المتجه  $v$  لأن  $(2, 4) = (1, 2) - (-1, 2) = 4 - 4 = \text{صفر}$ .

وعليه فإنه يمكننا تعريف المسافة  $f(s, m)$  بين نقطتين  $s, m$  من نقاط الفراغ الثاني على الصورة  $f(s, m) = |m - s|$ . وعليه فإنه لأى نقطة  $s$ ، من  $m$ ، ع

له الخواص التالية :

- ١-  $f(s, m) = f(m, s)$ .
- ٢-  $f(s, m) \leq \text{صفر}$ .
- ٣-  $f(s, m) = \text{صفر} \Leftrightarrow s = m$ .
- ٤-  $f(s, m) + f(m, n) = f(s, n)$ .

والصيغة  $|m - s|$  عندما نكتبه في صورتها الكاملة تحصل على الصيغة المعروفة لحساب المسافة باستخدام الجذر التربيعي . فمثلاً في الشكل (٨-٤) فإن المسافة بين النقطة  $(4, 2)$  والنقطة  $(-1, 2)$  هي :

$$|(2, 4) - (-1, 2)| = |(1 + 2, 4 - 2)| = |(3, 2)| = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$$

ومن ثم فإنه يمكن تعريف الدوال من  $\mathbb{R}^n$  إلى  $\mathbb{R}$  حيث يمكن اعتبار مثل تلك الدوال كتحويلات هندسية تحفظ المسافة بين النقط إذا ولذا كان قط

$f(d(s, m)) = f(s, m)$  لأى من  $s, m$ .

الفراغ الأقلينسي عبارة عن فراغات مصنوفية " Metric Spaces "

الفراغ المصنوفي " Metric space " عبارة عن فئة من وداللة  $f(s, m)$  معرفة

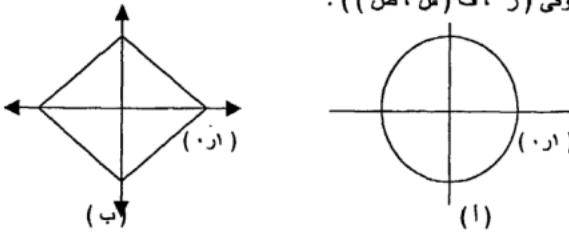
بحيث كل نقطة  $s$  لها الخواص الأربع المعرفة سابقاً لدالة المسافة في الفراغ  $\mathbb{R}^n$ .

وعليه لكل ذرة من النقط فإنها يوجد لها فراغ مصنوفي ، فمثلاً لنقط المستوى الإقلیدي المعروف  $(s, m)$  فإنه لدينا دالة المسافة المعروفة .

$$f(s, m) = \sqrt{(s - m)^2 + (s - m)^2}$$

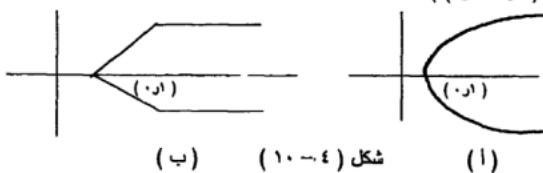
والنقط المحددة بهذا الفراغ تكون الفراغ الإقلیدي الثاني  $R^2$  إلا أنه أيضاً يمكن تعريف الدالة  $f(s, m) = |s_1 - m_1| + |s_2 - m_2|$  حيث |تعنى القيمة المطلقة هنا وهذا يعطينا تفرغاً آخرى من مصنوفة فراغية ، وقد يكون من الغيد أن نعطي للقارئ رسماً لما يمكن أن يكون كلية الفراغات المعروفة بكل من الدوال  $f(s, m)$  .

لاحظ في الشكل (٤ - ٩) أن الدائرة ذات المركز صفر ، ونصف القطر اسم في الفراغ  $(R^2, f(s, m))$  تتحول إلى الشكل (٤ - ٩) بـ في الفراغ المصنوفي  $(R^2, f(s, m))$  .



شكل (٤ - ٩)

كذلك القطع الزائد الذي بورته (١، ٢) الموضوع في الشكل (٤ - ١٠) في الفراغ  $(R^2, f(s, m))$  يتحول إلى الشكل (٤ - ١٠) في الفراغ  $(R^2, f(s, m))$  .



شكل (٤ - ١٠)

سادساً : مستويات فان هايل " Van Hiele "  
للتفكير الهندسى

يمكن القول أن كل ما كتب من دراسات وبحوث حول مناهج الهندسة في مرحلة التعليم العام (ابتدائي - الإعدادي - الثانوي) كان مصدره إما مسودة الأداء الطلاب في حصص واختبارات الهندسة أو البحث عن طرق لتصميم مناهج حديثة للهندسة وقد شهدت السنوات العشر الأخيرة اهتماماً متزايداً لدراسة مستويات التفكير الهندسي للطلاب مع دراسة المحتويات المنهجية في موضوعات الهندسة المناسبة لكل مستوى من مستويات التفكير .

وهذا الاتجاه تبناه فان هايل " Van Hiele " وزوجته " ديانا فان هايل " Dina Van Hiele حيث قدمَا رسالتين للدكتوراه لجامعة يوتريش " Utrecht " بهولندا عام ١٩٥٧ لم يتم ترجمة أعمالهم إلى اللغة الإنجليزية إلا في عام ١٩٨٤ ولقد شرحا في هاتين الرسالتين نموذجاً للتفكير الهندسي وأوضحا المكونات المنهجية المناسبة لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي .

وقد لاقى هذا النموذج إقبالاً منقطع النظير في الولايات المتحدة الأمريكية بصفة خاصة وفي أغلب دول أوروبا الشرقية والغربية .

ويعتقد " فان هايل " أن أحد صعوبيات تعلم الهندسة تعود في جانب منها إلى المعلم حيث يقوم بشرح دروس أو موضوعات الهندسة بلغة قد لا يفهمها الطلاب حيث يتحدث المعلم على مستوى معين ولكن الطلاب يتكلرون على مستوى آخر . بمعنى أن اللغة المستخدمة في تدريس الهندسة عامل هام للغاية في تدريس الهندسة وهذا ما يسميه " فان هايل " الحاجز اللغوي " Language barrier " فكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي لغته الخاصة به التي يفهمها التلاميذ . فالمستوى الأول ( التصورى ) يوصف بأنه المستوى المحسوس حيث لا يتkenن الطلاب من فهم المصطلحات الهندسية إلا إذا كانت فى لغة محسوسة وبأسلوب ملموس في حين أن المستوى الثاني لـ " فان هايل " للتفكير الهندسى يسمى المستوى التحليلي حيث يعتمد على تحليل الأشكال والتصور والرسم والطبي والنمسخ وغير ذلك .

وأن الانتقال من مستوى تفكير " التصورى " إلى مستوى أعلى منه " المستوى التحليلي "

يعتقد على نوع التدريس ومستوياته وأدواته أكثر من اعتماده على السن أو النمو البيولوجي . بمعنى أن طريقة التدريس تؤثر في التعجيل بانتقال المتعلم من مستوى تفكير هندي إلى آخر أعلى منه ، وكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي متعدد معين . أما بخصوص تسلسل المناهج وموضوعاتها الهندسية فلا بد أن تتناسب موضوعات الهندسة مع مستويات التفكير وطرق التدريس . فالمستوى الأول " التصورى " يتعلق بدراسة الأشكال من ناحية كلياتها " مستطيل ، مربع ، مكعب " أما المستوى التحليلي فيتعلق بخصائص تلك الأشكال وعلاقة كل منها بالآخر ، بمعنى آخر أن نموذج " فان هايل " يعرض مقترحاً لخاصيّة عرض محتويات المناهج المدرسية فيما يتعلق بموضوعات الهندسة في صورة متسلسلة متتابعة حسب مستويات التفكير الهندسي .

مستويات فان هايل :

يتضمن نموذج " فان هايل " للتفكير الهندسي خمسة مستويات رئيسية :

" (أ) المستوى الأول ويسمى بالمستوى التصورى " Visualization

" (ب) المستوى الثاني ويسمى بالمستوى التحليلي " Analysis

" (ج) المستوى الثالث ويسمى بالمستوى شبه الاستدلالي Informal deduction

" (د) المستوى الرابع ويسمى بالمستوى الاستدلالي المجرد Formal deduction

" (هـ) المستوى الخامس ويسمى بالمستوى الاستدلالي الجرد الكامل Rigor deduction

وهذه المستويات الخمسة متسلسلة متتابعة حيث يعتمد كل مستوى على المستوى أو المستويات السابقة له ، ولا يستطيع الطالب أن يتقن مستوى دون أن يكون قد أتقن المستوى أو المستويات السابقة له . وأن لكل مستوى لغته ومصطلحاته وال العلاقات والمفاهيم الهندسية المناسبة له والانتقال من مستوى إلى مستوى أرقى منه لا يعتمد فقط على السن أو النمو البيولوجي بل يعتقد في جزء كبير منه على مستويات التدريس ومستوى المادة الهندسية ذاتها ، وكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي مستوى من مستويات الأداء التدريسي المناسب له . ولذلك فهناك خمسة مستويات للأداء التدريسي هي على الترتيب طبقاً للمستويات الخمسة للتفكير الهندسي السابق تحديدها " الاستقصاء ، العرض الموجه ، التوضيح ، العرض الحر ، التكامل " .

وإليك وصفاً لكل مستوى من مستويات الأداء التدريسي وكذلك مستويات التفكير الهندسي .

### (أ) استقصاء Inquiry

حيث يستخدم المدرس في هذا الجانب الأسئلة الموجهة كاستراتيجية تدريسية لتوضيح الملاحظات التي يراها التלמיד ولقت انتباهم إلى المعلومات التي يرغب في أن يكتشفوها . فمثلاً قد يسأل المدرس طلابه ما هو المربع ؟ ما هو العين ؟ ما هو المستطيل ؟ وفي أي شيء ينتفعون وفي أي شيء يختلفون ؟ والهدف من هذه الأسئلة أولاً الستعرف على المعلومات الأولية لدى هؤلاء الطلاب وتانياً توجيه أنظارهم إلى نوع المعلومات التي يريدهم اكتشافها . كما قد يستخدم استراتيجية المثال المنطبق والمثال الذي لا ينطبق في هذه المرحلة فمثلاً يمكن للمدرس أن يمسك دائرة ويقول في ذات اللحظة وهذا ليس مربع وهكذا ، وقد يمسك مربع وفي اليد الأخرى مستطيل ويقول هذا مربع ولكن هذا (يقصد المستطيل ) ليس مربعاً وهكذا حتى يكتشف الطلاب بأنفسهم مفهوم المربع وبعض خواصه الكلية .

### (ب) العرض الموجه Directed Orientation

في هذا الجانب يمارس الطلاب بأنفسهم اكتشاف المفاهيم والخواص الهندسية من خلال تنظيم وترتيب ذكى للمواد التعليمية من إعداد المدرس المسبق . وهذا قد يستخدم الطلاب : الطري ، الانتساخ ، أو السيورة العسكرية والمطرار لإعداد ورسم الأشكال واكتشاف بعض الخواص ( التعماد ، التقاطع ، التطابق .. ) .

### (ج) الوضوح Explication

حيث يستطيع الطالب في هذا المستوى التدريسي التعبير لفظياً وبلغة ومصطلحات هندسية صحيحة وباستخدام معلوماتهم السابقة عن ملاحظاتهم حول الأشكال الهندسية وخصائصها ، وفي هذا المستوى يكون دور المدرس هو التوجيه والإرشاد بأقل عدد ممكن من التعليمات . فمثلاً قد ينماش الطالب مع أنفسهم أو مع مدرسيهم ما هو الشكل الهندسى الذى له لخصائص التالية .... .

### (د) العرض الحر Free Orientation

حيث يمارس الطلاب في هذا المستوى الاكتشاف الحر بكل معاناته من خلال التعامل مع بعض المهام الهندسية المعقدة دون معرفة سابقة بالشكل أو مساعدة من المعلم

، فعلى سبيل المثال ، قد يقول المعلم خذ ورقة مستطيلة وأطووها نصفين ثم أطو النصفين إلى نصفين آخرين كما هو موضح في الشكل ، ما هو تصورك للشكل الناتج إذا قصصت الركن العلوي الموضح بزاوية  $30^\circ$  وماذا سيكون الشكل إذا قصصت هذا الركن بزاوية  $90^\circ$  ؟



### هـ) التكامل Integration

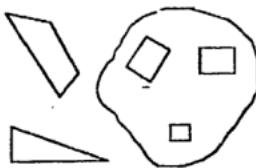
حيث يتبع المدرس للطلاب في هذا المستوى الفرص لتلخيص ما درسوه بشكل جيد بهدف تكوين صورة كلية واستنتاج خصائص جديدة لم يدرسها من قبل ، وقد يبدأ المدرس بتثريب الطلاب على ذلك من خلال قيامه بتلخيص جيد للدرس الذي شرحه . وإليك وصفاً مختصرأ لأهم مستويات "فان هايل" الأساسية للتفكير الهندسي ومستوياته الفرعية وعينة من مفردات اختبارات "فان هايل" لكل من هذه المستويات الخمس .

#### ١- المستوى التصورى

يتعامل التلميذ في هذا المستوى مع الأشكال الهندسية (مربعات ، مثلثات ، مستطيلات ) والعناصر الهندسية الأخرى ( الخطوط ، الزوايا ) كما يراها كتكوينات محسوسة كلية وليس عناصر لها خصائص جزئية ، ويتضمن هذا المستوى المستويات الفرعية التالية :

- تحديد بعض حالات الأشكال كما تبدو في صورتها الكلية

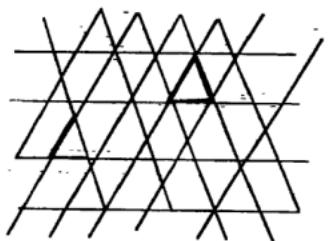
- حيث يمكن للطلاب من التعرف على المربعات من بين مجموعة من الأشكال الهندسية سواء كانت في صورتها الفيزيقية أو في صورتها المرسومة .



- أن يتعرف الطالب على الزوايا والمستويات والمربعات والمثلثات في أوضاع مختلفة ووسط مجموعة مختلفة من الأشكال الهندسية .



- أن يتعرف الطالب على بعض العناصر الهندسية داخل بعض الأشكال المتداخلة فمثلاً حد الزوايا والخطوط المتوازية والمثلثات في الشكل التالي :



ب ) إعداد بعض الأشكال الهندسية البسيطة من خلال :

- انتسخ بعض الأشكال قطعة قطعة باستخدام ورق الشفاف .

- رسم بعض الأشكال البسيطة (رسم خط ، زاوية ، ... ) .

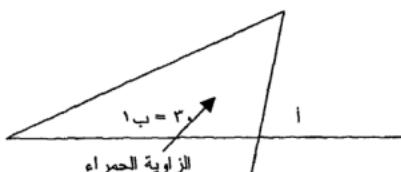
- بناء بعض الأشكال الهندسية باستخدام عيدان الكبريت أو المطاط .

ج ) تسمية بعض الأشكال أو الخصائص الهندسية

- تسمية الأشكال أو الخصائص بلغة غير معيارية ، فمثلاً ، المكعب يشبه الصندوق والركن كتعبير عن الزاوي .

- تسمية الأشكال بالرموز ( الزاوية  $\alpha$  ، الزاوية  $\beta$  ) .

- إجراء بعض القياسات (قياس زاوية بالدرجات ) .



د ) تصنیف ومقومه الأشكال على أساس مظاهرها كتكوينات کلية

- تصنیف المربعات وفصلها عن المستطيلات أو المثلثات .

- تصنیف المربعات والمستطيلات وأشباه المنحرفات على أساس أنها أشكال رباعية أو أشكال مشابهة لها أربع أضلاع .

هـ) يصف لفظياً الأشكال من مظاهرها كتكوينات کلية

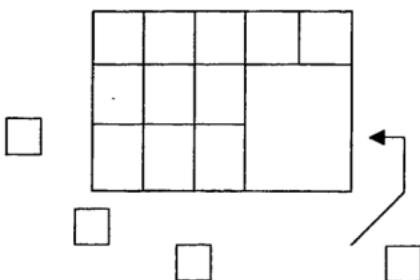
- حيث يعبر لفظياً عن المستطيل على أساس أنه يشبه المربع في شكله الكلى أو أن متوازى الأضلاع يشبه المستطيل بعد ميله قليلاً .

و ) حل بعض المشكلات الهندسية التي تتطلب التعامل معها سواء بالقياس والعد أو بالقص وإعادة التركيب

- مثال باستخدام المثلثين الوضعين اصنع مربعاً مرة ومتوازى أضلاع مرة ثانية



- باستخدام الوحدات المربعة الصغيرة أوجد مساحة المستطيل الموضح



### ز ) تحديد أجزاء بعض الأشكال الهندسية

- يستمر الطالب على بعض أجزاء المربع من خلال مظهره ولكن لا يستطيع أن يقول أن "المربع له كل ضلعين متقابلين متطابقين".

- لا يستطيع الطالب في هذه المرحلة استخدام كلمات مثل "كل ، بعض ، ليس أي من" المستوى التحليلي

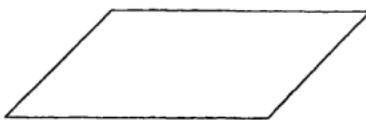
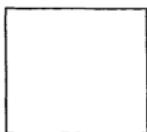
يتم في هذا المستوى تحليل الأشكال الهندسية على أساس مكوناتها وال العلاقات المتداخلة بين تلك المكونات . وتحديد خصائص مجموعة من الأشكال من خلال التجريب واستخدام

تلك لخصائص لحل بعض المشكلات ، وهذا المستوى يتضمن :

أ ) تحديد واختبار العلاقات والخصائص بين عناصر شكل معروف

- كل ضلعين متقابلين في متوازي الأضلاع متطابقين ومتوازيين .

- المربع فيه أربع زوايا قائمة والأضلاع الأربع متطابقة .



ب ) استخدام التعبيرات النظرية الصحيحة للتعبير عن العناصر والخصائص للأشكال الهندسية

- الأضلاع المقابلة متطابقة .

- القطران ينصف كل منهما الآخر .

- الزوايا المقابلة متطابقة .

- الأضلاع المقابلة متوازية .

ج ) مقارنة الأشكال طبقاً لخواصها و العلاقات بين المكونات

- مدى الاختلاف والاتفاق بين المربع والمعين من ناحية :

١- الأضلاع .

٢- من ناحية الزوايا .

- وضع بعض القواعد للمقارنة مثل : طبقاً للزوايا فإن المربع والمستطيل زواياهم الأربع قولهم .

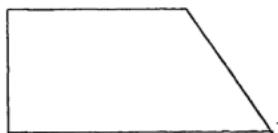
د ) استخدام الجمل النظرية لوصف الأشكال في ضوء خصائصها

و استخدام ذلك الوصف في رسم بعض تلك الأشكال

- صنف الشكل الذي أمامك .

- ارسم شكلـاً هندسياً من خصائصه :

أن له زوايا وأضلاعه لأربعة متطابقة  
وليس مربعاً .



هـ ) اكتشاف بعض الخصائص لأنواع معينة وتقدير

تلك الخصائص على مجموعات من الأشكال

- بعد عدد من المحاولات حيث يتم وضع متباين

لأنواع متطابقين مما تكونون مستطيل ، يستطيع

الطلاب اكتشاف أن مساحة المثلث تساوي نصف مساحة المستطيل .

- بعد عدد من المحاولات والأمثلة يستطيع الطلاب

الطلاب اكتشاف أن الزاوية الخارجية عن مثلث

تساوي مجموع الزاويتين الداخليةتين ما عدا

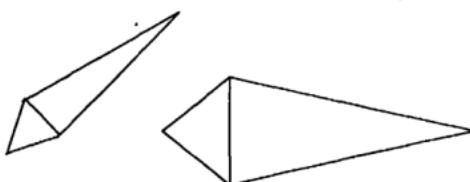
المجاورة لها .

و ) وصف مجموعات من الأشكال بخاصية واحدة

- المتوازي ، المستطيل ، المربع والمعين جميعها أشكال رباعية .

ز ) اكتشاف خصائص بعض الأشكال غير المعروفة لديهم

- من خلال الرسم والتجربة ما هي خصائص مجموعة الأشكال التالية ؟

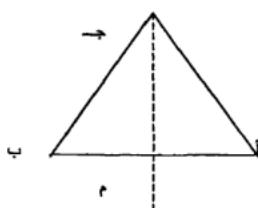


ح ) حل بعض المشكلات الهندسية باستخدام

بعض المعلومات والخصائص المعروفة

- في الرسم المقابل طريقة تنصيب قطعة مستقيمة

لبيان أن المثلثن أـ مـ جـ ، جـ مـ بـ متطابقان ؟



ط ) صياغة جمل رباعية هندسية صحيحة باستخدام أدوات التعميم  
مثل ( كل ، ليس أى من ، بعض ... ) دون أن يكون قدرأ على :

- يستطيع استخدام التعميمات ( كل ، بعض ، ...) دون أن يكون قدرأ على :
- ١- تكون وصياغة تعریفات علمية صحيحة ، فعندهما سؤال الطلاب عن تعريف متوازي الأضلاع لا يستطيعون التفرق بين الشروط الضرورية والكافية .
- ٢- فهو لماذا يكون كل مستطيل متوازي أضلاع ولكن ليس كل متوازي أضلاع مستطيل
- ٣- استخدام السروابط المنطقية بشكل صحيح ( إذا كان - فإن ) بعد القيام بمجموعات مختلفة من القياسات للزوايا الداخلية للمثلث ( مجموع الزوايا الداخلية ١٨٠ ) لكن لا يستطيعون إعطاء برهان رياضي صحيح لمنزل هذه النظرية .
- ٤- المستوى شبه الاستدلالي :

حيث يمكن تلميذ هذا المستوى من صياغة واستخدام التعريف وإكمال برهان استنتاجي لمشكلة معينة ويتضمن هذا المستوى :

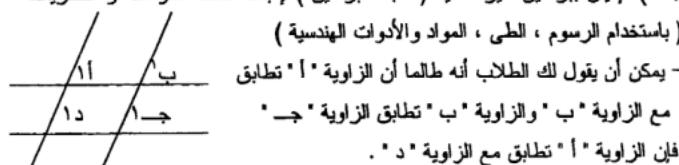
أ ) تحديد أقل عدد من لخصائص لتعريف شكل هندسي معين :

- باستخدام مجموعة من خواص المربع صف هذا الشكل بأقل عدد من الكلمات والخصائص هذا الشكل لزميلك بحيث يستنتج أن ذلك الشكل هو مربع .

ب ) صياغة واستخدام بعض التعريف لمجموعات من الأشكال

- حيث يمكن التلاميذ من ياعة تعريف للشكل الهندسى الموضع وشرح متى يكون هذا الشكل معين ؟ ومتى لا يكون كذلك ؟

ج - ) الإثبات ببراهين غير شكلية ( أشباه البراهين ) لإثبات صحة القواعد أو النظريات ( باستخدام الرسوم ، الطى ، المواد والأدوات الهندسية )



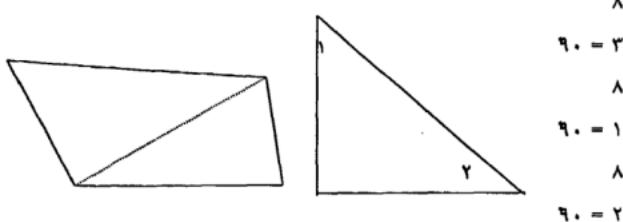
- يمكن أن يقول لك الطالب أنه طالما أن الزاوية " أ " تتطابق

مع الزاوية " ب " والزاوية " ب " تتطابق الزاوية " ج " .

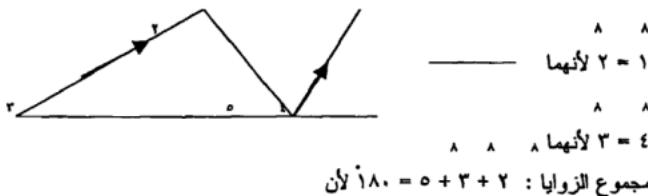
فإن الزاوية " أ " تتطابق مع الزاوية " د " .

- وعندما تسألهم لماذا يكون كل مستطيل متوازي أضلاع ؟ يقولون لأن المستطيل له جميع خصائص متوازي الأضلاع إلا أن المستطيل يتمتع بخاصية فريدة وهي أن زواياه قوائم .

- د ) ترتيب أوليات للخصائص لشكل معين واستبعاد ما لا ضرورة له
- فمثلاً : في حالة خواص المربع تجد الطالب يقولون : " إن الأضلاع المتقابلة متطابقة خاصية ليست لها ضرورة طالما أنها نعرف أن جميع أضلاع المربع متطابقة .
- هـ ) اكتشاف خاصية جديدة لشكل معين باستخدام الاستنتاج
- اكتشاف أن في أي مثلث قائم الزاوية لابد أن تكون الزاويتين الآخريتين زوایا حادة .
- اكتشاف أن الزوایا الداخلة شکل رباعی =  $360^\circ$  وذلك الى متى



- و ) ترتيب مجموعة من الخصائص في رسم شجري
- فمثلاً: نجد أن الأشكال الرباعية - متوازى الأضلاع المربع حيث تلاحظ أن المربع هو مستطيل وهو متوازى أضلاع وهو شكل رباعي وهكذا .
- ز ) تكملة برهان استنتاج لمشكلة هندسية
- تكملة برهان أن مجموع زوایا المثلث الداخلة =  $180^\circ$

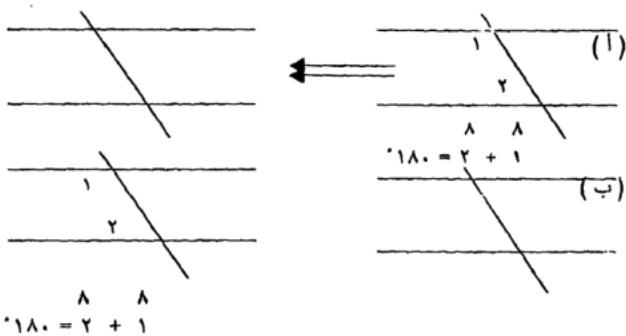


ـ ) إعطاء أكثر من شرح واحد  
لإثبات نظرية هندسة معونة

- أن يتمكن الطالب من طاء شرحين مختلفين لإثبات لماذا يكون مجموع الزوايا الداخلية لأمثلث =  $180^\circ$ .

ـ ط ) التعرف على الجملة الرياضية ومعکوسها

- إذا عرضنا على طلاب الشكلين التاليين :



- إذا قطع خط خطان متوازيان كامن مجموع الزوايتين الداخليتين في جهة واحدة من القاطع =  $180^\circ$  أى الأشكال (أ) ، (ب) يعبر عن الجملة السابقة وأى هذه الأشكال

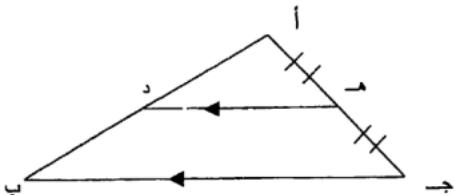
(أ) ، (ب) يعبر عن معکوسها .

ـ ) استخدام استنتاجات مقبولة

لإثبات صحة بعض المشكلات

ـ إذا كانت هـ منتصف (أـجـ) و دـ هو زوايـ بـ جـ .

ـ أوجد نسبة طول دـ إلى طول بـ جـ ؟



#### ٤- مستوى الاستدلال المجرد

يتمكن طلاب هذا المستوى من فهم الاستدلال المنطقي المجرد كما هو معروف ومستخدم في إثبات النظريات في نظام المسلمات المجرد . كما يفهم طالب هذا المستوى العلاقات المدخلة بين المعرفات واللامعرفات والنظريات والمسلمات والنظريات . فالطالب في هذا المستوى يستطيع بناء البراهين وليس مجرد تذكرها أو تكرارها كما في المستوى السابق . كما أن مفاهيم مثل الشروط الضرورية والكافية مفهومة لدى طلاب هذا المستوى . وهذا المستوى يتضمن :

أ ) التعرف على الحاجة إلى وجود اللامعرفات والمعرفات والمسلمات لبناء النظام الهندسي .

- حيث يتعرف الطالب في هذا المستوى على الفروق بين المسلمات والبيهيات والنظريات في نظام الندسة الإقليدية .

ب ) التعرف على خصائص التعريف المجرد من ناحية الشروط الضرورية والكافية لأى تعريف والإثبات بتعريف مكافأة لتعريف معين :

- التعرف على الشروط الضرورية والكافية في تعريف متوازى الأضلاع .

- إثبات تكافؤ خاصتين من خواص شكل معين (متوازى الأضلاع )

→ ( إثبات نظريات في نظام المسلمات أو علاقات تم التعرف عليها في المستوى السابق ) :

- إثبات أن مجموع الزوايا الداخلة في أي مثلث =  $180^\circ$  باستخدام مسلمة التوازي وبعض النظريات حول جمع الزوايا المجاورة .

- د ) إثبات علاقات بين النظريات المختلفة :
- إيجاد وإثبات صحة معكوس نظرية معروفة .
  - استخدام البرهان بالتناقض والبرهان غير المباشر في إثبات صحة بعض النظريات ومعكوسها .
- هـ ) مقارنة مختلف البراهين لنظرية معينة :
- استخدام الهندسة الأقلية وهندسة المتجهات لإثبات صحة أن أقطار متوازى الأضلاع ينصف كل منهما الآخر . ومقارنة البرهان في كلا الحالتين .
  - و ) دراسة مدى تأثير تغير أحد الشروط الأساسية في أحد النظريات :
  - إذا بدأنا بقولنا : " إن أي خطين عموديين على خط معين متوازى " كيف يمكن إثبات صحة بعض العلاقات المتوازية ( كالضلعين المتقابلين في المستطيل متوازيان ) .
  - ز ) استحداث علاقة عامة توحد بين مجموعة معينة من النظريات :
  - يقوم الطلاب بإثبات صحة العلاقة التالية حول مساحة شكل هندسي تقع رؤوسه على خطين متوازيين .
- ( المساحة = المستقيم المتوسط + الارتفاع )
- حـ ) استحداث براهن باستخدام مجموعة بسيطة من المسلمات بالاسترشاد بنظام الهندسة الأقلية :
- إيجاد برهان نظرية في هندسة التحويلات .
- ط ) مناقشة نظام المسلمات وكيفية اتساعه واستقلاله وتكامله دون التعرض لكيفية استخدام تلك المفاهيم في بناء الأنظمة الرياضية :
- مناقشة مدى اتساع وتكامل واستقلال نظام الهندسة الأقلية كنظام رياضي مبني على المسلمات .
- ـ ) المستوى الاستدلالي المجرد الكامل :
- هذا هو أرقى مستويات التفكير الهندسي في نموذج " فان هايل " ويتضمن هذا المستوى قيام الطلاب باستنتاج نظريات في مختلف أنظمة المسلمات الهندسية المعروفة ومقارنة مختلف تلك الأنظمة ولذلك يتضمن هذا المستوى :

- أ ) استنتاج وإثبات بعض النظريات في مختلف أنظمة المسلمات الهندسية ( الهندسة الأقلية ، اللاقلدية .... ).
- ب ) مقارنة بعض الأنظمة المبينة على المسلمات ودراسة كيفية تأثير زيادة أو حذف عدد من المسلمات على كل نظام .
- ج — ) إثبات صحة الاتساق بين مجموعة من المسلمات وكذلك إثبات صحة الاستقلالية في أي نظام مسلمات وكذلك الاكتمال .
- د ) استحداث نظام المسلمات في أحد أفرع الهندسة .
- هـ ) استحداث طرق لحل بعض المشكلات الهندسية .
- و ) استحداث طرق واستراتيجيات لبرهنة بعض النظريات الهندسية .
- ولم يلق هذا المستوى نفس الاهتمام الذي لقيته المستويات الأخرى السابقة وذلك لعدة أسباب ، أولها أن " فان هايل " نفسه قال أنه مهم فقط بالمستويات الأولى ( Alan Hoffer, 1985 ) ، وثانياً فإن معظم الهندسات التي تدرس في المراحل المتوسطة والثانوية تدرس على المستويات الأربع الأولى ، وطالما أننا مهتمين بدراسة مستويات " فان هايل " في المرحلة الابتدائية والمتوسطة فإننا سنقتصر على ما بقى أن قلناه عن هذا المستوى لکملة صورة النموذج لدى القارئ فقط .

## الكمبيوتر التعليمى

## **الكمبيوتر التعليمي**

لقد بدأ التربويون في استخدام الكمبيوتر في الأغراض التعليمية منذ حوالي ثلاثين سنة . وقد يعود الفضل في ذلك إلى اختراع الكمبيوتر الشخصي ( PC ) الذي أمكن وضعه في داخل الفصل المدرسي حيث ظهر أول كمبيوتر شخصي في حوالي عام ١٩٨١ م ، ومنذ ذلك التاريخ وال逎ربويون يبحثون عن استخدام الكمبيوتر في التدريس أو في الإدارة أو ما يسمى الكمبيوتر مساعد في التدريس ( CAI ) Computer Assisted Instruction

ويعتبر برنامج ( Plato ) هو أول برنامج تربوي يستخدم الكمبيوتر كمساعد في التدريس والذي طورته جامعة النيويوري الأمريكية وكانت هذه أول محاولات التربويين لتطوير مقرر دراسي يستخدم الكمبيوتر كمساعد في التدريس ، وهذا البرنامج رغم بساطته ويدائنته إلا أنه يعد أول برنامج يقوم بأحداث تفاعل وتكامل بين النص المكتوب وبعض الرسوم والأشكال البسيطة .

ومع دخول عام ١٩٨٤ تم إدخال الفارة ( Mouse ) كأحد مساعدات المستخدمين في إدخال البيانات والتعامل وهذه الآلة البسيطة ساعدت كثيراً في تحديد الرسوم والأشكال والتقليل داخل النص بسهولة ويسر وساعد ذلك مصممي البرامج التعليمية على سرعة الحركة داخل البرنامج من قبل التلاميذ .

ومع انتشار الكمبيوترات المصغرة وتطور إمكانياتها واستخدام الألوان والأصوات والحركات وتطور لغات البرمجة نشأ ما يسمى ببرمجيات التدريس Computer Courseware حيث يتضمن البرنامج المخصص لمقرر دراسي معين كل الأدوات والوسائل الازمة لتدريس ذلك المقرر من صور ورسوم وأشكال وأصوات وألوان وحركات سهلة الاستخدام ونشأ لذلك برامج هائلة تتمكن المصممين من إعداد أي مادة علمية باستخدام الكمبيوتر مثل برامج المؤلف Author ware وهو برنامج متعدد ذو واجهات رسومية يسهل استخدامه من قبل المصممين ويستخدم بنية النواذ العادية .

ولقد شهدت السنوات القليلة الماضية طفرة هائلة في صناعة البرمجيات التعليمية وخاصة دخول ما سمي بالเทคโนโลยية الرقمية واستخدام شبكات المعلومات كل ذلك التطوير فرض على التربويين ضرورة الإسراع في تطوير أنفسهم لمتابعة التطورات

الهائلة في هذا المجال ولم يجد السؤال المطروح هو هل نستخدم الكمبيوتر في التدريس أو لا ؟ ولكن السؤال الآن حول كيفية تعظيم الفائدة من الكمبيوتر في التدريس والوصول إلى أقصى عائد تعليمي ممكن من هذه التقنية المتقدمة ؟

#### **الكمبيوتر في التدريس :**

لقد أجريت المئات من الدراسات والأبحاث حول مدى فاعلية الكمبيوتر في التدريس وقد ثبت بما لا يدع مجال للشك أن الكمبيوتر يفضل أي وسيلة تعليمي آخر (كتاب ، فيلم ، شريحة ، ....) . وقد تعددت استخدامات الكمبيوتر في التدريس لكن أهم تلك الاستخدامات هي :

- (أ) التدريس بمساعدة الكمبيوتر ( CAI )
- (ب) التدريس المعزز بالكمبيوتر ( CBI )
- أولاً : التدريس بمساعدة الكمبيوتر ( CAI ) :

عندما انتشر الكمبيوتر الشخصي ودخل الفصول المدرسية في مراحل التعليم المختلفة بدأ التربويين يبحثون عن كيفية استخدام هذا الجهاز في التدريس . وكان أول الاستخدامات هو استخدامه كمساعد في التدريس ، وينظر تيلور " Taylor ( 1981 ) " ثلاثة استخدامات للكمبيوتر منها استخدامه كأداة في التدريس " Tool " أى استخدام الكمبيوتر كأداة أو وسيلة تعليمية مثل التليفزيون التعليمي أو السبورة أو أي وسيلة تعليمي آخر . إلا أن هذا الجهاز له ميزات كثيرة تختلف عن باقي الوسائل الأخرى حيث أن فيه ميزة التفاعل مع التلميذ كما أن ميزة هذا الجهاز في قدرته على تخزين كم هائل من المعلومات وإمكانية استرجاعها بسرعة هائلة وتكرار ذلك أى عدد من المرات حسب استعداد وإمكانيات كل متعلم ، فإن كان الكمبيوتر وسيلة تعليمي مثل غيره من الوسائل إلا أن له مميزات تعليمية وتربيوية مختلفة تمام الاختلاف مما تجعله وسيلة مثالى في مساعدة المعلم في التدريس .

إن استخدام الكمبيوتر كمساعد في التدريس في هذه الحالة ليس وسيطاً تعليمياً واحد بل هو عدة وسائل فهو يعرض النص المكتوب مثلاً ويمكن أن يقرأ هذا النص ليسمعه الطلاب ، ويمكن أن يقدم مع النص الصور والرسومات كما يتوافق مع تلك الحركات واستخدام الألوان في شكل متناسق ومنكملاً ومنسق .

بالإضافة إلى أن استخدام الكمبيوتر التعليمي في التدريس كمساعدا له ومكملا لدوره في التدريس له مميزات أخرى عديدة منها مثل مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين ف يستطيع المعلم أن يقدم لكل تلميذ برنامجاً مناسباً لمستواه في الموضوع الواحد ، بل قد يقوم بدور المعلم ذاته فيما يسمى بالتدريس الخصوصي Tutorial حيث يلعب الكمبيوتر نفس أنوار العلم من شرح وتوضيح و اختيار و تصحيح وإعطاء الدرجة وهكذا .

ومع الانتهار الهائل في برمجيات الكمبيوتر تم إعداد دروس تعليمية مثالية تشمل الصوت والصورة والحركة مما يدخل البهجة والملائمة على الدرس ويحقق التفاعل الإيجابي بين التلميذ والمادة التعليمية . وقد تطورت البرمجيات التعليمية . ففي عام ١٩٨١ كان أول درس ميكرو كمبيوتر وفي عام ١٩٨٢ أول شبكة معلومات جامعية ، وفي عام ١٩٨٣ أول برنامج دارسي على الكمبيوتر في جامعة سيرلاند ، وفي عام ١٩٩٩ كان ظهور ول جامعة افتراضية ( Virtual ) تقدم أكثر من ٦٠٠ مقرر دراسي على الانترنت .

#### ثانياً : التدريس المعزز بالكمبيوتر ( CBI )

يختلف التدريس المعزز بالكمبيوتر عن التدريس بمساعدة الكمبيوتر في أن التدريس المعزز بالكمبيوتر ( CBI ) يكون فيه الجهاز مكون رئيسي من مكونات الدرس ( التقديم ، العرض ، الخلاصة ، التقويم ) أي أن التدريس المعزز بالكمبيوتر يكون فيه الجهاز والبرنامج فاعلاً رئيسياً في الدرس . ففي درس عن الصراع العربي الإسرائيلي مثلاً فإنه يمكن استخدام الكمبيوتر بدلاً من الخرائط أو السبورة الطباشيرية . فإذا أراد الطالب معرفة مضمون وعد بلفور ( ٢ نوفمبر ١٩١٧ ) فما عليهم إلا أن يضغط أحدهم على زر فيظهر على الشاشة نص الوعد على الشاشة ، وبالضغط على زر آخر يجدون لمتهم خريطة لفلسطين قبل قيام الدولة اليهودية وبالضغط على زر آخر يتم عرض الخريطة بعد التقسيم وكارثة ١٩٤٨ . وهذا يتم التفاعل بين الطالب والموضوع والمدرس إثراء المعلومة وتوضيحها للتفاصيل ودقة في التناول وتنوعاً في المصادر مما يحسن كفاءة التدريس وتحسين نوعية التعلم .

بل أنه يمكن أن يقوم المدرس بعرض برنامج عن رحلات ميدانية إلكترونية دون أن يغادروا مدرستهم حيث يمكن إجراء لقاءات عبر الأقمار الصناعية مع زملائهم في تلك المدارس عبر القارات . ففي إحدى المدارس الأمريكية يتعلم التلاميذ اللغة اليابانية على

يد مدرسين يابانيين عبر الأقمار الصناعية حيث يتم نقل الدروس بالأقمار الصناعية من استديو في اليابان إلى الفصل تحت إشراف محطة التليفزيون التربوي في مدينة نيبيراسكا وقد حد السى وتروليب ( Alessi & Trolip 1985 ) ألم أنماط التدريس المعزز

بالكمبيوتر في الأشكال التالية :

- |                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| Tutorial         | (أ) التدريس الخصوصى   |
| Drill & Practice | (ب) التدريب والمران   |
| Games & Puzzles  | (جـ) الألعاب والألغاز |
| Tests            | (د) الاختبارات        |
| Simulation       | (هـ) المحاكاة         |
- (أ) التدريس الخصوصى :

التدريس الخصوصى هو تعليم تقليدى يقوم فيه الكمبيوتر بدور المعلم حيث يقوم الجهاز بعرض المعلومات على الشاشة وقد يستعين في ذلك بالصور أو الرسوم أو الأصوات والحركات مع مشاركة المتعلم مشاركة فعلية بالإجابة عن الأسئلة أو القراءة أو حل المسائل ويقدم له التغذية الراجحة إما بالتصفيق أو بالكلمة الطيبة أو غير ذلك من هذه الإمكانيات الهائلة المستخدمة جنب انتهاء المتعلم وإشعاره بأن ما يتعلمه ممتع ومشوق ومشارك فيه .

وأى كان نوع التدريس الخصوصى المستخدم فى التدريس باستخدام الكمبيوتر فإن الدرس الخصوصى له مراحل أربع هي :

- (١) تقديم المعلومة .
- (٢) إرشاد الطلاب وتوجيههم .
- (٣) التدريب .
- (٤) التقويم .

أولاً : تقديم المعلومة :

أى درس سواء تقليدى ( مدرس ، سبورة ، كتاب ) أو حديث ( تدريس خصوصى ) لا بد أن يكون الهدف الرئيسى منه هو تقديم معلومات للمتعلم حول المحتوى المنهجى المراد تعلمه . ويختلف أسلوب تقديم المعلومة حسب نوع المعلومة المقدمة ، فإن كانت

المعلوماتة تعريفاً أو نصرياً فإن طريقة تقديم تكون بالعرض النظري أو الشرح النظري وإن كانت المعلومة عبارة عن مهارة مثل تشغيل كاميرا تصوير أو استخدام لوحة المفاتيح أو تخزين أنبوية اختبار فإن طريقة التدريس المستخدمة تكون عن طريق نمذجة تلك المهارات وأدائها أمام الطلاب وتدريب الطلاب المستمر المركز على استخدام تلك المهارة وإن كانت المعلومة تتعلق بتنمية اتجاهات إيجابية نحو المادة الدراسية فإن طريقة التدريس يعتمد على القووة والماراسة الفعلية والتعبير عن ذلك الاتجاه بشكل عملي وليس من خلال الشرح أو الكلام النظري . إذن نجد أن نوع وطريقة التدريس يختلف باختلاف نوع المعلومة ولكن من الثابت أن هناك استراتيجية معينة وهي تقديم معلومة للمتعلم في الدرس الخصوصي . ويختلف شكل وطريقة وأسلوب التقديم تبعاً لنوع المعلومة المقدمة . وهذا يتعاظم دور الكمبيوتر في التدريس . فنجد إن كانت المعلومة تعريفاً مثلاً للمثلث فيمكن عرض نص التعريف على الشاشة ليقرأ الطالب النص أو يستمع إليه مسجلاً حيث يتفاعل مع الجهاز من خلال الوصف المدعم بالأمثلة والأشكال والألوان والصور المتحركة ولقطات الفيديو والتحكم في حجم النص تضفيراً أو تكبيراً وعن عرض معلومات إضافية حول التعريف لا تخفي المعلومة السابقة بل تكملها وتضيف إليها والقادة الهمامة هي عدم مسح أي معلومة من على الشاشة إلا بعد أن يقوم التلميذ بالانتهاء منها سواء بالإجابة عن السؤال المتعلق بها إيجابة صحيحة أو خاطئة والتتأكد من معرفة المتعلم للمعلومة الصحيحة قبل الانتقال إلى المعلومة التالية . ويتم تصميم المعلومات على الشاشة بإحدى طرق البرمجة المعروفة إما البرمجة الخطية Linear وهو الانتقال من المعلومة (أ) إلى المعلومة (ب) إلى المعلومة (ج) في شكل خطى أى لا يتعلم المتعلم المعلومة (ج) قبل أن يعرف (ب) ولا يعرف (ب) إلا بعد أن يعرف (أ) وهكذا . (تعريف المثلث ، أنواع المثلث ، رسم المثلث ) مثلاً . وهناك النوع الثاني من البرمجة وهو المسمى بالبرمجة التفرعية (Branching ) حيث لا يتم الانتقال من (أ) إلى (ج) دون المرور بـ (ب) يتم بشكل تفريعي كالشجرة يمكن الانتقال من (أ) إلى (ج) دون المرور بـ (ب) وهكذا وهذا النوع هو أكثر أنواع البرمجة استخداماً في برمجيات التدريس الخصوصي .

وتعتمد أغلب دروس برامجيات التدريس الخصوصى على استخدام العروض التوضيحية للمعلومات ثم المناقشة أو الحوار من خلال طرح الأسئلة ومشاركة المتعلمين في الإجابة عنها وتصحيح الخطأ منها وتدعم الصريح واعطاء الأمثلة والتدريبات على نماذج جاهزة لعيانات من الأسئلة ثم التمارين والاختبارات التصويرية التي تقيس مدى قدرة المتعلمين على تحصيل المعلومات المقدمة في (المدلول) المقام .

#### ثانياً : الإرشاد والتوجيه Guiding

إن ارتباط التدريس بالمعلومات ، وارتباط أجهزة الكمبيوتر بالمعلومات أيضاً قد جعل الاتسجام بين التدريس والكمبيوتر أمراً في غاية الأهمية وعندما يفكر المدرسون في التدريس فإنهم يفكرون في توصيل المعلومات وهذا يشهو عملية التعليم والتعلم ذاتها ، فيقتصرها على مجرد تقديم المعلومات .

إن التدريس ليس مسألة بسيطة تحدث بمجرد بث أو نقل معلومات من الكتاب إلى أذهان الطلاب ، بل هي عملية نشطة يقوم فيها الطلاب ببناء معلوماتهم وبنائهم المعرفية ، فالفرد باني لمعرفته بنفسه وبالنسبة للكمبيوتر فهو ليس مجرد وسيط أو آلة لنقل المعلومات إلى أذهان الطلاب ، إنما مجال جديد في طرق التدريس يقوم فيه المعلمون بمساعدة المتعلمين في بناء معرفتهم وتحقيق توازن بين المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة أنها باختصار عملية تفاعل بين المتعلم والمعلومات .

وعلى ذلك بأن دور المعلم في التدريس الخصوصى هو القيام بالإرشاد والتوجيه وليس إعطاء الأوامر والتعليمات التي يجب مع التلاميذ تنفيذها وإطاعتها .

إن الهدف النهائي للتربية في عصر المعلوماتية هو إيجاد مجتمع يتألف من أفراد مبدعين يقومون بشكل مستمر باختراع الجديد في حياتهم خدمة لمجتمعهم المتغير المتتطور ، ولا يعقل ولا يمكن أن يتصور أننا في ذلك العالم يكون المعلم هو المصدر الوحيد للتعليم بل أنه في ظل هذا المفهوم هو أحد تلك المصادر وعلى ذلك فإن دور المعلم هو الإرشاد أو التوجيه . وهذه الإرشادات أو تلك التوجيهات قد تأخذ شكل الإرشاد اللفظي أو الإرشاد بالعمل كم خلال تنفيذ الأعمال أمام الطلاب . يجب على المعلمين أن يمتلكوا مهارات الإرشاد والتوجيه بحيث تتحول غرف الدروس إلى أماكن يتم فيها لانتقال وتبادل المعلومات ، بينات ديناميكية تتتحقق حول الطالب حيث يتفاعل الطالب مع أقرانه في مجموعات صغيرة . ويقوم المدرس هنا بدور يشبه رئيس مجلس الإدارة في الشركات .

### ثالثاً : التدريب Practices

يقول كثير من المربين أن التعليم يجب أن يكون شبيهاً بالطهي وليس عملية الأكل ، بمعنى آخر أنسنا في التدريس لا يجب أن نقدم الوجبة جاهزة للطلاب ولكن يجب أن نشاركهم ونشترك معهم في إعداد وتجهيز الوجبة بمعنى آخر أن التدريس ليس تقديم نواتج التعلم ولكن يجب أن يتضمن كذلك عمليات التعلم ، فليس مقبولاً أن تقدم لطلابك المعلومة جاهزة ولكن يجب أن يشاركونا في الوصول إليها . ( ملاحظة ، استنتاج ، قياس ، تنبأ ، ..... ) كل تلك عمليات تدخل ضمن المعرفة وليس فقط الثمرة النهائية ( السنظرية ، القانون ، ..... ) وفي دروس التدريس الخصوصي يتم التركيز على العمليات المعرفية بنفس القدر والأهمية التي تركز فيها على الواقع . ولا يتحقق تعلم جيد إلا من خلال التدريب المركز المنظم المستمر . والتدريب عادة ثنى معروف فهو يعرف المعلومة أو درس المعلومة ثم يتم التدريب عليها كما لا يقتصر التدريب على المعرفة النظرية بل تظهر أهمية التدريب بشكل واضح في حالة المهارات حيث يساهم التدريب في إتقان المهارة من خلال السرعة والدقة والفهم في الأداء . فلا يمكن أن يكتسب المتعلم مهارة كتابة ٣٠ كلمة في الدقيقة الا من خلال التدريب المنظم المستمر المركز على الأداء ولفترات طويلة حتى يتقن المتعلم تلك المهارة . ولذلك يعد التدريب أحد أهم عناصر العملية التعليمية الجيدة وخاصة في اكتساب المهارات .

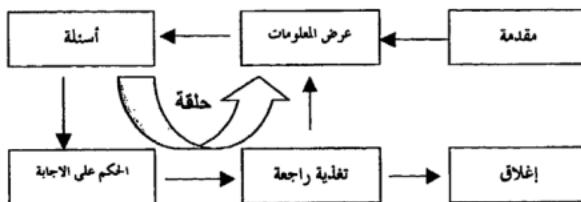
### رابعاً : التقويم :

لا تكتفى أي عملية تدرس بدون عملية تقويم . ولا ينتهي الدرس الخصوصي إلا بعملية تقويم حتى نتمكن من معرفة من يعرف المعلومة من لا يعرفها حتى نساعد في معرفة تلك المعلومة والبرمجية التدريسية تتضمن سؤالاً حول المحتوى المنهجي فإن أجاب الطالب السؤال إجابة صحيحة ينتقل إلى التالي وهكذا إما إذا كانت إجابته خاطئة فهناك احتمال أن يكون الخطأ بسبب عدم الالتفات أو عدم الانتباه ولذلك يعاد السؤال مرة ثانية فلن أجاب إجابة صحيحة انتقل إلى التالي . وإن كانت الإجابة خاطئة مرة ثانية فهنا نتأكد من أن الطالب لا يعرف المعلومة ولذلك نحيله إلى المعلومة الأصلية والشرح مرة ثانية للقراء والتدریب قبل الإجابة عن السؤال للمرة الثالثة وهكذا ينتقل الطالب بين

المعلومة والشرح والتدريب وبين الإجابة على الأسئلة حتى يحصل على الإجابة الصحيحة وهذا يسمى بالتنمية الراجعة .

#### **مراحل التدريس الخصوصي :-**

يبدأ الدرس الخصوصي بمقمة تهدف إلى جذب انتباه الطالب وتهيئتهم ذهنياً للموضوع الدراسي وإخبارهم بالهدف من الدرس وموضوعه . ثم تأتي المرحلة التالية وهي تقديم المعلومات وقد يكون ذلك شفهيأً أو باستخدام وسيط تعليمي أو إجراء تجربة أو ما شابه ذلك وقد يبدأ المدرس بإسئلة واستجابات الطلاب ثم الحكم على صحة أو دقة تلك الإجابة فإذا تبين صحة الإجابة يتم التعزيز الإجابة الصحيحة وإعادة الدائرة مرة ثانية في حالة الإجابة الخاطئة وهذا ما يسمى بالتنمية الراجعة ، فإن انتهى الدرس ثم إغلاقه وذلك بالتلخيص أو حل التدريبات أو الواجبات المنزلية أو أي وسيلة معروفة من وسائل إغلاق الدرس وإنهائه . والشكل رقم ( ) يبين رسم تخطيطي لمراحل تنفيذ الدرس الخصوصي .



شكل (٤ - ١٠)

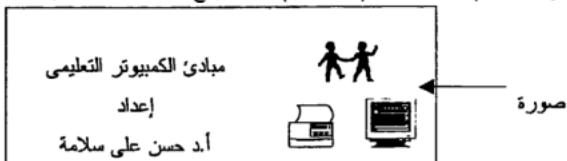
نموذج لاستراتيجية تدريس خصوصي

**مكونات درس خصوصي بالكمبيوتر :**

**(١) صفحة الفلافل :**

كل درس خصوصي بالكمبيوتر يبدأ بصفحة غلاف وصفحة الغلاف تتضمن عنوان الدرس وأسم المعد ومكان الإعداد ووظيفة المعد وسنة الإعداد . بمعنى أن صفحة الغلاف على الشاشة تخبر المتعلم بموضوع الدرس وإن درساً جديداً سيدأ وأن هناك شخص ما

هو الذى أعد هذا الدرس وصححه ، كما يعبر الغلاف عن محتوى الدرس ويختلف التصميم الفنى لصفحة الغلاف من غلاف بسيط به اسم المؤلف وعنوان الدرس ورسماً تخطيطياً يعبر عن المضمون إلى رسم معقد وزخرفات هندسية ورسوم متحركة . إلا أن ازدحام صفة الغلاف بالرسوم والأشكال والحركات يبعد الطالب عن الموضوع وبذلك أنتبه له ويفقده التركيز فى الموضوع الدراسى . أما العنوان المختصر البراق والألوان المرئية الجذابة البسيطة المرتبطة بالموضوع الدراسى تربّع المتعلمين وتحفزهم لمتابعة الدرسى والاهتمام به . والشكل ( ) بيّن نموذج لصفحة غلاف بسيطة .

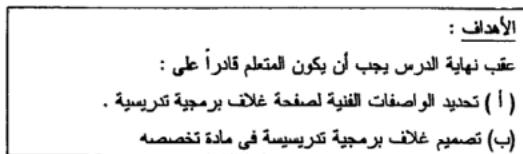


شكل ( ٤ - ١١ )

نموذج لصفحة غلاف دروس خصوصى بالكمبيوتر

#### ( ب ) صفحة الأهداف :

يلى صفحة الغلاف صفحة الأهداف وهى صفحة توضح للمتعلم ما يتوقع أن يتعلمه عقب دراسة الموضوع سواء كان ذلك ما سوف يغطيه أو يقوله أو يكتبه مع نهاية الدرس . ويجب صياغة الهدف فى صورة ملوكية اجرانية يمكن أن تتأكد من مدى تحققه عقب نهاية الدرس بطريقة عملية موضوعية وكاملة لصفحة الأهداف شكل ( ٤ - ١٢ )



شكل ( ٤ - ١٢ )

نموذج لصفحة الأهداف

### ( ج ) صفحة الإرشادات :

إن الإرشادات في التدريس الخصوصي تمثل أحد أهم مكونات الدرس الخصوصي بالكمبيوتر ، فقد تؤدي الإرشادات إلى نجاح الدرس كما أنها قد تؤدي إلى فشله والإرشادات تمثل الأداة الفاعلة في الانتقال بين مكونات الدرس ( المقدمة والشرح والستقويم ) . ويجب أن تكون الإرشادات قصيرة وكافية وتوصيل الرسالة إلى المتعلم وتحقيق الهدف منها ، ومن الممكن أن يتم إدراج الإرشادات بطريقة تمكن المتعلم من استخدام الأسهم في التحرك من شريحة إلى أخرى وتتمكن المتعلم من استخدام الأسهم في التحرك من شريحة إلى أخرى أو استخدام الفأرة للتنقل بين مكونات وأجزاء الدرس الخصوصي

والشكل ( ٤ - ١٣ ) يقدم نموذج لصفحة الإرشادات في درس خصوصي .

الإرشادات		
للانتقال الصفحة التالية	ctrl + N	اضغط
للخروج من البرنامج	esc	اضغط
المساعدة	Ctrl+h	اضغط
العودة الصفحة السابقة	Ctrl+P	اضغط

شكل ( ٤ - ١٣ )

نموذج لصفحة إرشادات في درس خصوصي

### ( د ) صلحة المحتويات :

إن محتويات العرض تتضمن المادة العلمية التي سيتضمنها الدرس الخصوصي بالكمبيوتر وقد يكون ذلك عبارة عن نص أو رسم ، أو صورة أو مجموعة من النصوص والصور أو الصوت والصورة وهكذا . إلا أن النص المكتوب هو أكثر طرق عرض المحتوى المعروف في البرمجية التدريسية ، والرسم أو الأشكال والصور هي التالية في الاستخدام بعد النص .

بن النص يجب أن يكون قصيراً كي يسمح للطالب من قراءته والتفاعل معه ذهرياً عن تدريس المعلوم لتصنيف الصخور باستخدام صفات (اللون ، الصالحة ، الملمس ، توزيع الحبيبات ، شكل الخطوط الداخلية) يجب أن يبدأ بعرض طريقة واحدة كل مرة ليها عدد من الأسئلة بدلاً من عرض الطرق الطرق الخمس مرة واحدة ثم عرض الأسئلة بعد ذلك . بمعنى أننا نقدم جزئية معرفية (طريقة للتعرف على نوع الصخور ) ونقدم أسئلة عنها ونحصل على إجابات الطالب فإن كانت إجابة الطالب صحيحة انتقلنا إلى الطريقة الثانية معه وإن كانت إجابة خاطئة أخذنا عليه المعلومة مرة ثانية لتتأكد من مدى معرفته فإن أجاب في المررة الثالثة إجابة صحيحة انتقلنا معه إلى الشريحة الثانية (الطريقة الثانية) أو التالية في عرض المطلوب . فإن كانت إجابة خاطئة للمررة الثالثة بدأنا ببساطة له المعلومة في عرض أكثر سهولة وأكثر تفصيلاً لستكدا من فهمه للمعلومة فإن تكرر الخطأ لوحينا إليه أنه يمكن دراسة موضوعاً آخر ببساطة هذا الموضوع وهكذا .

والسؤال . ما هو كم المعلومات التي يمكن عرضها في الشريحة الواحدة ، هذا الموضوع يختلف باختلاف المعلومة ذاتها ومستوى الطالب وسنهم . فكلما ارتفع مستوى الطالب وسنهم الزمني كلما كانت قدرتهم أكبر لاستيعاب معلومات أكثر تفصيلاً ودقّة وعليه يجب أن تتضمن الشريحة تفصيلات ومعلومات ورسومات أكثر دقة وأكثر تعميداً وتفصيلاً ، ولكن معظم دروس التدريس الخصوصي بالكمبيوتر تكون مختصرة في نصوصها اللغوية وذلك لتوفير المساحة للرسوم والخرائط التأثيرية لاستغلال إمكانيات الكمبيوتر في هذا الخصوص بدلاً من كتابة النصوص التي يمكن إرفاقها في شكل أوراق وإذا تضمنت الشريحة نصاً ، فلابد أن يكون هذا النص مكتوباً بطريقة بديهة ودقيقة وواضحة فلا يتضمن السطر الواحد كلمات غير واضحة في الكتابة ولا تكون السطور متلاصقة والمسافات بينها ضيقة وأفضل شيء هو استخدام مسافتين بين السطور ولا يميل النص إلى اليمين أو إلى الشمال في الشاشة بل يجب أن يكون في المتوسط بقدر الإمكان والشكل ( ٤ - ١٤ ) يوضح شريحة نص غير جيدة والشكل ( ٤ - ١٥ ) بين شريحة نص جيدة . لاحظ أماكن النص و弋ايتها وكذلك المسافات بين السطور ووضع الهوامش ومقلنس الخط وشكله .

ما هي المعايير العلمية للسفر معلومات أساسية معلومات متخصصة معلومات حول المخواي التوصيف نظام المرحاجات والتصحیح	ما هي المعايير العلمية للسفر معلومات أساسية معلومات متخصصة معلومات حول المخواي التوصیف نظام المرحاجات والتصحیح
شكل ( ٤ - ٤ )	شكل ( ٤ - ١٤ )

### ( ب ) التدريب والمران

ال النوع الثاني من أنواع استخدام الكمبيوتر في التدريس ( CBI ) هو ما يسمى بالتدريب والمران ، وهذا النوع من التدريس يتمركز على المهارات الأساسية سواء في مجال اللغة أو الرياضيات أو العلوم أو في مجال المعلومات التي سبق تعلمها ويريد المعلم أن يعلم طلابه تلك المعلومات بدرجات عالية من الإتقان وينتشر هذا النوع بأن إمكانيات الكمبيوتر الهائلة في تكرار الموقف عدد لا نهائي من المرات مما يستحب في المواقف التدريسية العالية ولا يسمح التلميذ في الانتقال إلى مهارة أخرى إلا بعد أن يتقن تلك المهارة اتقاناً كاملاً . وينتشر الكمبيوتر أيضاً في هذا الخصوص بإعطاء تعذية راجحة فورية على أداء الطلاب حيث تحتوى البرمجيات التدريسية في هذا الخصوص على أنواع مختلفة من أساليب التغذية الراجعة وهو ما يسمى بذلك التعزيز حيث يحتوى على عبارات التشجيع المقرؤة مثل ( برافو ، ممتاز ، أجدت ، أحستن ، .... ) أو العبارات المكتوبة بنفس المعنى أو بنفس الكلمات السابقة ولكن يراها الطالب أمامه أو قطع موسيقية محبيبة أو صور ثابتة أو متحركة تعبّر عن التشجيع أو التوجيه حسب نوع الاستجابة التي يقدمها المتعلم .

ومن مميزات التدريب والمران باستخدام دروس الكمبيوتر هو أن التدريب هنا فردياً ويعتمد على سرعة المتعلم ومعلوماته الشخصية وقدراته الذهنية فكل متعلم الحق في الانتقال داخل البرمجية حسب سرعته الذاتية وقدراته العقلية ولكن بعد اكمال التدريب المطلوب والوصول إلى حد الإتقان المحدد ( ٩٠ % من المسائل حلّ صحيحاً مثلاً ) أو

حل خمس مسائل ضرب رقم × رقم من ستة وهكذا حسب ما يحدده المعلم وحسب ظروف المهارة المراد اكتسابها والبرمجة الجيدة تتبع تنوعاً في التدريبات وأنواع التغذية الراجعة المستخدمة في أثابة أو تعزيز الاستجابة .

( ج ) الألعاب الأنفاس :

إن الألعاب الكمبيوترية ليست مصممة للتصليحة وشغل أوقات الفراغ ولا لمجرد الترويح إنها وسيلة تعليمي جيد لكسر حاجز الخوف من الجهاز والتربيب على تشغيله واستخدام أدواته الأساسية ( لوحة المفاتيح ، الماوس ، .... ) كما أنها وسيلة تعليمية للتفكير والإبداع وأعمال العقل

إن اللعبة هي وسيلة تعليمي محكم بقواعد معينة للمنافسة والفوز تحت شروط معينة وتحقيق أهداف واضحة ومحددة . إن الأهداف الرئيسية للعبة في الحاسوب الآتى هي تنمية الدافع نحو العمل والإنتاج والوصول إلى هدف معين بمنافسة شريفة بريئة بين الزملاء وتتعد أنواع الألعاب التعليمية بالكمبيوتر في مجال الرياضيات فمنها مثلاً تعليم الأرقام والأشكال الهندسية وغير ذلك مثل لعبة التركيز حيث تعرض على الشاشة مجموعة من البطاقات ويضغط المتعلم على إجداها بالماوس فيظهر عدد ( ٣ × ٥ ) مثلاً ويضغط على بطاقة أخرى فإن كانت الإجابة ( ١٥ ) ستحتفظ البطاقتين وإن لم تكن الإجابة الصحيحة يحاول مرة ثانية في بطاقة ثالثة ويتم التنقل بين اللاعبين بهذه الصورة وهذه اللعبة تهدف إلى تنمية قدرة المتعلمين على التركيز والتركيز باسترجاع أماكن تواجد البطاقة الصحيحة كذلك تهدف إلى استخدام الفأرة والتحكم في استخدام تلك الأداة .

( د ) الاختبارات :

الاختبارات الشهرية أو نهاية العام هي جزء من العملية التربوية اليومية التي يقوم بها المعلم ويمارسها الطلاب ويمثل الكمبيوتر أحد أفراد تصميم وتصحيح الاختبارات ، بل أنه يمكن إعداد ما يسمى بنوك الأسئلة حيث يمكن إعداد أنواع مختلفة من الاختبارات يستطيع المعلمين استخدامها والطلاب ويمكن تصحيح كميات هائلة من الأوراق في أوقات مناسبة كما يساعد الكمبيوتر التلاميذ على حل المسائل والتمارين وإيجاد حلول مثالية لمشكلات رياضية وهذا يساعد في تنمية تفكير الطلاب ويحسن من قدراتهم الحسابية .

بن سرعة ودقة الكمبيوتر في إجراء الحسابات والعمليات الخوارزمية قد توفر وقت المتعلم للتفكير أكثر في إيجاد واختيار الاستراتيجية المناسبة لحل مسائل مثل رسم شكل المعايدة ، وعمل جدولًا ، أو البحث عن نمط من أنماط الحل وغيرها . كل تلك المهارات قد تكون ذات أهمية عالية في تدريس الرياضيات وهذا هو الهم الأكبر لنا .

إن أهمية الكمبيوتر أيضاً تكمن في جانب هام جداً في عملية الاختبارات فتصحيح الاختبارات الورقية تعد أحد أهم هموم التربية التي يتضمن فيها الوقت والجهد والمال وقد شغلنا عن العملية التعليمية ذاتها مثل تصميم الدروس الجديدة واستخدام التقنيات التربوية المناسبة وتصميم البرامج التعليمية ، ولذلك يساعد الكمبيوتر كثيراً في هذا الشأن فقد يستطيع الكمبيوتر بتصميم برنامج جيد أن يقوم بتصحيح أوراق إجابات الطلاب ويعطي الدرجة والتقدير المناسبين ويكتب ملاحظات حول الإجابات الخاطئة ، كما قد يستخدم الكمبيوتر في تحليل نتائج الاختبارات وذلك من إعداد الإحصاءات وكشف الإظهار ونتائج الامتحانات وحفظ السجلات الخاصة بالكتنروولات وغير ذلك من أعمال روتينية يتضمن فيها الوقت والجهد والمال ولا نصل منها إلى نتائج دقيقة كالتى يقوم بها الكمبيوتر

#### هـ- المحاكاة : Simulation :

بعد نمط المحاكاة من أهم أنماط التعلم بالكمبيوتر ، والمحاكاة هي تقليد محكم للموضوع المراد تعليمه ، يتيح للمتعلم المشاهدة والتدريب دون مخاطر أو تكلفة عالية ، وغالباً ما تحدث المحاكاة في التدريس أو التدريس على بعض المهارات أو الموضوعات التي لا تتوفر في الواقع الفعلى ومن ثم ينشأ ما يسمى بالواقعافتراضي ومثال على ذلك التدريب على الطيران و إجراء الجراحات الصعبة حيث يمكن المحاكاة الطائرة أو المريض وقد تكون المحاكاة ذات فائدة كبيرة في دروس الرياضيات . في بعض المشكلات والظواهر الطبيعية لا تستطيع تمثيلها أو محاكاتها فيزيقياً ومن ثم تلجأ إلى المحاكاة بالكمبيوتر ، حيث يمكن أن ينقل لنا الواقع المراد تمثيله ولكن بطريقة افتراضية ومن أطرف الأمثلة في مجال الرياضيات هو حساب قيمة " ط " باستخدام الإبرة ( سمار إبرة ) أو إبر الخياطة العادي . وتتمثل تجربة المحاكاة هذه بإعداد برنامج يقوم برسم مستقيمات متوازية على الشاشة تبعد نفس المسافات عن بعضها البعض ثم يتم إسقاط إبرة وبطريقة عشوائية على هذا المستوى ( الخطوط المتوازية ) وهناك علاقة رياضية هي :

عدد الإبر التي تلامس أحد المستقيمات المتوازية

عدد الإبر المنسقطة

حيث ل طول الإبرة ، م المسافة بين الخطوط المتوازية فإذا كان طول الإبرة هو نفسه

البعد بين المستقيمات المتوازية

ضعف عدد الإبر المنسقطة

فإن ط =

عدد الإبر التي تلامس مستقيماً واحداً

والكمبيوتر يمكن أن يكرر عملية إسقاط الإبر على الخط المستقيم عدد لا نهائي من المرات وبطريقة عشوائية وقد برينا الإبرة وهي تسقط على الشاشة ومدى ملامسة الإبرة للخطوط المستقيمة المتوازية من عدمه .

ويمكن الحصول على الإحصائيات التالية في هذه الحالة

عدد الإبر المنسقطة = ٢٠ ∴ ط = ٢٠٥٧١٤

عدد الإبر المنسقطة = ٤٠ ∴ ط = ٤٠٥٧١٤٢

عدد الإبر المنسقطة = ٦٠ ∴ ط = ٦٠٣٩٠٢٤٣٩

عدد الإبر المنسقطة = ٨٠ ∴ ط = ٨٠٣٩٠٢٤٣٩٠ وهكذا

وهذا النوع من المحاكاة يسمى محاكاة إجرائية لو عملية وهناك محاكاة العمليات حيث يلاحظ المتعلم العملية ويسجل ويراقب ويكتبه ويصل إلى حلول بمجرد مشاهدة العمليات ، ومن أمثلة ذلك نموذج جامعة الينوي لمحاكاة ما يحدث داخل حجرة الدراسة حيث يعرض الكمبيوتر غرفة الدراسة على الشاشة وفيها جميع العناصر والمكونات والأداء التدريسي للمعلم واللearners وإدارة الطالب ويقوم المستخدم للبرمجة بالتحكم في سرعة الأداء وإبطائه أو مراعته وإنقاض الصوت أو انخفاضه وتحريك الطالب ومشاركتهم في التدريب وتحديد نقاط الضغط وقوتها في الأدوات والاختيار بين أدوات أفضل وإدخاله في الموقف دراسة أثر ذلك على أداء الطلاب وإنفعالاتهم وتحديد أهم عناصر واحتمالات النجاح للحصة وتغير السبورة ووقف المعلم ووضع الوسائل وتعديلها وجلس الطلاب ومقاعدهم وكل ذلك يتم بطريقة المحاكاة من الكمبيوتر بحيث يحصل الطالب المعلم على أفضل استخدام لبيانه الفصل وتحسين الأداء إلى أعلى درجة ممكنة .

### الذكاء الاصطناعي :

الذكاء الاصطناعي هو محاولة من قبل الإنسان لجعل الكمبيوتر أكثر ذكاءً أى يقوم ببعض المهام التي تطلب ذكاء إنسانياً . ولذلك فإن تزويد الكمبيوتر بالروبوت Roborics تعنى تزويد الكمبيوتر بشرائح تؤمن لها القدرة على الرؤيا ، والسمع وحتى الشم هي إحداث أساسيات الذكاء الاصطناعي بل أن بعض أجهزة الذكاء الاصطناعي لها القدرة على اللمس ، وفي الواقع لا يعد الذكاء الاصطناعي علماً جيداً . إذ قد وضع أساسيات هذا العلم في أوائل الأربعينات وأوائل الخمسينات العالم "Alan Turing" الذي لا يزال برنامجه "لعبة المحاكاة" تعد طريقة صالحة لتحديد ما إذا كان الكمبيوتر ذكياً أو لا . إن لعبة المحاكاة تتطلب آلة استجواب تتصل عبر طبعت عن بعد لشخص آخر ولكمبيوتر آخر وبإمكان آلة الاستجواب أن تحاول بأى طريقة تحديد كنه ونوعية الشئ موضوع الاستجواب من خلال التحدث عبر التوصيلات الاتصالية بين الأجهزة . وقد كان إنجاز العالم "تورينج" في هذا المجال تبوئاً بدرجة غريبة وكان غير مصدق في الخمسينات .

ومع التقدم العلمي الهائل وخلال الثلاثين سنة الماضية فقد نما مفهوم الذكاء الاصطناعي من نقطة الخيال والتصور إلى قائم ذاته وقد غير بالفعل شكل وأسلوب عمل وطريقة الكمبيوتر ذاته .

ولقد ظهر في الفترة الأخيرة مفهوم مختلفاً . فبدلاً من البرنامج الذكي والبطاقات الذكية والقاعات الذكية والفصوص المدرسية الذكية أصبح لدينا ما يسمى بالنظام الذكي ، حيث أن النظام ذاته يكون قادرًا على أن ينمو ويتطور من خلال تعديل ذاته وهذا ما يطبع على الآلة الصفة البشرية ولكن هناك ولا تزال فجوة كبيرة جداً بين عقولنا البشرية وبين أفضل أنظمة الكمبيوتر الذكية .

ولنضرب لذلك مثلاً هناك عدد كبير جداً من الأعمال الفذة التي يقوم بها الإنسان يومياً دون جهد يذكر مع أن الكمبيوتر يعجز عن تنفيذ معظمها خذ مثلاً التعرف على مكونات حجرة . فعندها تدخل حجرة الدراسة مثلاً يمكنك بنظره سريعة وغير مقصودة أحياناً التعرف على الأشخاص والعناصر والمكونات والأبعاد والمساحات والألوان وإن يتاثر قرارك وإحساسك واطباعك عن تلك العناصر بدرجة ميلك أو وجودك في الغرفة بمعنى أنه تكون صورة عقلية كاملة موجودة في العقل للمكان بمجرد دخولك الغرفة

ويمكنك التعرف على الشخص المراد معرفته في لحظة واحدة أما الكمبيوتر فعليه أن يؤدي مجموعة من الوظائف إذا تم وصله بآلية تصوير تليفزيونية وتم توجيهها للتعرف على مكونات الغرفة فيجب على هذه الكاميرا أن تقوم بمسح الغرفة نقطة نقطة للحصول على تمثيل عددي (رقمي) في الذاكرة للكل أحذاني من إحداثيات الفراغ الموجود في الغرفة وينطلق الكمبيوتر بعد ذلك إلى الحساب السريع والشاق لفقط التغير في الوجه والأشكال والألوان والمساحات وتحديد الشخص الذي تزيد أن تعرف عليه ، ثم تقوم الآلة بإجراء مقارنات ذات أبعاد بين المعطيات التي أحتسبها بين المعطيات المخزنة المتعلقة بصورة الشخص المراد التعرف عليه داخل الغرفة وتقوم بعملية بحث مضمنة بين مكونات الصورة الملقطة وبين مكونات الصورة المخزنة المراد التعرف عليها . ولكن إذا قام الشخص بفتح فمه مثلاً أو أمل رأسه أو غمز عينيه أو حتى غير من تصفيق شعره بصورة مختلفة كما هو موجود في الذاكرة من الصعب أو من المستحيل في بعض الأحيان قيام الكمبيوتر بالتعرف على هذا الشخص بصورة دقيقة .

فالعقل البشري لا يتذكر حول أجهزة معالجة ومقارنة كما هو الحال في الكمبيوتر الذكي . فالعقل البشري لديه ملايين الخلايا النشطة والمنطقة الموزعة بشكل واسع بدون أي جهد يذكر ويتعذر الكمبيوتر تنفيذها بنفس السرعة والدقة ويدخل في ذلك لحل مثل تلك المشكلات ما يسمى بالوصلات العصبية وتكنولوجيا الألياف العصبية التي تحاكي الأعصاب البشرية .

#### **الذكاء الاصطناعي والتدريب بواسطة الكمبيوتر :**

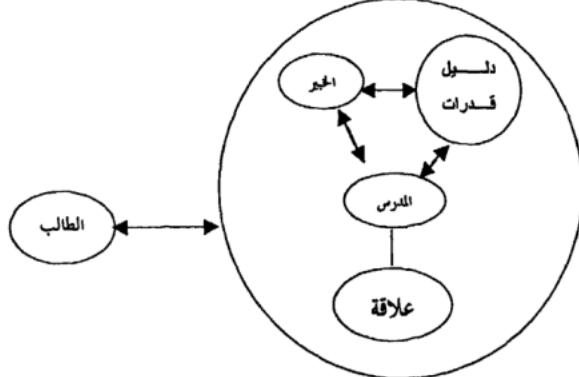
تعتمد البرامج الذكية للتعليم على أساس أن البرنامج التعليمي يجب أن يكون برنامجاً خبيراً بمعنى قدرة البرنامج على أن يكون قادرًا على حل المسائل ، وتنبع خطوات الحل ونقد الحلول وتحديد الأخطاء واقتراح الحلول ، وأعداد ما يسمى بالبروفيل (Profile) حيث تحدد نتائج الاختبارات والقدرات الخاصة بالطالب لتصبح الدليل العلمي لتوجيه الطلاب في عمليات التعليم والتعلم .

وقد يمود استخدام أساليب الذكاء الاصطناعي في التعليم إلى برنامج Scholar لتدريب الجغرافيا حيث يقوم البرنامج بتعليم الطالب كيف يحدد موقع كل بلد

في خريطة ويأخذ الطالب زمام المبادرة وال الحوار مع البرنامج ويسأل الطالب ويجيب البرنامج ويحدد بالصوت والصورة المعلومة المستفسر عنها وتحليل أخطاء الطلاب ويعصحها ونجد ذلك من أعمال تناكي أعمال المعلم بالضبط وإن كانت تتطرق عليه .

مكونات برنامج التعليم الذكية بالكمبيوتر :

يوضح الشكل رقم ( ) تخطيط عام لمكونات برامج التعليم الذكية باستخدام الأنظمة الخبرية والذي يمثل ثمرة الأبحاث في مجال التعليم والتعلم (ص ٢٧٦ ) ( آلان بونيه ، ١٩٩٣ )



شكل ( )

#### البرامج الذكية للتعليم

إن المدرس الذي يصمم البرامج الذكية يجب أن يكون ذكياً ويجب أن يتخذ قرارات ذكية أيضاً فقرارات مثل ما هو الوقت المناسب لإعطاء الطالب لمحنة تاريخية عن المعلومة ؟ أو إلى أي مدى يمكن السماح للمنتعل بالاستمرار في الخطأ في الحل وهو يراه يخطأ ؟ وحتى يقدم المساعدة ؟ وما هي نوعية المساعدة المطلوبة ؟ مثل تلك الأسئلة وغيرها تحتاج إلى أعمال عقل وإبداع معلم يدرك أبعاد العملية التعليمية .

فهذه الأنظمة التعليمية تطلب تحديداً دقيقاً لقدرات الطلاب ولا يمكن تحقيق ذلك إلا من خلال أعداد الحافظ التعليمية الطلابية " Port Folio " التي تحدد وصفاً دقيقاً تراكمياً

لإمكانيات الطلاب وصورة بيانية تفصيلية مؤيدة بالممتدات والأعمال لقدرة كل طالب ، ثم يأتي دور الخبير وهو الدور الذي يقوم به الجهاز أو البرنامج الذكي وهو يتضمن تلك معلومات لمستويات مختلفة للمادة التعليمية حسب قدرات الطلاب المحددة سلفاً ولذلك يقال أن النظام الخبير محدد سلفاً بقدرات الطلاب ويتنبع البرنامج ويتحقق في تناول المعلومة حسب قدرات الطلاب المستخدمين للبرنامج . ويقوم المعلم بتصور لقدرات الطلاب والتقريب بينها وبين النظام الخبير للمعلومة المناسبة لتحقيق أكبر فائدة في استخدام النظام للطلاب المناسبين وكل ذلك لتحقيق فائدة المتعلم الذي هو المستفيد الرئيسي للبرامح الذكية إن الفرضية التربوية القائلة بوجود نموذج المعرفة مسبق لدى الطلاب وهو ما يسمى بالفهم البديل لما يستيقن أن يكتسبها وأن الطالب يستخدم هذا النموذج المسبق بقدرة في محاولة حل المشاكل التي تواجهه وهو بالطبع افتراض مبسط ، وإن المعلم لديه المعرفة الصحيحة للمعلومة أو للمعرفة المراد تعليمها أو أن النظام الخبير يتضمن الوثائق والدليل على المعلومة أو المعرفة الصحيحة ومن ثم يكون دور المعلم في النظام الذكي هو عملية التقريب أو الإحلال للمعلومة أو المعرفة الصحيحة المستددة على الدليل محل التصور البديل الموجود لدى المتعلم وفي حالة حدوث التقريب أو الإحلال بين التصور الخاطئ والتصور الصحيح يحدث ما يسمى بالتعلم .

فمتلاً إذا قام الطالب بشرح علاقة سبيبه وضمنها أحد العوامل غير الضرورية ، فإن دور المعلم هو البحث عن مثل مناقض يكون فيه هذا العامل قيمة معاكسة وأسأل الطالب لماذا لا تقدم العلاقة في مثل هذه الحالة . " فمتلاً إذا قال الطالب أن هناك علاقة بين التدخين وسرطان الرئة ، وأن التدخين سبب من أسباب السرطان وأنه يستنتج أن كل إنسان مدخن سيصاب بسرطان الرئة ، فإن المثال المعاكس هو أنه يوجد إنسان مدخن وليس لديه سرطان رئة بمعنى أن هناك عامل آخر وقد يكون العامل الوراثي أو بسبب الجينات أو غير ذلك بمعنى آخر أن على المعلم أن يوضح أنه ليس كل تدخين يؤدي بالضرورة إلى سرطان الرئة ولكن كل من لديه سرطان رئة كان مدخناً وهكذا يحل المفهوم الصحيح محل المفهوم البديل أو التصور الخاطئ للمفهوم . إن مثل هذه العبارات ليست جزءاً من نص سبق تسجيله ولكنها مستخلصة من التمثيل الدالي الموجود في البرنامج الذكي .

**المراجع :**

الآن بونيه ، ترجمة على صبرى فرغلى . النكاء الاصطناعى واقفة ومستقبله . عالم المعرفة .  
الكويت . ١٩٩٣ .

**REFERENCES :**

- 1- Crowley, M. L. " The Van Hiele Model of the Development of Geometric Thought " in Learning and Teaching Geometry, K- 12 . NCTM 1987 Year BOOK .
- 2- Denis, L. Relationships between stage of cognitive development and Van Hiele level of geometric thought among Puerto - Rican adolescents . Dissertation Abstract International, DAI, 48, 859A, 1987.
- 3- Drefus, T. and N. Hadas, " Euclid May Stay and Even Be Taught " in Learning and Teaching Geometry, K-12. NCTM, 1987, Year BOOK .
- 4- Fuy, D., Geddes, E. and Tischler, R. " The Van Hieie Model of Thinking in Gemtry Among Adolescents " . Journal for Research in Mathematics Education. Monograph Number 3 1988 .
- 5- National Council of Teachers of Mathematics. Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. NCTM, 1989
- 6- Organization for Economic Cooperation and Development " New Thinking in School Mathematics " Report of the Royaumont Seminar. Edited by Howard Fehr Pairs : OECD, 1960 .
- 7- Senks, S. L. " Van Hiele Levels and Achievement in writing Geometry Proofs " Journal of Research in Mathematics Education VO1. 20, NO. 3, 1989, PP. 309- 321.
- 8- Usiskin, Z. " Resolving the Continuing Dilemmas in School Geometry ". In Learning and Teaching Geometry, k-12, NCTM, 1987, Year BOOK .
- 9- Van Hiele " English Summary by Pierre Marie Van Hiele of the Problem of Insight in connection with school childrens in sight into the Subject Matter of Geometry, in English Translation of Selected Writings of Dina Van Hiele - Geldof and Pierre M. Van Hiele. Research in Science Education ( Rise). NSF, Grant No. SED. 7920640 Washington, D.C. 1984 .
- 10- Wirszup, Izaak, " Break throuth in paschology of Learning and Teaching Geometry ". In space and Geometry. Papers edited by J. Martin Columbus, Ohio : ERIC, 1976 .

الفصل الخامس .

**تخطيط الوحدات الدراسية**

**وإعداد الدروس اليومية**

- تخطيط الوحدات

- تخطيط الدروس

(أ) أهمية إعداد الدروس اليومية .

(ب) خصائص خطط الدروس اليومية .

(ج) مكونات خطط الدروس اليومية .

(د) نماذج مبتكرة لخطط دروس يومية .

## **التخطيط للوحدات الدراسية**

### **والدروس اليومية**

لقد قيل أن المدرس الكفاء هو المدرس في حالة تخطيط دائم فهو يخطط للوحدات الدراسية في ظل المنهج الدراسي ، ويخطط للكشطة التربوية لكل درس وكل وحدة ويخطط لاختباراته . إنه في حالة تخطيط دائم إن قام بمرحلة خطط لها جيداً وإن أعد وسيلة أو شرح درساً خطط له كأحسن ما يكون ، وتعد عملية تخطيط الدروس اليومية أهم عمليات التخطيط عامة ، وذلك لاعتماد الوحدات الدراسية على التخطيط المسبق من قبل مصمم المناهج .

وسوف تعرض باختصار لخطيط الوحدات الدراسية ولكن سوف نعرض بالتفصيل عملية إعداد الدروس اليومية باعتبارها العمل الرئيسي للمدرس .

#### **تخطيط الوحدات**

إن كثيراً من المدرسين لا يعانون الوحدات الدراسية اهتماماً يذكر في تخطيطهم التدريسي ويتركون الوحدات للمناهج الدراسية والكتاب المقرر وطريقة تنظيمه وكل ما يقوم هو عملية إعداد للدروس اليومية . إلا أنه مما كان الكتاب المدرسي جيداً فلا يعني عن عملية التخطيط للوحدات فلا يمكن لكتاب المدرسي وده أن يوضح الخط العام للوحدة الدراسية في شكل متكامل فهناك رابط معين يوجد بين مجموعة من الموضوعات في وحدة معينة . هذا الخط الوهمي يجب أن يكون واضح تماماً الوضوح في ذهن المعلم لكي تترابط في ذهن التلميذ المعلومات المتصلة وعلى المدرس أن يفهم ما يدور في الوحدة كل لتكون في ذهنه الصورة الكلية عن الموضوعات المختلفة التي يمكن نقلها وبالتالي لتعلم بشكل جديد ولا يتحقق ذلك إلا من خلال التخطيط السليم للوحدة الدراسية .

ورغم اختلاف التخطيط لكل وحدة على حدة إلا أن الأمر يستلزم أن يسأل المدرس نفسه الأسئلة عند تخطيطه للوحدة .

- ١- الأهداف : ما الأهداف الأساسية لهذه الوحدة؟ ما هو الارتباط بين أهداف المقرر وأهداف الوحدة؟ وأى من أهداف المقرر يمكن تحقيقها في هذه الوحدة؟ وما هو الارتباط بين أهداف هذه الوحدة وأهداف الوحدات الأخرى؟

- ٤- المحتوى : ما الفكرة الرئيسية لهذه الوحدة ؟ ما الشيء الموحد لمكونات تلك الوحدة ؟ ما هو الارتباط بين فكرة هذه الوحدة والوحدات التي سبق دراستها ؟ وما هو الارتباط بين تلك الوحدة والوحدات القادمة ؟ ما هي المهارات والمعلومات الرئيسية لهذه الوحدة التي يجب على الطالب معرفتها قبل دراسة هذه الوحدة ؟ هل أنا في حاجة إلى مراجعة بعض الموضوعات قبل الدخول لهذه الوحدة ؟ وما هي تلك الموضوعات ؟ وكيف أعرضها ؟ هل أنا في حاجة إلى بعض المراجع المعينة أو المواد التعليمية الأخرى المساعدة ؟ وما هي ؟ وأين تتوفر ؟ وكيف أحضرها لطلابي ؟
- ٣- الطريقة : هل استخدم الطريقة الاكتشافية في التدريس ؟ وهل اتبع الاكتشاف الحر أو الموجه ؟ هل استخدم المعلم في أثناء العرض ؟ وما هي نوعية المواد والتجارب الواجب تنفيذها ؟ وما هي الأدوات والخامات اللازمة ؟
- ٤- الوسائل التعليمية : ما نوع الوسائل التعليمية التي سأستخدمها ؟ وهل هي وسائل مصنعة ؟ ( أصننها بنفسي ) أم جاهزة ؟ وأين وكيف سأحصل عليها ؟ هل استخدم الأفلام الثابتة أو المتحركة ؟ وأين سأحصل على كل منها ؟
- ٥- التقويم : هل تقت صياغة أهداف الوحدة في صورة سلوكية ؟ وإلى أي مدى تم تحقيق تلك الأهداف ؟ هل استخدم اختبارات الورقة والقلم ؟ وأى نوع من اختبارات الورقة والقلم استخدم ؟ وأى الاختبارات الأخرى غير الورقة والقلم يمكن استخدامها في تقويمى الوحدة ؟

### **تخطيط الدروس اليومية**

- إن التخطيط السليم سمة من سمات الإنسان المتقد المتفتح فالعمل العلمي يتضمن دائمًا بأنه عمل مخطط مسبق والتخطيط للدروس هام للغاية للأسباب الآتية :
- ١- يمنع الارتجال في التدريس ويجب المدرس نفسه وخاصة المبدئي المواقف الحرجة
  - ٢- يكسب المدرس الثقة بنفسه ويكتبه احترام تلاميذه كما يجنبه الكثير من المشكلات النظامية
  - ٣- يربى عادة التخطيط طابع غالب عند المعلم والذى ينقله بطريق غير مباشر إلى تلاميذه .

٤- يعين المدرس على القراءة والاطلاع والبحث مما يعينه على النمو التعليمي الذي يؤدي في النهاية إلى تحسين العملية التعليمية ككل .

٥- يساعد التخطيط المدرس على التفكير المسبق في الموضوع الذي سيدرسه مما يجعله مستعداً سواء أكان ذلك متعلقاً بالمادة المنهجية أو المواد والوسائل التعليمية قبل الدرس . وكذلك تتيح التحضير للدرس إمكانية تجربة الوسيلة قبل المدرس .

وقبل الدخول في تفاصيل ومكونات الخطط اليومية للدروس يجب الإشارة إلى النقاط الرئيسية الآتية :

١- ليس شرطاً أن التحضير الجيد يؤدي بالضرورة إلى درس جيد فقد تكون خطة الدرس اليومي بحكم كل الخبراء ممتازة ولكن تنفيذ الدرس فاشل لأن العبرة لا تكون بما يكتب ولكن ينفذ في الفصل .

٢- ليس بالضرورة أن كل مدرس ممتاز في تدريسيه بحكم الخبراء يعتمد على خطة جيدة في الدراسات اليومية . فقد يكون بحكم الخبرة قد خبر المادة ومكوناتها وعرف كيف يطوعها وكيف يتعامل مع تلاميذه رغم تحضيره المكتوب الذي قد ينظر البعض إليه على أنه مبني .

٣- ليس من الضروري أن يتبع كل المدرسين نفس الصيغة "Format " في إعداد الدراسات اليومية . فما قد يصلح لأحد هم قد لا يصلح مع آخر وأفضل نصيحة تقدم في هذاخصوص هو أن تكون لك شخصيتك التحضيرية .

٤- أن كل مدرس جيد في أدائه التدريسي يعتمد على خطة جيدة محددة المعالم لدرسه اليومي سواء كانت هذه الخطة مكتوبة أو محفورة في ذهنه .

### **أهم خصائص خطة الدراسات اليومية**

- الموضوع : يجب على المدرس أن يعد خطة درسه اليومي بأسلوب وبلغة واضحة وصححة ونقاقة . وبحيث يمكن أن يفهم منها ماذا يريد ؟ وكيف يمكن تنفيذ ما هو مكتوب بشكل إجرائي ؟ فليس أفضل من خطة درس واضحة المعالم تكون المعلم المبتدئ من تنفيذ درسه بنجاح في الحصة .

- **قابلية التنفيذ** : يجب أن تتصف خطة الدرس اليومي بقابلية التنفيذ والاستخدام . وهذه خاصية في غاية الأهمية خاصة إذا كان هناك احتمال تنفيذ خطة الدرس اليومي من قبل مدرس آخر غير الذي أعدها إذا حدث طارئ للمدرس الأصلي .

وأفضل طريقة لتحديد قابلية التنفيذ هو إعطاء خطة الدرس اليومي لزميل لقرائتها وسؤاله عما تمنيه وكيفية تنفيذ محتوياتها ، فإن استطاع أن يذلك على ذلك فإن خطتك جيدة وقابلة للتنفيذ وإن لم يستطع فعليك تعديلاها .

- **الاستمرارية** : تتصف خطة الدرس اليومي الجيد بإمكانية استخدامها على فترات زمنية متباينة إذا أتيحت نفس الظروف التدريسية . ففتر التحضير لا يستخدم في هذا العام فقط ولكن يمكن بقليل من التعديل استخدامه في فترات زمنية قادمة . والخطة الجيدة هي الخطة المستمرة التي تعيش من الزمن .

- **المرونة** : إن الخطة الجيدة هي تلك التي تتصف بالمرونة فال موقف التدريسي متشابك مترابط تجاذبه قوى إنسانية كثيرة ، فكل مدرس وكل تلميذ مختلف عن الآخر بل إن كل مدرس وكل تلميذ تختلف تصرفاته باختلاف الموقف وعليه فإن الخطة الجيدة هي التي تتصف بالمرونة لواجهة التغيرات الطارئة في التعامل الصفي .

- **الشمول** : يجب على الخطة الجيدة أن تكون شاملة ومتغطية لكافة جوانب العمل التدريسي (مناشط ، وسائل تعليمية ، وسائل تقويم ، ...) وأن تشتمل على كافة جوانب الموضوع وأن تغطي وقت الحصة بالكامل بحيث يجد كل من المعلم والمتعلم ما يشغل إثناء الدرس .

- **التوفيق** : إن الخطة الجيدة هي التي تحدد ولو تقريراً توزيعاً زمنياً لوقت الحصة على كافة المناشط الدراسية . فهناك مثلاً ١٠ دقائق للمراجعة والتقطيم ، ٢٥ دقيقة للعرض التدريسي ، ٥ دقائق للمراجعة والملخص ، ٥ دقائق للتقويم .

#### **مكونات خطة الدرس اليومية**

كما أسلفنا القول ليس من الضروري أن يتبع المدرس نفس خطة الدراس اليومية التي يتبناها زميله أو أن يتبع كل المدرسين تلك الخطة التي نحن بصدد الحديث عنها . إلا أن هناك خطوطاً عريضة ومكونات أساسية لأى خطة درس يومي . وهذه المكونات الرئيسية هي :

### (أ) تعريف بالخطة

ويتضمن هذا الجزء من الخطة كل ما يتعلق بتحديد شخصية الخطة والموضوع والتاريخ والفصل المدرسي . وهذه هي أهم الجزئيات :

١- التاريخ \_\_\_\_\_ ٢- المقرر الدراسي \_\_\_\_\_

٣- اسم الموضوع \_\_\_\_\_ ٤- الوحدة \_\_\_\_\_

٥- اسم المدرس \_\_\_\_\_ ٦- المدرسة \_\_\_\_\_

### (ب) الأهداف والأغراض

١- أهداف الوحدة عامة \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ٢- الأغراض الدراسية (اليومية)

### (ج) العرض التدريسي

١- القديم (المراجعة ، المدخل التاريخي ، الهدفى ، حل المشكلة ..... ) .

٢- المحتوى المراد شرحه (قانون ، نظرية ، تعريف ، أمثلة ، ..... ) .

٣- طريقة التدريس ، المحاضرة ، الاكتشاف ، لمناقشات ، ..... ) .

٤- المواد التعليمية .

٥- الخلاصة .

(د) الواجبات المنزلية (تحدد من الكتاب المدرسي ، خارج الكتاب المدرسي )

(هـ) التقويم - وسائل شفوية - تحريرية (إعداد كل منها مسبقاً ) .

(و) التوفيق الزمني للخطة

وسوف نفصل ما أجملناه في الصفحات التالية :

## (أ) تعريف الخطة

هذا الجزء والمكون من ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ كما مبين في بيان الخطة السابقة يحاول أن يبين شخصية التحضير وتعريف أى شخص تقع الخطة بين يديه بكل ما يتعلق بالخطة من الناحية التعريفية ويمكن أن تأخذ هذه المكونات الشكل الآتى :

١- التاريخ : ١٧ / ٥ / ١٤١٥ هـ - ١٠ / ١٩٩٤ م .

٢- المقرر : رياضيات .

٣- اسم الموضوع : حل معادلات الدرجة الأولى بالتحليل .  
اسم الوحدة : المعادلات .

٤- اسم المدرس : أحمد .

٥- المدرسة : المتوسطة الثالثة الإعدادية الجديدة .

### (ب) الأهداف والأغراض التدريسية

١- يتضمن هذا الجزء من الخطة الأهداف العامة للوحدة التي يمكن من خلال خطة ها الدرس تحقيقها أو الاقتراب منها .

ويجب أن تصاغ عبارات الأهداف العامة هنا في صورة غير سلوكية فهي أهداف وليس أغراض .

مثال

ينبغي أن يتمكن الطلاب من فهم واستخدام الأساليب التحليلية في البراهين الرياضية .

٢- كما يتضمن هذا الجزء الأغراض الدراسية للموضوع وهذا الجزء ينبغي أن يكتب في صورة سلوكية فهو عصب العملية التدريسية ومحركها .

مثال

- أن يتمكن التلاميذ من القيام بحل معادلتين من الدرجة الأولى في متغيرين باستخدام طريقة التحليل على أن يكون ذلك في حدود ٤ مسائل من ٥ على الأقل  
(سلوك ظاهر ) مستوى معرفي .

- أن يفهم الطلاب المنطق الرياضي المبني عليه طريقة التحليل في حل تلك المعادلات مما يتبع لهم فرصة أفضل لتطبيق ذلك الأسلوب على مواقف مشابهة ولكن جديدة عليهم  
(سلوك خفي ) مستوى إدراكي .

لاحظ أننا صنعاً غرضين تدريسيين أحدهما على المستوى المعرفي والثاني على مستوى الإدراك . بمعنى أننا نريد أن نقول أن الأغراض الدراسية يجب أن تتوزع لتحقيق مستويات أعلى من النمو العقلي ولا يكتفى بحال الاقتصر على مستوى أو اثنين من مستويات الأهداف العقلية لبلوم . بل يجب أن تتعدد تلك المستويات في داخل الدرس الواحد لتحقيق النفع التربوي العام ولقابلة الفروق الفردية للمتعلمين .

### جـ ) العرض التدريسي

يتضمن هذا الجزء من الخطة عملية التدريس وبداية الدرس وعرض المحتوى المنهجي للموضوع والممواد والوسائل التعليمية الممكنة استخدامها ثم الخلاصة أو خاتمة الدرس . بمعنى أن هذا هو الجزء الأساسي في الخطة والذي يقول للطلاب هنا نعمل وتفند ما هو مطلوب منا . ويتضمن هذا المكون :

#### ١- التقديم :

إن البداية الجيدة للدرس عادة ما تؤدي إلى درس جيد فالتسويق والمتعة في بداية الدرس غالباً ما تدخل البهجة على نفوس المتعلمين وتفتح شهيتم للدرس فيقبلون عليه ويهتمون به وينتهون إلى مدرسيهم . ومن طرق التقديم الجيدة للدروس :

- (أ) المدخل التاريخي .
- (ب) مدخل المراجعة .
- (جـ) مدخل النقاط الرئيسية .
- (د) مدخل الأغراض الدراسية .
- (هـ) مدخل الوسيلة التعليمية .
- (و) المدخل الفكاهي .

وهناك مداخل كثيرة خاصة في تدريس الرياضيات وسنحاول أن نلقي نظرة سريعة على كل من تلك المداخل فهي لا تخفي على أحد على أن نأخذ مثلاً واحداً لإدراها ونفصل كيفية استخدامه في دروس الرياضيات .

#### (أ) المدخل التاريخي

فالملزم وخاصة الرياضيات تراث تراكمي لإنتاج فكري للبشر . قدم لنا من خلال قراءة التاريخ . بمعنى أن الرياضيات جاءت لنا بعد أن عانى علماء كثيرون . ومن المواقف التاريخية والحكايات والتوادر التاريجية يمكن أن يشغل مدرس الرياضيات ذلك الدخول إلى موضوع درسه .

ففي وحدة الهندسة يمكن أن يستعين المدرس في أول دروسها بالمثال التالي كمقدمة  
جيدة لدرسه وللوحدة ككل .

من المعروف أن كثير من الناس كان يعتقد أن ماجلان هو أول من اكتشف كروية الأرض . وفي الحقيقة أن ذلك غير صحيح . فقد كان المصريون القدماء هم أول من أثبت ذلك رياضياً ، بل إن مصرياً قديماً مثل ارتوسيزنيس لم يكتشف فقط أن الأرض كروية بل إنه استطاع أن يقيس محيط الكرة الأرضية بدرجة دقة ٩٩% مما نعرفه الآن مع استخدام الأقمار الصناعية والآلات الحاسمة وغيرها .

فقد لاحظ ارتوسيزنيس هذا العالمة المحظوظ وصاحب العقلية الرياضية الجبار أنه في ٢١ يونيو من كل عام يكون لقطعة خشبية مثبتة على الأرض عند الإسكندرية لها ظل يمكن قياس زاوية ظل هذه في حين أنه في نفس اللحظة في مدينة أسوان يكون لقطعة خشبية أخرى مشابهة ليس لها ظل . ماذا يعني هذا ؟ باختصار يعني أن الأرض كروية فلو كانت مستوية لكان للقطعتين على نفس خط الطول ظلاً أو عدم ظل لكن أن يكون لا إداهما ظل وللآخرى غير ذلك فهذا باختصار يعني أن الأرض كروية .

ويستخدم الرسم المبين واستخدام زاوية الظل استطاع أن يحسب محيط الكرة الأرضية . فقد وجد أن الزاوية المركزية " هـ " تساوى  $\frac{1}{5}$  وبمعرفة البعد بين

أسوان والإسكندرية وجد أن :

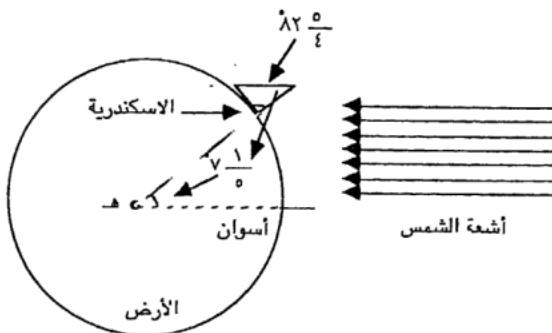
$$\frac{\text{المسافة بين أسوان والإسكندرية}}{\text{محيط الكرة الأرضية}} = \frac{7,2}{360}$$

$$\frac{\text{المسافة بين أسوان والإسكندرية}}{\text{محيط الكرة الأرضية}} = \frac{1}{50}$$

: محيط الكرة الأرضية = ( ٥٠ ) ( المسافة بين أسوان والإسكندرية ) ولما كان يعرف أن المسافة بين أسوان والإسكندرية = ٥٠٠٠  
استاتوبيا

$$= ٥٠٠$$

$$\dots \text{محيط الكرة الأرضية} = ٥٠ \times ٥٠٠ = ٢٥٠٠٠ \text{ ميل}$$



شكل ( ١ - ٥ )

نموذج لتجربة ارفوسيزونيس لقياس محيط الكرة الأرضية

#### ( ب ) مدخل المراجعة

من أكثر المداخل التتريسية المعروفة هو مدخل المراجعة حيث يتم الدخول للدرس الجديد من خلال مراجعة الدرس السابق من وجود المعلومات والمفاهيم الرئيسية للموضوع الجديد وللتتأكد من مدى فهم الطالب للموضوع السابق لترتبط الحالات بعضها مع البعض السابق يقود إلى الحالى والحالى يقود إلى اللاحق وهكذا .

#### ( ج ) مدخل النقاط الرئيسية

فى هذا المدخل يتم عرض الأفكار الرئيسية للموضوع فى صورة نقاط مختصرة تكتب على جانب من السبورة منذ بداية الحصة - فهذه النقاط تخدم هدفين أولاً تعلم كثييرات للإهتمام للطلاب لأنهم لا يعرفون المقصود منها خاصة أنه تكتب مختصرة للغاية . والثانى أن المدرس يعرف التسلسل الترتيبى للموضوع وكلما انتهى من نقطة انتقل إلى التالي لها مباشرة وهكذا حتى ينتهي الدرس فهي تخدمه في استئارة طلابه وكذلك في ترتيب وتسلسل الموضوع كما تنتهي عن النظر إلى التحضير المعد من لحظة إلى أخرى .

#### ( د ) مدخل الأغراض الدراسية

هذا المدخل يعتمد على أن يقوم المدرس بكتابية أغراض درسه على جانب من السبورة ويناقش طلابه في المقصود منها ومعنى كل كلمة ومن هنا يستخدم الغرض كمدخل فمثلاً قد يكتب على السبورة : أن يتمكن التلاميذ من فهم واستخدام مفهوم الاتحاد والتقاطع في الفئات وتطبيق ذلك على أمثلة مختلفة وحل تمارين أرقام ٣ ، ٤ ، ٥ من الكتاب المدرسي بالكاملعقب الانتهاء من الدرس يبدأ المدرس بمناقشة كلماتي الاتحاد والتقاطع ملماً نعني بها ؟ من يعرفي مثالاً للاتحاد مثل التقاطع وهكذا يبدأ الدرس ويتضور

#### ( هـ ) مدخل الوسيلة التعليمية

وهذا المدخل يستخدم الوسيلة التعليمية المناسبة للموضوع كبداية للدرس كأن يعلق لوحة أو يضع مجسمأً هندسياً أمام الطلاب أو يعرض شريحة معينة في أول الدرس ثم يبدأ درسه بمناقشة تلك الوسيلة وعلاقتها بالدرس ومن هنا يستغل الوسيلة كتدبر جيد للدرس .

#### ( و ) المدخل الفكري

من المعروف أن النكبة الظرفية المهنية عنصر جذب في استثناره اهتمام الطلاب وإدخال البسمة على شفاههم ومن الطرق الجيدة للدخول للدرس استخدام ذلك الأسلوب بشرط لا نسخ من أحد أو نجرح مشاعر أحد وأن تكون مهذبة وتحقق هدفاً تربوياً معيناً .

#### ٢- المحتوى

عادة يجب أن يكون المحتوى هو الجزء المرن في الخطة ، بل هو أكثر الأجزاء مرؤنة . فها الجزء هو قلب الخطة اليومية للدرس . ولا ينبغي بحال نقل كل المحتوى الكتابي في التحضير . فكل ما يحتاجه في تحضيرك هو رؤوس الموضوعات التي ستتقاشاها في الدرس وليس كل كبيرة وصغيرة فإذا كنت تتوى استخدام طريقة المحاضرة في التدريس وكان الموضوع هو إيجاد مساحة المربع مثلاً فقد يتضمن تحضيرك في الجزء الخاص بالمحتوى عرض القاعدة ( م = أ<sup>٢</sup> ) . شرح معناها ، استخدام الأمثلة ، ٢ من الكتاب المدرسة ص ، ثم كتابة المثال ( ٣ ) على السبورة وشرحه ويتم نقله في دفتر الفصل .

اما إذا كنت تتوى استخدام الطريقة الاكتشافية فلن المحظى قد يكون : تعريف معنى المساحة ، استنتاج قانون المساحة للمربيع من خلال جملة من الأمثلة مثل الأمثلة أرقام ١ ، ٢ من الكتاب المدرسي . وبعد جملة الأمثلة واستنتاج القاعدة يتم عرض التمارين ٣ ، ٤ من الكتاب ص .

باختصار نقول أن هذا الجزء يجب أن يحتوى فكرة الموضوع ومكوناته الأساسية باختصار وكرؤوس موضوعات والأمثلة التي يمكن حلها ولا يكتب إلا رقم المثال أو المثال نفسه إن لم يكن في الكتاب المدرسي .

### ٣- طريقة التدريس

حدد باختصار وفي جملة من كلمات معدودة طريقة التدريس التي ستستخدمها هل هي المحاضرة أم المناقضة أو غير ذلك أو الاثنين معاً .

### ٤- المواد التعليمية

اذكر هنا المواد والأجهزة التي ستستخدمها ووضع استخدامها في الرأس هل في مرحلة التقديم أم في مرحلة العرض أم الخاتم .

### ٥- الخلاصة

فى جمل معدودة حاول إلزاز الفكرة الرئيسية للدرس وماذا تم فيه بشكل مختصر لأننا نريد ألا نخرج من الحصة إلا والفكرة الرئيسية للموضوع قد رسمت فى ذهن الطالب . يكتفى أن يقول الطالب عقب الانتهاء من الدرس أن فكرة الدرس الرئيسية كانت استخدام ثلاثة طرق لحل معادلات الدرجة الأولى فى متغيرين . بمعنى آخر أن الخلاصة هى تجميع مختصر للنشاط الدراسى بأسلوب منظم . وقد يكون من نوع الخلاصة قوله ... لقد نقاشنا فى درس اليوم طريقتين لحل معادلات الدرجة الأولى فى متغيرين هما طريقة الحذف وطريقة التعويض .

### ( د ) الواجبات المنزلية

الواجبات المنزلية جزء أساسي ومكمل للعملية التدريسية إنها ليست عملية إضافية أو شكالية . واقتصرها على مجرد المراجعة أو التقويم أو التدريب يفقد الواجبات أهميتها . بن الواجبات المنزلية يجب أن تكون مكملة للعمل فى داخل الفصل . يجب أن تتصف بالإبداعية وتحقيق بعض أهداف الدرس من خلال ذلك العمل المنزلى . فالاختيار

العشوانى للتمارين المنزلية عملية فى غاية الخطورة - كما يجب ألا يكون الواجب المنزلى علينا تقليلاً على الطلاب فيكتفى تمرن أو اثنين فيما فكراً جيدة تعرف بهم مدى فهم الطلاب للموضوع ولابد من كل منهم فى الحل . وإذا حدث واجب منزلى لابد أن تصححه وتشعر طلابك بنواحي القصور فى الإجابة ليتمثل ذلك لهم نوع من التغذية المرجعية والخطة الجيدة تحتوى على أسلوب لعرض الواجبات المنزلية .

مثال : اقرأ صفحات الكتاب أرقم ٢٥ - ٢٠ وحل التمارين ٣ ، ٤ .

#### ( هـ ) التقويم

التقويم مكون هام فى الخطة فنحن نريد تقويم أداء طلابنا وكذلك تقويم أدائنا . وقد تضمن الخطة وسيلة ما لتقويم أداء طلابنا كان نحدد مثال من أعدائنا نعرضه قرب نهاية الدرس كمثال تقويمى . أو أن نسأل مجموعة من الأمة الشفوية . وأما عن تقويم المدرسين نفسه لنفسه فيتم بعد انتهاءه من درسه حيث يحاول أن يحدد بدقة مستوى أدائه هل كانت الحصة جيدة ، ممتازة ، ضعيفة ومن أى جانب كانت نواحي الضعف وفي أي جانب كانت نواحي الجودة .

مثال : كانت الحصة ممتازة من جانب العرض ، / مشاركة الطلاب ، توزيع الدرس على وقت الحصة ، ... ولكن كانت السبورة غير منظمة ولوسائل التعليمية لم تتحقق الغرض منها .

#### ( و ) التوقف

الخطة الجيدة تحتوى على توزيع تدريسي لزمن الحصة على مكونات الأنشطة التدريسية

مثال : ٥ دقائق للمراجعة والتقديم .

٥ دقائق لكتابنة العنوان والتاريخ وفتح الدفاتر .

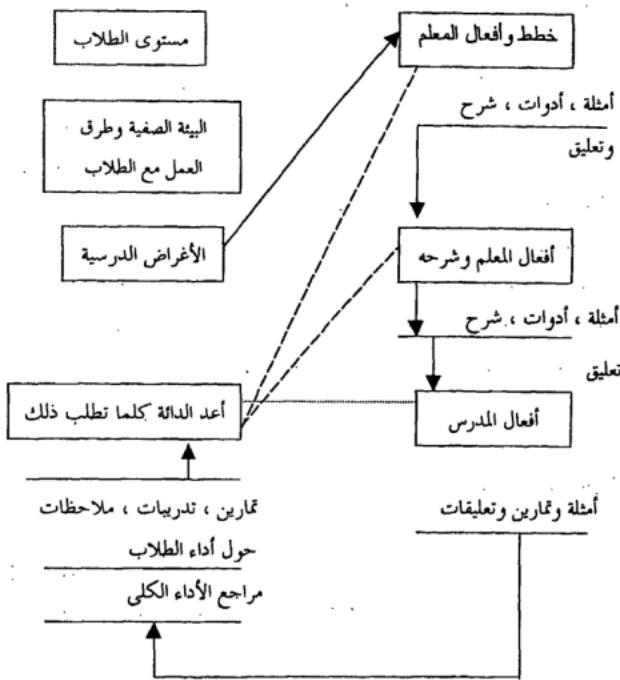
٢٥ دقيقة للعرض والأسئلة والشرح .

٥ دقائق لكتاب الملخص المبورى والخلاصة .

٥ دقائق لمراجعة الواجبات المنزلية وحل التمارين السابقة .

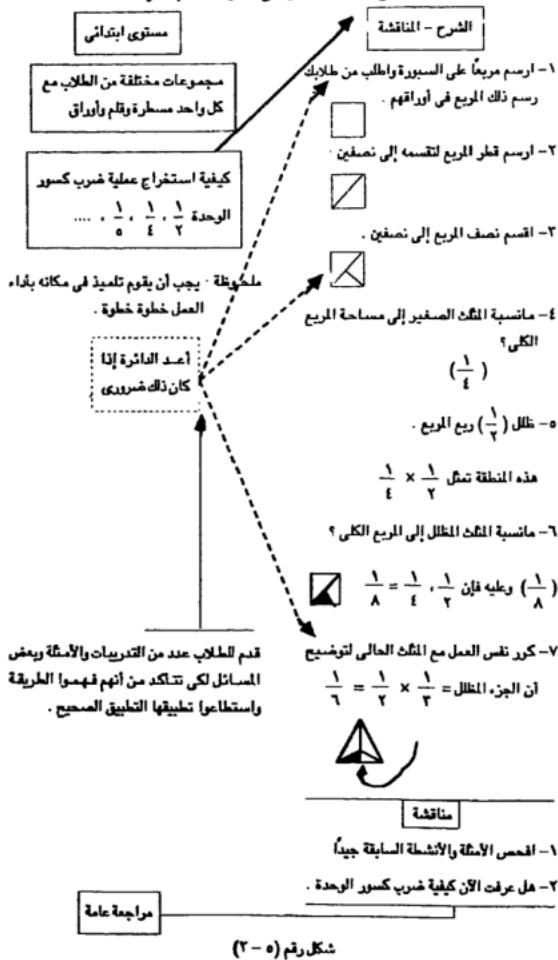
## نموذج عام لمكونات

### خطة درس يومي

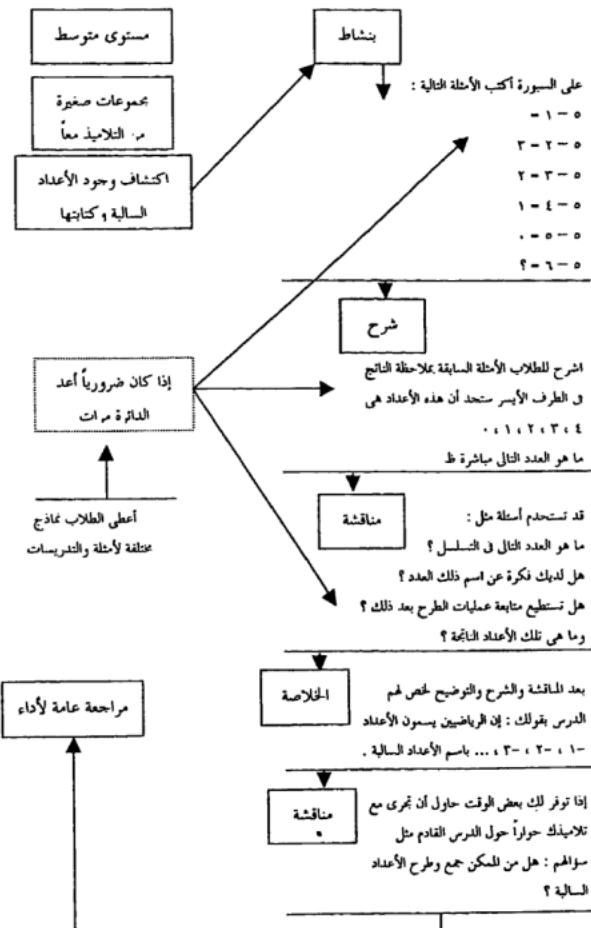


\* Schminke, S. W., R. Maertens & W. Aenold. Teaching to child mathematics The Dryden Press INC. Hinsdale, Illinois, 1973.

### نموذج خطة درس يومي للمرحلة الابتدائية



## نموذج خطة درس يومي في المرحلة المتوسطة



## مراجع الفصل

- ١- أحمد الخطيب ورداد الخطيب . اتجاهات حديثة في التدريس ، الرياض ، مطبع الفرزدق التجارية ، ١٩٨٦ .
- ٢- محمد صالح اليوسف وحنان سلطان . الاتجاهات المعاصرة في تدريس علوم الحياة ومناهجها . الرياض ، دار العلوم ، ١٩٨٣ .
- 3- Schmink, C. W., N. Maertens & W. Arnold . Teaching the child mathematics. The Dryden Press INC. Hins date, Illinois, 1973 .

## **الفصل السادس**

### **أساليب وطرق تدريس الرياضيات**

- طريقة المحاضرة

- طريقة المناقشة

- طريقة الاكتشاف

- أسلوب حل المشكلة

\* استراتيجية الأهداف الجزئية في حل بعض المشكلات الرياضية

طريقة المعاشرة

## Lecture Method

## طريقة الحاضرة

إن أحد أهم خصائص الإنسان المتفتح أن تكون لديه القدرة على الاستماع بذكاء ، وطريقة المحاضرة تعد من أهم طرق التدريس المعروفة لتنمية هذه القدرة لدى المتعلمين ولا يعني ذلك بحال أن مهارة الاستماع تعنى القدرة على متابعة الملاحظات والتعليقات ويداء الرأى والتفكير ( المحاضر ) وإنما تعنى أيضاً القدرة على متابعة الملاحظات والتعليقات ويداء الرأى والتفكير الناقد فيما يقال . ولذلك فإن أحد التبريرات الأساسية التي تقال لاستخدام طريقة المحاضرة هو أن الاستماع مهارة أساسية لكتاب الناضجين والمتفتحين يجب تدريب المتعلمين عليها .

ولا يقتصر استخدام أساليب المحاضرة على مدارسنا فقط بل ذكر د. إبراهيم بسيوني ( ١٩٧٣ ) أن بعض الباحثين قد زار سبعين مدرسة ثانوية في الولايات المتحدة وجدوا أن المحاضرة مستخدمة في تدريس العلوم في عشرين منها " من ١٨٣ " والمحاضر يدرس طلابه على مستويين في نفس اللحظة فهو يدرس مادة " Content " كما يدرس مهارة استماع وتفكير ناقد . بمعنى أن المحاضرة بمفهومها المعاصر تعتبر المدرس قائماً بالتدريس وليس قائماً بالإلقاء اللفظي على مسامع تلاميذه على الرغم من اعتماد طريقة المحاضرة على الإلقاء اللفظي المعلومة ونحن نقصد أيضاً بالمحاضرة هنا المحاضرة التدريسية التي يستخدمها المدرس في المواقف التعليمية وليس المحاضرة البسيطة التي يلقى فيها المحاضر موضوعاً على مسامع مجموعة من الناس والفرق كبير بين الطريقيتين فالمحاضرة التدريسية لها هدف محدد ومصممة بطريقة معينة وتحقق نتائج ذات قيمة تعليمية وذلك عكس المحاضرة البسيطة التي قد تعتمد على الارتجال وعدم الخطيط .

وينظر روناهاميان ( ١٩٨٣ ) ناقلاً عن أميدون وهانتر " Amidon & Hunter " قوله .

" ... هناك أنواع لسوء استعمال التعلم اللفظي قد معروفة منها الاستعمال غير الناضج للأساليب الشفوية مع تلاميذ غير ناضجين معرفياً العرض الجاهز والتفسفي لحقائق غير مترابطة ... ، ثم استخدم أساليب التقييم التي تقيس مجرد القدرة على تذكر حقائق منفصلة .. وعلى الرغم من أنه من المناسب تماماً أن نحذر المدرسين من هذه الأنواع الخاصة بسوء استخدام التعلم اللفظي ، فإنه ليس من العدل أن نعرضها على أنها موجودة ومتضمنة في الطريقة ذاتها ( ص ٢١١ ) بمعنى أن العيوب الكثيرة للتربية الشفوري للغطي لا يعني بحال أن الطريقة سليمة كل السوء بل إن العيب في جزء كبير منه يقع على من يستخدم الطريقة فالمحاضر الجيد يمكنه استثناء انتبهاء تلاميذه عن طريق توجيه واستعمال الأسئلة بكفاءة حيث يعطي ذلك للمحاضرة لوناً مختلفاً ويجز المتعلمين على الانتباه .

## طرق استخدام طريقة المحاضرة في التدريس

ذكر كالهان "Callahan" أن طريقة المحاضرة تعتمد في جزء كبير منها على القول المنقطعي، وأنه يمكن تلخيص هذه الطريقة في المقدمة المشهورة التالية:

Tell them what you are going to tell them.

## Tell Them

Finally tell them what you have told them .

وهذا يعني أن طريقة المحاضرة تقوم على أن تقول لطلابك ما تنوى أن تقوله لهم (الهدف من المحاضرة) ، ثم تقول لهم (العرض التدريسي للموضوع) ، وأخيراً قل لهم تختصاً للموضوع (الخلاصة) .

ومن الأساليب المعروفة والجيدة في استخدام طريقة المحاضرة أن يسأل المحاضر نفسه سؤالاً محدداً هو : إذا كان على طلابي أن يتلهموا شيئاً واحداً على الأقل من هذه المحاضرة فما هو ذلك الشيء؟ إننى أعتقد أن ذلك الشىء هو .. وذكر هابمان ( مرجع سابق ) أن دور ويلسون " Woodrow Wilson " كان محاضراً ممتازاً في جامعة

يقرأ فى بداية المحاضرة من ورقة مكتوبة بخط اليد أربعة أو خمسة تعليمات مثيرة يدونها الطلاب حرفيًا أمامهم ولم تكن بقية المحاضرة إلا تفسيرًا وتوضيحاً لهذه العبارات واقتصر كلارك Clark, L. 1973 على طرقية جديدة أخرى للمحاضرة الترتيبية .

١- إنما المحاضرة سؤال أو مشكلة مثيرة للاهتمام .

١- حاول أن تكون غامضاً بعض الشيء في بداية المحاضرة ولمدة دقائق معدودة

١- قل لـلـتـلـامـذـكـ ما تـدـيـدـ أـنـ تـقـولـهـ مـنـ مـعـلـمـاتـ .

٤- حاول ايجاد علاقة بين ما يعرفه تلاميذك فعلاً، وما تريدهم أن يعروفوه.

- استخدام الوسائل التعليمية لتوضيح فكرتك أو نفسير ما قد يكون غامضاً من مفاهيم

٦- قدم الطرفه التي تدخل المرح والابتسامة على نفوس تلاميذك .

٦- استخدم الأمثلة كلما سمح لك الظروف بذلك .

- لا تحط لمحاضرتك روتين محفوظ ثابت و ممل .

## مميزات طريقة المحاضرة

على الرغم من الستقى الذى يوجه طريقة المحاضرة إلا أن لها من المميزات والمغريات ما يدفع كثير من المدرسين إلى استخدامها ومن ذلك :

- ١- أن فى صوت بعض الناس - مع من يعرفون كيف يستخدمونه - قدرة خارقة على الاقناع والمحاضر الجيد هو ذلك المدرس الذى يعرف كيف يستخدم صوته (ارتفاعاً وانخفاضاً) وتأثيراته استخداماً جذاباً وهذه ميزة جد هامة لطريقة المحاضرة . فالإلقاء اللفظى سهل مع من يحسن استخدامه .
- ٢- أنها تتعلم حوالي %٥٠ مما نراه ونسمعه ، وأننا نتعلم ١١% بواسطة حاسة السمع وحدها ، ٨٣% بواسطة حاسة البصر ( الخطيب ، ١٩٦١ ) وطريقة المحاضرة تعتمد على عصرى السمع والبصر وهما عاملان خطيران فى عملية التعلم ومن ذلك يتضح مدى فائدة المحاضرة لعملية التعليم والتعلم .
- ٣- إن طريقة المحاضرة أسلوب سهل وسريع للمرور على رؤوس الموضوعات خاصة مع تكسن المناهج بصفة عامة ومناهج الرياضيات بصفة خاصة .
- ٤- أنها طريقة جيدة للتلخيص والمراجعة تقدم حدأً أدنى للمعلومات لكل التلاميذ فى وقت واحد .
- ٥- تقل فى هذه الطريقة المشكلات النظمية فى الفصل المدرسي لأنه منضبط فى أغلب الأحيان لأن المدرس يستكمل والتلاميذ ينصتون وهذا له دور كبير فى إغراء مدرسينا لاستخدام هذه الطريقة خاصة مع الأعداد الكبيرة من التلاميذ عيوب الطريقة
  - ١- لا تزود الطريقة المعلم بأسلوب محسوس وعملى للتنمية المرتجعة " Feed Back " فغالباً ما يعتمد المعلم على إحساسه الذاتى فقط من متابعة التلاميذ لموضوع المحاضرة .
  - ٢- يقرر بلوم أن ٣١% من تفكير الطلاب فى المحاضرة ينصرف إلى موضوعات أخرى لا صلة لها بالمحاضرة (اللعب مع الأقران بعد المحاضرة ، أو الامتحان الذى سيلى المحاضرة ، ... ) .

- ٣- من المعروف أننا نتذكر حوالي ٩٠% مما نقوله ونفعله معاً ولما كان الطالب منصتاً طول وقت المحاضرة فهو غالباً لا يقول شيئاً أو أنه يفعل الشئ اليسيراً فلن قدرة المتعلم على تذكر موضوعات المحاضرة عادة ما تكون ضعيفة للغاية .
- ٤- لا يستمع المتعلم إلى المحاضرة بانتباها شديد إلا إذا كان المحاضر متيناً ومهماً فأى استخدام هذا الأسلوب وهى إحدى العيوب الرئيسية للطريقة . فالنجاح في هذه الطريقة يتوقف على جاهزية المحاضر نفسه مما لا يتوفّر في كثير من مدرسينا وخاصة مدرسي الرياضيات .
- مقدرات تحسين استخدام الطريقة وعلى الرغم من هذا التقد الموجه للطريقة ، إلا أنه من الممكن باتباع بعض المقترنات التقليل من تلك العيوبقدر المستطاع .
- ١- حدد هدف واضح ودقيق لموضوع محاضرتك يعرفه تلاميذك جيداً حيث يبغى أن تكون الفكرة الرئيسية للموضوع واضحة ومحددة .
- ٢- خطط محاضرتك بأسلوب منظم بحيث يسهل على المتعلمين متابعة الموضوع من كافة جوانبه وحتى نضمن تياراً متصلأً من التفكير أو المتابعة للموضوع .
- ٣- حاول ربط حلقات الموضوع بعضها ببعض من حين آخر خاصة إذا كان وقت المحاضرة طويلاً والموضوع متشعباً كان تقول مثلاً لقد تكلمنا في الدقائق الماضية عن ... والآن ننتقل إلى ..... .
- ٤- اجعل بداية المحاضرة مشوقة ومشيرة للانتباه وقد تخدمك وسائل الاتصال التعليمي (السيورنة الصوتية ، التسجيلات الصوتية ، ....) في هذاخصوص كذلك اجعل بداية المحاضرة غامضة بعض الشئ ولدة دقائق محددة .
- ٥- أدخل المرح على نفوس تلاميذك أثناء المحاضرة كلما أمكن ذلك و يجب أن تتذكرة أن المرح المقصود هنا هو المرح المنظم والتلقائي في وقت واحد وليس المتكلف أو المفتعل أو غير المهدب . وأفضل أنواع المرح ما ينبع من الموضوع ذاته .

### طريقة المناقشة

#### The Discussion Technique

ربما يكون أسلوب للحوار المبني على توجيه الأسئلة أكثر الأساليب التدريسية تفضيلاً بين معظم مدرسى الرياضيات خاصة . بل إن مهارة استخدام وصياغة وتوجيه الأسئلة تعد أحد المهارات التدريسية التي يجب تدريب المدرسين عليها قبل تخرّجهم أو أثناء عملهم التدريسي بصفة عامة .

وستخدم الأسئلة في موقف كثيرة ولأغراض متعددة . وذكر منها لينوارد

( Leonard & Trving, 1981 ) الآتى :

- ١- معرفة شيء لا نعرفه .
- ٢- معرفة إذا كان شخص ما يعرف شيئاً معيناً .
- ٣- التحفيظ قدرات الطلاب على التفكير .
- ٤- الدفع الطلاب واستثارة اهتمامهم للدرس .
- ٥- لتقدير التدريبات والتاريحين عقب أو أثناء الدرس .
- ٦- لمساعدة الطلاب على تنظيم وترتيب المواد التعليمية .
- ٧- لمساعدة الطلاب على اكتساب القراءة على التفسير .
- ٨- لمساعدة الطلاب على فهم بعض العلاقات ( كالسبب والنتيجة ) .
- ٩- للتركيز على بعض النقاط دون غيرها .
- ١٠- للكشف عن اهتمامات الطلاب وموهبتهم .
- ١١- المراجعة والتخلص .
- ١٢- للكشف عن مواضع الاتفاق والاختلاف في المعلومات .
- ١٣- للتقويم .
- ١٤- للتشخيص .

ولقد صنف جالور ( Gallagher, 1963 ) الأسئلة إلى لربعة أنواع هي :

#### ١- أسئلة التذكر العقلى البسيط Cognitive Memory

وهي تلك الأسئلة المتعلقة بعملية تذكر المعلومات مثل من هو فيثاغورث ؟ وهذه الأسئلة تتعلق بالكلمات السؤالية مثل : من ، متى ، أين ، كيف .

## ٢- الأسئلة التقاريبية Convergent Questions

وهذا النوع من الأسئلة يتعلق بعمليات تفكير أعقد من مجرد تذكر المعلومات وسماعها كما في النوع الأول . فهذا النوع من الأسئلة يتطلب أن يقوم الطالب بإجابة بعد تفكير عميق في السؤال . كما أن هذا النوع من الأسئلة تكون الإجابة فيه بما صححة لو خاطئة .

مثال

إذا كان نصف قطر دائرة = ١ سم فما هو محيط تلك الدائرة ؟ وما مساحتها ؟

ففي هذا المثال على الطالب أن يتذكر قانون حساب محيط الدائرة (  $2\pi r$  )

وعليه أيضاً أن يعرف معنى كل من تلك الرموز ، وقيمة ط (  $\frac{22}{7}$  أو  $3.14$  ) ثم

يطبق هذه القاعدة على الحالة المطلوبة ويصل إلى الإجابة . فإذا حسب حساباته بطريقة مضبوطة وكان فاما لم يفعل حصل على درجة هذا السؤال . وهذا السؤال يختلف عن قوله للطالب ما هو قانون محيط الدائرة ؟ ففي هذه الحالة يكون السؤال من النوع الأول تذكر على بسيط .

## ٣- الأسئلة التباعية Divergent Questions

هذا النوع من الأسئلة يسمى بالأسئلة ذات النهايات المفتوحة فلا يستطيع أي فرد حتى واسع السؤال أن يتبناها بالإجابة التي سيقدمها الطالب . يعني أن الأسئلة التباعية ليست لها إجابة صحيحة وأخرى خاطئة . إنه نوع من الأسئلة يجبر الطالب على التفكير الابتكاري وينطلق إلى أقصى ما يمكنه قدراته في تخيله وتفكيره .

مثال

ماذا يمكن أن تصمم من الأشكال التالية :



(٤)



(٣)



(٢)



(١)

وعلى الطالب أن يرسم ما شاء له أن يرسم من أشكال ورسومات هندسية أو غير هندسية وكلما كانت الإجابة والشكل ذا معنى وغريب كلما دل ذلك على قدراته الإبداعية .

#### ٤- الأسئلة التقويمية Evaluative Questions

في الأسئلة التقويمية نسأل الطالب لاصدار حكم قيسي على شيء معين . وقد يكون ذلك الحكم مبني على أدلة داخلية أو على أدلة خارجية .

مثال

درست ثلاثة طرق لحل معادلة الدرجة الثالثة في متغير واحد . أي من هذه الطرق من وجهة نظرك تعتبرها الأفضل ؟ ولماذا ؟

ولقد أوضح فرancis Hunkins ( 1972 ) أنه يمكن تصنيف الأسئلة في الفصل المدرسي طبقاً لنقسيم بلوم للأهداف التربوية ( ميدان الأهداف المقلية ) . بمعنى أنه يمكن تصنيف أي سؤال يستخدمه المدرس على أي من المستويات المت للأهداف العقلية ( معرفي ، إدراكي ، تطبيقي ، تحليلي ، تركيبي ، تقويمي ) .

استخدام طريقة المناقشة في التدريس

يعود تاريخ الطريقة إلى عهد سocrates حيث كان يستخدمها في التدريس وتقوم طريقة سocrates هذه على تصميم مجموعة معينة من الأسئلة يجيب عليها الطالب ( مينو ) ومع النهاية يجر الطالب على قبول الاستنتاج النهائي :

مثال ما هو خارج قيمة أي عدد لا يساوى صفر على نفسه ؟ بمعنى إذا كان

$$1 \text{ صفر فإن } \boxed{\frac{1}{1}} = ?$$

$$\text{الطالب : } \boxed{\frac{1}{1}} = 1$$

المعلم : إذا طبقنا قانون الأسس ماذا ستكون النتيجة ؟

$$\text{الطالب : } 1^1 = 1$$

المعلم : ماذا في الطرف الأيسر ؟

الطالب : إسر

المعلم : وماذا في الطرف الأيسر ؟

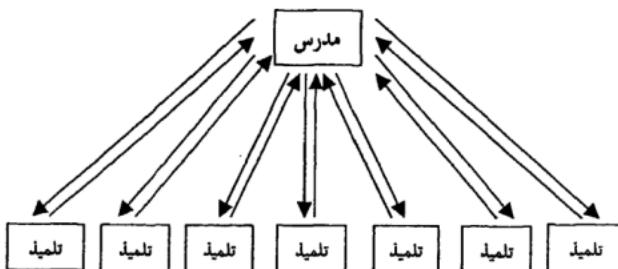
الطالب : 1

المعلم : ماذا تستنتج

$$\text{الطالب : } 1^1 = 1$$

وطريقة سقراط هذه ليست الطريقة الحديثة في المناقشة - فهذه الطريقة المقراطية تعتمد على حمل الطالب أن يجيب على أسئلة حدها المعلم سلفاً ثم قاده بأسئلته إلى أن يقبل النتيجة التي توصل إليها ويوجد على الأقل نموذجين لاستخدام طريقة المناقشة في الوقت الحالى فالنموذج الأول يكون فيه المدرس هو المحرك الأساسى للنشاط والأسئلة الفصلية<sup>١</sup>.

والتفاعل يتم بين كل تلميذ والمدرس على حدة ويوضحه الشكل ( ٦ - ١ )

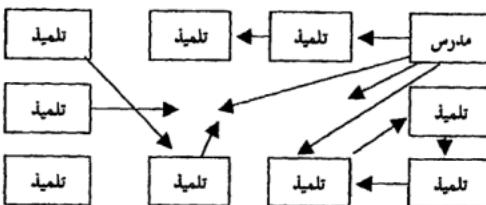


اما النموذج ( ٢ ) فبان التفاعل والأسئلة والمناقشات تتم بين كافة الأطراف .

فالدرس قد يسأل والطالب يجيب . وقد يسأل الطالب سؤالاً ويجب عليه زميله .  
معنى آخر أن التفاعل الصفى هنا ليس شرطاً أن يكون المدرس طرفاً فيه . وفي ذلك إمكانية مشاركة الطالب الإيجابية في مواقف التعلم . ومن عيوب هذا النظام أن الأسئلة التي سوف تعرض من جانب بعض التلاميذ قد لا تكون جيدة الصياغة . كما قد يحدث سوء نظام في الفصل لمشاركة أكثر من فرد واحد في الإيجابية والأسئلة فتكثر الموضوعات والإجابات الجماعية والمقاطعات ويتشتت الانتباه وقد تصيب الفائدة المرجوة .  
والشكل ( ٦ - ١ ) يوضح هذا النموذج الثاني لاحظ وجود أسمهم تتجه إلى وسط الفصل وهذا يعني أن الشخص يتكلم مع كل الفصل سواء كان مدرساً أو طالباً .

---

- Francis, Hunkins, Questioning strategies and Techniques ( Boston, Mass: Allyn and Bacon, INC. 1972 ) Chapter. 2.



شكل ( ٢ - ٦ )

#### نموذج ( ٢ ) لطريقة المناقشة الحديثة<sup>٤</sup>

المقترنات تحسين استخدام الأسئلة في التدريس

١- اسأله تلاميذك أولاً ثم ناد على من يعرف الإجابة . وهذا أفضل من أن تتدلى على تلميذ معين ليقف ثم تسأله ففي الحالة الأولى هناك فرصة للتفكير في السؤال والوصول للإجابة أما في الحالة الثانية فإن الموقف قد يربك التلميذ .

٢- لا تضع حدود زمنية للإجابة كان يقول في ثلاثة دقائق أجب عن هذا ، خاصة إن كان ذلك شفوياً .

٣- إذا قدم لك أحد التلاميذ جزئية من الإجابة ، ساعده لكي يقدم لكباقي .

٤- أشرك أكبر عدد ممكن من تلاميذ فصلك في المناقشة ، وزرع أسئلتك على كل أركان الفصل وكل مستويات الطلاب ، وتجنب احتكار بعض التلاميذ للأسئلة والإجابة . فقد وجد أن المدرسين يتبعون فرصاً عديدة للطالب الممتاز أكثر من الطالب المتوسط أو الضعيف بمعنى إذا أخطأ الطالب المعروف عنه أنه ممتاز في الإجابة عن السؤال شفاهة عادة ما يعطي المدرس هذا الطالب فرصة أخرى وهذا ما يحدث مع الطالب المتوسط أو الضعيف

- هذا النموذج عن كالاهان .

- Callahan, J. & Leonard C. Teaching in the Middle and Secondary School Mathematics, MacMillan Pub. Comp. New York, 1982 ( p. 178 ).

- ٥- عزز دائمًا إجابات طلابك بكلمة طيبة ( عظيم ، ممتاز ، .... ) وأن تبدي عدم رضاك على الإجابة الخاطئة .
- ٦- لا تنسأل سؤال تدرى مقدمًا أن التلاميذ لا يعرفون إجابته أو لم تفك في أنه قبل عرضه على تلاميذك . فهذا الوضع يضعك في موقف محرج للغاية .
- ٧- حاول أن تكون حازماً في قيادة المناقشة الفصلية ولا تسمح لأحد بأن يخرج عن الخط العام للموضوع ولكن كن في ذات الوقت مهنياً في الاعتراض على وجهات النظر أو بمن يريد أن يخرج عن مجال الحديث .

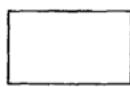
**الطريقة الاكتشافية**

## الطريقة الاكتشافية Discovery Teaching

لا يوجد في الحقيقة طريقة واحدة تسمى بالطريقة الاكتشافية ولكن ينظر البعض إلى الاكتشاف من وجهات نظر مختلفة ، وكل مدرس يساعد طلابه ليكتشفوا المعلومة يستخدم الطريقة الاكتشافية والاكتشاف أو التدريس الاكتشافي نوعان . نوع يسمى بالاكتشاف الحر " Free Discovery " والنوع الثاني يسمى بالاكتشاف الموجه " Guided Discovery " والفرق بين الطرفين يتعلق بمدى تدخل المدرس في العمل التدريسي فما زلت المدرس موقف التربوي بشكل بحيث يصل الطالب بنفسه لاكتشاف المعلومة فهو في هذه الحالة يدرس بالطريقة الاكتشافية الحرة .

مثال

إذا أراد المدرس أن يجعل طلابه يكتشفوا السبب وراء اختيار الوحدات المربعة كوحدات مساحية . قد يوزع عليهم استماره مرسوم عليها الأشكال التالية : احسب مساحة كل شكل من الأشكال التالية بأى طريقة تراها .



اما الاكتشاف الموجه ، فهي الحالة التي يقود فيها المدرس تلاميذه إما باستخدام أسلئلة معينة أو بنمذاج ووسائل تعليمية معينة ليقودهم الى الاكتشاف .

ولقد قدم هربات ويلز ( Wills, 1970 ) طريقة جيدة يمكن اتباعها عند القيام بالتدريس الاكتشافي الموجه شكل ( ٣ - ٦ ) . وشرح أهم خطوات هذه الطريقة سنأخذ المثال السابق ( ثلاثيات فيثاغورث ) .

نبدأ الطريقة بعرض من المدرس بالمثال التالي :

## المدخل

لحسن نعرف أن الأعداد  $(3, 4, 5)$  تسمى بثلاثية فيثاغورث هل تعرفون لماذا سميت هكذا ؟ يقود المدرس المناقشة لكي يعرف أن تلاميذه يعرفون المقصود بالثلاثيات الفيثاغوريه  $(3^2 + 4^2 = 5^2)$ .  
المهمة المعيارية

بعد مرحلة التمهيد يبدأ الدخول إلى الدرس حيث يقوم المدرس بعرض المهمة التالية  
إذا عرفنا عدداً واحداً في ثلاثة فيثاغورث هل يستطيع أحدكم ايجاد العددين الآخرين ؟  
أوجد كلّا من  $b$  ، جـ إذا كانت  $A = 39$  حيث  $A = b + جـ$  ؟

### التمارين المساعدة

يتم في هذه المرحلة صياغة بعض التمارين المساعدة المشابهة للمشكلة الأصلية جيدة في هذا  
الخصوص . ومن الممكن أن يصل الطالب إلى الاكتشاف مباشرة .  
ومن خلال الأسئلة والمناقشات والأمثلة المختلفة يستطيع أن يوجه المدرس تلاميذه ليكتشفوا  
تلك العلاقة المعروفة .

المعروف أن الأعداد  $(3, 4, 5)$  تسمى ثالثيات فيثاغورث وباستخدام طريقة الاكتشاف الموجه  
يمكن أن يساعد المدرس تلاميذه ليكتشفوا العلاقة بين هذه الأعداد الثلاثة بحيث إذا عرف عدد  
واحد من الممكن ايجاد العددين الآخرين . انظر الجدول التالي

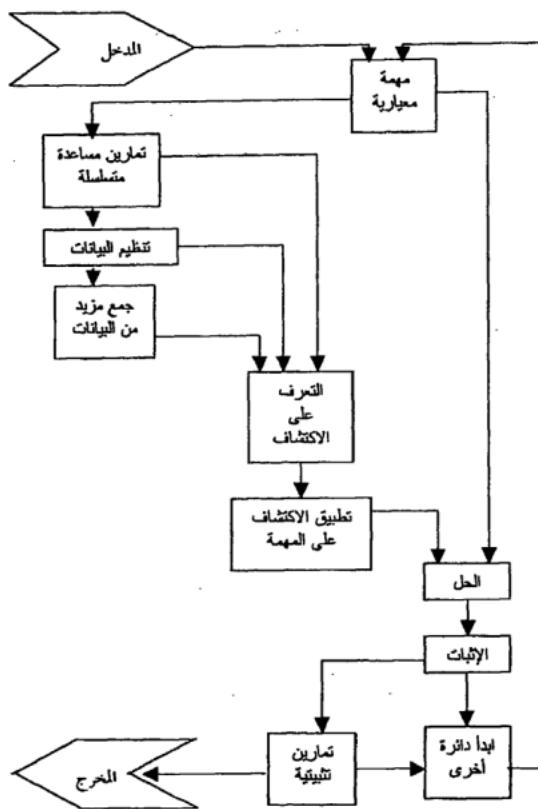
١٧		١٣		٩	٧	٥	٣	١
٤		٩		٩	٢٤	١٢	٤	$b$
٩		٩		٩	٩	١٣	٥	$جـ$

### تنظيم البيانات

يتم في هذه المرحلة تنظيم البيانات التي توصلنا إليها من خلال حل التمارين المساعدة  
لتوضيح العلاقة بين  $A$  ،  $b$  ،  $جـ$  وقد يكون ذلك باستخدام جدول معين وقد تزددي هذه الخطوة  
إلى توضيح العلاقة بين  $A$  ،  $b$  ،  $جـ$   $(A = b + جـ = b + 1)$ .  
جمع مزيد من البيانات

قد لا يتوصل بعض الطلاب إلى العلاقة بعد كل ذلك الجهد هنا نحتاج إلى مزيد من التمارين  
وحلها ومحاولة الإشارة لو التسليح كان يقول المدرس مثلاً ماذا تلاحظ عن العلاقة بين  $5 + 4 = 3^2$  .  
 $4^2 - 3^2 = 7$  . كييف تحصل على  $4^2 - 3^2 = 7$  من  $5 + 4 = 9$  ما هي علاقة  $4^2 - 3^2$  ؟ ما هي علاقة  $5 + 4 = 9$  ؟  
بالعدد  $3^2$  وهكذا قد يتوصل الطلاب إلى الاكتشاف المطلوب .

شكل (٣ - ٦)  
رسم تخطيطي لطريقة التدريس باستخدام الاكتشاف الموجه



- Wills, H. Generalizations "From the No. 33 Year Book The Teaching of Secondary Mathematics. 1970 . P. 283.

وقد أعددت عامة في هذه المرحلة تجنب تحت أي ظرف أن تعلن الاكتشاف لفظياً سواء منك شخصياً أو من جانب التلاميذ الذين توصلوا إلى ذلك الاكتشاف لأن ذلك الإعلان سيخلق فرصة التفكير أمام جميع التلاميذ الذين يحاولون الوصول إليه .

#### التعرف على الاكتشاف

بعد أن تتأكد أن كل الطلاب قد عرّفوا الاكتشاف أطلب منهم أن يكتبوا العلاقة المطلوبة بين (أ ، ب ، جـ) وقد يكون ذلك على النحو التالي :

$$\left( \frac{1+/-}{2} , \frac{1-/-}{2} \right)$$

#### تطبيق الاكتشاف على المهمة

بعد أن يتم الإعلان عن الاكتشاف وتتأكد من أن جميع التلاميذ يفهمون ذلك ، أطلب منهم تطبيق ذلك الاكتشاف على المهمة المعيارية المطلوب . وقد يكون ذلك على النحو التالي :

$$1 = ٣٩ ، ب = ٤ ، جـ = ٩$$

#### الحل

بعد أن يتم الوصول إلى الاكتشاف وتطبيقه على المشكلة المعيارية المراد حلها نصل بعد ذلك إلى الحل وهو :

الثلاثيات الفيثاغوريّة هي ( ٣٩ ، ٧٦١ ، ٧٦ ) .

#### الإليات :

إن أمكن إثبات الاكتشاف بالطرق الرياضية المعروفة ذلك يكون أفضل لأنه من الممكن الوصول إلى اكتشافات ليست صحيحة رياضياً في جميع الحالات .

#### تمرين ثبيتي

بعد البرهنة في الحالة العامة يتم تذكر الطلاب بالاكتشاف وطريقة الحل بإعطاء مزيد من التمارين المشابهة للمهمة كنوع من تثبيت المتعلم وبعد حل هذه التمارين إما أن تستئن الحصة ويحدث الخروج من الدرس أو يبدأ المدرس دائرة أخرى بمهمة أخرى وهكذا .

أسلوب حل المشكلة

## أسلوب حل المشكلة

أن تحل مشكلة هذا أمر صعب ، وأن تدرس شخصاً أو مجموعة أشخاص كيف يحلون مشكلة فهذا أصعب . ولقد ركزت معظم المناهج الحديثة للرياضيات في الولايات المتحدة بصفة خاصة على أسلوب حل المشكلة حتى أن الرابطة الأمريكية لمدرسي الرياضيات قد قدمت توصية لرياضيات الثانويات تقول أن أسلوب حل المشكلة يجب أن يكون مركز وبؤرة الاهتمام لمناهج رياضيات الثانويات " NCTM 1980 " .

بعد جورج بولياي " Polya " أحد أفضل من كتب في أسلوب حل المشكلة في تدريس الرياضيات . ولذلك فسوف نورد طريقته حل المشكلة فقد ذكر أن الفرد يكون في مشكلة إذا كان لديه هدف يريد الوصول إليه وفي استطاعته ذلك ولديه من الدافع ما يمكنه البحث الواقعى للوصول إلى ذلك الهدف والاستمرار فيه . ولكن ولو مؤقتاً توجد بعض العوائق التي تمنعه من الوصول إلى هدفه بسرعة يجب عليه التغلب عليها " . Polya, 1945

ويتضمن حل أي مشكلة مجموعتين رئيسيتين من العوامل

أ ) المعرفة العقلية .

ب ) استراتيجية الحل .

- المجموعة الأولى ( المعرفة العقلية ) تتضمن الحقائق والمفاهيم والقوانين والنظريات معنى أن هذه المجموعة من العوامل تتضمن كافة المعارف العقلية الضرورية والالزمة لحل المشكلة والتي بدونها لا يستطيع أن يحل الطالب المشكلة

- المجموعة الثانية ( استراتيجية الحل ) تتعلق بالعمليات أو الخطوات التي يقوم بها الفرد مستخدماً معرفة العقلية ( المجموعة الأولى ) للوصول إلى الحل المطلوب للمشكلة وهذا هو صلب العملية . ولذلك قد كان برونر ( Bruner, 1969 ) يقول ليس المهم حل المشكلة بل الأهم هو طريقة الحل .

وفي ذلك يقول بولياي " Polya " أن أسلوب حل المشكلة نوع من الفن العملى مثل السباحة أو الترافق أو العزف على البيانو ، يمكنك تعلمه من خلال التقليد والتدريب .

... Solving problems is a practical art like swimming, skiing, or playing the piano, do you can learn it, only by imitation and practice. ( Polya, 1962, P. vi ).

وليس التدريب والمحاكاة وحدهما يمكن أن يكون حلًّا للمشكلات بل إن انتباه الطالب يجب أن يركز ويووجه نحو أسلوب الحل ولن يتعلم حالات وظروف استخدام كل حل ممكن للمشكلة .

وهناك طرق وأساليب عديدة لحل المشكلة تسمى بالاستراتيجيات والاستراتيجية هي خطة عامة محددة المعالم للوصول إلى حل المشكلة . ومن أمثلتها :

- ١- المحاولة والخطأ . Trail & Error
- ٢- القائمة المنظمة . Organized Listing
- ٣- البحث عن قاعدة . Look for a pattern
- ٤- التبسيط - حل مشكلة مشابهة ولكن أبسط .
- ٥- التجريب .
- ٦- استبعاد بعض الحالات أو الشروط ولو مؤقتاً .
- ٧- العمل من النهاية للبداية .
- ٨- إيجاد مثال لا ينطوي . Counter example
- ٩- الحل العددي .
- ١٠- الاستنتاج .

ومن الاستراتيجيات المساعدة للإستراتيجيات السابقة :

- ١- الرسوم التخطيطية . Diagrams
- ٢- الجداول . Tables
- ٣- الأشكال . Graphs

وقد حد دالتون ( Dalton, 1985 ) عدة خصائص للمشكلة في حصص الرياضيات

والتي منها :

- ١- أن لها علاقة ببعض المشكلات السهلة والمشابهة والتي من الممكن للطالب أن يحلها بسهولة .
- ٢- أنه يمكن حلها بأكثر من طريقة واحدة في ضوء معلومات الطالب وقدراته .

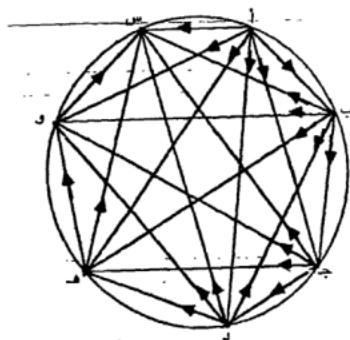
- ٣ أن تقود الطالب إلى مشكلات أخرى أكثر عمومية من هذه المشكلة .
- ٤ أن تحتوى بيانات يمكن تنظيمها في جدول أو رسماها في شكل تخطيطي .
- ٥ يمكن حلها بواسطة الرسوم التوضيحية أو التخطيطية .
- ٦ تلمس اهتمامات الطلاب وموتهم وتشجيعهم للوصول إلى الحل .
- ٧ يمكن حلها من خلال التعرف على قانون أو قاعدة معينة .
- ٨ لها إجابة شديدة ومتعددة لكل من الطالب والمعلم .

**مثال ( ١ ) : المشكلة :** افترض أن هناك سبعة أفراد حضروا حفلة وأن كل فرد سلم على كل الحاضرين مرة واحدة ، كم عدد الملامات التي تمت في هذه الحفلة ؟  
الاستراتيجيات العامة

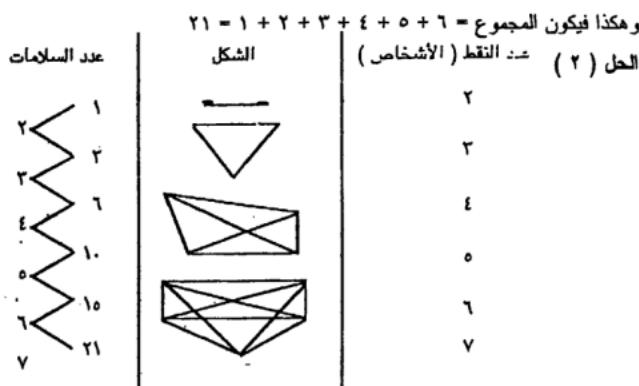
- ١ البحث عن قاعدة .
  - ٢ تحل مشكلة بسيطة ( البسيط ) .
  - ٣ تنظيم البيانات ( القائمة المنظمة ) .
- الاستراتيجية المعينة
- ١ استخدام الرسوم التخطيطية .
  - ٢ استخدام الجداول .

**الحل :** استخدم الدائرة البيانية كمثل للمشكلة حيث تعبر كل نقطة عن كل فرد . وتمثل الخطوط بين النقط عد الملامات بين الأفراد وتتمثل الأسهم اتجاه الملام .

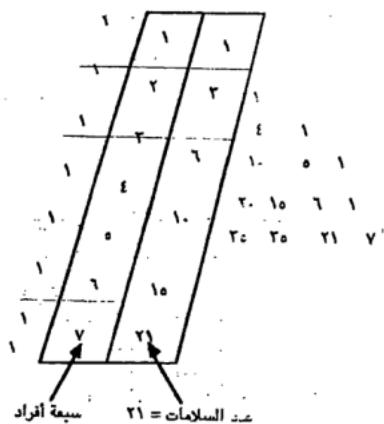
$$ا = ب + عدد الأسهم = عدد الملامات .$$



لاحظ أن الشخص "أ" قد سلم على ستة أفراد والشخص "ب" سلم على "٥"



الحل (٣) بعد هذه الأمثلة والتمارين تلاحظ أن عدد السلamas = ٢١ .  
باستخدام مثلث باسكال :



التصيم

١- إن كان عدد السلمات م فلن  $m = n^q$ ، حيث  $n$  عدد الأفراد ..

$$m = n^{(n-1)}$$

$$\dots m = \frac{n}{2} - \frac{n}{2}$$

$$\dots 2$$

٢- طريقة أخرى باستخدام المتسلسلات ، لاحظ أن الحدود هي  $1, 2, 3, 2, 1, \dots$   
 $, 28, 21, 15, 10, \dots$

والحد العام لهذه المتسلسلة يمكن اكتشافه  $\frac{1}{2} - \frac{1}{n} - \frac{1}{n^2}$

٣- إذا كانت "م" عبارة عن عدد السلمات ، "ن" عدد الأفراد أوجد عدد السلمات في حالة  $n = 10, n = 20, n = 100 \dots$

٤- أوجد عدد السلمات إن كان عدد الأفراد ١٥

أمثلة لمشكلات يمكن استخدامها في حصص الرياضيات

١- ما هي حالات توزيع ٢٥ قطعة من الشيكولاتة بين ثلاثة أفراد بشرط حصول كل فرد على الأقل على قطعة واحدة ؟

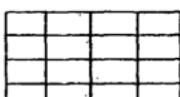
٢- إذا كان  $A + B + C = D$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \hline A + B + C = D \end{array}$$

$$\text{فإن } A = \underline{\quad}, B = \underline{\quad}, C = \underline{\quad}, D = \underline{\quad}, \dots$$

حيث  $A, B, C, D$  أعداد طبيعية موجبة .

٣- كم عدد المربعات في الشكل ؟



٤- حل المعادلة الأسية الآتية :  $5 = 3^{-x} + 3^{-2x}$

ولقد ذكر كثير من الباحثين بعض الاستراتيجيات الهامة في حل المشكلة والتي من الممكن أن يستخدمها مدرس الرياضيات في هذا الخصوص .

ذكر ويتنى \* Wheatley, 1980 \* أحد الاستراتيجيات التدريسية في حل المشكلة

وتلخص هذه الطريقة في الخطوات التالية :

- ١- اقرأ المشكلة بدقة .
  - ٢- أعد صياغة المشكلة بلغتك أنت .
  - ٣- قسم المشكلة إلى عناصرها وحدد ما هو معطى وما هو مطلوب ؟
  - ٤- حاول الوصول إلى الحل بالتقريب .
  - ٥- استخدم طريقة أخرى للحل إن فشلت الطريقة الأولى .
  - ٦- ابحث عن قاعدة أو قانون معين .
  - ٧- أعد قائمة بالبيانات التي توصلت إليها .
  - ٨- نظم تلك البيانات في جدول لتتضمن العلاقة بشكل أفضل .
  - ٩- استخدم جميع المعلومات المتاحة .
  - ١٠- اكتب جملة أو صيغة رياضية للمشكلة بلغتك .
  - ١١-راجع الحل والمشكلة ومدى ارتباط الاثنين .
- وذكر شونفيلد \* Schoenfield \* استراتيجية أخرى مكونة من خمس خطوات :
- ١- ارسم شكلاً توضيحياً للمشكلة كلما أمكن .
  - ٢- إذا عرضت لك مشكلة ذات متغيرات نونية ابحث عن طريقة الاستنتاج الرياضي كأسلوب للحل .

مثال : أوجد مجموع المتسلسلة :

$$\frac{1}{n(n+1)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}$$

٣- استخدم البرهان غير المباشر في حالة عدم وضوح البداية الصحيحة .

مثال ( ١ ) : إثبت أن الأعداد الأولية لا نهائية .

مثال ( ٢ ) : إثبت أن ٢ عدد غير قياسي .

٤- انظر إلى المشكلة مع استبعاد بعض المتغيرات مؤقتاً ثم حل المشكلة في شكلها البسيط ، ثم ارجع للمشكلة الأصلية وحاول تطبيق حل في الحالة المبسطة على الحالة العامة .

مثال : إذا كان  $A$  ،  $B$  ،  $C$  ،  $D$  . إذن أن  $(A - A)(A - B)(A - C)$   
 $(A - D) = A - B - C - D$  .

٥- اختر أهدافاً جزئية في بداية الحل تتطور بعد ذلك إلى أهداف عامة بمعنى أنه يكفيك أن تصل في أول الأمر إلى حل جزء من المشكلة ثم تطلق إلى حل باقي المشكلة .  
 مثل (١) :

$$\text{إذن أنه كان } A + B + C + D = AB + BC + CD + DA \\ \text{فإن } A = B + C + D .$$

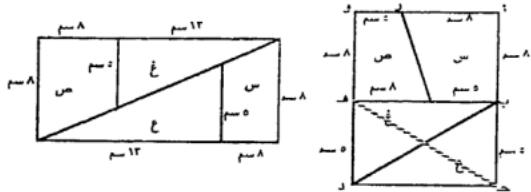
مثل (٢) :

إذن أن كان  $A$  ،  $B$  ،  $C$  ، أعداد حقيقة موجبة ووضح أن أي من الحدود الثلاثة الآتية لا تزيد قيمها عن  $\frac{1}{4} (A - B), B (A - C), C (A - B)$

أمثلة أخرى لمشكلات رياضية

٦- ارسم أربع خطوط مستقيمة متصلة بين التسع نقاط المبينة بشرط المرور على كل نقطة مرة واحدة .

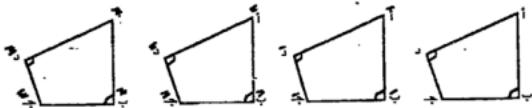
٧- في هذا المربع الذي طول ضلعه ٣ سم تم قصة طبقاً للخطوط الموضحة في الشكل بحيث تم إنشاء المستطيل التالي . لاحظ أن مساحة المربع ١٦٩ سم<sup>٢</sup> ومساحة المستطيل ١٦٨ سم ما هو السبب ؟ أشرح ذلك بالتفصيل .



٣- باستخدام هذه الأشكال الأربع

(أ) أنشأ متوازى أضلاع .

(ب) أنشأ مربع .



## أمثلة ودروس على استراتيجية الأهداف

الجزئية في تدريس الرياضيات

الموضوع الأول

الضرب بمجرد النظر

الهدف

تهدف هذه الدروس إلى :

- ١- تعريف الطالب بأسلوب حل المشكلة بشكل عام وبغض الامثلة على ذلك .
  - ٢- التدريب على إجراء بعض عمليات الضرب بمجرد النظر كدرس تمهيدية لاستخدام استراتيجية الأهداف الجزئية في حل بعض المشكلات الرياضية .
- الزمن : حصتان .
- العرض : بعد التقديم وشرح فكرة الطريقة وأهميتها وأهم الموضوعات التي سيتم مناقشتها ووزع استماراة المشكلة ( ١ ) .

مشكلة تدريسية ( ١ )

( ١ ) بمجرد النظر دون استخدام الآلة الحاسبة

أو الضرب المطول أوجد مجموع أرقام ( ١١١١١١ )

ومن خلال مناقشة الطلاب يتم تحديد ما هو معطى بالضبط وذلك من خلال قراءة العدد قراءة صحيحة والتتأكد من تحقق الشروط . بعد ذلك يتم مناقشة المطلوب وهو إيجاد  
-١- مربع العدد ( ١١١١١١ ) .  
-٢- مجموع أرقام ناتج الضرب .

يوجه الطالب إلى ضرورة البحث عن أمثلة أبسط ولكن على نفس النمط والشكل  
ونذلك من خلال التمارين الآتية :

- أ) أوجد حاصل ضرب العدد ( ١١ ) في نفسه ؟ وأوجد مجموع أرقام الناتج ؟
  - ب) أوجد حاصل ضرب العدد ( ١١١ ) في نفسه ؟ وأوجد مجموع أرقام الناتج ؟
  - جـ) أوجد حاصل ضرب العدد ( ١١١١ ) في نفسه ؟ وأوجد مجموع أرقام الناتج ؟
- وخلال حل تلك التمارين المساعدة يمكن للطالب استخدام طريقة الضرب المطولة

يوجه الطلاب إلى ضرورة تنظيم تلك البيانات في جدول كالتالي :

العدد	حاصل الضرب	مجموع أرقام الناتج
٢ (١١)	١٢١	٤
٢ (١١١)	١٢٣٢١	٩
٢ (١١١١)	٠٠٠٠	٠
٢ (١١١١١)	٠٠٠٠	٠

ومن خلال الحوار والمناقشة يتضح للطلاب العلاقة بين مجموع أرقام الناتج و عدد أرقام العدد وكذلك ترتيب الأرقام في حاصل الضرب . وبعد التأكيد من فهم الطلاب تلك الطولون الجزئية انتقلنا إلى حل المشكلة الأصلية وأوجدنا حاصل الضرب وهو  $21 \times 12340 = 261$  .

وبعد التأكيد من حصول كل تلميذ على الإجابة المطلوبة طلبنا منهم إيجاد حاصل الضرب ومجموع أرقام الناتج في حالة سبعة أرقام وثمانية أرقام كنوع من تثبيت الاكتشاف المتوصل إليه .

انتقلنا بعد ذلك إلى مناقشة المشكلة التالية :

مشكلة تدريبية (٢)
(ب) بمجرد النظر بدون استخدام الضرب المطول أو الآلة الحاسبة أوجد $9950 \times 9950$

بنفس الطريقة تم تبيين أذهان الطلاب إلى ضرورة البحث عن مشكلات مشابهة لكنها أبسط ومن خلال حل تلك المشكلات الأبسط يمكن التعرف على طريقة حل المشكلة الأصلية . وقد تم استخدام التمارين المساعدة الآتية :

$$\begin{array}{ccccccc} 10 & 20 & 30 & 90 & 110 & 120 & 190 \\ 10x & 20x & 30x & 90x & 110x & 120x & 190x \end{array}$$

ومن خلال الحصول على نواتج الضرب هذه باستخدام الضرب المطول وترجيه نظر الطلاب إلى العلاقة بين ناتج الضرب والعدد ذاته وتقسيم الناتج إلى جزئين الأول

يحتوى (٢٥) والثانى باقى الناتج اتضاح للطلاب العلاقة البسطة . ثم طلب منهم حل المشكلة الأصلية مستخدمين ما اكتشفوه من علاقة من خلال تلك التمارين ثم التأكيد من صحة استنتاجهم بإجراء عملية الضرب العادى . بعد التأكيد من الحل والاكتشاف المتوصل إليه تم تعميم المشكلة على مواقف مشابهة .

$$1224 \quad 112 \quad 196 \quad 1224 \\ 1226 \times \quad 118X \quad 194X \quad 1226$$

بمجرد النظر أوجد :  $187 \times 118 = 19454$

ويمارشة الطلاب والاجابة عن الأسئلة : هل ينطبق الاكتشاف المتوصل إليه سابقًا على مثل تلك الحالات ؟ وما العلاقة بين مثل هذه التمارين وما سبق شرحه ؟ ومن خلال الاجابة على مثل هذه الأسئلة وغيرها توصلنا إلى إجابات هذه التمارين . ثالى ذلك إعطاء بعض التمارين التأكيدية لثبتت الاكتشافات المتوصل إليها .

ومع نهاية الدرم الثاني أعطيت الواجبات التالية :

أوجد ناتج كلًا مما يأتي دون استخدام الآلة الحاسبة أو الضرب بالطريقة المطولة .

$$(أ) 141 \times 99 =$$

$$(ب) 343 \times 99 =$$

$$(ج) 2969 \times 99 =$$

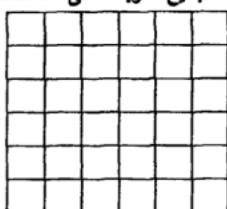
**الموضوع الثاني**  
**المربيعات والمستطيلات**

**الهدف**

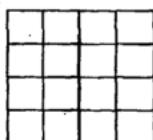
تهدف هذه الدروس إلى التدريب على استخدام استراتيجية الأهداف الجزئية في  
 ليجاد عدد المربيعات والمستطيلات لبعض الأشكال .  
 - الزمن : حستان .

- العرض : بعد التذكير بما تم عرضه في الحصص الماضية ، وجمع الواجبات  
 المنزلية ومناقشتها يتم نموذج المشكلة ( ٢ ) .  
 مشكلة تدريسية ( ٣ )

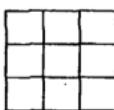
كم عدد جميع المربيعات في هذا الشكل ؟



بعد مناقشة الطلاب وحوارهم والتأكد من مدى فهمهم المشكلة والمطلوب حيث  
 أسرع معظمهم ليقول أن عدد تلك المربيعات ٣٦ - قام الباحث بتوضيح أن العدد أكبر  
 بكثير وأوضح أمثلة لتلك المربيعات المداخلة . ثالثاً ذلك توزيع استمارة مرسوم عليها  
 الأشكال الآتية :



شكل (أ)



شكل (ب) شكل (ج)



والمطلوب ليجاد عدد جميع المربيعات في شكل من هذه الأشكال وبعد مناقشة الطلاب  
 وحوارهم تم إعداد جدول كالتالي :

المجموع	عدد المربعات غير ملائمة لوحدة مربعة	وحدة × وحدة	الشكل					
٥	—	—	—	—	١	٤	٤	أ
١٤	—	—	١	٤	٩	٩	٩	ب
٣٠	—	١	٤	٩	١٦	١٦	١٦	ـ
٢٥	—	—	—	—	—	٢٥	٢٥	د
—	—	—	—	—	—	—	—	ـ
—	—	—	—	—	—	—	—	و
—	—	—	—	—	—	—	—	ز

وبعد أن تم حل الأمثلة الثلاثة السابقة وتقييم البيانات في الجدول السابق تم تكليف الطالب برسم الشكل (٤) هو عبارة عن مربع منقسم إلى ٢٥ وحدة مربعة وطلب منهم إيجاد عدد تلك المربعات وكتابة البيانات في جدول .

ووجه بعد ذلك الطلاب إلى المشكلة الأصلية ( مربع منقسم إلى ٣٦ وحدة مربعة ) ثم أسائل الطلاب عن القاعدة أو القانون الذي يربط بين مجموع تلك المربعات وشكل المربع ووحداته وقد استنتجها الطلاب على النحو التالي :

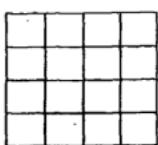
عدد المربعات المكونة لـ "  $n \times n$  " من الوحدات الجزئية هو :

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + \dots + n^2$$

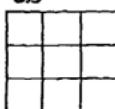
وبعد ذلك طلب من الطلاب إيجاد عدد تلك المربعات في حالة المربع المنقسم إلى ٤٩ وحدة مربعة سواء بالعدد أو بالقانون العام السابق .

بعد ذلك توقيفت فكرة تعميم ذلك في حالة المستويات بمعنى هل يمكن إيجاد قاعدة أو قانون تربط عدد المربعات وعدد المستويات في أي مشابه لما سبق مناقشه ؟

وباعتبار أن كل مربع مستطيل عرضت التمارين التالية :



شكل (جـ)



شكل (ب)



شكل (أ)

ومن خلال الحوار والمناقشة واتباع نفس الطريقة السابقة حدث الإجابات على النحو التالي :

شكل (ب)	شكل (أ)
عدد المربعات : ١٤	عدد جميع المربعات : ٥
عدد المستطيلات ٦ : ٢ × ٢	عدد المستطيلات ١ : ٢ × ٢
عدد المستطيلات ٦ : ١ × ٢	عدد المستطيلات ٢ : ١ × ٢
عدد المستطيلات ٣ : ٣ × ١	مجموع المستطيلات الكلى : ٩
عدد المستطيلات ٣ : ١ × ٣	
عدد المستطيلات ٢ : ٢ × ٢	
<u>عدد المستطيلات ٢ : ٣ × ٢</u>	
٣٦	المجموع

وبنفس الطريقة تم استنتاج عدد المستطيلات في الشكل (١) فوجد أنه = ١٠٠ ، ومن خلال ترتيب البيانات ستحصل عليها حتى الآن وهي ٩ ، ٣٦ ، ١٠٠ في حالة "ن × ن" ، ٢ ، ٣ ، ٤ على الترتيب وجد أنه من السهل إثبات أن عدد المستطيلات يرتبط بالعلاقة :

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = (1 + 2 + 3 + \dots + n)^2$$

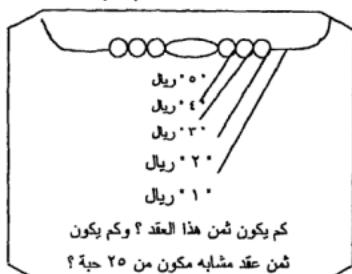
بعد ذلك طلب من الطلاب إيجاد عدد جميع المستطيلات في حالة المربع المنقسم إلى ٢٥ وحدة مربعة بطريقتين بالقانون والعد بالطريقة التي تعلمها الطلاب . وللثبت الاكتشافات المتوصل إليها تم إعطاء الطلاب الواجبات المنزلية الآتية :

أوجد عدد جميع المربعات والمستطيلات في حالة المربع المنقسم إلى ٤٩ وحدة مربعة بطريقتين (العد ، القانون) .

الموضوع الثالث  
الأنظمة العددية

الهدف

- تهدف هذه الورش إلى التدريب على استخدام استراتيجية الأهداف الجزئية في مواقف مختلفة بغض النظر عما سبق دراسته ( الأنظمة العددية ) .
- الزمن : حستان .
  - العرض : تم عرض نموذج المشكلة الآتى مع بداية الحصة الأولى .
- مشكلة تدريسية ( ٤ )



وطلب من كل تلميذ شرح ما يراه ومعرفة ما هو معطى بالضبط وما هو مطلوب أولاً ، وما هو مطلوب ثانياً . وقد ترك الحرية للطالب كل بطريقه لإيجاد ثمن العقد فى الحالة الأولى وبعد التأكيد من أن كل طالب حصل على الحل الصحيح ناقش الباحث الحلول المختلفة على الصيغة ثم طلب من كل تلميذ حل المشكلة فى الحالة الثانية سواء بالرسم أو بأى طريقة يراها الطالب بعد ذلك طلب من كل تلميذ ذكر إجابته وتمت مناقشة الإجابات المختلفة والتأكد من أن كل طالب وصل للإجابة الصحيحة .

بعد ذلك عرض السؤال الثاني : أوجد مجموع أول مائة عدد فردي ؟ ومن خلال الحوار والمناقشة يتم العرف على ما هو مطلوب ومفهوم الطالب للأعداد الفردية تلى ذلك

سؤال الطلاب عن :

- ( ا ) إيجاد مجموع أول عددين فرديين .
- ( ب ) إيجاد مجموع أول ثلاثة أعداد فردية .

(ج) ايجاد مجموع أول أربعة اعداد فردية .

وقد تم تنظيم البيانات المتحصل عليها في جدول كالتالى :

المجموع	المكونات
٤	مجموع أول عددين فرديين $3 + 1$ (أ)
٩	مجموع أول ثلاثة أعداد فردية $5 + 3 + 1$ (ب)
١٦	مجموع أول أربعة اعداد فردية $7 + 5 + 3 + 1$ (ج)
٩	مجموع أول خمسة اعداد فردية $9 + 7 + 5 + 3 + 1$ (د)
٩	مجموع أول عشرة اعداد فردية
٩	مجموع أول خمسون عدداً فردياً
٩	مجموع أول مائة عدد فردي

ومن خلال ملاحظة العلاقة بين عدد الأعداد الفردية المراد ايجاد مجموعها

والمجموع يكتشف الطالب العلاقة الآتية :

$$2 + \dots + 7 + 5 + 3 + 1 = (n+1)^2$$

حيث "  $n$  " هو عدد الأعداد الفردية المراد جمعها بدأ من أولها .

وبعد أن تأكينا من أن غالبية الطلاب وصلوا إلى الحل المطلوب للسؤال الرئيسي تم

عرض السؤال التالي :

وبنفس الطريقة تم توجيه الطلاب لاكتشاف قانون جمع الأعداد الزوجية والحصول

$$\text{على إجابة السؤال السابق وهي } \frac{(101)(100)}{2} = 5050$$

تلى ذلك تحديد الواجبات المنزلية الآتية لتشخيص الاكتشافات المتوصل إليها ولمزيد من التدريب على الطريقة المستخدمة في الحل .

-١- أوجد مجموع أول مائة عدد طبيعي .

-٢- أوجد مجموع الأعداد :  $2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + \dots + n^2$

-٣- أوجد مجموع الأعداد :  $3^1 + 3^2 + 3^3 + 3^4 + \dots + n^3$

#### الموضوع الرابع

##### الاحتمالات

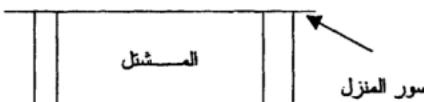
##### الهدف

تهدف هذه الدروس إلى التدريب على استخدام استراتيجية الأهداف الجزئية من خلال إيجاد اجتئالات ترتيب مجموعة من الأعداد للوصول إلى حل بعض المشكلات .

- الزمن : حصتان .
- العرض : بعد مراجعة الواجبات المنزلية والتأكد من أن كل طالب وصل إلى الإجابات الصحيحة والمطلوبة وطريقة الحل . تم توزيع المشكلة التالية :

##### مشكلة تدريسية

أراد أحد الأشخاص عمل مشغل على شكل مستطيل في حدية منزله بجانب سور منزله كما هو مبين فماذا كان ليه " ١٠٠ " متر من سلك الأسوار كم تكون أبعاد ذلك المستطيل بحيث يحصل على أكبر مساحة ممكنة .



بعد التأكيد من أن كل الطالب فهموا المشكلة بالضبط وما هو المطلوب ؟ وما هو معطى ؟ وزع عليهم الجدول التالي لتكملته .

المساحة	الطول (بعد واحد)	عرض (بعدين)	المساحة	الطول (بعد واحد)	عرض (بعدين)
..	..	١٥	٩٨	٩٨	١
..	٦٥	..	١٩٢	٩٦	٢
..	٦٠	..	٢٨٢	٩٤	٣
..	..	٢١	٣٦٨	٩٢	٤
..	..	٢٣	..	..	٥
..	..	٢٤	..	..	٦
..	..	٢٥	..	..	٧
..	..	٢٦	..	..	١٠
..	..	٣٠	..	..	١٢

وبكمال هذا الجدول استنتج الطالب أن أكبر مساحة =  $1250$  وتنطبق بالأبعاد  $50 \times 25$ .

بعد الانتهاء من هذه المشكلة والتأكد من أن كل طالب فهم الطريقة والحل يتم الانتقال إلى المشكلة الخامسة المقابلة للسابقة في طريقة الحل وإن اختلفت عنها في الصياغة.

#### مشكلة تدريسية (٦)

شاهد أحمد في المطار "٣٦" طائرة منها سنت طائرات لها أربع محركات والباقي إما بمحرين أو ثلاثة محركات فإذا كان عدد جميع المحركات "١٠٠" محرك كما طائرة لها محركين؟ وكم طائرة لها ثلاثة محركات؟

و بعد مناقشة الطلاب والتأكد من إدراكهم وفهمهم للمشكلة وتحديد ما هو معطى وما هو مطلوب وزع على الطلاب الجدول التالي لتكلمه للوصول إلى الحل المطلوب من خلال ايجاد احتمالات توزيع "٣٠" عدداً بين مجموعتين .

عدد المركبات	عدد الطائرات	٣ مركبات	٤ مركبات	عدد المركبات	عدد الطائرات	٣ مركبات	٤ مركبات
	٣٦	١٠	٢٠	٦	٨٥	٣٦	٦
	٣٦	٥	٢٥	٦	٨٦	٣٦	٦
		..	..	٦	٨٧	٣٦	٦
		..	..	٦		٥	٦
	١٥	١٥	٦			..	٦
	١٦	١٤	٦			..	٦
	١٤	١٦	٦			..	٦
			٦			١٢	٦
			٦			١٣	٦
			٦			١٧	٦
			٦			١٦	٦
			٦			١٤	٦

وبالكمال هذا الجدول خطوة خطوة وحساب عدد المركبات في كل حالة تم التوصل إلى أن عدد الطائرات ذات المحركين ١٤ طائرة وعدد الطائرات ذات الثلاث محركات هو ١٦ .

ويحصل كل تلميذ على الحل الصحيح انتهت الحصة الثانية وتم تحديد الواجبات المنزلية الآتية :

- باستخدام معادلات الدرجة الأولى في متغيرين حل كلاً من المشكلتين السابقتين دون استخدام الجداول السابقة ؟

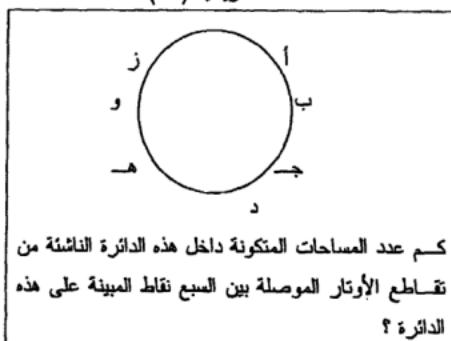
## الموضوع الخامس

### الدائرة

### الهدف

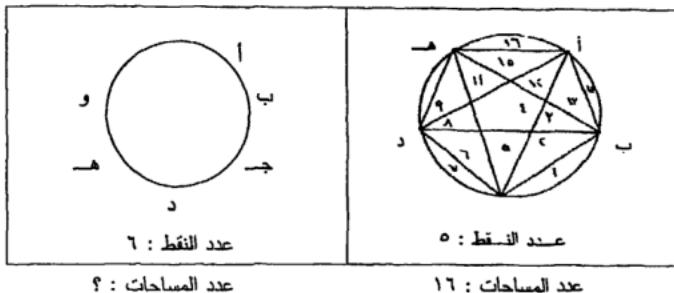
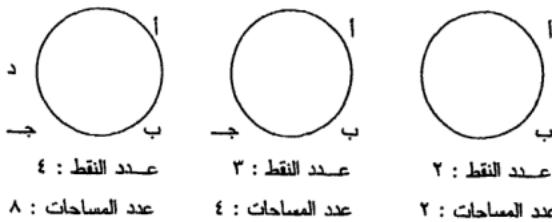
- التدريب على استخدام استراتيجية الأهداف الجزئية في ايجاد عدد المساحات المنفصلة (غير المتدخلة) المتكونة داخل دائرة من تقاطع الأوتار الموصولة بين عدد من النقاط على محيط هذه الدائرة .
- التدريب على عدم إصدار أحكام أو تعميمات دون ملاحظة عدد كافٍ من الأسئلة والتمارين .
- الزمن : حصتان .
- العرض توزيع نموذج المشكلة السادسة التالي :

مشكلة تدريسية ( ٧ )



كم عدد المساحات المنفصلة داخل هذه الدائرة الناشئة من تقاطع الأوتار الموصولة بين السبع نقاط المبينة على هذه الدائرة ؟

بعد التأكيد من فهم الطلاب للمشكلة والمطلوب ، وقيامهم ببعض المحاولات التجريبية لإيجاد المطلوب ، طلب من كل تلميذ رسم الدوائر الآتية وايجاد عدد المساحات المنفصلة على النحو التالي :

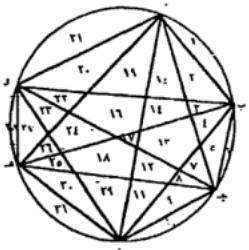


ومن خلال حل التمارين الأربع السابقة طلب من الطلاب ايجاد المساحات في الحالة الأخيرة (ست نقاط) دون القيام بالرسم ومن خلال ملاحظة البيانات والنتائج المبينة في

الجدول التالي :

٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	عدد النقط
؟	؟	١٦	٨	٤	٢	١	عدد المساحات : ?

وقد تسرع غالبية الطلاب فكتباً أن عدد تلك المساحات "٣٢" وهذا طلب من الطلاب القيام برسم الدائرة التالية وعدد المساحات بدلاً من استنتاجها للتأكد من مدى صحة استنتاجهم .



عدد النقط : ٦

عدد المساحات : ٣١

وعليه اتضحت للطلاب مدى تسرعهم في الاستنتاج غير الصحيح من مجرد ملاحظة وحل عدد كاف من التمارين .

وقد بدأ التساؤل هل هناك قانون يربط عدد النقط (ن) على محيط الدائرة وعدد تلك المساحات غير القانون (2n - 1) الذي ثبت عدم صحته في حالة (n = 6) .

وقد تم متابعة العمل والحوار والمناقشة ومحاولة ربط النتائج بعضها بالبعض حتى تم التوصل إلى القانون التالي

إذا كانت "ن" عدد النقط على دائرة فإن عدد تلك المساحات هو :

$$1 + \frac{N(N-1)}{1 \times 2} + \frac{N(N-1)(N-2)(N-3)}{1 \times 2 \times 3 \times 4}$$

وبعد اكتشاف ذلك القانون تم تطبيقه في حالة (n = 7)

$$\text{عدد المساحات} = \frac{(4)(5)(6)7}{1 \times 2 \times 3 \times 4} + \frac{(6)7}{2} + 1$$

بعد حساب عدد المساحات من القانون تم رسم دائرة وعليها سبع نقاط (المشكلة الأصلية) وحسب عدد تلك المساحات والتتأكد من أن عددها الفعلي ٥٧ مساحة تكرار نفس العمل في حالة ثمانى نقاط وليجاد عدد تلك المساحات بالقانون وبالعد على الرسم .

ثم حددت الواجبات المنزلية .

- ارسم دائرة وعليها سبع نقاط أوجد عدد المساحات المكونة بطريقتين مختلفتين .

## مراجع الفصل

### المراجع العربية

- ١- إبراهيم سيونى عميرة ، فتحى الدين ، تدريس العلوم والتربية العلمية ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٧٣ .
  - ٢- أحمد الخطيب ورداد الخطيب : اتجاهات حديثة في التدريب ، مطبوع الفرزدق ، الرياض ، ١٩٨٦ .
  - ٣- رونالد هايمان ، ترجمة إبراهيم الشافعى ، طرق التدريس ، مطبعة جامعة الملك سعود ، الرياض ، ١٩٨٣ .
- 4- Bruner. J Toward a Theory of Instruction New York : W. W. Nurton & Company INC. 1966 .
- 5- Callahan. J & Clark. L. Teahing in the Middle and Secondary School . 2 nd Ed. New York Macmillan Pul. Co. INC. 1982.
- 6- Clark. L. Teaching Social Studies in Secondary School. New York Macmillan Pub Co. INC.. 1973 .
- 7- Dalton. I... Aplan for Incorporating problem solving throughout the Advanced Algebra Curriculum in the NCTM, 1985. Year Book. The Secondary School Mathematics Curriculum NCTM, Reston, Virginva, 1985.

## **الفصل السابع**

**التقويم فى تدريس الرياضيات**

### **واقع التقويم التربوي في مدارسنا**

لم يخل نظام تعليمي في أي عصر من العصور من أسلوب من أساليب التقويم فطالما هناك طلاب يتعلمون ومدرسون يعلمون كان هناك اهتمام وحاجة ملحة لمعرفة نتائج عمليات التعلم والتعليم.

ويستخدم المعلمون الكثيرون من الاختبارات لتقويم مستوى تلاميذهم سواء من ناحية التقدم الدراسي أو من ناحية الناتج التعليمي وإن ذلك فقد قيل أن المدرسة الحديثة هي أكبر مستهلك للاختبارات على مر العصور.

وقد يبدأ كأن التقويم مبرراً لمفهوم الامتحانات المعروفة في مدارسنا فكان ولابد من الامتحان يشتمل على مجموعة من الأسئلة تقيس مقدار ما حصله التلاميذ من معلومات وحقائق. والغرض الرئيسي من هذه الاختبارات كان إعطاء درجات للطلاب وذلك لتذريتهم أو نقلهم من فرقة إلى أخرى. وعادة ما تقيس هذه الأسئلة هدفاً واحداً وهو الخاص بإكمال التلاميذ المعلومات والمعرفة بل إن الأسئلة التي تقيس هذا الهدف تقيس قدرة التلاميذ على الحفظ والتذكر ولا تقيس قدرتهم على فهم القواعد والأفكار والقوانين ولا قدرتهم على تطبيق واستخدام تلك القواعد.

ولقدحظى موضوع التقويم التربوي باهتمام ملحوظ في الدول العربية. حيث أجريت البحوث وعقدت المؤتمرات واللقاءات التربوية لمناقشة القضية ووضع مقترنات لعلاج الواقع الحالى لهذا الموضوع. وعلى سبيل المثال بذلت المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة محارلات كثيرة لدراسة وضع التقويم التربوي في المنطقة العربية ذكر منها:

- ١- المؤتمر الثقافي العربي السادس عام ١٩٦٤ وكان موضوع هذا المؤتمر "نظم الامتحانات المدرسية ودورها في تقويم الطلاب وتوجيههم".
- ٢- حلقة توحيد نظم الامتحانات والانتقال في المراحل الدراسية المختلفة والتي نظمتها المنظمة في القاهرة عام ١٩٧٠ م.
- ٣- اجتماع خبراء تطوير نظم الامتحانات في البلاد العربية والذي عقد تحت رعاية المنظمة في الكويت عام ١٩٧٤ م.

كما نظم المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج العربي لقاءات عديدة حول أساليب تقويم طلبة الثانوية العامة وعلاقتها بأسس القبول في مؤسسات التعليم الجامعي منها:

١-السندوة العلمية حول ترجمة الأهداف العامة إلى أهداف سلوكية في الفترة من ٢٦ إلى ٢٩ يناير ١٩٨١ م.

٢-السندوة العلمية حول أساليب تقويم طلاب الثانوية العامة في بغداد في الفترة من ٢٧ فبراير إلى ٣ مارس ١٩٨٣ م.

ومن الدراسات الحديثة في هذا المجال أيضاً - دراسة واقع التقويم التربوي في الوطن العربي - تلك الدراسة التي أعدتها المركز العربي للبحوث التربوية بدول الخليج العربي عام ١٩٨١م، والتي شملت دول الخليج السبعية (الإمارات العربية وال سعودية والبحرين والعراق وعمان وقطر والكويت).

كما أجرى المركز دراسة أخرى عام ١٩٨٤م، حول واقع أساليب التقويم المستخدمة في الدول الخليجية.

إن خلاصة نتائج تلك المؤتمرات والبحوث والندوات يمكن إجمالها في النقاط التالية والتي تخلص واقع التقويم التربوي في مدارسنا العربية.

١- إن نظم الامتحانات هي الأسلوب السائد والأأساسي في التقويم التربوي في مدارسنا.

٢- إن الاختبارات المقالية والشفافية اكثـر الأساليب الاختبارية استخداماً وأن غالبية تلك الاختبارات من صنع المدرس ونادرـاً ما يستعين المعلم بالاختبارات المقنتة.

٣- إن تلك الامتحانات بوضـعها الراهن ما زالت تؤكد على قياس الحفظ والاستظهار للمعلومات المستعملة ويهـمل جوانب رئيسـية في حـيـاة الطـالـب كـثـلـكـ المـعـلـقـةـ بـالـمـسـطـوـيـاتـ العـلـىـ لـلـفـكـيرـ (ـكـالـتـطـبـيقـ وـالـتـحلـيلـ وـالـتـركـيبـ).

٤- اكتسبت الاختبارات وبالتالي الامتحانات أهمية خطيرة في أنظمتنا التعليمية قلم تعد وسيلة لتحقيق الأهداف التربوية المنشودة وإنما أصبحت غاية في حد ذاتها تجاه العملية التعليمية لأغراض الامتحانات. وأصبحت الامتحانات وبالتالي الشاغل الأول والوحيد لكل من الطالب والمعلمين وأولياء الأمور والمسئولين التربويين.

٥- أفرز الاعتماد على الامتحانات كقياس وحيد للعملية التربوية الكثير من السلبيات كالاعتماد على الملخصات والكتب الخارجية غير المدرسية، والدروس الخصوصية وأدى ذلك إلى ظاهرة الفشل الفردي والجماعي وفقدان الثقة بين المدرسين وتلاميذه، من ناحية وبين المدرسين والإدارة التعليمية من ناحية أخرى.

٦- أصبحت الامتحانات وما يترتب عليها من درجات وشهادات ذات أثر حاسم في حياة الفرد والمجتمع. فالدرجة هي مفتاح الدخول للجامعة وهي ضمن المستقبل المرموق ومن ثم اتبعت أساليب غير شريفة في الوصول إليها بأى ثمن بل إن الكليات الجامعية تصنف طبقاً لمستويات الدرجات التي تقبل بها طلابها بهذه كليات للقمة وتلك كليات قاع وغير ذلك مما يبعد عن الأسس والمبادئ التربوية الملهمة.

٧- لقد أصبحت إجراءات الامتحانات والشئون الإدارية المتعلقة بها من مراقبة وإعداد أوراق الإجابات والتصحيح وغير ذلك من الأمور عبئاً ثقيلاً على النظام التعليمي فهي تستهلك الكثير من الوقت والجهد والمال.

وفي ضوء ذلك تم وضع بعض المقترنات لعلاج هذا الواقع المؤلم ومن تلك التوصيات:

١- ضرورة التأكيد على مسؤولية معلم الفصل في التقويم المستمر لتلמידه خلال العام الدراسي وبحيث لا نقل درجة أعمال السنة عن ٦٥٪ من النهاية العظمى لكل مادة في جميع مراحل التعليم العام والجامعي.

٢- ضرورة إدخال مقرر دراسي في الاختبارات والتقويم في مناهج إعداد المعلم.

٣- تدريب المعلمين وتأهيلهم على إعداد الاختبارات وطرق تقويم الطلاب ومتابعتهم مستخدمين مختلف وسائل التقويم التربوي الحديث.

٤- ضرورة تطوير أساليب الامتحانات ووسائل التقويم المستخدمة وتحديد أهداف كل مادة دراسية.

٥- تصميم وإعداد وتوفير مختلف الاختبارات النفسية الازمة لتقويم الطلاب في كافة السنواح الشخصية والعقلية لاختبارات الذكاء المختلفة واختبارات الاستعداد العقلي ومقاييس الميول والاتجاهات.

٦- ضرورة إنشاء وحدات أو هيئات فنية متخصصة لتصميم وإعداد الاختبارات المقننة ودراسة نتائج الامتحانات وتقويمها. (المركز القومي للاختبارات).

اتجاهات حديثة في التقويم التربوي  
إن التقويم بمفهومه الحديث يختلف عن المفهوم التقليدي. فالتفويم بمعناه الحديث عبارة عن نوع من النشاط الضروري لخدمة العملية التعليمية وهو عملية معقدة أكثر من مجرد إعطاء درجة. فالتفويم بمعناه الحديث يهدف إلى وضع خطة القياس وهو جزء من التقويم. كما أن التقويم بمعناه الحديث يهدف إلى وضع خطة لتقويم كافة أهداف المادة المتعلمة وليس

جانب واحد منها وهو الجانب المتعلق باكتساب المعلومات. أما الصفة الثالثة للتقويم الحديث فهي أنه عملية مستمرة طوال العام وليس قاصراً على نهاية العام. والصفة الرابعة للتقويم يمعناه الحديث هي استخدام طرق مختلفة لتقويم الطلاب بل إن الامتحانات جزء من هذه الطرق وخامساً أن التقويم عملية وقائية علاجية شخصية فنحن نريد أن نترجم نتائج عمليات التقويم إلى خطة عمل تهدف إلى توجيه الطلاب لاكتشاف موقع الخلل ومحاولة علاجها ووضع الخطط والأساليب لتجنب حدوثها.

ويمكن أن نلخص أهم الاتجاهات الحديثة في التقويم التربوي في النقاط الآتية:

١- يتبين الاتجاه الحديث للتقويم فكرة التقويم الشامل والتقويم المستمر. فهو لا يركز على جانب واحد من جوانب شخصية الطالب بل يشمل كافة نواحي الشخصية في إطار شامل ومتوازن للتقويم . بمعنى أن اعتبار التقويم عملية شاملة يعني عدم الاقتصار على أسلوب واحد من أساليب القياس أو جمع البيانات وإنما تتوزع الأساليب بتوزيع الأهداف.

٢- يتوجه التقويم الحديث وسعيه السعيدين بالتوسيع في استخدام المقاييس المرجعية "Criterion-referenced" وهي تلك التي تعتمد على نسبة درجة الفرد إلى مقياس لو حمل أو معيار خارجي يحدد طبقاً للأهداف التربوية الموضوعة للمادة الدراسية مع انحصار أسلوب القياس المقارن "Norm-referenced" والذي يعتمد على مقارنة أداء الفرد بأداء آخرين. وقد ترتب على ذلك الاتجاه ظهور حركة التعليم من أجل الإنchan أو ما يسمى "Mastery Learning" والتي تعتمد على الكفايات والتعليم المبرمج والتعلم الفردي. وغير ذلك من اتجاهات معاصرة في أساليب وطرق التدريس تعتمد في الأصل على مقارنة سلوك الفرد طبقاً للأهداف التربوية.

٣- استخدام أساليب التقويم تتسم بالمرونة وتعتمد على حسن العلاقة بين المعلم والتلميذ ومن أمثلة ذلك اختبارات الكتاب المفتوح "Open-Book" والاختبارات الشرفية (المعتمدة على الشرف) دون ملاحظين أو مراقبين. وكذلك القيام بالأبحاث والمشروعات وغيرها من أساليب غير الاختبارات التقليدية.

٤- قيام هيئات ومؤسسات علمية متخصصة في صناعة الاختبارات كالهيئة القومية الأمريكية للختبارات فهي نيوزيرسي، وما لا شك فيه أن توفر أدوات وأساليب مختلفة للختبارات يقدمها وتصنعها متخصصين لتساعد المعلم على وضع برنامج متكامل للتقويم ويمنح التقويم في ذات الوقت قدراً كبيراً من الدقة والكفاءة.

## القياس والتقويم والاختبارات

### القياس Measurement

القياس هو عملية تحديد عددي لخاصية معينة، أو حدث ما أو شخص معين طبقاً لمجموعة من القواعد. وفي أي عملية قياس نحن في حاجة إلى ثلاثة أشياء رئيسية أولها: نحن في حاجة إلى وسيلة معينة لقياس الخاصية المقاسة المراد قياسها. وثانياً: أن هذه الوسيلة يجب أن تكون قادرة على قياس نفس الشيء باختلاف الظروف. وثالثاً: أن المعلومات التي يمكن جمعها باستخدام هذه الوسيلة من الممكن أن يتم تحويلها إلى قيم عددية.

فإذا أردنا قيام أطوال مجموعة من التلاميذ فإنه ينبغي علينا اختيار وسيلة قياس مناسبة مثل (المتر). وبالطبع فإن هذه الوسيلة قادرة على قياس أطوال أي عدد من التلاميذ في أي موقف وتحت أي ظرف من الظروف. وثالثاً: أن المعلومات التي سنحصل عليها من القياس هذه ما هي إلا أعداد فهذا طوله ١٠٥ سم وذلك طوله ١٢٠ سم وهكذا.

وعلى الرغم من بساطة هذا الكلام. إلا أن العملية في التربية تختلف تمام الاختلاف وليس بنفس البساطة. فمتى إذا أردنا قياس عداونية مجموعة من تلاميذ أحد الفصول المدرسية فما هي الوسيلة أو الوسائل الممكن استخدامها والتي تقيس نفس الشيء تحت نفس الظروف؟ وكيف يمكن تحويل درجة الدعون عند التلاميذ إلى قيم عددية؟

هذا تكمن صعوبة القياس التربوي وفي ذات الوقت أهميته فالقياس عملية أساسية لأى علم من العلوم حتى أنه قبل أن الشيء موجود يوجد في كمية. وهذا القول ينسب إلى "تورنديك" رائد القياس النفسي حتى أن الشيء الذي لا يقاس لا يجد طريقه إلى العلم ولا ينبغي أن يطلق عليه علم . فالقياس أساس متين من أساسيات العلوم كافة. إلا أن صعوبة القياس في ميدان التربية تعود إلى الأسباب الآتية:-

١- لا يوجد اتفاق بين التربويين على كافية قياس المتغيرات التربوية والنفسية بطريقة مضبوطة لا يختلف عليها اثنان حتى ولو كان ذلك أبسط وأعم المفاهيم. فعلى سبيل المثال خذ مفهوم التعليم متى يمكن لك الحكم على مدى تعلم المتعلم؟ وما هي وسائلك لقياس التغيرات في سلوك المتعلم؟ وهل لو قلت أن الاختبار هو الوسيلة ستصل إلى نفس النتائج تحت نفس الظروف؟ باختصار توجد الكثير من الاختلافات بين التربويين لقياس المتغيرات النفسية والتربوية بطريقة موضوعية لا يختلف عليها اثنان.

٢- إن وحدات القياس في العلوم التربوية عادة ما لا تكون بنفس دقة الوسائل المستخدمة في العلوم الطبيعية. فالفرد وهو الوحدة الرئيسية في عملية القياس النفسي لا تستجيب نفس الاستجابة تحت نفس الظروف. بل إن أحد أهم المسلمات التربوية المعروفة أن الأفراد يختلفون عن بعضهم البعض. وعليه فما قد يصلح مع زيد لا يصلح مع عبيد بل إن زيداً في هذا الموقف غير زيد في ذلك الموقف. وعليه فإذا وقت على ميزان عشر مرات ماذا تتوقع أن يبيّنه الميزان في كل مرة؟ نفس الشيء ونفس القراءة، لكن لو أعطيت تلميذًا واحدًا مقياساً للاتجاهات حول الرياضيات في عشرة أيام متالية فهل ستصل إلى نفس النتيجة نفس دقة قراءة الميزان للوزن؟ بالقطع لا.

وعلى ذلك فإنه لمثل هذه العوامل عادة ما لا تتفق كثيراً في الدرجة التي نحصل عليها من المقاييس التربوية المختلفة. وعليه ونظرًا لطبيعة العمل في العلوم التربوية فإنه يجب إخضاع الأفراد الذين نريد إجراء قياسات عليهم لمجموعات مختلفة من القياسات تحت ظروف قياسية وتجريبية عديدة ومتباينة للوصول إلى حد معقول ومقبول من الدقة في القياسات التربوية وتختلف هذه الوسائل من الاختبار إلى وسيلة الملاحظة إلى مقاييس التقدير إلى غير ذلك من وسائل ستحدث عنها في صفحات ذلك الكتاب في الفصول التالية.

وثاني الخصائص في عملية القياس هو أن تكون الوسيلة المستخدمة في القياس قادرة على قياس الشيء المقصود فعلاً إذا أردت قياس العدوانية فإن وسليتها يجب أن تقيس العدوانية وليس الذكاء وإذا أردت أن تقيس الاتجاهات نحو الرياضيات يجب أن تكون وسليتها لقياس ذلك النوع من الاتجاهات وليس الاتجاهات نحو العلوم وهذا يندرج تحت صدق الوسيلة في قياس الخاصية القياسية.

وثلاث الخواص هو ضرورة أن يتم تحويل الخاصية المقاسة بوسيلة قياسية إلى قيم عددي يمكن ملاحظتها ومقارنتها والثقة فيها.

وفي الحقيقة وحتى لو أخذنا كل هذه الاعتبارات في الحسبان يظل هناك احتمال الخطأ في القياس وفي ذلك نجد أن غالبية البحوث التربوية تتضع لها حداً مقبولاً من احتمالات الخطأ في القياسات التربوية وهذا يسمى بدرجة الشك أو مستوى الدلالة.

### الاختبارات Tests

الاختبارات هي إحدى وسائل القياس التربوي المعروفة والاختبار بصفة عامة هو أسلوب

منظماً لمقارنة أداء شخص أو مجموعة أشخاص طبقاً لمستوى معين في الأداء. وهذا التعريف يتضمن عصررين أساسيين أولهما أنه أسلوب منظم "Systematic procedure" وثانيهما أنه يستخدم في المقارنة بين السلوك. فإذا أردت مقارنة سلوك (تحصيل، ذكاء، شخصية) زيد وعبيد فيجب وضع نظام معين يمكن تطبيقه على كلاً من زيد وعبيد في نفس الموقف وتحت نفس الظروف ويتم بعد ذلك قياس سلوكياتهم طبقاً لـ "المقاييس المستخدمة" ومن خلال تلك الأرقام المتحصل عليها يمكن إجراء المقارنة.

إن الدرجة التي يحصل عليها زيد في اختبار ما ليس لها معنى في حد ذاتها. ولذلك يجب أن تفرق بين أسلوبين في مقارنة الدرجات. فهناك المقارنة طبقاً لمعيار محدد للسلوك "Criterion - reference" بمعنى تحديد مستوى معين للأداء ومن يصل إليه بعد كفاءة ومن لم يجتازه لا يعد كفاءة للعمل وعليه إعادة العمل. فمثلاً إذا حدد دروس الرياضيات مستوىً أدنى للأداء في اختبار التحصيل في الجبر بدرجة ٧٠% وحصل طالب على ٧٥% درجة فإنه بهذا المعيار يعتبر قد حقق المستوى المطلوب بدرجة مقبولة أما إذا حصل على ٩٥% فإنه قد حقق المستوى المطلوب بدرجة عالية من الكفاءة.

أما الأسلوب الثاني في تفسير الدرجات الاختبارية فهو مقارنة الدرجة بدرجات التلاميذ الآخرين الذين أخذوا هذا الاختبار وهذا الأسلوب يسمى "Norm-referenced approach". فإذا حصل زيد على ٢٥ من ١٠٠ في هذا الاختبار فإن قيمة الدرجة تكمن في نسبتها أو مقارنتها بباقي الدرجات فقد تكون أعلى الدرجات في الفصل. وقد تكون أقل الدرجات باختصار نريد أن نقول أن عملية تفسير درجات الاختبار تعتمد على الأقل على أسلوبين إما مقارنة الدرجة بمعيار محدد أو بمقارنة الدرجة بباقي الدرجات. وتعتمد الاختبارات في تصميمها وإعدادها على نوعية التفسير المتوقع ففي اختبار لفهم القسمة نحن في حاجة إلى مقارنة، وبالمثل في اختبار لكتابية على الكمبيوتر نحن نحتاج إلى مستوى معياري معين (٣٠٪ كلمة في الدقيقة مثلاً) ولا نطلب مقارنة سلوك زيد بعبيد فقد يكون زيد أسوأ من عبيد ولكن عبيد أسوأ من أن يكتب كلمة على الكمبيوتر فـ أي مستوى هذا. وسوف نتعرض بالتفصيل لهذه الأنواع من الاختبارات وطرق تصميمها فيما بعد.

### Evaluation

بينما يتعلق القياس بعملية تحديد كم (عدد) للخاصية أو الشيء أو للأشخاص موضوع القياس فـ التقويم يتعلق بعملية التحديد الكيفي للخاصية المقاسة بمعنى أنه في أي عملية تقويم

يجب أن تكون لديك معلومات عدديه تم قياسها لكي تصدر عليها حكمأً قيمياً معيناً. فهذا الطالب "ممتاز" في الرياضيات، فعلى أى أساس أصدرت هذا الحكم؟ قطعاً لأبد أنه لديك بعض الأدلة العددية على ذلك. لقد طبقت عليه اختباراً تحصيلياً في الرياضيات وحصل على درجة ٩٠ من ١٠٠ وبناء على ذلك أصدرت حكمك على مستوى أداء . والقياس التربوى يجرى أولاً قبل عملية التقويم بمعنى أن القياس فى التربية يسبق عملية التقويم وهذا عكس ما هو سائد فى الحياة فأنت لا تطلب من البائع أن يقىس لك ثلات أمتار من الصوف ثم تقول له إن النوعية رديئة ولا تعجبنى. وفي الواقع لا تطلب من البائع أن يقىس لك قبل أن يعجبك نوعية القماش . فاؤلاً أنت تقرر وتصدر حكمأً قيمياً (تقويم) على القياس ثم تطلب من البائع أن يقىس لك فى حين أنتا فى التربية نقيس ( نعطي اختباراً ... ) ونحدد الدرجة ثم نصدر بعد ذلك الحكم القيمى على تلك الدرجة (ممتاز ، جيد ، ...) فعملية إصدار الحكم بناء على مقاييس معين هو ذلك الشيء المسمى بالتفوييم.

ومن المهم أن نصدر الحكم القيمى بذكاء فنحن عادة لا نقوم الأشخاص إننا نقوم صفات وخصائص. نحن نقوم تحصيلهم فى الجبر ، نحن نقوم القدرة على التدريس ، المهارة فى توجيه الأسئلة . ولا نقوم الشخص نفسه إننا نصدر حكمأً على سلوكه وليس عليه هو شخصياً وهذه نقطة فى غاية الأهمية لأنه غالباً ما تختلط علينا الأمور بين الشخص وصفاته.

## أنواع المقاييس

### **أنواع المقاييس**

لقد حدد "ستيفن" Stevens 1951 أربعة أنواع من المقاييس تستخدم كل منها في حالات خاصة وتحت شروط وظروف محددة إلا أن هذه الأربعة أنواع من المقاييس تضع معايير عامة للسلوك المقاييس.

#### **١-المقياس الأسمى Nominal Scale**

هذا النوع من المقاييس هو أبسط أنواع المقاييس على الإطلاق فهو يتعلق بعملية تحديد أرقام لخواص المقادسة وهذا يشبه إلى حد كبير عملية التسمية ولكن هنا التسمية بالرقم فإذا نظرت إلى كاتالوج تليفزيون يحمل رقم ٢٠٣٢ وأخر يحمل ٢٠١٩ وثالثاً ٢٠٢٢ . فكل هذه الأرقام لا تعبر عن أي خاصية قياسية معينة لجهاز التليفزيون المرتبطة به، كل ما هناك أن هناك ارتباط أسمى بين الرقم والتليفزيون قد يكون له معنى لدى البائع ولكن لا يوجد أي ارتباط بين الرقم هنا وبين نوعية التليفزيون أو شكل الشاشة أو نوعية الصورة والصوت. إن الرقم فسي المقياس الأسمى ما هو إلا تسمية للشيء المراد تصنفيهخذ مثلاً آخر، هب أنه مدرساً في فصل مكون من ٣٠ تلميذاً وأردت أن توزع هؤلاء التلاميذ عشوائياً على خمسة مجموعات ورقت المجموعات الخمس ١ ، ٤ ، ٣ ، ٢ ، ٥ فهل ترتبط الأرقام هنا بنوعية الطلاب في كل مجموعة؟ بالقطع لا فالمجموعة "١" ليست أفضل من "٢" وذلك لتوزيع الطلاب عشوائياً.

إن كل ما فعله الرقم هنا هو سمي المجموعة وميزها عن غيرها لا أكثر ولا أقل. مثل آخر في معظم البحوث التربوية تستخدم الرقم "١" للطالب، والرقم "٠" للطالبة لتمييز الجنس فهل يرتبط الرقم هنا بأى خاصية جنسية معينة؟ بالطبع لا. كل ما هناك أن الرقم صنف الطلاب إلى طلاب وطالبات. إن هذين التوقيعين من المقاييس تسمى بالمقاييس الاسمية وهي هامة في التصنيف والتوزيع للمجموعات المختلفة للطلاب.

#### **٢-المقياس الترتيبى Ordinal Scale**

في هذا المقياس يتم ترتيب الأفراد طبقاً لخاصية معينة حيث يعطى لكل فرد طبقاً لترتيبه في المجموعة رقماً دالاً على تلك الرتبة فهذا الطالب الأول، وهذا الطالب الثاني.

فعلى سبيل المثال يمكنني ترتيب عشرة أفراد طبقاً لأطوالهم من الأطول إلى الأقصر. فيحصل الأطوال على الرتبة "١" والأقل منه طولاً على الرتبة "٢" ويحصل الأقصر على الرتبة "٠" وهكذا إن المقياس الترتيبى هذا يعكس الاختلافات في الأطوال بالنسبة للأفراد

بعضهم البعض. ولكن ليس هناك تساوى فترات بين أى طولين بمعنى إذا أخذت الطالب الذى حصل على رتبة "٦" وكان طوله مثلاً "١٥ سم" والطالب الذى رتبته "٧" وكان طوله "١٤٥ سم" فإن الفرق فى الطول هنا "٥ سم" أيضاً بمعنى أن الفرق بين أى رتبتين متتاليتين فى المقياس الترتيبى غير متساوٍ.

وغالباً ما يستخدم المقياس الترتيبى هذا فى ترتيب الأفراد فى المسابقات الرياضية فهذا أنهى السباق أولاً وهذا الثانى وغير ذلك. وقد يكون مفيداً فى اختيار أحسن الطلاب لبعض المهام فالذى ينهى الاختبار أولاً هو الذى سيتم اختياره في لوحه الشرف وهكذا.

### ٣- مقياس الفترات Interval Scale

يختلف مقياس الفترات عن المقياس الترتيبى فى أن الأول له خاصية الفترات المتساوية. فإذا طبقت اختباراً مقتناً على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الثانوى وحصل أحmd على ٥٠ درجة وزيد على ٤٠ درجة وعبيد على ٦٠ درجة فإن الفرق بين زيد وأحمد كالفرق بين عبيد وزيد.

وإذا أخذت مقياس درجات الحرارة فالفارق بين ٤٠، ٣٠، ٢٠ كالفارق بين ٢٠، ١٠ وهكذا لأن وسيلة القياس (مقياس الحرارة) هنا مقسمة إلى فترات متساوية. ولكن إذا كانت درجة الحرارة اليوم ١٥ ودرجة حرارة الأمس ٣٠ فليس من المعقول أن تقول درجة حرارة اليوم ضعف درجة حرارة الأمس وذلك لعدم وجود خاصية الصفر المطلق فى درجات الحرارة . من الممكن أن تقول أن اليوم أشد حرًّا من الأمس والصفر المطلق هو النقطة التى تنعدم عنها الخصائص القياسية . عليه فمقياس درجات الحرارة بالمنوى أو الفهرنهايتى مقياس فترات.

بالمثل فإن الطفل الذى تكون نسبة ذكاءه "IQ" ٨٠ لا تقول أن ذكاءه ٣/٢ ذكاء الطفل الذى نسبة ١٢٠ وذلك لأنـه لا يوجد صفر مطلق لمقياس الذكاء . بمعنى آخر أننا فى المقياس ذات الفترات المتساوية لا يمكن القيام بإجراء نسبة بين الخواص المقاسة.

### ٤- المقياس النسبي Ratio Scale

يعتبر المقياس النسبي أفضل أنواع المقياسين المعروفة فهو لا يحتوى فترات متساوية فقط بل يحتوى على نقطة الصفر المطلق ومعظم العلوم الطبيعية تتعامل مع المقياسات المختلفة فى مجالها مستخدمة هذا النوع من المقياسين.

طفل طوله ، اسم يمكن أن يقال أن طوله نصف طول شخص طوله ١٦٠ سم وذلك لأن "صغر" طول يعني بداية القياس أو النسبة بين طول الشخصين ١ إلى ٢ . فالمقياس النسبي يمكننا من معرفة النسب بين الخصائص المختلفة المقاسة . وقليل جداً من المتغيرات التربوية يمكن أن تتصف بالمقاييس النسبية .  
لماذا نستخدم المقاييس ؟

في الحقيقة كان يجب وضع هذا السؤال في بداية هذا الجزء لكن فضلت أن أضعه في النهاية حتى يعرف القارئ عن ماذا نحن نتكلم؟ وفي الحقيقة أيضاً نحن نستخدم المقاييس الأربع السابقة الحديث عنها على الأقل لسبعين:

١- أنه في غالب الأحيان عندما يتكلم التربويون عن القياس والمقاييس يقتصر إلى ذهن المستمع أننا نتكلم عن المقاييس النسبي بترتيبه، وفقراته التسلسلية ونقطة الصغر المطلق وفي الحقيقة أن ذلك غير صحيح فكثير من المتغيرات التربوية لا تقع تحت هذا النوع من المقاييس على الإطلاق فالدعاوية على سبيل المثال لا يمكن قياسها بالمقاييس النسبية . وذلك لأن أي فرد منها كان مسالماً لديه درجة من الدعاوية ثم هل إذا كان أحدهم أكثر دعاوية من زيد وزيد أكثر دعاوية من عبيد هل يعقل أن نقول أن الفرق بين دعاوية أحد وزيد كالفرق بين دعاوية زيد وعبيد ؟ هذا غير صحيح على الإطلاق إن أقصى ما يمكن أن يطعن فيه الباحث التربوي في هذا الموضوع (قياس الدعاوية) هو ترتيب الأفراد من الأقل دعاوية إلى الأكبر أو العكس معنى استخدامه للمقاييس الترتيبية .

٢- إن معرفتنا لأنواع المقاييس المختلفة تمكننا من تفسير البيانات " الخاصة بالاختبارات المختلفة بشكل مفهوم كما يساعدنا ذلك على توزيع الاختبارات المختلفة طبقاً لنوعية المقاييس المستخدم في تتبع هرمي يمكننا من استخدام الاختبار المناسب في الوقت المناسب للطلاب العانسين له .

فإذا أعد مدرس معن اختبار ورقة وقلم في الرياضيات وأعطى ذلك للطلاب أ ، ب ، ج ، د ، حصل " أ " على ١٧ درجة . وحصل " ب " على ١٨ درجة فهو يمكن القول أن الفرق بين أ ، ب كالفرق بين ج ، د ؟ إن مقياس هذا المدرس ما هو إلا مقياس ترتيبى وذلك لأن مفردات الاختبار المستخدم ليست بنفس درجة السهولة أو الصعوبة فمثلاً الفرق بين صعوبة المفردة ( ١ ) والمفردة ( ٢ ) ليس نفس الدرجة كالفرق بين صعوبة المفردة ( ٥ ) والمفردة ( ٦ ) وهذا .

إن أغلب اختباراتنا المدرسية والمعتمدة على الورقة والقلم لا يوجد فيها تساوى فرات ولذلك فهي من المقاييس الترتيبية .

## المراجع

أولاً : المراجع العربية

- ١- مركز التوثيق التربوي، الامتحانات ووسائل تقويم أعمال التلاميذ دراسة مقدمة إلى مؤتمر التعليم في الدول العصرية. القاهرة - مركز التوثيق التربوي . ١٩٧١ .
- ٢- المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة، التقويم في البلاد العربية ، إعداد نعيمة عطية، القاهرة، ١٩٧٤ .
- ٣- \_\_\_\_\_ ، الامتحانات المدرسية ما لها ومن مزاياها وما فيها من عيوب. إعداد رمزيه، القاهرة ، ١٩٧٤ .
- ٤- محمد خليفة برکات، امتحانات الثانوية العامة ما لها وما عليها، بحث مقدم إلى أسبوع التربية الناجح، الكويت، ١٩٧٤ .
- ٥- عبدالفتاح القرشى، اتجاهات جديدة في أساليب تقويم الطلاب، رسالة الخليج العربي ، العدد الثامن عشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، ١٩٨٦ .
- ثانياً: المراجع الأجنبية :

- 1- Chase, L. Measurement for Educational Evaluation.  
Addison & Wesley. 1978.
- 2- Cook, W. "Achievement Tests" Encyclopedia of E. R.  
New York, 1952.
- 3- Stevens, S. "On the Theory of Scales of " Science,  
1951.

# الاختبارات التحصيلية كوسائل للقياس في تدريس الرياضيات

- (i) اختبارات تحصيلية من صنع المدرس.
- (ii) الاختبارات الموضوعية.
- (iii) اختبارات الإجابات الطلابية.

## **إعداد الاختبارات التحصيلية**

- الهدف من الاختبارات
- جدول المكونات
- أنواع المفردات

## إعداد الاختبارات التحصيلية

### الهدف من الاختبار

قبل أن يبدأ المدرس في كتابة اختباره عليه أن يسأل نفسه عدة أسئلة يجب الإجابة عليها قبل الشروع في كتابة ذلك الاختبار، ومن أمثلة هذه الأسئلة ما هي نوعية المفردات المستخدمة؟ وعدد تلك المفردات؟ وغير ذلك من أسئلة سخاول الإجابة عليها من خلال ذلك الفصل. إلا أنفسنا قبل الشروع في عرض تلك الأسئلة يجب أن تفرق بين شيئاً لهما اتصال كبير بالهدف من الاختبار فنحن نعطي اختبار للطلاب لمبادئ:

- ١- قياس الناتج التعليمي أو / (و).
- ٢- قياس التقدم التعليمي.

نقاش الناتج التعليمي هذا يطلق عليه "لوم" Bloom 1971 التقويم الكلى "Summative Evaluation" ، أما قياس التقدم التعليمي فيسمي بالتقويم الشكلي "Formative Evaluation" والفرق كبير بين الاثنين وعلى أساس أي منها يجب بناء الاختبار وتحديد مفراداته وحتى تقييم درجاته. فقياس الناتج التعليمي تحاول الإجابة على سؤال واحد محدد وهو إلى أي مدى حققنا من خلال هذا المقرر الأهداف الموضوعية له؟ بمعنى أن قياس الناتج التعليمي يعتمد على استخدام اختبارات معينة بأهداف محددة لتقييم ما حصله المتعلمين من خلال المقرر. ومن ثم فهذه النوعية من الاختبارات تقدم مع نهاية المقرر لقياس المتاحصل. كما أنها تحتوى على عينات من المحتوى المنهجي المقرر طبقاً للأهداف الموضوعية. وعليه فإن أهداف هذا النوع من الاختبارات تحتوى على عينات مماثلة لأهداف المقرر ذاته لقياس المتاحصل من المادة المنهجية. وغالبية المدرسين عندما يتكلمون عن الاختبارات يقصدون ذلك النوع.

أما النوع الثاني من أساليب التقويم فهو المعنى بالتقويم الشكلي وهو يعتمد على وسائل قياس التقدم التعليمي كال مقابلات ووسائل الملاحظة والاختبارات لقياس مدى التقدم الذي يحققه المتعلمين أثناء المقرر. وهذا النوع من الاختبارات وغيرها من وسائل قياس التقدم العلمي تحاول الإجابة على الأسئلة الآتية كيف تغير أمور التعلم في الفصل؟ هل يتعلم تلاميذى موضوعات المقرر التي أشرحها؟ وإذا لم يكونوا يتذمرون مما هي وسبل تحسين ذلك؟ إن اختبارات التقدم الدراسي تحاول معرفة مدى تعلم المتعلمين للمعلومات فى الوقت الحالى ومن أمثلتها (الاختبارات الدورية، والاختبارات القصيرة ...) أما اختبارات الناتج

التعليمي فتحاول معرفة نتيجة عمليات التدريس طوال الفصل الدراسي من خلال قياس التعلم المتاحصل.

ولهذين الاتجاهين ارتباط بنوعين آخرين من الاختبارات سبق الحديث عنهم في الفصل الأول باختصار. أحدهما هو الاختبار طبقاً لمعيار داخلي "Norm- Referenced Tests" وهذا هو الغالب على معظم اختباراتنا وهذا النوع يعتمد على مقارنة درجات الطلاب بعضهم ببعض. فإذا حصل زيد على ٧٥ درجة وعبيد على ٩٠ درجة في اختبار الرياضيات مثلاً نقول إن درجة زيد أقل من درجة عبيد.

أما النوع الثاني والخاص بالاختبار طبقاً لمعيار خارجي "Criterion Referenced tests" فهو يتعلق بمقارنة درجة الطالب في الاختبار طبقاً لمعيار محدد مسبقاً فنحن نحدد معيار محدد للسلوك المقبول ومن لم يحصل على درجة تلك المعيار لا يعتبر مجازاً للاختبار وعليه معاودة دراسة المقرر مرة أخرى. غالباً ما نستخدم هذا النوع الأخير في قياس المهارات التدريسية (الكفايات التدريسية).

والفرق بين نوعي الاختبارات كبير ففي حالة اختبار المعيار الداخلي يحاول مصمم الاختبار تنوع مكونات ومفردات اختباره بقدر المستطاع لمقابلة كافة الفروق الفردية بين المتعلمين وحتى نتمكن من الكشف عن نوعية الطلاب الممتازين وغيرهم. أما في حالة اختبارات المعيار الخارجي فنحن نقارن سلوك أي تلميذ بمعيار محدد للسلوك معروف مسبقاً وعليه فإن مفردات ذلك النوع يجب على جمّ التلاميذ الإيجابية عليها يعني أننا نريد أن يصل جميع التلاميذ بغض النظر عن مستوى إيمانهم إلى ذلك المستوى الأدنى من السلوك المقبول. بمعنى آخر أن اختبارات المعيار الداخلي تعتمد في أهدافها على اختيار عينات من السلوك المتعلم (مهارات، معلومات تحليل، تركيب،...).

في حين أن اختبارات المعيار الخارجي تعتمد في أهدافها على اختبار عينات من الحد الأدنى من السلوك المراد قياسه والفرق كبير بين الاتجاهين.

إعداد اختبارات المعيار الخارجي والمعيار الداخلي  
ويختلف أسلوب بناء الاختبار طبقاً لنوعية المعيار المستخدم في حالة اختبارات المعيار الخارجي يجب أولاً تحديد أهداف المقرر الدراسي (أهداف، أغراض) وهذا التحديد يجب أن يكون في شكل سلوكيات أو أهداف وأغراض سلوكية. وهذه الأهداف والأغراض

السلوكية يجب تحديدها عند بداية تدريس المقرر الدراسي لأن ما يجب اختباره يجب أن ندرسها. لأن تحديد هذه الأهداف والأغراض سلوكيا يمثل نطاق الأهداف والأغراض الخاصة وطول المفردة ذاتها وغير ذلك من عوامل. إلا أنه منه خلال الخبرة ثبت أن الطالب يستطيع أن يجيب على مفردة اختيار من متعدد كل دقيقة. وأنه يستطيع الإجابة على ثلاثة مفردات صواب وخطأ في نفس زمن إجابة مفردتين اختيار من متعدد. وبصفة عامة فإن طالب المرحلة المتوسطة يمكن أن يجيب على ٤٠ - ٤٠ مفردة اختيار من متعددة في زمن ٤٠ - ٤٠ دقيقة وطالب المرحلة الابتدائية أقل من ذلك قليلاً وطالب المرحلة الثانوية أكثر من ذلك قليلاً. وإذا كان الاختبار من نوع الصواب والخطأ فإن ذلك العدد من المفردات يجب أن يزداد قليلاً.

أما فيما يتعلق بخصوصية المفردات فإن اختبارات المعيار الداخلي يجب أن تتضمن مستويات مختلفة تتراوح بين الصعب والسهل إلا أن المفردة المتوسطة يجب أن يجيب عليها نصف عدد التلاميذ على الأقل وسوف نتحدث عن معاملات السهولة والصعوبة فيما بعد.

#### جدول المكونات :

إن الخطوة التالية بعد تحديد أهداف الاختبار التحصيلي هو كتابة المكونات . . وجدول المكونات هو مصغرة في بعدين يتضمن أحدهما الموضوعات أو المحتوى العلمي ( بعد تحليله إلى مكوناته ) والبعد الثاني يتضمن الأهداف التعليمية المراد تحقيقها ويتم وضع الأوزان النسبية في الخلايا الخاصة بالجدول طبقاً لبعض المعايير التالية .

#### (أ) الترتيب المنطقي للموضوعات :

وهذا يعني أن نعطي وزناً نسبياً للموضوعات المنهجية المراد إعداد اختباراً تحصيلاً فيها حسب الأهمية المنطقية للموضوعات فنلأ .

قد يكون الجمع أكثر أهمية من الطرح والطرح أكثر أهمية من الضرب والضرب أكثر أهمية من القسمة على أساس أن كل عملية متطلب سابق للعملية التالية وعلىه يمكن وضع نسب مئوية لتلك العمليات في اختبار تحصيلي للعمليات الأربع مثل ٤٠ % للجمع ٢٠ % للطرح ، ١٠ % للضرب ، ١٠ % للقسمة . هذه النسبة تعكس الأهمية المنطقية لترتيب الموضوعات في الاختبار بمعنى أننا نعطي أوزاناً نسبية للموضوعات طبقاً للأهمية النسبية لتلك الموضوعات حسب الترتيب المنطقي أو المتطلبات القبلية .

**( ب ) الأهمية النسبية لحجم المادة العلمية :**

فقد تحدد أوزانًا نسبية للموضوعات المختلفة التي يتضمنها الاختبار التحصيلي طبقاً لعدد الصفحات لكل موضوع أو قد تكون الأهمية النسبية محددة طبقاً لعدد الحصص لكل موضوع أو طبقاً لعدد المفاهيم أو عدد الحقائق أو عدد المسائل أو التدريبات . المهم أن يكون هناك معياراً محدداً لوضع أوزاناً نسبية لأسئلة الاختبار في جدول المواصفات حسب حجم المحتوى العلمي المنهجى الذى درس فى هذا الموضوع .

**( ج ) الأهمية النسبية للأهداف السلوكية :**

قد تستخدم الأهداف السلوكية المراد تحقيقها في موضوع معين كمحك للأهمية النسبية للأوزان المقررات أسلمة الاختبار التحصيلي . موضوع يتناول عشرة أهداف سلوكية قد تعطى وزناً نسبياً أكثر من موضوع يتناول تحقيق خمسة أهداف سلوكية وهكذا . بوضع هذه المعايير في الحساب يمكن لدينا تصور مقترح لجدول أوزان الاختبار التحصيلي على الشكل التالي :

**تصور مقترح لجدول أوزان**

**اختبار تحصيلي**

المجموع	المهارات	الأهداف				الأهداف الملوّنة
		تحليل	تطبيق	فهم	ذكراً	
%٤٠						الجمع
%٣٠						الطرح
%٢٠						الضرب
%١٠						القسمة
%١٠٠	%٤٠	-		%٦٠		المجموع

فإذا تم تحديد النسبة المئوية للصفوف والتي تمثل الأهمية النسبية للموضوعات والنسب المئوية للأعمدة وهي تمثل الأهمية النسبية للأهداف والمهارات . فإننا نستطيع أن نحدد أوزان الخلايا في كل موضوع بضرب النسبة المئوية للصف في النسبة المئوية للمعهد الخاص بالخلية . فمثلاً الوزن النسبي للخلايا الأولى وهي الجمع مع الأهداف العقلية يعطى  $40 \times 60 = 24\%$  سوال في المستويات الأربع للعمليات العقلية وعلى المصمم توزيع هذه

الأمثلة ( ٢٤ ) على المستويات العقلية . أما إذا نظرنا إلى المهارات فإن الخلية ( الجمع ، المهمات ) =  $40 \times 40 = 16\%$  أي ١٦ سؤالاً يتناول مهارات الجمع المراد اختبار الطلاب فيها من ١٠٠ سؤال إذا فرض أن الاختبار يتكون من ١٠٠ سؤال ويتم إكمال الجدول بهذه الطريقة من قبل المصمم . وبعد الانتهاء من ذلك يعود المصمم بعرض هذا الجدول والمحوى العلمي للمادة لممكين في المجال لاستطلاع آرائهم حول توزيع النسب والأوزان النسبية طبقاً للتحليل العلمي لمحتوى الموضوعات المراد إعداد الاختبار التحصيلي فلن تم الاتفاق على تلك النسب اعتمد الجدول الخاص بمواصفات الاختبار وتصبح العملية بعد ذلك سهلة وهى عملية كتابة مفردات الاختبار حسب جدول المواصفات المعتمد . وإن حدث اختلاف في وجهات النظر اجتمع المحكمون مع المصمم وتدارساً الجدول وتحليل المحتوى المعد وأعيدت مناقشة النسب المئوية وهذا حتى يحدث توافق حول النسب والأوزان النسبية . ومن ثم يصبح الجدول في صورة مقبولة يجوز بعدها كتابة الاختبار التحصيلي .

وهناك قواعد عامة لكتابية الاختبارات:

- ١- يجب استخدام لغة وكلمات الكتاب المدرسي بالنص في الاختبار . فنحن لا نريد أن نقياس قدرات الطلاب على تسميع ما هو موجود في الكتاب وتربيده فأى فائدة تعود على التلميذ من مجرد تسميع وتربييد كلمات ومعلومات قد لا تتعنى له شيئاً نحن نريد أن نقيس مدى فهم التلاميذ للمعلومة.
  - ٢- يجب أن تنساغ أى مفردة لقياس هدف أو غرض سلوكى واحد لا غير فإذا أردت قياس قدرة التلاميذ على استخدام نظرية فيتاغورث في حل تمارين معين فلا يجب أن تقياس المفردة مهارات الطلاب في اللغة . بمعنى أنى لا أريد صياغة مفردة تقيس شئ معين وفي ذات الوقت تقيس أشياء أخرى . فنحن نريد قياس قدرة الطفل على استخدام النظرية وليس المهارات اللغوية .
  - ٣- لا يجب أن يكتب الاختبار في آخر لحظة قبل إعطائه . فالاستعجال في كتابة المفردات غالباً ما يؤدي إلى خطأ كبير في الصياغة .
- وأفضل وقت لكتابية مفردة معينة هو بعد لحظة تدريسها مباشرة وعلى أقل تقدير أعطى لنفسك أسبوع لإعداد اختبارك . فالتحطيط للاختبار وكتابة المفردات وإعادة الترتيب والتصحيح ثلاثة مراحل لأى اختبار جيد .

- ٤- لا تكتب مفردة معتمدة في إجابتها على إجابة مفردة أخرى. وهذه القاعدة تعنى استقلالية المفردات بعضها عن بعض. وذلك لأن اعتماد مفردة على إجابة مفردة أخرى يؤدي إلى خسارة للطالب كبيرة فإذا لم يستطع إجابة المفردة (١) فإنه لن يستطيع إجابة المفردة (٢). هكذا يضيع من الطالب درجتي المفردين . في حين لو كانت المفردات مستقلة ما كان يجب أن يحدث هذا . ومن ناحية أخرى كما سبق أن ذكرنا في القاعدة (١) أن كل مفردة يجب أن تقيس غرض سلوكى واحد وعليه فإن اعتماد مفردة على أخرى يعني قيام مفردين لغرض واحد وهذا عيب في الاختبار.
- ٥- تجنب الألغاز في كتابة المفردات . فهنالك قياس قدرات الطلاب في المولد الدراسية وليس قدراتهم على حل الألغاز.
- ٦- أكتب تسليات واضحة لكل مفردة تعبر عما سيفعله التلميد وما هو مطلوب منه بالضبط بدون أي غموض أو أي لبس.

#### أنواع المفردات

توجد العديد من مفردات الاختبارات التي من الممكن استخدامها لصياغة الاختبارات. وسوف نحاول أن نسلط الأضواء على معظم تلك الأنواع في الصفحات القليلة القادمة.

#### (١) المفردات الموضوعية Objectives Items

إن مفردات الاختيار من متعدد، الصواب والخطأ ، المزاوجة تسمى بمفردات الاختبارات الموضوعية . ومعنى الموضوعية هو عدم تدخل التراحي المزاجية في التصحيح. بمعنى أن المفردة تكون موضوعية، إذ لم يختلف على تصحيحها ثنان. فالتصحيح هو المعيار في هذه الحالة. وعملية التصحيح ما هي إلا عملية عد درجات.

والاختيار من متعدد "Multiple-choice" هو نوع من المفردات الموضوعية. بل هو أفضل أنواع المفردات على الإطلاق، وذلك لأن ذلك النوع من المفردات يتميز بقدرته الفائقة في قياس العديد من المستويات العقلية (تحليل، تركيب، تقويم) العليا وكذلك المستويات العقلية الدنيا (معرفة، إدراك، تطبيق). كما يتميز بمقداره على قياس نوعية مختلفة من المحتويات المنهجية، مفاهيم، حقيقة، نظريات، كذلك يتميز هذا النوع بسهولة تصحيحه حيث من الممكن أن يصححه أي شخص يعرف القراءة والكتابة إذا كان لديه مفتاح للتصحيح كما أن دخول الحاسوبات الإلكترونية قد سهل من عمل المصحح حيث يمكن تصحيح الآلاف من الإجابات في آرمنة قياسية. ولكن من عيوب هذا النوع صعوبة إعداده فهو أصعب المفردات الموضوعية في كتابتها.

## ٢- الصواب والخطأ True-false

من أنواع المفردات الموضوعية كذلك نوع الصواب والخطأ وهذا في الحقيقة يعتبر من نوع الاختبار من متعدد ولكن عدد الاختبارات فيه تكون اثنان فلما الإجابة صحيحة أو خاطئة وعلى الطلاب تحديد ذلك.

ومن مميزات مفردات الصواب والخطأ سهولة إعدادها وزيادة عددها فتنطوي محتويات كثيرة من المقرر الدراسي، إلا أن هذا النوع من المفردات صعب الإعداد وإذا أردنا البعد عن التواقة فهناك العديد من يكتبون اختبارات صواب وخطأ تافهة، ولذلك فهذا النوع يحتاج إلى مهارة عالية وسيطرة كاملة على مفاهيم المادة المراد وضع الاختبار فيها وحذف لغوية في صياغة المفردات. ومن عيوبها أن ارتفاع نسبة التخمين فمن الممكن للطالب أن يحصل على ٥٠٪ من مفردات أي اختبار صواب وخطأ صحيحة بمجرد التخمين. كما أن من أحد عيوب هذا النوع عدم قدرتها فيقياس بعض الأغراض السلوكية المعقدة، والتي لا يمكن صياغة معلوماتها في شكل جمل صحيحة أو خاطئة.

## ٣- المزاوجة Matching

هو نوع آخر من أنواع الاختبار من متعدد حيث توضع الاختبارات المتاحة لكل المقدمات بجانبها وعلى الطالب ربط المقدمة بالاختبار وهذا النوع من المفردات يمكن استخدامه في أي حالة يستخدم فيها الاختبار من متعدد. وللأسف فإن غالبية ما يستخدم من هذه الأنواع من المفردات غير جيد الإعداد سيئ الاستخدام ومن عيوب هذا النوع من المفردات صعوبة إعداد مفردة على مستوىات عقلية عليا مثل التحليل والتركيب ومن مميزاته سهولة استخدامه خاصة في المراحل الابتدائية.

### (ب) مفردات اختبارات الإجابات الطلابية

تختلف أنواع المفردات في هذا النوع عن النوع السابق، ففي الحالة الأولى كان على الطالب أن يختار الإجابة سواء كان من بين متعددات كاختبار الاختبار من متعدد لو من بين الإجابة الصحيحة والخاطئة لو بعملية مزاوجة. إلا أنها في هذا النوع سبق الطالب بتقديم إجابة مكتوبة من عنده ومن أمثلة ذلك النوع مفردات التكملة "Completionitens" والمقالة "Essay" والمقالة القصيرة "Brief". وينظر البعض إلى هذه الأنواع (المقالة، المقالة القصيرة، التكملة) على أنها تقابل من جهة تصحيح الاختبارات الموضوعية ويطلقون عليها اسم الاختبارات غير الموضوعية.

## ١- التكملة

في هذا النوع من المفردات يتم صياغة المفردة بحيث يقدم الطالب كلمة أو جملة في المكان الخالي لتكاملة الإجابة. وهذا النوع يتطلب بعض المهارات في عملية صياغته إلا أنه سهل الإعداد وينطوي جزءاً كبيراً من المادة إلا أنه لا يقياس إلا مستويات دنيا من العمليات العقلية وإن ذلك يصلح كثيراً مع المستويات الدنيا في السلم التعليمي.

## ٢- الإجابة القصيرة

ويتطلب هذا النوع من المفردات قيام الطالب بكتابية فقرة أو فقرتين (الفقرة لا تزيد عن ثلاثة أسطر) في حالة الإجابة على تلك المفردة وهذا النوع يعتبر من أشهر اختبارات الإجابات الطلابية حيث يكتب الطالب هنا مقالة قصيرة تحتوى على الفكرة الرئيسية وأحياناً يكتب برهاناً نظرية أو ما شابه ذلك مما يصعب قياسه في أنواع الاختبارات الموضوعية.

## ٣- المقالة الطويلة<sup>(١)</sup>

هذا النوع من المفردات يتطلب كتابة مقالة طويلة في حالة الإجابة عليه. وقد تتراوح هذه المقالة بين عدة فقرات وبين عدة صفحات وعادةً ما يستخدم هذا النوع لقياس قدرات الطلاب على تنظيم وترتيب الأفكار كذلك تستخدم في قياس قدرات الطلاب الكتابية كالتعبير، والأدب، ....، ومن أهم عيوب هذه الأنواع الثلاثة (التكاملة ، المقالة القصيرة، المقالة) عدم ثبات الإجابة المعطاة. بمعنى أننا إذا أعطينا اختباراً من نوع المقالة القصيرة لنفس الطلاب تحت نفس الظروف في عدة مرات فإليني لن أحصل على نفس الدرجة في كل حالة، وذلك لأن الطالب لا يعطى نفس المعلومات في كل مرة أو لأن المصحح تغير ظروفه في كل حالة.

والثبات "Reliability" أحد أهم خصائص الاختبارات فإذا لم يكن الاختبار ثابتاً فهو غير مصدق "Hills, 1981" والصدق هو قياس الاختبار ما وضع لقياسه. وعلىه فنون مفردات الإجابات الطلابية تعتمد في كثير منها على ظروف الطالب وظروف المصحح مما يوصفيها بأنها غير موضوعية. وليس الثبات هو أحد عيوب هذا النوع فقط بل إنها تحتاج إلى وقت طويل في الإجابة عليها. ومن ثم فمن الصعب تنطوية كافة المحتويات المنهجية للمقرر

(١)-Hills, J. Measurement & Evaluation in the Classroom. Merrill.  
Pub. Com. Columbus Ohio, 1981, p. 27.

في اختبار من هذا النوع. وصعوبة ثالثة هو عدم إمكانية استخدام الآلات في التصحيح فمن وضع الاختبار وجب عليه تصحيح بنفسه.

ورغم هذه العيوب في اختبارات الإجابات الطلبية إلا أن لها بعض المميزات منها على سبيل المثال عدم قدرة الطالب على التخمين في الإجابة على مفردات أى منها فهو لا يختار بين إجابات معينة ولكن عليه أن يقدم مفردات إجابة من عنده سهلة إعدادها بالمقارنة بالأنواع الموضوعية والميزة الثالثة هو قدرة هذه الأنواع من المفردات في قياس مستويات عليا للعمليات العقلية وهذا أحد أهم عيوب الاختبارات الموضوعية.  
وستنفصل ما أجملناه في الصفحات التالية .

## الاختبارات الموضوعية

- الاختيار من متعدد.
- الصواب والخطأ.
- المزاجة.

### مفردات الاختبارات الموضوعية

سوف نحاول أن نلقي مزيد من الأضواء على صياغة كل نوع من أنواع المفردات الموضوعية: الاختيار من متعدد، الصواب والخطأ، والمزاوجة من حيث كيفية كتابة تلك المفردات وأمثلة لكل نوع واحتياطات عامة يجب اتباعها في هذا الخصوص وطريقة تصحيح كل منها.

#### أولاً: مفردات الاختيار من متعدد Multiple-Choice Items

تعتبر مفردات الاختيار من متعدد أفضل أنواع المفردات الموضوعية وتكون كل مفردة من مقدمة تسمى في بعض الأحيان جزء "Stem" المفردة فهي العمود الفقري للمفردة وقد تكون على شكل معلومات أو سؤال، أو تقرير أو رسم معين. يتبع تلك المقدمة مجموعة من الاختيارات تحتوى الإجابة الصحيحة أما باقى الاختيارات غير الصحيحة فتسمى مشتقات "Distracters"

مثل :

تنكّل البرقية المكونة من ١٠ كلمات ٤٥ قرشاً. وكل كلمة إضافية بعد ذلك تنكّل قرشين. فكم يتكلّف تلغراف مكون من ١٧ كلمة.

١ - ٣٤ قرشاً ٤٧-٢ قرشاً

٣ - ٥٩ قرشاً ٧٩ - ٤ قرشاً

فالجملة التي حددت المشكلة (تنكّل البرقية ...) هي المقدمة والإجابة هو الاختيار (٣) أما المشتقات فهي الاختيارات ١، ٤، ٢، ٤ والاختيارات هي كل المشتقات والإجابة.

ولقد ذكر كل من "ميرز" و "بيريز" أنه يوجد على الأقل ١٤ استخداما يمكن أن تستخدم فيه مفردات الاختيار من متعدد<sup>(٢)</sup>.

(٢) Myers, M. & Helen price. " suggestions for construction of multiple choice test items" Educational and Psychological Measurement, 5, 1945, PP. 261-271.

<p>- التقويم</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ أى مما يأتى يجب أن يحدث لولا ...</li> <li>✗ أى الخطوات الآتية هى الأهم فى ...</li> </ul> <p>- الاختلافات</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ أى مما يأتى يختلف عن الباقي ...</li> <li>✗ ما هي العبارة التى تحتوى ولا تحتوى كذا.</li> </ul> <p>- التسلبه</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ أى ، ب متشابهان فى أى من الصفات التالية.</li> </ul> <p>- الترتيب</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ إذا رتبنا الأحداث التالية تاريخياً إليها يأتى لولا: في التم</li> <li>✗ أى من العناصر التالية يتغير مرتب في عناصره.</li> </ul> <p>- ترتيبات غير مكتملة</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ أحد السلالس التالية غير مرتب وينقصه الحرف .. أ ، ب ، د</li> </ul> <p>- الخصوصية المشتركة</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ أى مما يأتى له خصوصية واحدة مشتركة</li> </ul> <p>- الجملة</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ على الرغم من عدم موقعة البعض على فلن المؤيدون لذلك يؤيدون لأن ...</li> </ul>	<p>- التعريف</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ ملأدا يعني أن كذا ...</li> </ul> <p>- الفرض</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ لماذا فعلنا كذا ...</li> <li>✗ أى القواعد المستخدمناها فى ...</li> <li>✗ ما هو الفرض من ...</li> </ul> <p>- السبيبية</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ تحت أى من الظروف ممكن أن يحدث ...</li> <li>✗ لماذا حدث ...</li> </ul> <p>- التأثير</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ ما هو نتيجة كذا ...</li> <li>✗ ملأدا يحدث إذا حدث كذا ...</li> </ul> <p>- المشاركة</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ عندما يحدث ... مع حدث ...</li> <li>✗ فلن كذا يحدث بالتبعة .....</li> <li>✗ إلى ب مثل ج إلى .....</li> </ul> <p>- التعرف على الخطأ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ أى خطأ يحدث عندما نفعل ...</li> <li>✗ أى حدث من الأحداث التالية غير ممكن</li> </ul> <p>- تحديد نوعية الخطأ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ ما هو نوع الخطأ الحدث في حالة ...</li> <li>✗ ما هي القاعدة الخاطئة في أى من ...</li> </ul>
--	--

### كتابية مفردات الاختيار من متعدد

كما سبق أن ذكرنا أن أى مفردة اختيار من متعدد تتكون من جزئين رئيسين المقدمة والخيارات وأحد الخيارات هو الإجابة الباقي هو المشتقات بحيث لا يتعرف عليها إلا من يعرف الإجابة الصحيحة ولذلك فإن من يتصدى لهذا النوع من

الاختبارات عليه اتباع بعض القواعد الرئيسية التالية:

- ١- إن المقدمة يجب أن تتضمن الفكرة الرئيسية للمفردة، ويجب أن تكون مركبة يسهل قراءتها وفهمها ولا تحتوى على مصطلحات غريبة لا يعرفها الطالب كما يجب عدم نقل المقدمة من الكتاب المدرسى بالنص فذلك يمكن الطالب من ترديد وتسبيع ما هو موجود فى الكتاب وبالقطع فهذا شئ غير مرغوب فيه على الأقل فى هذا النوع من الاختبارات.
- ٢- رتب الاختبارات طبق لقاعدة معينة، أبجدية، تاريخياً، أو بأى أسلوب تراه بحيث تكون هناك قاعدة معينة لترتيب تلك الاختبارات.

مثال جيد	مثال غير جيد
في أي عام قامت ثورة بوليو المصرية؟	في أي عام قام ثورة بوليو المصرية؟
١٩١٩-١	١٩١٩ - ١
١٩٤٨-٢	١٩٦١-٢
١٩٥٢-٣	١٩٥٢-٣
١٩٦١-٤	١٩٤٨-٤

- فى هذه الحالة يجب عدم زيادة عدد الإجابات فى الاختبارات فى كل الاختبار عن الحد الأدنى المسموح به، بمعنى إذا كانت الإجابة الصحيحة فى المثال السابق هي (٣) فإنه فى جميع المفردات يجب توزيع الإجابة على كل الاختبارات بالتساوى، فإذا كان الاختبار يتكون من "٥٠" مفردة وكان عدد الاختبارات "٥" فإن ذلك يعني أنه يجب توزيع الإجابة على الاختبارات الخمسة بحيث يكون هناك (١٠) إجابات صحيحة للختبار (١) وعشرون إجابتان للختبار (٢) وعشرون إجابتان للختبار (٣) وهكذا.
- ٣- إن جميع الاختبارات يجب أن تكون ممكناً ومقولة ومتجانسة من حيث عدد الكلمات وطريقة الصياغة. فقد وجد "كوفمان" Kaufman, 1975 أن تخمين الإجابة من قبل الطالب يعتمد على وضع الإجابة فى الاختبارات وعلى طول أو قصر جمل الإجابة كما يجب أن تكون الصياغة اللغوية من ناحية القواعد النحوية متجانسة فلا يعقل أن تكون جميع المستفات من ذكر مفرد في حين الإجابة جمع مذكر سالم مثلاً. وقد وجد Chase, 1964 أن الاختبار الأطول يجب أن يكون أربع كلمات أكثر من الاختبار القصير قبل أن يجذب انتباه التلميذ.

٤- تجنب استخدام كلمات مثل كل ما سبق ليس أى مما سبق أحياناً، أبداً ، في كتابة الاختبارات فهذه الكلمات تؤدي بالطالب إلى الوصول إلى الإجابة الصحيحة أو على أقل تقدير استبعادها أو اختيارها كإجابة إن المتعلم الذى لديه حكمة اختباريه "Test Wiseness" غالباً ما يتعرف على الإجابة من خلال مثل تلك الكلمات ذات الدلالة.

٥- لا تستخدم نفي النفي في الاختبار. فرغم أنه ممكن استخدام النفي في المقدمة فإنه لا يجب نفي ذلك في الاختيار وإن كان ولابد فلابد أن تكتب كلمتي النفي بخط واضح ومختلف عن باقى الكلمات الأخرى.

مثال<sup>(٣)</sup>

إذا أردنا زيادة معامل الثبات فأى من التالي لا ينبغي اتباعه :

(أ) لا تضع المفردات مرتبة طبقاً لصعوبتها.

(ب) زد معامل التبييز لكل المفردات.

(جـ) زد عدد المفردات في كل الاختبار.

(د) استخدام مفردات لها نفس معامل الصعوبة.

إن مجرد قراءة الاختبارات يتضمن لك أن الإجابة هي (أ) وذلك للنفي الموجود.

٦- لا تستخدم أكثر من خمس اختبارات في كل مفردة اختبار من متعدد فأحد أهم مميزات مفردات الاختبار من متعدد هو انخفاض نسبة التخمين. وهناك دراسة "Costin,1970" أثبتت خلالها "جاستن" أن ثلاثة اختبارات كافية لزيادة معامل الثبات.

وفى هذه الحالة يكون احتمال التخمين ٣٣٪ ومن ثم فإن استخدام أربع اختبارات إلى حد كبير أفضل لأن احتمال التخمين سينخفض إلى ٢٥٪ وبالقطع فعدد خمس اختبارات أفضل حيث يصل ذلك الاحتمال إلى ٢٠٪ لكن زيادة عدد الاختبارات عن خمس يمثل نوعاً من الإرهاق على كل من المدرس والתלמיד ولا يحققفائدة تذكر. كما يجب أن تستخدم مفردات متساوية في عدد اختباراتها في جميع مفردات الاختبار.

٧- تجنب أن تكلف تلاميذك القيام بأعمال غير مطلوبة في الحصول على الإجابة وفرزها من بين

---

(٣)Chase, C. "Relative length of option and response set multiple choice items. Educational & psychological measurement, 24. 1964. 861.

الاختيارات. ففي بعض الأحيان يتطلب الوصول إلى الإجابة الصحيحة تجربة كل اختيار للوصول إلى الحل المطلوب.

مثل

أى المجرمات الآتية حجمه ٩٦ سم ؟

(أ) مخروط نصف قطر قاعدته ٣ سم وارتفاعه ٧ سم.

(ب) منشور مستطيل القاعدة أطوال أضلاعه ٣، ٤، ٥ سم وارتفاعه ٦ سم.

(جـ) هرم رباعي ضلع قاعدته ٣ سم وارتفاعه ٦ سم .

(د) أسطوانة نصف قطر قاعدته ٣ سم وارتفاعه ٨ سم.

ولك أن تتصور حال الطالب وهو يجيب على هذا السؤال، فلأولاً عليه حساب حجم كل مجسم في كل اختيار وقطعاً هذا غير وارد على ذهن وأضيق الاختيار وقد يستغرق هذا العمل على أقل تقدير ١٥ دقيقة وبذلك فإن صياغة مثل هذه المفردة بهذا الشكل خطأ وأفضل منه.

حجم المنشور المستطيل القاعدة الذي أضلاعه ٣ ، ٤ ، ٥ سم وارتفاعه ٨ سم هو:

(أ) ٩٥ (ب) ٩٦

(جـ) ٦٨ (د) ٥٦

أنواع الاختيارات من متعدد

توجد على الأقل ثلاثة أنواع من مفردات الاختيار من متعدد:

١- مفردات الإجابة الصحيحة One Correct Answer

٢- مفردات أفضل الإجابات Best Answer

٣- مفردات الاختيارات المعكوسة Reverse Type

١- في حالة مفردات الإجابة الصحيحة تكون جميع الاختيارات خاطئة ما عدا الإجابة. وهذا هو أشهر أنواع الاختيارات من متعدد.

### مثال

(تعليمات) أمامك مجموعة من الأسئلة مطلوب حلها يتبعها مجموعة من أربع اختيارات يبينها فقط إجابة واحدة صحيحة والباقي خاطئ ضع دائرة حول رقم الاختيار الذي تعتقد أنه إجابة على السؤال:

- في المثلث القائم الزاوية أ ب جـ إذا كانت بـ قائمة وكان طول الضلع أ = ٣ سم ،  
وطول بـ جـ = ٤ سم فلن طول أـ جـ يساوى ؟

$$1- 3 \text{ سم} \quad 2- 4 \text{ سم}$$

$$3- 5 \text{ سم} \quad 4- 6 \text{ سم}$$

لاحظ أنه لا يوجد غير اختيار واحد صحيح هو رقم (٣) ٥ سم.

- أما في حالة مفردات أفضل الإجابات فإن الاختيارات جميعها تكون صحيحة وعلى الطالب أن يختار أصح الصحيح أو أفضل الإجابات. وهذا النوع أصعب في أعداده من النوع السابق وأصعب في الإجابة عليه.

### مثال

(تعليمات) في الأسئلة التالية ستجد أن كل سؤال يتبعه أربعة اختيارات جميع الاختيارات الأربع صحيحة ولكن هناك واحدة فقط هي الأصح وهي أفضل الإجابات.

ضع علامة (✓) على يمين الرقم الدال على اختيارك الصحيح.

إن النسبة بين محيط الدائرة وطول قطرها لثلاث أرقام عشرية هي:

$$\frac{22}{7} \quad 3,142-2 \quad 3,142-4 \quad 3,1428-1$$

لاحظ أن جميع الاختيارات صحيحة وهي تغير عن "٤٦" النسبة التقريبية ولكن طالما أنتا ببحث عن تقرير لثلاث أرقام عشرية على الطالب أن يختار ذلك الاختيار (٢). ٣,١٤٢.

- مفردات الاختيار من متعدد المعكوسنة: في هذه الحالة تكون جميع الاختيارات صحيحة ولكن هناك اختيار واحد هو الخاطئ على الطالب أن يستخرجـه. وهو عكس النوع الأول الذي تكون فيه جميع الاختيارات خاطئة ما عدا واحد هو الصحيح وهذا هو المطلوب استخراجه (الإجابة).

مثال

- (تعليمات) أمامك مجموعة من الجمل يتبع كل منها أربع اختيارات جميعها صحيحة ما عدا واحد هو الخطأ وضع دائرة على رقم ذلك الاختيار الخطأ:
- من مقاييس النزعة المركزية.
  - ١-المتوسط ٢-الوسيط ٣-الانحراف المعياري ٤-المنوال

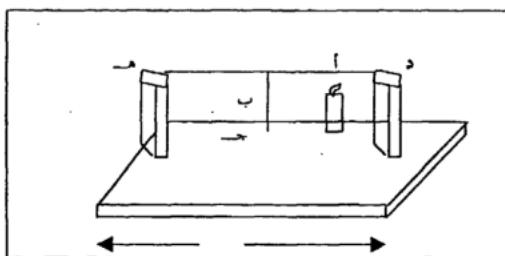
فالاختيار الخطأ هو (٣) وهو الانحراف المعياري فهذا ليس مقياس للنزعة المركزية بل هو مقياس من مقاييس التشتت في حين تجد أن المتوسط، الوسيط، المنوال، مقاييس للنزعة المركزية وقد جرت العادة أن أكثر أنواع الاختيارات من متعدد هو أول نوع وأكثرها شهرة وأسهل الأنواع في إعدادها (اختبارات الإجابات الصحيحة).

ولا تكون جميع المقدمات عبارة عن جمل بل قد يكون ذلك رسماً لمشكلة أو مسماً رياضياً وإليك المثال التالي:

مثال<sup>(٤)</sup>

شكل (٧ - ١)

نموذج لمفردة اختيار من متعدد في شكل تجربة



في الشكل الموضح أعلاه تلاحظ وضع معلم العلوم سلك من النحاس (أ) بين قائمتين (د، ه) وعلق في منتصف سلك النحاس هذا ثقل (جـ) معلقاً في خيط (ب). فإذا سخنا هذا السلك باستخدام الشمعة المبنية فإن الثقل المعلق:

(٤) Chase, c. Measurement for Educational Evaluation Addison-Wesley, PVb. comp Melop. California, 1978, p. 129.

١- سيرتفع قليلاً بعيداً عن المنضدة.

٢- لا يتغير موضعه.

٣- ينزل قليلاً ليلمس سطح المنضدة.

فإذا قربنا الشمعة المتدلة إلى النقطة (هـ) بعيداً عن (بـ) فإن السلك سيكون ساخناً عند النقطة (دـ) وهذه الخاصية تسمى:

١- الإشعاع      ٢- التمدد      ٣- التوصيل

تصحيح مفردات الاختبار من متعدد<sup>(\*)</sup>

عادةً عندما نستخدم الاختبار من متعدد فإن الإجابة الصحيحة التي يحصل عليها الطالب لا تغير عن الإجابات الصحيحة فعلاً فهناك احتمال حصوله على بعض الإجابات من خلال التخمين وعليه فينبغي تصحيح الدرجة من أثر التخمين. وتستخدم المعادلة التالية في هذا الحصول:

خ

$$دـ = ص - \frac{1}{م}$$

حيث "دـ" الدرجة ، "صـ" عدد الإجابات الصحيحة "خـ"

الإجابات الخاطئة "أـ" هي عدد الاختيارات. مـ المتراك

مثال

افتراض أن لديك اختباراً مكون من "٢٨" مفردة من نوع الاختبار من متعدد. وعلى فرض أن "زيد" قد حصل على ٨ مفردات خاطئة وأن عدد الإجابات الصحيحة "٣٨" وترك مفرده بدون إجابة وكان عدد الاختيارات "٥".

$$\therefore ص = 38 - 8 = 30 \quad دـ = 5 \quad مـ = 1$$

$$\frac{A}{1-5} - 38 = \dots$$

(\*) Hills, 1981, P. 32.

لاحظ أنك لو لم تصمِّح من أثر التخمين وأعطيت لكل إجابة صحيحة درجة واحدة لحصل زيد على ٣٨ وليس ٣٦ درجة ولكن المنطق يقول أن هناك نسبة معينة قد حصل عليها زيد في درجته الصحيحة وليس له حق في ذلك ولكن النسبة هي درجتان طبقاً للمعادلة السابقة.

#### ثانياً: مفردات الصواب والخطأ True-False Items

تشبه مفردات الصواب والخطأ مفردات الاختبار من متعدد ولكن هنا يكون عدد الاختبارات اثنان فلما العباراة صحيحة وإما خطأة وهناك العديد من الأبحاث التي أجريت حول علاقة مفردات الاختبار من متعدد ومفردات الصواب والخطأ (Ebel, 1978, Oostendorp & Glasnapp, 1974).

فأقْدَ وجدوا أن الوقت الذي يستطع الطالب فيه الإجابة على ثلاث مفردات صواب وخطأ يكافئ نفس الوقت الذي يجب فيه على مفردتين اختيار من متعدد. كما وجدوا أن الاختبار المكون من مفردات صواب وخطأ ينبغي أن يكون عدد مفرداته أربع مرات عدد مفردات اختيار الاختبار من متعدد للوصول إلى نفس معامل الثبات. بمعنى أنه على الرغم من عدم استخدام اختبارات الصواب والخطأ في الآونة الأخيرة في معظم الاختبارات المقترنة إلا أنه لازالت هناك احتمالات استخدام ذلك النوع في الاختبارات التربوية بشرط زيادة عدد مفرداتها للوصول إلى معاملات ثبات عالية.

#### أنواع مفردات الصواب والخطأ

يمكن أن تأخذ مفردات الصواب والخطأ أي من الصيغ الآتية:

##### ١- النوع العادي

والتي تكون فيها المفردة على شكل جملة أو سؤال ويطلب من التلميذ وضع علامة ( )

✓) في حالة الإجابة الصحيحة وعلامة ( ✗ ) في حالة الإجابة الخطأة.

الجذر التربيعي للعدد ٦٤ هو ٩ ( ✗ )

الجذر التربيعي للعدد ٨١ هو ٩ ( ✓ )

##### ٢- النوع المتنقل Cluster True-False

وفى هذا النوع تكون المفردة على شكل جملة غير كاملة يكتبها عدد من الاختبارات على الطالب أن يختار أي منها بوضع ( ✓ ) إذا كانت صحيحة ويضع علامة ( ✗ ) إن

كانت خاطئة. ومن الممكن وضع الحرف (ص) أمام العبارة الصحيحة والحرف (خ) أمام العبارة الخاطئة.  
مثال

المتوسط الحسابي هو:

- ١- أحد مقاييس النزعة المركزية.
- ٢- لا يتأثر بالدرجة الشائنة.
- ٣- يستخدم في توضيح العلاقة بين متغيرين.

### ٣- النوع التصحيحى

فى هذا النوع من أسلمة الصواب والخطأ تجد أن هناك جملة أو سؤال يراد وضع علامة (✓) إن كانت صحيحة وعلامة (✗) إن كانت خاطئة. ولكن فى حالة وضع (✗)  
على الطالب أن يكتب الإجابة الصحيحة لما يراه أنه خطأ بعد شطبها.  
مثال

الجزء التربيعي للعدد ٨١ هو ٨

ففي المثال إما أن يصحح الطالب العدد (٨١) ويكتب ٦٤ على الشكل التالي:

الجزء التربيعي لعدد ٦٤ هو ٨

أو على الشكل

الجزء التربيعي لعدد ٦٤ هو ٩

المهم أن يوضح الطالب نواحي الخطأ في الإجابة ولا تكون إجابته صحيحة بمجرد وضع العلامة (✗)، إلا أن النوع الأول هو أكثر الأنواع استخداماً.  
أهم مميزات مفردات الصواب والخطأ على السرغم من النقد الذي يوجه إلى مفردات هذا النوع من الاختبارات إلا أن له من المميزات ما يبرر استخدامه والتي منها:

- ١- هذا النوع من المفردات جيد مع التلاميذ صغار السن والتمييز ضعيف القراءة.
٢. يغطي جزء كبير من المادة المتعلقة.
٣. يمكن تصحيحه بسرعة وموضوعية.
٤. يمكن استخدامه في كافة المواد الدراسية.

٥. يمكن للماهر في وضع هذا النوع من المفردات أن يصبح مفردات على مستويات عليا من العمليات العقلية (تحليل، تركيب، تقويم).

ومن عيوب هذا النوع من المفردات.

١- يوجه النقد دائمًا إلى هذا النوع من المفردات بأن نسبة التخمين مرتفعة بمعنى أن الطالب يستطيع أن يحصل على الإجابة الصحيحة بمجرد التخمين إلا أن ذلك مردود عليه. فإذا كان الاختبار يتكون من مفردة واحدة فإن احتمال الحصول على الإجابة الصحيحة بالتخمين هو ٥٠٪ ولكن في حالة احتواء الاختبار على مفردتين فقط فإن نسبة التخمين هي ٢٥٪ فإذا كان الاختبار يتكون من ١٠ مفردات (صواب وخطأ) فإن نسبة التخمين هي ١٪ إن احتمال الحصول على درجة ٧٠٪ في اختبار من ١٠٠ من نوع الصواب والخطأ من خلال التخمين وحده يساوى ١٪ ثم أنه يمكن معالجة هذا العيب في اختبارات الصواب والخطأ من خلال تصحيح الدرجة من أثر التخمين باستخدام المعادلة الآتية:

$$d = \frac{c}{x}$$

حيث "د" هي الدرجة المصححة من أثر التخمين، "ص" هو عدد المفردات الصواب في الاختبار، "خ" هو عدد المفردات الخاطئة.

٢- إن مفردات الصواب والخطأ أقل ثباتاً من مفردات الاختبار من متعدد وهذا صحيح طبقاً لـ Frisbee, 1973, Ebel, 1975 ففي كل دراستين نجد أن هناك تبايناً واضحًا على أن مفردات الصواب والخطأ أقل ثباتاً من مفردات الاختبار من متعدد إلا أن ذلك العيب يمكن معالجته بزيادة عدد مفردات الصواب والخطأ.

مقترنات لتحسين كتابة مفردات الصواب والخطأ<sup>(١)</sup>

(١)-Ebel, R. Can Teachers write good true-false items. Journal of Educational Measurement, 12, 1975, 31- 36.

-Frisbee, D.A."Multiple-choice VS. True-False: a comparison of reliabilities and concurrent validities" Journal of Educational Measurement 10,1973, 297-304.

١-تجنب استخدام بعض الكلمات ذات الدلالة الخاصة في الجملة المراد الحكم عليها بالصواب أو الخطأ. فمثلاً كلمات مثل "دائماً، أبداً، كل، ليس أى من"، وهذه الكلمات توحى بأن الإجابة خاطئة. كما أن كلمات مثل "أحياناً، عادة، غالباً" توحى بأن الإجابة صحيحة.

فمثلاً: الرئيق دائمًا في شكل سائل صواب \_\_\_\_.

كل الناس متساوين في الحقوق صواب \_\_\_\_.

كلمة مثل دائمًا قد توحى بأن الإجابة صحيحة بغض النظر عن الجملة ذاتها. كما أن كلمة "كل" في المثل الثاني تحقق نفس الغرض. كما كلمات مثل "غالباً، عادة" فهي كلمات غير معرفة وغير محددة وقد لا تعنى شيئاً شيئاً بالنسبة للطالب.

٢-تجنب استخدام الكلمات التي تدل على الكثيكات بغير تحديد عادي مثل "على" منخفض، مرتفع، .... فهذه الكلمات قد تعنى أشياء مختلفة لنفس الأفراد. -

مثال

- وجد على في دراسته ارتباط عالي بين التحصيل والذكاء ... فماذا تعنى. هنا كلمة "على"؟ أما العبارة الصحيحة فقد تكون:

ووجد على في دراسته ارتباط عالي (٧٠ أو أكثر) بين التحصيل والذكاء.

٣-تجنب الجملة المراد الإجابة عليها بصواب أو خطأ في أبسط صورة وبأوضح أسلوب ممكن. فتحن فريد قياس معلومات التلاميذ وليس قدراتهم اللغوية.

٤-حدد بالضبط ما هو مطلوب من التلميذ أن يفعله في الإجابة من علامات وفي أي مكان سيضع تلك العلامة.

مثال

ضع علامة (✓) فوق الخط المبين على يمين كل عبارة صحيحة وعلامة (✗) فوق الخط المبين على يمين كل عبارة خاطئة .

✗ مساحة المربع الذى ضلعه ١٠ سم هى ١٠٠ سم.

✗ مساحة المثلث القائم الزاوية = القاعدة × الوتر.

٥- اجعل عدد المفردات الصواب يساوى في العدد عدد المفردات الخاطئة تقريباً ولا تجعل أي نظام في وضع تلك المفردات كان تتضمن كل مفردة صواب تليها مفردة خاطئة غالباً ما يكتشف الطالب تلك القاعدة بسرعة.

وبىرى "1974" أن يحتوى الاختبار من نوع الصواب والخطأ عدد من المفردات الخاطئة أكبر من عدد المفردات الصحيحة وذلك لأن المفردة الخاطئة أكثر تمييزاً من المفردة الصحيحة.

### ثالثاً: مفردات اختبارات المزاوجة Matching Items

ت تكون مفردات المزاوجة من قائمتين ترتبطان بعضهما البعض فقد تكون الجمل في القائمة الأولى إجابة للجمل في العمود الثاني.

وهناك نوعين من هذا الاختبار:

#### ١-المزاوجة التامة Perfect Matching

حيث يكون عدد العبارات في القائمة الأولى يساوى عدد العبارات في القائمة الثانية بالضبط. مثل

أمامك قائمتين، ففي القائمة الأولى مجموعة من الأسئلة توجد إجاباتها في القائمة الثانية. أكتب رقم الإجابة على يمين كل سؤال من الأسئلة الموجودة في القائمة الأولى:  
القائمة الثانية

- |           |  |
|-----------|--|
| ٣ (١)     | ما هي مساحة المربع الذى طول ضلعه ٥ سم ؟            |
| ٣١٤٢٨ (٢) | ما هي مساحة الدائرة التى نصف قطرها ٢ سم ؟          |
| ٢٥ (٣)    | ما مساحة المثلث الذى طول قاعدته ٦ سم وارتفاعه ٣ سم |
| ٤ (٤)     | ما هي قيمة " ط " لأربع أرقام عشرية ؟               |

لاحظ أن هناك أربع إجابات لأربع عبارات في المعلومات بسيطة من الممكن أن يصل الطالب إلى الإجابة الصحيحة وذلك لوجود تمازج أحدى بين عناصر القائمة الأولى والقائمة الثانية ومن ثم فلو عرف الطالب على أحسن تقدير من خلال معلوماته إجابات ثلاثة منها فإن الرابعة تكون ضرورية طالما أن كل إجابة تستخدم مرة واحدة فقط.

#### ٢-المزاوجة غير التامة Imperfect Matching

وفي هذا النوع يكون عدد عبارات إحدى القائمتين أكبر من عدد عبارات القائمة الأخرى.

مثال

أمامك قائمتين: في القائمة الثانية إجابات للأسئلة في القائمة الأولى اختر رقم الإجابات الصحيحة في القائمة الثانية واتكتب على يمين العبارات في القائمة الأولى فوق الخط المبين:

**القائمة الأولى**

**القائمة الثانية**

$$\begin{array}{rcl}
 & (1) \text{ س} = 1 & 5 = 3 + \underline{2} \quad (3) \\
 \frac{2}{\underline{2}} & (2) \text{ س} = & 5 = 2 + \underline{3} \quad (1) \\
 & (3) \text{ س} = 2 & 9 = 6 + \underline{3} \quad (1) \\
 & (4) \text{ س} = & 18 - \underline{9} \text{ من} \quad (1) \\
 & (5) \text{ س} = & \\
 \frac{1}{\underline{4}} & &
 \end{array}$$

$$(6) \text{ س} = 4$$

مقترنات تحسين استخدام مفردات المزاوجة:

- ١- لا تكتب أى مفردة مكونة من أكثر من عشر اختيارات لأن ذلك يؤدي إلى إرباك الطالب لكثرة عدد الاختيارات.
- ٢- يجب أن تكون مكونة كل مفردة متجانسة بحيث لا يكون عبارة أطول من غيرها سواء كان ذلك في الصياغة اللغوية أو عدد الكلمات.
- ٣- ضع كلا من القائمهين في صفحة واحدة ولا تضع أى مفردة في أكثر من صفحة واحدة لتوفير وقت الطالب وتحسين أدائه.
- ٤- اجعل عمود الإجابة دائمًا أقصر في صياغته اللغوية من عمود العبارات والأستلة الأولى حتى يتمكن التلميذ من تمييز الإجابة من السؤال أو العبارة.
- ٥- يجب أن يعرف الطالب بالضبط كيفية قيامه بالمزاوجة وأنه سيضع رقم القائمة الثانية بجانب القائمة الأولى.

## **اختبارات الإجابات الطلابية**

- المقالة

- الإجابات القصيرة

- التكملة

### **اختبارات الإجابات الطلبية**

لاحظنا في الفصل السابق أن هناك نوعين من الاختبارات يعدها المدرس أحدهما يعتمد على أن يختار الطالب الإجابة كما في حالة الاختبار من متعدد والصواب والخطأ والمزاوجة أو أن يقوم الطالب بتقديم إجابة من عنده كما في حالة اختبارات التكملة، الإجابات القصيرة والمقالة وسوف نتعرض بالتفصيل لهذا النوع من الاختبارات والذي أسميهن اختبارات الإجابات الطلبية. فالإجابة على مثل هذه الأنواع من الاختبارات يقدمها التلميذ ولا يعدها واضح الاختبار.

#### **أولاً : أسلمة المقالة Essay Questions**

تعتبر أسلمة المقالة من أقدم أنواع الأسلمة المعروفة. فقد يعود تاريخ تلك الأسلمة إلى أوائل القرن العشرين. ففي واحدة من أقدم الدراسات المعروفة عن هذا النوع من الأسلمة سجل كل من ستارش وأليلويت (Starch & Elliott, 1913) أنه تم تصحيح ورقة واحدة في اختبار من نوع المقالى في الهندسة بواسطة ١١٦ مدرساً، وباعتبار الرياضيات من المواد التي يتصنف تصحيحها إلى حد كبير بالموضوعية، ولقد كانت نتيجة هذه الدراسة الكلاسيكية أن الدرجة التي حصل عليها صاحب هذه الورقة تراوحت بين ٩٢ ، ٢٨ من ١٠٠ .

وفي دراسة أخرى "لاشبورن" (Ashburn, 1938) وجد أنه لو أعطى ورقة واحدة من نوع أسلمة المقالة لأستاذ جامعي لتصحيحها في ملابسات مختلفين. توصل إلى أنه في ٤٠ % من الحالات التي رسب فيها الطالب لم تتمتد الدرجة على ما تحتويه من إجابات بل على من يقوم بقراءة وتصحيح الورقة وأنه في حوالي ١٠% من حالات الرسوب اعتمدت النتيجة على الوقت الذي قرأ فيه المصحح الورقة.

كما أوضحت بعض الدراسات تأثير الدرجة التي تعطى في اختبارات المقالة بعوامل لا صلة لها بالموضوع الذي تصاغ فيه الأسلمة. ومن هذه العوامل خط الطالب نفسه . فالخط الجيد والخط الردي عوامل هامة ومؤثرة في درجة الطالب (Marshall and Powers, 1969).

وعلى الرغم من ذلك فهناك من المؤيدین لهذا النوع من الأسلمة من ثبّت أن أسلمة المقالة أقدر على قياس المستويات العليا للعمليات العقلية من الاختبارات الموضوعية ومن أقدم هذه الدراسات (Weideman and Newens, 1933) الذي ثبّت أن المهارات العقلية

التي يقيسها اختبار المقالة أعقد وأعلى من تلك التي يقيسها اختبار من نوع الصواب والخطأ. ومن الدراسات الجديدة في هذا الموضوع دراسة هويكن وبراتش (Bracht & Hopkins, 1968) الذي أعطى ٢٧٩ طالب في إحدى الكليات اختباراً أحدهما من النوع الموضوعي والأخر من نوع المقالة في مناسبتين متشابهتين. وأثبتنا أن كلاً من اختبارات المقالة والاختبارات الموضوعية المستخدمة قاسياً نفس المهارات. إلا أن أهم نتيجة لهذه الدراسة هو عدم وجود فروق ذات دلالة بين الدرجات المعطاة من خلال الاختبار الموضوعي والدرجة المعطاة من خلال اختبار المقالة وهذه نتيجة عكست كل ما يتوقعه الطلاب والمهتمين بالاختبار. فالاعتقاد السائد أن درجة الاختبار الموضوعي أكثر تعبيراً عن مستوى الطالب من درجة اختبار المقالة التي تتداخل فيها العوامل الإنسانية والشخصية.

ومن هذا العرض الموجز يتضح مدى أهمية أسلمة المقالة ودورها في الاختبارات التربوية إلا أن أهم فوائد اختبارات المقالة يمكن لايجازها في:

- ١-قدرتها على قياس مستويات عقلية عليا.
- ٢-سهولة إعدادها.
- ٣-تقدير قدرات ومهارات معينة (تنظيم الأفكار وعرضها، التعبير اللغوي، ...).

ومن عيوب أسلمة المقالة:

- ١- صعوبة تصحيفها.
- ٢- درجات أسلمة المقالة غير ثابتة.
- ٣- لا تغطي أسلمة المقالة إلا جزءاً محدوداً من المحتوى المنهجي.

ورغم هذه العيوب فإنه في الإمكان تحسين استخدام أسلمة المقالة في تصميم الاختبارات. مفترضات لتحسين استخدام أسلمة المقالة

(١) يجب أن نجد من استخدام هذا النوع من الأسلمة إلا في الحالات التي يجب أن يستخدم فيها ذلك النوع والتي تتطبق عليها ظروف استخدام الأسلمة المقالة.

وقد حد في هذا الموضوع، كورتز (Curtis 1843) أثني عشر نوعاً من الحالات التي يمكن استخدام أسلمة المقالة فيها:

- ١- في حالات المقارنات، قارن بين استخدام الطريقة التحليلية والتركيبية في البراهين الرياضية.

- ٢- تطبيق معلومات معينة في موقف جديدة.
- ٣- التصنيف.
- ٤- العلاقات التي تتضمن سببية.
- ٥- أمثلة توضيحية.
- ٦- نقد، تصحيح حالات خاطئة، صياغة جمل معينة.
- ٧- استنتاجات من بيانات معينة
- ٨- مناقشة.
- ٩- شرح وتعريف.
- ١٠- تلخيص.
- ١١- ملاحظات من خلال مواقف.
- ١٢- صياغة الأسئلة واستنتاجات معينة.

إلا أن أكثر أنواع هذه الحالات استخداماً في الأسئلة المقالية هي حالات الشرح والتعريف، والتذكرة البسيطة. وهذه الحالات (١٢) من الممكن أن يختار مصمم الاختبار أسئلة المقالة منها.

(ب) يجب تحديد صياغة سؤال المقالة: بشكل دقيق وفي جمل سلوكية محددة يتضمن نوعية السلوك والنشاط الذي يقوم به التلميذ عند قيامه بالإجابة على السؤال. كما يجب شرح مفهومك لكل كلمة مستخدمة في الكلمة المطلوبة، مثل نقاش بالتفصيل (ماذا تعنى بكلمة تفصيل؟).

(جـ) حدد زمن الإجابة بالتقريب اللازم لكل سؤال وكذلك حدد درجة كل سؤال بالنسبة للاختبار الكلى.

فتحديد زمن الإجابة المسموح به والدرجة يعطيان الطالب مؤشرات محددة لما ينبغي أن يبذله في الإجابة:

$$\text{مثال أكتب برهان نظرية فيناغورث ... ( ) } \quad \frac{\text{الزمن}}{٤} \quad \frac{\text{الدرجة}}{٥ \text{ دقائق}} \quad \text{تصحيح أسئلة المقالة}$$

على الرغم من صعوبة تصحيح أسئلة المقالة بشكل موضوعي وبدرجة عالية من الثبات، فإن هناك مجموعة من القواعد من الممكن استخدامها لتحسين تصحيح هذا النوع من الأسئلة.

١- توجد على الأقل طريقتين لتصحيح هذا النوع من الأسئلة إحداهما تسمى طريقة المفتاح "Key Method" والثانية طريقة التقدير "Ranking Method". وفي كلا الطريقتين فائت في حاجة إلى قائمة مكونات للإجابة المطلوبة تحتوي على أهم المحتويات التي ينبغي أن يعطيها الطالب في إجابته وهذه القائمة تمثل وسيلة قياس (المتر في قيام الأطوال، ...).

في طريقة المفتاح نقوم بتحديد درجات لقائمة التي تم إعدادها طبقاً لأهمية كل مكون ومجموع درجات المكونات في تلك القائمة تعطي درجة المفردة أو السؤال أو الاختبار ككل. مثل

في حالة سؤال الطلاب عن ذكر ثلاثة طرق لحل معادلات الدرجة الأولى في متغيرين:

المكون	طريقة التعويض	الحذف	المحددات	الدرجة
٢	١	١		٢

وباستخدام هذه القائمة المنظمة من المكونات يبحث المصحح في المقالة المراد تصحيحها عن تلك المكونات ويعطي لكل مكون ذكر في المقالة الدرجة الخاصة به. أما في حالة طريقة التقدير فإننا نبدأ بقراءة المقالة المراد تصحيحها والخاصة بسؤال واحد في جميع الأوراق، ثم يتم توزيع تلك الإجابات في ثلاثة مجموعات (جيدة، مقبولة، ضعيفة) وتتعطى لكل مجموعة درجة معينة مثل "٢" في حالة جيدة "١" في حالة القبول، "صفر" ضعيف وبذلك نستطيع مقارنة الإجابات في سؤال واحد لكل المتعلمين وفي ذات الوقت نقارن الإجابات الجيدة بعضها البعض. ويمكن توزيع درجات في داخل المستوى الواحد. فإذا كانت هناك إجابة ممتازة فتعطى "٢" وإذا كانت هناك إجابة جيدة جداً فقد يعطيها المصحح ١,٧٥ وإذا كانت جيدة فتعطى ١,٥ درجة وهكذا.

٢- صلح سؤالاً واحداً لجميع التلاميذ في جميع الأوراق ثم بعد انتهاءك من هذا السؤال صلح السؤال الثاني وهكذا. وبهذه الطريقة لا ينكر المصحح إلا قائمة واحدة في كل سؤال بصححه كما يمكنه من استخدام تلك القائمة بكفاءة ومن ناحية أخرى يستطيع بهذه

الطريقة فرز الإجابة الممتازة من بين الإجابات العادية على سؤال معينه.

٣- حاول تخطي أو إلغاء اسم الطالب عند تصحيح ورقة. فسواء قصدنا أو لم نقصد دائماً تتلون درجتنا طبقاً لمعرفتنا لشخصية الفرد الذي نصحح له الورقة.

٤- اخلط أوراق الإجابات بدون ترتيب معين وذلك لأننا سبق أن ذكرنا أن ترتيب الورقة في التصحيح لها وزن. ومن ثم حاول أن تخالر الورقة عشوائياً ولا تضع ترتيب معين للأوراق أو للأسماء.

٥- تجنب استخدام الأسئلة الاختبارية إلا إذا اضطررت إلى ذلك لأن إجابات الطلاب على مختلف الأسئلة يؤدي إلى عدم الدقة في مقارنة الدرجات وعدم ثبات درجات الاختبار نفسه لاختلاف الأسئلة.

#### ثانياً: أسئلة الإجابات القصيرة Short-Answer Questions

إن أسئلة الإجابات القصيرة تهدف إلى قياس معلومات الطلاب عن طريق سؤالهم لتقديم معلومات مختصرة في جمل قليلة أو كلمات معدودة عن أسئلة محددة بمعنى أن أسئلة الإجابات القصيرة تحاول أن تقدم للطالب أسئلة المقال في شكل مبسط فتح لا نطلب من الطالب في هذا النوع من المفردات أن يكتب مقالة. بل قد يكتب فقرة لا تزيد عن سطرين أو ثلاثة أو قد يقدم اسماً لشخص في مجال معين كإجابة على سؤال معين أو يقدم عدداً معيناً أو تاريخاً أو غير ذلك من المعلومات المترفرفة التي يمكن للمختبر أن يقيس بها قدرات المتعلمين. وهذا النوع يكثر استخدامه في المرحلة الابتدائية خاصة لسهولة إعداده وسهولة الإجابة عليه ولصعوبته التخمين فيه.

#### متطلبات لكتابية أسئلة الإجابات القصيرة

١- حاول جهدك لصياغة المفردة أو الجملة أو السؤال المراد الإجابة عليه بشكل دقيق محدد.

مثالاً: أكتب مذكرات مختصرة عن هجرة الرسول عليه الصلاة السلام. هذا السؤال غير محدد الإجابة وغير محدد الهدف منه. ماذا تزيد أن تقول؟ وماذا تزيد من التلميذ أن يكتب عن الهجرة النبوية؟ هل تزيد أن يكتب الطالب عن خط سير الرسول عليه الصلاة والسلام وعن المتعاصب التي لاقاها في السفر، أم عن تأثير الهجرة على الدعوة الإسلامية وغير ذلك من أسئلة يجب أن يتم تحديدها في السؤال.

مثال (أفضل)

أكتب مذكرات مختصرة - لا تزيد عن ٣ أسطر - حول تأثير الهجرة النبوية على الدعوة الإسلامية.

٢- فكر في إجابة السؤال المراد كتابته قبل أن تطلب من الطلاب الإجابة وحدد تلك

الإجابة وأكتبها بنفسك ثم حدد بعد ذلك المساحة المسموحة بها في الإجابة (ثلاث أسطر)،  
(أربع أسطر) غير ذلك.

٣- أترك مكاناً مناسباً للإجابة يتناسب مع كل سؤال بحيث يستطيع الطالب المتوسط أن يجيب  
على السؤال في هذا الفراغ المسموحة به. وبين تلك تكون حدت للطالب المدى الذي يجب أن  
يتحرك فيه أثناء إجابته.

٤- إذا كنت ت يريد اختبار طلابك في ذكر تعريف معين، أو بعض المصطلحات العلمية  
المعينة استخدم دائماً أسلمة الإجابات القصيرة.

### ثالثاً: مفردات التكملة The Completion Test Items

في هذا النوع من المفردات تكون هناك جملة ينقصها كلمة أو كلمتين أو عدد أو رقم  
معين على الطالب أن يقدمه ويكتبه في المكان المناسب.  
مثال

قيمة "ط" النسبة التقريرية لستة أرقام عشرية هي: \_\_\_\_\_ والفرق بين مفردات  
الكلمة ومفردات الإجابات القصيرة أن الطالب هنا يقدم كلمة أو اثنين في حين أنه في النوع  
الثاني يقدم جملة أو مجموعة جمل. فإذا أردنا صياغة المثال السابق على كل الإجابات  
القصيرة نقول: كيف تحسب قيمة "ط" لستة أقام عشرية باستخدام مساحة الدائرة والفرق  
واضح بين المثالين ومن ثم بين النوعين.

إن مفردات الكلمة تقترب إلى حد كبير إلى قياس الحفظ أكثر منه وسيلة لقياس الفهم. فكتابة  
فقرة من كتاب ينقصها بعض الكلمات على الطالب أن يضعها في المكان المناسب هو نوع من  
أسلة الحفظ والتسميم.

ولتحسين استخدام هذا النوع من المفردات يجب اتباع الآتي:  
١- إذا كان في الإمكان أن يضع الطالب كلمة واحدة في كل فراغ فإن ذلك يكون أفضل.  
فكلما زادت أعداد الكلمات في الفراغ الواحد زاد احتمال عدم الموضوعية.  
مثال

مساحة المستطيل الذي طول ضلعيه ٤ سم، ٥ سم تساوى \_\_\_\_\_  
٢- تجنب نقل الجمل أو الفقرات بالكامل من الكتاب المدرسي، فهذا الأسلوب على الرغم من  
بساطته وصحته في الوصول إلى إجابات محددة ومعروفة من جانب المعلم إلا أنه سيء  
بالنسبة للطالب وللنتائج التربوي العام. فيعمل هذا النوع من التصميم على لفت نظر

الطلاب لحفظ معلومات الكتاب أكثر من فهمها وهذا شئ خطير.

٣-تجنب استخدم جمل غير معروفة أو تحمل أكثر من إجابة.  
مثال

ولد الرسول عليه الصلة والسلام في \_\_\_\_\_

فقد يكون المطلوب هنا هو المكان (مكة) أو قد يكون العام (عام الفيل).  
ويمكن تحسين المثال السابق عن طريق إعادة صياغته على الشكل: ولد الرسول عليه  
الصلة والسلام في عام \_\_\_\_\_

٤- لا تأخذ عدد كبير من الكلمات لتضع مكانها فراغات فتقضى الفقرة معناها وتصبح  
مجموعة من الفراغات التي لا تعنى شيئاً.

مثال

إن \_\_\_\_\_ هو ناتج قسمة \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_

فهذه الجملة لا تعنى أى شئ ومن الصعب على أي طالب أن يجيب عليها إجابة  
صحيحة. وتعديلها يمكن أن يكون:

إن خارج القسمة هو ناتج قسمة \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_

٥- لا تستخدم فراغات في بداية الجمل بل عن الفراغات في الوسط أو نهاية الجملة أفضل.  
مثال

\_\_\_\_\_ هي النسبة التقريبية بين محيط الدائرة والقطر.

والأفضل في هذا المثال قوله:

إن النسبة التقريبية بين محيط الدائرة والقطر هي \_\_\_\_\_

٦- حدد الفراغ طبقاً لمعنى الكلمة أو الكلمات المطلوبة بالضبط فترك فراغ أصغر أو أكبر  
من المطلوب يشكك الطالب في إجابته حتى لو كانت صحيحة.

## REFERENCES

- 1-Ashburn, R.R. "An Experiment in The Essay-Type Questions" *Journal of Experimental Education*, 1938, 7, P. 13.
- 2-Bloom, B. S. *Mastery Learning and its Implications for Curriculum Development* in Eisner, E.W. *confronting curriculum Reform*. Boston, Little Brown, 1971.
- 3-Bracht, G. H. and Kenneth D. Hopkins "Objectives and Essay Tests: Do they measure different abilities? Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association (AERA) Chicago, 1968.
- 4-Chase, C. Relative Length option and response set in Multiple-choice items *Educational & Psychological Measurement*. 1964, 24, P.861.
- 5-----, *Measurement for Educational Evaluation*. Addison-Wesley Pub. Comp. Menlo, Cal. 1978.
- 6-Curtis, F.D. "Types of Thought Questions in Text Books of Science" *Science Education* 1943, 27, PP. 60- 67.
- 7-Eble, R. L. The Ineffectiveness of Multiple-Choice, True-False Test Items *Educational Psychological Measurement*, 1978, 38, 37.
- 8----- "Can Teachers write good true false items ? *Journal of Educational Measurement*, 1975, 12, PP. 31- 36.
- 9-Prishee, D. A. "Multiple-Choice VS. True-False a comparison of reliabilities and concurrent Validities". *Journal of Educational Measurement*, 1973, 10, PP. 297- 304.
- 10----- "The Effect of Item Format on Reliability and Validity: A Study of Multiple-Choice and Psychological Measurement, 1974, 34, PP. 885- 892.
- 11-Hill, J. R. *Measurement and Evaluation in the Classroom*. 2ed. Ed. Merrill Pub. Com. Columbus, Ohio, 1981.
- 12-Kau Fman, J. "The Existence and Effects of Specific Determiners in Test". Paper Presented and Anual meeting of the (APA.) New Orleans, 1975.
- 13-Marshall, J. C. and J. M. Power. "Writing Neatness, Composition Errors and Essay Grades", *Journal of Educational Measurement*, 1969, 6, PP. 97-101.
- 14-Myers, M. & Helen Price " Suggestions for Construction of Multiple-Choice Test Items". *Educational and Psychological Measurement*, 1945, 5 PP. 261- 271.

- 15-Oosterhof, A. & Glasnapp. D.R. "Comparative reliability and Difficulties of Multiple – Choice and True-False Formats". Journal of Experimental Education, 1974, 42, PP. 62-64.
- 16-Starch, D. and Elliot, E.C" Reliability of Grading High School Work in English " School Review, 1913, 20 , PP. 442-457.
- 17-Weideman, C.C. and Newens, L.F. "Does the compare and contrast essay test measure the same mental functions as the true-false test?" Journal of General psychology, 1939, 9, PP. 430-449.

## **الاختبارات المقننة**

- الفرق بين الاختبار المقنن والتحصيلي
- اختبارات الاستعداد الخاصة.
- الفرق بين اختبارات الاستعداد واختبارات الذكاء
- اختبارات الإبداع العقلى.
- اختبارات الذكاء.

## الاختبارات التحصيلية المقننة

### Standardized Achievement Tests

ناقشتنا في الجزء الثاني للختارات التحصيلية التي يعدها المدرس لقياس تحصيل تلاميذه، وسنناقش في هذا الجزء نوعاً آخر من الاختبارات التحصيلية يسمى بالاختبارات المقننة.

ويقال للاختبار أنه مقنن إذا:

- ١- حسم وأعد بطريقة معينة يتم من خلالها تجربة مفرداته على أعداد كبيرة من الطلاب كذلك تم تحليل تلك التجربة وأعيدت صياغة مفرداته بناءً على ذلك.
  - ٢- تتضمن تعليمات محددة وواضحة حول ظروف تقديم ذلك الاختبار وكيفية عرضه للطلاب وزمن وطريقة الإجابة لتماشي مع الظروف المعيارية التي وضع الاختبار فيها.
  - ٣- أن يتضمن الاختبار جدول معايير "norms" لتقسيم درجات ذلك الاختبار ومقارنة نتائج الاختبار عند تطبيقه على عينة من الطلاب مع نتائج طلاب عينات التقييم.
- الفرق بين الاختبار التحصيلي المقنن والاختبار التحصيلي الذي يعده المدرس؟ هناك ثلاثة فروق رئيسية بين نوعي الاختبار التحصيلي هذين.

## ١- الغرض من الاختبار

في حالة الاختبارات التصصيلية التي يعدها المدرس نجد أن الغرض من تلك الاختبارات يتم تحديده طبقاً للموضوعات التي تم تدريسها في الفصل (وحدة، مقرر،...) بمعنى أن الغرض من الاختبارات التصصيلية التي يعدها المدرس تتمركز بصفة خاصة حول المحتوى الذي تم تدرسه. في حين أن الغرض من الاختبارات التصصيلية المقننة لا نجده يرتبط بـ أي محتوى معرفى محدد لأى فصل دراسي معين.

وفي الغالب فإن أغراض تلك الاختبارات المقننة تكون أهداف عامة للتربية أو المناهج تتعلق بـ أي أوسع من مجرد الاقتصار على مجموعة من الدروس أو الموضوعات المختلفة.

### ٢- نوعية المفردات

بعض المدرسين يكتبون مفردات جيدة في اختباراتهم التصصيلية المدرسية في حين الكثير منهم تقصّهم هذه المهارة، وغالباً ما لا يتم اختيار تلك المفردات وتجربيتها وإجراء تحليل مفردات لها ” في حين أن الاختبارات التصصيلية المقننة يعدها متخصصون مهمتهم إعداد الاختبارات وكتابتها مفرداتها وتحليلها باستخدام أسلوب تحليل المفردات وتجربيتها وإعادة صياغتها.

### ٣- الثبات والصدق

نادرًا ما يحسب المدرسين لاختباراتهم التصصيلية معاملات الثبات والصدق إلا أنها نجد في الاختبارات التصصيلية المقننة معاملات ثبات عالية في جميع تلك الاختبارات لا يقل عن ٩٠، وهذا المعامل العالى يجعلنا نستقر في الدرجات التي نحصل عليها من مثل هذه الاختبارات عن تلك التي يعدها المدرسين. كذلك فإن هذه الاختبارات المقننة صادقة بمعنى أنها تقيس ما وضعنا لقياسه.

### لماذا نستخدم الاختبارات المقننة ؟

عادة نستخدم الاختبارات التصصيلية المقننة في ثلاثة حالات:

١- الاختبارات التصصيلية المقننة لقياس أشياء أخرى بالإضافة للتحصيل الدراسي مثل الاستعداد والذكاء، والشخصية والميول، والاتجاهات وغيرها.

٢- بعض الاختبارات التصصيلية المقننة تستخدم كاختبارات تشخيصية "Diagnostic" لقياس المهارات التي أدت إلى عدم تعلم التلميذ لبعض المعلومات. وهذه الأنواع من الاختبارات ليس من السهل على المدرس العادى إعدادها ومن ثم يميل إلى شراء الاختبارات المقننة الجاهزة في هذا الخصوص.

٣- غير بعض المدرسين مقارنة أداء تلاميذهم بأداء مجموعات أخرى من التلاميذ. وربما يكون من المستحب إعداد اختبار من قبل مدرس معين لتطبيقه على أكثر من مدرسة واحدة في أكثر من بلد ومن ثم نجد الحاجة الملحة للرجوع إلى الاختبارات المقمنة التي تحقق تلك الأغراض.

#### ١- اختبارات الاستعداد الخاصة

يعرف اختبار الاستعداد على أنه وسيلة مقمنة للتتبُّأ بما يمكن أن يقوم به الفرد من أعمال عقب نوع معين من التدريب في ميدان مهاري محدد. بمعنى أن اختبارات الاستعداد هي نوع من اختبارات التحصيل على أساس أن التعلم من المهارة هو نوع من التحصيل وعلى الرغم من ذلك فإن اختبارات الاستعداد الخاص تختلف عن اختبارات التحصيل يتم حساب صدقها من خلال الأسلوب المعتمى بصدق المحتوى حيث يتم مقارنة محتوى الاختبار التحصيلي بمحتوى المقرر الدراسي المعطى له هذا الاختبار بينما صدق اختبارات الاستعداد يتم حسابه من خلال قدرتها على التنبؤ بالسلوك المستقبلي المتوقع لمن يمتلك ذلك الاستعداد. وتوجد علاقة ارتباطية بين بعض اختبارات الاستعداد والاختبارات التصصيلية.

#### ومن أمثلة اختبارات الاستعداد الخاصة:

(ا) بطاريات اختبارات DAT إن من أفضل تلك الاختبارات بطارية اختبارات الاستعداد التقاضلى Differential Aptitudes Test (DAT) Bennett, Seashore, & Wesman, 1972 وهذه البطارية من الاختبارات مصممة للاستخدام في الفصول الدراسية من الثاني المتوسط (الإعدادي) إلى الثالث الثانوى وهذه البطارية تتكون من ثمانية اختبارات هي: السببية اللغوية، القدرات العددية، السببية المجردة، السرعة الكتابية والدقة فيها، السببية الميكانيكية، العلاقات الفراعية، الهجاء، الاستخدام اللغوى.

مثال ( ١ ) السببية الميكانيكية

أى الرجلين يحمل ثقلًا أكثر؟ إذا كانا

يحمل ثقلين متساوين أكثر جـ.

مثال ( ٢ ) السببية اللغوية

إن \_\_\_\_\_ للاء مثل الأكل " إلى \_\_\_\_\_

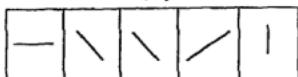
١-يمتظر - يسوق

٢-الرجل - العدو

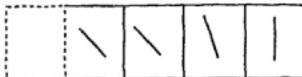
- ٣- الشرب - الطعام  
 ٤- النبات- الصناعة  
 ٥- الشرب- الإعداد  
**مثال ( ٣ ) السبيبة المجردة**

في الشكل التالي تجد مستطيلين أحدهما يتكون من ٤ مربعات والأخر من خمس مربعات ويسمي الأول مشكلة والثانية إجابة. ففي المشكلة توجد مجموعة متسلسلة من الخطوط. والمطلوب منك أن تبحث في مربعات الإجابة عن المربع الذي يتضمن الخط الذي سيكون رقمه "٥" في مستطيل المشكلة.

إجابات



مشكلات



إن هذا الاختبار "DAT" تم تقديمها على ٧٦ منطقة تعليمية في الولايات المتحدة شملت ٢٣ ولاية. وكان عدد الطلاب الذين طبق عليهم هذا الاختبار في مراحل التقين قد وصل إلى ٦٥٠٠ طالب، هذا يعطيك تصور على كيفية تقديم الاختبارات.  
 (ب) ومن اختبارات الاستعداد التصعيدي في الولايات المتحدة اختبار القبول الجامعي "SAT".

#### Scholastic Aptitude Test . "SAT"

وأختبار "SAT" يستغرق حوالي ٣ ساعات ويكون من جزئين الجزء الأول خاص باللغة، والجزء الثاني خاص بالرياضيات . ومتوسط الدرجات في أي جزء "٥٠٠" الإنجراف المعياري "١٠٠" والجدول (١-٥) يتضمن متوسطات درجات الطلاب الذين أخذوا هذا الاختبار منذ عام ١٩٥١ إلى عام ١٩٨٣ في جزئيه اللغوي والرياضي. إن درجات اختبار "SAT" هذه لا تطلي الطالب الفرصة في دخول الكلية التي يرغبها وقطط بل إليها تعطيه الثقة في النفس لما سيكون عليه تقدمه الدراسي الأكاديمي في الكلية التي تؤهله درجات الـ "SAT" لها. كما أن الكليات الجامعية تقبل نوعية من الطلاب حاصلين على درجات مشابهة لزماتهم الذين أنهوا الدراسة فيها وحصلوا تقريباً على نفس تلك الدرجات عندما دخلوا هذه الكليات. وبذلك تتتبأ الكلية بمستوى الطلاب المقبولين وتنتبه بناء على ذلك بمستوياتهم التحصيلية ومستوى الأداء أثناء الدراسة الجامعية. ويمكن إجمال أهم الخصائص بطاريات اختبارات الاستعداد على النحو التالي:

- ١- إن أي بطارية اختبارات خاصة بقياس الاستعداد يجب أن تتضمن سلوكيات متعلقة بالعمل الذي سيؤديه الفرد بمعنى إذا أردنا قياس الاستعداد الميكانيكي فإن ذلك الاختبار المتضمن هذا المنصر يجب أن يحتوى موافق ومفردات تتضمن بعض السلوكيات التي تجعل الفرد الذي لديه هذا الاستعداد قادرًا بدرجة عالية من الكفاءة من أداء ذلك العمل الميكانيكي.
- ٢- هناك علاقة ارتباطية ذات دلالة عالية بين كل من الدرجات التي يحصل عليها الطلاب في مثل تلك الاختبارات وبين الدرجات التي يحصل عليها هؤلاء الطلاب في مقررات متصلة بهذا النوع من الاستعداد.

جدول رقم (١ - ٧) (٢)  
بيان متوسطات درجات الطلاب في اختبار "SAT"

الجزء الرياضي	الجزء اللغوي	السنة	الجزء الرياضي	الجزء العلوي	السنة
٤٩٤	٤٦٦	١٩٧٨ - ٦٧	٤٩٤	٤٧٦	١٩٠٢ - ٥١
٤٩١	٤٦٢٠	١٩٧٩ - ٦٨	٤٩٥	٤٧٦	١٩٠٣ - ٥٢
٤٨٨	٤٦٠	١٩٧٠ - ٦٩	٤٩٠	٤٧٢	١٩٠٤ - ٥٣
٤٨٧	٤٥٤	١٩٧١ - ٧٠	٤٩٦	٤٧٥	١٩٠٥ - ٥٤
٤٨٢	٤٥٠	١٩٧٢ - ٧١	٥٠١	٤٧٩	١٩٠٦ - ٥٥
٤٨١	٤٤٣	١٩٧٣ - ٧٢	٤٩٦	٤٧٣	١٩٠٧ - ٥٦
٤٧٨	٤٤٠	١٩٧٤ - ٧٣	٤٩٦	٤٧٢	١٩٠٨ - ٥٧
٤٧٣	٤٣٧	١٩٧٥ - ٧٤	٤٩٨	٤٧٥	١٩٠٩ - ٥٨
٤٧٠	٤٢٩	١٩٧٦ - ٧٥	٤٩٨	٤٧٧	١٩١٠ - ٥٩
٤٧١	٤٢٩	١٩٧٧ - ٧٦	٤٩٥	٤٧٤	١٩١١ - ٦٠
٤٦٩	٤٢٩	١٩٧٨ - ٧٧	٤٩٨	٤٧٣	١٩١٢ - ٦١
٤٦٦	٤٢٦	١٩٧٩ - ٧٨	٥٠٨	٤٧٨	١٩١٣ - ٦٢
٤٦٧	٤٢٣	١٩٨٠ - ٧٩	٤٩٨	٤٧٥	١٩١٤ - ٦٣
٤٦٨	٤٢٥	١٩٨١ - ٨٠	٤٩٦	٤٧٣	١٩١٥ - ٦٤
٤٦٨	٤٢٤	١٩٨٢ - ٨١	٤٩٦	٤٧١	١٩١٦ - ٦٥
٤٦٧	٤٢٣	١٩٨٣ - ٨٢	٤٩٥	٤٦٧	١٩١٧ - ٦٦

(v) From: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM),  
1985, Year Book. The Secondary School Mathematics Curriculum. Renton Va U.S.A., P.\$.

ـ ولما كانت هذه الاختبارات تستخدم في الحكم على استعداد الأفراد لأداء مهام معينة فإنه يجب أن تكون هذه الاختبارات على درجة عالية من الثبات للوصول إلى حد أدنى من التقة في درجات هذه الاختبارات.

الفرق بين اختبارات الاستعداد الخاص واختبارات الذكاء حتى هذه اللحظة لم نتكلم عن اختبارات الذكاء وهذه نقطة في غاية الأهمية لأن الذكاء هو المحرك الرئيسي لمعظم فعاليات السلوك الإنساني ولذلك سنترك لها فصلاً كاملاً للحديث عن الذكاء واختباراته وأهم استخداماتها. أما الآن فغالباً ما تستخدم كلمة الذكاء "Intelligence" والاستعداد الخاص "Aptitude" بمعنى واحد أو قل على الأقل يستخدم بعض التربويين هذين المصطلحين ليعنian نفس الشيء وفي الحقيقة هناك اختلافات كثيرة بين الاستعداد والذكاء. فإذا كان الاختبار يقيس قدرات عامة لا تتصل بميدان معين فإن الاختبار يعتبر ضمن اختبارات الذكاء وليس من اختبارات الاستعداد الخاص.

أما إذا كان الاختبار يقيس عامل معين أو مجموعة عوامل خاصة فإنه يميل إلى جانب الاستعداد دون الذكاء. أما الفرق الثاني بين نوعي الاختبارات فيعود إلى أساس تاريخي فقد نظر إلى الذكاء خلال مرحلة تصميم وإعداد اختباراته على أنه مجموعة من القرارات الخاصة، ومن هنا جاء الخلط بين الاستعداد والذكاء. ولذلك فكثير من علماء النفس وأساتذة التربية يميلون إلى استخدام الاستعداد الخاص على استخدام الذكاء في هذه الحالة الخاصة إذا كانا يريد التبرير بالاستعداد акاديمي. ومن ثم جاء مصطلح "Scholastic Aptitude Test" لاختبارات الاستعداد المدرسي.

#### أنواع اختبارات الاستعداد الخاص

توجد العديد من اختبارات الاستعداد الخاص فمنها الاستعداد الموسيقي والفنى والميكانيكي وغيره. وسوف نعرض باختصار لأهم تلك الأنواع.

##### ١- اختبارات الاستعداد الموسيقى والفنى

هناك العديد من الاختبارات التي تقيس الاستعداد الموسيقى مثل اختبارات:

1-The Seashore Measures of musical Talents

2-The wing standardized tests of musical intelligence

أما فيما يتعلق بالاستعداد الفنى فهناك The Meier Art

هناك اختبارات أخرى كثيرة لقياس ذلك الاستعداد الموسيقى أو الفنى من الممكن للمدرس أن يستخدمها لتحديد استعداد بعض طلابه في الناحية الفنية والموسيقية.

## ٢- اختبارات الاستعداد الخاصة ببعض المهن والأعمال

هناك بعض الاختبارات تقدمها كثير من الأقسام الأكاديمية والكليات الجامعية لطلابها عند دخولهم لستاد الأقسام أو هذه الكليات للتأكد من تمكن الطلاب بالكفايات الأساسية للعمل به. ومن أمثلتها اختبارات اللياقة الرياضية للكليات التربية الرياضية.

### التصحيح Grading

لا يغوتنا ونحن نتحدث عن الاختبارات أن نتحدث عن التصحيح وإعطاء الدرجة لل תלמיד، وقبل أن ندخل في تفاصيل عملية التصحيح يهمني أن أتبه إلى شيء هام وهو أن إعطاء الدرجة ليس هدفاً في حد ذاته بل هو وسيلة لعمليات التقويم الصحيح الذي لا ينبغي أن يقتصر كما سبق أن ذكرنا على الامتحانات فقط هذه ناحية أما الناحية الثانية فهو تركيزك واهتمامك الفائق بالدرجة كمعيار أساسى لتقويم التلاميذ قد يدفع التلاميذ لتبرير غلائهم بأى وسيلة ولكن هذه الوسيلة غير مفروعة كالغلن.

و عملية التصحيح وإعطاء درجة تمثل عيناً تاماً على المدرس ولكن لو اتبع بعض القواعد وعرف بها تلاميذه لأراح نفسه من صداع إعطاء الدرجة وهل هي أقل أو أكثر من يستحق ذلك التلميذ الكثير الإلحاح وليس قليلاً من التلميذ على مثل هذه الحالة.

### فائدة التصحيح

١- ربما يكون أهم فائدة للتصحيح هو تحديد معيار النجاح والتفوق وعليه يمكن المتعلم أن يعرّف نواحي الجودة في أدائه ونواحي الضعف.

٢- تحدد الدرجة نوعية السلوك المقبول ونوعية السلوك المرفوض من جانب المعلم وعليه فهي تمثل نوعاً من الثواب أو العقاب التربوي للمتعلمين يمكن أن يدفعهم لمزيد من العمل والتحسين.

٣- على جميع التلاميذ أن يعرفوا ولو بصورة فردية مراعاة للصرارة لأن الدرجة شيء اعتبره شخصي لا ينبغي أن يعن على الملأ.

٤- تحدد الدرجة مدى التقدم نحو تحقيق الأغراض التربوية المرغوبة ومدى اقتراب المتعلمين من تحقيقها وكذلك ماذا ينبغي للمعلم أن يفعله لتحسين الأداء التربوي لو وجد بعض القصور في أداء المتعلمين بناء على درجات الاختبارات.

## طرق تصحيح الاختبارات

١- الحكم بناء على أدلة خارجية. (الطريقة المعيارية المرجعية).

٢- الحكم بناء على أدلة داخلية. (الطريقة الاعتدالية المرجعية).

في الحقيقة فإن كلاً من هاتين الطريقتين تعتمدان على أساس فلسفى مختلف عن الأخرى فال الأولى تعتمد على استخدام فلسفة التقويم بناء على معايير خارجية والثانية تعتمد على التقويم بناء على معايير داخلية.

يعنى أن الطريقة المعيارية المرجعية تهدف إلى إعطاء المتعلم معياراً مرجعياً لتقدمه وتحصيله بين الأمان والرور، أي أن هذه الطريقة تقارن أداء المتعلم اليوم بادائه بالأمان ومن ثم يمكن الحكم على مدى التقدم في الأداء الفردي للمتعلم.

أما الطريقة الاعتدالية المرجعية فيتم فيها تصنيف التلميذ وسط زملائه طبقاً للتوزيع اعتدالى وكذلك تحديد موقع التلميذ بين أقرانه وتهدف هذه الطريقة إلى خلق الدافع بين المتعلمين للتنافس من أجل اجتاز هذا المستوى حتى ولو لم يحصل أي طالب على امتياز من بين جميع تلاميذ الفصل طالما لم يصل أي منهم إلى المعيار المحدد سلفاً.

ومن ثم فنحن نريد أن نعرف مستويات تعلم التلاميذ طبقاً لمعايير خارجي وكل يوم يؤدى التلميذ عملاً في سبيل الوصول إلى هذا المستوى.

إن التربية الحديثة في حاجة إلى طريقة التقويم الساق الحديث عنهم فنحن نريد أن نقارن "زيد مع عبد" لمحاسن كل منها وندفعهم للعمل التربوى الأفضل وفي ذات الوقت نحن نريد أن نعرف ماذا فعله "زيد" اليوم أفضل مما فعله بالأمس وما مدى اقترابه من تحقيق المستوى وماذا يمكن أن يفعل إضافياً لتحقيق ذلك المستوى.

ونحب أن ننبه المعلم إلى مجموعة من النقاط الهامة في عملية التصحيح:

١- استبعد تماماً فكرة استخدام الدرجة كنوع من الترغيب والترهيب.

٢- استخدام نظاماً واضحاً ومحدداً لإعطاء الدرجة.

٣- إذا استخدمت طريقة المستوى في التصحيح عرف تلاميذك بالمعايير والأبعاد والخاصة بهذا المستوى حتى يمكن أن يبتلوا أفضلاً ما لديهم لتحقيق ذلك المستوى.

### **ثانياً: وسائل التقويم الشفوية**

لا ينبغي بحال أن نقتصر على الوسائل التحريرية والامتحانات المدرسية مهما كانت صياغتها وطريقة تصحيحها لقياس أداء المتعلمين بل ينبغي أن تستخدم وسائل أخرى للتقويم غير الوسائل الاختبارية.

من وسائل التقويم الشفوية "المناقشات" "وتعتبر هذه الطريقة من أوسع الطرق المعروفة لسهولة استخدامها وإمكانية تقويم عدد كبير من التلاميذ في وقت قصير للغاية. فأسلوب وطريقة تحث المتعلم ومشاركته في الحصة المدرسية ينبغيأخذها في الاعتبار عند تقويم المتعلمين، فهناك من التلاميذ من لديه جاذبية خاصة وأسلوب مرتب في التفكير عند الحديث الشفوي قد يفقد ذلك عند الكتابة أو الاختبارات التحريرية. كما أن هذه الطريقة تساعد المتعلمين على الشجاعة والتحدث أمام الزملاء ومعرفة الصحيح والخطئ ويتبع أيضاً ديمقراطية الرأي والرأي المعارض ومن ثم يمكن تجنب النواحي الخاطئة والتمسك بالرأي الصحيح بناء على افتتاح وحرية فكر.

ومن عيوب هذه الطريقة هو اختلاف الأسلمة الموجه من تلميذ إلى آخر كما أن حكم المدرس على أداء المتعلم هنا ذاتياً.  
كما أن إجابة التلميذ الخجول الشفوية قد لا تكون بنفس الكفاءة بالنسبة لإجابتة التحريرية وذلك لتأثيره بزملائه.

وقد يتم إجراء المناقشة مع الفصل ككل أو عن طريق المجموعات المصغرة.

### **المناقشة الفصلية الكلية:**

لبدء مناقشة جيدة ومنمرة مع فصلك حول موضوع ما عليك إلى أن تعد الإعداد الجيد لتلك المناقشات وأن يتم اختيار موضوعات أصلًا قابلة للمناقشة. وأفضل أنواع الموضوعات في تدريس الرياضيات القابلة للمناقشة المشكلات الرياضية - التضابير المنطقية - الموضوعات التاريخية - المصطلحات الرياضية وغيرها.

وللإعداد الجيد للمناقشة اتبع الآتي:

- ١- أعد خطة جيدة لموضوع المناقشة يمكن اتباعها تتضمن هذه الخطة الأسئلة الافتتاحية للموضوع كيفية استثماره الاهتمام بالموضوع الوقت المسموح لكل تلميذ.
- ٢- تتأكد من معرفة وفهم كل تلميذ للموضوع المراد مناقشته وأن هناك رغبة أكيدة في ذلك.

٣-حدد هدف المناقشة وفائدة المتعلمين قبل البدء في المناقشة.

٤-هيأ جو مريحا يشجع على المناقشة وعرض الآراء.

٥-أبدأ المناقشة بداية ممتهنة كظرفة شيقة أو فيلم تعليمي أو مقالة من صحيفة أو أي نوع من الوسائل المنشورة للاهتمام بالموضوع.

٦-حافظ على سير المناقشة في محورها ولا تترك الفرصة لأى من المتعلمين بالشروع والخروج عن الموضوع بأسلوب جيد في جذب انتباه المتعلم إلى الموضوع وليس بالخروج عنه.

٧-شجع المناقشة حينما تبدأ بالفتور والملل باستخدام أسلطة مثل هل توافقون على هذا؟ هل تعارضون هذا؟

٨-حاول بين الحين والحين أن تتحدى قدراتهم العقلية بأسلطة فيها نوع من الإبداعية.

٩-حاول أن تلخص المناقشة في الموضوع لتصل بكم المناقشة إلى نتيجة ما.  
وسائل الملاحظة ومقاييس التقدير

وسائل الملاحظة ومقاييس التقدير لا تقل أهمية عن الاختبارات التحريرية أو الوسائل الشسفوية. فالاتجاهات مهمة للغاية للوصول إلى تقويم حقيقي لأداء المتعلمين بل لقد ثابت الأبحاث أن هناك علاقة موجبة ذات دلالة بين الاتجاه نحو الرياضيات والتحصيل في هذه المادة بمعنى أن من له اتجاهات موجبة يميل إلى أن يحصل أكثر من زميله ذو الاتجاهات السالبة وقياس الاتجاهات يعتمد على مقاييس التقدير "موافق، لا أترى، معتبرض".

وهناك أساليب كثيرة ومتنوعة تستخدم مقاييس التقدير مثل تقويم الكتاب المدرسي أو تقويم الوسيلة التعليمية أو غير ذلك من مقاييس نستخدمها بهدف التقويم الشامل للأداء.

والتيك وسيلة لتقويم المتعلمين لأنفسهم.

أختر الإجابة المناسبة لكل عبارة وإذا كان لديك أي تعليق أو ملاحظة بر جاء إضافة ذلك أمام كل عبارة.

١-يعتبرنى زملائى دائمًا فى الفصل:

أ) صديق.

ب) عدو.

ج-) شخص محبوب ومرغوب فيه .

د-) شخص ضئل باقى الأفراد.

ه-) ليس أى مما سبق.

## تعليق

٢- اعتبر نفسى

أ) ذكيا.

ب) الأذكى في الفصل .

ج-) متوسط الذكاء .

د ) أقل من المتوسط .

ه-) فوق المتوسط .

٣- واجباتي المدرسية التي أقدمها في حصة الرياضيات تتمثل:

أ ) أفضل ما لدى من معلومات.

ب) بعض ما لدى.

ج-) لا شيء على الإطلاق مما أعرفه.

ه-) أقدم شيء مثل باقى زملائي.

٤- اختبارات الرياضيات تتمثل بالنسبة لي:

أ ) عملاً تقيلاً ومؤلماً.

ب) عملاً ممتعاً وشيقاً.

ج-) عمل كأى الأعمال.

د) عمل يرضى والدى.

٥- ماذا تعلمت خلال دراستك لوحدة هندسة التحويلات يمكن أن يفيدك في حياتك.

٦- أكتب أي ملاحظة تعتقد أنها تفيد في تعريفك لنفسك.

ولا تقل وسائل الملاحظة فى أهميتها عن مقاييس التقدير فمن المهم أن يلاحظ المدرس تلاميذه بطريقة منظمة وبناء على مقاييس معروفة لكي يحصل على فكرة جيدة عن تعامل التلاميذ مع بعضهم البعض ولا تقتصر وسائل التقويم على تقويم المعلم لتلاميذه أو التلاميذ لأنفسهم بل إن هناك وسائل تقويم المعلم ذاته وهذا الوسائل تعتمد على أساس الملاحظة المنظمة.

ويعتبر نموذج فلاندرز "Flanders" أحسن ما قدم في هذا الخصوص. فلابد للمعلم أن يعرف نفسه وأدائه التدريسي والأخطاء التي وقع فيها.

ويسمى نموذج فلاندرز بنموذج التفاعل اللنظري حيث يتفاعل أداء المعلم أثناء التدريس في الدراسوس مع تلاميذه والتفاعل بين المعلم والمعلمين ولقد كان الهدف لنموذج فلاندرز هذا أن

يفهم المعلم الموقف التعلمي وملابساته وذلك من خلال التقويم الذاتي لأدائه هو أو من خلال تقويم البعض له.

ودور المعلم من وجهة نظر فلادرز هو دور المرشد والموجه وعليه فإن المعلم عليه أن يعين المتعلم لفهم الموقف بصورة أفضل ولقد تعرضنا إلى نموذج فلادرز وطريقة استخدامه في الفصل الأول من هذا الكتاب.

### تقويم المدرسين لنفسه

اختر الرقم المناسب أمام كل عبارة لتعبير عن وجهة نظرك حيث الرقم (١) يدل على انتطاق الصفة أقل ما يمكن والرقم (٥) تدل على انتطاق الصفة بأحسن ما يمكن.

تطبيقات تماماً	تطبيقات تماماً	لا لارى	لا تطبيقات	لا تطبيقات تماماً	
					١- هل أبدو حسن المظهر؟ ٢- هل صوتي مسموع ٣- هل فكرة الدرس الأساسية واضحة؟ ٤- هل بذلت الجهد ليفكر الطلاب فيما أقول لهم؟ ٥- هل أسئلتي متعددة وواضحة؟ ٦- هل سبورتى منظمة؟ ٧- هل الوسيلة أو الأداء المستخدمة كانت مناسبة؟ ٨- هل رتب الدرس بطريقة منتظمة؟ ٩- هل تقويمى للدرس مناسب؟ ١٠- هل هناك عيوب شخصية فى حديثى ولغتى؟ وما هي؟

اكتب ملاحظاتك العامة عن درسك وعن نفسك أثناء التدريس بما فيها اللزمات وغير ذلك من  
 أخطاء شخصية ومحاولة الإفلال منها أو معالجتها.

---



---



---

## **قياس اتجاهات التلاميذ نحو الرياضيات**

هذا الاستثناء صيم لقياس اتجاهاتك نحو الرياضيات فعليك قراءة كل جملة بعناية ثم قرر كيف تتسق هذه الجملة من ناحية أحاسيسك حول مادة الرياضيات بأن تضع أمام كل عبارة أى من هذه الحروف (أ، ب، جـ، دـ). طبقاً لملامتها لك.

(أ) إذا كنت توافق بشدة. (ب) إذا كنت موافقـ. (جـ) إذا كنت لا تعرف بالضبط أو محابـ. (دـ) إذا لم توافقـ. (هـ) إذا لم توافق بشدة.

١-الرياضيات عادة ما تجعلنى غاضباً.

٢-دائماً أشعر بسعادة عند قيامى بحل مسائل الرياضيات.

٣-اعتقد أننى أفكر جيداً وأنا أقوم بحل مسائل الرياضيات.

٤-عندما لا أستطيع حل مسألة رياضية فإننى أشعر كأننى غارق في بحر من الرموز والألفاظ والكلمات ولا أستطيع أن أجد طريقـ خارجاً من هذا البحر.

٥-ابعد دائماً عن الرياضيات لأنـى لست عاشقاً للأعداد.

٦-الرياضيات مادة ممتعة.

٧-إنـ عقلـى لا يعمل عندما أفكر فى مسائل الرياضيات.

٨-اعتقد أننى أشعر بثقة عندما أبدأ فى حل مسائل الرياضيات.

٩-أشعر دائماً أنـى أحب أنـ ابتعد عن مسائل الرياضيات.

١٠-عندما أسمع كلمة الرياضيات ينتابـى شعور بالرضا والسعادة.

١١-أنا دائمـ خالـفـ منـ الرياضـيات.

١٢-الرياضـياتـ مـادـةـ مـمـتعـةـ.

١٣-أـحبـ أـىـ شـئـ فـيـهـ إـعـدـادـ.

١٤-مسائلـ الـرـياـضـيـاتـ دـائـماـ تـخـيـفـنـيـ.

١٥-أشـعـرـ بـهـدوـءـ عـنـدـ حلـ مـسـائـلـ الـرـياـضـيـاتـ.

١٦-أشـعـرـ بـالـرـضاـ عـنـدـ حلـ مـسـائـلـ الـرـياـضـيـاتـ.

١٧-اخـتـيـارـاتـ الـرـياـضـيـاتـ دـائـماـ صـعـبةـ وـمـخـيـفـةـ.

١٨-أـفـكـرـ فـيـ الـرـياـضـيـاتـ دـاخـلـ وـخـارـجـ النـصـوـلـ.

١٩-محاـولةـ حلـ بـعـضـ مـسـائـلـ الـرـياـضـيـاتـ تـجـعلـنـيـ عـصـبـىـ.

٢٠-أـحـبـ دـائـماـ حـصـصـ الـرـياـضـيـاتـ.

- ٢١-أفضل عمل أى شئ آخر ما عدا الرياضيات.
- ٢٢-الرياضيات من المواد السهلة بالنسبة لي.
- ٢٣-أفزع دائمًا من الرياضيات.
- ٢٤-أعتقد أننى أشعر بثقة خاصة عند حل مسائل الرياضيات.
- ٢٥-حصن الرياضيات تساعدنى في إيجاد طرق استخدام الرياضيات فى الحياة.
- ٢٦-تمنى حصة الرياضيات ثقيلة ومملة.

## هذا الكتاب

يتناول هذا الكتاب عرضاً شائقاً وعميقاً لأهم الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات . ونحن على قناعة بأن عالمنا المعاصر هو نتاج عملية تاريخية معاقة وأن قوى تاريخية عربية وإسلامية (في مجال الرياضيات على الأقل) هي التي ولدت التلوك العلمي والتقني وليس التلوك ولا الموهبة قسراً على العقل الغربي بل أن أهم وأغلى ما في الإنسان وهو العقل وخاصة العقل العربي والإسلامي كان أحد أعم روافيد التلوك العلمي والتقني الغربي المعاصر . وهذه ليست قناعاتنا فقط بل هي قناعات المنصفين من أهل الغرب أنفسهم العلماء والباحثين المدققين .  
ويتناول الكتاب أهم الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات وخاصة نظريات تعليم وتعلم الرياضيات ، وكذلك يتناول الكتاب فصلاً عن الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا المعلومات والواقع الافتراضي والشبكات العصبية وغيرها من التكنولوجيا المتقدمة في عمليات التدريس .

والكتاب في مجلمه وجبة دسمه للمتخصصين في تدريس الرياضيات ، ويمكن أن يمثل زاداً ويعيناً للتعرف على الجديد في هذا المجال وذلك لاتزاء المكتبة العربية التربوية في هذا التخصص الجديد والنادر والله من وراء القصد وهو حسبنا ونعم الوكيل .

والله ولئل التوفيق ...

عبد الحفيظ فؤاد

صدر أيضاً للنشر

- الإصلاح التربوي والشراكة المجتمعية المعاصرة د. محمد الأصمعي محروس
- الانصارات المدهشة لعلم النفس د. بوجابي محمد الشريف
- الرعاية التربوية لذوى الاحتياجات الخاصة د. أحلم رجب عبد الغفار
- الرعاية التربوية للمتلقين دراسياً د. أحلم رجب عبد الغفار
- الرعاية التربوية للصم والبكم وضعاف السمع د. أحلم رجب عبد الغفار
- رعاية المسنين د. أحلم رجب عبد الغفار
- تربية المختلفين عقلياً د. أحلم رجب عبد الغفار
- طرق تدريس الرياضيات د. حسن على

Biblioteca Alexandria



062462524

## دار الفجر للنشر والتوزيع

4 شارع هاشم الأشقر - النزهة الجديدة

القاهرة - مصر

تلفون : 62462526 فاكس: 6246265

I.S.B.N