الفصل السادس
نماذج من أساليب تدريس الرياضيات لبطيئى التعلم

• تمهيد :

من الممكن استخدام وسائل متفوقة أو متقدمة لتحسين مهارات حل المشكلة (المسألة) الرياضية للتلاميذ المعاقين تعليمياً، وذلك يسهل تحقيقه باستخدام الحواسب الآلية فى تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوى إعاقات التعلم. فاستخدام الحواسب الآلية فى تدريس حل المسألة الرياضية للتلاميذ ذوى مشكلات التعلم، يؤكد قوة استخدام استراتيجيات تعلم فعالة محددة، وأيضا قوة تطبيق إجراءات تعليمية مباشرة تعمل على استخدام الوسائل الفائقة فى مساعدة التلاميذ ذوى إعاقات التعلم لتحسين قدراتهم فى حل المسائل الرياضية. ويؤكد إعطاء الأفكار الخاصة لتطبيق الوسائل المتفوقة للاستراتيجية المعرفية التعليمية: أهمية التفكير، والعقلانية، ومهارات حل المسائل. علاوة على ذلك، نشر المجلس القومى لمدرسى الرياضيات (NCTM : 1980, 1989) معايير بناء وتقييم مناهج الرياضيات المدرسية، حيث تكرس هذه المعايير أساليب تدريس الرياضيات، من خلال منظور حل المسألة (المشكلة) وتركز على اكتشاف التطبيقات الرياضية فى مواقف الحياة اليومية. فى الحقيقة، قرر المجلس القومى لمدرسى الرياضيات (NCTM) أنه يجب أخذ مهارات حل المسألة الأولية فى الاعتبار فى تعليم الرياضيات، وأنه يجب استخدام مداخل حل المسألة لتدريس محتوى الرياضيات.

[٢٩]

التعليم التقنى فى تحسين مهارات حل المشكلة الرياضية عند التلاميذ بطيئى التعلم

أن فهم ما يعنيه حل المسائل الرياضية يمثل تحدياً للمعلمين. وفى هذا الشأن، يتضح تنوع تعريفات حل المسائل. فعلى سبيل المثال: فحص ميركو (١٩٩٢) عشرة كتب والعديد من المقالات عن حل المسائل عند ذوى مشكلات التعلم وحدد ٣٧ صفة

مختلفة لحل المسائل الرياضية. على الرغم من ذلك تفسر معظم النظريات حل المسائل ضمن سياق أو محيط المسائل اللفظية، لذا من المهم التركيز بشكل أولى على حل المسائل البدائية والمعقدة التى ترتبط بالمسائل اللفظية فى مادة الرياضيات.

من وجهة النظر التاريخية، تعتبر المسائل اللفظية فى مادة الرياضيات صعبة للعديد من التلاميذ، لكن يميل تلاميذ الإعاقات التعليمية – بطيئى التعلم (LD) – إلى اعتبار أن هذه المسائل تمثل تحدياً بالنسبة لهم. تشتمل مكونات المسائل اللفظية – التى تعتبر صعبة بصفة خاصة بالنسبة للتلاميذ ذوى إعاقات التعلم – على تحديد العملية التى يجب إجرائها لحل المسألة، تحديد معلومات مهمة وإهمال معلومات عرضية، قراءة المسائل بدقة، استكمال كل الخطوات أو تنفيذ الإجراءات الضرورية لحل المسائل، حساب الحقائق الأساسية. وفى هذا الشأن، تم اكتشاف أن المراهقين (البالغين) من بطيئى التعلم لديهم مشاكل أكبر من زملائهم العاديين فى: تحديد المعلومات المهمة، فهم المسائل اللفظية، وتنظيم استراتيجية كافية تساعد على الحل.

أيضاً، تسهم صعوبات اللغة الشائعة عند عديد من بطيئى التعلم فى ظهور عيوب تحول دون حل المسألة. ربما تسبب اضطرابات اللغة ارتباكاً فى فهم معنى المفردات الرياضية، مثل "أخذ" تعنى "–"، "أضف" تعنى "+"، "حمل أو استلف". عندما ينقص التلاميذ المكتسبات اللغوية الكافية لإتقان اللغة، لاستخدام المفردات والتتابع، يصبح حل المسائل اللفظية عملية صعبة بشكل فائق. يحتاج الطلاب لفهم قواعد اللغة المهمة، حتى يتمكنوا من تحقيق إجراءات حل مسائل الرياضيات اللفظية، مثل: تخطيط وأداء المهام المطلوبة لإيجاد الإجابة. فى بعض الحالات، قد لا يعانى التلاميذ صعوبة فى اللغة التى يستخدموها فى الحياة اليومية، ورغم ذلك، قد يكون لديهم صعوبة فى حل المسائل التى لا تستخدم اللغة المطابقة للغة التى يستخدموها فى الحياة اليومية، فينتج عن ذلك إعاقة فى حل المسائل وفك رموزها.

وتؤدى العيوب التى يتم مناقشتها فى الفقرات التالية إلى أداء ضعيف فى حل المسائل بين عديد من التلاميذ بطيئى التعلم، حيث اكتشف كل من **كارلى وميللر** (١٩٨٩) أن مهارات حل المسائل عند بطيئى التعلم برزت كمشكلة فى مستوى المرحلة الخامسة، بينما قرر **جرينساين واستراينز** (١٩٧٧) أن بطيئى التعلم لم يكونوا قادرين على بلوغ مرحلة الاستقرار بالنسبة للتمكن من حل المسائل فى المرحلة الرابعة. علاوة

على ذلك، اكتشف سميث (١٩٨٥) أن بطيئى التعلم غير قادرين على حل المسائل اللفظية فى مستوى يكافئ عدم قدرتهم على اكتساب المهارات الحسابية.

كرد فعل للتركيز المتزايد على حل المسألة الرياضية والأداء الضعيف لبطيئى التعلم، بدأ الباحثون فى العمل من أجل اكتشاف طرق ملائمة لتدريس هذه المهارات بفاعلية أكبر وكفاءة. ولحسن الحظ، ولدت دراسات هؤلاء الباحثين فرصاً عظيمة للمدرسين أسهمت فى رفع مستوى قدراتهم على تدريس المسائل اللفظية الرياضية (مثل كايس وهاريسن وجراهام: ١٩٩٢، ميللر وميدكر: ١٩٩٣، نوزوم: ١٩٨٧ واتاناب: ١٩٩١). وتزامناً مع هذه التحقيقات، فحص باحثون آخرين (مثل جليسون وكارناين، وبوربيرو، ١٩٨٩، روبينسون ويباسكل وروبرتس، ١٩٨٩، تريفيلتى وفريث وأرمسترونج، ١٩٨٤) كيفية استخدام التكنولوجيا لزيادة التعليم الممنوح لبطيئى التعلم. ويبدو أن مزج المعرفة التى تم الحصول نتيجة اجتهادات هؤلاء الباحثين يمكن أن تؤدى إلى مدخل فعال ومرتفع لتدريس حل المسائل باستخدام فنيات التكنولوجيا التربوية.

والأجزاء الثلاث التالية تناقش المعرفة الحالية عن تدريس حل المسائل لبطيئى التعلم، وهى: استخدام الكمبيوتر لتدريس الرياضيات لبطيئى الإعاقات التعليمية، واستخدام الكمبيوتر لتدريس حل المسائل لبطيئى التعلم، وتطوير التكنولوجيا التعليمية التى تزيد إمكانية نجاح بطيئى التعلم فى مساعى حل المسائل الرياضية.

*** تدريس حل المسائل لبطيئى التعلم (LD):**

أثبتت الدلائل أن التلاميذ بطيئى التعلم تنقصهم استراتيجيات خاصة لتقديم مهام حل المسألة. لهذا السبب، كرس العديد من الباحثين (من: أمثال كايس إيتال، ١٩٩٢، هوتشينسون، ١٩٩٣، مونتاج وإبليجايت، ١٩٩٣، مونتاج، إبليجايت، ١٩٩٣ ومماركوارد، ١٩٩٣) جل جهودهم لتدريس الاستراتيجيات المعرفية لعلاج صعوبات حل المسألة. تشتمل الاستراتيجيات مجموعة خطوات تحث التلاميذ على أداء العمليات المعرفية والمادية الخاصة التى يحتاجون إليها فى حل المسألة. تستخدم الاستراتيجيات المعرفية التعليم المباشر بشكل متكرر فى مساعدة التلاميذ على تذكر وفهم خطوات حل المسألة. يدون فى جدول مجموعة من الاستراتيجيات التى يمكن استخدامها بنجاح فى تدريس حل المسائل، ومن الشيق ملاحظة التشابه بين الاستراتيجيات. أما أكثر المكونات أهمية بين هذه الاستراتيجيات فيبدو فى: قراءة المسائل بعناية، التفكير فى حل المسألة من خلال الاستفسار الذاتى أو الرسم، الرؤية العينية لمعطيات المسألة، ومعرفة مواضع

الأهمية الخاصة التى تساعد فى الحل. إن تحديد مواضع المعلومات العامة، وتحديد الاستراتيجية الصحيحة للحل؛ وكتابة المعادلات، وحساب الحل والتأكد من صحته، تمثل أهم الأساسيات التى يجب إكسابها لبطيئى التعلم عند تدريسهم استراتيجيات حل المسائل.

ومدخل آخر لتدريس حل المسائل لبطيئى التعلم يتمثل فى تقديم تتابع حل المسائل المتدرجة. يتم استخدام هذا المنهاج المسائل اللفظية فى نفس الوقت الذى يتم فيه تعليم الحساب الابتدائى. أولاً، تشتمل المسائل اللفظية على كلمة أو كلمتين إذا اشتمل تعليم المسائل الحسابية استخدام طريقة التضاعف، مثل مكعبات الإضافة والمسائل اللفظية التى تضع الأشكال هكذا: ٥ مكعبات

+ ٣ مكعبات

بطريقة مماثلة، إذا اشتمل درس الحساب على تدريس الطلاب لرسم كشوف الحساب للوصول إلى الإجابة، ستضع المسائل اللفظية الأشياء مثل:

٤ كشوف حساب

+ ٢ كشوف حساب

على الرغم من ذلك، إذا تعلم التلميذ حل المسائل الحسابية كمستوى تحريرى دون استخدام الوسائل والرسوم والجداول التى تدل على مضاعفات الأعداد، عندئذ يمكن أن تشتمل المسائل اللفظية على كلمة أو كلمتين من بيئة الطالب. على سبيل المثال:

٣ عرائس ٥ عرائس

+ ٢ عروستين + ٢ عروستين

يتقدم التوالى للمسائل اللفظية المتدرجة من كلمات إلى عبارات وجمل، بأعداد يستطيع التلميذ فهمها وإدراكها؛ لأنها تمثل محسوسات موجودة فى بيئته.

والخطوة التالية يمكن عن طريق جرافيك التهيئة، يتم تقديم تصميم المسائل اللفظية التقليدية لطلاب. تُقدم المسائل اللفظية الأولية فى المعداد التقليدى كمسائل الخطوة الواحدة التى لا تشتمل على معلومات كثيفة. وبمجرد إتقان هذه المسائل اللفظية، تُقدم مسائل المعلومات الصعبة والمتعددة. فى النهاية، يتعلم التلميذ بطيئ التعلم مسائل متتالية ومتدرجة فى صعوبتها.

ويمكن أن تكون بعض الكلمات المفتاحية بمثابة مداخل التدريس الشائعة الأخرى لحل المسائل اللفظية، حيث يتعلم التلاميذ كيفية البحث عن كلمات مفتاحية خاصة (مثل: كم عدد، معاً، أقل)، فى حل المسائل اللفظية. إن دراسة التلميذ لهذه الكلمات المفتاحية تؤكد العملية التى يجب أن يستخدمها فى حل المسألة. وقد انتقدت نظريات عديدة هذا المدخل، على أساس أن هذه الكلمات المفتاحية لا تمثل دائماً العملية الملائمة أو المدخل المناسب لحل المسألة، وهكذا، تعتبر أخطاء الطالب محتملة الحدوث.

وبالنسبة لمداخل حل المسائل الرياضية، يمكن تأكيد مدى حاجة التلاميذ إلى تعلم كيفية مهاجمة المسائل اللفظية بأسلوب منظم واستراتيجى. علاوة على ذلك، يحتاج التلاميذ لبدء حل المسائل اللفظية فى المراحل الابتدائية، ويتحقق ذلك عن طريق إمدادهم بالفرص المتكررة لممارسة مهاراتهم الحسابية.

* **تدريس الرياضيات باستخدام الحواسب الآلية لبطيئى التعلم :**

قد ازداد استخدام الحواسب الآلية المصغرة لتدريس الرياضيات لبطيئى التعلم. وفى هذا الشأن، يتم كتابة الكثير من فوائد مساعدة الحاسب الآلى فى التعليم الخاص ولكن نسبياً، قدم قليل من التلاميذ اكتشافات استنتاجية تتعلق بتعليم الرياضيات لبطيئى التعلم. وقد اشتملت دراسات عديدة فى مجال مادة الرياضيات والحاسب الآلى على تحقيقات متنوعة فى برامج الوقت التى تصمم لإمداد التلاميذ بطيئى التعلم بكيفية ممارسة مهارات الكمبيوتر فى وقت قليل. على سبيل المثال، فقد أوضحت الممارسة الطويلة فى استخدام الحاسب الآلى بأنها تدعم الذاكرة فى أداء المهام الرياضية لبطيئى التعلم.

جدول (١) : استراتيجيات حل المسألة:

الباحث	خطوات الاستراتيجية
- بابيت (١٩٩٣)	• قراءة المسألة – وفهمها واختيار استراتيجية الحل • حل – اختبر "هل تمت إجابة السؤال؟ • اختبر: هل تعنى الإجابة شيئا؟ • راجع التطبيقات وإمكانية التطبيق فى مسائل مشابهة.
- بانيت (١٩٨٢)	• قراءة المسألة ووضع خطوط تحت الأرقام. • إعادة قراءة المسألة لتحديد عملية الحل، ثم كتابة الحل.

- منظم الخبرة البعدى
  - اقرأ وافحص المعطيات.
  - حدد العبارة الرياضية اللازمة للحل.
  - حدد الحسابات اللازمة للحل.
  - أكتب الإجابة.
- كايس إيتال (١٩٨٧)
  - اقرأ المشكلة بصوت عال.
  - ابحث عن الكلمات المهمة فى المسألة وضع دوائر عليها.
  - إرسم صور للمساعدة لإخبار ماذا يحدث.
  - اكتب العبارة الرياضية.
  - اكتب الإجابة.
- فليشتنر إيتال (١٩٨٧)
  - اقرأ.
  - أعد القراءة.
  - فكر.
  - حل.
  - اختبر صحة الحل.
- كرامر (١٩٧٠)
  - اقرأ المسألة.
  - أعد قراءة المسألة.
  - استخدم مواد التعليم لعرض المسألة.
  - اكتب المسالة.
  - اعمل على حل المسألة.
  - اختر الحل ثم إعرض الإجابة.
- ميللر وميركد (١٩٩٣)
  - تحديد ما تحل من أجله.
  - إسأل عن أجزاء المسألة.
  - ضع الأرقام لحساب الإجابة.
  - حاول ربط العلاقة بين معطيات المسألة.
  - اكتشف العلاقة.
  - اقرأ المسألة.
  - أجب أو ارسم واختبر.
  - اكتب الإجابة
- بوليا (١٩٥٧)
  - افهم المسألة.
  - صمم خطة الحل.

- نفذ الخطة.
- انظر واختبر معقولية الإجابة.

- سيندر (١٩٨٨)
  - اقرأ المسألة لتحديد عبارات الحل.
  - ارسم صورة تعبر عن الهدف المطلوب تحقيقه.
  - حدد المعادلة التى يجب استخدامها فى الحل.
  - حل المسألة

- واثانابل (١٩٩١)
  - حدد السؤال المطلوب الإجابة عنه.
  - حدد الكلمات المفتاحية والعناوين.
  - ارسم المسألة جرافيكيا.
  - لاحظ نوع العملية التى تحتاج إليها فى الحل.
  - حل واختبر صحة الحل.

ويقارن بعض الباحثين بين التدريب البسيط وممارسة برامج Softweer التى تكون على أشكال اللعب الحيوية، وذلك بهدف اكتساب واتقان المهارات. ورغم أن بعض الدراسات أوضحت فاعلية الأسلوبين السابقين فى حل المسائل الرياضية، اقترح عدد آخر من الدراسات أن برامج التدريب والممارسة أفضل من برامج الألعاب بالنسبة لحل المسائل الرياضية.

ومن خلال جهود بعض الباحثين لاستخدام الحواسب الآلية فى التعليم التقليدى، ظهر أن برامج الحاسب الآلى تكون أكثر فاعلية فى حالة دمج استخدامها مع الكتب المدرسية المقررة، مقارنة باستخدام تلك الكتب منفردة. هذا بالنسبة لجميع التلاميذ بلا استثناء. أما بالنسبة لبطيئى التعلم، فإن استخدام الحواسب الآلية الصغيرة فى تدريسهم، ينتج عنه مكتسبات مهمة قياساً بالتعليم التقليدى الذى يقوم به المدرس منفرداً. وقد أوضحت دراسات أخرى أن المزج بين التدخل الغير مباشر للمدرس والتعليم بمساعدة الحاسب الآلى يكون أكثر فاعلية عن التعليم بمساعدة الحاسب الآلى فقط.

إن العديد من الشروح أو التوضيحات المقدمة للاستنتاجات المنمذجة أو المختلطة باستخدام الحواسب الآلية قد ارتبطت بتعليم الرياضيات، وهذه الاستنتاجات تعكس عديداً من نتائج دراسات المقارنة التى تحققت من خلال سيطرة تجريبية كافية، ورغم ذلك، فإن نتائجها تختلف وثباتها غير محتمل بسبب التغيرات فى التصميم التعليمى فى معظم تلك الدراسات. يدرك الباحثون الآن أن الحاسب الآلى هو أداة لتوصيل التعليم ببساطة، مع اعتبار أن تصميم الأقراص اللينة Softweer متغير يرتبط بفاعلية كبيرة فى عملية

التعلم. وعلى هذا، من المهم حفظ متغيرات التصميم التعليمى والمنهجى الثابتة عند مقارنة دور الحاسب الآلى كموصل بدور المدرس كموصل بالنسبة لتعليم بطيئى التعلم. وفى هذا الشأن، أشارت دراسة **جليسون إيتال** (١٩٩٠) - والتى تمحورت حول تدريس أجزاء وأنواع المسائل اللفظية لأطفال وتلاميذ المدرسة المتوسطة - إلى عدم وجود فروق دالة بين تحصيل بطيئى التعلم الذين تلقوا التعليم عن طريق الحاسب الآلى ونظرائهم الذين تلقوا تعليم المدرس المباشر. وقد أوضحت دراسة **إيتال** حدوث تحسنات واضحة فى درجات الاختبار القبلى والبعدى لتلاميذ المجموعتين، وبهذه النتائج تعتبر متغيرات التصميم المنهجى الفعال مهمة لكل من التعليم عن طريق الحاسب الآلى، والتعليم عن طريق المدرس مباشرة.

ومما يذكر، أوضحت دراسات عديدة أن تصميم المتغيرات المنهجية بشكل دقيق، يزيد اكتساب التلميذ للمفاهيم الجديدة. على سبيل المثال، اكتشف **دارسن وكارناييه وجيستين** (١٩٨٤) أن استراتيجية خطوة بخطوة فعالة لتدريس المفاهيم وحل العديد من أنواع المسائل فى مادة الرياضيات. وقد اكتشفوا أيضاً أن الممارسة النظامية فى التمييز بين أنواع المسائل المتشابهة تعتبر مهمة أيضاً لمنع الارتباك الخوارزمى. وفى دراسة أخرى، اكتشف **كارناين** (١٩٨٠) أنه كان من المهم التفرقة بين العوامل / العناصر المركبة وعلم المصطلحات عند تدريس المفاهيم الجديدة. علاوة على ذلك، قد اكتشف أنه يجب استخدام مدى واسع من الأمثلة عند تدريس المفاهيم الجديدة، وإلا سيكون التلاميذ مفاهيم خاطئة ويرتكبون أخطاء رياضية عديدة. وعلى الرغم من أن هذا التصميم المنهجى قد لا يشتمل على تعليم مساعد بالحاسب الآلى، فإن توصيات هذا التصميم تشير إلى أهمية تكامل هذه المتغيرات فى برامج الحاسب الآلى لزيادة إنجاز التلاميذ بطيئى التعلم.

*** استخدام الحاسب الآلى فى تدريس حل المسائل لبطيئى التعلم :**

على الرغم من وجود عدد قليل من البحوث المتعلقة باستخدام الحاسب الآلى لتدريس حل المسألة لبطيئى التعلم، فقد بدأ عديد من الباحثين (مثل: **برانسفورد، شيروود، هاسيلبرنج وكينز ووليامز**، ١٩٩٠؛ مجموعة المعرفة والتكنولوجيا فى جامعة فيندربيلت، ١٩٩١، ١٩٩٢)، فى اكتشاف أهمية استخدام **التعليم الثابت** بناءً على هذه الأبحاث، حيث يشتمل التعليم الثابت على أساسيات حل المسائل الواقعية داخل حجرة الدراسة عن طريق اسطوانات أو ديسكات واسطوانات الحاسب الآلى، ليتعلم

بطيئى التعلم أساليب حل المسائل المعقدة المكونة من خطوات عديدة عن طريق تحديد المعلومات الأولى وثيقة الصلة بالمسألة وثم تحديد استراتيجياتهم لإيجاد حلول مناسبة لتلك المسائل.

قارن **بوتج وهيسيلبرنج (١٩٩٣)** قدرة مجموعتى بطيئى التعلم من التلاميذ البالغين على توليد حلول للمشكلة أو المسألة البيئية بعد تدريس مهارات حل المسألة تحت ظرفين، هما: مسائل لفظية معيارية، وإسطوانات الفيديو فى التعليم الثابت. احتاجت حلول المسائل فى الظرفين معرفة بقواعد الإضافة والطرح للكسور المتعلقة بالنقود والقياس الخطى. وقد اكتملت أركان التعليم الثابت من خلال إرشاد المدرس الفعال. ناقش المدرسون والتلاميذ التحديات التى تعرضوا إليها عن طريق الفيديو. وقد استخدمت أوراق العمل التكميلية أو الإضافية لمراجعة محتويات الفيديو، وحلت المسائل الفرعية بإرشاد من المدرس. يسمح عرض الفيديو للمسائل بإمكانية وضعها فى سياقات أو محيطات غنية، وسمح التحكم باستخدام الحاسب الآلى للتلاميذ الدخول أو إعادة تحصيل المعلومات التى احتاجوها. على الرغم من أن عروض مجموعتى: الفيديو والحاسب الآلى قد تحسنت فى حل المسائل اللفظية، فإن أداء مجموعة التعليم الثابت كان أفضل بشكل واضح فى أدائها.

تطبيق الوسائل المتفوقة فى تعليم حل المسائل :

لقد تم تحديث مداخل قديمة تساعد فى تدريس الرياضيات، بما يتوافق مع سعة الذاكرة للحاسب الآلى، وبذلك فتح الباب على مصراعيه أمام التكنولوجيا لكى تساهم فى التعليم. حالياً، تقوم البرامج المتفوقة التى تشتمل على النصوص، الصوت الجرافيك، الرسم المصاحب بالحركة، والفيديو بتطوير أساليب البرمجة لاستخدامها فى حل المسائل الرياضية المعقدة.

ويمكن تزويد تعليم الرياضيات بطرق عديدة عن طريق استخدام الوسائل المتفوقة. أولاً، عملت الوسائل المتفوقة على إتاحة فرص التعليم المساعد بالكمبيوتر بمعدلات متزايدة وبأشكال متعددة. وقد اكتشفت التمثيلات المتضاعفة للمعلومات المتعددة الأشكال، والتى تعتبر سمة مهمة للوسائل المتفوقة، أنها تنتج أفضل احتفاظ واسترجاع للمعلومات فى الوقت ذاته. ثانياً، من خلال العديد من برامج الوسائل المتفوقة التى تحققت بأسلوب غير تتابعى، يتم إعطاء المستخدم فرصة دخول ثابت لموارد عديدة (مثل: الحديث المركب، تعريفات المصطلحات، الرسوم الرياضية) فى حالة الحاجة إلى

معرفة القاعدة. وعلى الرغم من أن الدخول السهل للموارد مفيد لكل التلاميذ، فإنه يقدم دعماً خاصاً لبطيئى التعلم، الذين ربما لا يستطيعون بسهولة الدخول إلى الموارد التقليدية المدعمة. فى النهاية، تدعم الخيارات العديدة المتاحة للتلاميذ والتمثيلات المتضاعفة للأفكار التقديم الفعال للأفكار الرياضية المثالية للتلاميذ بطيئى التعلم، وذلك يمكن اعتباره سمة متفاعلة، خاصة أنها مدعمة للمدخل الاستراتيجى فى حل المسائل.

يشتمل التعليم الثابت بالفعل على بعض مبادئ الوسائل المتفوقة خلال استخدام شرائط الفيديو فى مواقف الحياة الواقعية (مجموعة المعرفة والتكنولوجيا فى جامعة فينوربيلت، ١٩٩٢)، لكن ربما تنتفع بعض مداخل حل المسائل الأخرى من استخدام الوسائل المتفوقة. ولذلك، من المهم مناقشة إمكانيات زيادة الاستراتيجية المعرفية للتعليم وتتابع المسألة المتدرجة باستخدام الوسائل المتفوقة.

*** تطبيق الوسائل المتفوقة فى استراتيجية التعليم المعرفية :**

من المهم التطرق إلى أساليب تدريس الاستراتيجيات المعرفية والفوق معرفية لعلاج الأداء الفقير أو الضعيف فى حل المسائل بين التلاميذ بطيئى التعلم، حيث تعتبر الوسائل المتفوقة أداة فعالة لدعم استخدام استراتيجيات حل المسائل المعرفية والفوق معرفية. على سبيل المثال، فى نموذج **بايبيت** المكون من ٦ خطوات لحل المسألة، حيث يقوم التلميذ بالمهام: (أ) يقرأ المسألة، (ب) يفهم معطيات المسألة، (ج) يختار استراتيجية حل المسألة، (د) يحل المسألة، (هـ) يختبر الحل ثانية ليتأكد من معقولية الإجابة، (و) يهتم بالتطبيقات وامتدادات المسألة (تعميم الحل فى المواقف المشابهة)، يمكن للوسائل المتفوقة أن تستخدم فى تفعيل العمليات المعرفية التى تساعد التلميذ على تأدية الخطوات السابقة بنجاح وعناية. وهذه الوسائل المتفوقة مأخوذة من برنامج أصلى فى الكروت الفائقة أو النشطة. وعلى الرغم من كون هذه الخطوات واضحة أو يمكن توضيحها عن طريق نصوص استاتيكية وجرافيكية، من المهم الإشارة إلى إمكانية استخدام الوسائل الفائقة (النشطة)، والجرافيكيات المتحركة، والفيديو كليب (مصاحبة الصوت بالصورة) فى زيادة فاعلية العملية التعليمية.

يشتمل استخدام الاستراتيجيات المعرفية والفوق معرفية استدعاء الاستراتيجية الملائمة، ثم استخدام خطوات هذه الاستراتيجية بفاعلية. على سبيل المثال، فى الخطوة (١)، يستخدم التلميذ الاستراتيجية المعرفية الأولى "إقرأ المسألة"، وعن طريق ما يتم تدوينه فى الاستراتيجية على الشاشة يلقى الضوء على نص المسألة. هذا الحث يمكن

أيضاً أن يتم عمله خلال الحديث المحول إلى أرقام. يمكن أيضاً للوسائل الفائقة أن تقوم بعمل حديث مركب متاح لبطيئى التعلم الذين يحتاجون إلى مساعدة فى قراءة المسألة. يمكن للتلاميذ إلقاء الضوء على الكلمات الفردية أو العبارات أو الجمل أو المسألة كلها؛ وبالضغط على زر الحديث، يصبح لديهم نصاً يستطيعون تحديده بالماوس، ثم يضغطون بعد ذلك على الزر ليتم ترجمة هذا النص إليهم أو يقرأ لهم، هكذا يستطيع الطلاب الاستمرار فى تطوير مهارات حل المسألة الرياضية، رغم قدراتهم الضعيفة فى القراءة.

يعتبر فهم معطيات المسألة عملية مكونة من عدة خطوات تشتمل على تحديد السؤال المطلوب والمعلومات المرتبطة به والمعطيات المطلوبة لحل المسألة. تقسم المهمة (٢) فى ثلاث مجموعات أو ثلاث أجزاء، هى: ما الذى تريد أن تعرفه؟ (الخطوة ٢ – أ)، ما الذى تعرفه بالفعل (الخطوة ٢ – ب)، ما الذى تعرفه غير ذلك؟ (الخطوة ٣ – جـ). يتم إرشاد التلاميذ خلال خطوات بمساعدة الرسوم الجرافيكية المتحركة، والصوت. وعندما يرتفع الحث المعرفى، عندئذ يتم تحديد نص المسألة المتعلقة بالحل من خلال التعبير أو التركيز على نوع السطح أو الشكل. يستطيع التلميذ أن ينقر على زر الصورة لكى يأتى إليه "الشئ" المصور أو على زر الحروف أو الأرقام ليأتيه الرقم أو الحرف أمامه على الشاشة. يمكن أن يتبع الفيديو كليب أو الفيديو المتحرك للمسألة تقديم المثيرات المعرفية.

وفى المهمة (٣): كيف تريد أن تحل هذه المسألة؟ يطلب من التلميذ اختيار العملية الحسابية التى على أساسها يتم تحقيق خطوات الحل. يمكن للمسألة الحسابية أن ترتبط بتمثيل كما جاء فى المهمة (٢). يمكن وضع اختيارات الإدارة داخل البرنامج ليسمح بالدخول إلى الحاسب فى الحسابات المعقدة، هكذا، تتوسع مساحة المسائل المحلولة أو القابلة للحل بالنسبة للتلاميذ الذين يعانون من صعوبات فى تعلم الحساب، وخاصة لبطيئى التعلم.

يمكن أن تستمر الثلاث خطوات الأخيرة لاستراتيجية حل المسألة بطريقة مشابهة لإرشاد التلميذ خلال عملية الاختبار والأنشطة الممتدة. على الرغم من أن "الاختبار" فى العادة يعنى بمقارنة الإجابة التى يقدمها التلميذ بالإجابة الصحيحة، كما يهتم بإعادة حل المسألة، أو تنفيذها بطريقة أخرى، فإن الوسائل النشطة (الفائقة) تقدم أيضا تغذية راجعة خلال الفيديو كليبات. على سبيل المثال، ربما يحدد الفيديو معطيات المسألة، ثم يصاحب تقديم حلها، الذى يستطيع التلميذ أن يقارن به حله.

ويمكن نقل كل مدخل من مداخل حل المسألة إلى بيئة الوسائل الفائقة. وأيضاً يمكن لأدوات التلميذ الملائمة أن تكون متاحة بناءً على التركيز المعين الذى تتمحور حوله الاستراتيجية المستخدمة فى الحل. علاوة على ذلك، يمكن أن تعديل مثيرات الاستراتيجية المعرفية، وبذلك يصبح التلميذ – مع مرور الوقت – أكثر مهارة فى استخدامها.

• تطبيق الوسائل الفعالة لتتابع المسائل المتدرجة :

المدخل الثانى لحل المسألة، استخدام تتابع المسائل الكلامية المتدرجة، حيث يمكن تدريسها فى بيئة وسائل تحقق أنشطة فاعلة. وهذا التتابع للمسائل اللفظية يمكن تدريسه ليربط قواعد تدريس التمثيل المادى مع أسس التدريس المعنوى. وكما قلنا من قبل، فى المستوى المجرد أو المحدد من التعليم، تشتمل المسائل الكلامية على أسماء الوسائل اليدوية المستخدمة فى تدريسها وحلها، لأنها تمثل مسائل أولية أو بدائية تعتمد على الأيدى فى عد تضاعف الأشياء، لذلك يمكن حلها دون استخدام الوسائل المتقدمة. على الرغم من ذلك،فى المستوى التمثيلى للتعليم، يتعلم التلميذ كيف يحل المسائل الحسابية الكلامية باستخدام الصورة، عند هذه النقطة فى التتابع التعليمى، يمكن استخدام الوسائل الفائقة لزيادة فهم التلميذ للمسائل الكلامية. علاوة على ذلك، يمكن أن يساعد استخدام الوسائل الفائقة أو المتقدمة بشكل واسع النطاق التلاميذ بطيئى التعلم الذين لديهم صعوبة فى رسم الأشياء والجداول بطرق منظمة. يمكن أيضاً لبرامج الوسائل النشطة أن يساعد التلاميذ الذين لديهم صعوبة فى العد بدقة، حيث يمكنهم استخدام الوسائل اليدوية أو الجداول فى حل مسائلهم.

الإطارات العينية التى يتم تصميمها لإرشاد التلاميذ خلال عملية المضاعفة الرئيسة فى المسائل الحسابية وفقا لقواعد التدريس حسب المستوى التمثيلى تتضمن: (١) تحديد المشكلة أو صياغة المسألة الأصلية، (٢) استخدام الأدوات والوسائل التعليمية التى يحتاج إليها التلاميذ فى العمل، (٣) استخدام الأدوات على الشاشة نفسها، فإذا اختار أى تلميذ أدوات غير صحيحة، يُطلب منه إعادة المحاولة، وهكذا حتى يصل بعد ذلك إلى اسم الشئ الصحيح فى هذه الحالة، (٤) حث التلاميذ على البدء فى عملية العد على أساس الأدوات التى يستخدمونها، مثل: استخدام المكعبات فى المجموعات، حيث ينقر التلاميذ الماوس ويعدون ثم يملؤون باللون، ويمكن أن تصاحب هذه العملية صوت مثل (كليك أو بيب)، (٥) يذكر التلاميذ الإجابة التى وصلوا إليها إذا كانوا قد

أكملوا المسألة بشكل صحيح، بعد أن تلقوا تغذية راجعة بشكل سليم وينتقلوا إلى المسألة التالية. إذا كانت لديهم أخطاء، يعود البرنامج ثانية إلى الإطار الخاص بإعادة العد. ويمكن للتلاميذ الفائقين أن يعدوا الأشياء فى مجموعات، ويمكن أن يحدث هذا عن طريق الورقة والقلم وليس الشاشة.

ويمكن تصميم دروس مشابهة باستخدام الوسائل الفائقة لإمداد التلميذ بما يساعده على الممارسة الفعالة من خلال أمثلة تقوم على أساس استخدام طريقة حل المسألة المتدرج (مثل المسألة الكلامية، المكونة من عبارة أو جملة أو فقرة قصيرة دون أن تتضمن معلومات غريبة أو عرضية). وآخر مكون للتتابع المتدرج هو تكوين التلميذ لمسألة كلامية باستخدام ورقة وقلم رصاص أو من خلال استخدام شريط كاسيت. أياً ما كانت الطريقة المستخدمة، يجب على المدرس تقييم مسائل التلميذ بعد أن يقوم بتكوينها، وأن يمده بعد ذلك بتغذية راجعة للتأكد من فهمه لما يقوم بعمله.

إذاً يمكن للمبادئ المحددة للتصميم الفعال لمسائل الحساب أن تتواجد داخل عملية تعليم كيفية استخدام الوسائل الفائقة لبطيئى التعلم، حيث يمكن أن تعرف الاستراتيجيات المعرفية وتنمذج، وتمارس بطرق فعالة أو خلاقة باستخدام الوسائل الفائقة. يمكن لإجراءات التعليم الموجه أو المباشر أن تكون ضمن تعليم الوسائل الفعالة أو الفائقة. فى هذه الحالة، يمكن تقديم الدروس بطريقة نظامية، حيث يتم حث التلاميذ على الاستجابة للحفاظ على بيئة التعلم الفعال، على أن تصمم التغذية الراجعة لتكون متكررة وخاصة. فى الحقيقة هناك دليل قوى على أن التعليم الفعال فى مادة الرياضيات الذى يتحد مع تقديمات الوسائل الفائقة، يعتبر فعالاً فى تدريس المسائل اللفظية المعيارية. فى النهاية، يوجد مدى واسع من أمثلة حل المسألة، كما يمكن شرح المصطلحات عن طريق الاستخدام الكامل للوسائل المتعددة المتاحة فى بيئة الوسائل الفائقة.

هناك تحذيرات عديدة يجب إلقاء الضوء عليها بالنسبة لحل المسألة عن طريق الوسائل الفائقة، إذ يمكننا أن نتنبأ بأن بعض التلاميذ قد تتكون لديهم معتقدات خاطئة أو غير دقيقة فى الاختيارات المتاحة فى بيئات الوسائل النشطة، لذلك يهتمون فقط بالمسائل التى تكون على أشكال ألعاب متحركة بسرعة، ناهيك عن تشتت الأطفال بصرياً، وعدم قدرتهم على تحديد القرار الصائب أثناء الحل كما هو الحال فى حل المسألة التقليدى. ورغم أن تصميم المنهاج الفعال ومتغيراته يكون نقدياً أو محرجاً للتلميذ، وخاصة داخل بيئة الوسائل الفائقة، فإنه يمكن أن يمثل سمة مساعدة يتم تصميمها بعناية لدعم بطيئى التعلم، ممن يكون لديهم صعوبة فى تذكر ما الذى سيفعلونه فى الخطوة التالية.

من المحتمل أن يصبح تدخل المدرس واستخدام التكنولوجيا المساعدة للتعليم بمثابة مدخل مناسب للتدخل الفعال فى منطقة حل المسألة الرياضية. ففى بعض مهام حل المسألة (مثل: تتابع المسألة اللفظية المتدرجة)، يجب أو لابد أن يصاحب تدريس المدرس بعض أنماط التعليم التكنولوجى للتأكد من مدى فهم التلميذ وإنجازه. فى بعض مهام حل المسائل الأخرى (مثل: الاستراتيجيات المعرفية والفوق معرفية)، يحتاج المدرس أن يكون متمكنا من أساليب التعليم التى تساعده على تحديد كيف ومتى يمكن استخدام استراتيجية بعينها، لأن التعليم الثابت يعتمد بالدرجة الأولى على مواقف المسألة، من حيث: صعوبتها واستخدامها، ودور المدرس الفعال فى تدريسها.

هناك الكثير من العمل يمكن إنجازه فى تطوير التصميمات التعليمية فى الوسائل الفائقة واختبار فاعليتها. يمكن نمذجة الوسائل الفائقة بما يساعد على استخدام وتطبيق الاستراتيجيات المعرفية والفوق معرفية، وبذلك يمكن وضع مواقف المسألة فى أساليب واقعية وأشكال حقيقية يمكنها بشكل نظامى أن تقود التلميذ من خلال تتابع المسألة المرحلية أو عن طريق إمداده بطرق عديدة لحل المسألة. بعامة، تمد النمذجة – من خلال استخدام الوسائل الفائقة – التلاميذ بمدى كامل من الأدوات المساعدة لتوفيق متطلبات حل المسألة.

وفى الاهتمام بالمدرسين والباحثين، يكون لدى البرامج من خلال الوسائل الفائقة (على سبيل المثال، كارت الهايبر: الكارت النشط والاستديو النشط) بعض المميزات تفوق لغات البرامج الأخرى فى البرامج الأولية. فعلى عكس البيسك والفورتران، يمكن تحريك سلاسل أكواد الوسائل النشطة من برنامج إلى آخر. يمكن للتلميذ بسهولة أن يطور برامج جديدة عن طريق استلاف أو استعارة بعض الأفكار من البرامج الموجودة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن ربط أجزاء البرنامج دون استخدام طرق فرعية معقدة، رغم أنه من المتوقع أن يطور بعض المدرسين برامجهم الخاصة، باستخدام مبادئ الوسائل الفائقة.

ورغم أن تطبيقات الوسائل الفائقة – غالبا – ما تكون ثابتة مع ما نعرفه عن تعليم حل المسائل الرياضية وتعليم الحاسب الآلى كمساعد، فإن دعم استخدامها هو بداية فقط لأن تصبح متاحة، بحيث تتطلب معظم هذه التطبيقات تقييم إضافى عبر البيئات التعليمية مع عديد من التلاميذ باختلاف مستوياتهم التحصيلية وفقا لقدراتهم الذهنية.

[٣٠]

مدخل المهارات الحياتية فى تدريس الرياضيات لبطيئى التعلم

إن التدريس الحالى للرياضيات لا يخاطب الاحتياجات اليومية لعديد من الطلاب الذين يعانون من صعوبات فى التعلم. وعلى الرغم من أن قلة قليلة من هؤلاء الطلاب طلاب جامعيون، فإن تدريب الرياضيات يهتم إلى حد كبير بالإعداد الجامعى، لذلك - فى الغالب - نجد أن حصص الرياضيات تتجاهل المهارات المطلوبة فى المنزل والمجتمع والعمل، ومن ثم يوضح الحديث الحالى الطرق التى يركز فيها تدريس الرياضيات العامة على المهارات الحياتية اليومية والتى يمكن تضمينها بسهولة فى فصول الطلاب الذين يعانون من صعوبات فى التعلم.

إن تدريس الرياضيات جزء مهم ومكمل من المنهج سواء فى المرحلة الأساسية أو الثانوية. وكما أشارت مقالات أخرى فى هذا الصدد، من الممكن أن تصبح الرياضيات مادة دراسية صعبة للتلاميذ الذين يعانون من صعوبات فى التعلم. فهناك مستوى مطلوب من درجة الكفاءة فى الرياضيات فى أغلب الوظائف، وأيضا فى بعض الوظائف تمثل الرياضيات الجزء الأساسى من العمل (كالمحاسب والصراف). وفى الواقع تتخلل (تشمل) الرياضيات كل شئ يقوم به الكبار، ومع ذلك فأغلب المهارات الرياضية التى نحتاج إليها لا تتطلب فهماً متقدماً أو عميقا لمادة الرياضيات نفسها، ولكنها تتطلب تطبيق العمليات الحسابية الأساسية فى المواقف اليومية. فهناك حوالى ١٨٪ من الشباب الذين يعانون من صعوبات فى التعلم يذهبون للكليات التى تتراوح الدراسة فيها من ٢ : ٤ سنوات، وهى كليات تتطلب من الفرد مستويات أعلى من إتقان الرياضيات. ولعله من الضرورى والمهم أن ننظر عن قرب إلى المهارات الرياضية اللازمة للتعامل مع الحياة اليومية، ولكنها لا ترتبط بمهنة معينة. أما الذين بإمكانهم الالتحاق بالتعليم العالى، يجب توجيههم إلى مستويات أعلى من الرياضيات أثناء دراستهم بالمرحلة الثانوية، إذ إن هذا التوجه يكون ضرورياً للتعامل مع المتطلبات الرياضية اللازمة لدراسة مقرراتهم الجامعية. غير أنه يجب توجيه بعض الانتباه إلى تدريس المهارات الرياضية التى سوف تستخدم فى العمل والمنزل والمجتمع، والتى سوف تصبح ضرورة دائمة لهؤلاء الطلاب الذين يعانون من صعوبات فى التعلم، وخاصة بالنسبة للطلاب الذين يتعلمون من بعد، وهم يشكلون غالبية الطلاب. وهناك

قائمة باستخدام مهارات رياضية عديدة متصلة بحياة التلاميذ الذين يعانون من صعوبات فى التعلم. وهناك مجال يتم جمع البيانات حوله، وهو يتمثل فى مدى قيام التلاميذ بأداء عديد من الأنشطة الإدارية المالية، وخاصة بالنسبة للتلاميذ فى مرحلة المراهقة الذين يعانون من صعوبات أو بطء فى التعلم. ومما يذكر أن بعض بطيئى التعلم، قد لا يواصلون دراستهم، ويتركون المدرسة، ويعملون فى بعض المهن، فيحصلون على حساب مدخرات، وقليل منهم يملكون شيكات أو كروت ائتمان خاصة أو أشكال استثمارية أخرى، رغم أنه لم يتم إعدادهم للتعامل مع تلك الوسائط المالية، لذلك لا يستفيدون كثيرا منها. وبغض النظر عن ذلك فإن كل مجالات المهن والوظائف تحتوى على مهارات التعلم الحياتية – ومن بينها المهارات الرياضية – التى يحتاج إليها البالغين.

وهناك اتجاهات معينة حالياً تحدد المطلوب من أجل إعداد أفضل للتلاميذ فيما يختص بحقائق المرحلة الدراسية التى يتعلمون فيها، ومن أكثر الاتجاهات أهمية ما يلى:

- البرامج التربوية المقدمة لكثير من التلاميذ بطيئى التعلم لم تعدهم لمواجهة احتياجاتهم الحالية والمستقبلية.
- هناك حاجة متزايدة لإعادة بحث برمجة التعلم للتلاميذ بطيئى التعلم فى المرحلة الثانوية بحيث تضع فى اعتبارها خيارات تعليمية حديثة مبدعة فعالة.
- وبالإضافة إلى إعادة فحص برامج المرحلة الثانوية يتحتم على الأخصائيين أن يراجعوا برامج المرحلة الابتدائية والمتوسطة بعناية، وذلك فيما يتعلق بالتلاميذ بطيئى التعلم، وذلك بهدف تحديد كيفية الإعداد المنظم للبيئات اللاحقة والتى يمكن تضمينها عبر المنهج والخبرة المدرسية بشكل عام.
- فعدد لا يستهان به من التلاميذ بطيئى التعلم، قد لا يجدون أن خبرتهم المدرسية الحالية مفيدة أو متوافقة مع حياتهم اليومية، وبذلك يخرجون من المدارس خلال السنوات الأولى من المرحلة الثانوية.
- فالتلاميذ بعامة، وبطيئ التعلم بخاصة، بحاجة ماسة لخدمات دعم مستمرة حتى بعد مغادرة المدرسة، حتى يمكنهم التعامل بوعى وذكاء مع الواقع.
- وقد تلتحق نسبة صغيرة من التلاميذ بطيئى التعلم بالتعليم العالى، ولذلك فإن إتقان المهارات الرياضية الحياتية شئ مهم وأساسى بالنسبة لهم.

ويدور هذا الحديث بشكل أساسى حول تدريس المهارات الرياضية الحياتية التى سوف يحتاج إليها كل تلميذ تقريباً (المقصود به هنا التلميذ الذى يعانى من صعوبات فى التعلم) حتى يؤدى بشكل ناجح كشخص بالغ. ويتم تنظيم هذا الحديث فى إطار ثلاث أقسام رئيسة، وهى: القسم الأول، وهو يقدم أساس مهارات التدريس الحياتية، من حيث ماهيتها وأهمية تضمينها فى المنهج وتحديد المواقف العامة التى يحتاج فيها أغلب البالغين إلى إتقان المهارات الرياضية. أما القسم الثانى فيربط بين تدريس المهارات الحياتية وحركات الإصلاح الحالية المؤثرة على تدريس الرياضيات. أما القسم الثالث فيقدم بعض الاقتراحات لتدريس المهارات الحياتية الرياضية للتلاميذ بطيئى التعلم، عبر فحص أبعاد إجرائية ومنهجية عديدة.

طبيعة المهارات الرياضية الحياتية :

يمكن أن تعرف المهارات الحياتية على أنها **تلك المهارات المحددة أو المهام التى تسهم فى أداء فردى ناجح ومستقل فى مختلف أنواع المواقف. وتتأثر تلك المهارات بالسياقات الثقافية والمحلية.** وإتقان المهارات الحياتية مطلوب فى عدد من المجالات وتشمل تلك المجالات التوظيف والتعليم المستمر والبيت والأسرة والصحة ووقت الفراغ والمشاركة فى المجتمع والعلاقات بين الأفراد والنمو الشخصى.

ويدخل إتقان المهارات الرياضية فى جميع تلك المجالات، فالرياضيات جزء مهم من كل جوانب حياتنا، حيث يؤثر إتقانها على الأداء الناجح فى العمل والمدرسة والمنزل والمجتمع. فأغلب الأفراد قادرون على تعميم الرياضيات التى تعلموها فى المدرسة، وتطبيقها على مواقف عديدة وموسعة من الحياة الواقعية التى تتطلب إتقان الرياضيات. ومن ذلك نجد أن عدداً كبيراً من التلاميذ بطيئى التعلم غير قادرين على تطبيقها فى الحياة اليومية.

ولقد تم إعداد حالة لتضمين محتوى الرياضيات المتعلقة بالمهارات الحياتية فى البرامج التعليمية المخصصة للتلاميذ بطيئى التعلم، حيث يجب تحديد دقيق للمحتوى المعين والمطلوب تضمينه فى أى برنامج مقدم من قبل السلطات المحلية.

ومع ذلك توجد بعض الموضوعات الرياضية المتعلقة بالمهارات الحياتية فى أغلب المواقع. ويقدم الجدول (١) قائمة بالنواحى التى تتطلب إتقان الرياضيات فى بعض المجالات المختارة. وتُظهر الأقسام التالية ثلاث مجالات يصبح فيها إتقان

المهارات الرياضية الحالية أمراً ضرورياً فى مكان العمل، وفى مواقع التدريب والتعلم بعد انتهاء المرحلة الثانوية، أو فى الأنشطة اليومية فى المنزل والمجتمع.

رياضيات مكان العمل :

إن كل عمل يشمل بعض الاستخدامات للمفاهيم الرياضية. فاهتمام الفرد بالنواحى الرياضية فى العمل ينصب على المكافأة المالية نظير العمل الذى يتم إنجازه. وتحدد طبيعة الوظيفة التى يحتلها الفرد ما إذا كانت المكافأة فى شكل أجور بالساعة أم مرتبات شهرية أم عمولة نظير مبيعات أم مزيج من تلك الخيارات. وبغض النظر عن كيفية تحديد المقدار الإجمالى للأجور، فإن العاملين لديهم اهتمام أكيد بصحة المقدار المالى بعد الاستقطاع، وهذا يتطلب منهم معرفة كيفية تحديد الأجر الصافى والسبب وراء الاستقطاعات العديدة (المعاشات، الضرائب، التأمين، المدخرات ... إلخ). وبذلك يصبحوا على دراية باستقطاعاتهم.

وسوف يتباين شكل ومستوى الرياضيات المطلوبة لأعمال بعينها وفقاً لطبيعة العمل، فجميع الأعمال غالباً ما تتطلب مستوى معين من إتقان الرياضيات. فعلى سبيل المثال: يحتاج البائعون والصرافون إلى معرفة كيفية تقديم المبلغ المتبقى وكذلك حساب المبيعات الكلية خلال اليوم، والموازنة بين النقد المسحوب والإيصالات.

وكذلك يحتاج الشخص الذى يعمل فى خدمة التوصيل للمنازل أن يكون ماهراً للغاية فى معرفة العناوين، حساب الوقت والحفاظ على السرعة، وجميعها يتطلب إتقان بعض مهارات الرياضيات.

والفكرة الأساسية هنا هى أن بعض المهارات الرياضية العامة تشكل جزءً أساسياً فى أغلب الوظائف. وكذلك توجد حاجة ماسة وأكيدة لبعض المهارات الرياضية المحددة والإضافية، تتوقف طبيعتها وموضوعاتها على بعض أنماط العمل أو الوظيفة. ومن هنا نجد أن اكتساب المهارات الرياضية العامة والمهنية لهو شئ مهم وحيوى لضمان نجاح التلاميذ. فالمهارات الرياضية العامة يجب أن يغطيها المنهج العام، والمهارات المهنية المحددة تحتاج لإعادة صياغة عبر برامج الإعداد الوظيفى أو المهنى. ومن الأساليب المهمة التى يمكن من خلالها تدريس المهارات الرياضية المتعددة ضمن برامج الإعداد أسلوب **المدخل التكاملى**، وذلك فى إطار فصول الإعداد المهنى.

الرياضيات فى التدريب والتعلم بعد المرحلة الثانوية :

إن أى نوع من التعليم بعد المرحلة الثانوية سواء على مدى شهرين من التدريس المهنى أو على مدى سنوات عديدة من التعليم الجامعى أو بعد الجامعى، يتطلب أنماطاً عديدة من إتقان الرياضيات. إن درجة الكفاءة المطلوبة سوف تعتمد على طبيعة التدريب أو برنامج الدراسة.

فبرامج التدريب الوظيفى لما بعد المرحلة الثانوية صممت لإعداد الفرد لوظائف بعينها. وفى إطار ذلك التدريب سوف يتعرض الطالب لحقائق مختلفة للوظيفة تتطلب وتشمل الأداء الرياضى المطلوب. فعلى سبيل المثال، نجد أن الفرد الذى يدرس حتى يصبح فنى سيارات سوف يكون بحاجة لأن يكون ماهراً فى إدراك واستخدام أدوات مختلفة مرتبة ومرقمة فى وحدات قياسية. فالمتطلبات التربوية العامة لبرامج التعليم العالى تتضمن متطلبات رياضية مثل مقررات الجبر، وكنتيجة لذلك يمكن أن يكون الأساس الواضح للرياضيات مفيداً لهؤلاء الطلاب الذين يتبعون أو يتعلمون وفق مستويات معينة من البرامج. وحتى تلك البرامج التى لا تبدو رياضية فى الظاهر - على سبيل المثال: العمل الاجتماعى -، سوف تشمل بعض القدر من الرياضيات التطبيقية.

فكل فرد بغض النظر عن الموقع التعليمى للدراسة بعد المرحلة الثانوية التى يلتحق بها سوف يكون بحاجة للتعامل مع رياضيات الحياة اليومية، والتى سوف يتم مناقشتها فى الحديث التالى. فمجالات مثل إدارة الوقت والإدارة المالية هى جميعها جزء من حياة الشباب الراغبين فى التدريب أو التعلم بعد المرحلة الثانوية.

رياضيات الحياة اليومية فى المنزل والمجتمع :

تشتمل أنماط عديدة من الرياضيات التى نستخدمها بشكل يومى على الممارسات المعتادة فى المنزل والمجتمع. وأغلب ما جاء فى الجدول رقم (١) يظهر المجالات التى يحتاج فيها الأفراد لإظهار إتقان وكفاءة فى الرياضيات. وبلا شك فإن بعض الرياضيات يجب توظيفها بشكل مستقل (على سبيل المثال: عندما تدفع للبقال أو عندما تقدر الوقت الذى يستغرقه قضاء مهمة ما). وعلى أى حال فإن مهام الحياة اليومية الأخرى تشمل رياضيات يمكن إنجازها بمساعدة آخرين (مثل: إعداد الملفات الضريبية، قياس

الأراضى)، ومع ذلك يبدو من المنطقى أن العديد من تلك الموضوعات سوف تغطى بشكل شامل فى منهج الرياضيات.

وهناك نقطة مهمة يجب تذكرها، وهى أن جزءً كبيراً من الرياضيات التى نستخدمها فى حياتنا اليومية تشتمل على التقدير وليس الحساب الدقيق. وبالتأكيد فإن التدقيق يفيدنا فى الإبقاء على دفتر الشيكات تحت تصرفنا لاستخدامه فى الغرض والوقت المناسبين، ولكن فى العديد من المجالات الأخرى تعتبر مهارات التقدير أكثر أهمية من مجرد معرفة الحسابات اللازمة لاستخدام دفتر الشيكات.

على سبيل المثال، تتطلب جدولة المتطلبات اليومية للفرد تقدير الوقت الذى يستغرقه السفر أو الوقت الذى يستغرقه الاجتماع. فعدد الوحدات المشتراة من محال البقالة يمكن تقديرها من خلال الحكم على التكلفة المقدرة لها فى ضوء الميزانية المتاحة عند كل فرد من الأفراد.

وهناك نقطة مهمة أخرى، وهى أن أغلب المواقف المحددة فى الجدول (١) تتطلب من الفرد أن يطبق المهارات الرياضية فى مواقف حل المشكلات، فكلما أعد الطالب بشكل أكبر لمواجهة الأحداث النمطية لمرحلة البلوغ والتى تتطلب الرياضيات وكلما أصبح الطالب أكثر كفاءة فى استخدام المهارات الأساسية الرياضية، زادت قدرته على مواجهة التحديات المتعلقة بالرياضيات فى مرحلة البلوغ. فالتحدى التربوى يتمثل فى كيفية إعداد الطلاب فى سياق الأطر المنهجية الموجودة أو المتوافرة للتعامل مع المواقف الحياتية الواقعية.

رياضيات المهارات الحياتية فى سياق الإصلاح :

إن إحدى التحديات الهائلة التى تقابل الذين يدعون إلى تدريس المهارات الحياتية تتمثل فى كيفية إظهار المهارات الرياضية الوظيفية، وخاصة تلك التى ترتبط بمبادرات الإصلاح العديدة فى شتى المجالات.

ومن أول وهلة، يمكن أن تبدو العلاقة الإجرائية لمقابلة التحدى السابق غير واضحة. ولكن الربط بين رياضيات المهارات الحياتية والمستويات المتداخلة لمنهج الرياضيات لا يجب إدراكه على أنه مجرد نواحى منفصلة يمكن الاستغناء عنها بالكامل أو عدم الاهتمام بها كثيراً. ووفقاً لوثيقة المنهج ومستويات التقويم الخاصة بالرياضيات المدرسية (NCTM, 1989) يوجد اعتقاد بأن المعلمين يجب عليهم مساعدة الطلاب حتى

يصبحوا قادرين على حل المشكلات بشكل أفضل عبر استخدام تدريب تفاعلى وإجرائى للرياضيات. لقد تراجعت أنشطة التلقين والورقة والقلم لصالح أنشطة البحث والتفكير ووسائل الاتصال ومفاهيم السياق. وإضافة إلى ذلك وبالنسبة لكل فرد فإن القوة فى الرياضيات تتضمن تطوير ثقة الفرد بنفسه.

وتشتمل مستويات (NCTM 1989) على قوائم وبيانات لما يجب أن يتعلمه التلاميذ فى الصفوف من الحضانة وحتى الصف الرابع ومن الصف الخامس حتى الثامن ومن الصف التاسع حتى الثانى عشر. وتلك القوائم تشمل: الرياضيات وحل المشكلات الرياضية، والاتصال، والرياضيات، والتفكير والعلاقات الرياضية، والأنظمة العددية ونظرية الأعداد والحساب والتقدير. وباختصار فإن مستويات NCTM تؤسس جهوداً للإصلاح طال انتظارها، وإذا ما طبقت بشكل ملائم، فإنها توجه التلاميذ لمستويات أعلى من الفهم الرياضى، والتفكير والتطبيق. وعلى الرغم من أن محتوى مستويات NCTM يبدو على قدر من الانسجام والتوافق مع تطبيقات المهارات الحياتية، فإن التطبيق المباشر لأسس المهارات الحياتية لم يتم استكشافه أو تحديده بعد بشكل رسمى قاطع.

ووفقاً لما يراه بعض الخبراء، فإن مستويات NTCM قد فشلت فى تقديم برامج تدريس واضحة ومرتكزة على بيانات لمختلف أنواع مستويات التلاميذ. كما يوجه قليل من الاهتمام للتلاميذ الذين يواجهون خطر الفشل فى تعلم الرياضيات، وكذلك الذين يعانون من صعوبات فى تعلمهم بعامة، بغض النظر عن نوع ومدى هذه الصعوبات. ولقد أشار **هوفميستر** (Hofmeister) إلى القصور المقلق فى المراجع والأبحاث التى تؤكد مدى أهمية المعايير والبرهان كما جاء فى وثيقة (NCTM)؛ لأنه إذا لم يتم تناول هذا الموضوع بالبحث ويصادق عليه رسمياً من خلال إجراءات التطبيق العلمى، يكون التلاميذ عرضة للفشل، وسوف يستمر هذا الفشل بنفس الشكل فى المراحل المتقدمة. وهذا التدهور الحلزونى تتزايد خطورته لدى التلاميذ بطيئى التعلم فى الرياضيات، حيث أنهم يتلقون كماً هائلاً من تعلمهم فى مدارس عامة حيث تتاح أمامهم فرصاً أقل للممارسات النشطة الحقيقية.

وبعيداً عن جهود الإصلاح الموجه بشكل خاص نحو تدريس الرياضيات، نجد مبادرات الإصلاح التربوى العام لا تخاطب أو توضح احتياجات التلاميذ بطيئى التعلم.

ولقد طبق قانون التعليم الأمريكى عام ٢٠٠٠ فى الولايات المتحدة كأساس يبنى عليه الممارسات التربوية. ويخاطب هذا القانون وبشكل مباشر الكفاءات الرياضية فى: اللغة الإنجليزية، الرياضيات، العلوم، اللغات الأجنبية، الأحوال المدنية والحكومية، الاقتصاد، الفنون، التاريخ والجغرافيا.

ويهدف القانون السابق أن يحتل تلاميذ الولايات المتحدة المرتبة الأولى بالنسبة لتحصيل الرياضيات والعلوم، وأن يتعلم كل شخص بالغ أساليب اكتساب المعرفة، وأن يتمكن من المهارات اللازمة للتنافس فى ظل الاقتصاد العالمى.

وقانون الإصلاح هذا يمكن تطبيقه على كل الطلاب بما فيهم هؤلاء الطلاب ذوى صعوبات التعلم. فقانون GOALS لعام ٢٠٠٠ يشمل مستويات تتيح فرص التعلم بشكل خاص للتلاميذ المعرضين للفشل المكرر، حيث يقدم لهم فرصاً أفضل لإتقان معايير ومستويات محتوى المنهج.

إن تضمين تدريس المهارات الحياتية فى الممارسات التربوية المتاحة داخل الفصل الدراسى أمراً حيوياً لمقابلة ليس فقط المعايير والمستويات كما جاءت فى قانون GOALS عام ٢٠٠٠، وإنما أيضا لمقابلة المعايير والمستويات كما جاءت فى وثيقة (NTCM). ويوجد العديد من القضايا الملزمة لضمان تدريس المهارات الحيوية عبر المنهج من الروضة وحتى الصف الثانى عشر لكل من المتعلمين التقليديين والمتعلمين الذين يعانون من صعوبات فى التعلم. فتدريس المهارات الحياتية يمكن توجيهه كما تترجمه معايير ومستويات NTCM وقانون GOALS بطرق مفيدة وفعالة. فكل الطلاب يجب أن يتقنوا مستويات المحتوى للانتقال من صف إلى صف، كما أن التطبيق المباشر لتدريس المهارات الحياتية يمكن أن يغذى دافعية التلميذ للتعلم، كما ينمى فهمه الناتج عن تلك الدافعية فيما يتعلق بالمفاهيم الرياضية، من خلال تطبيقات الحساب. وإضافة إلى ذلك فإن تدريس المهارات الحياتية يتصل بشكل مباشر بالأهداف المحددة المدرجة فى مستويات ومعايير NTCM، وهى تشمل: حل المشكلات، والتفكير، وإدراك العلاقات، والتقدير، والقياس، والنماذج والوظائف. فالتدريس نفسه يمكن تقويته وتنميته من خلال التكامل والتضمين الفعال للموضوعات والمهارات الحياتية فى محتوى المقررات المتاحة، وكذلك عن طريق توظيف الخبرات المرتبطة بالمجتمع.

وبالإضافة إلى تقديم فرص لتطبيقات الحياة اليومية، فإن تدريس المهارات الحياتية فى الرياضيات يكسر الفجوة بين النظرية والتطبيق، خاصة عندما يستخدم التدريس مواقف الحياة الواقعية، مثل: تقدير تكلفة الذهاب إلى إحدى اللقاءات أو شراء مستلزمات للهواية، لأن التدريس فى هذه الحالة يضع الرياضيات فى إطار العالم الواقعى لحياة التلاميذ، وبذلك تأخذ الأسس النظرية للرياضيات بعداً جديداً، ويمكن أن تعميمها على مواقف أخرى.

فالمهارات الحياتية يمكن أن تساعد الطلاب من كافة المستويات والصفوف على إتقان محتوى الرياضيات بطرق غير تقليدية. فعلى سبيل المثال، فإن الطالب الذى يعانى من صعوبات فى التعلم (وخاصة بطئ التعلم) يمكن أن يجد مسائل رياضية واقعية ومفيدة، مثل: حساب عدد جالونات الدهان المطلوبة لتغطية واجهة المنزل. والمسألة يمكن أيضاً أن تشمل التقدير، الأجر بالساعة، والضرائب، والوقت المخصص وتكلفة المواد.

وبعامة، تدريس المهارات الحياتية بمثابة أمور حيوية لكل الطلاب الذين يعانون من صعوبات فى التعلم بغض النظر عن القدرة الأكاديمية أو الموقع التعليمى. فتطبيقات الحياة الواقعية للرياضيات هى الأساس للتعامل مع الطلاب الذين يواجهون خطر الفشل فى التعليم الرياضى التقليدى، ويجب أن يتم تضمينها كعنصر أساسى ومكون لتطوير مستويات الإصلاح المهنى القومى أو الإقليمى.

اعتبارات منهجية :

أنه من الأمور الحيوية أن يجد المعلمون أساليب مساعدة لتضمين موضوعات رياضيات المهارات الحياتية فى برامج الطلاب الذين يعانون من صعوبات فى تعلمهم. فالموضوع المهيمن على تدريس المهارات الحياتية هو حل المشكلات حيث أن الحياة اليومية غنية بالمشكلات المتتابعة التى تحتاج إلى حلول. ويعرض هذا الحديث بعض الاقتراحات لتدريس رياضيات الحياة اليومية فى إطار الممارسات التربوية الحالية.

* حل المشكلات :

من المهم تكريس قدر مقبول من وقت التدريس لمشكلات الحياة الواقعية، وهذا ما أكدته العديد من المبادرات الحديثة للإصلاح، التى أشارت إلى أهمية تنظيم مناهج

الرياضيات فى ضوء حل المشكلات. ويوضح جدول رقم (١) أن جميع المجالات الأساسية فى الرياضيات لابد وأن تتضمن الحل الوظيفى للمشكلات.

فالعديد من التلاميذ الذين يعانون من صعوبات فى التعلم (وخاصة بطيئى التعلم) بحاجة لأن يكونوا ماهرين وأكفاء فى حل المشكلات المتعلقة بالمواقف الحياتية. فأغلب الرياضيات المطلوبة يومياً تتضمن تطبيق مبادئ الحساب الأساسية لمواجهة التحديات اليومية خاصة ما يتعلق أو يرتبط بمشكلات القياس، وذلك يظهر فى الجدول رقم (١). ومن المهم التنويه إلى أن مهارات الرياضيات لا تقتصر على العمليات الحسابية، إذ توجد حاجة أيضاً إلى قدر من الكفاءة فى عدد من المجالات الرياضية الأخرى.

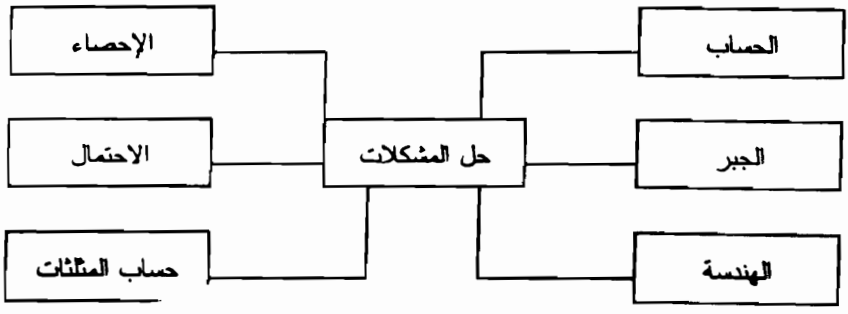
* تغير التركيز المنهجى :

إن الاهتمام التدريسى بالمهارات الحياتية الرياضية يختلف باختلاف مستوى الدراسة المدرسية. ففى المستوى الابتدائى يركز تدريس الرياضيات على تطوير المهارات الأساسية (الجمع والطرح والضرب والقسمة) مع إعطاء اهتمام مباشر لمختلف المجالات الرياضية المرتبطة بالقياس والأشكال الهندسية البسيطة (المثلث والمربع والمستطيل ... إلخ). والتحدى فى هذا المستوى يكمن فى صعوبة ربط المحتوى الرياضى بالمواقف الواقعية فى الحياة بقدر المستطاع. أما فى المستوى الثانوى، فإن تدريس الرياضيات يحدد بشكل عام من خلال طبيعة وأهداف البرنامج (إعداد للجامعة، التعليم العام أو المهنى)، حيث يمكن تحديد وتغطية مهارات حياتية خاصة بعدد من أساليب تدريس الرياضيات. ومن جهة أخرى، يمكن تضمين المحتوى فى مقررات ليست ذات صلة مباشرة بالمهارات الحياتية. فموضوعات المهارات الحياتية الإضافية يمكن أن تنمى وتزيد من فائدة مقررات أخرى ذات توجه وظيفى (رياضات الاستهلاك)، ومع ذلك فإن عدد كبير من التلاميذ قد لا يتعرضون ولا يدرسون هذه الأنماط من المقررات. والأكثر من ذلك، تعتمد جودة تلك المقررات على مصدر المحتوى الذى يتم تناوله (على سبيل المثال: الكتاب المدرسى المستخدم)، وأيضا على مهارات المعلم وتمكنه المعرفى.

* التوجه نحو محتوى المهارات الحياتية :

إن المهارات الحياتية يمكن تدريسها بأى نمط من أنماط التنظيم التربوى. إلا أن هناك مطلبين أساسيين، وهما: معرفة ما يجب أن يغطيه المنهج، والدافعية والهدف

لأداء ذلك، والأقسام التالية سوف توضح بعض أساليب تضمين محتوى المهارات الحياتية داخل الأبنية المنهجية بالفعل، أو تصميم مقررات جديدة تركز أو تقوم على المهارات الحياتية.



جدول (١)

المهارات الرياضية فى مرحلة البلوغ

متطلبات الحياة	الوقت	السعة المحمية	الطول	الوزن الكلى	الحرارة
• التوظيف:					
النقل					
الراتب					
الأجور					
الاستقطاعات					
الضرائب					
المعاش					
الاستثمار					
المدخرات					
العمولة					
الأرباح: دائمة أم متجددة					
ساعات العمل					
وقت إضافى					
الوقت المستقطع للراحة والغذاء					
الخطوط النهائية					
• التعليم المتقدم:					
الموازنة					
التكاليف					
التمويل					
إدارة الوقت					

متطلبات الحياة	الوقت	السعة المحمية	الطول	الوزن الكلى	الحرارة
الساعات المطلوبة					
الجدولة					
الزائد					
الاجتماعات					
المنزل / الأسرة					
• **الميزانية :**					
الفواتير					
اختبار الدفع					
تكلفة يوم بيوم					
المشتريات طويلة المدى					
المخصصات المنزلية					
الاستئجار أو الشراء					
الانتقال					
التأمين					
العقود					
تحمل النفقات					
الاستخدامات					
إصلاح وصيانة المنزل					
• **الإدارة المالية :**					
حساب الفحص / المدخرات					
آلة صرف النقود					
كروت الائتمان					

متطلبات الحياة	الوقت	السعة المحمية	الطول	الوزن الكلى	الحرارة
التأمين					
الضرائب					
الاستثمار					
الجدولة الفردية					
السيارات					
المدفوعات					
الصيانة					
الإصلاح					
تكلفة العقود					
منظم الحرارة					
*** الإدارة المنزلية : الطهى**					
صيانة الحديقة					
إعادة تصميم المنزل					
الديكور					
التسوق					
مقارنة الأسعار					
الغسيل					
*** قضاء أوقات الفراغ :**					
السفر					
نفقات العضوية					
تكاليف					
قراءة الجرائد					

متطلبات الحياة	الوقت	السعة المحمية	الطول	الوزن الكلى	الحرارة
تكاليف شراء معدات الترفيه					
استئجار معدات الترفيه					
أنشطة رياضية					
التسلية / السينما					
الفيديو / الأداء					
أحداث رياضية لعب ورق، الورق الألعاب الالكترونية					
اللوترى					
الهوايات					
• المسئولية والعلاقات :					
التوقيت					
جدول الزيارات					
أعياد الميلاد – أعياد الزواج					
المراسلات					
الهدايا					
• الصحة :					
التطور الجسمى					
الوزن					
الطول					
التغذية					
برنامج اللياقة البدنية					
زيارات الطبيب					

متطلبات الحياة	الوقت	السعة المحمية	الطول	الوزن الكلى	الحرارة
الإجراءات المتصلة بالنواحى الطبية مثل ضغط الدم					
• المشاركة المجتمعية :					
جدولة المشاركة					
التوصيات					
الاتجاهات					
استخدام وسائل النقل العام					
• استخدام قائمة الطعام:					
اختيار مكونات الطعام					
التعاملات المالية فى دفع الحساب					
حساب متلقى الباقى (البقشيش)					
• استخدام بعض الخدمات المجتمعية المحددة :					
الغرامات والعقوبات فى حالة تأخير الخدمات					
استخدام التليفون فى طلب الخدمات					
خدمات الطوارئ					
المسئولية المدنية					
التعويض					
واجب المسئولين عن الخدمات المجتمعية					

جدول (٢)

وظيفية المجالات المتعددة للرياضيات

مجالات الرياضيات	التعريف	أمثلة للتطبيق الوظيفى
الحساب	الأرقام الحقيقية والحسابات التى تتضمنها	معظم الجدول رقم (١)
الجبر	تعميم الرياضيات	• النسب • المقياس • الخريطة • معادلات ضرائب الدخل • تعديل الوظيفة على أساس معيار طبيعة الدخل
الهندسة	القياس، الخصائص والعلاقات بين النقاط، الخطوط، الزوايا، الأسطح والمجسمات	• تغليف الهدية • قراءة الخريطة • تركيب ورق الحائط
حساب المثلثات	العلاقات بين الجوانب والزوايا للمثلثات	• الرسم المصغر لأرضية ملعب الجولف • نصب خيمة • التصميم الداخلى للنماذج
الاحتمال	الأساس الرياضى للتنبؤ Prediction	• تجهيز الطعام لحفلة • الكروت فى الألعاب • اختيار خط التحصيل
الإحصاءات	انجمع، التحليل، التفسير وتقديم الكميات الكبيرة من البيانات الرقمية	• مقارنة الأسعار • معلومات عن البيسبول • سوق السندات • النظام الغذائى / التغذية • مراقبة درجة حرارة طفل

جدول (٣)

أمثلة الدمج

المصدر	الموضوع المتناول	أمثلة للأنشطة
مقرر تطبيقى فى الرياضيات (المستوى الثانوى)	ميزانية الاستجمام	• إضافة تعطية لاقتصاديات التوقيت • تحديد التوقيت الأفضل وكذلك أفضل تكلفة للذهاب للسينما
	رياضيات بطاقة الائتمان	• إضافة تغطية لكيفية الحصول على أفضل تعامل فى بطاقات الائتمان (على سبيل المثال استخدام بطاقة APR منخفضة الفائدة ولكنها دون تكاليف سنوية) • الطرق الشخصية للحصول على تخفيض أو تقليل المصاريف السنوية لبطاقة APR • إضافة تغطية لحقائق صيانة المركبة (السيارة) عندما يرتكب الفرد حادثاً، وما يحتاج أن يقوم به آنذاك. • مناقشة أهمية الحفاظ على الإطارات فى المستوى الملائم
مقرر (البيزال) فى الرياضيات Basal Math (المستوى الابتدائى)	استخدام الكسور العشرية، جمع وطرح المبالغ المالية، شراء غطاء للنوم	• إضافة تغطية لتكاليف شراء أو تأجير أدوات للمعسكرات / أو للمخيمات. • مناقشة المكان الذى يمكن أن يشترى منه الفرد أو يستأجر غطاء النوم
	استخدام الجداول لحل المشكلات	• إضافة تغطية لكيفية استخدام خريطة الطقس المنشورة فى الجرائد • تحديد جداول أخرى ذات أرقام

الأفكار النهائية :

لقد حان الوقت لإعادة فحص كيفية إعداد التلاميذ بطيئى التعلم حتى يمكنهم مواجهة متطلبات وتحديات مرحلة البلوغ. فتدريس المهارات الحياتية يمكن ويجب أن يكون جزءً أساسياً من المنهج لكل التلاميذ، بدءً من مرحلة الروضة وحتى المدرسة العليا. وحتى يستفيد التلاميذ بطيئى التعلم من خلال تعرضهم لمثل هذا النمط من المحتوى، يجب أن يحقق تدريس الرياضيات الأمور الآتية:

- ارتباط المحتوى بالاحتياجات الحالية والمستقبلية.
- تقديم المحتوى بطريقة متماسكة.
- صياغة المحتوى على مدى واسع لمقابلة احتياجات جميع التلاميذ سواء أكانوا من الموهوبين (الفائقين) أو حتى هؤلاء الذين يعانون من مشكلات أو يواجهون تحديات فى تعلمهم.
- دمج المحتوى بشكل جيد مع غيره من المحتويات الأخرى لتكون له طبيعة تكاملية.
- استخدام الفصل الدراسى، وكذلك المواقع الاجتماعية الأخرى خاصة تلك المواقع المتوقع أن يعمل فيها الفرد، فى تعليم المهارات الرياضية الحياتية.
- تأكيد أهمية حل المشكلات اليومية التى ترتبط بتعلم الرياضيات.

تدريس العلوم والرياضيات للتلاميذ بطيئى التعلم :

يحتاج المرشحون لشغل أفضل الوظائف - بدرجة كبيرة - إلى فهم جيد للعلوم والرياضيات وتكنولوجيا الحاسبات. ومما يذكر، قد نجد أن بعض الفئات المهمشة لا تتفوق بالدرجة نفسها التى يتفوق بها غيرهم فى تلك المجالات. ويعد التفكير فى السبب وراء ذلك، وما يمكن القيام به لرفع مستوى تحصيل تلك الفئات من الاهتمامات التربوية المهمة حالياً. ولقد ظهرت محاولات ناجحة فى الآونة الأخيرة لتدريس العلوم والرياضيات بفاعلية، كما تم مناقشة عدد من السياسات التربوية والبرامج وطرق التدريس التربوية، وهى الآن فى طور التجريب من أجل تعميم استخدامها.

وهناك عدد من الأسباب وراء صعوبات التحصيل لدى بطيئى التعلم، وهذه تشمل الآتى:

- **الفروق الفردية (الاختلافات المعرفية) :**

يتعامل كل تلميذ من التلاميذ منفرداً مع المشكلات الدراسية، ولذلك فإنهم يعالجون المعلومات بأساليب مختلفة. وعلى الرغم من أن الأبحاث والدراسات التى تمت

فى الولايات المتحدة، قد أظهرت أن الأفراد الذين يشكلون جزءً من مجموعات معينة من التلاميذ (على سبيل المثال: الأقليات والنساء) يعالجون المعلومات بشكل متشابه، فإن هذه المعالجة تختلف عما اتفق عليه التربويون وعرفوه بالأسلوب العادى، أيضا أظهرت تلك الدراسات أن أعداداً كبيرة من هؤلاء التلاميذ يعانون من قصور فى الاحتواء الأسرى. والأكثر من ذلك، أن قدرة هؤلاء الأطفال على مواصلة التعليم تتعرقل بفعل تقدير الذات المتدنى الناتج عن تعرضهم لمجموعة من الضغوط. أما الأسباب الرئيسة للضغط الأسرى على الأطفال الذين يعانون من صعوبات فى التحصيل وتحولهم من تلاميذ عاديين إلى تلاميذ بطيئين فى تعلمهم، يتمثل أهمها فى:

* الانحياز العرقى والثقافى :

لأن بعض المعلمين يعتقدون بأن تلاميذ بعينهم لا يمكنهم التفوق فى العلوم والرياضيات، فإنهم يحثونهم على أخذ مقررات أقل صعوبة ومخاطرة وغير أكاديمية بالدرجة الأولى. كما يعتقد المعلمون أيضاً أنه من الأفضل تهيئة هؤلاء التلاميذ لوظائف يمكن أن تكون متاحة لهم أكثر من غيرهم، ولذلك ليس من الواجب إهدار الوقت فى تعلم مقررات لن يستفيدوا بها بعد خروجهم للحياة العملية. ويمكن – أيضا – أن يعرقل الآباء تحصيل أطفالهم بطيئى التعلم نتيجة لمعتقدات قبلوها بعد وقت أمضوه فى مجتمع غالباً ما يكون متحيزاً لفئة دون أخرى.

فعلى سبيل المثال: التلاميذ الذين لا تمثل اللغة الإنجليزية لغتهم الأولى، أو هؤلاء الذين لديهم صعوبة ليس فى فهم اللغة الإنجليزية الرسمية فقط، ولكن فى فهم السياق الثقافى للمادة المدرسية أيضاً، غالبا ما يقتصر المنهج الثنائى الذى يتعلموه على المواد الأساسية، ولذلك لا يتعرضون لمستوى أعلى فى العلوم والرياضيات. ومن ناحية أخرى، فإن الأساليب الثقافية الأخرى مثل الطريقة المفترض أن يتعامل بها الأطفال مع الكبار فى المنزل يمكن أن تختلف عن المستوى المقبول من التفاعل بين التلميذ والمدرس، وتلك الاختلافات يمكن أن تكون معوقاً أساسياً يحول دون تحقيق النجاح الأكاديمى للطلاب.

* الإعاقة :

وعلى الرغم من أن المعرفة التكنولوجية مهمة بشكل خاص لتطوير حياة المعاقين، فإنه غالباً ما يستثنى المعاقين من المقررات التقنية، بسبب الاعتقاد الخاطئ فى

عدم مقدرتهم على الأداء بشكل آمن فى المعمل، أو لأنهم لا يمكن أن يعملوا فى موقع عملى بعد تخرجهم.

• التحول :

التلاميذ الذين يظهرون أى نوع من صعوبات التعلم، بغض النظر عن السبب وراء ذلك، يمكن أن يُنصحوا بأخذ مقررات أقل صعوبة بدلاً من تشجيعهم على العمل بجدية أكثر لإتقان مجال الصعوبة، وإذا ما حدث التحول فى مراحل دراسية متقدمة، فإن هؤلاء التلاميذ لن ينالوا مطلقاً الأسس التربوية التى يحتاجون إليها لتعلم أكثر تقدماً فيما بعد.

إن العديد من أسس البرامج التى تدرس الرياضيات والعلوم بشكل ناجح تتوافق مع المبادئ العامة للتدريس الفعال فى حين أن غيرها من المبادئ - وهى قليلة نسبياً - تستجيب بشكل خاص لاحتياجات الأقليات والمرأة. ومن ضمن تلك المبادئ القليلة:

- البرامج عالية الجودة وطويلة المدى :

فالبرامج يجب أن تؤكد على الإثراء أكثر من العلاج والإصلاح، وكذلك على الأهمية الشخصية لتعلم العلوم والرياضيات والخبرة الإجرائية / العملية، كما يجب أن تبدأ مبكراً وتستمر عبر سنوات الدراسة للمجموعات المستهدفة، وأيضا يجب تستقى أهدافها ومحتواها من الجهود التعاونية للجامعات والشركات والمجتمع بشكل عام، على أن يتم تقويم تلك البرامج باستمرار وتعديلها تبعاً لمقتضيات المواقف، لذلك يجب أن يكون لديها أساس متنوع للتمويل لضمان عدم ظهور أية عوائق إجرائية.

- فريق عمل متنوع عالى الجودة :

من المهم وجود مدير مدرسة قوى ومعلمون أكفاء يؤمنون جميعاً بقدرة التلاميذ على التعلم، فيكرسون جهودهم للتصدى للتناقضات ونواحى الصراع التربوية المتصلة بالنوع والأصول العرقية والإعاقة. لذلك يجب اختيار إدارة المدرسة وأعضاء هيئة التدريس من مجموعات قادرة إنسانياً وقوية العقول فى الوقت نفسه، ليكونوا قدوة وليقدموا نماذج أدوار أخرى لكلا النوعين (ذكور وإناث) تماثل أدوارهم فى فريق العمل.

- إعادة الصياغة :

إن مهام التعلم يجب أن تُصمد بحيث تسمح للتلاميذ بإتقانها عبر استخدام أساليبهم الفطرية لفهم المعلومات. كذلك فإن المعلومات المدرسية والمشكلات يجب أن تعكس

التنوع الثقافى والعرقى للتلاميذ، وتمنحهم الفرصة لاستخدام فورى وعملى لما تعلموه، كما أن ربط تعلم الرياضيات والعلوم بوظائف مستقبلية يعظم وينمى اهتمام التلاميذ وذلك يقوى فهمهم وإبقائهم على ما تعلموه.

- الحساسية الثقافية واللغوية :

يجب على المعلمين احترام أسلوب التلاميذ الذين يتواصلون بطريقة غير نمطية ولكنها غير قاسية أو جامدة، كما يتواصلون فى المواقف الجماعية بأسلوب مختلف ثقافياً. ويجب على المعلمين – أيضا – التأكد من أن التلاميذ يفهمون كلامهم، وذلك يقتضى توافر فصول دراسية متقدمة ثنائية اللغة.

- استراتيجيات الحد من الاستثارة :

إن الجو التنافسى للفصل الدراسى يمكن أن يثير التلميذ، ولذلك فإن بيئة التعلم البديلة تشجع التعاون فى العمل، أكثر من بيئة التعلم التى تسعى إلى الانفراد بالجواب الصحيح دون محاولة لمشاركة التلاميذ الآخرين. وبعامة تسهم بيئة التعلم التعاونى فى تقليص ضغط المنافسة، وتقلل من قيمة الصراع لدى بعض الأقليات والإناث، وذلك يعمل على إبراز التفاعل الاجتماعى الجمعى. ويرسخ اعتقاد التلاميذ بأن فى استطاعتهم النجاح، مما يساعد أيضاً فى الحد من الاستثارة الفكرية للتلاميذ.

- البرامج المطورة :

فالفصول الدراسية الأصغر التى تتيح تفاعل التلاميذ مع معلميهم بطريقة أكثر حميمية تعظم التعلم، وتزيد من الوقت المكرس لإنجاز وأداء المهام التعليمية، وهذه أمور مفيدة، إذ أنها تقلل من وقت التعلم، وتعمل على استخدام أنشطة تعليمية تهدف تحقيق الاتقان والتمكن، كما ينتج عنها تعلم أكثر سرعة، وتسمح بوقت أكثر لإتقان مواد دراسية إضافية.

- المجموعات التعاونية للتلاميذ :

المنهج الذى يعتمد فى تعلمه على الاستكشاف، والذى يتم فى تعليمه تقسيم التلاميذ إلى مجموعات تعاونية مختلطة ومتنوعة القدرات، يُعد أكثر فاعلية من المنهج الذى يتم تعليمه من خلال طرق التدريس التقليدية، لأن التلاميذ خلال العمل التعاونى يتعلمون أساليب حل المشكلات بشكل مستقل، كما يساعدون بعضهم البعض فى تطوير مهاراتهم. ورغم ما تقدم، اتضح أن تباين الجنس وتنوع النوع واختلاف القدرة فى المجموعات قد ينتج عنه تعلم أكثر فاعلية من التقسيم العشوائى للمجموعات.

- التعلم الزائد عن المقرر :

يمكن زيادة ورفع مستوى تحصيل العلوم والرياضيات عبر برامج ما بعد المدرسة، التى يتم تقديمها وإدارتها من قبل مؤسسات تعليمية تهدف تحقيق الإثراء التربوى. ويمكن أن يشجع الوالدان أطفالهم للاستفادة من مزايا تلك البرامج، وذلك من خلال اصطحابهم إلى المكتبات العامة. وفى النهاية فإن استخدام الهواتف الخدمية التى تجيب عن تساؤلات الطلاب يمكن أن تدعم ذلك وتساعد فى إعدادهم لمجالات عديدة بعد الدراسة الثانوية.

[٣١]

التعلم التعاونى فى تدريس الرياضيات لبطيئى التعلم

فى دراسة عنوانها: فاعلية استراتيجية قائمة على التعلم التعاونى ومعمل الرياضيات فى تنمية التحصيل فى الهندسة والاتجاه نحوها لدى التلميذات بطيئات التعلم بالمرحلة المتوسطة (٢٠٠٤) قامت بها سمر الشلهوب، للحصول على درجة الماجستير (مناهج وطرق تدريس الرياضيات: كلية التربية للبنات بالرياض)، قدمت مجموعة دروس تتمحور حول أسلوب التعلم التعاونى فى تدريس الرياضيات لبطيئات التعلم، نذكر من هذه الدروس النماذج التالية :

الدرس الأول: الحالات العامة لتطابق المثلثات.

الأهداف الإجرائية :

بعد تنفيذ الأنشطة الواردة من المتوقع تحقيق الأهداف التالية :

١ – تمييز اتجاهات المثلثين المتطابقين.

٢ – ذكر نوع التحويل الهندسى الذى يحول المثلث إلى مثلث متطابق معه.

٣ – استنتاج العلاقة بين مثلثين متطابقين فيهما ضلع وقطاعين زاويين.

٤ – إيجاد عناصر تطابق مثلثين بتطابق قطاعين زاويين وضلع.

٥ – رسم مثلثين متطابقين بمعلومية طول ضلع وقياس زاويتين باستخدام الأدوات الهندسية.

٦ – حل تمارين تطبيقية على الدرس.

٧ – التعاون فى أداء المهمات والأدوار المحددة بفاعلية.

خطوات سير الدرس :

نشاط (١)

اسم النشاط : تحديد اتجاه مثلثين

المواد والأدوات اللازمة :

- أربع بطاقات مرسوم عليها أنواع التحويلات الهندسية.
- أوراق عمل.
- لوحة مرسوم عليها التحويلات الهندسية للمثلث أ ب جـ

تمهيد :

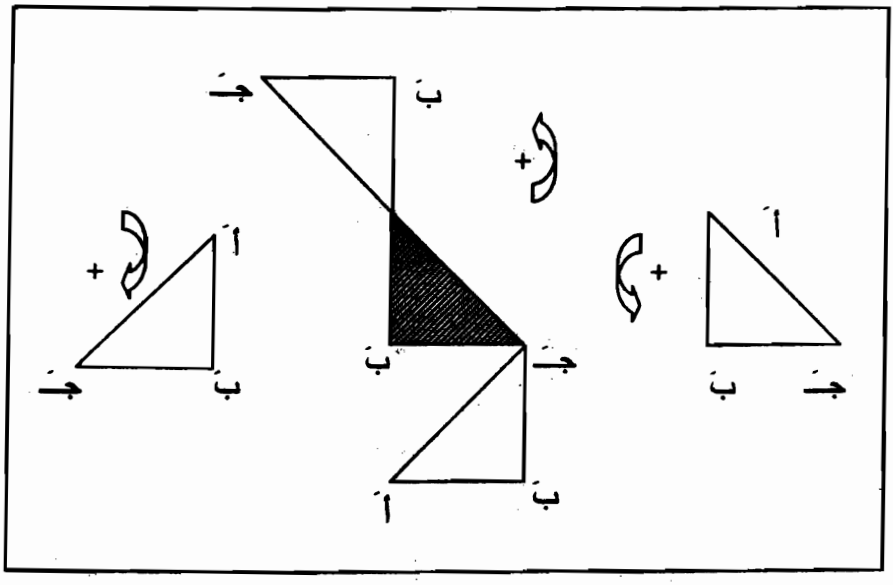
يتم طرح التساؤلين التاليين :

١ – ما التحويلات الهندسية التى تحول المثلث إلى مثلث آخر مطابق له؟

– بعد المناقشة تتحقق الإجابة التالية:

التناظر حول محول، التناظر حول نقطة، الانسحاب، الدوران.

ويتم تأكيد ذلك بعرض لوحة مرسوم عليها أربع تحويلات لمثلث بالحالات السابقة.



٢ – هل يلزم لإثبات تطابق مثلثين إثبات العناصر الستة كاملة؟

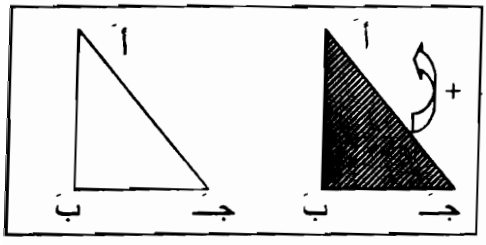
– بعد المناقشة يمكن التوصل إلى:

لإثبات تطابق مثلثين يكفى إثبات تطابق ثلاثة عناصر بينهما ضلع على الأقل.

ورقة عمل (١)

توزع بطاقات وأوراق عمل مرسوم عليها التحويلات الهندسية التالية :

بالتعاون مع أفراد المجموعة واعتماداً على الرسم الموجود على كل بطاقة وحسب المهام المحددة لكل مجموعة، يُحدد نوع التحويل الهندسى واتجاه المثلث الناتج من التحويل الهندسى (مع عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة) وهل المثلثان لهما الاتجاه نفسه؟



١ – الانسحاب.

٢ – الدوران.

٣ – التناظر حول نقطة.

٤ – التناظر حول محور.

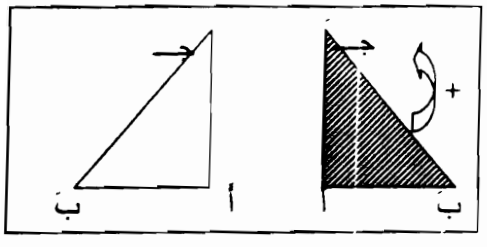
مهمة (١) :

– نوع التحويل الهندسى ..... انسحاب.

– اتجاه المثلث الناتج أ ب جـ .... عكس اتجاه عقارب الساعة (موجب).

– هل للمثلثين الاتجاه نفسه ... نعم.

مهمة (٢):



– نوع التحويل الهندسى .....

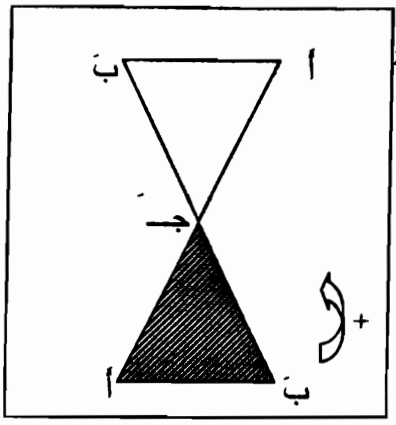
تناظر حول محور.

– اتجاه المثلث الناتج أ بّ جـّ .....

مع عقارب الساعة (سالب)

– هل للمثلثين الاتجاه نفسه .... لا.

مهمة (٣) :

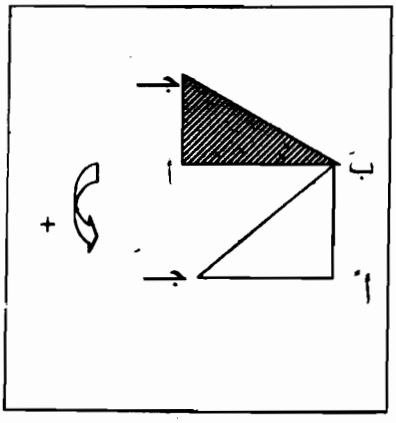


- نوع التحويل الهندسى .... تناظر حول نقطة
- اتجاه المثلث الناتج أَ بَ جـَ .....

عكس اتجاه عقارب الساعة (موجب).

- هل للمثلثين الاتجاه نفسه .... نعم.

مهمة (٤) :



- نوع التحويل الهندسى ..... دوران.
- اتجاه المثلث الناتج أَ بَ جـَ ....

عكس اتجاه عقارب الساعة (موجب).

- هل للمثلثين الاتجاه نفسه ..... نعم.

مهمة (٥) :

عرض ما يتم التوصل إليه، ثم مناقشته مع المعلم الذى يقوم بعرض ورقة العمل (*) ويوضح أن الاتجاه فى المهام (١)، (٣)، (٤) يسمى بالاتجاه الموجب، وهو ضد عقارب الساعة، كما يوضح أن الاتجاه فى المهمة (٢) فى التناظر حول محور يسمى اتجاه سالب، ويكون مع عقارب الساعة.

نشاط (٢)

اسم النشاط: الحالة الأولى لتطابق مثلثين

المواد والأدوات اللازمة :

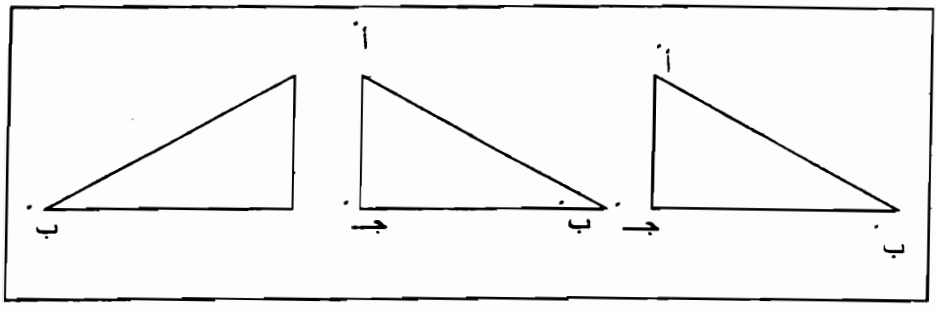
- جهاز العرض فوق الرأس.
- لوح مغناطيسى.
- شفافيات مرسوم عليها تحويلات هندسية للحالة الأولى للتطابق.

- أوراق عمل.
- لوحة مكتوب عليها التعميم.

ورقة عمل (١)

يتم توزيع أوراق عمل ولوحة مغناطيسية ونماذج لمثلثات متطابقة (أ ب جـ، أ بَ جَـ، أ بْ جْـ) كما فى الشكل التالى:

بالتعاون فيما بين المجموعة، ينفذون المهام المحددة كما هى فى الرسم التالى:



مهمة (١):

يتم تثبيت المثلثين أ ب جـ ، أ بَ جَـ على اللوح المغناطيسى. ثم تُحدد العناصر المتطابقة فى المثلثين كما هو موضح فى الرسم.

$\hat{ب} = \ldots\ldots \hat{ب}$

$\hat{جـ} = \ldots\ldots \hat{جـ}$

| ب جـ | = ... | بَ جَـ |

مهمة (٢) :

ماذا عن اتجاهى المثلثين؟

لهما اتجاهان معاكسان.

مهمة (٣) :

إجراء إنسحاب للمثل أَ بَ جَـ بحيث يتطابق $\hat{جـ}$ مع $\hat{جـ}$

مهمة (٤) :

أجراء دوران للمثلث أ بَ جَـ حول نقطة جـ بحيث تتطبق القطعة المستقيمة

| بَ جَـ | على | ب جـ |

مهمة (٥) :

إجراء تناظر حول ب جـ.

مهمة (٦) :

ما العلاقة بين المثلثين أ ب جـ، أ بَ جَـ فى التحويلات الهندسية السابقة؟

المثلثان متطابقان.

مهمة (٧) :

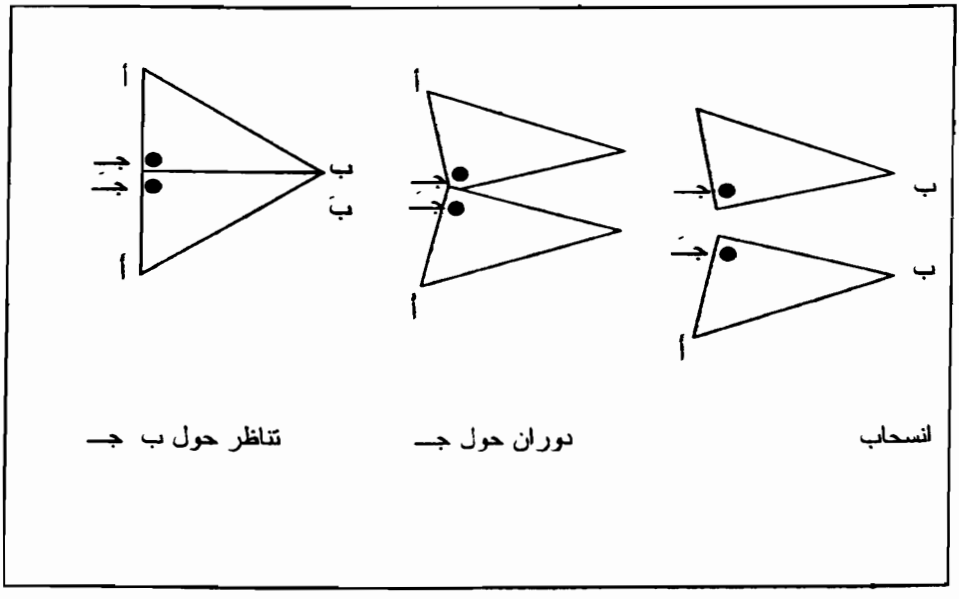
ثبتى المثلثين أ ب جـ ، أ بَ جَـ على اللوحة المغناطيسية ثم تكرار الخطوات فى المهمتين: رقم (١) ، (٢).

مهمة (٨) :

إجراء تناظر حول محور للمثلث أ بَ جَـ ثم تكرار المهام : (٣)، (٤)، (٥)، (٦).

عرض ما توصلت إليه المجموعات.

تأكيد الإجابات الصحيحة التى تحققها المجموعات من خلال عرض المهام السابقة باستخدام جهاز العرض فوق الرأس، والشكل التالى يوضح ذلك:



تسأل المعلمة مجموعات الطالبات :

(١) هل اتجاه المثلثين يؤثر على تطابقهما؟

يتم طرح الأسئلة التالية :

(١) هل اتجاه المثلثين يؤثر على تطابقهما؟

- لا | يتطابق المثلثان سواء كانا فى نفس الاتجاه أو عكس الاتجاه |.

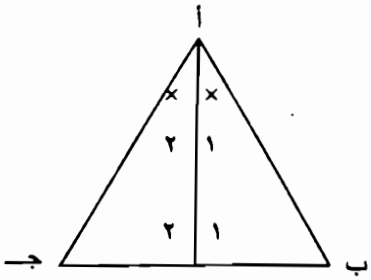
(٢) ماذا نستنتج لإثبات تطابق مثلثين كما ظهر فى المهام السابقة؟

- قطاعان زاويان وضلع.

يتم عرض الحالة الأولى لتطابق مثلثين على لوحة.

يكفى أن يتطابق ضلع وقطاعان زاويان فى مثلث مـــع نظائرها فى مثلث آخر حتى يكون المثلثان متطابقين

مثال: فى الشكل المقابل :



المطلوب إثبات أن المثلثين أ ب د، أ جـــ د متطابقان

* يتم تحقيق الخطوات التالية:

- تحديد المعطيات كما هو موجود بالرسم.

- أ١ = أ٢ ، د١ = د٢ ، أ د ضلع مشترك.

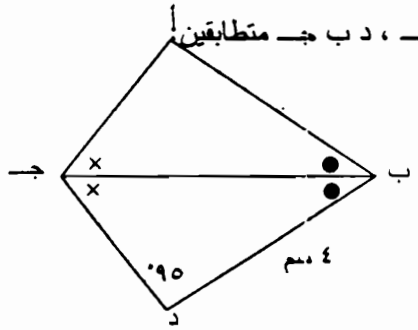
- نستنتج من خلال المعطيات الموجودة على الشكل،

يتم استنتاج:

* يتطابق المثلثان أ ب د، أ جـــ د بتطابق قطاعين زاويين وضلع.

تقويم:

فى الشكل المقابل إذا كان المثلثان أ ب جـــ ، د ب جـــ متطابقين



(أ) ما حالة التطابق؟

(ب) طول [أ ب] = ...

(جـــ) قياس أ = ...

التقويم النهائى :

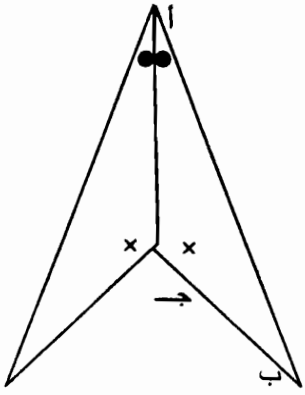
(١) تحديد صحة أو خطأ العبارات التالية:

أ – يتأثر تطابق مثلثين بنوع الاتجاه. ( )

ب – التناظر حول محور هو التحويل الهندسى الذى لا يعكس الاتجاه على المثلث ( )

ج – يكون المثلثان متطابقين إذا تطابق قطاعان زاويان وضلع ( )

(٢) فى المثلثين أ ب جـ ، ك م ل نعرف أن : | أ ب | = | ك م| = ٥ سم، أ ، = ك = ٦٠°، ب = م = ٧٠°. المطلوب رسم المثلثين وذكر سبب تطابقهما مع تسمية عناصرهما المتطابقة.



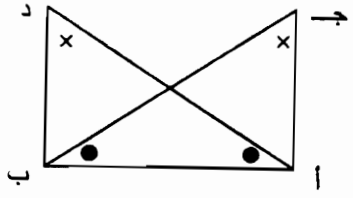
الواجب :

(١) من الشكل المجاور.

المطلوب إثبات أن المثلثين أ ب جـ ، أ د جـ متطابقان.

(٢) فى الشكل المجاور :

المطلوب إثبات أن المثلثين أ جـ ب ، ب د أ متطابقان.



الدرس الثانى: إثبات الحالة الثانية لتطابق مثلثين.

الأهداف الإجرائية :

بعد تنفيذ الأنشطة الواردة، يمكن تحقيق الأهداف الإجرائية التالية:

١ – التعرف على القطاع الزاوى وضلعيه.

٢ – استنتاج العلاقة بين مثلثين يتطابق فيهما قطاع زاوى وضلعيه.

٣ – إيجاد عناصر تطابق مثلثين بتطابق قطاع زاوى وضلعاه.

٤ – رسم مثلثين بمعلومية طولى ضلعين وقياس زاوية محصورة بينهما باستخدام الأدوات الهندسية.

٥ – حل تمارين تطبيقية على الدرس.

٦ – التعاون فى تبادل المواد والأدوات المعملية لإنجاز المهام المحددة.

خطوات سير الدرس :

نشاط (١)

اسم النشاط : إثبات الحالة الثانية لتطابق مثلثين

المواد والأدوات اللازمة :

- بطاقة مرسوم عليها مثلث أ ب جـ وجدول القطاعات الزاوية.
- لوحة مغناطيسية.
- نماذج لمثلثات متطابقة ومختلفة الاتجاه ملونة أ ب جـ ، أ بَ جُـ ، أ بَ جَـ.
- جهاز العرض فوق الرأس.
- شفافيات مرسوم عليها تحويلات هندسية للحالة الثانية للتطابق.
- لوحة مكتوب عليها التعميم.
- أدوات هندسية.
- أوراق عمل.

تمهيد :

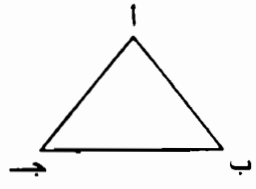
- ما حالات تطابق المثلثين؟
- ضلع وقطاعان، ضلعان وقطاع بينهما، ثلاثة أضلاع.

ورقة عمل (١)

توزع بطاقة وورقة عمل مرسوم عليها مثلث أ ب جـ والجدول كما فى الشكل التالى:

بالتعاون مع أفراد المجموعة، تُنفذ المهام المحددة :

م	الزاوية	الرأس	الضلعان
١			[أ ب]،[ب جـ]
٢	أ ب جـ	ب	
٣			



من الشكل المقابل فى الجدول وبالاستعانة بالمثلث أ ب جـ ، يتم إكمال الجدول.

المهمة (١) :

أ $\hat{جـ}$ ب ، جـ ، [جـ أ] ، [جـ ب]

مهمة (٢) :

ب $\hat{أ}$ جـ ، أ ، [أ ب] ، [أ جـ]

ورقة عمل (٢)

يتم توزيع أوراق عمل ولوحة مغناطيسية ونماذج لمثلثات متطابقة: أ ب جـ ، أ بَ جَـ ، كما فى الشكل التالى:

بالتعاون مع أفراد المجموعة، يتم تنفيذ المهام المحددة :

مهمة (١) :

إثبات المثلثين أ ب جـ، أ بَ جَـ على اللوحة المغناطيسية ثم تحديد العناصر المتطابقة فى المثلثين.

ب = ... بَ

[أ ب] = ... [أ بَ]

[ب جـ] = ... [بَ جَـ]

مهمة (٢) :

ماذا عن اتجاهى المثلثين؟

متعاكسان.

مهمة (٣) :

تحقيق انسحاب للمثلث أ بَ جَـ بحث يتطابق جَـ مع جـ .

مهمة (٤) :

إجراء دوران للمثلث أ بَ جَـ حول النقطة جـ بحيث تنطبق القطعة المستقيمة [بَ جَـ] على [ب جـ].

مهمة (٥) :

إجراء تناظر حول ب جـ .

مهمة (٦) :

ما العلاقة بين المثلثين أ ب جـ ، أ بَ جَـ ؟

المثلثان متطابقان.

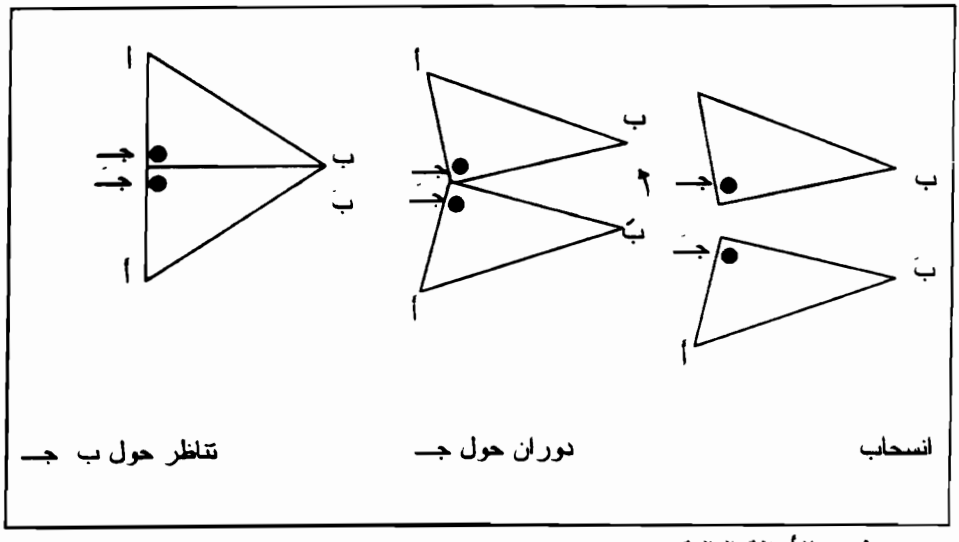
مهمة (٧) :

تثبيت المثلثين أ ب جـ ، أ بَ جَـ على اللوحة المغناطيسية ثم تكرار الخطوات فى المهمتين: (١) ، (٢).

مهمة (٨) :

إجراء تناظر حول محور للمثلث أ بْ جْـ ثم تكرار مهمة (٣)، (٤)، (٥)، (٦)، ثم عرض ما يتم التوصل إليه.

* تأكيد الإجابات الصحيحة من خلال عرض المهام السابقة باستخدام جهاز العرض فوق الرأس والشكل التالى يوضح ذلك:



طرح الأسئلة التالية:

(١) هل اتجاه المثلثين يؤثر على تطابقهما؟

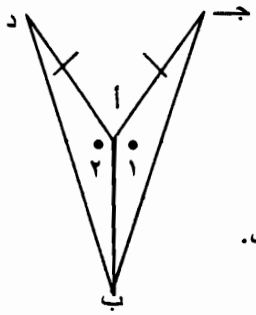
- لا [يتطابق المثلثان سواء كانا فى نفس الاتجاه أو عكس الاتجاه].

(٢) ماذا نستنتج لإثبات تطابق مثلثين كما ظهر فى المهام السابقة؟

- قطاع زاوى وضلعاه.

يتم عرض الحالة الثانية لتطابق مثلثين على لوحة:

يكفى أن يتطابق قطاع زاوى وضلعاه فى مثلث مع نظائرها فى مثلث آخر حتى يكون المثلثان متطابقين



مثال: فى الشكل المقابل.

المطلوب إثبات أن المثلثين أ ب جـ ، أ ب د متطابقان.

تجرى الخطوات التالية:

- تحديد المعطيات كما هو موجود فى الرسم.

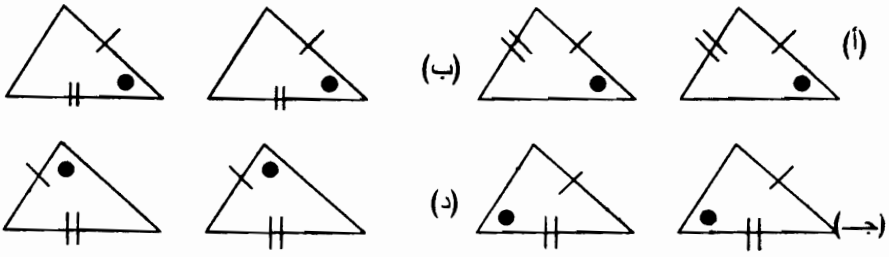
$\hat{أ}_1 = \hat{أ}_2$ ، [أ جـ] = [أ د] ، [أ ب] ضلع مشترك.

- نستنتج من خلال المعطيات الموجودة على الشكل أنه:

يتطابق المثلثان أ ب جـ، أ ب د بتطابق قطاع زاوى وضلعيه.

• تقويم :

أى الأشكال التالية يعبر عن تطابق مثلثين بقطاع زاوى وضلعيه؟



• التقويم النهائى :

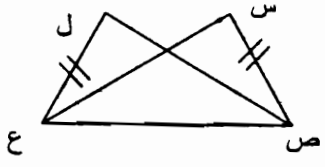
(١) ذكر حالتين من حالات تطابق المثلثين.

(٢) فى المثلثين أ ب جـ ، ك م ل نعرف أن:

[أ ب] = [ك م] = ٦ سم ، [أ جـ] = [ك ل] = ٥ سم ، أ = ك = ٦٠°. المطلوب رسم المثلثين وذكر سبب تطابقهما، مع تسمية عناصرهما المتطابقة.

• الواجب:

- فى الشكل المقابل:



اثبت أن المثلث س ص ع

يطابق المثلث ل ع ص

الدرس الثالث : إثبات الحالة الثالثة:

الأهداف الإجرائية :

بعد تنفيذ الأنشطة الواردة، من المتوقع تحقيق الأهداف التالية :

١ – استنتاج العلاقة بين مثلثين تتطابق فيهما أضلاعهما.

٢ – إيجاد عناصر تطابق مثلثين بتطابق الثلاثة أضلاع.

٣ – رسم مثلثين بمعلومية ثلاثة أضلاع باستخدام الأدوات الهندسية.

٤ – حل تمارين تطبيقية على الدرس.

٥ – التعاون معاً فى تنفيذ المهام المحددة بهدوء.

خطوات سير الدرس :

نشاط (١)

اسم النشاط : إثبات الحالة الثالثة لتطابق مثلثين

المواد والأدوات اللازمة :

- لوح مغناطيسى.
- أدوات هندسية.
- نماذج لمثلثات متطابقة ومختلفة الاتجاه وملونة أ ب جـ ، أ بَ جَـ ، أ بْ جْـ.
- شفافية مرسوم عليها التحويلات الهندسية للحالة الثالثة للتطابق.
- جهاز العرض فوق الرأس.
- لوحة مكتوب عليها التعميم.
- أوراق عمل.

تمهيد :

يتم طرح الأسئلة التالية:

١ – ما الحالات الثلاث لتطابق مثلثين؟

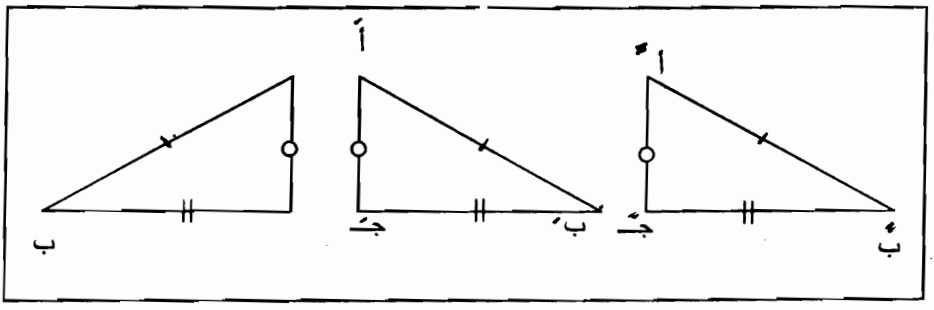
– ضلع وقطاعان، ضلعان وقطاع بينهما، ثلاثة أضلاع.

٢ – هل يلزم لإثبات تطابق مثلثين إثبات تطابق الستة عناصر؟

– لا. يكتفى بثلاثة عناصر فقط.

ورقة عمل (١)

يتـم تـوزيع أوراق عمـل ولوح مغناطيسى ونماذج لمثلثات متطابقة أ ب جـ، أ بَ جَـ ، أ بَ جَـ كما فى الشكل التالى :



يتم تنفيذ المهام التالية:

مهمة (١) :

تثبيت المثلثين أ ب جـ، أ بَ جَـ على اللوح المغناطيسى. ثم أكمال ما يلى:

| أ ب | = ... | أ بَ |

| ب جـ | = ... | ب جَـ |

| أ جـ | = ... | أ جَـ |

مهمة (٢) :

ماذا عن اتجاهى المثلثين؟

- متعاكسان.

مهمة (٣) :

إجراء إنسحاب للمثلثين أ بَ جَـ بحيث تتطابق جَـ مع جـ .

مهمة (٤) :

إجراء دوران للمثلث أ بَ جَـ حول النقطة جـ بحيث تتطبق القطعة المستقيمة [بَ جَـ] على [ب جـ]

مهمة (٥) :

إجراء تناظر حول ب جـ .

مهمة (٦) :

ما العلاقة بين المثلثين أ ب جـ ، أ بَ جَـ ؟

- المثلثان متطابقان.

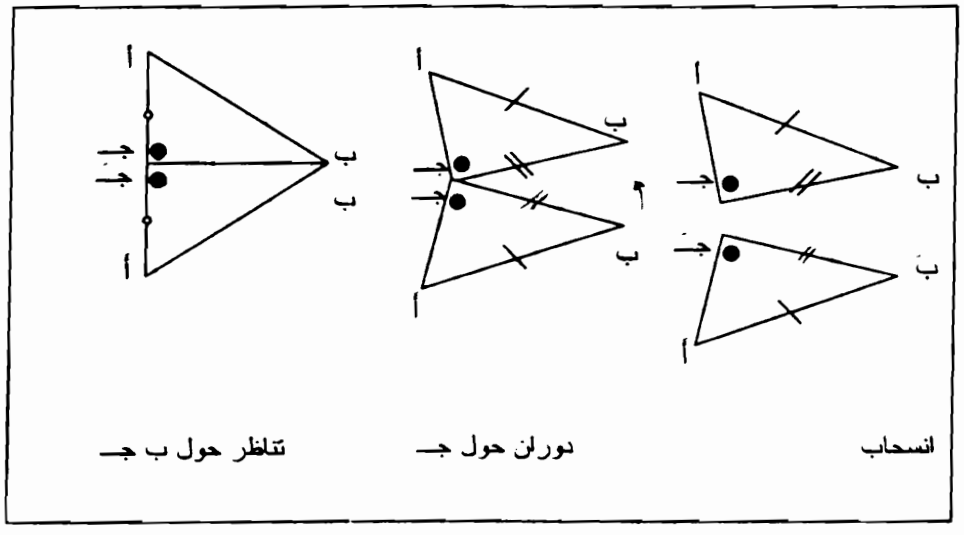
مهمة (٧) :

تثبيت المثلثين أ ب جـ ، أ بَ جَـ على اللوحة المغناطيسية ثم تكرار الخطوات فى المهمتين: (١) ، (٢).

مهمة (٨) :

إجراء تناظر حول محور للمثلث أ بَ جَـ ، وتكرار المهمات (٣)، (٤)، (٥)، (٦)، ثم عرض ما يتم التوصل إليه.

تأكيد الإجابات الصحيحة من خلال عرض المهام السابقة باستخدام جهاز العرض فوق الرأس، والشكل التالى يوضح ذلك:



يتم طرح الأسئلة التالية :

(١) هل اتجاه المثلثين يؤثر على تطابقهما؟

- لا [يتطابق المثلثان سواء كانا فى نفس الاتجاه أو عكس الاتجاه]

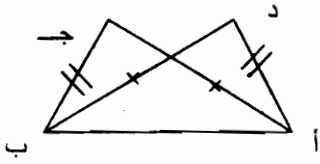
(٢) ماذا نستنتج لإثبات تطابق مثلثين كما ظهر فى المهام السابقة؟

- ثلاثة أضلاع.

يتم عرض الحالة الثالثة لتطابق مثلثين على لوحة:

يكفى أن تتطابق أضلاع مثلثين حتى يكون المثلثان متطابقين

مثال: فى الشكل المقابل:



| أ د | = | ب جـ | ، | ب د | = | أ جـ |

المطلوب إثبات أن المثلث أ ب د ، المثلث ب أ جـ متطابقان.

يتم تنفيذ الخطوات التالية:

- تحديد المعطيات كما هو موجود فى الرسم.

| أ د | = | ب جـ | ، | ب د | = | أ جـ | ، | أ ب | ضلع مشترك.

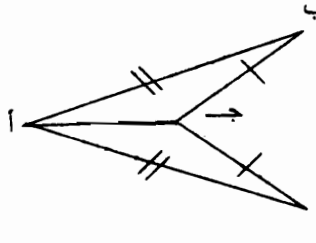
من خلال المعطيات الموجودة على الشكل يتم استنتاج :

يتطابق المثلثان أ ب د ، ب أ جـ يتطابق أضلاعهما الثلاثة.

تقويم: فى الشكل المقابل:

١ – حدد عناصر التطابق للمثلثين أ ب جـ ، أ د جـ

٢ – اذكر حالة التطابق لهما.



التقويم النهائى :

(١) اذكر حالات تطابق المثلثات.

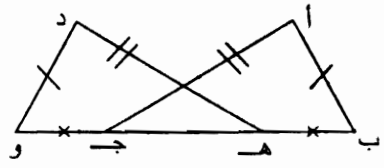
(٢) فى المثلثين أ ب جـ ، ك م ل نعرف أن:

| أ ب | = | ك م | = ٦ سم ، | أ جـ | = | ك ل | = ٤,٥ سم، | ب جـ | = | ل م | = ٤,٥ سم.

المطلوب رسم المثلثين، وذكر سبب تطابقهما، مع تسمية عناصرهما المتطابقة.

الواجب :

فى الشكل المقابل: | أ ب | = | د و |،



| أ جـ | = | د هـ | ، | ب هـ | = | و جـ |.

المطلوب إثبات أن المثلث أ ب جـ يطابق المثلث د و هـ.

الدرس الرابع : تطابق المثلثات القائمة الزاوية.

الأهداف الإجرائية :

بعد تنفيذ الأنشطة الواردة، من المتوقع تحقيق الأهداف الإجرائية التالية :

١ – استنتاج تطابق مثلثين قائمى الزاوية باستخدام الحالات العامة لتطابق مثلثين.

٢ – المقارنة بين مثلث قائم الزاوية وصورته بالتحويلات الهندسية السابق دراستها.

٣ – ذكر العلاقة بين مثلثين قائمى الزاوية يتطابق فيهما وتر وضلع.

٤ – إيجاد عناصر تطابق مثلثين قائمى الزاوية بتطابق الوتر وضلع واحد.

٥ – رسم مثلثين متطابقين قائمى الزاوية بمعلومية ضلع ووتر باستخدام الأدوات الهندسية.

٦ – حل تمارين تطبيقية على الدرس.

٧ – التعاون معاً فى المحافظة على الأدوات المعملية.

خطوات سير الدرس :

نشاط (١)

اسم النشاط : تطابق المثلثات القائمة

المواد والأدوات اللازمة :

- بطاقة مرسوم عليها ثلاثة أزواج من المثلثات المتطابقة.
- لوح مغناطيسى.
- نماذج ملونة لثلاث مثلثات أ ب جـ ، أ ب جـ ، أ ب جـ قائمة ومتطابقة.
- شفافية مرسوم عليها تحويلات هندسية.
- جهاز العرض فوق الرأس.
- أوراق عمل.
- لوحة مكتوب عليها التعميم.

تمهيد :

يتم طرح الأسئلة التالية:

١ – ما الحالات العامة لتطابق مثلثين؟

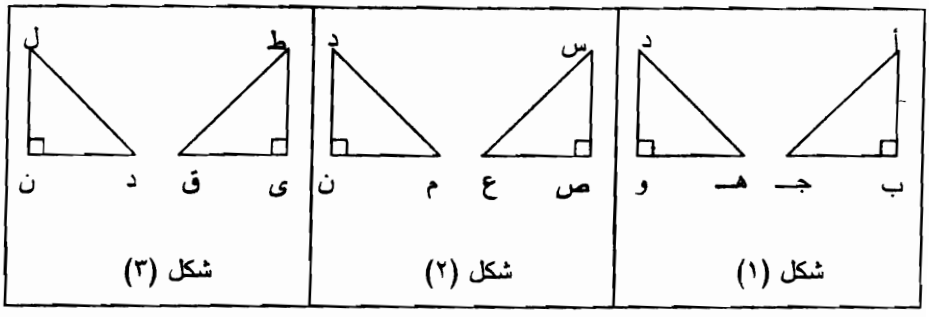
ضلع وقطاعان، ضلعان وقطاع بينهما، ثلاثة أضلاع.

٢ – ما أنواع الزوايا؟

زاوية حادة، زاوية منفرجة، زاوية قائمة، زاوية مستقيمة.

ورقة عمل (١)

يتم توزيع بطاقة وأوراق عمل كما فى الشكل التالى لتنفيذ المهام التالية :



مهمة (١) :

ما أنواع المثلثات فى شكل ١ ، ٢ ، ٣ بالنسبة للزوايا؟

- مثلثات قائمة.

مهمة (٢) :

تحديد ضلعى القائمة والوتر فى كل مثلث فى الشكل (١).

- فى المثلث أ ب ج : | أ ب | ، | ب جـ | ضلعا القائمة، | أ جـ | وتر، فى المثلث هـ و د : [هـ و] ، [و د] ضلعا القائمة ، | هـ د | وتر.

مهمة (٣) :

فى الشكل (١) هل الشروط الموضحة على الرسم كافية لإثبات تطابق المثلثين؟

- نعم (زاويتان وضلع).

مهمة (٤) :

ما حالة التطابق المناسبة لإثبات تطابق المثلثين فى الشكل (٢)؟

- ضلعان وزاوية محصورة.

مهمة (٥) :

سمى العناصر المتطابقة فى المثلثين فى شكل (٣)، وهل هى كافية لإثبات التطابق؟

| ط ى | = | ل ن |، | ى ق | = | د ن |، | ط ق | = | ل د |، نعم.

مهمة (٦) :

ماذا نستنتج من المهام (٣) ، (٤) ، (٥) ؟

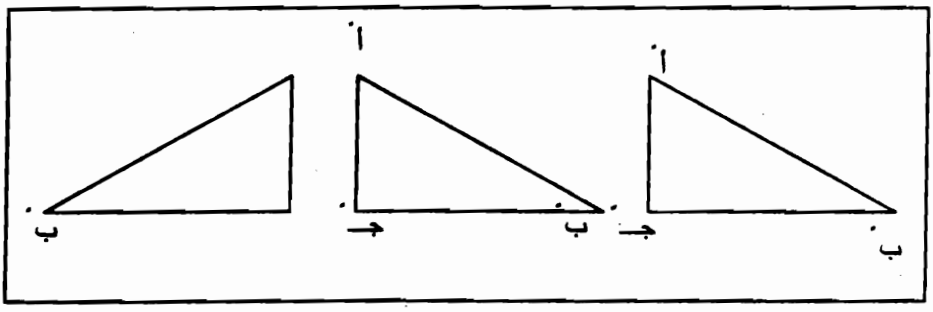
- الحالات العامة لتطابق مثلثين تنطبق على المثلثات القائمة.

ويتم عرض ما تحقق لإجراء نقاشاً حول ما يتم عرضه.

ورقة عمل (٢)

توزع أوراق عمل ولوحات مغناطيسية ونماذج لمثلثات متطابقة قائمة الزاوية أ ب جـ ، أ ب جـ كما بالشكل التالى :

بالتعاون مع أفراد المجموعة، يتم تنفيذ المهام المحددة:



مهمة (١) :

تثبيت المثلثين أ ب جـ ، أ ب جـ على اللوح المغناطيسى. ثم تحديد العناصر المتطابقة كما هو موضح فى الرسم.

ق(∠ب) = ... ق(∠ب)

| أ جـ | = ... | أ جـ |

| ب جـ | = ... | أ َ ب َ جَـ |

مهمة (٢) :

ماذا عن اتجاهى المثلثين؟

- متعاكسان.

مهمة (٣) :

إجراء انسحاب للمثلث أ َ ب َ جَـ بحيث تتطابق جَـ مع جـ .

مهمة (٤) :

إجراء دوران للمثلث أ َ ب َ جَـ حول النقطة جـ بحيث تتطبق القطعة المستقيمة | ب َ جَـ | على القطعة المستقيمة | ب جـ |.

مهمة (٥) :

إجراء تناظر حول ب جـ .

مهمة (٦) :

ما العلاقة بين المثلثين أ ب جـ ، أ َ ب َ جَـ ؟

- المثلثان متطابقان.

مهمة (٧) :

تثبيت المثلثين أ ب جـ ، أ َ ب َ جَـ على اللوحة المغناطيسية ثم تكرار الخطوات فى المهمتين: (١) ، (٢).

مهمة (٨) :

إجراء تناظر حول محور للمثلث أ َ ب َ جَـ، وتكرار المهمات: (٣) ، (٤) ، (٥) ، (٦)، ثم عرض ما يتم التوصل إليه.

تأكيد الإجابات الصحيحة من خلال عرض المهام السابقة باستخدام جهاز العرض فوق الرأس.

يتم طرح الأسئلة التالية :

(١) هل اتجاه المثلثين يؤثر على تطابقهما ؟

- لا [يتطابق المثلثان سواء كانا فى نفس الاتجاه أو عكس الاتجاه].
- يتطابق مثلثان قائمان بتطابق الوتر وضلع واحد.

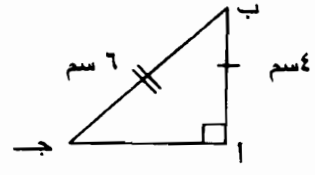
ثم يتم عرض التعميم التالى لحالة تطابق المثلثين قائمى الزاوية:

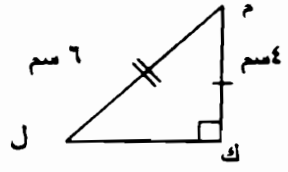
يكفى أن يتطابق الوتر وضلع واحد فى أحد المثلثين قائمى الزاوية مع نظائرها فى الآخر حتى يكون المثلثان متطابقان

مثال :

المثلثين أ ب جـ ، ك م ل فيهما | ب جـ | = | م ل | = ٦ سم، $\hat{أ}$ = $\hat{ك}$ = ٩٠° ، | أ ب | = | ك م | = ٤ سم، المطلوب رسم المثلثين، وذكر سبب تطابقهما.

بعد رسم المثلثين أ ب جـ ، ك ل م باستخدام الأدوات الهندسية يتم طرح السؤال:





- ماذا نلاحظ فى المثلثين المرسومين ؟

| أ ب | = | ك م | ، | ب جـ | = | م ل | ، $\hat{أ}$ = $\hat{ك}$

ثم يتم عرض طريقة حل المثال على اللوحة كما يلى:

المثلثان أ ب جـ ، ك م ل

فيهما ١ - | أ ب | = | ك م |

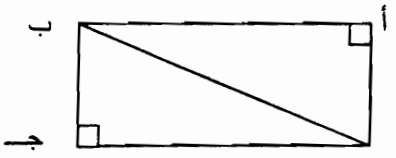
٢ - | ب جـ | = | م ل |

٣ - $\hat{أ}$ = $\hat{ك}$ = ٩٠°

المثلثان متطابقان.

تقويم :

فى الشكل المقابل المثلثان أ ب د ، ب جـ د متطابقان.

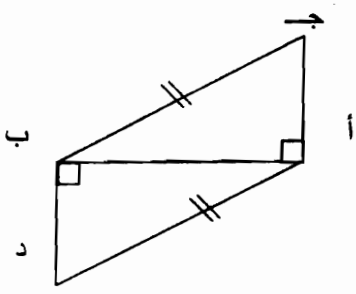


المطلوب إكمال الآتى :

(١) $\hat{أ}$ = ... = ... درجة.

(٢) | أ ب | = | .... | .

(٣) [د ب] ضلع .....



التقويم النهائى:

فى الشكل المقابل، المطلوب إثبات :

١ – المثلثان أ جـ ب ، ب د أ متطابقان.

٢ – | أ جـ | = | ب د |.

الواجب :

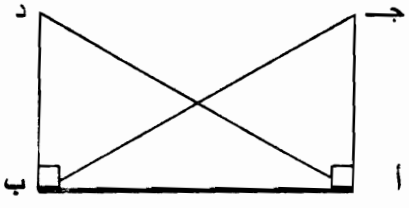
فى الشكل المقابل: جـ $\hat{أ}$ ب = ٩٠° ، د $\hat{ب}$ أ = ٩٠° ، | أ د | = | جـ ب |.

المطلوب إثبات أن :

(١) المثلثين أ جـ ب ، ب د أ متطابقان

(٢) | أ جـ | = | ب د |

ثم كتابة حالات تطابق المثلين.



خلاصة ما تقدم :

يتطابق المثلثان فى الحالات التالية :

١ – إذا تطابق ضلع وقطاعان زاويان فى مثلث مع نظائرها فى مثلث آخر.

٢ – إذا تطابق قطاع زاوى وضلعاه فى مثلث مع نظائرها فى مثلث آخر.

٣ – إذا تطابقت الأضلاع المتناظرة فى مثلثين.

٤ – إذا تطابق الوتر وضلع فى أحد المثلثين قائمى الزاوية مع نظائرها فى الآخر.

المراجع

(١) سامى محمد ملحم، **صعوبات التعلم**، عمان (الأردن): دار المسيرة، ٢٠٠٢.

(٢) سمر بنت عبد العزيز بن محمد الشلهوب، **فاعلية استراتيجية قائمة على التعلم التعاونى ومعمل الرياضيات فى تنمية التحصيل فى الهندسة والاتجاه نحوها لدى التلميذات بطيئات التعلم بالمرحلة المتوسطة**، رسالة ماجستير غير منشورة (مناهج وطرق تدريس رياضيات)، كلية التربية للبنات بالرياض: المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٤.

(٣) عزة مختار الدعدع، سمير عبد الله أبو مغلى، **تعليم الطفل بطيئى التعلم**، عمان (الأردن): دار الفكر، ٢٠٠٤.

(٤) مجدى عزيز إبراهيم، **مناهج تعليم ذوى الاحتياجات الخاصة**، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، ٢٠٠٣.

(5) Adnrews, L., Evans, S., & Miller, N., How can we prepare and retain effective special education teachers? **Academic Exchange Quartely,** Vo.. 5, No. 2, 2002.

(6) Barkley, R. A., **Acttention Deficit Hyperactivity Disorder: A. Handbook for Diagnosis and Treatment**, New York: Guilford Press, 1990.

(7) Baroody, A., **Children`s Mathematical Thinking,** New York: Teachers College Press, 1987.

(8) Church, C., Alsanski, S., & Amanullah, S., The social, behavioral, and academic experiences of children with Asperger syndrome. **Focus on Autism and Other Developental Disabilities,** 2000.

(9) Clark, B., **Growing up Gifted**, New York: Macmillan, 1992.

(10) Cronin, E. M., **Helping your dyslexic child: A step-by- step program for helping your child improve reading, writihg, spelling, comprechension, and self-esteem.** Reseville, CA: Prima, 1997.

(11) Currie, P.S., & Wadlington, E. M., **The source for learning disabilities.** East Moline, IL: Lingusi Systems, 2000.

(12) Edwards, T. C., "Quality of life of adolescents with perceived disabilities, **Pediatric Psychology,** Vol. 28, No. 4, 2003.

(13) Gersten, R., Keating, T., Yovanaf, P., & Harniss, M. K., Working in special education: Factors that enhance special educators1` intent to stay. **Exceptional Children,** Vol. 67, No. 4, 2001.

(14) Gilma, R., & Axhby, J. S., A frist sudy of perfectionism and multidimensional life satisfaction among adolescents. **Journal of Early Adolesence,** Vol. 23, 2003.

(15) Ginsburg, H., **Children`s Arithmetic: The Learning Process** New York: Van Nostrand, 1977.

(16) Griswold, D. E., Barnhill, G. P., Myles, B. S., Hagiwara, T., & Simpson, R. L., Asperger syndrome and academic achievement. **Focus on Autism and Other Developmental Disabilities.** Vol. 17, 2002.

(17) Hall, S., & Moats, L. C., **Straight Talk About Reading: How Parents Can Make a Diffrerence During the Early Years.** New York: McGraw Hill / Contemeporary, 1998.

(18) Harwel, J. M., **Complete Learning Disabilities Handbook: Ready-to-use Strategies and Activities For Teaching Students With Learning Disabilities** (2ed ed.). West Nyack, NJ: Center for Applied Research in Education, 2001.

(19) Lapan, R. T., Gysbers, N. C., & Petroski, G. F. Helping seventh graders be safe and successful: A statewide study of the impact of comprehensive guidance and counseling programs, **Professional School Counseling,** Vol 6, No. 3, 2003.

(20) Lerner, J. W., **Learning Disabilities: Theories, Diagnosis, and Teaching Strategies (9th ed.),** Boston: Houghton MIFFLIN, 2003.

(21) Lyle, M., **The Ld Teacher`s IEP Companion: Goals, Strategies, and Activities for LD Students.** East Moline, IL: Lingui Systems, 1998.

(22) Mayton, Michael R., "The quality of life of a child with asperger`s disorder in A general education setting: A pilot case study", **International Journal of Special Education,** Vol. 20, No. 2, 2005.

(23) Mercer, C. D., & Mercder, A. R., **Teaching Students with Learning Problems** (6te ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 2001.

(24) Miller, M. D., Brownwell, M. T., & Smith, S. W., Factors that predict teachers staying in, leaving, or transferring from the special, education classroom, **Execptional Children,** Vol. 65, No. 2, 1999.

(25) Miller, Susan Peterson., Mercer, Cecil D., "Educational appects of mathematics disabilities", **Journal of Learning Disabilites,** Vol. 3, No. 1, January / February. 1997.

(26) Nichcy, "**Learning Disabiliteis**", Washington. DC: National information center for children and youth sith disabilities, 2005.

(27) Patton, M. Q., **Qualitative Evaluation and Research Methods** (2nd ed.). London: Sage, 1990.

(28) Payne, R., Special education teacher shortage: Barriers of lack of preparation?, **The International Journal of Special Education,** Vol. 20, No. 1, 2005.

(29) Porterfield, K. M., **Straight Talk About Learning Disabilities**, New York: Facts on File. 1999.

(30) Schalock, R. L., Three decades of quality of life. **Focus on Autism and Other Developmental Disabilities**, Vo. 15, 2000.

(31) Silver, L., **The Misunderstood Child: Understanding and Coping with Your Child's Learning Disabilities** (3rd ed.), New York: Three Ricers Press, 1998.

(32) Smith, C., & Strick, L. W., **Learning Disabilities From A to Z**, New York: Simon & Schuster, 1999.

(33) Smith, S., **No Easy Answers.** New York: Bantam, 1995.

(34) Webb, J. T., "Nurturing social – emotional development of gifted children", In: K. A. Heller, et. Al. (Eds), **International Handbook for Research on Giftedness and Talent,** Oxford: Pergamon Press, 1993.

(35) Wehmeyer, M. L., & Schalock, R. L., Self-determination and quality of life: Implications for special education servies and supports. **Focus on Exceptional Children,** Vol. 33, 2001.

(36) Whitaker, S. D, Mentoring beginning special education teachers and the relationship to attrition. **Exceptional Children,** Vol. 66, No. 4, 2000.

(37) Wright, C. Christina, "Learning disabilities in mathematics", **National Center for Learning Disabilitis Inc,** October 1996.

(38) Yee, S. M., **Careers in the Classroom: When Teaching is More Than a Job,** New York: Teacher's College Press, 1990.