



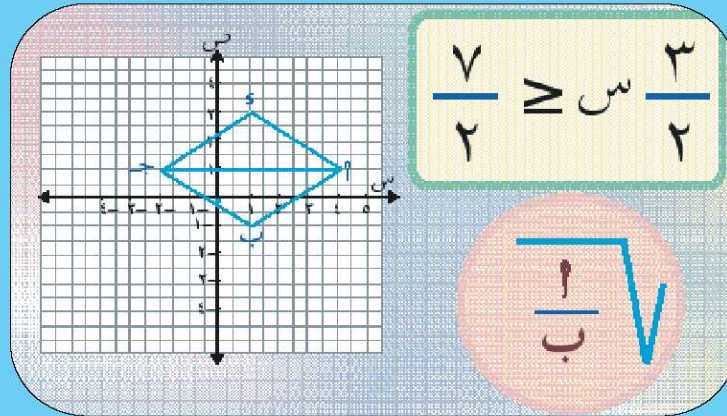
الجمهورية اليمنية
وزارة التربية والتعليم
قطاع المناهج والتوجيه
الإدارة العامة للمناهج

دليل المعلم

للتدريس كتاب

الرياضيات

للفصل الثامن من مرحلة التعليم الأساسي



حقوق الطبع محفوظة لوزارة التربية والتعليم
١٤٣٣هـ / ٢٠١٢م



<http://e-learning-moe.edu.ye>



الجمهورية اليمنية
وزارة التربية والتعليم
قطاع المناهج والتوجيه
الإدارة العامة للمناهج

دليل المعلم

لتدريس كتاب

الرياضيات

للفصل الثامن من مرحلة التعليم الأساسي

التأليف

أ. محمد عبد الرب محمد بشر	د. أمة الآله علي حمد الحوري
د. علي شاهر نعمان القرشي	د. ردمان محمد سعيد
د. محمد رشاد الكوري	د. منصور علي صالح عطاء
أ. عبدالله سلطان عبدالغني الصلاحي	أ. مريم عبدالجبار سلمان
أ. سالمين محمد باسلوم	أ. محمد علي مرشد
أ. ذا النون سعيد طه	أ. يحيى بكار مصفر
أ. مصطفى عبد الواحد العبسي	أ. عبدالباري طه حيدر
أ. جميلة إبراهيم احمد	أ. عبده أحمد سيف
أ. أحمد سالم باحويرث	أ. علي عبدالواحد

إشراف / د. شكيب محمد باجرش

الإخراج الفني

صف وتصميم وإخراج: جلال سلطان علي

أشرف على التصميم: حامد عبدالعالم الشيباني



النشيد الوطني

رددي أيتها الدنيا نشيدي رديده وأعيدي وأعيدي
واذكري في فرحتي كل شهيد وامنحيه خلاً من ضوء عيدي

رددي أيتها الدنيا نشيدي
رددي أيتها الدنيا نشيدي

وحدتي .. وحدتي .. يا نشيداً رائعاً يملأ نفسي أنت عهد عالق في كل ذمت
رايتي .. رايتي .. يا نسيجاً حكته من كل شمس اخلدي خافقت في كل قمت
أمتي .. أمتي .. امنحيني البأس يا مصدر بأسى واخبريني لك يا أكرم أمت

عشت إيماني وحبّي أمميًا
ومسييري فوق دربي عربيًا
وسبقى نبض قلبي يمنيًا
لن ترى الدنيا على أرضي وصيًا

المصدر: قانون رقم (٣٦) لسنة ٢٠٠٦م بشأن السلام الجمهوري ونشيد الدولة الوطني للجمهورية اليمنية

أعضاء اللجنة العليا للمناهج

أ.د. عبدالرزاق يحيى الأشول.

د. عبدالله عبده الحامدي.

أ/ علي حسين الحيمي.	د/ صالح ناصر الصوفي.
أ.د/ محمد عبدالله الصوفي.	د/ أحمد علي المعمري.
أ/ عبدالكريم محمد الجنداري.	أ.د/ صالح عوض عرم.
د/ عبدالله علي أبو حورية.	د/ إبراهيم محمد الحوثي.
د/ عبدالله لميس.	د/ شبيب محمد باجرش.
أ/ منصور علي مقبل.	أ.د/ داوود عبد الملك الحدابي.
أ/ أحمد عبدالله أحمد.	أ/ محمد هادي طواف.
أ.د/ محمد سرحان سعيد المخلافي.	أ.د/ أنيس أحمد عبدالله طائع.
أ.د/ محمد حاتم المخلافي.	أ/ محمد عبدالله زيارة.
أ/ عبدالله علي إسماعيل.	د/ عبدالله سلطان الصلاحي.

قررت اللجنة العليا للمناهج في اجتماعها رقم () وتاريخ / / ٢٠٠١م طباعة هذا
الكتاب وتوزيعه للعام الدراسي ٢٠٠١ / ٢٠٠٢م .

الطبعة الثانية

١٤٣٣هـ / ٢٠١٢م

ونحن نتطلع بتيقظ واهتمام إلى السنوات المقبلة – الفترة الحاسمة في مسيرة التربية والتعليم في بلادنا – والعالم يشهد تطورات علمية وتقنية، مما يفرض علينا مزيداً من الجهد؛ لإيجاد معلم قادر على العطاء، والإنجاز، متفهم لما يجري من تطوير في المناهج التعليمية، وأساليب تنظيمها وإنتاجها، والتعامل مع التجديدات التربوية التي تحقق وظيفية المدرسة في المجتمع، كل ذلك يضيف أدواراً جديدة للمعلم، مما يتطلب منه الاستعانة بعدد من الأساليب والأدوات التي تمكنه من استيعاب أدواره الجديدة.

ومن بين الأدوات التي تساعد المعلم في تطوير أدائه داخل الصف الدراسي، والمدرسة دليل المعلم المصاحب لكتاب الطالب، والذي يتكون من مجموعة من الأساليب التي تمكنه من إدارة التعلم المدرسي، وفهم الكتاب المدرسي كونه يرتبط به.

عزيزي المعلم / عزيزتي المعلمة الدليل الذي بين يديك هو أحد الأدوات التي تعينك على أداء رسالتك، وعليك البحث والاطلاع على كل ما هو مفيد من المعلومات بحسب تنوع مصادر المعرفة التربوية والعلمية، وتدريب طلابك على كيفية التعلم من الكتاب المدرسي ومن غيره من المصادر التعليمية.

بالإضافة إلى ما يتم من تطوير للمناهج والكتب الدراسية وأدلة المعلمين فإننا نؤكد العزم على إصلاح التربية والتعليم بشكل متكامل، والذي لن يتوقف عند إصدار الكتب المدرسية، وأدلة المعلمين فقط، بل سيتعداه إلى تدريب المعلمين، وإعادة تأهيلهم، وتحديث أنماط التوجيه والتقييم والاختبارات. كما لا ننسى الجهود الكبيرة لكل من شارك في إنجاز عملية التطوير للمناهج والكتب الدراسية؛ فننتوجه إليهم بجزيل الشكر لما بذلوه من عمل في سبيل تجسيد أهداف المنهج وتطلعاته؛ خدمة وإسهاماً في بناء مستقبل أفضل لأبنائنا وبناتنا.

والله من وراء القصد ،،،

أ.د. عبدالرزاق يحيى الأشول

وزير التربية والتعليم

رئيس اللجنة العليا للمناهج

مقدمة الدليل

عزيزنا المدرس ..

عزيزتنا المدرسة ..

إذ يسرنا أن نضع بين يديك هذا الدليل لكتاب الرياضيات للصف الثامن من التعليم الأساسي ، فإننا نرى بالضرورة أن نوصيك ببذل الجهد الكبير للاستفادة منه بمصاحبة الكتاب المدرسي .

ومن أجل أن تتحقق أهداف المادة في هذا الصف ، فإنه يجب السعي الحثيث لتقديم حصص ناجحة ، وهذه الحصص لن تتم إلا بتخطيط جيد وهو ما يهدف إليه هذا الدليل . لقد جاء تطوير مناهج الرياضيات للصفوف العليا (٧ - ٩) من مرحلة التعليم الأساسي ، وفق استراتيجية تربوية شاملة وخطة واضحة المعالم ، ومن أهم معالمها إنها تعطي أهمية كبيرة لأدلة المعلمين ، وفق معايير معينة حتى يتمكن المدرس من الاستفادة منها في مجال تخطيط الدروس وتنفيذها .

وإذا كنا قد حرصنا على تقديم مادة علمية سليمة وسلسلة وشيقة للطالب في الكتاب المدرسي ، فإننا حرصنا أشد الحرص على أن نقترح لك أفضل الطرق وأحسن الأساليب لتخطيط وتقديم حصص فاعلة ومثيرة ومحفزة للتعلم ..

وفي هذا الدليل ستجد في البداية مقدمات توضيحية حول الكتاب المدرسي والدليل نفسه تساعدك على فهم المنهجية التي بُني عليها وكيفية استخدامهما .

نسأل الله أن نكون قد وفقنا لإصابة أهدافنا

والله وراء القصد ،،،

المؤلفون

المحتويات

الصفحة	الموضوع
٤	مقدمة الدليل
٨	أهداف تدريس الرياضيات في التعليم العام
٩	أهداف تدريس الرياضيات للصفوف الثلاثة الأخيرة (٧-٩) من التعليم الأساسي
١٠	أهداف تدريس الرياضيات للصف الثامن من التعليم الأساسي
١١	جدول توزيع الحصص على الوحدات
١١	الرموز المعتمدة في كتب الرياضيات (٧ - ٩)
١٢	منهجية اعداد الكتاب المدرسي وكيفية استخدامه
١٥	منهجية اعداد دليل المعلم وكيفية استخدامه
	الوحدة الأولى : المجموعات والعلاقات
١٧	جدول توزيع الحصص
١٧	أهداف الوحدة
١٨	المقدمة
٢٤	مراجعة ١ - ١
٢٤	المجموعات الجزئية ٢ - ١
٢٦	المجموعة الشاملة ٣ - ١
٢٧	خواص عمليتي التقاطع والاتحاد ٤ - ١
٢٩	أنواع العلاقات ٥ - ١
٣١	تمارين ومسائل عامة ٦ - ١
٣٢	اختبار الوحدة ٧ - ١
	الوحدة الثانية : مجموعة الأعداد النسبية
٣٣	جدول توزيع الحصص
٣٣	أهداف الوحدة
٣٤	المقدمة
٣٦	مجموعة الأعداد النسبية ١ - ٢
٣٧	تمثيل الأعداد النسبية على خط الأعداد ٢ - ٢
٣٧	الصورة العشرية للأعداد النسبية ٣ - ٢
٣٨	مقارنة الأعداد النسبية وترتيبها ٤ - ٢
٣٩	جمع الأعداد النسبية ، وخواصها ٥ - ٢
٤١	طرح الأعداد النسبية ٦ - ٢
٤٢	ضرب الأعداد النسبية ٧ - ٢
٤٣	قسمة الأعداد النسبية ٨ - ٢
٤٤	الجذر التربيعي والجذر التكعيبي لعدد نسبي ٩ - ٢
٤٥	تمارين ومسائل عامة ١٠ - ٢
٤٦	اختبار الوحدة ١١ - ٢

تابع المحتويات

الصفحة	الموضوع
	الوحدة الثالثة : المقادير الجبرية
٤٧	جدول توزيع الحصص
٤٧	أهداف الوحدة
٤٨	المقدمة
٥٠	مراجعة ١ - ٣
٥٠	ضرب حد جبري في مقدار جبري ٢ - ٣
٥١	قسمة مقدار جبري على حد جبري ٣ - ٣
٥٢	ضرب المقادير الجبرية ٤ - ٣
٥٣	قسمة المقادير الجبرية ٥ - ٣
٥٤	التحليل باستخراج العامل المشترك الأكبر ٦ - ٣
٥٥	تحليل الفرق بين مربعين ٧ - ٣
٥٧	تمارين ومسائل عامة ٨ - ٣
٥٨	اختبار الوحدة ٩ - ٣
	الوحدة الرابعة : المعادلات والمتراجحات
٥٩	جدول توزيع الحصص
٥٩	أهداف الوحدة
٦٠	المقدمة
٦٢	حل معادلة الدرجة الأولى في متغير واحد في (ن) ١ - ٤
٦٣	حل متراجحة من الدرجة الأولى في متغير واحد في (ن) ٢ - ٤
٦٤	معادلات الدرجة الثانية في متغير واحد ٣ - ٤
٦٦	مسائل تطبيقية ٤ - ٤
٦٧	تمارين ومسائل عامة ٥ - ٤
٦٨	اختبار الوحدة ٦ - ٤
	الوحدة الخامسة : الهندسة التحليلية والتحويلات
٦٩	جدول توزيع الحصص
٦٩	أهداف الوحدة
٧٠	المقدمة
٧٢	البعد بين نقطتين على مستقيم يوازي أحد المحورين ١ - ٥
٧٣	احداثي منتصف قطعة مستقيمة على مستقيم يوازي أحد المحورين ٢ - ٥
٧٤	الانسحاب ٣ - ٥
٧٦	تمارين عامة ومسائل ٤ - ٥
٧٧	اختبار الوحدة ٥ - ٥
	الوحدة السادسة : النسبة والتناسب
٧٩	جدول توزيع الحصص
٧٩	أهداف الوحدة
٨٠	المقدمة
٨٢	مراجعة ١ - ٦
٨٣	خواص التناسب ٢ - ٦
٨٤	تقسيم قطعة مستقيمة ٣ - ٦

تابع المحتويات

الصفحة	الموضوع
٨٦	مبرهنة طاليس ————— ٤ - ٦
٨٧	نتيجة على مبرهنة طاليس ————— ٥ - ٦
٨٨	المنصفان الداخلي والخارجي لزاوية مثلث ————— ٦ - ٦
٩٠	التشابه ————— ٧ - ٦
٩٢	تشابه المثلثات ————— ٨ - ٦
٩٤	تمارين عامة ومسابقات ————— ٩ - ٦
٩٥	اختبار الوحدة ————— ١٠ - ٦
	الوحدة السابعة : الهندسة المستوية
٩٧	جدول توزيع الحصص —————
٩٧	أهداف الوحدة —————
٩٨	المقدمة —————
١٠١	العلاقات بين أضلاع المثلث وزواياه ————— ١ - ٧
١٠٢	القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفين ضلعين في المثلث ————— ٢ - ٧
١٠٣	القطعة المستقيمة الواصلة من رأس القائمة إلى منتصف الوتر ————— ٣ - ٧
١٠٤	الضلع المقابل للزاوية ٣٠ في المثلث القائم ————— ٤ - ٧
١٠٥	متوسطات المثلث ————— ٥ - ٧
١٠٦	ارتفاعات المثلث ————— ٦ - ٧
١٠٧	تكافؤ المثلثات ————— ٧ - ٧
١٠٩	تكافؤ متوازي الأضلاع ————— ٨ - ٧
١١١	تمارين ومسابقات عامة ————— ٩ - ٧
١١١	اختبار الوحدة ————— ١٠ - ٧
	الوحدة الثامنة : القياس
١١٣	جدول توزيع الحصص —————
١١٣	أهداف الوحدة —————
١١٤	الهرم ————— ١ - ٨
١١٥	المخروط ————— ٢ - ٨
١١٦	حجم الكرة ومساحة سطحها ————— ٣ - ٨
١١٧	تمارين عامة ومسابقات ————— ٤ - ٨
١١٨	اختبار الوحدة ————— ٥ - ٨
	الوحدة التاسعة : الإحصاء
١١٩	جدول توزيع الحصص —————
١١٩	أهداف الوحدة —————
١٢٠	المقدمة —————
١٢١	قراءة الجداول والأشكال البيانية —————
١٢٢	جدولة البيانات —————
١٢٣	تمثيل البيانات الإحصائية —————
١٢٤	تمارين عامة —————
١٢٤	اختبار الوحدة —————

أهداف تدريس الرياضيات في التعليم العام

يهدف تدريس الرياضيات في نهاية التعليم العام إلى :

- ١ - تزويد المتعلم بالمعارف الرياضية المناسبة والتي تؤدي إلى تطوير الشخصية بصورة عامة والجانب العقلي بصورة خاصة ، كما تراعي إشباع الحاجات وتنمية التفاعل الإيجابي في المجتمع .
- ٢ - إكساب المتعلم القدر الكافي من التطبيقات الرياضية في مختلف المجالات الميدانية عبر مخطط منهجي يراعي فيه متطلبات مواصلة الدراسة اللاحقة .
- ٣ - ربط المتعلم بين القوانين والعلاقات الرياضية والاستفادة منها كلما سنحت الفرصة .
- ٤ - إكساب المتعلم القدرة على توظيف المعارف الرياضية في ميادين الحياة المختلفة .
- ٥ - قدرة المتعلم على صياغة المواقف الحياتية والعملية صياغة رياضية وتحليلها ووضع الفروض واختبارها ، واختيار المناسب منها للوصول إلى الحل .
- ٦ - استخلاص المتعلم نتائج من الحالات الخاصة ، وتطبيقها على حالات جديدة واستخدام الأسلوب العلمي لحل المشكلات الرياضية بطريقة موضوعية .
- ٧ - تقدير معقولية الجواب لدى المتعلم وتوقع الحلول المناسبة للعديد من المواقف الرياضية المرتبطة ببيئته والتحقق من صحة النتائج .
- ٨ - إكساب المتعلم القدرة على الملاحظة والاستقراء والدقة في التعبير .
- ٩ - إكساب المتعلم مهارات التفكير والإبداع والابتكار .
- ١٠ - إكساب المتعلم أساليب التفكير المختلفة عند حل المسائل وتطبيق القوانين والمعارف الرياضية ، مثل أسلوب التفكير الاستقرائي والاستنباطي أو التحليل وغيرها .
- ١١ - إدراك المتعلم أهمية الرياضيات في دراسة فروع العلوم الأخرى .
- ١٢ - تنمية روح البحث لدى المتعلم ومتابعة التطورات العلمية المعاصرة .
- ١٣ - إكساب المتعلم ميول واتجاهات إيجابية نحو الرياضيات ، وتنمية اتجاه التعلم الذاتي .
- ١٤ - تنمية التذوق الجمالي والفني لدى المتعلم من خلال تناسق الرسومات والأشكال البيانية والبنى الرياضية المختلفة .
- ١٥ - إكساب المتعلم اتجاهات خلقية واجتماعية وعلمية سليمة مثل الدقة والترتيب والنظام والنظافة والصبر والتأني والتركيز والمتابعة والعمل الجماعي وغيرها .
- ١٦ - تقدير المتعلم لدور علماء الرياضيات ، خاصة العرب والمسلمين منهم في نقل وتطوير المعرفة الرياضية على مر العصور .

أهداف تدريس الرياضيات للصفوف الثلاثة الأخيرة (٧ - ٩) من التعليم الأساسي

يهدف تدريس الرياضيات في نهاية التعليم الأساسي إلى :

- ١ - استيعاب المتعلم لمفاهيم المجموعات والعلاقات وإجراء العمليات عليها .
- ٢ - تمييز المتعلم بين مجموعة الأعداد الصحيحة والنسبية وغير النسبية ، والحقيقية ، وإجراء العمليات الحسابية عليها .
- ٣ - توضيح المتعلم للحدود والمقادير الجبرية ، وإجراء العمليات عليها .
- ٤ - تحليل المتعلم المقادير الجبرية .
- ٥ - حل المتعلم لمعادلات ومتراجحات من الدرجة الأولى والثانية جبرياً وبيانياً .
- ٦ - تفسير المتعلم لبعض المفاهيم الحديثة في الهندسة مثل (التناظر ، الانعكاس ، والانسحاب) .
- ٧ - توضيح المتعلم لبعض المفاهيم في الهندسة التحليلية .
- ٨ - إكساب المتعلم المفاهيم والتعميمات الهندسية المتعلقة بالمضلعات (بشكل خاص المثلثات والرباعيات) والدائرة .
- ٩ - برهنة المتعلم لبعض النظريات المتعلقة بالمضلعات والدائرة .
- ١٠ - حساب المتعلم مساحات وحجوم بعض الأشكال الهندسية .
- ١١ - قراءة المتعلم جداول وأشكال إحصائية وتمثيلها بيانياً .
- ١٢ - حساب المتعلم مقاييس النزعة المركزية .
- ١٣ - تقدير المتعلم لروح البحث والابتكار من خلال التطورات العلمية المعاصرة .
- ١٤ - تمثل المتعلم لبعض القيم العلمية السليمة كالأمانة العلمية ، والدقة ، والنظام ، والنظافة ، والترتيب والموضوعية ، والصبر ، والتأني والتركيز والثقة بالنفس من خلال منهجية علم الرياضيات .
- ١٥ - إكساب المتعلم اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات ، والتعلم الذاتي .
- ١٦ - تذوق النواحي الجمالية والفنية لدى المتعلم من خلال تناسق الرسومات والأشكال البيانية والبني الرياضية المختلفة .

أهداف تدريس الرياضيات في الصف الثامن من التعليم الأساسي

يكون المتعلم بعد الانتهاء من دراسة الصف الثامن قادراً على :

- ١ - التمييز بين المجموعات الجزئية والكلية ، واستنتاج خواص عمليتي الاتحاد والتقاطع .
- ٢ - التعرف على العلاقتين الانعكاسية والتناظرية (المتماثلة) .
- ٣ - التعرف على مجموعة الأعداد النسبية (ن) ، والأعداد غير النسبية (ن') .
- ٤ - إجراء العمليات الحسابية الأربع على الأعداد النسبية .
- ٥ - التفريق بين خواص جمع وضرب الأعداد النسبية (الانغلاق ، العنصر المحايد ، النظير ، وخواص الإبدال ، والتجميع ، والتوزيع) .
- ٦ - إيجاد الجذر التربيعي والجذر التكعيبي لأعداد نسبية .
- ٧ - إجراء العمليات الأربع على المقادير الجبرية .
- ٨ - تحليل مقداراً جبرياً باستخراج العامل المشترك .
- ٩ - تحليل الفرق بين مربعين .
- ١٠ - حل معادلات ومتراجحات من الدرجة الأولى في متغير واحد على مجموعة الأعداد النسبية جبرياً وبيانياً .
- ١١ - حل معادلة من الدرجة الثانية ذات مجهول واحد على صورة $ax^2 + bx + c = 0$.
- ١٢ - التعرف على نظام الإحداثي على مستقيم أو في مستوى .
- ١٣ - التعرف على الانسحاب ، والتناظر المركزي (الدوران) ، ومركز الدوران (مركز التناظر) .
- ١٤ - برهنة بعض النظريات المتعلقة بالمثلث .
- ١٥ - برهنة أن متوازيي الأضلاع المرسومين على قاعدة واحدة متكافئان .
- ١٦ - التعرف على خواص النسبة والتناسب ونظرية طاليس ، والتعرف على التشابه .
- ١٧ - حساب المساحات الجانبية والكلية ، وحساب حجوم المخروط القائم ، الهرم ، والكرة .
- ١٨ - قراءة الجداول والأشكال البيانية ، وجدولة البيانات وتمثيلها بيانياً .
- ١٩ - تقدير بعض القيم العلمية كالدقة والنظام والترتيب والصبر .
- ٢٠ - الاستمتاع بحل المشكلات والتحقق من صحة نواتج العمليات بما يعزز الثقة بالنفس .
- ٢١ - تقدير دور العلماء العرب والمسلمين الذين أسهموا في تطوير علم الرياضيات .
- ٢٢ - تذوق النواحي الجمالية في الرياضيات من خلال تناسق الأشكال الهندسية والرسوم البيانية .

جدول توزيع الحصص على الوحدات

عدد الحصص	عنوان الوحدة	
١٦	المجموعات والعلاقات	١
٢٧	مجموعة الأعداد النسبية	٢
٢١	المقادير الجبرية	٣
١٥	المعادلات والمتراجحات	٤
١٦	الهندسة التحليلية والتحويلات	٥
٣٠	النسبة والتناسب	٦
٢٥	الهندسة المستوية	٧
١٣	القياس	٨
١٠	الإحصاء	٩

الرموز المعتمدة في كتب الرياضيات للصفوف (٧ - ٩)

π النسبة التقريبية (باي) . $\leftarrow$ الشعاع الذي بدايته النقطة أ . $\rightarrow$ المستقيم أ ب (الذي يمر بالنقطتين أ ، ب) . $\propto$ يتناسب $\sum$ المجموع Δ المثلث $\sphericalangle$ أ ب ج ، الزاوية أ ب ج . $\sphericalangle$ ، أو الزاوية التي رأسها ب . $\sphericalangle$ (أ ب ج) قياس الزاوية أ ب ج .	π النسبة التقريبية (باي) . $<$ أكبر من $>$ أصغر من $\leq$ أكبر من أو يساوي $\geq$ أصغر من أو يساوي $=$ يساوي $\neq$ ليس أصغر من $\nlessgtr$ ليس أكبر من $\approx$ لا يساوي $\parallel$ يوازي $\nparallel$ لا يوازي $\perp$ عمودي على $\nperp$ ليس عمودي على $\approx$ يساوي تقريباً $\equiv$ يكافئ $\sim$ يشابه $\cong$ يطابق $\therefore$ بما أن $\therefore$ إذن $\overline{أ ب}$ القطعة أ ب $ أ ب $ طول القطعة أ ب .	$\ni$ عنصر في / ينتمي إلى $\notin$ ليس عنصراً في / لا ينتمي إلى $\supset$ مجموعة جزئية من (وأيضاً الرمز $\supseteq$) $\not\supset$ ليست مجموعة جزئية من (وأيضاً الرمز $\not\supseteq$) $\{ أ ، ب ، ج ، ... \}$ حاصرتا المجموعة $\cap$ تقاطع $\cup$ اتحاد $\emptyset$ ، $\{ \}$ المجموعة الخالية (فاي) S^c متممة المجموعة س . $S / S = S - S$ الفرق بين المجموعتين س ، س . $S \times S$ حاصل ضرب المجموعتين س ، س . $\mathbb{N}$ مجموعة الأعداد الطبيعية $\mathbb{Z}^+$ مجموعة الأعداد الصحيحة (ومنها $\mathbb{Z}^+$ ، $\mathbb{Z}^-$) $\mathbb{Z}^-$ مجموعة الأعداد الكسرية (ومنها $\mathbb{Z}^+$ ، $\mathbb{Z}^-$) $\mathbb{Q}^+$ مجموعة الأعداد النسبية (ومنها $\mathbb{Q}^+$ ، $\mathbb{Q}^-$) $\mathbb{R}^+$ مجموعة الأعداد الحقيقية (ومنها $\mathbb{R}^+$ ، $\mathbb{R}^-$) $[أ ، ب]$ الفترة المغلقة أ ، ب . $[أ ، ب[$ الفترة المفتوحة أ ، ب . $]أ ، ب]$ الفترة نصف المفتوحة من جهة أ . $]أ ، ب[$ الفترة نصف المفتوحة من جهة ب .
--	---	--

منهجية إعداد الكتاب المدرسي وكيفية استخدامه

عند إعداد كتب الرياضيات للصفوف العليا (٧ - ٩) من مرحلة التعليم الأساسي رأى المؤلفون تبني منهجية تواكب استراتيجية مناهج هذه الصفوف التي استندت إلى السياسة التربوية التعليمية للدولة وإلى الأسس العامة للتربية ، ومن جملة ما ارتكزت عليه منهجية التأليف مراعاة الطرق والأساليب ما ورد في وثيقة المناهج من ناحية ، وتراعي النمو العقلي والنفسي للطلاب من ناحية أخرى ، وكل ذلك مبنياً على التسلسل المنطقي والعلمي للمادة التعليمية ، ولهذا ظهرت ملامح في كتب الرياضيات لهذه الصفوف ، من أهمها :

١ - الحرص على كتابة المادة التعليمية بلغة مبسطة وواضحة ، مع الاعتناء بتوحيد المصطلحات والرموز فيها ، ودعم ذلك بالرسوم التوضيحية والتسلسل المترابط ، وهذا يخدم في الوقت نفسه توليد الحافز للتعلم الذاتي إلى جانب التدريبات والأنشطة والمداخل التعليمية المناسبة .

٢ - عرض المادة من خلال مداخل وأساليب تدريسه تتفق مع تسلسل المادة ومع النمو العقلي للطلاب ، وقد قل العمل بالمحسوسات وأقترب أكثر إلى العمليات التجريدية ، إذ على الطالب أن يمارس عمليات عقلية أعلى مما سبق أو بمستوى أعلى ، منها : التجريد والتعميم والتصنيف والتفسير والترجمة ، والطالب في هذه الصفوف يمتلك قدرات عقلية تساعد على استخدام أسلوب التفكير الاستقرائي والاستنتاجي ، والطريقتين التحليلية والتركيبية .

٣ - جرت - قدر الإمكان - محاولة لتوظيف المادة التعليمية في مواقف كثيرة ، وما التدريبات العملية والأنشطة والمسائل التطبيقية إلا نوعاً من تطبيق مبدأ توظيف المادة التعليمية ، كما إن ذلك يتضمن بشكل أو آخر تنمية الجانب الوجداني لدى الطلبة ، إذ ينمي ذلك كثير من الميول والاتجاهات والقيم ، والجانب الوجداني يتحقق أيضاً من خلال تقديم المواضيع بشكل منسق إلى جانب عرض بعض جماليات المادة هنا وهناك .

٤ - مراعاة الفروق الفردية حيث عرضت المادة بتسلسل عبر قدر كافٍ من الأمثلة ، وتنوع في التمارين والمسائل ، وقد أخذ ذلك تدريج متصاعد في الصعوبة ، ويخدم التمارين العامة والمسائل في كل وحدة تثبيت المادة التعليمية وتهدف إلى معالجة الصعوبات والأخطاء الشائعة .

٥ - تقديم المفاهيم بشكل دقيق وربطها بالمصطلحات المناسبة ، دون مغالاة في دقتها الرياضية ولا مبالغة في تعميماتها المجردة . وقد بنيت مراحل تقديم المفاهيم عموماً على ثلاث خطوات هي :

(١) تحديد خصائصها المشتركة ، وهذه عملية التجريد .

(٢) توظيف وتطبيق هذه الخصائص على عناصر أخرى تمثل المفهوم ، وهذه عملية تجسيد وعملية تعميم .

(٣) فصل عناصر المفهوم عن غيرها لمفهوم آخر ، وهذه عملية تصنيف وتمييز ، بل عملية تعميق .

ومن ذلك تمت العناية بصياغة تعاريف لبعض المفاهيم .

٦ - معالجة البرهنة من خلال عدد من المبرهنات والتمارين المبسطة ، تمت ضمن ذلك تحدد المعطيات (المقدمات) والمطالب (النتائج) وقد أهتم في هذا المجال بتنمية أسلوب الحصول على المبرهنة وصياغتها ، وأسلوب الحصول على فكرة البرهان وعرضه .

وعنى هنا بأساليب التفكير الاستقرائي والاستنتاجي إلى جانب الطريقتين التركيبية والتحليلية .
والبرهنة تظهر لأول مرة في هذه الصفوف ، إلا إنها تسير في مراحل على النحو التالي :
(١) إعطاء الاسباب والتعليلات لبعض الخطوات ، وقد مُهّد لذلك في الصفوف السابقة ولا زال مستمراً في هذه الصفوف .

(٢) فهم البرهان والخطوات المنطقية ، ويتركز هذا في الصف السابع .
(٣) إعادة البرهان بتسلسل خطواته وتفسيرها ، وهذا مشترك في الصفين السابع والثامن .
(٤) إقامة البرهان بشكل ذاتي ، حيث يتمكن الطالب بنفسه على إقامة برهان بعض النتائج والمسائل ، ويبدأ هذا من الصف الثامن .

وفي هذا المجال لابد أن يتعرف الطالب على نموذج عرض البرهان ، وكيفية رسم الأشكال والأعمال المساعدة .
٧ - إعطاء أهمية للمهارات موازية لأهمية تقديم المفاهيم ومعالجة المبرهنات ، بحيث لا يطغى واحد على الآخر ، وقد أهتم بتوفير متطلبات تكوين المهارات على النحو التالي :
(١) القدرة على تحليل وتفسير الخطوات لأي أداء ، ويمثل ذلك الفهم .

(ب) الحصول على نتائج صحيحة ودقيقة ، ويمثل ذلك القدرة (وهي مرحلة سابقة للمهارة) .
(ج) إنجاز العمل المطلوب بشكل صحيح وفي الوقت المحدد بالدقة المطلوبة ، ويمثل هذا اتمام المهارة .
وإذا تفسر المهارة غالباً بأداء المهام بالدقة المطلوبة في الوقت المحدد لها ؛ بمعنى آخر أن المهارة لها جانبان هما الدقة والسرعة .

العناية بالمهارات هو امتداد لما تقدم في الصفوف السابقة ، إلا أنه يمتد ويتوسع إلى مهارات أعلى ، وأداءات أكثر دقة ، وآليات أكثر تعقيداً أو أكثر خطوات .

٨ - الاهتمام بحل المسائل ، فهو الأداة الأساسية لتنمية أساليب التفكير عامة ، والرياضي خاصة ، ويعتبر ما سبق تقديمه في الصفوف (١-٦) من شرح وتوظيف لاستراتيجية حل المسألة هو الأساس للاستمرار في هذا المجال ، والذي قد أمتد من حل المسائل اللفظية إلى برهنة مسائل في الهندسة ، والتي تتمثل في الخطوات التالية :

(١) حصر المعطيات . (ب) تحديد المطلوب .
(ج) وضع الخطة ، ويتم فيها استعادة المفاهيم والتعميمات في المسألة ، وما يمكن من مفاهيم وتعميمات تساعد على الحل ومن ذلك تحديد العلاقات المتضمنة في المسألة والعمليات اللازمة للحل ، ويشمل ذلك إعادة الصياغة والتوضيح بالأشكال التي تعكس المعطيات وتصور أي عمل مساعد .
(د) تنفيذ الحل : ويتم فيه تنفيذ خطة الحل ، ووضع الخطوات في تسلسل منطقي مع تفسيرها وتعليلها ، وتدارك الأخطاء ، إذ يمكن اكتشاف خلل في الخطة أثناء تنفيذها ، أو يمكن اختصارها أو ظهور حلول أخرى أفضل أو أوضح ، وفي نهاية هذه الخطوة تتم صياغة جملة الجواب .
(هـ) التحقق من الحل : وهو مطلب تربوي ، أكثر منه علمي ، إذ يساعد على النقد الذاتي حتى يتمكن الطالب من تلافي أخطائه بنفسه .

إنطلاقاً مما سبق فإننا نرى أن يكون استخدام الكتاب المدرسي وفقاً لما يلي :

١- أعد الكتاب المدرسي في الأساس لاستخدام الطالب ، إلا إن المدرس يجد فيه المادة التعليمية الضرورية التي تقدم للطالب ، كما يجد فيه أسلوباً لعرض هذه المادة وتسلسلها ، ونماذج لأساليب التقويم ، حيث إن الكتاب يعكس المنهاج انعكاساً تاماً . وبذلك فالكتاب المدرسي خير معين للمدرس في تخطيط وتنفيذ درسه اليومي . وهذا لا يعني أن يهمل المدرس الاستعانة بالدليل ، فالدليل مكمل للكتاب المدرسي . كما يوصي المدرس بالمراجع الأخرى العلمية والتربوية ، والتي يمكن أن تساعد في تطوير أساليبه التدريسية وتعمق لديه المادة العلمية .

ب - يعتبر الكتاب المصدر الرئيسي للتعلم ، وقد شكل بحيث يساعد الطالب على التعلم والدراسة الذاتية ، ولذا على المدرس أن يراعي الاستعانة بالكتاب المدرسي في كل حصة دراسية ، فيعطي الطلبة تكليفات ليس فقط لحل التمارين والمسائل ، بل لمراجعة المكتوبة من حيث الشرح والتعاريف والتعميمات والأمثلة المحلولة ، كما يطلب منه أداء التدريبات والأنشطة طالما أن وقت الحصص لا يستوعب ذلك ، وكل هذا يساعد على تشكيل شخصية الطالب العلمية .

وبهذا نرى أن مفهوم الكتاب المدرسي كمجموعة تمارين للطالب مفهوم خاطئ ويمارسه كثير من المدرسين دون أن يدروا .

ج - يقدم الكتاب المدرسي للطالب نماذج مثالية للحل ، والتي على الطالب أن يتبعها ويقلدها ولذا ليس بالضرورة أن يعيد المدرس حل أمثلة الكتاب كما هي ثم يطلب نقلها إلى الكراسات ، بل عليه أن يشرح ما غمض في الكتاب وأن يقدم أمثلة أخرى مشابهة يختارها من تمارين الكتاب أو يعدها بنفسه .

د - يقوم المدرس بتقسيم بنود كل وحدة حسب عدد الحصص المتاحة ، وبذلك يخطط لكل حصة بما يمكن أن تغطي المادة التعليمية وأمثلتها وتمارينها ، ويحد من ذلك الواجبات الصفية والمنزلية بما يخدم أهداف الحصة الدراسية . هذا كل ما يتعلق بالكتاب المدرسي منهجية واستخداماً وقد قدم بشكل مختصر وعلى المدرس التوسع في ذلك من المراجع المناسبة .

منهجية إعداد دليل المعلم وكيفية استخدامه

لقد تبني مؤلفو أدلة المعلمين لكتب الرياضيات للصفوف (٧ - ٩) من مرحلة التعليم الأساسي منهجية تنبع من منهجية تأليف الكتب نفسها وتتواءم مع استراتيجية مناهج هذه الصفوف ، ولهذا جاءت الأدلة مكملية للكتب وتشرحها وتساعد المدرس في تخطيط وتنفيذ الحصص الدراسية بما يراعي خصوصية المواضيع ولا يلغي إبداعه في سلوكه التدريسي الذي يعطي له الحق في إبراز شخصيته ويأخذ بعين الاعتبار ظروف طلبته ، ومن هنا ظهرت الملامح التالية في أدلة كتب الرياضيات للصفوف (٧ - ٩) من مرحلة التعليم الأساسي أن يأخذ بها عند استخدام الدليل :

١ - الحرص على أن تخطط جميع الوحدات ، بل وجميع الدروس ، إلا أنه لم يرد تفصيل بخطوات الحصص ، وبهذا حمل تشكيل كل وحدة ما يلي :

(أ) جدول بتوزيع حصص الوحدة إلى دروس حددت عدد حصصها كمقترح مناسب ، وعلى المدرس ألا يزيد كثيراً أو لا ينقص كثيراً عن هذا العدد من الحصص .

(ب) أهداف الوحدة عامة ، وهو ما يخضع للقياس في اختبار الوحدة نهاية تدريسها وهذه الأهداف مشتقة من أهداف تدريس الرياضيات لهذا الصف ، كما إنها منسجمة إن لم تكن متطابقة مع وثيقة المنهاج لكل وحدة .

(ج) مقدمة للوحدة تحتوي عامة على لمحة تاريخية ، ومفاهيم وتعميمات الوحدة وأقسامها وبعض الأخطاء الشائعة وسبل علاجها وبعض التوجيهات التدريسية العامة ، وكل ذلك يشكل خلفية علمية للمدرس فقط ، ولا يجوز التطرق له مع الطلبة في الحصص الدراسية .

(د) تخطيط لكل درس ، فيه حددت أهداف للدرس ككل مع ذكر عدد الحصص ، ثم تتطرق للمحتوى إن كان جديداً مع ذكر الوسائل التعليمية إن كانت ضرورية وبعد ذلك تم التعرض لتنفيذ الدرس ، بتحديد عام لكل حصة دراسية وتوجيهات عامة لكل الحصة . جاءت بعدها إرشادات وحلول لبعض التمارين والمسائل وفكرة عن التقويم للدرس نفسه .

(هـ) تعرض في دروس التمارين العامة والمسائل لتوجيهات يُراعي المدرس من خلالها المراجعة العامة للوحدة ، وتنفيذ عمل صفي ومعالجة الصعوبات والأخطاء والإعداد والتهيئة لاختبار الوحدة ، وكجزء من ذلك يكلف الطلبة بحل اختبار الوحدة الوارد في الكتاب كواجب منزلي .

(و) يعطي المدرس اختبار الوحدة المعد في الدليل ويمكنه أن يعد اختباراً آخر وفق ذلك النموذج وبما يحقق الأهداف المرسومة ، ويستغل الحصة التالية لمراجعة هذا الاختبار ، ومعالجة الأخطاء والأهداف التي لم تتحقق بشكل أو آخر .

٢ - كل ما قدم للمدرس في الأدلة ما هو إلا مقترحات ، ولكنها مواكبة للمادة المعدة في الكتاب ، ولهذا على المدرس أن يكتيف هذه المقترحات للواقع التدريسي وفق ظروف الصف ، وبما يتيح له الإبداع غير الخارج عن أهداف المنهاج . ولهذا نُوصي المدرس بأن يقرأ الدليل قراءة متمعة ، ثم يخطط كل حصة على حدة بأهدافها

جدول توزيع الحصص

أهداف الوحدة

- يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من تدريس هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن :
- ١ - يتعرف على مجموعة الأعداد النسبية ، ورمزها ($\mathbb{Q}$) ، ويكتبها في أبسط صورة .
 - ٢ - يمثل الأعداد النسبية على خط الأعداد .
 - ٣ - يكتب العدد النسبي بصورة عشرية .
 - ٤ - يقارن الأعداد النسبية ، ويرتبها .
 - ٥ - يجري العمليات الحسابية الأربع على مجموعة الأعداد النسبية .
 - ٦ - يتعرف على خواص العمليات الحسابية على مجموعة الأعداد النسبية .
 - ٧ - يوجد الجذر التربيعي والجذر التكعيبي لعدد نسبي .
 - ٨ - يحل مسائل لفظية على مجموعة الأعداد النسبية .

البند	الموضوع	عدد الحصص
١ - ٢	مجموعة الأعداد النسبية .	٢
٢ - ٢	تمثيل الأعداد النسبية على خط الأعداد .	٢
٣ - ٢	الصورة العشرية للأعداد النسبية .	٢
٤ - ٢	مقارنة الأعداد النسبية ، وترتيبها .	٣
٥ - ٢	جمع الأعداد النسبية ، وخواصها .	٣
٦ - ٢	طرح الأعداد النسبية .	٢
٧ - ٢	ضرب الأعداد النسبية .	٣
٨ - ٢	قسمة الأعداد النسبية .	٢
٩ - ٢	الجذر التربيعي والجذر التكعيبي لعدد نسبي .	٤
١٠ - ٢	تمارين ومسائل عامة	٢
١١ - ٢	اختبار الوحدة	٢
	المجموع	٢٧

لحة تاريخية :

كان النظام العددي عند اليونانيين خليطاً مشوشاً من النظام العشري المصري الخالي من الصفر ، والنظام العشري والسبيني السومري . كما عرف اليونانيون الكسور ، لكنها كانت تسبب لهم الكثير من العناء ؛ فكانوا إذا أجروا عملية حسابية تحتوي على كسر عادي بسطه أكبر من العدد واحد حولوا هذا الكسر إلى عدة كسور بسطها واحد .

فالكسر العادي $\frac{23}{32}$ مثلاً كان يقسم إلى $\frac{1}{2} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32}$. كما أن العرب كان لهم علم

بالكسور العادية ، كما أنهم أول من اشتغل بالكسور العشرية ، ومبتكرها هو غياث الدين حشيد الكاشي مؤلف كتاب « مفتاح الحساب » ، ومن أعماله أيضاً إعطاء قيمة النسبة الثانية لستة عشر رقماً .

وبعد أن عرف الإنسان الأعداد الطبيعية والنظام العشري لها والكسور العادية والعشرية ، والأعداد الصحيحة ظلت حاجاته قائمة لتطوير النظام العددي . حيث لم يتمكن من إعطاء علم الجبر شمولية كافية لتمكينهم من تفسير حلول سالبة أحياناً ، ويبدو ذلك واضحاً عند حل معادلات خطية مثل $١س = ب$ ،

حيث ١ لا يقسم ب . ($٥س = ٢$) فمجموعة حل هذه المعادلة هي $\{\frac{٢}{٥}\}$ ، $\frac{٢}{٥} \notin \mathbb{N}$ ، وسوف نتعرف هنا على مجموعة الأعداد النسبية التي سوف تساعدنا في حل مثل هذه المعادلات .

تقسيم الوحدة :

تشمل هذه الوحدة على مجموعة الأعداد النسبية والكسر العشري الدوري والكسر العشري المنتهي ، وطريقة كتابتها بصورة عدد نسبي . كما تقدم هذه الوحدة مقارنة الأعداد النسبية وترتيبها تصاعدياً وتنزلياً ، وكتابة العدد النسبي أبسط صورة . تقدم في الوحدة إجراء العمليات الحسابية الأساسية الأربع (الجمع ، والطرح ، والضرب ، والقسمة) وخواصها ، إضافة إلى حساب الجذر التربيعي والجذر التكعيبي لعدد نسبي . واختتمت الوحدة بتمارين عامة ومسائل واختبار يقيس مدى تحقق أهداف الوحدة ومدى تحقق هذه الأهداف عند الطلبة .

المفاهيم والرموز الجديدة :

- العدد النسبي ورمزه $(\frac{١}{ب})$ ، ١ ، $ب \supset \mathbb{N}$ ، $ب \in \mathbb{Q}$ صفر .
- الكسر العشري الدوري .
- الكسر العشري المنتهي .
- تمثيل العدد النسبي على خط الأعداد .
- الأعداد الصحيحة كمجموعة جزئية من الأعداد النسبية ($\mathbb{N} \subset \mathbb{Q}$) .

- إجراء العمليات الحسابية الأربع على مجموعة الأعداد النسبية .
- إيجاد الجذر التربيعي والجذر التكعيبي لعدد نسبي .

بعض الأخطاء الشائعة التي قد يقع فيها الطلبة :

هناك بعض الأخطاء التي يقع فيها الطلبة عند التعامل مع الأعداد النسبية وإجراء العمليات عليها ومن أهمها وأبرزها :

(١) عدم التمكن من تقسيم المسافة إلى أجزاء متساوية بين الأعداد الصحيحة بقدر مقام العدد النسبي الذي يراد تمثيله على خط الأعداد .

(٢) عدم التمكن من توحيد المقامات عند جمع أو طرح الأعداد النسبية ، فقد يخطئ الطالب في تنفيذ

$$\frac{٥ \times ٢ - ٣ \times ٢}{١٥} = \frac{٢-}{٣} - \frac{٢}{٥} \text{ ، أو } \frac{٢-}{٣-٥} \quad \frac{٢-}{٣} \quad \frac{٢}{٥}$$

ولذا يجب على المدرس التركيز عند تدريسه هذه المفاهيم على كيفية توحيد المقامات وكيفية التعامل مع الإشارات .

$$(٣) \quad ١ = \frac{٢}{٢} = \frac{٣}{٤} \div \frac{٦}{٨} \text{ أو } \frac{٣}{٤} \div \frac{٦}{٨} \text{ أو } \frac{٣}{٤} \times \frac{٦}{٨} \text{ . وهذه الأخطاء الغالبة}$$

التي تحدث في إجراء عملية القسمة .

– يحدد المدرس بعض التمارين نهاية الحصّة الأولى كواجب منزلي .

– يناقش المدرس مع الطلبة الواجب المنزلي ، ثم يكلف الطلبة بحل مجموعة من التمارين الواردة في الكتاب بعضها كعمل صفّي والأخرى كواجب منزلي .

– يتابع حلول طلابه في العمل الصفّي ويشجعهم ويساعد من يحتاج مساعدة .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

$$[٤] \frac{7}{2\sqrt{}} \text{ عدد غير نسبي ، لأن } 2\sqrt{} \notin \mathbb{Q} .$$

$$10\sqrt{} \text{ عدد غير نسبي ، لأن } 10\sqrt{} \notin \mathbb{Q} .$$

$$\frac{25}{2} = \frac{25\sqrt{}}{2} \text{ عدد نسبي ، لأن } 25\sqrt{} \in \mathbb{Q} .$$

$$[٦] \frac{12}{3-} = \frac{4}{1-} = -4 \text{ عدد صحيح .}$$

$$\frac{5}{2} = \frac{10}{4} .$$

التقويم

يتم التقويم البنائي من خلال النقاش ومتابعة أداء الطلبة أثناء قيامهم بحل التمارين والواجب المنزلي . كما يتم تقديم السؤالين التاليين كتقويم ختامي نهاية الحصّة الثانية :

$$[١] \text{ اكتب الأعداد التالية على صورة } \frac{1}{b} :$$

$$(١) ٨ \quad (ب) -٥ \quad (ج) \frac{2}{3} .$$

[٢] بيّن أيّاً من الأعداد التالية نسبي وأيها غير نسبي .

$$\frac{3-}{5} , \frac{1}{10} , 9\sqrt{} , 8\sqrt{} , \frac{1}{3\sqrt{}} .$$

عدد الحصص : حصتان .

الأهداف

– يتعرف على مجموعة الأعداد النسبية ، ورمزها ($\mathbb{Q}$) .
– يكتب الأعداد النسبية في أبسط صورة .

المحتوى

مجموعة الأعداد النسبية ($\mathbb{Q}$) : هي المجموعة التي يمكن كتابة عناصرها بصورة $\frac{a}{b}$ ، حيث a, b عدنان صحيحان ، b لا يساوي صفراً ، ويعبر عنها رمزياً : $\mathbb{Q} = \left\{ \frac{a}{b} : a, b \in \mathbb{Z}, b \neq 0 \right\}$.

تنفيذ الدرس

يتم تنفيذ هذا لدرس في حصتين ، كالتالي :
الحصّة الأولى : الأعداد النسبية .
الحصّة الثانية : تمارين ومسائل .

عند تنفيذ الدرس تتم مراعاة ما يلي :

– تذكير الطلبة بمجموعة الأعداد الصحيحة ، ومجموعة الأعداد الكسرية .

– يوضح الحاجة إلى مجموعة الأعداد النسبية من خلال حل المعادلات الواردة في الكتاب ، ثم يعرض مجموعة من الأعداد الصحيحة وكتابتها على صورة عدد نسبي ليعرف الطلبة أن جميع الأعداد الصحيحة أعداد نسبية وذلك بكتابة مقام العدد الصحيح واحد . أي أن $\mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$.

– يناقش المدرس الأمثلة الواردة في الكتاب مع الطلبة .

تمثيل الأعداد النسبية على خط الأعداد

٢ : ٢

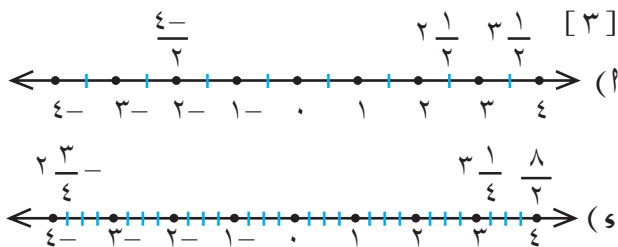
إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٢] (أ) (X) الصحيح $\frac{3}{5}$. ٢

(ب) (X) الصحيح $\frac{4}{5}$. ١

(ج) (X) الصحيح $\frac{2}{5}$.

(د) (X) ()



التقويم

يتم التقويم البنائي من خلال متابعة أداء الطلبة عند حل الواجبات الصفية والمنزلية ويقدم السؤال التالي كخطوة تقويم نهاية الحصة الثانية .
مثل على خط الأعداد. الأعداد النسبية ٢، $\frac{1}{3}$ ، $-\frac{2}{3}$.

الصورة العشرية للأعداد النسبية

٣ : ٢

عدد الحصص : حصتان .

الأهداف

- يكتب العدد النسبي بصورة عشرية .
- يكتب العدد النسبي الدوري بصورة $\frac{1}{b}$.

المحتوى

- لكتابة أي عدد نسبي بصورة عشرية نقسم بسط العدد على مقامه .
- الصورة العشرية لأي عدد نسبي هو كسر عشري منتهٍ أو دوري .

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

يمثل الأعداد النسبية على خط الأعداد .

تنفيذ الدرس

يتم تنفيذ الدرس في حصتين :

الحصة الأولى : تمثيل الأعداد النسبية على خط الأعداد .

الحصة الثانية : تمارين ومسائل .

وعند تنفيذ الدرس تتم مراعاة ما يلي :

- يرسم المدرس خط الأعداد على السبورة ، ويمثل عليه أعداداً صحيحة ، ويوضح للطلبة بأن الأعداد الصحيحة الموجبة جميعها على اليمين من الصفر والأعداد الصحيحة السالبة على اليسار من الصفر .
- ثم يوضح لهم كيف يمكن تمثيل العدد النسبي $\frac{1}{3}$ ، حيث يتم تقسيم المسافة بين الصفر والواحد إلى جزئين متساويين .

- يشرح المدرس الأمثلة الواردة في كتاب الطالب ويوضح لهم كيف يتم تقسيم المسافة بين عددين صحيحين إلى أجزاء متساوية بقدر مقام العدد النسبي .
- يحدد المدرس تمارين الواجب المنزلي في نهاية الحصة الأولى .

- يناقش المدرس مع الطلبة تمارين الواجب المنزلي بداية الحصة الثانية ، ثم يطلب منهم حل بعض التمارين الصفية ويتابع حلولهم ويساعد من يحتاج مساعدة ، ويوجه ويرشد كلما كان ذلك ضرورياً . كما ينفذ خطوة التقويم نهاية الحصة الثانية .
- يكلف الطلبة بواجب منزلي آخر نهاية الحصة الثانية .

يتم التقويم البنائي من خلال النقاش ومتابعة أداء الطلبة أثناء قيامهم بحل التمارين الصفية والواجب المنزلي .
تتم تقديم السؤال التالي كخطوة تقويم في نهاية الحصة الثانية :

اكتب الأعداد النسبية الآتية على صورة $\frac{1}{b}$:
(أ) ٠,١٢ (ب) $3, \overline{2}$.

٢ : ٤ مقارنة الأعداد النسبية وترتيبها

عدد الحصص : ثلاث حصص .

الأهداف

- يقارن الأعداد النسبية .
- يرتب الأعداد النسبية تصاعدياً وتنزلياً .

المحتوى :

- المقارنة الأعداد النسبية نتبع الآتي :
- ١ - نجعل مقامات الأعداد النسبية موجبة (المقام < ٠)
- ب - نوحّد المقامات المختلفة للأعداد النسبية ثم نقارن بين بسوطها والعدد النسبي الأكبر هو الذي بسطه أكبر .

تنفيذ الدرس

- يتم تنفيذ الدرس في ثلاث حصص كالتالي :
- الحصة الأولى : مقارنة الأعداد النسبية .
- الحصة الثانية : ترتيب الأعداد النسبية تصاعدياً وتنزلياً .
- الحصة الثالثة : تمارين ومسائل .
- وعند تنفيذ الدرس يُراعى المدارس ما يلي :
- يراجع المدرس مع الطلبة مقارنة الأعداد الصحيحة والكسرية .

يتم تنفيذ الدرس في حصتين على النحو التالي :
الحصة الأولى : الصورة العشرية للأعداد النسبية ،
الحصة الثانية : تمارين ومسائل .

عند تنفيذ الدرس يُراعى المدرس ما يلي :
- يراجع المدرس مع الطلبة تحويل الكسور العادية إلى الكسور العشرية .

- يحول كسر عادي مثل : $\frac{5}{6}$ ، إلى كسر عشري ،
ويؤكد لهم بأن هذا الكسر عند تحويله إلى عشري بأن عملية قسمة البسط على المقام غير منتهية .

- يوضح المدرس طريقة كتابة العدد النسبي الدوري وذلك بوضع شرطة على الرقم أو الأرقام التي يتكرر ظهورها .
- يناقش المدرس مع الطلبة الأمثلة الواردة في الكتاب .
- يعطي المدرس في نهاية الحصة الأولى بعض التمارين كواجب منزلي .

- في بداية الحصة الثانية يناقش المدرس مع الطلبة حل الواجب المنزلي السابق .

- يكلفهم بحل بعض التمارين كواجب صفّي ويتابع المدرس حلول الطلبة ويساعد من يحتاج إلى مساعدة .
- في نهاية الحصة الثانية ينفذ المدرس خطوة تقويم ، ثم يكلفهم بواجب منزلي جديد .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

$$[١] \quad \frac{5}{8} - 0,625 = \frac{5}{8} - \frac{5}{8} = 0, \quad \frac{4}{9} - 0,4\overline{4} = \frac{4}{9} - \frac{4}{9} = 0$$

$$\frac{5}{27} - 0,185\overline{5} = \frac{5}{27} - \frac{5}{27} = 0$$

$$[٢] \quad \frac{645}{860} \text{ عدد نسبي منتهي ، } \frac{364}{572} \text{ عدد نسبي غير منته}$$

$$[٣] \quad \frac{1}{3} = 0,3\overline{3} \quad , \quad \frac{2}{9} = 0,2\overline{2} \quad , \quad \frac{104}{333} = 0,312\overline{3}$$

[٥] أ) $\frac{3}{6}$ ، $\frac{4}{6}$ ب) $\frac{13}{20}$ ، $\frac{14}{20}$ ج) $\frac{5}{16}$ ، $\frac{6}{16}$ د) $\frac{10}{30}$ ، $\frac{11}{30}$

التقويم

يتم التقويم البنائي من خلال متابعة حل الطلبة للأعمال الصفية والواجب المنزلي .

كما يتم تقديم السؤال التالي كخطوة تقويم في نهاية الحصة الثانية :

[١] رتب الأعداد التالية تصاعدياً : $\frac{2}{9}$ ، $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{6}$.

٢ : ٥ جمع الأعداد النسبية ، وخواصها

عدد الحصاص : ثلاث حصص .

الأهداف

- يوجد مجموع أعداد نسبية .
- يعرف أن مجموعة الأعداد النسبية مغلقة تحت عملية الجمع .
- يذكر أن عملية جمع الأعداد النسبية تبديلية .
- يستخدم خاصية التجميع عند جمع الأعداد النسبية .

المحتوى

- لكل عددين نسبيين $\frac{1}{b}$ ، $\frac{a}{c}$ حيث أن ب © ،

© ، فإن $\frac{1}{b} + \frac{a}{c} \supseteq \frac{a}{c}$. أي أن : مجموعة

الأعداد النسبية مغلقة تحت عملية الجمع .

- لأي عددين نسبيين $\frac{1}{b}$ ، $\frac{a}{c}$ ، ب © ، © ،

فإن $\frac{1}{b} + \frac{a}{c} = \frac{a}{c} + \frac{1}{b}$.

أي أن : عملية جمع الأعداد النسبية إبدالية .

- يناقش الأمثلة الواردة في الكتاب مع التركيز على طريقة إيجاد المضاعف المشترك .

- يشرح المدرس لطلابه ، كيفية إيجاد أعداد بين عددين وذلك بتوحيد المقامات ومضاعفتها إن لزم الأمر لذلك .

فمثلاً العدد الواقع بين $\frac{1}{4}$ ، $\frac{2}{4}$ لا يمكن إيجاداه إلا إذا ضاعفنا مقامي العددين وحصلنا على كسور

مكافئة مثلاً : $\frac{1}{4} = \frac{2}{8}$ ، $\frac{2}{4} = \frac{4}{8}$ فيكون العددين $\frac{1}{4}$ ، $\frac{2}{4}$ هو العدد الواقع بين $\frac{2}{8}$ ، $\frac{4}{8}$ وهو العدد $\frac{3}{8}$.

وبطريقة مشابهة يمكننا مضاعفة المقامين وإيجاد كسور أخرى مكافئة مثلاً :

$\frac{1}{4} = \frac{2}{8} = \frac{4}{16}$ ، $\frac{2}{4} = \frac{4}{8} = \frac{8}{16}$ إذن هناك أعداد

نسبية أخرى تقع بين $\frac{1}{4}$ ، $\frac{2}{4}$ وهي $\frac{5}{16}$ ، $\frac{6}{16}$ ، $\frac{7}{16}$

... وهكذا .

- يحدد المدرس لطلابه تمارين للواجب المنزلي نهاية الحصة الثانية :

- يراجع مع الطلبة الواجب المنزلي بداية الحصة الثالثة ثم يكلفهم بحل بعض التمارين داخل الصف ، ويتابع حلولهم ويرشد ويساعد من يحتاج إلى الإرشاد أو مساعدة .

وينفذ نهاية الحصة خطوة تقويم كما يكلفهم بواجب منزلي جديد .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[١] $\frac{2}{5} \equiv \frac{4}{10} \equiv \frac{6}{15} \equiv \frac{8}{20}$.

- $\frac{36}{84} \equiv \frac{18}{42} \equiv \frac{9}{21} \equiv \frac{3}{7}$.

– لأي ثلاثة أعداد نسبية $\frac{1}{b}$ ، $\frac{a}{c}$ ، $\frac{h}{o}$ ، $\odot$ ، $\odot$ ، $\odot$ فإن :

$$\left(\frac{h}{o} + \frac{a}{c}\right) + \frac{1}{b} = \frac{h}{o} + \left(\frac{a}{c} + \frac{1}{b}\right)$$

أي أن : عملية جمع الأعداد النسبية تجمعية .

– إذا كان $\frac{1}{b} \supseteq \odot$ ، $\odot$ ، $\odot$ فإن :

$$\frac{1}{b} = \odot + \frac{1}{b} = \frac{1}{b} + \odot$$

أي أن : الصفر هو العنصر المحايد الجمعي في مجموعة الأعداد النسبية .

– إذا كان $\frac{1}{b} \supseteq \odot$ ، $\odot$ ، $\odot$ فإن نظيره الجمعي $\frac{1}{b}$ ومجموع $\frac{1}{b} + \frac{1}{b} = \frac{2}{b}$ = صفر

أي أن : مجموع العدد النسبي ونظيره يساوي العنصر المحايد الجمعي (الصفر) .

تنفيذ الدرس

يُنفذ هذا الدرس في ثلاث حصص على النحو التالي :
الوحدة الأولى : جمع الأعداد النسبية .

الوحدة الثانية : خواص عملية جمع الأعداد النسبية .

الوحدة الثالثة : حل تمارين ومسائل .

عند تنفيذ هذه الحصص يراعي المدرس ما يلي :

– أن يُذكر الطلبة بالمضاعف المشترك الأصغر لعددتين أو أكثر ، وطريقة إيجادها باستخدام تحليل الأعداد

إلى عواملها الأولية .

– أن يذكرهم بضرورة توحيد المقامات قبل عملية

جمع الكسور يقدم لهم عملية جمع الأعداد

النسبية كامتداد لعمليتي جمع الكسور وجمع

الأعداد الصحيحة .

حيث يتم أولاً توحيد المقامات المختلفة ، وذلك بإيجاد الكسر المكافئ لكل كسر من الكسور المراد جمعها عن طريق إيجاد المضاعف المشترك الأصغر لها ، ثم تتم عملية الجمع تماماً كما كانت تجمع الأعداد الكسرية وتؤخذ إشارة العدد الأكبر عند اختلاف إشارتي العددين النسبيين المراد جمعها .

– تناقش الأمثلة بشكل كاف ومناسب لاستيعاب وتطبيق قواعد جمع الأعداد النسبية ويُعطى واجب منزلي نهاية الحصة الأولى .

– من خلال الأمثلة والتدريبات والأنشطة تقدم خاصيتي التبديل والتجميع للأعداد النسبية ، مع إعطاء أمثلة لاستخدامهما ، ويعطى عمل صفحي وواجب منزلي للوحدة الثانية .

– في الوحدة الثالثة يناقش الواجب المنزلي السابق . كما يعطى واجب صفحي يقوم المدرس خلال أداء الطلبة له بملاحظة حلهم وتقديم الإرشادات والمساعدة عند الضرورة .

– تنفيذ خطوة تقويم في نهاية الوحدة الثالثة كما يكلف الطلبة بواجب آخر .

التقويم

يتم التقويم من خلال متابعة أداء الطلبة في الصف ومتابعة حلول الواجبات المنزلية ، وكذلك يقدم التمارين التالية كخطوة تقويم في نهاية الوحدة الثالثة .

أوجد مجموع ما يلي :

$$(1) \quad \frac{3}{4} + 2 - \left(\frac{1}{8} - 3\right)$$

$$(2) \quad 1,25 + (-3,25) + \left(-\frac{3}{8} - 5\right)$$

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

– أن يوجد ناتج طرح أعداد نسبية .

تنفيذ الدرس

ينفذ هذا الدرس في حصتين على النحو التالي :
الحصة الأولى : طرح الأعداد النسبية .
الحصة الثانية : التمارين والمسائل .

يُراعي المدرس عند تنفيذ هذه الحصص ما يلي :
– أن يقدم عملية طرح الأعداد النسبية كأمتداد لعملية طرح الكسور وعملية طرح الأعداد الصحيحة ، وأن يذكر الطلبة بأنه عندما كنا نطرح الأعداد الكسرية كنا نقوم أولاً بتوحيد المقامات ، ثم نقوم بعملية الطرح ، وعندما كنا نطرح الأعداد الصحيحة كنا نقوم بإضافة النظير الجمعي للعدد المطروح إلى العدد المطروح منه ، وفي طرح الأعداد النسبية نقوم أولاً بتوحيد المقامات ، ثم بعد ذلك نقوم بإضافة النظير الجمعي للعدد النسبي المطروح إلى العدد النسبي المطروح منه .

– أن يوضح للطلبة أثناء مناقشة الأمثلة أن مجموعة الأعداد النسبية مغلقة تحت عملية الطرح أي ناتج طرح أي عددين نسبيين هو عدد نسبي .
– يناقش مع الطلبة أن عملية الطرح غير تبديلية وغير تجمعية من خلال تقديم أمثلة على ذلك .
– في الحصة الثانية يناقش الواجب المنزلي للحصة السابقة كما يعطى عمل صفي يقوم المدرس أثناء حله بمتابعة الطلبة وتقديم الإرشادات والمساعدات لمن يحتاجها ، وفي نهايتها تعطى خطوة تقويم كما يكلف الطلبة بواجب منزلي جديد .

[٥] المساحة الكلية للحديقتين $\frac{5}{8} = ٢٧٢٨٤ م$.

ومساحة إحدى الحديقتين $٣٥٢٠,٧٥ =$ ولحساب مساحة الحديقة الأخرى لا بد من تحويل

$\frac{5}{8}$ إلى كسر عشري وعليه فإن $\frac{5}{8} = ٠,٦٢٥$

أو تحويل $٠,٧٥$ إلى كسر عادي وعليه فإن $٠,٧٥ = \frac{3}{4}$ والكسر المكافئ للكسر $\frac{3}{4}$ هو $\frac{6}{8}$.

فتكون مساحة الحديقة الأخرى

$$\frac{5}{8} - \frac{6}{8} = ٧٢٨٤ - ٣٥٢٠$$

$$\frac{13}{8} - \frac{6}{8} = ٧٢٨٣ - ٣٥٢٠ = \frac{7}{8} = ٢٣٧٦٣ م$$

التقويم

يتم التقويم من خلال متابعة الطلبة أثناء سير الدروس وحل الواجب الصفّي والمنزلي .
وتقديم التمارين التالين كخطوة تقويم نهاية الحصة الثانية .

$$(١) \quad \frac{2}{3} - \frac{2}{5} = ٣$$

$$(٢) \quad (-\frac{1}{6} - ٥) - (٢,٦٢٥)$$

عدد الحصص : ثلاث حصص .

الأهداف

- يوجد حاصل ضرب أعداد نسبية .
- يعرف أن مجموعة الأعداد النسبية مغلقة تحت عملية الضرب .
- يذكر أن عملية ضرب الأعداد النسبية تبديلية .
- يستخدم خاصية التجميع في ضرب الأعداد النسبية .

المحتوى

لكل عددين نسبيين $\frac{ا}{ب}$ ، $\frac{ج}{د}$ ، $ا \odot ب$ ، $ا \oslash ب$ ،
فإن $\frac{ا}{ب} \times \frac{ج}{د} = \frac{ا \times ج}{ب \times د}$.

حاصل ضرب عددين نسبيين موجبين أو سالبين هو عدد نسبي موجب .
حاصل ضرب عددين نسبيين أحدهما موجب والآخر سالب هو عدد نسبي سالب .

لكل عددين نسبيين $\frac{ا}{ب}$ ، $\frac{ج}{د}$ حيث أن $ا \odot ب$ ،
 $ا \oslash ب$ ، $ا \odot ب \geq \frac{ا}{ب} \times \frac{ج}{د}$ ،

أي أن : مجموعة الأعداد النسبية مغلقة تحت عملية الضرب .

لأي عددين نسبيين $\frac{ا}{ب}$ ، $\frac{ج}{د}$ حيث أن $ا \odot ب$ ، $ا \oslash ب$ ،

فإن : $\frac{ا}{ب} \times \frac{ج}{د} = \frac{ا}{د} \times \frac{ج}{ب}$.

أي أن : عملية ضرب الأعداد النسبية إبدالية .

لأي ثلاثة أعداد نسبية $\frac{ا}{ب}$ ، $\frac{ج}{د}$ ، $\frac{هـ}{و}$ حيث أن $ا \odot ب$ ، $ا \oslash ب$ ، $ا \odot ب$ ، $ا \oslash ب$ ، $ا \odot ب$ ، $ا \oslash ب$ ،

$$\left(\frac{ا}{ب} \times \frac{ج}{د} \right) \times \frac{هـ}{و} = \frac{ا}{و} \times \left(\frac{ج}{د} \times \frac{هـ}{ب} \right)$$

أي أن : عملية ضرب الأعداد النسبية تجميعية .

لأي ثلاثة أعداد نسبية $\frac{ا}{ب}$ ، $\frac{ج}{د}$ ، $\frac{هـ}{و}$ حيث أن $ا \odot ب$ ، $ا \oslash ب$ ، $ا \odot ب$ ، $ا \oslash ب$ ، $ا \odot ب$ ، $ا \oslash ب$ ،

$$\frac{ا}{ب} + \frac{ج}{د} = \left(\frac{ا}{و} + \frac{ج}{د} \right) \times \frac{ا}{ب}$$

أي أن : عملية ضرب الأعداد النسبية توزيعية على جمع الأعداد النسبية .

لأي عدد نسبي $\frac{ا}{ب}$ ، $ا \odot ب$ ،

$$\frac{ا}{ب} = 1 \times \frac{ا}{ب} = \frac{ا}{ب} \times 1$$

أي أن : الواحد الصحيح هو العنصر المحايد الضربي في مجموعة الأعداد النسبية .

لأي عدد نسبي $\frac{ا}{ب}$ ، $ا \odot ب$ ،

$$\frac{ا}{ب} \times \frac{ب}{ا} = 1$$

أي أن : مقلوب العددي النسبي هو النظير الضربي ، ومضروب أي عدد نسبي في مقلوبه (نظيره الضربي) هو واحد صحيح (أي العنصر المحايد الضربي) .

إذا كان $\frac{ا}{ب}$ عدد نسبي ، $ا \odot ب$ ،

$$\frac{ا}{ب} \times 0 = 0 = 0 \times \frac{ا}{ب}$$

تنفيذ الدرس

يُنفذ هذا الدرس في ثلاث حصص على النحو التالي :

الحصة الأولى : ضرب الأعداد النسبية .

الحصة الثانية : تمارين ومسائل .

يُراعى المدرس عند تنفيذ هذا الدرس ما يلي :

$$(1) \left(\frac{3}{5} - \right) \times \frac{3}{7}$$

$$(2) \left(\frac{5}{11} - \right) \times \left(\frac{1}{6} - \right)$$

$$(3) (1,2 -) \times 0,5$$

٢ : ٨

قسمة الأعداد النسبية

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

أن يوجد خارج قسمة عدد نسبي على آخر .

المحتوى

لكل عددين نسبيين $\frac{1}{b}$ ، $\frac{a}{c}$ ، ب © ،

$$\frac{a}{c} \div \frac{1}{b} = \frac{a}{c} \times b$$

حيث أن $\frac{a}{c}$ هو النظير الضربي للعدد $\frac{c}{a}$.

تنفيذ الدرس

يُنفذ هذا الدرس في حصتين على النحو التالي :

الوحدة الأولى : قسمة الأعداد النسبية .

الوحدة الثانية : تمارين ومسائل .

يُراعى المدرس عند تنفيذ هذا الدرس ما يلي :

– أن يُذكر الطلبة بقواعد قسمة الكسور التي سبق

لهم أن أخذوها ، وبشكل خاص التركيز على الآتي :

* تحويل الأعداد الكسرية إلى كسور غير حقيقية .

* قلب بسط المقسوم عليه إلى مقام ومقام المقسوم

عليه إلى بسط ثم تحويل عملية القسمة إلى

عملية ضرب .

– يوضح للطلبة أن عملية قسمة الأعداد النسبية هي

عبارة عن ضرب العدد المقسوم بالنظير للمقسوم عليه .

أن يُذكر الطلبة بقواعد ضرب الكسور التي سبق

لهم دراستها وهي على النحو التالي :

– تحويل الأعداد الكسرية إلى كسور غير حقيقية .

– اختصار البسط مع المقام إلى أبسط صورة .

– ضرب البسط في البسط والمقام في المقام .

– أن يُذكر الطلبة بأن حاصل ضرب عددين يكون

موجباً إذا تشابهت إشارتهما ، ويكون سالباً إذا

اختلفت إشارتهما .

– يناقش المدرس المثال بفروعه الأربعة مع الطلبة في

كل مرة على الملاحظات أعلاه ، ويكلفهم بواجب

صفي إن توفر الوقت كما يكلفهم بواجب منزلي

للحصة الأولى .

– في الوحدة الثانية يناقش أولاً الواجب المنزلي السابق ،

ثم تقدم المناقشة والشرح لخواص الضرب على

الأعداد النسبية مُذكرًا بخواصها في الأعداد

الصحيحة ويكلفهم بواجب منزلي جديد .

– في الوحدة الثالثة يراجع الواجب المنزلي السابق

ويكلف الطلبة بواجب صفي يقوم المدرس بملاحظة

الطلبة أثناء أدائهم له موجهًا ومرشدًا ومساعدًا وقت

الضرورة كما ينفذ خطوة تقويم ويكلف بواجب

منزلي جديد ، ويربط ذلك بالتذكير بضرب الأعداد

الصحيحة .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٦] مساحة المربع = $\frac{1}{4}$ مربع قطره « لأن المربع معين متساوي القطرين » .

$$= \frac{1}{4} \times (10,8) = 2,7$$

التقويم

ويتم من خلال متابعة المناقشات وأداء الطلبة في

الصف ومتابعة الواجبات المنزلية وتعطى التمارين التالية

كخطوة تقويم .

الجذر التربيعي والجذر التكعيبي لعدد نسبي

٢ : ٩

عدد الحصص : أربع حصص .

الأهداف

- أن يوجد الجذر التربيعي لعدد نسبي .
- أن يستخدم الطريقة العامة للجذر التربيعي .
- أن يوجد الجذر التكعيبي لعدد نسبي .

المحتوى

إذا كان $\frac{1}{b}$ عدد نسبي ، ب © ٠ ، $\frac{1}{b} \leq ٠$.

$$\sqrt{\frac{1}{b}} = \frac{1}{\sqrt{b}} \quad \text{فإن}$$

$$\sqrt[3]{\frac{1}{b}} = \frac{1}{\sqrt[3]{b}}$$

تنفيذ الدرس

- يُنفذ هذا الدرس في أربع حصص على النحو التالي :
- الحصة الأولى : الجذر التربيعي .
 - الحصة الثانية : تمارين صفية .
 - الحصة الثالثة : الجذر التكعيبي .
 - الحصة الرابعة : تمارين صفية .

يقوم المدرس عند تنفيذ هذا الدرس بمراعاة ما يلي :

- أن يُذكر الطلبة بإيجاد الجذر التربيعي من خلال استخدام الأسس حيث يمكن تحليل أي عدد مطلوب جذره التربيعي إلى عوامله الأولية ، ثم تكتب هذه العوامل على صورة حاصل ضرب أسس ، ثم يقسم كل أس على ٢ وحاصل ضرب هذه العوامل بعد قسمة أسسها على ٢ هو الجذر التربيعي للعدد ، ويعطى أمثلة لذلك أولاً لإيجاد جذر تربيعي لأعداد طبيعية .
- يُنبه الطلبة أن أي عدد نسبي مربع كامل تكون أسس

- يُذكر الطلبة بأنه إذا تشابهت إشارتا المقسوم والمقسوم عليه فإن خارج القسمة يكون عدد موجباً ، وإذا اختلفت إشارتا المقسوم والمقسوم عليه فإن خارج القسمة يكون عدداً سالباً .

- أن يُنبه الطلبة أن عملية قسمة الأعداد النسبية ليست تبديلية ولا تجميعية .

- أن يُنبه المدرس الطلبة أن مجموعة الأعداد النسبية باستثناء الصفر مغلقة تحت عملية القسمة .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

$$[٥] \text{ العدد الآخر } = \left(٩ \frac{1}{٧} - \right) \div \left(٢ \frac{2}{٧} - \right)$$

$$= \left(\frac{٦٤}{٧} - \right) \times \frac{٧}{٦٤} = ٤$$

[٦] محيط المستطيل = ٢ (طوله + عرضه)

$$٢ = طوله + ٣٥$$

$$\therefore \text{ طول المستطيل } = \frac{٣٥ - ٧٥ \frac{٤}{٩}}{٢} = \frac{٤٠ \frac{٤}{٩}}{٢}$$

$$= \frac{1}{٣} \times \frac{٣٦٤}{٩} = \frac{١٨٢}{٩} = \frac{٢}{٩} = ٢٠ \text{ سم}$$

[٧] مساحة حديقة الحضانة = الطول × العرض = ٨٦٥

$$\therefore \text{ طول الحضانة } = ٢٢,٢٥ \div ٨٦٥ = ٣٨,٨٧$$

التقويم

ويتم من خلال متابعة أداء الطلبة في الصف وكذلك حل الواجبات المنزلية .

ومن خلال تقديم التمرينين التاليين كخطوة تقويم في نهاية الحصة الثانية .

$$(١) \left(٢ \frac{1}{٢} - \right) \div \frac{1}{٥}$$

$$(٢) \left(٥ \frac{2}{٥} - \right) \div \left(٢ \frac{٧}{٩} - \right)$$

٢ : ١٠ تمارين ومسائل عامة

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

يهدف هذا الدرس إلى تمكين الطلبة من إجابة العمليات على مجموعة الأعداد النسبية وإلى تثبيت وتعميق المفاهيم في هذه الوحدة .

تنفيذ الدرس

يتم تنفيذ هذا الدرس في حصتين .

الحصة الأولى : تمارين ومسائل .

الحصة الثانية : تمارين ومسائل .

وعند تنفيذ الدرس على المعلم مراعاة ما يلي :

- يطلب المدرس من الطلبة حل بعض التمارين ومناقشتها على السبورة ويقف على الأخطاء والصعوبات التي يقع فيها الطلبة وفي نهاية الحصة الأولى يكلفهم ببعض التمارين كواجب منزلي .
- في بداية الحصة الثانية يناقش المدرس مع الطلبة الواجب المنزلي ويطلب منهم حل بعض التمارين وبحسب الوقت المتاح .

في نهاية الحصة الثانية يكلف الطلبة بحل الاختبار كواجب منزلي وتمهيداً للاختبار في نهاية الوحدة المعد في الدليل .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[١٦] طول ضلع قطعة الأرض = ١٢,٤ م ، محيط قطعة الأرض = ٤٩,٦ م .

[١٧] عرض المستطيل = $3\frac{1}{4} \div 6\frac{1}{4} = 3\frac{3}{4} \times \frac{4}{25} = \frac{4}{15}$.

$\frac{5}{3} = \frac{2}{3} = ١$.

[١٨] حجم متوازي المستطيلات :

$\frac{1}{2} \times 3 \times \frac{3}{4} \times 2 = \frac{9}{4} = ٢\frac{1}{4}$ سم^٣ .

[١٩] طول الغرفة = $\sqrt{32,768} = 3,2$ م .

مساحة أرضية الغرفة = $3,2 \times 3,2 = ١٠,٢٤$ م^٢ .

عوامله زوجية وأي عدد نسبي مكعب كامل تكون أسس عوامله العدد ٣ أو مضاعفاتهما .

- أن يُقدّم للطلبة الأمثلة على الجذر التربيعي باستخدام التحليل والمثال الذي استخدمت الطريقة العامة للجذر في جذره موضحاً لهم أنه يمكن إيجاد جذر أي عدد باستخدام هذه الطريقة وأنه يمكن استخدامها لإيجاد جذور الأعداد النسبية غير المربعة مقربة لأي منزلة عشرية فعند إيجاد الجذر التربيعي لعدد مقرباً إلى المنزلة العشرية الثانية مثلاً يجب أن نوجد جذر العدد إلى المنزلة العشرية الثالثة ثم نقرب العدد الجذور إلى منزلتين عشريتين مؤكداً على تنفيذ خطوات الطريقة العامة خطوة خطوة وتعطى لها مزيد من التدريبات حتى يتمكن الطلبة من إتقانها .

- أن تقدم الجذر التكعيبي من خلال استخدام تحليل العدد إلى عوامله الأولية ، ثم كتابة هذه العوامل على صورة ضرب أسس ثم قسمة أس كل عامل من هذه العوامل على ٣ وحاصل ضرب هذه العوامل بعد قسمة أسسها على ٣ هو الجذر التكعيبي للعدد .

- يكلف الطلبة بواجبات صفية كلما اتاح الوقت في الحصتين الأولى والثانية ، ولكن بالتأكيد يعطى وقت كافٍ للواجبات الصفية في الحصتين الثانية والرابعة ، كما يكلف الطلبة بواجبات منزلية بعد كل حصة على أن تناقش هذه الواجبات في بداية الحصة التالية ، وفي نهاية الحصة الرابعة تنفذ خطوة تقويم .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[١] ب $\frac{7}{2} = \frac{1}{3}$ هـ ٣,٤٨٧ و ١٨,٢ .

[٢] أ ٢,٢٤ .

[٣] ب - ٩ س - ١٢ و ٣,٢

التقويم

يتم التقويم من خلال متابعة أداء الطلبة في الصف وحلول واجباتهم المنزلية .

كما يعطى التمرينين التاليين كخطوة تقويم نهاية الحصة الرابعة احسب قيمة كل مما يلي :

أ $\sqrt{0,027}$ ب $\sqrt{1,21}$.

[١] اكتب الأعداد التالية على صورة $\frac{1}{b}$

(١) ٢ (ب) $0,6$ (ج) $2\frac{1}{3}$.

[٢] اكتب الأعداد النسبية التالية في أبسط صورة

ومثلها على خط الأعداد .

(١) $\frac{15}{25}$ (ب) $\frac{12}{36}$.

[٣] ضع أحد الرموز < أو > أو = في لتجعل

العبارات التالية صحيحة :

(١) $\frac{2}{3} \square \frac{1}{3}$ (ب) $\frac{5}{9} - \square - \frac{7}{9}$

(ج) $\frac{3}{5} \square \frac{1}{2}$ (د) $\frac{8}{14} - \square - \frac{24}{42}$

[٤] أوجد ناتج ما يلي :

(١) $\frac{2}{5} + \frac{3}{10} - (\frac{1}{10})$

(ب) $\frac{1}{3} - 5 - (\frac{2}{3})$

(ج) $\frac{9}{7} \times \frac{1}{3}$

(د) $3,4 \div (\frac{2}{5})$

[٥] احسب قيمة ما يلي :

(١) $\sqrt{\frac{19}{25}}$ (ب) $\sqrt[3]{0,125}$.

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

يهدف الاختبار إلى التعرف على مدى تحقق

أهداف الوحدة عند الطلبة ، والجدول التالي يوضح

رقم الهدف ورقم السؤال الذي يقيس الهدف .

رقم السؤال	رقم الهدف
١	١ ، ٣
٢	١ ، ٢
٣	٤
٤	٥ ، ٦
٥	٧

تنفيذ الدرس

يتم تنفيذ الدرس في حصتين :

الحصة الأولى : يُقدم الاختبار الذي في الدليل .

الحصة الثانية : معالجة الأخطاء والصعوبات التي وقع

فيها الطلبة .

وعند تنفيذ الدرس يُراعي المدرس ما يلي :

– يعطى الاختبار المعد في دليل المعلم كتقويم للطلبة

لمعرفة مدى تحقق الأهداف المحددة في مقدمة الوحدة .

– يقوم المدرس بتصحيح الاختبار ورصد درجات الطلبة

لكل هدف لمعرفة الأهداف التي لم تتحقق عند

الطلبة .

– يناقش المدرس الأخطاء التي وقع فيها الطلبة والتركيز على

الأهداف التي لم تتحقق بشكل جيد ، معالجاً ذلك

بشكل يساعد الطلبة على تجنب مثل هذه الأخطاء

وللتغلب على صعوباتهم .

جدول توزيع الحصص

أهداف الوحدة

- يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من تدريس هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن :
- ١ - يضرب مقداراً جبرياً في حد جبري .
 - ٢ - يقسم مقداراً جبرياً على حد جبري .
 - ٣ - يضرب مقداراً جبرياً على مقدار جبري .
 - ٤ - يقسم مقداراً جبرياً على مقدار جبري .
 - ٥ - يوجد العامل المشترك الأكبر لحددين أو أكثر .
 - ٦ - يحلل مقداراً جبرياً باستخراج العامل المشترك الأكبر .
 - ٧ - يتعرف على الفرق بين مربعين .
 - ٨ - يحلل الفرق بين مربعين .
 - ٩ - يحل مسائل لفظية تتعلق بالمقادير الجبرية .

البند	الموضوع	عدد الحصص
١ - ٣	مراجعة	١
٢ - ٣	ضرب مقدار جبري في حد جبري	٢
٣ - ٣	قسمة مقدار جبري على حد جبري	٢
٤ - ٣	ضرب المقادير الجبرية	٣
٥ - ٣	قسمة المقادير الجبرية	٣
٦ - ٣	التحليل باستخراج العامل المشترك الأكبر	٣
٧ - ٣	تحليل الفرق بين مربعين	٣
٨ - ٣	تمارين ومسائل عامة	٢
٩ - ٣	اختبار الوحدة	٢
	المجموع	٢١

لمحة تاريخية :

الجبر هو أحد فروع الرياضيات وأكثرها أهمية ؛ فهو علم الرموز ، الذي يحول الموضوعات والمسائل إلى علاقات ومعادلات تستخدم فيها الرموز . ولهذا العلم قواعده ونظرياته ، ولقد انطلق العرب والمسلمين بالجبر في رحاب واسعة ؛ فهم أول من ألف في الجبر كتاباً شاملاً منظماً وهو كتاب (الجبر والمقابلة) تأليف العالم محمد بن موسى الخوارزمي (٧٨٠ - ٨٥٠ م) الذي عاش في عصر المأمون في القرن التاسع للميلاد . وقد دفعه إلى تأليف هذا الكتاب محاولة سدّ الاحتياجات العملية ، وخاصة العمليات المتعلقة بالميراث وتقسيم الممتلكات التجارية .

وقد تطور علم الجبر تطوراً كبيراً بفضل الخوارزمي وتمت ترجمة كتابه (الجبر والمقابلة) إلى عدة لغات عالمية ، وكان له شأن تاريخي كبير ؛ إذ أن ما ألفه العلماء في الجبر من بعده كان مبنياً عليه ، ومن أهم أعمال الخوارزمي في هذا المجال وضعه قواعد الضرب ، كما وضع خوارزمية القسمة وغير ذلك من الأعمال . وبعد الخوارزمي ظهر علماء كبار ومن بينهم العالم الكبير أبو كامل شجاع بن أسلم المصري (٨٥٠ - ٩٣٠ م) الذي ألف العديد من الكتب الرياضية منها (كتاب كمال الجبر وتمامه والزيادة في أصوله) وقد أضاف فيه إلى كتاب الخوارزمي إضافات مهمة ، ومن بين ما أضافه المتطابقة

$$\left(\frac{ب + ١}{م} \right) \left(\frac{ب + ١}{ب} \right) = \frac{ب + ١}{ب} + \frac{ب + ١}{م}$$

كما برع كثير من العرب والمسلمين في هذا المجال ، وأضافوا فيه إضافات أشادت بهم أمثال الكرخي والبوزجاني ومن أشهر أعمالهم جمع المقادير الجبرية .

أقسام الوحدة :

تتضمن هذه الوحدة تسعة بنود خصصت لها واحد وعشرون حصة تناول البند الأول مراجعة لما سبق دراسته في الصف السابع من المقادير الجبرية وعمليتي جمعها وطرحها . ويشمل البنود الثاني والثالث ضرب مقدار جبري في حد جبري وقسمة مقدار جبري على حد جبري ، أما البنود الرابع والخامس فقد تناولوا ضرب وقسمة المقادير الجبرية ، وشمل البند السادس التحليل بأخذ العامل المشترك الأكبر وتناول البند السابع تحليل الفرق بين مربعين ، واختتمت هذه الوحدة بتمارين ومسائل عامة متنوعة شملت جميع مواضيع هذه الوحدة ، رُوعي في وضعها الفروق الفردية ، وتبع ذلك اختبار للوحدة لقيس مدى تحقق أهداف الوحدة .

مفاهيم ومصطلحات جديدة :

- ضرب المقادير الجبرية .
- قسمة المقادير الجبرية .
- التحليل بأخذ العامل المشترك الأكبر .

– الفرق بين مربعين $s^2 - v^2$.

– تحليل الفرق بين مربعين : $s^2 - v^2 = (s - v)(s + v)$.

صعوبات متوقعة ومعالجات :

قد توجد صعوبات تواجه الطلبة عند دراستهم لمقرر الجبر ، وهذه الصعوبات في المفاهيم الجبرية الأساسية ، والتي بدونها لا تتضح أساسيات المادة في أذهان الطلبة ، والتي تؤثر بدورها في دراستهم المستقبلية ، وتزداد درجة صعوبة المفهوم في مستوى التطبيق والفهم عنها في مستوى التذكير ، ومنها صعوبة فهم وتطبيق العمليات المشتملة على الحدود والمقادير الجبرية ، وترجع أسباب هذه الصعوبات إلى نظرة الطالب إلى مادة الجبر على أنها مادة جافة ، لا ترتبط بحاجته وميوله ومشكلاته ؛ وإنها بناء مكوّن من تعاريف وقوانين ومبادئ لا يفهم معناها ، ولا يفرق بينها ، وبذلك يصبح دور الطالب سلبي واستجابته ضعيفة ، ولذلك قد يعتمد على حفظ القوانين والتعاريف وللتغلب على تلك الصعوبات يُراعى ما يلي :

- الجبر ، كنوع من التحفيز والتشويق للمادة .
- يحتاج تدريس الجبر إلى إعطاء مقدمة تاريخية للطلبة يبين فيها المدرس دور العرب والمسلمين في تطور علم الجبر ، كنوع من التحفيز والتشويق للمادة .
- يحتاج تدريس الجبر إلى التمهيد بالأمثلة العددية أولاً ، ثم استنتاج القانون أو المفهوم فمثلاً عند توضيح خاصية توزيع الضرب (ضرب مقدار جبري في حد) يجب أن يبدأ المدرس بمثال عددي على خاصية التوزيع في مجموعة الأعداد الصحيحة ، ثم الانتقال إلى الرموز .
- يفضل التنوع في استخدام الرموز عند الشرح على السبورة بدلاً من الاختصار على a ، b ، c ، s ، v بأن يستخدم أيضاً e ، l ، m ، d ، h ، الخ .
- لا بد من ربط كل درس جديد بما سبق دراسته لتثبيت المفاهيم والمهارات .
- تصحيح الأخطاء أولاً بأول ، سواء داخل الصف أثناء المناقشة أو أثناء تصحيح الواجبات الصفية والمنزلية .
- التنوع في التدريبات والتمارين وطرق حلها .
- تشجيع الطلبة على المشاركة واقتراح الحلول ، وبدون إحباط لأي طالب يخطئ .
- ينبغي أن يكون تقويم المدرس للطلبة مستمراً في أثناء الدروس وعند الانتهاء من كل موضوع ، بالإضافة إلى الأسئلة التي تثير نشاط الطلبة في الحصة .

هذا الدرس مراجعة لما سبق دراسته ، وبهذا يُعتبر تقويمياً قليلاً للوحدة يجب أن يتمكن الطلبة من المفاهيم والمهارات الواردة فيه .

٣ : ٢ ضرب حد جبري في مقدار جبري

عدد الحصص : حصتان .

الأهداف

- ١ - يتعرف الطالب على مفهوم ضرب حد جبري في مقدار جبري .
- ٢ - يضرب حد جبري في مقدار جبري .

المحتوى

عند ضرب حد جبري في مقدار جبري نضرب هذا الحد في كل من حدود المقدار الجبري باستخدام خاصية التوزيع .

تنفيذ الدرس

ينفذ هذا الدرس في حصتين على النحو التالي :
الوحدة الأولى : ضرب حد جبري في مقدار جبري .
الوحدة الثانية : تمارين ومسائل .

وعند تنفيذ هذا الدرس تتم مُراعاة ما يلي :
يبدأ المدرس بتذكير الطلبة بموضوع ضرب حد جبري في آخر بحل التدريب والتأكيد على جمع أسس المتغيرات المتساوية عند الضرب يحل المدرس مع الطلبة المثال التمهيدي ويوضح لهم بأن عملية ضرب حد جبري في مقدار جبري ما هي إلا تكرار عملية ضرب حد جبري في آخر باستخدام خاصية التوزيع .
يناقش المدرس مع الطلبة الأمثلة ويوضح لهم بأنه

عدد الحصص : حصة واحدة .

الهدف

تثبيت مفهوم المقدار الجبري ، وإجراء عمليتي جمع وطرح الحدود المتشابهة .

تنفيذ الدرس

- يُنفذ هذا الدرس في حصة واحدة .
- وعند تنفيذ الدرس يُراعى ما يأتي :
- يراجع المدرس مع الطلبة مفهوم المقدار الجبري .
- يعطي المدرس بعض المقادير الجبرية على السبورة ويسأل الطلبة عن عدد حدودها ، ويطلب ذكرها ، ويذكرهم بأن المقدار الجبري مكون من حد أو أكثر .
- يذكر المدرس الطلبة أنه عند تبسيط المقدار الجبري يتم جمع الحدود المتشابهة .
- يؤكد المدرس على أهمية ترتيب الحدود في المقادير الجبرية عند إتمام عملية الجمع أو الطرح راسياً أو أفقياً ، موضحاً أنه في الطريقة الرأسية تسهل رؤية الحدود المتشابهة وإجراء العملية .
- يكلف المدرس الطلبة بحل تدريب صفي من التمارين الواردة في كتاب الطالب ويعطي بعض التمارين كواجب منزلي .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

- [٤] ص ٢ + ص ١ -
- [٦] - ١٥ + ب + ٢ ج .
- [٩] محيط المعين = مجموع أطوال أضلاعه الأربعة .
- [١٠] ٥ س + ٧ سم .
- [١١] (١) عمر سميرة الآن = س + ٤
- (ب) ٢ س + ٤ (ج) س + ٥
- (هـ) ٢ س + ١٤ .

۲ : ۳

الأهداف

- ## المحتوى

تنفيذ الدرس

٣ : ٤ ضرب المقادير الجبرية

عدد الحصص : ثلاث حصص .

الهدف

يوجد حاصل ضرب المقادير الجبرية .

المحتوى :

حاصل ضرب مقدارين جبريين يساوي مجموع حاصل ضرب كل حد من أحدهما في كل حد من الآخر .

تنفيذ الدرس

يتم تنفيذ هذا الدرس في ثلاث حصص على النحو التالي :

- الحصة الأولى : ضرب المقادير الجبرية (١) .
- الحصة الثانية : ضرب المقادير الجبرية (٢) .
- الحصة الثالثة : تمارين ومسائل .

وعند تنفيذ الدرس يُراعى ما يأتي :

– يمهّد المدرس بإعطاء التدريب الوارد في كتاب الطالب ، ويناقش الإجابة معهم ثم يستنتج معهم الخاصية المستخدمة لإتمام العملية .

– يناقش المدرس مع الطلبة الأمثلة الواردة في كتاب الطالب ، مع التوضيح إنه عند إجراء عملية ضرب مقدار جبري في مقدار جبري آخر يتم استخدام خاصية التوزيع أكثر من مرة .

– يوضح للطلبة أن خاصية التوزيع مع ضرب حد جبري في مقدار جبري يمكن أن تعمم للمقادير المكوّنة من أكثر من حدين فمثلاً :

$$a(s + v + e) = as + av + ae + \dots$$

– يؤكد المدرس إنه عند إجراء عملية الضرب رأسياً .

– يناقش المدرس مع الطلبة الأمثلة ، ويحدد بعض التمارين في نهاية الحصة الأولى كواجب منزلي .
– وفي الحصة الثانية يراجع المدرس مع الطلبة تمارين الواجب المنزلي السابق ويكلفهم بعمل صفّي ، ويقدم الإرشادات والمساعدات عند الضرورة ، ويناقش جميعاً ما صعب لديهم ، ويكلفهم بواجب منزلي جديد .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٤] (١) س ٢ .

(ب) ٢٨ ج ، ١٢ ج ، ٥ ج .

(ج) ١٢ ل ٢ م ، ٢ م ٤ ، ل .

[٥] ١٢ .

[٦] يتم أولاً : قسمة المقدار

(س ٣ ص - ٧ س ص + ٢ س ٢ ص ٢) على

(- س ص) ثم يتم إضافة خارج القسمة إلى

المقدار (٢ س ص - ٥ س ٢ + ٣ ص ٢) .

[٩] العدد الآخر = (س ٢ + ٣ س ص ٣) .

[١١] الارتفاع = (٢ + ب) سم .

التقويم

يتم التقويم البنائي من خلال مشاركة الطلبة في النقاش ومن خلال متابعة حل التمارين الصفية وحل تمارين الواجب المنزلي ، كما يتم إعطاء التمرين التالي في نهاية الحصة الثانية كخطوة تقويم .

أوجد ناتج الآتي :

$$(100s^3 - 25s^2 + 10s - 1) \div (5s^2 - 2s + 1)$$

٣ : ٥ | قسمة المقادير الجبرية

عدد الحصص : ثلاث حصص .

الهدف

يوجد خارج قسمة المقادير الجبرية .

تنفيذ الدرس

يتم تنفيذ هذا الدرس في ثلاثة حصص على

النحو التالي :

الحصة الأولى : قسمة المقادير الجبرية (١)

الحصة الثانية : قسمة المقادير الجبرية (٢)

الحصة الثالثة : تمارين ومسابقات .

وعند تنفيذ الدرس يُراعى ما يأتي :

– يُمهّد للدرس بالتأكيد على علاقة القسمة بالضرب من خلال إعطاء أمثلة لقسمة حد على حد لتوضيح هذه العلاقة ، ثم تطبق هذه العلاقة على قسمة مقدار جبري على حد .

– يناقش التدريب الموجود في كتاب الطالب .
– يوضح للطلبة الخطوات المتبعة لإجراء عملية قسمة مقدار جبري على مقدار جبري من خلال الأمثلة الواردة في كتاب الطالب .

الخطوات المتبعة لإجراء عملية القسمة هي :

(١) ترتيب الحدود في كل من المقسوم والمقسوم عليه تنازلياً حسب أسس المتغير الموجود في المقدار مع ترك أماكن خالية للحدود غير الموجودة .

(٢) يقسم الحد الأول في المقسوم على الحد الأول في المقسوم عليه فينتج أول حد من خارج القسمة .

(٣) يضرب أول حد في خارج القسمة في المقسوم عليه ونضع حاصل الضرب تحت المقسوم .

(٤) يطرح حاصل الضرب من المقسوم ، فإذا كان الفرق صفراً تنتهي عملية القسمة ، إما إذا كان الفرق

يفضل ترتيب الحدود في المقدارين تنازلياً حسب أحد المتغيرات الموجودة في المقدار مع ترك أماكن خالية للحدود غير الموجودة ، ودائماً نختار المقدار الذي حدوده أكثر ليكون مضروباً والمقدار الآخر مضروباً فيه .

– في الحصة الثانية يبحث عن وقت ليقوم الطلبة بعمل صفحي يحدده المدرس ويكرس أكثر الوقت في الحصة الثالثة للعمل الصفحي ويقوم المدرس بمراقبة أداء الطلبة ويقوم الإرشادات والمساعدة عند الضرورة .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

$$[٦] (س + ٢ ص) - (٢ س + ص) = (س + ٢ ص) - (٢ س + ص) = س + ٢ ص - ٢ س - ص = -س + ص = ص - س$$

$$[٨] (١ - ٢ س) (٢ س - ٤) = (٢ س - ٤) (١ - ٢ س) = ٢ س - ٤ - ٨ س + ٨ = ٨ - ٦ س$$

$$(ج) (٢ س - ٤) (٢ ص - ٤) = ٢ س - ٤ - ٨ ص + ٨ = ٨ - ٨ ص - ٤ + ٢ س$$

$$[١٢] المحيط = (٤ ص + ٤ س) = ٤ ص + ٤ س$$

$$المساحة = (٢ ص + ٢ س - ١٥) = ٢ ص + ٢ س - ١٥$$

$$[١٥] حاصل ضرب المقدارين$$

$$= ٩ س - ٤ س + ٢٤ س + ٣١ س - ٢٠ س = ٩ س + ٢٤ س + ٣١ س - ٢٠ س$$

التقويم

يُقيم المدرس الطلبة تقويمًا بنائياً من خلال المناقشات ومتابعة حل بعض التدريبات الصفية وحل الواجب المنزلي ، وفي نهاية الحصة الثالثة يقدم التمرينين التاليين كخطوة تقويم :

أوجد ما يأتي :

$$(أ) (س - ص) (س + ٢ ص + ص) = (س - ص) (٢ ص + س) = ٢ ص س - ٢ ص + س - ص س = -٢ ص + س$$

$$(ب) (٢ - هـ) (٢ ن) = ٢ ن - ٢ هـ ن = ٢ ن - ٢ هـ ن$$

التقويم

يتم التقويم من خلال المناقشة ومتابعة حلول التدريبات الصفية والواجبات المنزلية . كما تقدم التمارين الآتية في نهاية الحصة الثالثة كخطوة تقويم : أوجد ناتج ما يأتي :

$$(١) (٢س - ٢ص) \div (س - ص) .$$

$$(ب) (٢١ - ٢٢ب + ٢ب) \div (١ - ب) .$$

٣ : ٦ التحليل باستخراج العامل المشترك الأكبر

عدد الحصص : ثلاث حصص .

الأهداف

- يجد العامل المشترك الأكبر لحدين أو أكثر .
- يحلل مقداراً جبرياً باستخراج العامل المشترك .

المحتوى

العامل المشترك الأكبر لعدة حدود جبرية هو حد جبري يقسم جميع الحدود، ويرمز له بالرمز «ع.م.أ» .

تنفيذ الدرس

ينفذ هذا الدرس في ثلاث حصص على النحو التالي :

الحصة الأولى : العامل المشترك الأكبر .
الحصة الثانية : تحليل مقداراً جبرياً باستخراج العامل المشترك .

الحصة الثالثة : التمارين والمسائل .

يُراعى عند تنفيذ الحصص الآتي :

- يمهّد للدرس بمراجعة عوامل الأعداد والحدود الجبرية .
- يراجع إيجاد العامل المشترك الأكبر لبعض الأعداد ،

لايساوى صفرًا نكرر العملية السابقة إلى أن تنتهي عملية القسمة .

- يؤكد المدرس على أهمية ترتيب الحدود في المقادير الجبرية ، وذلك لتسهيل إجراء عملية القسمة .
- يُبين للطلبة ضرورة التأكد من صحة الإجابة باستخدام العلاقة : $\text{المقسوم} = \text{المقسوم عليه} \times \text{خارج القسمة}$.
- إذا كانت القسمة منتهية ، إما إذا لم تكن القسمة منتهية فإن :

- المقسوم = المقسوم عليه $\times$ خارج القسمة + الباقي .
- يبين لهم أنه في جميع الأمثلة الواردة في الكتاب نلاحظ أن المقسوم دائماً أكبر أو تساوى المقسوم عليه في هذا البند المقسوم عليه لايساوى الصفر .
- يكلف الطلبة بحل بعض التدريبات الصفية في الحصة الثانية ويخطط لأن يكون أغلب وقت الحصة الثالثة للعمل الصفّي ، ويقوم المدرس بتوجيهاته ومساعدته لمن يحتاج .

يعطى التمارين والمسائل كواجب منزلي في نهاية كل حصة ، على أن تتم مناقشة بعض منها في الحصة التالية .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

$$[١] (٥) ٣هـ + ٢هـ + ١٢هـ + ٢١هـ + ٣١هـ .$$

$$[٢] (٥) \frac{١}{٤}٢١ + \frac{١}{٦}١٢ + \frac{١}{٩}٢١ .$$

$$[٥] \text{المقدار} = ٤س + ٣ص .$$

$$[٦] \text{خارج القسمة} = ٣ - ١٣ - ٢ب + ٤ج .$$

$$\text{الفرق} = ٣ - ٢ب + ٤ج - ١٣ - ٣ب + ٧ج$$

$$= -١٦ب + ٣ج$$

$$[٧] م = ١$$

$$[٩] \text{الارتفاع} = ٤س - ٢س + ٣ص + ٢ص$$

$$[١١] \text{طول القاعدة} = ٢٢٢ + ٢٧ب - ٤ .$$

مثل : أوجد ع. م. ١. للأعداد ١٢ ، ٤٨ ، ٣٦ .
 - تعطى بعض حدود جبرية ويطلب من الطلبة تحليلها .
 - يناقش تحليل عوامل كل حد على حده ومقارنتها مع حدود المجموعة ، ومن خلال ذلك يتم استنتاج تعريف العامل المشترك الأكبر للحدود الجبرية .
 - يعزز التعريف بأمثلة متعددة ومتنوعة .
 - يؤكد على أنه إذا لم يوجد عامل مشترك بين الحدود الجبرية فإن العامل المشترك هو الواحد الصحيح ، يمكن ربط ذلك بمثال عددي مثلاً : أوجد ع. م. ١. للأعداد : ١٢ ، ٢٥ ، ٤٩ .

- تعطى مقادير جبرية مكوّنة من حدين ومن خلالها يتم التوصل إلى تحليل المقدار الجبري إلى عوامل ، وبالتالي توضح عملية تحليل المقدار الجبري باستخراج العامل المشترك ، وتناقش الأمثلة مع الطلبة بشكل مفصل .

- توضح العملية العكسية للتحليل والتي تتمثل بعملية الضرب العامل المشترك في القوس للحصول على المقدار الأصلي .

- تعطى تدريبات صفية كلما أمكن في الحصتين الأولى والثانية ، ويخصص وقت كاف للتمارين الصفية في الحصة الثالثة .

- تعطى الواجبات المنزلية للطلبة وفقاً لما ينجز في كل حصة ومتابعتها ومن خلال ذلك تعالج الصعوبات أول بأول ونقدم التوجيهات والمساعدات لمن يحتاج .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٨] يمكن تحويل الكسر العشري إلى كسر عادي ويكون العامل المشترك $\frac{9}{100}$ ل ٢ م ٢ ، أو بصورة

مباشرة يكون ٠,٠٩ ل ٢ م ٢ .

[١٨] وضع المقدار بالصورة $(٣+١)^٢ + (١٦+١٨)$

$$\begin{aligned} & (٣+١)٦ + ٢(٣+١) = \\ & (٦+٣+١)(٣+١) = \\ & (٩+١)(٣+١) = \\ & [١٩] وضع المقدار بالصورة $(٣-١)^٢ + (٣-١)(٦+٣)$ \\ & يتم استخراج $(٣-١)$ عامل مشترك من القوس $(٣-١)(٦+٣)$ ويكون المقدار \\ & $(٣-١)^٢ + (٣-١)(٦+٣) =$ \\ & $(٣-١)(٣-١+٦+٣) =$ \\ & يمكن التأكد من صحة التحليل بإجراء عملية الضرب بعد التحليل ستجد المقدار نفسه .$$

التقويم

- يتم التقويم البنائي من خلال المشاركة في الفصل وحل الواجبات الصفية والمنزلية .

- في نهاية الحصة الثالثة يطرح المدرس السؤال الآتي كخطوة تقويم .

حلل الآتي :

$$(١) ٢٥٠ - ٢٥٠ س$$

$$(٢) ١٢ (٣ - س) + ٢٨ (٣ - س) + ٢ (٥ - س)$$

٣ : ٧ تحليل الفرق بين مربعين

عدد الحصص : ثلاث حصص .

الأهداف

- يتعرف الفرق بين مربعين .
- يحلل الفرق بين مربعين .

المحتوى

الفرق بين مربعي كميتين يساوي حاصل ضرب مجموع الكميتين في الفرق بينهما ، أي أن :
 $٢ص - ٢ص = (٢ص + ص)(٢ص - ص)$.

يُنفذ هذا الدرس في ثلاث حصص على النحو

التالي:

الحصة الأولى : تحليل الفرق بين مربعين .

الحصة الثانية والثالثة : تمارين ومسائل .

عند تنفيذ الدرس يُراعى الآتي :

– يمهّد للدرس بمراجعة ضرب المقادير الجبرية .

– تُعطى مقادير جبرية مكونة من حدين مثل :

س + ٢ ص ، ٢ ص - ٣ س ، ٢ ص - ٢ س ، ٢ - ٤

ومن خلالها يتم التعرف على الفرق بين المربعين ،

وكيف نميزهما .

– تعطى مقادير جبرية مكونة من حدين يكون ناتج

حاصل ضربها مقدار يمثل فرق بين مربعين .

– تُناقش المقادير التي هي عبارة عن حاصل ضرب

مجموع كميتين في الفرق بينهما بأنها فرق بين

مربعين ، ومن خلال ذلك يتم استنتاج قاعدة تحليل

الفرق بين المربعين .

– مناقشة الأمثلة الواردة في كتاب الطالب كما يمكن

إضافة أمثلة وتمارين مشابهة .

– يُعطى التمرين رقم (١) كتدريب صفّي .

– تُعطى تمارين متنوعة يتم تحليلها أولاً باستخراج

العامل المشترك ، ثم الفرق بين المربعين . يؤكد دائماً

إننا أولاً نبحث عن العامل المشترك ، ثم نحلل الفرق

بين مربعين .

– يؤكد على التحليل باخذ العامل المشترك بين حدين

جبرين معامل أحدهما عدد صحيح ومعامل الآخر

عدد كسري مثل :

٢ س - ٢ ص ، ٢ ص - ٢ س ، ٢ ص - ٢ س ، ... ويكون

العامل المشترك أحد المعاملات العدد الصحيح أو

لكسر فكلا الطريقتين تؤدي إلى الحل الصحيح ،

مثل : ٢ س - ٢ ص = ٢ (س - ص) = ٢ (س - ٢ ص)

$$٢ (س + ٢ ص) (س - ٢ ص) = ٢ (س - ٢ ص) (س + ٢ ص)$$

$$\text{أو } ٢ س - ٢ ص = ٢ (س - ٢ ص) = ٢ (س - ٢ ص)$$

$$\frac{١}{٢} (٢ س + ٢ ص) (٢ س - ٢ ص) =$$

– يؤكد على التحقق من صحة التحليل ، وذلك بضرب
العوامل حتى نحصل على المقدار نفسه .

– تعطى في كل من الحصتين الثانية والثالثة وقت كافٍ

لحل تمارين صفية ويقوم المدرس بمراقبة الطلبة والتعرف

على صعوباتهم وأخطائهم ومعالجتها أول بأول كما

يقدم الإرشادات والتوجيهات المساعدة لمن يحتاج .

– تُعطى تمارين الواجب المنزلي وفقاً لما يُنجز في كل حصة .

– متابعة الواجبات المنزلية ومن خلالها تتم معالجة

الصعوبات التي ستظهر لدى الطلبة .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٧] يتم أولاً استخراج العامل المشترك ويكون ناتج

لتحليل س (ب - ج) (ب + ج) .

[١٠] سيتم التحليل على مرحلتين الأولى عبارته عن

(١ + ٢ ل) (١ - ٢ ل) ولكن (١ - ٢ ل)

عبارة عن فرق بين مربعين يتم تحليله ويكون الناتج

(١ + ٢ ل) (١ + ل) (١ - ل) .

[١٣] يتم أولاً استخراج العدد ٥ كعامل مشترك ثم

يحلل ما تبقى بالفرق بين مربعين مباشرة أو

بتحويل الكسر العشري إلى كسر عادي ، ثم

تحليل الفرق بين مربعين .

[١٤] يتم أولاً استخراج العامل المشترك للمعاملات ويكون

$$٢٧ (٢ ل - ٢ م) = ٢٧ (ل - م) (ل + م)$$

$$\text{أو } \frac{١}{٣} (٢ ل - ٢ م) = \frac{١}{٣} (ل - م) (ل + م)$$

$$[١٥] (ب) (٥٧ - ٢٣) - (٢٣ - ٥٧) = (٢٣ + ٥٧)$$

$$= ٨٠ \times ٣٤ = ٢٧٢٠ .$$

$$\begin{aligned} (3 + \varepsilon_0)(3 - \varepsilon_0) &= 3^2 - \varepsilon_0^2 = 9 - 16 = -7 \\ \therefore 3^2 - \varepsilon_0^2 &= -7 \end{aligned}$$

التقويم

– يتم التقويم البنائي من خلال ملاحظة المشاركة ومن خلال متابعة حل التمارين والتدريبات الصفية وحل الواجبات المنزلية .

– يطرح التمارين التالية في نهاية الحصة الثالثة كخطوة تقويم :

حلل ما يأتي : ٢١ – ب ٢ ، ٢٤ م – ٩ ن ٢ ،

١٢ س – ٧٥ ص ٢ .

٣ : ٨ تمارين ومسائل عامة

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

يهدف هذا الدرس إلى تنمية وتثبيت المفاهيم والمهارات التي وردت في هذه الوحدة .

تنفيذ الدرس

يُنفذ هذا الدرس في حصتين ، ويُراعى عند التنفيذ ما يلي :

– يؤكد المعلم للطلبة بأن عملية ضرب حد جبري في مقدار جبري ما هي إلا عملية ضرب حد جبري في آخر بعد تطبيق خاصية التوزيع ، ويوضح جمع الأسس للمتغيرات المتساوية عند عملية الضرب .

– يؤكد أيضاً بأن عملية ضرب حد جبري في مقدار جبري تبديلية .

- يوضح المدرس للطلبة بأن عملية قسمة مقدار جبري على حد جبري هي عملية عكسية لعملية ضرب حد جبري في مقدار جبري ، ويوضح أيضاً كيفية

طرح الأسس للمتغيرات المتساوية عند عملية القسمة ، وأن أي متغير مرفوع للقوة صفر يساوي واحد (س = ١) حيث س © .

– يؤكد المدرس للطلبة بأنه عند ضرب مقدار جبري في آخر يتم استخدام خاصية التوزيع أكثر من مره مع ترتيب الحدود في المقادير عند استخدام الضرب الأسّي لتسهيل عملية الضرب مع ترك أماكن خالية للقوة غير الموجودة .

وعند إيجاد العامل المشترك الأعلى لعدة حدود
أو مقادير جبرية لابد أن يكون هو الحد الجبري الذي
يقسم كل الحدود (أو المقدار الجبري الذي يقسم كل
المقادير الجبرية) يؤكد المدرس للطلبة تعريف الفرق
بين مربعين وكيفية تحليله .

فمثلاً من الأخطاء التي يقع فيها الطلبة عند تحليل المقدار (س٦ – ص٦) أن البعض يحلله فرق بين مربعين والبعض الآخر يحلله فرق بين مكعبين فكلا الحالتان صحيحة مرتب أن يحلل هنا كفرق بين مربعين فقط حيث لم يدرس بعد تحليل فرق بين مكعبين .

يُكَلِّفُ المدرس الطلبة بحل بعض التمارين
كتدريبات صفية ويتم إعطاؤهم بعض التمارين
كواجب منزلي ويُقوِّم المدرس الطلبة من خلال حل
التدريبات الصفية والواجب المنزلي لمعرفة مواطن
الضعف ويعالجها ومواطن القوة ويعززها حيث يعتبر
الدرس مراجعة عامة للوحدة ككل وفيه يتم الإعداد
لاختبار الوحدة في الحصة الثانية ويُكَلِّف الطلبة بحل
إختبار الوحدة الموجود في الكتاب المدرسي كعمل
منزلي تهيئة للاختبار .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

(۳ [ب]) (۳ ۱ ج - ۲ ب ج ۲ - ب ۲) .

[٤] (ج) (٩ س ٢ + ٦ س + ٤) .

[۶ ج) $(س - ۱)^۲$ (س + ۲) .

[٨] (٤ ، ٢٥) (١ - ٤)

$$= 3 (١ - ٢٥) (١ + ٢٥)$$

[١٣] البعد الآخر = (س - ٥) سم .

المحيط = (٤ س - ٢٠) سم .

اختبار الوحدة

٩ : ٣

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

يقيس مدى تحقق أهداف الوحدة لدى الطلبة .

تنفيذ الدرس

يُنْفَذ الدرس في حصتين على النحو التالي :

الحصة الأولى : يُعْطَى الاختبار الذي في الدليل والذي

يُغْطِي أهداف الوحدة حسب الجدول

التالي :

رقم السؤال	الفقرة	رقم الهدف
١	أ	١
	ب	٢
	ج	٣
	د	٤
٢	أ	٥
	ب	٥
٣	أ	٨ ، ٧
	ب	٨ ، ٧ ، ٦
٤		٩

يُصَحَّح الاختبار ويتم الرصد لأخطاء الطلبة ،

والتعرف على الأهداف التي لم تتحقق .

الحصة الثانية : معالجة الأخطاء والصعوبات كما

يرصدها المدرس من خلال تصحيح

أوراق الإجابة .

الاختبار :

[١] أوجد ناتج ما يأتي :

$$(١٥٠ - ٢٦٠) (٣ - ١٣)$$

$$(٨٠٠ + ٢٠٠ - ٣٠٠) (٤ - ٤)$$

$$(٣ - ١) (٢ - ٢)$$

$$(٢ - ٢) (٢ - ٢)$$

[٢] أوجد العامل المشترك الأكبر للآتي :

$$(١٢٧ ، ١٢٣ ، ١٢٠) (١٨٠ ، ١٢٠)$$

$$(١٢٠ + ٥) ، (٩٠ - ٥) ، (١٥ - ٥)$$

[٣] حلل ما يأتي :

$$(١) \frac{٢٥}{٩} - ٩$$

$$(٢) (٢٠ - ٢) - (٢٠ - ٢)$$

[٤] روضة أطفال مستطيلة الشكل طولها (٣ + ٣) كم ،

وعرضها (٤ + ٥) كم ، عبر عن مساحتها

ومحيطها .

جدول توزيع الحصص

عدد الحصص	الموضوع	البند
٣	حل المعادلة من الدرجة الأولى في متغير واحد في (٥)	١ - ٤
٣	حل متراحة من الدرجة الأولى في متغير واحد في (٥)	٢ - ٤
٢	معادلات الدرجة الثانية في متغير واحد	٣ - ٤
٣	مسائل تطبيقية	٤ - ٤
٢	تمارين ومسائل عامة	٥ - ٤
٢	اختبار الوحدة	٦ - ٤
١٥	مجموع الحصص	

أهداف الوحدة

- يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن :
- ١ - يحل معادلة الدرجة الأولى في متغير واحد في مجموعة الأعداد النسبية (٥) .
 - ٢ - يحل متراحة الدرجة الأولى في متغير واحد في مجموعة الأعداد النسبية (٥) .
 - ٣ - يتعرف على المعادلة من الدرجة الثانية في متغير واحد .
 - ٤ - يحل معادلة من الدرجة الثانية في متغير واحد على صورة $ax^2 + bx + c = 0$.
 - ٥ - يحل مسائل تطبيقية على المعادلات والمتراحات .

لمحة تاريخية :

إن مؤسسي علم الجبر هو محمد بن محمد موسى الخوارزمي (٧٨٠ - ٨٥٠) بوضع كتابه وهو أول من أطلق لفظ الجبر على هذا العلم من خلال كتابة « الجبر والمقابلة » الذي ترجم إلى عدد من لغات العالم . « قد اعتبر الجبر أنه جبر الكميات السالبة بأضافة كميات موجبة متساوية إلى طرفي المعادلة » ، أما المقابلة فيقصد بها حذف الأجناس المتقابلة في طرفي المعادلة ، أو بعبارة أخرى حذف الحدود المتساوية كمية وإشارة من طرفي المعادلة .

واستخدم العرب الشعر لإنجاز المعارف وتركيز وتسهيل حفظها وقد قال الشاعر ابن الياصمين في بعض قصائده عن علم الجبر :

❖	على ثلاث يدور الجبر	❖	المال والأعداد ثم الجذر
❖	فالمال كل عدد مربع	❖	وجذره واحد تلك الأضلع
❖	والعدد المطلق مالم ينسب	❖	للمال أو للجذر فافهم تنضب
❖	والشئ والجذر بمعنى واحد	❖	كالقول في لفظ أب ووالد

ويعني أن المال هو مربع الشئ مثل س^٢ ، والشئ أو الجذر هو المتغير أو المجهول مثل س ، والعدد المطلق هو الكمية الخالية من الرموز أو المتغيرات . وقسم الخوارزمي المعادلات إلى ستة أنواع يمكن التعبير عنها بالصورة التالية :

- أموالاً تعادل جذوراً ، أي $٢س = ب س$.
- أموالاً تعادل عدداً ، أي $٢س = ج$.

فهذه هي الصورة التي سيتم دراستها في هذه الوحدة :

- جذوراً تعادل عدداً ، أي $ب س = ج$ « معادلة الدرجة الأولى في متغير واحد » .
- أموالاً وجذور تعادل عدداً ، أي $٢س + ب س = ج$.
- جذور وعدد تعادل أموالاً ، أي $ب س + ج = ٢س$.
- أموال وعدد تعادل جذوراً ، أي $٢س + ج = ب س$.

ويشير ابن الياصمين إلى طريقة حل المسائل « المعادلات » البسيطة بقوله :

❖	فاقسم على الأموال إن وجدتها	❖	واقسم على الأجزاء إن عدمتها
❖	فهذه المسائل البسيطة	❖	خارجها الجذر سوى الوسيطة
❖	فإنما يخرج فيها المال	❖	يحسب ما اقتضى السؤال

وهذا ينطبق على المعادلتين $٢س = ب س$ ، $٢س = ج$.

ويصبح حلها $٢س = ب س$ ، $٢س = ج$ ، لتصبح $س = \frac{ب}{٢}$ ، $س = \sqrt{\frac{ج}{٢}}$.

وابن الياسمين هو أبو محمد عبدالله بن محمد بن الحجاج ، كان شيخ الرياضيات بالمغرب العربي ، وقد توفي مقتولاً سنة ٦٠١ هـ (٤/١٢٠٥ م) بمراكش ، وكذلك العالم الرياضي : أبو بكر محمد بن الحسن الكرخي ظهر في القرن الخامس الهجري وكان له كتاب سماء « الفخري » أعتبر أهم المراجع الرياضية ، وقدّم الكرخي مسائل تؤل إلى المعادلة $س^٢ + ٥ = ٢$ ص .

كما ألف شرف الدين الطوسي (٦٠٦ هـ - ١٢٠٩ م) كتاب آخر سماء « الجبر والمقابلة » ويرد الفضل في حل المعادلات التكعيبية إلى الشاعر الرياضي « عمر الخيام » (٤٤٠ هـ - ٥٢٥ هـ) ، (١٠٤٨ - ١١٣١ م) . وكذلك وضع العرب والمسلمين حلولاً « معادلة واحدة بمجهولين » ، وتتضمن دروس هذه الوحدة حل معادلة ، ومتراجحة من الدرجة الأولى في متغير واحد في مجموعة الاعداد النسبية وحل معادلة الدرجة الثانية في الصورة $س^٢ + ٢س - ج = ٠$ صفر ، ومسائل تطبيقية .

٤ : ١ حل معادلة الدرجة الأولى في متغير واحد في (ن)

عدد الحصص : ثلاث حصص .

الهدف

يحل معادلة الدرجة الأولى في متغير واحد في مجموعة الاعداد النسبية .

تنفيذ الدرس

يُنقذ هذا الدرس في ثلاث حصص على النحو التالي :
الحصة الأولى : حل معادلة الدرجة الأولى في متغير واحد في (د) .

الحصتين الثانية والثالثة : تدريبات ومسائل .

عند تنفيذ الدرس يُراعى ما يأتي :

- يُمهّد للدرس بمراجعة كل من : صور معادلة الدرجة الأولى في متغير واحد ، مجموعة التعويض ، مجموعة الحل .
- مناقشة حل المعادلات الآتية في مجموعة الأعداد الصحيحة مثل :

$$\begin{aligned} & ١ = ٣ + ٢ ، ١ = ٩ + ٢ ، ٢ = ٥ - ٠ ، ٠ = ٥ - ٢ \\ & \text{ومن خلال ذلك يُستنتج أن المعادلة : } ٢ = ٥ - ٠ \text{ ليس لها حل في ص .} \end{aligned}$$

- يُوضّح في هذا الدرس أن مجموعة التعويض هي مجموعة الأعداد النسبية .

- مناقشة حل المعادلات الآتية في مجموعة الأعداد النسبية .

$$\begin{aligned} & ٣ = ٥ - ٤ ، ٣ = ٧ + ٤ ، ٢ = ٥ + ١ \\ & \text{ثم يُستنتج أن حل المعادلة التي على صورة} \end{aligned}$$

$$٢ = ٥ + ١ \text{ هو } ٢ = ٥ + ١ \text{ هو } ٢ = ٥ + ١$$

- يناقش حل المعادلات الآتية :

$$\begin{aligned} & ١) ٣ = ٥ + ٢ ، ٣ = ١ + ٢ ، ٢ = ٥ + ٢ ، ٢ = ٥ + ٢ ، ٢ = ٥ + ٢ \\ & \text{ج) } ٢ = ٣ - ٤ ، ٢ = ٦ - ٨ . \end{aligned}$$

ويُوضّح أن نوع الحل لكل معادلة كما يلي :

$$١) \text{ حل وحيد وهو } ٢ = ٥ + ٢$$

ب) مستحيل الحل لماذا ؟ لأن الناتج هو ٢ = ٠ وهذا غير ممكن .

ج) عدد لانهائي من الحلول لأن الناتج صفر = صفر ومهما عوضت عن قيمة س من مجموعة التعويض ستجد الطرف الأيمن = الطرف الأيسر .

يُستنتج أن حل المعادلة : ٢ = ٥ + ٢ هو $\frac{٢}{٣}$ ويمثل حل وحيد إذا كان ٢ = ٠ ، أو

مستحيل الحل إذا كان ٢ = ٠ ، ب) ٢ = ٠ ، ٢ = ٠ .

أو عدد لانهائي من الحلول إذا كان ٢ = ٠ ، ب) ٢ = ٠ ، ٢ = ٠ .

- مناقشة حل الأمثلة ، ومن خلالها يؤكد على الآتي :
*التحويلات المكافئة التي تتم للمعادلة لا تُغيّر في حلها .

* التحقق من صحة الحل ، وتعويد الطلبة على

ذلك بأنفسهم لأن في ذلك جوانب تربوية

عميقة تجعل الطالب دائماً يتأكد من صحة

عمله بطريقة ميسرة .

- يشرك الطلبة في حل التمارين والمسائل .

- يُكلّف الطلبة بحل تمارين ومسائل كتدريبات صفية .

- يُكلّف الطلبة بحل تمارين ومسائل كواجب منزلي

وفقاً لما يُنجز في كل حصة .

- متابعة الواجبات المنزلية ومعالجة الصعوبات التي

ستظهر من خلال ذلك .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

$$١) \text{ [٥] } ٠, ٢١$$

$$٢) \text{ [٨] } \frac{٢}{٥}$$

$$٣) \text{ [١٢] } \frac{٢٨}{١٥}$$

$$٤) \text{ [١٧] } ٠, ٩$$

$$٥) \text{ [٢٠] } ٩٠٠٠٠٠$$

– من الخطوة السابقة تناقش المتراجحة الأخيرة
 $س + ١ \leq ٩$ بأننا ممكن أن نأخذ أعداد نسبية
 كمجموعة تعويض منها .

– يوضح في هذا الدرس إن مجموعة التعويض هي
 مجموعة الأعداد النسبية « د » .

– مناقشة حل المتراجحات السابقة في مجموعة
 الأعداد النسبية « د » وتمثيلها على خط الأعداد .

– مناقشة حل الأمثلة الثلاثة الأولى ، ومن خلالها
 يؤكد على التالي :

* التحويلات المكافئة لا تغير في مجموعة حل
 المتراجحة .

* التحقق من صحة الحل وتعويد الطلبة على ذلك .

– مناقشة حل متراجحات مزدوجة مثل :

$س + ١ \leq ٢$ ، $س - ٧ \geq ١٥$ وذلك كما يلي :

* أولاً حل كل متراجحة مستقلة عن الأخرى
 وتمثيل حل كل منهما على خط الأعداد .

* يوضح أن الحل المشترك للمتراجحتين هو المنطقة

المشتركة بينهما ، أي أن مجموعة حل

المتراجحتين هي مجموعة تقاطع مجموعتي حل

المتراجحتين .

* يؤكد على أن مجموعة الحل لمتراجحتين تكون

إما مجموعة جزئية من مجموعة حل كلاً من

المتراجحتين على حدة ، أو مجموعة خالية

« لا توجد عناصر مشتركة بين مجموعتي حل

المتراجحتين » .

– يوضح عند التمثيل على خط الأعداد إذا كانت

علاقة المتراجح $\leq$ أو $\geq$ تمثل بدائرة مغلقة على

الرسم ، وفيما عدا ذلك بدائرة مفتوحة .

– يُشرك الطلبة بحل التمارين والمسائل .

– يُكَلِّف الطلبة بحل تمارين ومسائل كتدريبات صفية

وفقاً لموضوع الحصة ، ويتابع حلهم ويقدم

التوجيهات المساعدة عند الضرورة .

– يتم التقويم البنائي من خلال متابعة أداء الطلبة في
 حل التمارين والواجبات المنزلية .

– يطرح المدرس نهاية الحصة الثالثة السؤال التالي
 كتقويم نهائي للدرس .

حل المعادلة : $س + ٧ = س + ٢$ في مجموعة
 الأعداد النسبية « ن » .

٤ : ٢ حل متراجحة من الدرجة الأولى في متغير واحد في « ن »

عدد الحصص : ثلاث حصص .

الهدف

يحل متراجحة من الدرجة الأولى في متغير واحد
 في مجموعة الأعداد النسبية .

تنفيذ الدرس

يُنْفِذ هذا الدرس في ثلاث حصص على النحو التالي :
 الحصة الأولى : حل متراجحة من الدرجة الأولى في
 متغير واحد في « د » .

الحصة الثانية : حل متراجحتين آتيتين من الدرجة الأولى
 في متغير واحد في « د » .

الحصة الثالثة : حل تمارين ومسائل .
 وعند التنفيذ يُراعى التالي :

– يُمهّد للدرس بمراجعة كل من : صور متراجحة الدرجة
 الأولى في متغير واحد ومجموعة الحل ، ومجموعة
 التعويض ، والتحويلات المكافئة .

– يُناقش حل متراجحات من الدرجة الأولى في متغير
 واحد في مجموعة الأعداد الصحيحة ص ، مثل :
 $س < ٤$ ، $س + ١ \geq ٥$ ، $س - ٧$ ، $س + ١ \leq ٩$ ،
 ثم تمثيلها على خط الأعداد .

التقويم

- تقويم بنائي يتم من خلال مشاركة الطلبة ومناقشتهم وكذلك من خلال متابعة أدائهم في حل التدريبات الصفية والواجبات المنزلية .
- تقويم ختامي من خلال طرح المدرس نهاية الحصة الثانية السؤال التالي :
- حل المتراجحة : $س + ٥ > ٢ (س - ١)$ في مجموعة الأعداد النسبية .

٤ : ٣ معادلات الدرجة الثانية في متغير واحد

عدد الحصص : حصتان .

الأهداف

- يتعرف على معادلة الدرجة الثانية .
- يحل معادلة الدرجة الثانية التي على صورة : $٢س + ج = ٠$.

المحتوى :

الصورة العامة لمعادلة الدرجة الثانية ذات مجهول واحد $٢س + ب + ج = ٠$ حيث $٢, ب, ج$.

تنفيذ الدرس

- يتم تنفيذ هذا الدرس في حصتين على النحو التالي :
- الحصة الأولى : حل معادلة الدرجة الثانية .
- الحصة الثانية : تمارين ومسائل .
- وعند تنفيذ الدرس يُراعى المدرس ما يأتي :
- يُمهّد للدرس بمراجعة الصور العامة لمعادلة الدرجة

- يُكَلِّف الطلبة بحل تمارين ومسائل كواجب منزلي نهاية كل حصة وفقاً لما يُنجز في تلك الحصة .
- متابعة الواجبات المنزلية ومن خلالها تعالج الصعوبات التي ستظهر أولاً بأول .
- ينفذ في نهاية الحصة الثالثة خطوة تقديم بحل المتراجحة الواردة أدناه في التقويم أو ما يشابهها .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٤] بإضافة $\frac{س}{٢}$ إلى طرفي المتراجحة لتصبح :

$$\frac{س-٣}{٢} + \frac{س}{٢} \leq \frac{٢}{٣} ، \text{ وجمع}$$

للطرف الأيمن فتكون المتراجحة :

$$\frac{س-٣}{٢} \leq \frac{٢}{٣} ، \text{ بالضرب في (٢) ينتج}$$

$$س-٣ \leq \frac{٤}{٣} ، \text{ ويستكمل الحل فيكون الناتج}$$

$$س \leq \frac{١٣}{٦} ، \text{ أي أن مجموعة الحل تتكون من العدد}$$

$$\frac{١٣}{٦} \text{ والأعداد النسبية الأكبر من العدد } \frac{١٣}{٦} .$$

[٨] نوجد المقام أولاً ويستكمل الحل فيكون $س > ٨$

أي مجموعة الحل هي مجموعة الأعداد النسبية الأصغر من العدد ٨ .

[١١] يتم حل كل متراجحة على حدة أولاً ، وتكون

مجموعة الحل هي مجموعة العناصر المشتركة بين

مجموعتي حل المتراجحتين والمجموعة التي تتكون

من العددين ٢ ، ٤ وجميع الأعداد النسبية الأكبر

من العدد ٢ والأصغر من العدد ٤ .

[١٣] بقسمة أطراف المتراجحة على معامل ص ،

تصبح المتراجحة : $٣ > ص \diamond ٧$ ، وتتكون

مجموعة الحل من الأعداد التي تكبر العدد ٣

وتصغر أو تساوي العدد ٧ .

[١٦] مجموعة الحل تتكون من جميع الأعداد النسبية

أكبر من العدد - ٧٠ والأصغر من العدد ٤٠ .

- تتم المعالجات للصعوبات التي ستظهر أول بأول .
- ينفذ خطوة تقويم نهاية الحصة الثانية .

ارشادات حل بعض التمارين والمسائل

[٣] مجموعة الحل = $\left\{ \frac{2}{3}, \frac{2}{3} \right\}$.

[٦] مجموعة الحل = $\left\{ \frac{3}{0}, \frac{3}{0} \right\}$.

[٧] تجرى عملية الضرب في الطرف الأيسر فتصبح

المعادلة $\frac{3}{14} \text{ س } = \frac{54}{7}$ ، ويستكمل الحل

فتكون مجموعة الحل = $\{ 6, 6- \}$.

[٨] تتم عملية الجمع أولاً للحدود المتشابهة ،

ثم يستكمل الحل فتكون مجموعة الحل

= $\left\{ \frac{1}{0}, \frac{1}{0} \right\}$.

التقويم

يتم التقويم البنائي من خلال مشاركات ومناقشة
الطلبة حل التدريبات الصفية وحل الواجبات المنزلية .
ومن خلال إعطاء التمرين التالي نهاية الحصة الثانية

كخطوة تقويم حل المعادلة : $\frac{2}{3} \text{ ل } = 5 + 2$.

الأولى في متغير واحد ، وطرق حلها ومجموعة
التعويض ومجموعة الحل .

- مناقشة درجة المعادلات التالية :

$2 \text{ س } + 3 = 5$ ، $3 \text{ س } + 2 = 3 + 0$ ،

$3 \text{ س } = 2$ ، $2 \text{ س } - 2 = 3 - 0$ ، $0 = 9 - 3 \text{ س}$ ،

ومن خلال ذلك يتم استنتاج الصورة العامة لمعادلة

الدرجة الثانية $2 \text{ س } + 2 = 3 + 0$.

- إعطاء معادلات من الدرجة الثانية مثل :

$2 \text{ س } = 20$ ، $4 \text{ س } - 2 = 1$ ، $5 \text{ س } - 2 = 0$ ،

ومناقشة حل كل منها حتى يتم استنتاج حل

المعادلة $2 \text{ س } + 2 = 3 + 0$ موضحاً إن الخطوة

الأخيرة للحل هي أخذ الجذر التربيعي للطرفين الأيمن

والأيسر .

- مناقشة حل الأمثلة ومن خلالها يتم التأكيد على

التالي :

* التحويلات المكافئة لاتغير في حل المعادلة .

* لمعادلات الدرجة الثانية حلان ، حيث إن هناك

أربعة احتمالات هي :

(١) $2 \text{ س } + 3 = 5$ ، (٢) $3 \text{ س } - 2 = 3 + 0$ ،

(٣) $3 \text{ س } = 2$ ، (٤) $2 \text{ س } - 2 = 3 - 0$ ،

وخلاصة الحاليتين (١) ، (٢) موجبة ، والحالتين

(٣) ، (٤) سالبة .

* التحقق من صحة الحل وتعويد الطلبة على ذلك .

- اشراك الطلبة في مناقشة حل تمارين ومسائل كما

يقومون بأنفسهم بحل تمارين كتدريبات صفية ،

ومتابعة أداء الطلبة وتقديم الإرشادات والمساعدة لمن

يحتاج .

- تكليف الطلبة بحل بعض التمارين والمسائل

كواجب منزلي وفقاً لما ينجز نهاية كل حصة .

- متابعة حل الواجبات الصفية المنزلية ومن خلالها

عدد الحصص : ثلاث حصص .

الأهداف

- يُكوّن معادلات وفق نصوص لفظية للمسألة .
- يحل المعادلات المكونة ، ويليه جملة الحل التطبيقية « اللفظية » .

تنفيذ الدرس

يُنْفذ هذا الدرس في ثلاث حصص على النحو التالي :
 الحصة الأولى : تكوين المعادلات .
 الحصة الثانية : حل المعادلات للمسائل التطبيقية .
 الحصة الثالثة : تدريبات صفية وتمارين .
 يُراعي المدرس عند تنفيذ الدرس التالي :
 - يُمهد للدرس بتكوين العلاقات والمعادلات من فرض عدد وكذا مثل له ، مثلاً :

عدد ضعفه يساوي ١٦ ، عدد ثلاثة أمثاله يساوي ٢١
 نبدأ أولاً بفرض العدد ، وذلك بمتغير مثل س ، ص ، ل ، ... ثم تكوين العلاقة بين العدد وأمثاله على صورة معادلة ومنها يتم إيجاد قيمة العدد فمثلاً العدد الذي ضعفه يساوي ١٦ .

نفرض أن العدد = س ، إذن ضعفه = ٢ س .

بما أن ضعف العدد يساوي ١٦ ، ٢ س = ١٦ .

نحل المعادلة فنحصل على أن العدد = ٨ .

وفي هذه الحالة يتم التأكيد على التالي :

* كيفية تكوين المعادلة والتأكد من صحة تكوينها .

* التحويلات المكافئة للمعادلة المكونة .

* التحقق من صحة حل المعادلة .

- مناقشة حل الأمثلة ، ومن خلالها يتم التأكيد على التالي :

* فهم النص ، ووضع الفرض المناسب وترجمة العلاقة

إلى رموز .

* الأطوال والمسافات لا يمكن أن تكون سالبة ، وفي هذه الحالة ترفض الحلول السالبة .

- تكليف الطلبة بحل تمارين ومسائل كتدريبات صفية ومتابعة حلهم مع التأكد دائماً وسلامة المعادلة المكونة وتقديم الإرشادات والمساعدات لمن يحتاج .
- تكليف الطلبة بحل تمارين ومسائل كواجب منزلي .
- متابعة حل الواجبات الصفية والمنزلية ومعالجة الصعوبات التي ستظهر من خلالها أول بأول .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٢] المعادلة : س + $\frac{1}{6}$ = ١٤ مجموعة الحل = $\frac{83}{6}$.

[٤] المعادلة : $\frac{1}{5}$ س = ٢٠ ، س = ١٠٠ .

∴ الطول ١٠ سم ، العرض = ٢ سم .

[٦] المعادلة : $\frac{2س٤}{٤٥}$ = ٨٠ ، س = ٩٠٠ .

مجموعة الحل = { ٣٠ ، ٣٠- } .

[٨] المعادلة : $\frac{1}{5}$ س = ١٢٥ ، س = ٦٢٥ .

مجموعة الحل = { ٢٥ } .

∴ الطول القاعدة = ٢٥ سم ، طول الارتفاع = ١٠ سم .

التقويم

يُكوّن المدرس فكرة عن مدى تحقق أهداف الدرس من خلال مناقشات ومشاركات الطلبة ومتابعة أدائهم حل الواجبات الصفية والمنزلية ، ويكون ذلك تقويماً بنائياً للدرس ، كما يعطى المدرس السؤال التالي كخطوة تقويم نهاية الحصة الثالثة .

ثلاثة أمثال مساحة مربع تساوي ٧٥ سم^٢ . فما

طول ضلعه وما محيطه ؟

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

يُثَبِّت وينمي المفاهيم والمهارات التي وردت في هذه الوحدة .

تنفيذ الدرس

يُنْفِذ هذا الدرس في حصتين ويعتبر مراجعة عامة للوحدة ككل ، ومن خلاله يُقَوِّم المدرس مدى تحقق أهداف الوحدة بشكل أولي ويُعَدُّ الطلبة لاختبار الوحدة في الحصة التالية ، وعليه يُراعى عند تنفيذ هذا الدرس ما يلي :

- التخطيط الجيد في اختيار التمارين والمسائل التي تمثل المفاهيم الأساسية للوحدة .
- مراجعة المفاهيم الأساسية للوحدة .
- مراجعة خواص العمليات على المتراجحات .
- التركيز على عملية التحقق من صحة الحل لكل من المعادلات والمتراجحات .
- التركيز على كيفية إيجاد الحل المشترك لزوج من المتراجحات .
- يُكَلِّف الطلبة بحل بعض التمارين والمسائل كتدريبات صفية .
- يُكَلِّف الطلبة بحل بعض التمارين والمسائل كواجبات منزلية .
- متابعة الواجبات ، ومن خلالها تتم معالجة الصعوبات .
- تكليف الطلبة بحل الاختبار الوارد في الكتاب كواجب منزلي .

- [٢] مستحيلة الحل . [٣] س $\frac{22}{5}$.
- [٤] مستحيلة الحل . [٦] س $5 =$.
- [٧] عدد لانهائي من الحلول . [٨] س $10 =$.
- [١١] س $6 =$. [١٤] س $\angle = \sqrt{7}$.
- [١٥] س $\angle = 6$. [٢٠] س $\diamond - \frac{5}{4}$.
- [٢٣] م $\frac{33}{35} >$. [٢٤] $9 < 1$.
- [٢٥] عدد لانهائي من الحلول .
- [٢٦] $2 -$ س $\diamond$ س $\frac{5}{3}$. [٣٠] $1 -$ س $\diamond$ س $\frac{14}{5} >$.
- [٣١] (١) تحل كل متراجحة على حده وحل المتراجحتين معاً هو $11 -$ س $\diamond$ س 3 .
- [٣٢] س $\angle = 14$.
- تحذف المسائل [٣٣] ، [٣٤] ، [٣٧] .
- [٣٥] طول ضلع المربع 37 سم .
- [٣٦] العرض $4,3$ سم ، والطول $8,6$ سم ، والمحيط $25,8$ سم .
- [٣٨] حصة الأول 10700 ريال ، حصة الثاني 10000 ريال ، وحصة الثالث 10500 ريال .
- [٣٩] حصة الأول 180 ريال ، وحصة الثاني 70 ريال .

الاختبار :

اجب عن الأسئلة التالية :

س (١) حل المعادلات التالية في (ن) :

$$١) ٤س + ١٣ - ٧س + ٣٦ = ١٤س - ٣٤ .$$

$$ب) ٧س + ٣ = ٢٥٥ .$$

[٢] حل المتراجحة التالية في (ن) :

$$٣) (٥ - ٢س) + ٢٠ < ٥ - \frac{١}{٢}(س + ٦) .$$

[٣] محيط مستطيل ٣٦سم ، فإذا كان طوله يزيد عن عرضه بمقدار ٣سم ، فما طول كلٍّ من بعدي المستطيل؟

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

يقيس مدى تحقق أهداف الوحدة .

تنفيذ الدرس

ينفذ الدرس في حصتين على النحو التالي :
الحصّة الأولى : يقدم الاختبار الذي في الدليل والذي يغطي أهداف الوحدة حسب الجدول التالي :

رقم السؤال	رقم الهدف
١	١ ، ٣ ، ٤
٢	٢
٣	٥

يصحح الاختبار ويتم الرصد لأخطاء الطلبة ،
والتعرف على الأهداف التي لم تتحقق .
الحصّة الثانية : تقديم المعالجة المناسبة للصعوبات
والأخطاء التي ظهرت من خلال إجابات
الطلبة في أوراقهم والتركيز على الهدف
الذي لم يتحقق لدى الطلبة .

جدول توزيع الحصص

أهداف الوحدة

- يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من تدريس هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن :
- ١ - يجد البعد بين نقطتين على مستقيم يوازي أحد المحورين الأحداثيين .
 - ٢ - يتعرف على أن الإحداثيين الصاديين لأي نقطتين على مستقيم يوازي محور السينات متساويان وأن الإحداثيين السينيين لأي نقطتين على مستقيم يوازي محور الصادات متساويان .
 - ٣ - يجد إحداثي نقطة منتصف قطعة مستقيمة على مستقيم يوازي أحد المحورين .
 - ٤ - يتعرف على الانسحاب ويعبر عنه كلامياً ورمزياً .
 - ٥ - يوجد صورة نقطة في المستوى الإحداثي تحت تأثير انسحاب .
 - ٦ - يرسم مضلعاً في المستوى الإحداثي تحت تأثير انسحاب معين .

البند	الموضوع	عدد الحصص
١ - ٥	البعد بين نقطتين على مستقيم يوازي أحد المحورين	٤
٢ - ٥	إحداثي منتصف قطعة مستقيمة على مستقيم يوازي أحد المحورين	٣
٣ - ٥	الانسحاب	٥
٤ - ٥	تمارين ومسائل عامة	٢
٥ - ٥	اختبار الوحدة	٢
	مجموع الحصص	١٦

لحة تاريخية :

ساهمت الهندسة التحليلية في فهم وتبسيط الطرق الحسابية والجبرية وفتحت آفاقاً واسعة في مجال الهندسة بوجه عام ، وكانت من العوامل المساعدة على تطور التفاضل والتكامل . ولقد كان للعلماء العرب والمسلمين دورهم البارز في الحساب والجبر والهندسة والمثلثات والفلك ، عملوا على مزج الهندسة والجبر ، واستخدموا الجبر في حل بعض الأعمال الهندسية ، كما استخدموا الهندسة في ترجمة بعض المسائل الجبرية ، وبذلك اعتبروا واضعي أسس الهندسة التحليلية التي أدت إلى نشأة الكثير من فروع الرياضيات .

ويعد « أبو الحسن ثابت بن قرة بن عرفان الحراني » (٢٢١ - ٢٨٦ هـ / ٨٣٥ - ٩٠٠ م) المولود في حران الواقعة بين النهرين من أعظم علماء الهندسة في القرون الوسطى ، وكان حجة في جميع فروع المعرفة . لمع ثابت بن قرة بين علماء عصره واثبت براءة منقطة النظير عندما استطاع إدخال علم الجبر على علم الهندسة ، ولهذا يعد ثابت بن قرة أبا الهندسة التحليلية ، وله فيها موضوعات وابتكارات أولية . ولم يبدع فقط في الهندسة التحليلية ، وإنما في الهندسة عموماً وفي الجبر والأعداد ، وتجاوز ذلك إلى الطب والفلك والفلسفة ووضع في كل ذلك مؤلفات قيمة ، ويعتبر ثابت بن قرة من رواد العلماء العرب الذي درسوا العلم للعلم وعكفوا عليه رغبة في الاستزادة منه .

كما يرجع الفضل الأكبر لظهور الهندسة التحليلية إلى البروز إلى حيز الوجود إلى بحث كتبه العالم الرياضي الفرنسي المشهور ديكارت عام ١٦٢٧ م ، بعنوان : Discourse de Lo Method. حيث عالج فيه بعض المشكلات الهندسية بطرق جديدة تختلف عن الطريقة المعالجة الإقليدية ، وأصبح أسلوب الهندسة التحليلية الأسلوب المتميز للرياضيات التي ظهرت بعد هذا التاريخ . كما ساهم في ابتكار الهندسة التحليلية علماء آخرون من أمثال فرمات .

الأساليب التدريسية :

سنحتاج في هذه الوحدة إلى التعامل مع المستوى الإحداثي وتذكير الطلبة بموضوع الهندسة التحليلية والذي تم تقديمه في الصف السابع .

ولابد لدراسة هذه الموضوعات من التعامل مع ورق الرسم البياني ويعتمد تدريس هذه الموضوعات على نشاط الطالب حيث يجب أن يتجاوز دور المتلقي إلى دور الفاعل النشط ؛ فالطالب يجب أن يرسم المستوى الإحداثي بنفسه ويحدد المحاورين الإحداثيين ويحدد النقاط في المستوى الإحداثي ويحدد كل المعلومات ؛ فتدريس هذا الموضوع يفرض على المدرس الخروج من دائرة الطرق التقليدية ، ويبقى دوره بدرجة أساسية دور المرشد للطلبة .

محتويات الوحدة :

سوف نقوم في هذه الوحدة بتقديم موضوعين في الهندسة التحليلية ، هما إيجاد طول قطعة مستقيمة

على مستقيم يوازي أحد المحورين الإحداثيين ، وتنصيف قطعة مستقيمة على مستقيم يوازي أحد المحورين الإحداثيين ، ويشكل هذا امتداداً طبيعياً لموضوعات الهندسة التحليلية في الصف السابع ، ومدخل لموضوعات الهندسة التحليلية في الفصل التاسع والتي سيتكرر فيها الموضوعين نفسها ، ولكن بصورة عامة .
كما سيتناول في التحويلات الهندسية موضوع الانسحاب الذي يرتبط ارتباطاً وثيقاً بموضوع الانعكاس ، وما سوف يقدم في السنوات التالية من بقية أنواع التحويلات الهندسية .

٥ : ١ البعد بين نقطتين على مستقيم يوازي أحد المحورين الإحداثيين

عدد الحصص : أربع حصص .

الأهداف

- ١ - يتعرف على إحداثيات نقاط تقع على مستقيم يوازي محور السينات .
- ٢ - يتعرف على إحداثيات نقاط تقع على مستقيم يوازي محور الصادات .
- ٣ - يوجد البعد بين نقطتين على مستقيم يوازي محور السينات .
- ٤ - يوجد البعد بين نقطتين على مستقيم يوازي محور الصادات .

المحتوى

- أولاً : إذا كان $A(س_١ ، ص_١)$ ، $B(س_٢ ، ص_٢)$ فإن
- (١) $\overleftrightarrow{AB} \parallel$ محور السينات ، لأن الإحداثيين الصاديين لكل من النقطتين A ، B متساويان .
 - (٢) $\overleftrightarrow{AB} \perp$ محور الصادات .
 - (٣) $|AB| = |س_٢ - س_١|$ ، حيث $س_٢ \leq س_١$.
- ثانياً : إذا كان : $M(س_١ ، ص_١)$ ، $N(س_٢ ، ص_٢)$ فإن :
- (١) $\overleftrightarrow{MN} \parallel$ محور الصادات ، لأن الإحداثيين السينيين لكل من النقطتين M ، N متساويان .
 - (٢) $\overleftrightarrow{MN} \perp$ محور السينات .
 - (٣) $|MN| = |ص_٢ - ص_١|$ ، حيث $ص_٢ \leq ص_١$.

الوسائل

أوراق لرسم بياني (أو لوحة لرسم بياني) +
طباشير ملونة + مسطرة .

تنفيذ الدرس

يُنفذ هذا الدرس في أربع حصص على النحو التالي :

الحصة الأولى : البعد بين نقطتين على مستقيم يوازي محور السينات .

الحصة الثانية : البعد بين نقطتين على مستقيم يوازي محور الصادات .

الحصة الثالثة والرابعة : تمارين ومسائل .

وعند تنفيذ هذا الدرس يقوم المدرس بمراعات الآتي :

١ - يراجع مع طلابه المستوى الإحداثي والنقاط الإحداثية في المستوى .

٢ - من خلال النشاطين الذين في الكتاب المدرسي يعمل المدرس على مساعدة طلابه للمقارنة بين إحداثيات نقاط تقع على مستقيم يوازي أحد المحورين .

ومن ذلك يستنتجون خواص النقاط التي تقع على مستقيم يوازي محور السينات والتي تقع على مستقيم يوازي محور الصادات .

إذا كانت A ، B نقطتين على مستقيم يوازي محور السينات وكانت A على يمين B فإن الإحداثي السيني لـ A أكبر من الإحداثي السيني لـ B . أما الإحداثي الصادي لكل من النقطتين يكون متساوي .

٣ - يؤكد على أن البعد بين نقطتين يكون موجباً .

٤ - يترك الفرصة لكل طالب لاستخدام كراسته الخاصة للرسم البياني حيث يرسم المستوى الإحداثي ، ويقسم المحورين الإحداثيين ، ويحدد النقاط الإحداثية ، ويقوم المدرس بالإشراف عليهم ومساعدتهم وتصويب أخطائهم .

٥ - يقدم أمثلة متنوعة عن المستقيمات الموازية لأحد المحورين الإحداثيين ، وكيفية إيجاد البعد بين نقطتين على مستقيم يوازي أحد المحورين .

٦ - يؤكد على طلبته بأن المستقيم الموازي لأحد المحورين يكون عمودياً على المحور الآخر .

٧ - يُكلف بواجبات منزلية في نهاية كل حصة من

٥ : ٢ إحداثيات منتصف قطعة مستقيمة على مستقيم يوازي أحد المحورين الإحداثيين

عدد الحصص : ثلاث حصص .

الهدف

يوجد إحداثي منتصف قطعة مستقيمة على
مستقيم يوازي أحد المحورين الإحداثيين .

المحتوى

– إذا كان $\overleftrightarrow{AB}$ يوازي محور السينات وكانت
 $A(1, 3)$ ، $B(2, 3)$ وكانت نقطة C تنصف
 $\overline{AB}$ فإن : $C(\frac{1+2}{2}, \frac{3+3}{2})$.
– إذا كان $\overleftrightarrow{AB}$ يوازي محور الصادات وكانت
 $A(1, 3)$ ، $B(1, 2)$ وكانت نقطة C
تنصف $\overline{AB}$ فإن : $C(1, \frac{3+2}{2})$.

الوسائل

أوراق لرسم بياني ، لوحة لرسم بياني + طباشير
ملونة + مسطرة .

تنفيذ الدرس

ينفذ هذا الدرس في ثلاث حصص على النحو التالي :
الحصة الأولى : تصنيف قطعة مستقيمة على مستقيم
يوازي محور السينات .
الحصة الثانية : تصنيف قطعة مستقيمة على مستقيم
يوازي محور الصادات .
الحصة الثالثة : تمارين ومسائل .
وعند تنفيذ الدرس يُراعى المدرس الآتي :
١ – يراجع مع طلابه المستوى الإحداثي والنقاط
الإحداثية ، والبعد بين نقطتين على مستقيم
يوازي أحد المحورين .

تمارين الكتاب المدرسي الهدف منها تثبيت
المعلومات التي تم تدريسها في تلك الحصة ، كما
تهدف لتطوير قدرات الطلاب على حل المسائل .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٧] يرشد المدرس طلابه أن هناك وضعين للنقطة ك ،
فيمكن أن تقع ك أعلى ط ، ويمكن أن تكون أسفل
ط فيكون :

$$١ . (٢, ٦) ، (٢, ٠) .$$

$$ب . (٢, ٨) ، (٢, -٢) .$$

[٨] يمكن أن تقع م على يمين ل ، أو على يسارها ،
فتكون .

$$١ . (١, -١) ، (١, -٣) .$$

$$ب . (٢, ١) ، (٢, -١) .$$

$$ج . (٤, ١) ، (٨, ١) .$$

[٩] مساحة المعين = $\frac{١}{٢}$ حاصل ضرب قطريه = ٦
وحدة مربع .

[١٠] الشكل مربع ومحيطه = ٢٠ وحدة طولية ،
ومساحته = ٢٥ وحدة مربعة .

[١١] جـ هي (٢- ، ١-) ، ومساحة المثلث = ١٠
وحدة مربعة .

التقويم

يكون التقويم بنائياً من خلال متابعة المدرس لنشاط
الطلاب أثناء الحصة ومتابعة إنجاز الواجبات المكلفين
بها .

ويعطى في نهاية الحصة الرابعة تمرين مثل التمرين
التالي كخطوة تقويم :

إذا كانت $A(5, -١)$ ، $B(-٢, ١)$ أوجد
البعد بين النقطتين ١ ، ب ؟

التقويم

يكون التقويم بنائياً من خلال متابعة المدرس لنشاط الطلاب أثناء الحصص وإنجاز الواجبات المكلفين بها في الصف والمنزل .
ويعطى في نهاية الحصّة الثالثة تمرين مثل التمرين التالي كخطوة تقويم .
أوجد إحداثي منتصف AB إذا كان $A(3, 5)$ ،
ب $(3, -1)$.

٣ : ٥ الانسحاب

عدد الحصص : خمس حصص .

الأهداف

- ١ - يتعرف على مفهوم الانسحاب .
- ٢ - يوجد صورة نقطة بانسحاب مقداره k وحدة ، في الاتجاه الموجب أو السالب لمحور السينات أو الصادات .
- ٣ - تحديد مقدار واتجاه انسحاب إذا علم فيه النقطة وصورته أو صورته .

المحتوى :

- ١) إذا أثر انسحاب مقداره k وحدة في الاتجاه الموجب لمحور السينات فإن هذا الانسحاب يربط كل نقطة $P(x, y)$ بصورتها $P'(x+k, y)$ ويعبر عن ذلك رمزياً كما يلي :
 $P(x, y) \rightarrow P'(x+k, y)$.
ويعبر عن الانسحاب في الاتجاه السالب لمحور السينات كما يلي : $P(x, y) \rightarrow P'(x-k, y)$.
- ٢) نعبر عن انسحاب مقداره k وحدة في الاتجاه الموجب لمحور الصادات كما يلي :

٢ - يساعد طلابه في مقارنة الإحداثيين السيني والصادي لنقطتي نهايتي قطعة مستقيمة على مستقيم يوازي أحد المحورين واستنتاج الخواص المتعلقة بذلك .

٣ - يوضح كيفية إيجاد إحداثي إحدى نهايتي قطعة مستقيمة بمعلومية إحداثي النهاية الأخرى وإحداثي نقطة المنتصف ويمكن الاستعانة لتوضيح ذلك برسم القطعة في مستوى إحداثي وتوضيح الحل من خلال الرسم .

إعطاء واجبات صفية كلما أتاح الوقت في الحصتين الأولى والثانية ويخطط لإعطاء واجب صفي في الحصّة الثالثة ، ويقوم المدرس بملاحظة الطلبة أثناء الحل ويرشد ويساعد من يحتاج حتى يمكنه التغلب على صعوبات وأخطاء الطلبة أول بأول .

٤ - إعطاء واجب منزلي نهاية كل حصّة وفقاً لما ينجز في تلك الحصّة .

٥ - متابعة الواجبات المنزلية ومعالجة الصعوبات لدى الطلاب .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٥] $(3, 1)$ ، $(-3, 1)$.

[٦] ينبه المدرس طلابه أن هناك وضعين لـ H .

— H أعلى ن فتكون $H(4, 4)$ ، ن $(4, 5)$ ،

— H أسفل ن فتكون $H(4, -6)$ ، ن $(4, -3)$.

[٧] يساعد المدرس طلابه بتحديد المحور الموازي لـ $ص$ ع ويوضح لهم أن هناك وضعين للنقطة $ع$

وتكون $ع(1, 5)$ وصفية وعندما تكون $ع$ أعلى $ص$

تكون $ع(1, -5)$ ، وعندما $ع$ أسفل $ص$

تكون $ع(1, -5)$ ، وعندما $ع$ أسفل $ص$

- ٦ - مناقشة حل الأمثلة في كتاب الطالب ، أو ما شابه ذلك من التمارين .
- ٧ - تكليف الطلبة بواجب منزلي نهاية كل حصّة في ضوء ما يُنجز في تلك الحصّة .
- ٨ - متابعة الواجبات الصفية والمنزلية ومعالجة الصعوبات المستجدة أول بأول وتقديم الإرشادات والمساعدة لمن يحتاج .

إرشادات لحلول بعض التمارين والمسائل

- [٧] أولاً : الانسحاب والاتجاه السالب لمحور السينات مقداره ٤ وحدات .
- ثانياً : الانسحاب في الاتجاه الموجب لمحور الصادات مقداره ٣ وحدات .
- [٨] أولاً : (س ، ص) ← (س ، ص - ٢)
- ثانياً : (س ، ص) ← (س + ٢ ، ص) .
- [٩] أولاً : ب (- ٦ ، ٠)
- ثانياً : (س ، ص) ← (س - ٤ ، ص)

التقويم

- يتم تقويم بنائي من خلال أداء الطلبة لحل المسائل والواجبات المنزلية وفي نهاية الحصّة الخامسة ، كما يقدم كخطوة تقويم نهاية الحصّة الخامسة يعطى فيها تمرين كالتالي .
- أوجد صورة النقطة (٣ ، - ٢) تحت تأثير انسحاب :
- أولاً : في الاتجاه السالب لمحور السينات مقداره ٣ وحدات .
- ثانياً : في الاتجاه الموجب لمحور الصادات مقداره ٢ وحدتين .

(س ، ص) ← (س ، ص + ل) ، ونعبر عن الانسحاب في الاتجاه السالب لمحور الصادات كما يلي : (س ، ص) ← (س ، ص - ل) .

الوسائل

أوراق لرسم بياني ، لوحة رسم بياني + طباشير ملونة ومسطرة .

تنفيذ الدرس

- ينفذ الدرس في خمس حصص على النحو التالي :
- الحصّة الأولى : مفهوم الانسحاب .
- الحصّة الثانية : التعبير عن الانسحاب رمزياً وكلامياً .
- الحصص الثالثة والرابعة والخامسة : تمارين ومسائل .
- وعند تنفيذ الدرس يقوم المدرس بمراجعة الآتي :
- ١- يوضح مفهوم الانسحاب من خلال النشاطين ١ ، ٢ ، ومن خلال أمثلة حياتية مثل سحب جسم من مكان لآخر أو سحب سيارة معطلة من مكانها إلى مكان آخر .
 - ٢ - يساعد طلابه في التعرف على اتجاه الانسحاب ومقداره من خلال النشاط (٣) .
 - ٣ - يعود طلبته في تحديد اتجاه الانسحاب ومقداره لانسحاب معبر عنه رمزياً . كما يساعدهم في التعبير الرمزي عن انسحاب معطى .
 - ٤ - مناقشة العمليات العكسية وذلك بإعطاء صور لنقط معينة ، ومن خلالها يتم التعرف على مقدار الانسحاب ونوع الاتجاه بالنسبة للمحور .
 - ٥ - الاستعانة بورقة رسم بياني لتوضيح انسحاب الأشكال الهندسية ، مثل : المثلث أو المربع أو المعين . وتكليف الطلبة بمثل ذلك على دفاترهم ، ومن خلال ذلك تتم المساعدة لهم ومعالجة الصعوبات التي ستظهر .

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

يهدف هذا الدرس إلى تمكين الطلبة من إتقان معارف ومهارات الوحدة يتقن المعارف والمهارات التي وردت في الوحدة .

تنفيذ الدرس

يُنفذ الدرس في حصتين ويراعي المدرس عند التنفيذ الآتي :

- ١ - يفضل أن يكون المدرس قد خطط لواجب منزلي في الحصة السابقة وطلب من الطلاب إنجازه .
- ٢ - يتابع المدرس حل الواجب المنزلي ويعمل على حل الصعوبات التي قد تظهر .
- ٣ - يطلب المدرس من بعض الطلاب حل بعض التمارين على السبورة ويقوم بتوضيح الخطوات الأساسية والأخطاء التي قد تبرز عن بعض الطلاب والتأكد من تلافيها في المستقبل .
- وبشكل عام يخطط المدرس لهذا الدرس من خلال رصد صعوبات الطلبة في دروس الوحدة السابقة يقوم بمعالجة بعض هذه الصعوبات .

٤ - يطلب المدرس من الطلاب حل بعض التمارين في دفاترهم ويقوم هو بالمرور عليهم ومساعدتهم وإرشاد من يحتاج ، ويعالج الصعوبات والأخطاء أول بأول .

٥ - يعزز الترابط بين موضوعات الوحدة من خلال التمارين والمسائل المركبة .

٦ - بشكل أساسي يعمل على تثبيت معارف الوحدة واثقان مهاراتها والإعداد لاختبار الوحدة في

الحصة القادمة ، وبذلك يعطى في نهاية الدرس اختبار الوحدة الذي في الكتاب المدرسي إستعداداً وتهيئة للاختبار الصفّي .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[١] مستطيل محيطه ٢٠ وحدة طول ومساحته ٢٤ وحدة مربعة .

[٢] شبه منحرف ٢٠ وحدة مربعة .

[٣] الشكل متوازي أضلاع ، (١ ، ٠) .

[٤] $|AB| = |A'B'| = ٨$ وحدات طولية ، $|CD| = ٥$ وحدات طولية .

[٥] معين $٦ = ٦$ وحدات طولية ، $٤ = ٤$ وحدات طولية ، المساحة $١٢ = ١٢$ وحدة مربعة .

[٧] أولاً : (س ، ص) $\leftarrow$ (س - ٥ ، ص) .

ثانياً : (س ، ص) $\leftarrow$ (س ، ص + ٥) .

ثالثاً : (س ، ص) $\leftarrow$ (س ، ص - ٥) .

(س ، ص) (س - ٥ ، ص) ولا يهم هذا الترتيب .

الشكل ١ ب ج د مستطيل ، مساحة الشكل

١ ب ج د = مساحة الشكل ١ ب ج د = $٢٤ =$ وحدة مربعة .

[٨] متساوي الساقين ، مساحته $٨ = ٨$ وحدات مربعة .

[٩] (س ، ص) $\leftarrow$ (س ، ص - ٤) .

[١٠] (١) (س ، ص) $\leftarrow$ (س ، ص - ٦)

(٢) (س ، ص) $\leftarrow$ (س + ٤ ، ص)

(٣) (س ، ص) $\leftarrow$ (س + ٤ ، ص)

(٤) (س ، ص) $\leftarrow$ (س ، ص - ٦) .

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

يهدف هذا الدرس إلى قياس مدى تحقق أهداف الوحدة لدى الطلبة .

تنفيذ الدرس

يُنَفَّذ هذا الدرس في حصتين على النحو التالي :
الحصّة الأولى : يقدم الاختبار الذي في دليل المعلم .
الحصّة الثانية : يقوم المعلم بمعالجة الأخطاء والصعوبات التي برزت عند الطلاب من خلال إجاباتهم عن أسئلة الاختبار ، وفيما يلي جدول بأرقام الأسئلة وأرقام الأهداف المرتبطة بها .

رقم السؤال	رقم الهدف
١	١
١	ب
١	ج
٢	١
٢	ب
٢	ج
٣	٦

- س١) إذا كانت م (٤ ، -٣) ، ن (٤ ، ١) المطلوب
١) ما هو المحور الموازي لـ $\overleftrightarrow{MN}$ ؟
ب) أوجد البعد بين النقطتين م ، ن .
ج) اكتب نقطة المنتصف ع لـ $\overleftrightarrow{AB}$.
- س٢) إذا كانت و (٠ ، ٠) ، ل (٠ ، -٥) المطلوب
١) عبر كلامياً عن الانسحاب الذي يجعل ل صورة للنقطة و .
ب) عبر رمزياً عن الانسحاب الذي يجعل و صورة للنقطة ل .
ج) أوجد صورتين النقطتين و ، ل تحت تأثير الانسحاب ٠ (س ، ص) ← (س ، ص+٣) .
- س٣) ارسم في مستوى إحداثي المثلث أ ب ج فيه
١) (٤ ، ٥) ، ب (٥ ، -١) ، ج (١ ، -١) ، ثم ارسم صورته وفق الانسحاب :
(س ، ص) ← (س - ٢ ، ص)

س١) إذا كانت م (٤ ، ٣-) ، ن (٤ ، ١) المطلوب
١) ما هو المحور الموازي لـ $\vec{m}$ ؟

ب) أوجد البعد بين النقطتين م ، د .

ج) اكتب نقطة المنتصف ع لـ $\vec{AB}$.

س٢) إذا كانت و (٠ ، ٠) ، ل (٠ ، ٥-) المطلوب
١) عبر كلامياً عن الانسحاب الذي يجعل
ل صورة للنقطة و .

ب) عبر رمزياً عن الانسحاب الذي يجعل
و صورة للنقطة ل .

ج) أوجد صورتين النقطتين و ، ل تحت تأثير

الانسحاب ٠ (س ، ص) $\leftarrow$ (س ، ص + ٣) .

س٣) ارسم في مستوى إحداثي المثلث أ ب ج فيه

أ (٤ ، ٥) ، ب (٥ ، ١-) ، ج (١ ، ١-) ، ثم

ارسم صورته وفق الانسحاب :

(س ، ص) $\leftarrow$ (س - ٢ ، ص)

جدول توزيع الحصص

أهداف الوحدة

- يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من تدريس هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن :
- ١ - يتعرّف على خواص التناسب .
 - ٢ - يحسب طول أجزاء قطعة مستقيمة إذا علم طولها ونسبة تقسيمها من الداخل (أو من الخارج) .
 - ٣ - يتعرّف على مبرهنة طاليس .
 - ٤ - يعين التناسب الناتج من تقاطع مستقيم مع ضلعي مثلث موازياً للضلع الثالث .
 - ٥ - يتعرّف على مبرهنة المنصف لزاوية مثلث من الداخل (أو من الخارج) ، وعكسها .
 - ٦ - يتعرّف على مفهوم تشابه الأشكال الهندسية .
 - ٧ - يتعرّف على شروط تشابه مثلثين .
 - ٨ - يحل مسائل تطبيقية تتعلق بالنسبة والتناسب .

البند	الموضوع	عدد الحصص
١ - ٦	مراجعة	١
٢ - ٦	خواص التناسب	٤
٣ - ٦	تقسيم قطعة مستقيمة	٣
٤ - ٦	مبرهنة طاليس	٣
٥ - ٦	نتيجة على مبرهنة طاليس	٢
٦ - ٦	المنصفان الداخلي والخارجي لزاوية	
	مثلث	٥
٧ - ٦	التشابه	٣
٨ - ٦	تشابه المثلثات	٥
٩ - ٦	تمارين عامة ومسائل	٢
١٠ - ٦	اختبار الوحدة	٢
	مجموع الحصص	٣٠

لمحة تاريخية :

تبدو الرياضيات العربية كما تعرضها معظم بحوث تاريخ العلوم منذ بداية القرن التاسع عشر بمظهر مليء بالمفارقات ، شأنها في ذلك شأن بقية العلوم المكتوبة بالعربية ، فعلى الرغم من كونها تبدو في هذه البحوث باباً أساسياً من ابواب تاريخ الرياضيات الكلاسيكية إلا أنها لاتعدّها في واقع الأمر جزءاً منها . فإذا كان متعذراً على مؤرخ العلم الكلاسيكي تجنب مواجهة المؤلفات الرياضية العربية خلال ترجماتها اللاتينية أو العبرية ، أو متخفية في ثنايا أعمال أولئك الذين كانوا على اطلاع على اللغة العلمية آنذاك « اللغة العربية » ، فإن قواعد اخراج هذه المسرحية فرضت حلاً لم يتغير منذ القرن التاسع ، يتمثل في دعوة هذه الرياضيات إلى التواري لتلحق في كواليس التاريخ بذوي الأدوار الثانوية الذين لا يتمايزون إلا سلباً ، وفي الدلالة عليها بعبارة مثقلة بالخيالات والاساطير ولاتستدعي أي تعليق « الرياضيات غير العربية » .

إن الايدولوجية التي ينطلق منها معظم المؤرخين الغربيين لتاريخ الرياضيات تقوم على فكرة « غربية العلم الكلاسيكي » ولذا أعطت أولوية مطلقة للمؤلفات اليونانية المترجمة إلى اللغة العربية ولكنها غضت الطرف عن الأعمال الابداعية العربية . صحيح أن لليونان إنجازات لاتنكر في تاريخ الرياضيات ، لكن الصحيح أيضاً أن التفوق الاغريقي سبقته جهوداً علمية كبيرة في مصر وفي بلاد ما بين النهرين ، فالمعروف عن فيثاغورس أنه رحل إلى بابل وعاش فيها حوالي اثني عشرة سنة يدرس الحساب والموسيقى ، كما أن كل من اقليدس وبطليموس عاش في الاسكندرية وتعلم فيها الكثير من مبادئ علم الهندسة والفلك ، ويشهد بذلك معرفة قدماء المصريين بالحالة الخاصة لمبرهنة فيثاغورس حيث أستطاعوا بطريقة عملية إنشاء مثلثات قائمة الزاوية ، ومع ذلك فإن القرون الثلاثة الممتدة منذ طاليس (٦١١ ق.م) الذي تشكل مبرهنته جزءاً أساسياً من مواد هذه الوحدة ، إلى اقليدس (٣٠٠ ق.م) تعتبر فترة نمو ما يسمى بالهندسة البرهانية .

أقسام الوحدة :

تشتمل هذه الوحدة على عشرة بنود :

- في البند الأول يتم مراجعة لما سبق دراسته في الصف السادس من المرحلة الاساسية في موضوعي النسبة والتناسب كمتطلب أساسي لاستيعاب الموضوعات الجديدة التي تتضمنها الوحدة .
- وتناول البند الثاني بعض خواص التناسب ، وقد عرضت بأسلوب يتناسب مع قدرة الطالب على الفهم في هذه المرحلة .
- في البند الثالث يتعرف الطالب تقسيم قطعة مستقيمة من الداخل (أو من الخارج) كتطبيق مباشر على مفهومي النسبة والتناسب ، بحيث يتمكن الطالب من تطبيق خواص التناسب في حل بعض المسائل الهندسية .
- تناول البندان الرابع والخامس مبرهنة طاليس ونتيجتها .
- ويتضمن البند السادس مبرهنة المنصف لزاوية رأس المثلث وعكسها .

- وتتبع ذلك مباشرة دراسة مفهوم التشابه للأشكال الهندسية وتشابه المثلثات ، حيث يظهر ذلك في البندين السابع والثامن .
- تختتم هذه الوحدة بالبندين التاسع (تمارين عامة) والعاشر (اختبار الوحدة) .

المفاهيم والرموز :

- التناسب ، القطع المتناسبة .
- التقسيم من الداخل (أو من الخارج) لقطعة مستقيمة .
- مبرهنة طاليس .
- المنصف لزاوية مثلث .
- التشابه ورمزه ($\sim$) .
- تشابه مثلثين .

– يناقش مع الطلبة الأمثلة الواردة في الكتاب المدرسي
وبعض التمارين ويحدد تمارين أخرى كواجب منزلي .

التقويم

يتم من خلال المناقشة مع الأخذ بعين الاعتبار أن
هذا الدرس مراجعة لما سبق دراسته في الصف السادس،
ولذا يعتبر هذا الدرس تقويمياً قبلياً وبالتالي على المدرس
التأكد من الطلبة يتقنون كافة المعارف والمهارات الواردة
فيه حيث تشكل أساساً لما بعدها .

عدد الحصص : حصة واحدة .

الهدف

يتقن المعارف حول مفهوم النسبة و التناسب .

تنفيذ الدرس

يُنفذ هذا الدرس في حصة واحدة ، يقوم المدرس
بمراجعة مايلي :

- يراجع المدرس مع الطلبة مفهوم النسبة كمقارنة بين
مقدارين أو كميتين من نوع واحد ، مع التأكيد
على أن تكون وحدات الكميتين من النوع نفسه .
- يعطى أمثلة على النسبة مثل : النسبة بين طولي
قطعتين ، النسبة بين عمري طالبين ، النسبة بين
عدد طلبة الفصل إلى عدد طلبة المدرسة ، ويناقش
مع الطلبة طرق التعبير عن النسبة في كل حالة .
- يراجع مع الطلبة مفهوم التناسب انطلاقاً من نسبة
معلومة مثل $\frac{4}{6}$ ، ويطلب منهم اختصار هذه
النسبة :

$\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ ويشير إلى أن تساوي النسبتين يسمى
تناسباً .

- يقدم تعريف التناسب رمزياً والصورة الأخرى للتعبير

عنها : $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ (أو $a : b = c : d$) ، ومن

أن الحدين a ، c هما طرفي التناسب ، والحدين
 b ، d هما وسطي التناسب .

- يعطى قاعدة الضرب التبادلي الناتجة عن التناسب ،

أي إذا كان $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ، فإن $a \times d = b \times c$.

كما يؤكد على عكس هذه القاعدة : إذا كان

$$a \times d = b \times c \text{ فإن } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} .$$

التناسب ، وخصائص الأعداد النسبية ، بمعنى أنها قواعد رياضية تعتمد على تعاريف سبق للطلاب التعرف عليها ، وليست مفاهيم جديدة .

– الأمثلة العددية الواردة في كتاب الطالب تستخدم بغرض توضيح الخواص فقط ، أما إبراز أهمية هذه الخواص فيتم بحل تمارين ومسائل متقدمة نوعاً ما ؛ بحيث يدرك معها الطالب درجة صعوبة حلها بدون استخدام تلك الخواص .

– التحقق من صحة حل التمرين أو المسألة أمراً مهماً في تعميق فهم الطالب للخواص ، ولیمارس النقد الذاتي .

– إثبات الخواص ليس هدفاً لهذا الدرس ، ومع ذلك يمكن للمدرس مساعدة الطلبة على إثبات بعض الخواص ، وذلك باستخدام خصائص الأعداد النسبية ، فمثلاً لإثبات الخاصية (٣) ننطلق من أن $\frac{ج}{س} = \frac{١}{ب}$ ، وبإضافة العدد (١) إلى الطرفين ثم توحيد المقامات في كل طرف نصل إلى أن $\frac{ج + س}{س} = \frac{١ + ب}{ب}$.

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٢] الفقرتان ١ ، ٤ تطبيق مباشر للخاصية (٣) ، الفقرة ب تطبيق الخاصية (٤) .

$$\frac{١}{٣} = \frac{١}{ب} \quad \square \quad \frac{٤}{٣} = ١ + \frac{١}{ب} \quad (ج)$$

$$\frac{٣}{١} = \frac{ب}{١} \quad \square \quad (خاصية « ١ »)$$

$$٢ = \frac{١ - ب}{١} \quad \square \quad \frac{١ - ٣}{١} = \frac{١ - ب}{١} \quad \square$$

$$\boxed{٧ = ١} \quad \square \quad ٢ = \frac{١٤}{١} \quad \square$$

[٣] هناك طريقتان للحل :

عدد الحصص : أربع حصص .

الأهداف

- ١ – يتعرف على خواص التناسب .
- ٢ – يستخدم خواص التناسب لحل التمارين والمسائل .

المحتوى

– إذا كان : $\frac{ج}{س} = \frac{١}{ب}$ ، فإن :

$$\frac{س}{ج} = \frac{ب}{١} \quad (١)$$

$$\frac{ب}{س} = \frac{١}{ج} \quad (٢)$$

$$\frac{س + ج}{س} = \frac{ب + ١}{ب} \quad (٣)$$

$$\frac{س - ج}{س} = \frac{ب - ١}{ب} \quad (٤)$$

(٥) إذا كان : $\frac{ج}{س} = \frac{١}{ب} = \frac{ك}{و}$ ، فإن :

$$\frac{ج - ١}{س - ب} = \frac{ج + ١}{س + ب} = ك$$

(٦) إذا كان $\frac{ج}{س} = \frac{١}{ب} = \frac{هـ}{و}$ ، فإن :

$$\frac{ج + س + هـ}{و + س + ب} = ك$$

تنفيذ الدرس

يُنْفَذ هذا الدرس في أربع حصص على النحو التالي :

الحصة الأولى : الخواص (١) ، (٢) ، (٣) .

الحصة الثانية : الخواص (٤) ، (٥) ، (٦) .

الحصتين الثالثة والرابعة : تمارين ومسائل .

وعند تنفيذ الدرس يُراعى المدرس الآتي :

– يتم تقديم خواص التناسب ، بالاعتماد على تعريف

- باستخدام خواص التناسب أوجد قيمة كل من
ب ، أ :

$$(1) \quad \frac{1}{3} = \frac{1}{b} \quad , \quad 8 = b + 1$$

$$(2) \quad \frac{17}{9} = \frac{1}{b-9} = \frac{1}{b}$$

٣ : ٦ تقسيم قطعة مستقيمة

عدد الحصص : ثلاث حصص .

الأهداف

(١) يميز التقسيم من الداخل والتقسيم من الخارج
لقطعة مستقيمة .

(٢) يحسب طول قطعة مستقيمة باستخدام خواص
التناسب .

المحتوى :

- التقسيم من الداخل :

● إذا وقعت النقطة جـ على $\overline{AB}$ ، نقول إن (جـ)
تقسم $\overline{AB}$ من الداخل بنسبة |جـ أ| : |جـ ب| .



- التقسيم من الخارج :

● إذا وقعت النقطة جـ على امتداد $\overline{AB}$ ، نقول إن
(جـ) تقسم $\overline{AB}$ من الخارج بنسبة |جـ أ| : |جـ ب| .



تنفيذ الدرس

يُنفذ هذا الدرس في ثلاث حصص على النحو التالي :

$$١ - \text{بتطبيق الخاصية (٦)} : \frac{4}{5} = \frac{4+1-16+1}{5+b+b}$$

$$\frac{4}{5} = \frac{20}{5+b+b} \quad \square \quad b=10$$

$$\frac{4}{5} = \frac{1}{10} \quad \square \quad 8=1$$

$$٢ - \text{من التناسب} \quad \frac{1-16}{b} = \frac{1}{b} \quad \text{نحصل على}$$

$$\frac{4}{5} = \frac{8}{b} \quad \text{وبوضع } b=8, \text{ ومنه } 1-16=1$$

$$\text{ينتج أن } b=10$$

$$[٥] \quad \frac{ج}{ب} = \frac{١}{٣} = \frac{٢}{٦}, \text{ ومنه } \frac{ج}{ب} = \frac{٢}{٦} \text{ (خاصية «٢»)}$$

$$\therefore \frac{٥}{٦} = \frac{1}{b}$$

$$\therefore \frac{ج}{ب} = \frac{1}{٥} = \frac{١}{٥} \text{ ، باستخدام الخاصية «٦»}$$

$$\text{نجد أن : } \frac{1}{5} = \frac{1+1+1}{13} \quad \square \quad \frac{1}{5} = \frac{1040}{13}$$

$$\square \quad 400=1, \quad 480=b, \quad 160=ج$$

$$[٩] \quad (١) \quad \frac{ج}{ب} = \frac{1}{5} \quad \square \quad 1 + \frac{1}{ب} = 1 + \frac{1}{ب}$$

$$\square \quad \frac{ج+1}{5} = \frac{ب+1}{ب}$$

(٢) بطرح العدد (١) من الطرفين نحصل على

$$\frac{ج-1}{5} = \frac{ب-1}{ب}$$

التقويم

يتم التقويم بنائياً من خلال المناقشة ومتابعة حل
التدريبات الصفية والواجبات المنزلية : ويمكن تقديم
السؤال التالي في نهاية الحصة الرابعة كخطوة تقييم
نهائية :

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٢] نضع أولاً النسبة الناتجة عن التقسيم: $|أ ج| : |ب ج|$ ،

ومنه يكون $\frac{|أ ج|}{|ب ج|} = \frac{٧}{٣}$ ، وباستخدام خواص

التناسب نجد $|ب ج| = ١١,٢٥$ سم ،

$$|أ ج| = ١٥ + ١١,٢٥ = ٢٦,٢٥ \text{ سم} .$$

$$[٤] \quad \frac{|أ ه|}{|أ ج|} = \frac{٥}{٧} .$$

$$\therefore \frac{|أ ه|}{|أ ج|} = \frac{١٢}{٧} = \frac{|أ ه| + |ه ج|}{|أ ج|} .$$

$$\therefore \frac{١٢}{٧} = \frac{٢٤}{|أ ج|} , \text{ ومنه } |ه ج| = ١٤ \text{ سم}$$

$$\therefore |أ ه| = ١٠ \text{ سم} .$$

$$\therefore , \quad \frac{|أ ه|}{|ه ب|} = \frac{|أ ج|}{|أ ب|} ,$$

$$\therefore \frac{١٠}{٥} = \frac{|أ ج|}{|أ ب|} .$$

$$\therefore \frac{١٥}{٥} = \frac{|أ ج| + |أ ب|}{|أ ب|} .$$

$$\therefore \frac{٢٠}{٥} = \frac{|أ ج|}{|أ ب|} = \frac{١٥}{٥} .$$

$$\therefore \frac{٢٠}{٣} = |أ ب| \text{ سم} .$$

الحصة الأولى : التقسيم من الداخل .

الحصة الثانية : التقسيم من الخارج .

الحصة الثالثة : تمارين ومسائل .

وعند تنفيذ الدرس على المدرس مُراعاة ما يلي :

– يرسم المدرس قطعة مستقيمة ، ولتكن $\overline{أ ب}$ ، ويفرض

نقطة واقعة عليها مثل (ج) ، ويشير إلى أن (ج)

قسمت $\overline{أ ب}$ من الداخل إلى قطعتين ويحددهما

على الرسم : $\overline{أ ج}$ ، $\overline{ج ب}$ ، ويطلب من الطلبة

تحديد النسبة الدالة من خلال مقارنة طولي

القطعتين : $|أ ج| : |ب ج|$ ، مع التأكيد

على أنه يمكن التعبير عن النسبة بالصورة :

$|أ ج| : |ب ج|$ ، إذا كان المطلوب من جهة « ب » .

– يُنفذ نشاط عملي بمشاركة الطلبة لتوضيح التقسيم

من الخارج .

وبالأسلوب نفسه الذي نريد به التقسيم من

الداخل .

– في دراسة كل من الحالتين : التقسيم من الداخل –

التقسيم من الخارج لابد من التأكيد على :

● الربط بين موقع النقطة بالنسبة للقطعة المستقيمة

ونوع التقسيم ، أي أنه إذا كان : $ج \in \overline{أ ب}$ ،

فإن التقسيم من الداخل ، إذا كانت ج تقع

على امتداد $\overline{أ ب}$ ، فإن التقسيم من الخارج .

● الربط بين رمز القطعة المستقيمة والنسبة الناتجة

عن التقسيم ج $\in \overline{أ ب}$ فنحصل على

$$|أ ج| : |ب ج| .$$

– يُناقش المدرس الأمثلة الواردة في الكتاب المدرسي

بعد كل حالة مع تفصيل خطوات الحل .

– يحدد المدرس للطلبة بعض التمارين كواجب صفي

وبعض الآخر كواجب منزلي في نهاية كل حصة

دراسية مع الاهتمام بالمتابعة والانجاز وتقديم المساعدة

والإرشاد لمن يحتاج مع متابعة ومراجعة الواجب

المنزلي السابق في بداية الحصة الدراسية التالية .

المتوازية ، ولأي - قاطعين (متوازيين أو غير متوازيين) .

- إن قدرة الطلبة على استخدام المبرهنة في حل التمارين والمسائل مرهون باكتسابهم مهارة تحديد التناسبات الناتجة عن المبرهنة ، لذلك يفضل قبل مناقشة الأمثلة الواردة في الكتاب أن يقوم المدرس بتكثيف التدريبات التي تحقق هذا الهدف ، وتعتبر الاستراتيجية المعروضة في كتاب الطالب عقب المبرهنة وسيلة مساعدة في ذلك ، على أن تقتصر تلك التدريبات على عرض أشكال مختلفة لقاطع مستقيمين مع عدد من المستقيمات المتوازية (في أحد الأشكال يكون القاطعان متوازيين وفي شكل الآخر يكونا متقاطعين ... إلخ) ويطلب من الطلبة تحديد التناسبات الناتجة في كل حالة .

- عند مناقشة الأمثلة في الكتاب ، يوجه المدرس الطلبة إلى ضرورة الربط بين المطلوب والتناسبات الناتجة عن المبرهنة ، ذلك من شأنه أن يعود الطلبة على الدقة في التعبير والتوجه إلى الحل مباشرة .

- في نهاية الحصة الثانية ، يحدد المدرس بعض التمارين والمسائل كواجب منزلي على أن تتم مناقشتها في الحصة الثالثة ، كما تُعطى بعض التمارين الصفية في الحصة الثالثة ويقوم المدرس بمتابعة الطلبة وتقديم الإرشاد والمساعدة لمن يحتاج .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٣ ب] : $\because \overleftrightarrow{AZ} \parallel \overleftrightarrow{BZ} \parallel \overleftrightarrow{JH} \parallel \overleftrightarrow{ZD} \parallel \overleftrightarrow{ZH}$ قاطعان لها .

$$\therefore \frac{AZ}{AH} = \frac{BZ}{BH} = \frac{JH}{HD} = \frac{ZD}{DH} = \frac{ZH}{HZ} = \frac{4}{2} = 2$$

ومنه $AH = 2 \times 5 = 10$ سم .

$$\because \overleftrightarrow{AZ} \parallel \overleftrightarrow{BZ} \parallel \overleftrightarrow{JH} \parallel \overleftrightarrow{ZD} \parallel \overleftrightarrow{ZH}$$

$\therefore AH \parallel ZH$ متوازي أضلاع

عدد الحصص : ثلاث حصص .

الأهداف

- ١ - يبرهن مبرهنة طاليس .
- ٢ - يستخدم مبرهنة طاليس في حل بعض التمارين والمسائل .

المحتوى

المستقيمات المتوازية تحدد على قاطعين لها قطعاً ، أطوالها متناسبة .

تنفيذ الدرس

يُنفذ هذا الدرس في ثلاث حصص على النحو التالي :

- الحصة الأولى : مبرهنة طاليس .
 - الحصة الثانية : أمثلة وتدريبات .
 - الحصة الثالثة : تمارين ومسائل .
- وعند تنفيذ الدرس يُراعى ما يلي :
- ينفذ الطلبة النشاط الوارد في الكتاب تحت توجيه وإشراف المدرس بغرض الوصول إلى استنتاج المبرهنة .
 - يطلب المدرس من بعض الطلبة التعبير عن المبرهنة بصيغ مكافئة للصيغة الواردة في الكتاب ، بغرض تعميق إدراكهم لمضمون المبرهنة ، مثل : إذا قطع مستقيمان مستقيمتان متوازية فإننا نحصل على قطع متناسبة في الطول .
 - يشرك الطلبة في برهان المبرهنة ، ويلفت انتباههم إلى أن البرهان الوارد في الكتاب هو برهان لحالة خاصة من المبرهنة ، وهي الحالة التي فيها عدد المستقيمات المتوازية ثلاثة فقط والقاطعان متوازيين ، لكن المبرهنة صحيحة لأي عدد من المستقيمات

٦ : ٥ نتيجة على مبرهنة طاليس

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

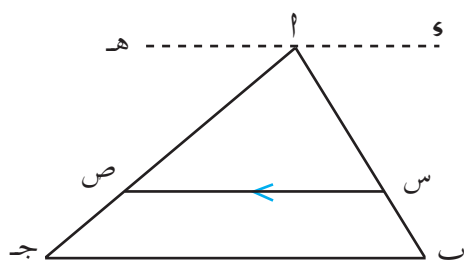
يستنتج أن كل قطعة مستقيمة ترسم موازية ضلعاً من أضلاع المثلث تقسم الضلعين الآخرين إلى أجزاء متناسبة .

المحتوى

- المستقيم الموازي لضلع مثلث يقسم الضلعين الآخرين إلى أجزاء متناسبة .
- إذا قسم مستقيم ضلعي مثلث إلى أجزاء متناسبة كان موازياً للضلع الثالث .

تنفيذ الدرس

- يُنفذ هذا الدرس في حصتين كالتالي :
- الحصة الأولى : نتيجة على مبرهنة طاليس ، وعكس النتيجة .
- الحصة الثانية : تمارين .
- وعند تنفيذ الدرس يُراعى المدرس ما يلي :
- إتباع طريقة عملية للوصول إلى محتوى النتيجة من خلال :



- رسم مثلث $\triangle ABC$ وفرض نقطتين S ، V على AB ، AC بحيث يكون $VS \parallel BC$ ، ومن النقطة A رسم مستقيم AE يمر بالنقطة V بحيث : $AE \parallel BC$.
- استنتاج العلاقة بين المستقيمتين AE ، VS ، BC ، ب ج . مدى تحقق مبرهنة طاليس وتوفر شروطها

$$\therefore |AB| = |AZ| = |AS|$$

بالمثل $BC \parallel VS$ متوازي أضلاع ، ومنه

$$|AB| = |AS| = |AV| = 2,5 \text{ سم}$$

$$|AB| = |AS| + |SV| = 2,5 + 2,5 = 5 \text{ سم}$$

[٥] ارسم مستقيماً يوازي BC مرة ، ويوازي VS

مرة أخرى ، وفي الحالتين يمر بالنقطة E ، ثم طبق

مبرهنة طاليس مرتين :

$$\text{في الأولى تجد أن : } \frac{|AE|}{|AS|} = \frac{|AV|}{|SV|}$$

$$\text{وفي الأخرى تجد أن : } \frac{|AE|}{|AN|} = \frac{|AV|}{|VN|}$$

$$\text{ومنها نجد أن : } \frac{|AE|}{|AN|} = \frac{|AS|}{|SV|}$$

التقويم

يتم التقويم بنائياً من خلال مناقشة النشاطات والأمثلة ، ومتابعة حل الطلبة للتدريبات الصفية والواجبات المنزلية ، ويكلف الطلبة في نهاية الحصة الثالثة بحل التمرين التالي أو تمرين مكافئ له كخطوة تقويم نهائية :

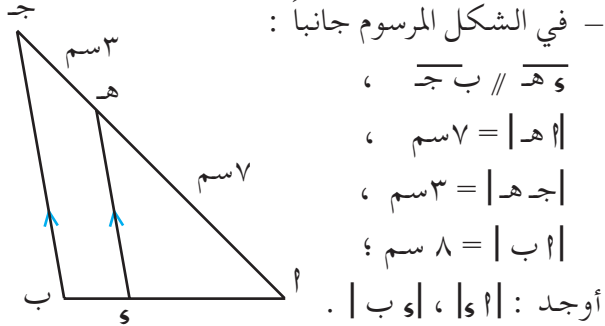
$AB \parallel VS$ شبه منحرف فيه $AE \parallel BC$. رسم $VS \parallel BC$ ، ويقطع AB في S ، AE في V .

$$\text{فإذا كان } \frac{|AS|}{|AB|} = \frac{1}{2} ، |AE| = 3 \text{ سم} ،$$

فأوجد VS .

التقويم

يتم التقويم بنائياً من خلال المناقشة ومتابعة حل التدريبات الصفية والواجب المنزلي ، ويمكن في نهاية الحصة الثانية تقديم التمرين التالي كخطوة تقويم :



٦ : ٦ المنصفان الداخلي والخارجي لزاوية مثلث

عدد الحصص : حصتان .

الأهداف

- (١) يبرهن مبرهنة المنصف لزاوية مثلث من الداخل أو الخارج .
- (٢) يبرهن عكس مبرهنة المنصف لزاوية مثلث .
- (٣) يستخدم مبرهنة المنصف وعكسها في حل مسائل تطبيقية .

المحتوى

- « المنصف لزاوية مثلث من الداخل (أو من الخارج) يقسم الضلع المقابل للزاوية من الداخل (أو من الخارج) إلى جزئين النسبة بين طوليها تساوي النسبة بين طولي ضلعي الزاوية .
- إذا قُسم أحد أضلاع مثلث من الداخل (أو من الخارج) إلى جزئين النسبة بين طوليها تساوي النسبة بين طولي الضلعين الآخرين ، كان المستقيم المار بالرأس المقابل لهذا الضلع ونقطة تقسيمه هو المنصف من الداخل (أو من الخارج) لزاوية الرأس .

تنفيذ الدرس

يُنفذ هذا الدرس في خمس حصص على النحو التالي :

$$\text{واستنتاج التناسب } \frac{|AS|}{|BS|} = \frac{|AS|}{|CS|}$$

ومن ثم الوصول إلى التعميم، وهو نص النتيجة .

- تقديم عكس النتيجة ، وتوضيح مدلولها هندسياً بدون برهان ، والتأكيد على أنه لإثبات أن مستقيم يوازي ضلع مثلث فإننا فقط نطبق عكس النتيجة ، وهذا يتطلب أولاً إثبات أن هذا المستقيم يقسم الضلعين الآخرين إلى أجزاء متناسبة ، وبالتالي فهو يوازي الضلع الثالث .

- يناقش الأمثلة وبعض التمارين الواردة في الكتاب المدرسي مع الطلبة ويحدد تمارين كواجب منزلي .
- يناقش الواجب المنزلي السابق في الحصة الثانية ، ويعطي تمارين صفية ويقوم بمتابعة الطلبة أثناء الحل ويرشد ويساعد من يحتاج .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

$$[١] \therefore \frac{|AS|}{|BS|} = \frac{|AS|}{|CS|} \parallel \overline{BC} .$$

$$\therefore \frac{|AS|}{|BS|} = \frac{|AS|}{|CS|} = \frac{5}{2} \text{ وباستخدام}$$

خواص التناسب نجد $|CS| = 6 \text{ سم}$ ،

$$|AS| = |CS| - |AC| = 6 - 1 = 5 \text{ سم} .$$

$$\therefore |AS| = 5 \text{ سم} .$$

[٣] $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ متوازي أضلاع .

$$\therefore \overline{AE} \parallel \overline{BD} ، \overline{AF} \parallel \overline{CD} .$$

$$\frac{|AS|}{|BS|} = \frac{|AS|}{|CS|} \text{ ومنه } \frac{|AS|}{|BS|} = \frac{|AS|}{|CS|} \text{ (١)}$$

وبالمثل $\overline{BF} \parallel \overline{CD} .$

$$\therefore \frac{|AS|}{|BS|} = \frac{|AS|}{|CS|} \text{ (٢)}$$

من (١) ، (٢) ينتج أن $\frac{|AS|}{|BS|} = \frac{|AS|}{|CS|}$.

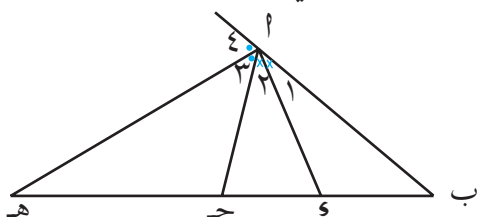
السابقة ، لذلك فالمقارنة بين البرهان الحالي لها والبرهان السابق يعطى أهمية اضافية لمبرهنة المنصف والتمرين [٤] يعبر عن نتيجة لمبرهنة المنصف ، ومضمونها « أن المنصفان الداخلي والخارجي لزاوية مثلث متعامدان » .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٣] البرهان يتم بالتطبيق المباشر لمبرهنة المنصف .

لكن ما نود الإشارة إليه هنا هو أن المقصود بالمنصف هنا هو المنصف الداخلي ، أما المنصف الخارجي في هذه الحالة « المثلث متساوي الساقين » يوازي القاعدة ، كما يتضح ذلك في التمرين [٦] .

[٤] فكرة البرهان كما يلي :



$$\begin{aligned} \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 &= 180^\circ \\ \text{لكن } \angle 2 &= \angle 1 \\ \angle 3 &= \angle 4 \\ \therefore 180^\circ &= 2(\angle 1) + 2(\angle 3) \\ \therefore 90^\circ &= \angle 1 + \angle 3 \\ \therefore AS &\perp AS' \end{aligned}$$

لاحظ أن مضمون التمرين يبقى صحيحاً مهماً كان نوع المثلث ، وبالتالي يمكن تعميم التمرين كنتيجة للمبرهنة نعبر عنها كما يلي :

« المنصفان الداخلي والخارجي لزاوية مثلث متعامدان » .

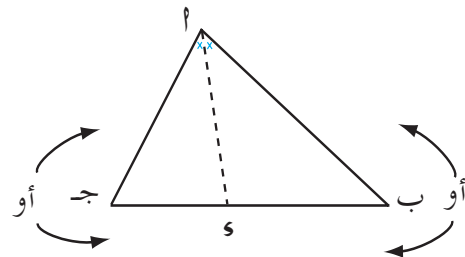
التقويم

– بنائياً من خلال مناقشة التدريبات الصفية والتمارين .
– يُعطى التمرين [٢] أو تمرين مكافئ كخطوة تقويم ، وذلك في نهاية الحصة الخامسة .

حصة الأولى : مبرهنة المنصف .
الحصة الثانية : أمثلة وتمارين .
الحصة الثالثة : تمارين صفية .
الحصة الرابعة : عكس مبرهنة المنصف .
الحصة الخامسة : تمارين .

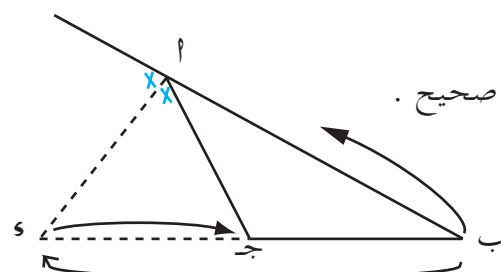
يُراعي المدرس ما يلي خلال تنفيذ الدرس :

– التأكيد على أهمية وضع التناسب بطريقة صحيحة ، وذلك على الصورة الآتية :



$$\begin{aligned} \frac{|AB|}{|AC|} &= \frac{|BS|}{|CS|} \\ \frac{|AB|}{|AC|} &= \frac{|BS|}{|CS|} \text{ أو } \end{aligned}$$

$$\frac{\text{الضلع الأيمن للزاوية ١}}{\text{الضلع الأيسر للزاوية ١}} = \frac{\text{الجزء الأيمن من } \overline{BC}}{\text{الجزء الأيسر من } \overline{BC}}$$



والعكس صحيح .

– إشراك الطلبة في برهان المبرهنة وعكسها أمراً مهماً ، إذ من شأنه أن ينمي قدرتهم على التفكير المنطقي السليم .

– عند تنفيذ الحصة الخاصة بالتمارين والمسائل يحرص المدرس على أن يناقش مع الطلبة التمارين ذات الطبيعة الخاصة مثل التمارين [٣] ، [٤] ، [٦] .
فالتمرين [٣] مثلاً يتناول برهاناً جديداً لحقيقة هندسية سبق أن تعرض لها الطالب في الصفوف

عدد الحصص : ثلاث حصص .

الأهداف

- ١) يتعرف على مفهوم التشابه .
- ٢) يحدد الزوايا المتطابقة والأضلاع المتناسبة لشكلين هندسيين متشابهين ، ويحدد نسبة التشابه .

المحتوى

يتشابه الشكلان الهندسيان إذا تناسب أطوال أضلاعهما المتناظرة وتطابقت (تساوت في القياس) زواياهما المتناظرة ، وتسمى النسبة بين طولي ضلعين متناظرين نسبة التشابه ، ويرمز لتشابه شكلين هندسيين بالرمز (~) .

الوسائل

صور لمناظر طبيعية ، ومعالم وطنية ، عربية ، إسلامية ، أدوات هندسية .

تنفيذ الدرس

يُنفذ هذا الدرس في ثلاث حصص على النحو التالي :

الحصة الأولى : التشابه .

الحصة الثانية : أمثلة وتمارين .

الحصة الثالثة : تمارين ومسائل .

وعند تنفيذ الدرس يُراعى المدرس ما يلي :

– يُمهّد المدرس للدرس بعرض أزواج من الصور لمناظر طبيعية أو لمعالم وطنية ، عربية ، إسلامية ، على نمط الصور الواردة في الكتاب ، ويراعى أن تكون الصور المعروضة ذات أبعاد متناسبة ، ويناقش مع التلاميذ بعض العلاقات بين أبعاد هذه الصور ، التساوي في المساحة ، التطابق ، التناسب) ثم

يبلور النقاش ليصل إلى نتيجة أن هناك أزواج من الأشكال الهندسية غير متطابقة لكنها ذات أبعاد متناسبة وزوايا متطابقة ، مثل هذه الأشكال تسمى أشكال متشابهة .

– يكلف المدرس الطلبة بتنفيذ النشاط الوارد في كتاب الطالب تحت إشرافه ، بغرض أن يتوصل الطلبة بأنفسهم إلى تعريف التشابه ، ثم يكتبه بشكل بارز على السبورة كما يطلب من بعض الطلبة أن يعبروا عن التعريف كل بأسلوبه الخاص للتأكد من مدى فهمهم واستيعابهم للمفهوم ، وهنا ننوه إلى ما يلي :

١ – لا يمكن الحديث عن تشابه شكلين هندسيين لهما عددان مختلفان من الأضلاع .

٢ – للتحقق من تشابه شكلين هندسيين ، يلزم التحقق من أن جميع الزوايا المتناظرة فيهما متطابقة ، وجميع أزواج الأضلاع المتناظرة فيهما متناسبة .

٣ – لكي ننفي تشابه شكلين يكفي أن نحدد زاويتين متناظرتين فيهما ولكنهما غير متطابقتين ، أو ضلعين متناظرين في كل منهما إلا أنها غير متناسبة .

٤ – الاتجاه العكسي لتعريف التشابه أيضاً صحيح ، أي أنه إذا غُلم أن شكلين متشابهين فإن الأضلاع المتناظرة فيهما متناسبة والزوايا المتناظرة فيهما متطابقة .

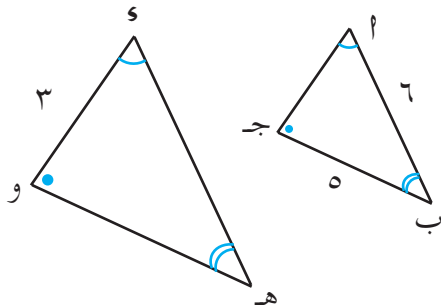
– عند مناقشة أمثلة وتمارين الكتاب ، يتدرب الطلبة على التمييز بين نوعين من التمارين :

١ – تمارين يعطى فيها أزواج من الأشكال الهندسية ويطلب فيها التحقق من مدى تشابهها .

٢ – تمارين يعطى فيها أزواج من الأشكال الهندسية المتشابهة ويطلب فيها تحديد الأضلاع المتناسبة والزوايا المتطابقة ونسبة التشابه .

– يجب التمييز بين تشابه الأشكال الهندسية بشكل عام « محتوى هذا الدرس » وتشابه المثلثات « محتوى الدرس التالي » ، وذلك من حيث الأهداف التي

- [٣] (١) Δ أ ب ج $\sim$ د ه و .
 (٢) $\angle (و \times ج) = \angle (و \times ه)$.
 (٣) $|ه و| = ٤$ وحدة طولية .
 (٤) $|و د| = ٢,٥$ وحدة طولية .
 [٥]



$$\begin{aligned} \therefore \angle (أ \times ج) &= \angle (د \times ه) \\ \angle (ه \times ج) &= \angle (ب \times ه) \\ \therefore \angle (و \times ج) &= \angle (و \times ه) \end{aligned}$$

ومن تشابه المثلثين نجد أن

$$\frac{|ب ج|}{|ه و|} = \frac{٢}{٣} \quad (\text{نسبة التشابه})$$

$$\frac{٥ \times ٣}{٢} = |ه و| \quad \square \quad \frac{٢}{٣} = \frac{٥}{|ه و|} \quad \text{ومنة}$$

$$= ٧,٥ \text{ وحدة طولية .}$$

$$\frac{٢}{٣} = \frac{|أ ج|}{٣} \quad \square \quad \frac{٢}{٣} = \frac{|أ ج|}{|د ه|} \quad \text{بالمثل}$$

$$\square \quad |أ ج| = ٢ \text{ وحدة طولية .}$$

التقويم

بنائياً من خلال المناقشة ومتابعة حل التدريبات الصفية والواجبات المنزلية ، ويمكن تكليف الطلاب بحل التمرين [١] أو تمرين مكافئ له في نهاية الحصة الثالثة .

يتوقع تحققها في كلٍ من الدرسين ، فالحقائق والتعميمات المتعلقة بشروط تشابه الأشكال الهندسية بصورة عامة فوق مستوى الطالب في هذا الصف ، لذلك أقتصرنا في هذا الموضوع على المثلثات فقط (الدرس التالي) .

– عند نهاية الحصة الثانية ، يُكلف المدرس الطلبة بحل بعض التمارين كواجب منزلي ، ويتم مناقشة الواجب في الحصة الثالثة ، ويتم حل تمارين أخرى يحددها المدرس في الصف وكذلك واجب منزلي جديد بحسب تقييمه لأداء الطلاب في حل الواجب الصفّي والمنزلي .

ارشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

$$[٢] (١) \quad \frac{١٠ \times ١٣}{٨} = س \quad \square \quad \frac{١٠}{٨} = \frac{س}{١٣}$$

$$= ١٦,٢٥ \text{ وحدة طولية .}$$

$$\frac{٨ \times ١٦}{١٠} = ص \quad \square \quad \frac{٨}{١٠} = \frac{ص}{١٦}$$

$$= ١٢,٨ \text{ وحدة طولية .}$$

$$(ب) \quad \frac{١٠ \times ١٥}{٢٤} = س \quad \square \quad \frac{١٠}{٢٤} = \frac{س}{١٥}$$

$$= ٦,٢٥ \text{ وحدة طولية .}$$

$$\frac{١٠ \times ١٦}{٢٤} = ص \quad \square \quad \frac{١٠}{٢٤} = \frac{ص}{١٦}$$

$$= \frac{٢٠}{٣} \text{ وحدة طولية .}$$

$$\frac{١٠ \times ١٢}{٢٤} = ع \quad \square \quad \frac{١٠}{٢٤} = \frac{ع}{١٢}$$

$$= ٥ \text{ وحدة طولية}$$

$$(ج) \quad \frac{١٠ \times ٣}{٥} = س \quad \square \quad \frac{١٠}{٥} = \frac{س}{٣}$$

$$= ٦ \text{ وحدة طولية .}$$

$$\frac{٥ \times ٨}{١٠} = ص \quad \square \quad \frac{٥}{١٠} = \frac{ص}{٨}$$

$$= ٤ \text{ وحدة طولية .}$$

عدد الحصص : خمس حصص .

الأهداف

- ١) يستنتج أن المثلثين يتشابهان إذا تناسبت أضلاعهما المتناظرة .
- ٢) يستنتج أن المثلثين يتشابهان إذا تطابقت زاويتان من أحدهما مع زاويتين من الآخر .
- ٣) يستنتج أن المثلثين يتشابهان إذا تطابقت زاوية من أحدهما مع زاوية من الآخر ، وتناسبت ضلعا الزاوية الأولى مع ضلعي الزاوية الأخرى .
- ٤) يستخدم التعميمات الخاصة بتشابه مثلثين في حل بعض التمارين الهندسية .

المحتوى

- يتشابه المثلثان إذا تناسبت أضلاعهما المتناظرة .
- يتشابه المثلثان إذا تطابقت زاويتان من أحدهما مع زاويتين من الآخر .
- يتشابه المثلثان إذا تطابقت زاوية من أحدهما مع زاوية من الآخر ، وتناسب ضلعا الزاوية الأولى مع ضلعي الزاوية الأخرى .

تنفيذ الدرس

يُنفذ هذا الدرس في خمس حصص على النحو التالي :

- الحصة الأولى : الحالة الأولى لتشابه مثلثين .
- الحصة الثانية : الحالة الثانية لتشابه مثلثين .
- الحصة الثالثة : الحالة الثالثة لتشابه مثلثين .
- الحصتان الرابعة والخامسة : تمارين ومسائل .

ويُراعى ما يلي عند تنفيذ الدرس :

- ربطاً بالدرس السابق يلزم التمهيد للدرس بطريقة

مناسبة تجعل الطالب يدرك أهميته المتمثلة في البحث عن أقل الشروط التي تؤدي إلى تشابه مثلثين، فمثلاً يمكن أن يرسم مثلثين على السبورة مثل أ ب ج ، و هـ و بحيث يكون :

$$\frac{أ ب}{أ هـ} = \frac{ب ج}{هـ و} = \frac{أ ج}{أ و} = \frac{١}{٣} ، \text{ ثم يسأل الطلبة}$$

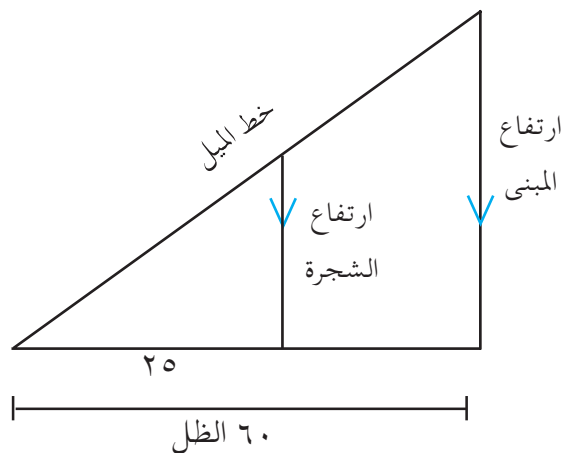
عن الشروط التي يجب أن تتوفر في المثلثين لكي يتشابهان ، بالطبع سيحصل على إجابات من بعض الطلبة تستوحي من التعريف السابق للتشابه ، ومن هنا يمكنه أن يرشدهم إلى تنفيذ النشاط الوارد في الكتاب الخاص بالحالة الأولى لتشابه مثلثين، أو نشاط مكافئ له وتحت إشرافه ، إلى أن يتوصل مع الطلاب إلى الاستنتاج الخاص بالحالة الأولى ... وهكذا .

- ومن المهم بعد مناقشة كل حالة من حالات تشابه المثلثات ، أن تعطى تدريبات صفية كافية (يمكن أن تكون شفوية) بغرض تدريب الطلاب على تحديد بقية العناصر المتناظرة في المثلثين نتيجة تشابههما .

- من الأخطاء التي قد تظهر عند بعض الطلاب « استنتاج تشابه مثلثين بتطابق زاوية من أحدهما مع زاوية من الآخر وتناسب أي ضلعين من الأول مع أي ضلعين من الآخر » ولعلاج مثل هذا الخطأ (إن وجد) يعطي المدرس مثلثين غير متشابهين تنطبق عليهما المعطيات المحددة ثم يطلب منهم قياس الضلع الثالث في كل من المثلثين وحساب النسب بينهما ، سيجد أنها لا تساوي نسبة التشابه ، وهنا يوضح المدرس للطلاب أن هذا الخطأ نتج عن إغفال شرط أن يكون الضلعان المتناسبان هما ضلعي الزاويتين المتناظرتين .

- الربط بين مفهوم التشابه وبعض المفاهيم السابقة كمفهوم تطابق المثلثات أمراً مطلوباً ، ليدرك الطلاب أن المثلثين المتطابقين هما بالضرورة متشابهان ،

كان س = ص $\odot$ $\frac{1}{2}$ ، $\odot$.
[٨] يمكن ترجمة المسألة بالرسم التالي .



$$\frac{\text{ارتفاع الشجرة}}{\text{ارتفاع المبنى}} = \frac{\text{طول ظل الشجرة}}{\text{طول ظل المبنى}}$$

$$\frac{٢٥}{٦٠} = \frac{٥}{\text{ارتفاع المبنى}}$$

ارتفاع المبنى = ١٢ متر .

التقويم

بنائياً من خلال مناقشة الأمثلة والتدريبات الصفية ومتابعة حل الواجبات المنزلية . وفي نهاية الحصة الخامسة يُعطى التمرين [١] أو تمرين مكافئ له كخطوة تقويم للدرس .

ونسبة تشابههما تساوى (١) ، والعكس ليس دائماً صحيح أي أن المثلثين المتشابهين ليس بالضرورة أن يكونا متطابقين .

– هناك حالات خاصة في تشابه المثلثات منها :

- يتشابه المثلثان القائمات الزاوية إذا تطابقت زاوية حادة من أحدهما مع نظيرتها في المثلث الآخر .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

$$[٤] \therefore \text{أ ب} \parallel \text{س ج} \quad \leftrightarrow$$

$$\therefore \text{أ ب} \parallel \text{س ج} \Rightarrow \angle \text{أ} = \angle \text{س} , \angle \text{ب} = \angle \text{ج} ,$$

$$\angle \text{أ} = \angle \text{س} , \angle \text{ب} = \angle \text{ج} \Rightarrow \Delta \text{أ ب هـ} \sim \Delta \text{س ج د}$$

$$\frac{\text{أ ب}}{\text{س ج}} = \frac{\text{أ هـ}}{\text{س د}} = \frac{\text{ب هـ}}{\text{ج د}} \quad \text{أي أن} \quad \frac{\text{أ ب}}{٩} = \frac{٤}{٦}$$

$$\square \quad \text{أ ب} = ٦ \text{ وحدات طولية} .$$

ومن تشابه $\Delta \text{أ ب هـ}$ ، $\Delta \text{س ج د}$ (تحقق من ذلك)

$$\frac{\text{أ هـ}}{\text{س د}} = \frac{\text{ب هـ}}{\text{ج د}} = \frac{\text{أ ب}}{\text{س ج}} \quad \text{أي أن} \quad \frac{\text{أ هـ}}{٦} = \frac{٤}{١٠}$$

$$\text{ومن} \quad \text{أ هـ} = ٣,٦ \text{ وحدة طولية} .$$

$$\frac{\text{أ هـ}}{\text{س د}} = \frac{\text{ب هـ}}{\text{ج د}} = \frac{\text{أ ب}}{\text{س ج}} \quad \text{أي أن} \quad \frac{\text{أ هـ}}{١٠} = \frac{٤,٥}{٦}$$

$$\square \quad \text{أ ب} = ٧,٥ \text{ وحدة طولية} .$$

[٦] لاحظ أولاً أنه في $\Delta \text{أ ب ج}$ ، أ هـ

$$\angle \text{أ} = \angle \text{س} \quad \text{بالتبادل}$$

$$\text{ثم نلاحظ أن} \quad \frac{\text{أ ب}}{\text{س ج}} = \frac{٢}{٤} = \frac{١}{٢} \quad \text{أي أن} \quad \frac{\text{أ ب}}{٢} = \frac{١}{٢}$$

$$\frac{\text{أ ب}}{\text{س ج}} = \frac{٣}{٦} = \frac{١}{٢} \quad \text{أي أن} \quad \frac{\text{أ ب}}{٦} = \frac{١}{٢}$$

(١) يكون المثلثان متطابقين ومتشابهين إذا كان

$$\text{س} = \text{ص} = ١ \quad \text{أو} \quad \text{س} = \text{ص} = \frac{١}{٢}$$

(ب) يكون المثلثان متشابهين وغير متطابقين إذا

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

تثبيت وتعميق المفاهيم والتعميمات التي تعلمها الطالب في هذه الوحدة ، وتطوير قدراته على حل التمارين والمسائل المتعلقة بموضوعات الوحدة .

تنفيذ الدرس

يُنفذ هذا الدرس في حصتين ، على أن يُراعى فيهما الآتي :

- إتاحة أكبر فرصة للطلاب لحل التمارين والمسائل ، ومتابعة أدائهم ومساعدة المتعثرين منهم ومعالجة جوانب القصور إن وجدت .
- الربط بين موضوعات الوحدة وذلك باختيار التمارين التي يتطلب حلها أكثر من فكرة وربما تحل بأكثر من طريقة .
- ضرورة مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب ، وذلك بأن تُعطى تمارين إثرائية لذوي المستويات الدنيا وتمارين تعزيزية لذوي المستويات المتقدمة .
- يعمل المدرس من خلال هاتين الحصتين على أن يعالج أخطاء وصعوبات الطلبة ، كما يعدهم لإداء اختبار الوحدة في الحصة التالية ، ومن ضمن ذلك يكلفهم بحل اختبار الوحدة الذي في الكتاب كعمل منزلي تهيئة للاختبار الذي يعقد في الحصة التالية .



[١] (باستخدام الخاصية (٣) من خواص التناسب .

$$(ج) \quad \frac{س}{٣} = \frac{ع + ص + س}{٥ + ٤ + ٣} \quad (\text{خاصية ٦})$$

$$، \quad \therefore \quad س + ص + ع = ٣٦$$

$$\therefore \quad \frac{س}{٣} = \frac{٣٦}{١٢} \quad \text{ومنها} \quad س = ٩$$

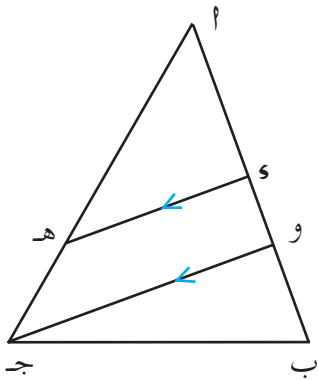
$$، \quad \therefore \quad \frac{٩}{٣} = \frac{س}{٣} = \frac{ص}{٤}$$

$$\therefore \quad ص = ١٢ ، \quad \text{بالمثل} \quad ع = ١٥$$

$$[٣] \quad \therefore \quad \frac{|س|}{|أ|} = \frac{|ص|}{|ب|} \quad \text{بالمثل} \quad \frac{|ع|}{|ج|} = \frac{|ص|}{|ب|}$$

$$\therefore \quad \frac{٨}{١٥} = \frac{١٠}{١٥} \quad \text{ومنه} \quad |ج| = ١٢ \quad \text{وحدة طولية}$$

$$|جص| = |أج| - |أص| = ١٢ - ٨ = ٤ \quad \text{وحدات طولية.} \quad [٥]$$



في $\triangle أوج$
 $\therefore \quad \frac{|س|}{|أ|} = \frac{|ع|}{|أ|}$

$$\therefore \quad \frac{|س|}{|أ|} = \frac{|ع|}{|أ|}$$

$$\text{لكن} \quad \frac{|س|}{|أ|} = \frac{٢}{٣} \quad (\text{لأن} |ج| = ١٢ = \frac{١}{٣} |أ|)$$

$$\therefore \quad \frac{|س|}{|أ|} = \frac{٢}{٣} \quad \text{ومنها} \quad |أ| = \frac{٣}{٢} |س|$$

$$= \frac{٣}{٢} \times \frac{١}{٣} |أ| = \frac{١}{٢} |أ|$$

[٧] أولاً: في $\triangle أوج$ ، $ب$ هو $س$ ، $ج$ هو $ع$ ، $أ$ هو $ج$ مشتركة

اختبار الوحدة ٦ : ١٠

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

قياس مدى تحقق أهداف الوحدة .

تنفيذ الدرس

ينفذ هذا الدرس في حصتين على النحو التالي :
الحصة الأولى : يتم تقديم الاختبار المرفق بهذا الدليل
أو اختبار آخر يعده المدرس بنفس المواصفات ، بعد أن
يكون الطلبة قد حلوا الاختبار الوارد في كتاب الطالب
كعمل منزلي .
الحصة الثانية : تتم مناقشة الاختبار بعد تصحيحه من
قبل المدرس ، ويتم معالجة الأخطاء .
وفيما يلي جدول يوضح أرقام أسئلة الاختبار والأهداف
التي يقيسها كل سؤال .

رقم السؤال	رقم الهدف
١	١
٢	٨ ، ٢
٣	٤ ، ٣
٤	٥
٥	٧ ، ٦

$$\frac{1}{3} = \frac{4}{12} = \frac{|س|}{|ج|}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{3}{9} = \frac{|ه|}{|ب|}$$

$$\therefore \frac{|س|}{|ج|} = \frac{|ه|}{|ب|} \text{ وهما ضلعا الزاوية}$$

ب المشتركة في $\Delta \Delta$

$$\therefore \Delta ب ه \sim \Delta ج س ، \frac{3}{1} = \frac{|ج|}{|س|} \text{ ثانياً : من تشابه المثلثين ينتج مباشرة أن}$$

$$[9] \frac{1}{200000} = \frac{\text{طول قطعة الأرض على الخريطة}}{\text{طول قطعة على الأرض}}$$

$$\frac{1}{200000} = \frac{10}{\text{الطول}}$$

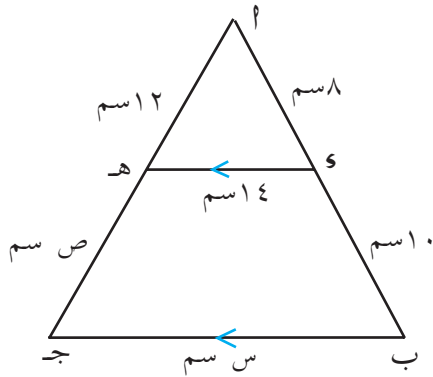
$$\therefore \text{الطول} = 200000 \text{ سم} = 20 \text{ كم}$$

بالمثل العرض = ١٦ كم .

$$\text{المساحة} = 16 \times 20 = 320 \text{ كم}^2 .$$

الاختبار :

[٥] استعن بالشكل المرسوم ادناه ، وأكمل ما يلي :



$$(١) \triangle ١٢٣ \sim \triangle ٤٥٦$$

$$(٢) \frac{٨}{\dots} = \frac{١٤}{٥}$$

$$(٣) ٨ \dots = ٥$$

$$(٤) \dots = \frac{١٢}{١٢ + \dots}$$

$$\dots = ٥$$

[١] إذا كان $\frac{١}{٥} = \frac{٢}{٥}$ ، فأكمل ما يلي :

$$(١) \frac{٢}{٥} = \frac{٣}{٥} \quad (٢) \dots \times \dots = \dots \times ١٠$$

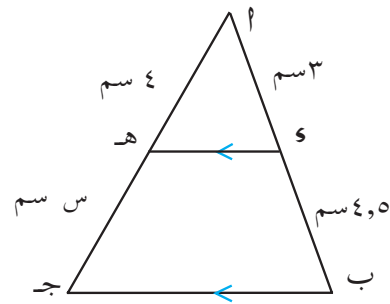
$$(٣) \frac{\dots}{٥} = \frac{١ + ٢}{٥}$$

[٢] $\overline{١٢}$ قطعة مستقيمة ، ج نقطة عليها تقسمها

من الداخل بنسبة $\frac{٣}{٢}$ ، فإذا كان $|١٢| = ١٠$ سم ،

فأوجد $|١٢|$ ، $|١٣|$.

[٣] استعن بالشكل المرسوم ادناه ، وأكمل ما يأتي :



$$(١) \frac{٣}{\dots} = \frac{٤}{٥}$$

$$(٢) ٨ \dots = ٥$$

[٤] $\triangle ١٢٣$ مثلث ، فيه : $|١٢| = ٨$ سم ،

$|١٣| = ٩$ سم ، $|١٤| = ٧$ سم ، رسم المنصف

الداخلي $\overline{١٤}$ فلاقى $\overline{١٢}$ ج في النقطة «هـ» .

احسب كلاً من $|١٤|$ ، $|١٣|$.

جدول توزيع الحصص

أهداف الوحدة

- يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من تدريس هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن :
- ١ - يستنتج العلاقات التي تربط بين أضلاع المثلث وزواياه .
 - ٢ - يستنتج أن مجموع طولي أي ضلعين في مثلث أكبر من طول الضلع الثالث .
 - ٣ - يبرهن أن القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفين ضلعين في المثلث توازي الضلع الثالث وتساهي نصفه .
 - ٤ - يبرهن أن المستقيم الواصل من رأس زاوية قائمة في المثلث القائم إلى منتصف الوتر يساهي نصف الوتر .
 - ٥ - يستنتج أن طول الضلع المقابل للزاوية ٣٠° في المثلث القائم يساهي نصف الوتر .
 - ٦ - يبرهن أن القطع المتوسطة للمثلث تتلاقى في نقطة واحدة ، وتقسم كل قطعة منها بنسبة ٢ : ١ من جهة الرأس .
 - ٧ - يبرهن أن الارتفاعات النازلة من رؤوس المثلث على أضلاعه تتقاطع في نقطة واحدة .
 - ٨ - يبرهن أن مساحة المثلث تكافئ نصف مساحة متوازي الأضلاع المشترك معه في القاعدة والارتفاع .
 - ٩ - يثبت تكافؤ مساحتي المثلثين المرسومين على قاعدة واحدة ورأسهما على خط مستقيم يوازي القاعدة .
 - ١٠ - يتعرف على الحالات الخاصة لتكافؤ المثلثات .
 - ١١ - يبرهن أن متوازيي الأضلاع المرسومين على قاعدة واحدة متكافئان .

البند	الموضوع	عدد الحصص
١ - ٧	العلاقات بين أضلاع المثلث وزواياه	٣
٢ - ٧	القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفين ضلعين في مثلث	٣
٣ - ٧	القطعة المستقيمة الواصلة من رأس القائمة إلى منتصف الوتر	٢
٤ - ٧	الضلع المقابل للزاوية ٣٠° في المثلث القائم	٢
٥ - ٧	متوسطات المثلث	٢
٦ - ٧	ارتفاعات المثلث	٢
٧ - ٧	تكافؤ المثلثات	٣
٨ - ٧	تكافؤ متوازي الأضلاع	٣
٩ - ٧	تمارين ومسائل عامة	٢
١٠ - ٧	اختبار الوحدة	٣
	مجموع الحصص	٢٥

خطة تاريخية وعلمية :

يُعرّف ابن خلدون الهندسة في مقدمته بأنها العلم الذي موضوعه « النظر في المقادير أما المتصلة كالخط والسطح والجسم ، وأما المنفصلة كالأعداد ، وفيما يعرض لها من العوارض الذاتية . مثل أن كل مثلث فزواياه مثل قائمتين ، ومثل أن كل خطين متقاطعين ، فالزاويتان المتقابلتان منهما متساويتان ، ومثل أن الأربعة المقادير المتناسبة ضرب الأول منها في الثالث كضرب الثاني في الرابع ، وأمثال ذلك » .

وتعتبر الهندسة من أهم الشواهد على تطور الحضارة الإنسانية ، حيث احتاج الإنسان ، منذ اهتدائه إلى بناء البيوت وإلى إعداد الأرض للزراعة والري ، إلى تشكيلها هندسياً وبالتالي احتاج إلى المقاييس والعمليات الحسابية عليها .

ولاشك في أن قدماء المصريين قد نبغوا في الهندسة المعمارية ، فكان لهم دور عظيم في تطوير الهندسة والعمارة ، والمثل على ذلك الأهرامات ويبدو أن المصريين قد طبقوا في هندستهم المعمارية النظرية التي عرفت فيما بعد باسم نظرية **فيثاغورس** ، واستدل بعض العلماء على ذلك من وجود مثلثات قائمة الزاوية في شكل الأهرام . كما كان لهم دراية وافية ببعض الأشكال الهندسية ، مثل شبه المنحرف والمثلثات والمستطيلات والأهرامات الناقصة وقانون أحجامها .

واهتم البابليون بالقياسات العملية لإيجاد مساحة عدد من الأشكال الهندسية ، حيث كانوا يعرفون بعض الأشكال كالمثلثات والمربع وشبه المنحرف والمستطيل ، وأنهم تمكنوا من إيجاد مساحتها ، وكذلك قدرتهم على إيجاد مساحة الأجسام كثيرة السطوح ، والإسطوانة والمثلثات القائمة الزاوية ، وأشباه المنحرف . أما اليونان فقد أخذوا أصول الهندسة من المصريين والبابليين ، وزادوا عليها إضافات كثيرة وهامة جعلت من الهندسة علماً يونانياً ينسب إليهم .

وكان لأجدادنا العرب إسهاماتهم في الهندسة وإن كانت قليلة إذا ما قُورنن إسهاماتهم في مجالات العلوم الأخرى ، ومع ذلك فإنه لا بد من الاعتراف بفضلهم المتمثل بحفاظتهم على هذا العلم ، واهتمامهم به في الوقت الذي أهمله الأوروبيون . فلقد أخذ الأوروبيون الهندسة اليونانية عن العرب لاعن اليونان ، ثم نقلوها إلى اللغة اللاتينية .

وبقيت الترجمات العربية هي المعتمدة في أوروبا حتى أواخر القرن السادس عشر ، حينما عثر الباحثون على مخطوط من كتاب إقليدس باللغة اليونانية .

اعتمد العرب ، إذن على كتاب إقليدس في الهندسة ، وسموه كتاب الأصول ، وقد قسموا علم الهندسة إلى الفروع التالية .

- ١ - الهندسة المخصوصة بالأشكال الكروية ، وهي مهمة لمن يريد دراسة علم الفلك .
- ٢ - المخروطات ، وهو علم ينظر فيما يقع في الأجسام المخروطة من الأشكال والقطوع ، وتظهر فائدتها في الصناعات العلمية كالنجارة والبناء وصنع التماثيل والهيكل النادرة وجر الأثقال .
- ٣ - المساحة ، وهو فن يحتاج إليه في مسح الأرض ، ومعناه استخراج مقدار الأرض المعلومة بنسبة شبر أو

ذراع أو غيرها ، ويُستفاد من ذلك في تحديد قيمة الخراج على الأرض والبساتين ، وفي قسمة الأراضي بين الشركات والورثة ، وأمثال ذلك .

٤ - المناظرة (المناظر أو البصريات) وهو علم يتبين به أسباب الغلط في الإدراك البصري بمعرفة كيفية وقوعه، وبيان البراهين الهندسية لذلك ؛ إذ أن علم المناظر يعتمد على الخواص الهندسية في تحليل الشعاع وانعطافه وانكساره ، وانعكاسه على المرايا المستوية والمقعرة والمحدبة والإسطوانية وغيرها .

ويبدو أن اهتمام العرب كان منصبا على الناحية العملية من الهندسة أكثر من اهتمامهم بالناحية النظرية، يدل على ذلك المباني والقصور الرائعة التي خلفوها في أنحاء دولتهم الواسعة ، وقد تميزت هذه المباني بالجمال والإتقان والدقة ، وبالنفوش والزخارف التي تزينها ، ونافورات المياه التي تتوسطها . يضاف إلى ذلك أعمال الري وتوزيع المياه إلى المنازل في المدن التي برع بها العرب ، وهي تدل على مدى الرقي الهندسي الذي وصلوا إليه .

وقد أطلق العرب على الهندسة العملية اسم الهندسة الحسية ، وأطلقوا على الهندسة النظرية اسم الهندسة العقلية .

أقسام الوحدة :

تتضمن هذه الوحدة عشرة بنود موزعة في خمس وعشرون حصة يتناول البند الأول العلاقات بين أضلاع المثلث وزواياه ، ويتناول البند الثاني القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفين ضلعين في مثلث ، أما البندان الثالث والرابع فيتناولان المستقيم الواصل من رأس المثلث القائم إلى منتصف الوتر ، والضلع المقابل للزاوية ٣٠ في المثلث القائم .

ويتناول البندان الخامس والسادس متوسطات وأعمدة المثلث ، ويعالج البندان السابع والثامن التكافؤ ، ثم تختتم الوحدة ببندين هما التاسع الذي يقدم تمارين عامة ومسائل تشمل جميع المواضيع التي قدمت في الوحدة والبند العاشر الذي يتضمن اختبار يقيس أهداف الوحدة .

مفاهيم ومصطلحات :

- الضلع الأكبر .
- الضلع الأصغر .
- الزاوية الكبرى .
- الزاوية الصغرى .
- القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفين ضلعين في مثلث .
- المستقيم الواصل من رأس المثلث القائم إلى منتصف الوتر .
- الضلع المقابل للزاوية ٣٠ في المثلث القائم .
- ارتفاعات المثلث .
- متوسطات المثلث .
- التكافؤ .
- متحدي القاعدة .

الأساليب التدريسية :

يفضل في المبرهنات أن يستخدم المدرس الطريقة الإستقرائية المعرفة في دليل سابع لما لها من أهمية في

تثبيت المفاهيم ورفع مستوى التحصيل ، كما اثبتت بعض الدراسات بأن الأسلوب الإستقرائي تفوق على الأسلوب الاستنتاجي للحصول على التعميمات الهندسية . ويعرف ذلك إلى أن الطلبة الذين يتعلمون بالأسلوب الاستقرائي ربما يتكون لديهم نوع من الألفة مع التعميم نتيجة عرض عدة حالات منطبقة عليه مما يجعل للمادة معنى بالنسبة للطلبة ، ويزيد من تقبلهم لصياغة التعميم بحيث تكون هذه الصياغة بمثابة تغذية راجعة للأمثلة التي يتم عرضها .

بالإضافة إلى أن عملية الاستقراء تتطلب من الطلبة النشاط والبحث والمشاركة الفعالة ، وتعطي الطلبة فرصة الاستمتاع بالتعلم عن طريق قطف نتائج عملهم ، مما يولد لديهم شعوراً بالرضاء والمتعة ويساعد في تسهيل عملية التعلم لدى الطلبة ويولد لديهم دافعية نحو القيام بأعمال من هذا النوع كما بنيت بعض الدراسات أن الطلبة الذين تعلموا بطريقة الاستقراء أفضل في التذكير والتطبيق ، كما تؤدي إلى التسارع نحو التوصل إلى صياغة التعميم ، وتخلق نوعاً من حب العمل والتعلم وسط الجماعة ، بطريقة تجعل الطلبة قادرين على التعامل مع مسائل متنوعة حول الموضوع مما يؤدي إلى نتائج أفضل في التحصيل .

عدد الحصص : ثلاثة حصص .

الأهداف

- (١) يستنتج العلاقات التي تربط بين أضلاع المثلث وزواياه .
- (٢) يستنتج أن مجموع طولي أي ضلعين في مثلث أكبر من طول الضلع الثالث .

المحتوى

- مجموع طولي أي ضلعين في مثلث أكبر من طول الضلع الثالث .
- الضلع الأكبر في المثلث يقابل الزاوية الكبرى فيه ، والضلع الأصغر يقابل الزاوية الصغرى فيه .
- الزاوية الكبرى في المثلث تقابل الضلع الأكبر فيه ، والزاوية الصغرى تقابل الضلع الأصغر فيه .
- إذا اختلف طولاً ضلعين في مثلث ، فأكبرهما تقابله زاوية أكبر من التي تقابل الضلع الآخر .
- إذا اختلف قياساً زاويتين في مثلث فأكبرهما تقابل ضلعاً أكبر من الضلع الذي تقابله الزاوية الأخرى .

الوسائل

مسطرة - منقلة - فرجار - طباشير ملونة .

تنفيذ الدرس

يُنْفِذ هذا الدرس في ثلاث حصص على النحو التالي :

الحصة الأولى : مجموع طولي أي ضلعين في مثلث .

الحصة الثانية : اختلاف طولي ضلعين في مثلث أو اختلاف قياسي زاويتين منه

الحصة الثالثة : تمارين ومسائل .

عند تنفيذ الثلاث الحصص يقوم المدرس بمراجعة ما يلي :

- يمهّد للدرس بأنواع المثلث بالنسبة لأضلاعه وزواياه ، مؤكداً على أنه عندما يكون المثلث متساوي الساقين . فإن زاويتي القاعدة متساويتان ، والعكس صحيح ، وكذلك مقارنة زوايا المثلث المتساوي الأضلاع بقياسات زواياه .
- يقوم الطلبة بإجراء التدريب (١) الوارد في الدرس (يستخدم الطلبة المسطرة في قياس أطوال أضلاع المثلث) .
- $|AB| + |BC| > |AC|$ ،
- $|AB| + |AC| > |BC|$ ،
- $|AB| + |BC| > |AC|$.
- يوضح المدرس أهمية المتباينة المثلثية كطريقة لتحديد إن كانت ثلاث قطع مستقيمة ذات أطوال معلومة تشكل مثلثاً أم لا ، ويناقش مع الطلبة المثال (١) .
- يُكَلِّف المدرس الطلبة في نهاية الحصة الأولى بحل التمرين (٢) كواجب منزلي .
- يمهّد المدرس للحصة الثانية بمراجعة الواجب المنزلي وتصحيح الأخطاء .
- يناقش ويشرح المدرس علاقة الضلع الأكبر بالزاوية الكبرى والعكس .
- يقوم الطلبة بإجراء التدريب (٢) ، (٣) ، (٤) الوارد في الدرس ويستخدم الطلبة أدوات القياس لقياس الأضلاع والزوايا ومقارنتها .
- يناقش مع الطلبة المثال (٣) للمقارنة بين زوايا المثلث .
- يُكَلِّف الطلبة في نهاية الحصة الثانية بحل التمارين (١) ، (٣) كواجب منزلي .
- يمهّد للحصة الثالثة بمراجعة الواجب المنزلي وتصحيح الأخطاء ويكلف الطلبة ببعض التمارين والمسائل كعمل صفي ويقوم بمتابعة حلولهم وتقديم الإرشاد والمساعدة لمن يحتاج .
- ثم يطلب من الطلبة حل بقية التمارين والمسائل كواجب منزلي .

الوسائل

مسطرة - منقلة - طباشير ملونة .

تنفيذ الدرس

يُنَفَّذُ هذا الدرس في ثلاث حصص كالتالي :
الوحدة الأولى : مبرهنة القطعة المستقيمة الواصلة بين
منتصفي ضلعين في المثلث .

الوحدة الثانية : أمثلة ونتيجة المبرهنة .

الوحدة الثالثة : تمارين ومسائل .

يُرَاعَى المدرس عند تنفيذ الدرس ما يلي :

- يُمَهِّد المدرس للدرس بمراجعة يتم فيها تذكير الطلبة
بالتوازي والتناظر والتبادل والتناسب والتشابه ولما
له علاقة بالدرس .

- يفضل استخدام الأسلوب الإستقرائي في تدريس
التعميمات الرياضية لطلبة المرحلة العليا من التعليم
الأساسي ، لأن هذا الأسلوب يشجع الطلبة على
المشاركة الفعالة مما يؤدي إلى تحسين مستوى
التحصيل .

- يطلب المدرس من كل طالب أن يرسم مثلثاً ،
وينصف ضلعين فيه ، ثم يرسم القطعة المستقيمة
الواصلة بين منتصفي الضلعين ، ويؤكد على دقة
الرسم ، ثم يطلب قياس زاويتين متناظرتين ويقارن
ذلك . ويطلب قياس طول ضلع القطعة الواصلة بين
المنتصفين وطول الضلع المقابل والمقارنة بين الطولين ،
من مقارنة نتائج عدد من الطلبة نستنتج التعميم
« القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في
المثلث توازي المضلع الثالث وتساوي نصف طوله »
ونكتبه على السبورة .

- تحديد المعطيات والمطلوب ويتم مناقشة المدرس مع
الطلبة لخطوات البرهان مستعينين بالرسم وعن طريق
التشابه للوصول إلى المطلوب ، ويتم عرض البرهان
كما في الكتاب المدرسي .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[١] (أ) $١٠ > ٤ + ٥$.

• الأطوال ٥ سم ، ٤ سم ، ١٠ سم لا تمثل

أطوال أضلاع مثلث .

(ب) ٩ سم ، ٩ سم ، ٩ سم تمثل أطوال أضلاع مثلث .

(ج) هذه القطع لا تمثل مثلثاً .

التقويم

يكون التقويم بنائي من خلال مشاركة الطلبة
ومتابعة أدائهم للتدريبات والأنشطة ، وحلهم التمارين
والمسائل الصفية والمنزلية .

كما يُقَوِّم المدرس الطلبة في نهاية الوحدة الثالثة
من خلال الأسئلة التالية :

هل تشكل كل من الثلاثيات التالية أضلاع مثلث :

(أ) ٥ سم ، ٢ سم ، ٨ سم .

(ب) ١٠ سم ، ٥ سم ، ١٤ سم .

القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في المثلث

٧ : ٢

عدد الحصص : ثلاثة حصص .

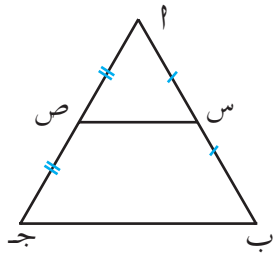
الهدف

يبرهن أن القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي
ضلعين في المثلث توازي الضلع الثالث وتساوي
نصفه .

المحتوى

- القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في
المثلث توازي الضلع الثالث وتساوي نصف طوله .

- إذا رسم مستقيم من منتصف أحد أضلاع مثلث
موازيّاً ضلعاً آخر فيه فإنه ينصف الضلع الثالث .



في الشكل المجاور:
 أ ب ج مثلث ، ص
 منتصف أ ب ، ص
 منتصف أ ج .

أولاً : إذا كان $|أ ب ج| = ١٠$ سم ، فأوجد طول $ص$.
 ثانياً : إذا كان $و ه = (ب)$ ، ٧٠° ، فأوجد قياس $أ س$.

٧ : ٣ القطعة المستقيمة الواصلة من رأس القائمة إلى منتصف الوتر

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

يبرهن أن القطعة المستقيمة الواصلة من رأس الزاوية القائمة في المثلث القائم إلى منتصف الوتر تساوي نصف الوتر .

المحتوى

في المثلث القائم : طول القطعة الواصلة من رأس القائمة إلى منتصف الوتر تساوي نصف طول الوتر .

الوسائل

مسطرة - منقلة - طباشير ملونة .

تنفيذ الدرس

يُنْفِذ هذا الدرس في حصتين كالتالي :
 الحصة الأولى : مبرهنة القطعة المستقيمة الواصلة من رأس القائمة إلى منتصف الوتر .
 الحصة الثانية : تمارين ومسابقات .
 يُرَاعِي المدرس عند تنفيذ هذا الدرس ما يلي :
 - يمهّد بمراجعة ، يتم فيها تذكير الطلبة بالتوازي والتشابه والتطابق ، والتناظر .

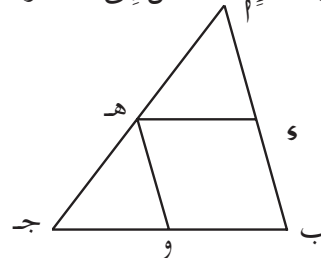
مناقشة الطلبة بالمثال وطلب حل بعض التمارين كواجب منزلي نهاية الحصة الأولى .

- مناقشة المدرس الطلبة بالواجب المنزلي و يمهّد للحصة الثانية بمراجعة ما سبق دراسته ثم يناقش المثال (٢) ونتيجة المبرهنة ويناقش تطبيقها ويعطى واجب صفي وآخر منزلي .

- في الحصة الثالثة يناقش المدرس مع الطلبة الواجب المنزلي ، ثم يمكن عمل مراجعة وربط لما سبق دراسته في الحصتين السابقتين ويطلب من الطلبة حل بعض التمارين والمسائل في الصف يقوم خلالها بمتابعة الطلبة وتقديم الإرشاد والمساعدة لمن يحتاج ، وفي نهاية الحصة يعطى التمرين المشار إليه في التقويم كخطوة لتقويم الدرس .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٣] عندما تثبت بأن كل ضلعين متقابلين متوازيين في الشكل ، ب و ه فإنك تصل إلى المطلوب الأول .



أما المطلوب الثاني فهو نتيجة .

[٤] تستطيع اثبات أن $\Delta م ن و$ يطابق المثلثات :
 أم د ، م ب و ، د ج و ، ثم بعد ذلك نستطيع أن نستنتج بأن :
 مساحة المثلث م د و = $\frac{1}{4}$ مساحة $\Delta أ ب ج$

التقويم

يكون التقويم بنائياً من خلال متابعة المدرس لطلبعه خلال الحصص (المناقشات وحل الواجبات الصفية والمنزلية) ، وكذلك من خلال السؤال التالي نهاية الحصة الثالثة :

الضلع المقابل للزاوية ٣٠ في المثلث القائم

٧ : ٤

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

يبرهن أن طول الضلع المقابل للزاوية ٣٠ « في
المثلث القائم » يساوى نصف طول الوتر .

المحتوى

في المثلث القائم ، طول الضلع المقابل للزاوية ٣٠
يساوى نصف طول الوتر .

الوسائل

مسطرة - طباشير ملونة .

تنفيذ الدرس

يُنفذ هذا الدرس في حصتين كما يلي :
الحصة الأولى : الضلع المقابل للزاوية ٣٠ .
الحصة الثانية : تمارين ومسائل .

يقوم المدرس عند تنفيذ هذا الدرس بمراجعة ما يلي :
- يطلب التأكيد من الطلبة قياس الضلع المقابل للزاوية
٣٠ (في المثلث القائم) وقياس الوتر بالمسطرة
ومقارنة أطولهما يقارن القياس لأعمال بعض الطلبة
وذلك للتحقق من الوصول للنتيجة نفسها ثم يتم
كتابة التعميم التالي : « في المثلث القائم ، طول
الضلع المقابل للزاوية ٣٠ يساوى نصف طول الوتر » .
- يمهّد بمراجعة للمثلث والمثلث القائم والمثلث
الثلثيني والستيني .
- تحديد المعطيات والمطلوب والعمل ثم مناقشة المدرس
الطلبة بخطوات البرهان مستعينين بالرسم للوصول
إلى المطلوب .

- عند تقديم المبرهنة يفضل استخدام الأسلوب
الإستقرائي كما أشرنا إليه في الدرس السابق .
- يطلب المدرس من كل طالب أن يرسم بدقة مثلث
قائم الزاوية وينصف وتره . يرسم القطعة الواصلة
من منتصف الوتر إلى رأس القائمة ويقارن طولها بطول
الوتر، ومن نتائج عدد من الطلبة نستنتج التعميم .
- يتم تحديد المعطيات والمطلوب والعمل مع الطلبة ،
ومناقشة خطوات البرهان مستعينين بالرسم للوصول إلى
المطلوب ، ويتم عرض البرهان كما في الكتاب المدرسي
وينبه المدرس الطلبة إلى أن النشاط لا يغني عن البرهنة .
- يناقش المثل مع الطلبة ، ويطلب حل تمرين كواجب
منزلي .

- يمهّد للحصة الثانية بمراجعة ما سبق دراسته في الحصة
الأولى ، ثم يناقش الواجب المنزلي مع الطلبة ويطلب
منهم حل بعض التمارين في الصف ويقوم بمتابعتهم
وتقديم الإرشادات والمساعدة لمن يحتاج ، وفي نهاية
الحصة الثانية يعطى التمرين المشار إليه في التقييم .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[١] نثبت أن $\sin(30^\circ) = \frac{1}{2}$ ، ثم
نثبت أن $\sin(60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ، ومنه
نصل إلى أن $\sin(45^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2}$.
[٢] $\sin(30^\circ) = \frac{1}{2}$ ، $\sin(60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ، $\sin(45^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

التقويم

يكون التقويم بنائيا من خلال المناقشة والمشاركة
في الدرس ومن خلال حلول التدريبات والواجبات
الصفية والمنزلية .
وكذلك من خلال تقديم السؤال كالتالي نهاية
الحصة الثانية :

أ ب ج د مثلث قائم الزاوية في ب ، د منتصف
أ ب وقياس أ ب = ١١٠ ، أوجد قياس ب د .

السؤال التالي نهاية الحصة الثانية كخطوة تقويم
 ١ ب ج مثلث قائم الزاوية في ب ،
 و (٣٠ ج) = ٣٠ ، فإذا كان |ج| = ٦ سم ،
 فأوجد طول |ب| .

٧ : ٥ متوسطات المثلث

عدد الحصص : حصتان .

الأهداف

- ١) يتعرف على متوسطات المثلث .
- ٢) يستنتج أن القطع المتوسطة للمثلث تتقاطع في نقطة واحدة ، تقسم كلا منها بنسبة ٢ : ١ من جهة الرأس .

المحتوى

- متوسط المثلث هو القطعة المستقيمة التي تصل رأس المثلث بم منتصف الضلع المقابل لذلك الرأس .
- للمثلث ثلاثة متوسطات .
- متوسطات المثلث تتقاطع في نقطة واحدة ، تقسم كلا منها من جهة رؤوس المثلث بنسبة ٢ : ١ .

الوسائل

مسطرة - طباشير ملونة - منقلة - ورق مقوى .

تنفيذ الدرس

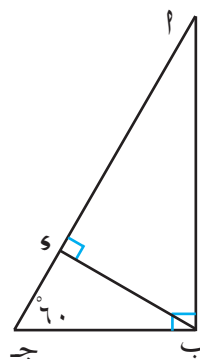
- يُنَفَّذُ هذا الدرس في حصتين على النحو التالي :
- الحصة الأولى : نقطة تقاطع متوسطات المثلث .
- الحصة الثانية : تمارين ومسائل .
- عند تنفيذ هذا الدرس يقوم المدرس بمراعاة ما يلي :
- يناقش تأكيد مع الطلبة تعريف متوسط المثلث من خلال رسم مثلثات مختلفة مثل (مثلث منفرج الزاوية - مثلث حاد الزوايا - مثلث قائم الزاوية) موضحاً في كل شكل منها متوسط المثلث .

مناقشة المثال مع الطلبة ، وطلب حل بعض المسائل كواجب منزلي .

- التمهيد للحصة الثانية بمراجعة ما سبق دراسته في الحصة الأولى ، ثم يناقش مع الطلبة الواجب المنزلي ، ويطلب منهم حل بقية المسائل ، وفي نهاية الحصة الثانية يطلب المدرس من الطلبة حل التمرين المشار إليه في التقويم كخطوة لتقويم الدرس .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[١]



$$أ ب \text{ و } |أ ب| = \frac{1}{2} |أ ب| \text{ اذكر السبب}$$

$$أ ب \text{ ج } |أ ب| = \frac{1}{2} |أ ب| \text{ اذكر السبب}$$

$$أ ج \text{ و } |أ ج| = \frac{1}{2} |أ ج| \text{ اذكر السبب}$$

مما سبق نستطيع الوصول إلى أن محيط المثلث

$$أ ب ج = \text{ضعف محيط المثلث } أ ب ج .$$

[٢] نثبت أنه في المثلث أ ه ب ، و (٣٠ ه ب) = ٣٠

$$\text{ومنه } |أ ه ب| = \frac{1}{2} |أ ب| \text{ اذكر السبب}$$

$$\therefore |أ ب| = ٢ \times ١٢ = ٢٤ \text{ سم .}$$

$$\therefore \text{محيط المربع} = ٤ \times ١٢ = ٤٨ \text{ سم .}$$

[٤] أولاً : نثبت بأن المثلث س ل ع متساوي الساقين .

$$\text{ومنه نصل إلى أن : } |أ س| = |أ ل| = |أ ع| .$$

ثانياً : في Δ ل ص ع قائم الزاوية في ص ،

$$|أ ل ع ص| = ٣٠ ، \text{ ومنه نستطيع الوصول إلى أن :}$$

$$|أ ل| = \frac{1}{2} |أ ل ع| \text{ ومنه } |أ ل| = \frac{1}{2} |أ ل ع| .$$

التقويم

يتم التقويم البنائي من خلال المناقشات والمشاركة أثناء شرح الدرس ومن خلال متابعة المدرس لأداء طلبته عند حل الواجبات المدرسية والمنزلية ، كما يعطى

[٣] يطبق في حل هذا التمرين بأن القطع المتوسطة للمثلث تتقاطع في نقطة واحدة ، تقسم كلاً منها من جهة رؤوس المثلث بنسبة ٢ : ١ .

التقويم

يُقيّم م المدرس الطلبة تقويماً بنائياً من خلال مناقشتهم ومشاركتهم في الدرس ومن خلال متابعة حل التمارين الصفية وحل الواجب المنزلي ، كذلك يُقيّم الطلبة في نهاية الحصة الثانية من خلال السؤال التالي .

ارسم Δ ا ب ج فيه $|ا ب| = |ا ج| = |ب ج| = ٤$ سم ، ا ب ج = ٣ سم ، ثم ارسم متوسطات المثلث .

٧ : ٦ ارتفاعات المثلث

عدد الحصص : حصتان .

الأهداف

- (١) يتعرف على ارتفاعات المثلث .
- (٢) يستنتج أن الأعمدة النازلة من رؤوس المثلث على أضلاعه تتقاطع في نقطة واحدة .

المحتوى

- ارتفاع المثلث هو قطعة مستقيمة تنزل من رأس المثلث عمودية على الضلع المقابل أو امتداده .
- ارتفاعات مثلث تتقاطع في نقطة واحدة .

الوسائل

طباشير ملونة - فرجار - مسطرة - منقلة .

تنفيذ الدرس

ينفذ هذا الدرس في حصتين على النحو التالي :
الحصة الأولى : ارتفاعات المثلث .

- يرسم المدرس مثلث ا ب ج ويبين بالرسم أن متوسطات المثلث فيه (ا ب ، ب هـ ، ج و) تتلاقى في نقطة واحدة هي م ، ثم يقيس المسافات بين النقطة م وطرفي كل من القطع المتوسطة ، ويكتب القياسات على الشكل المرسوم موضحاً ذلك في جدول .

- يلاحظ من الجدول أن $|ا م| = |ب م| = |ج م| = ٢$ ، وكذلك

$$|ا م| = |ب م| = |ج م| = ٢ \text{ و } |ا ب| = |ب هـ| = |ج و| = ٢$$

$$\text{أي أن } \frac{|ا م|}{|ا ب|} = \frac{٢}{٢} = ١ ، \frac{|ب م|}{|ب هـ|} = \frac{٢}{٢} = ١ ، \frac{|ج م|}{|ج و|} = \frac{٢}{٢} = ١$$

إذن نقطة تقاطع القطع المتوسطة تقسم كلاً منها بنسبة ٢ : ١ من جهة الرأس .

$$\text{وكذلك } \frac{|ا م|}{|ا ب|} = \frac{٢}{٣} ، \frac{|ب م|}{|ب هـ|} = \frac{٢}{٣} ، \frac{|ج م|}{|ج و|} = \frac{٢}{٣}$$

- يقوم التلاميذ بتنفيذ النشاط الوارد في الدرس .

- يناقش المدرس مع الطلبة المثال (١) .

- يُكَلِّف الطلبة في نهاية الحصة الأولى بحل التمرينين (١) ، (٢) كواجب منزلي .

- يناقش المدرس ، ويمهد للحصة الثانية بمراجعة الواجب المنزلي وتصحيح الأخطاء ، وأيضاً مراجعة ما سبق دراسته في الحصة الأولى .

- يُناقش المدرس مع الطلبة المثال (٢) محدداً المعطيات والمطلوب في المثال .

- يُكَلِّف الطلبة بحل بقية التمارين والمسائل كواجب منزلي ، يطلب المدرس من الطلبة حل التمرين المشار إليه في التقويم كخطوة لتقويم الدرس .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

$$[٢] \text{ ا ب } = ١٨ \text{ سم}$$

$$\text{ا ب } = ١٨ \text{ سم}$$

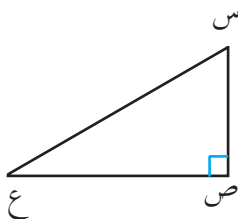
$$\text{ا ب } = ١٨ \text{ سم}$$

[٦] يطبق المبرهنة (٧-٤) حتى يتم التوصل إلى الحل

التقويم

يقوم المدرس الطلبة تقويمياً بنائياً من خلال مناقشاتهم ومشاركتهم في تنفيذ الأنشطة ومن خلال متابعة حلهم للتدريبات والتمارين الصفية والواجبات المنزلية .

كما يقوم الطلبة في نهاية الحصة الثانية من خلال السؤال التالي :



ارسم ثلاثة ارتفاعات
لمثلث قائم الزاوية وحدد نقطة
تقاطعها .

تكافؤ المثلثات

٧ : ٧

عدد الحصص : ثلاث حصص .

الأهداف

- ١) يتعرف على مفهوم تكافؤ الأشكال الهندسية .
- ٢) يتعرف على أن كل مثلثين متطابقين متكافئان .
- ٣) يستنتج أن المثلثات التي قواعدها متساوية وارتفاعاتها متساوية متكافئة .
- ٤) يبرهن أنه إذا اتحدا مثلثان في القاعدة ، وكان رأساهما على مستقيم يوازي القاعدة ، فإن المثلثين متكافئان .
- ٥) يبرهن أن متوسط المثلث يقسمه إلى مثلثين متكافئين .

المحتوى

- يكون الشكلان م١ ، م٢ متكافئين إذا كانا متساويين في المساحة ، ونكتب ذلك رمزياً $م١ \equiv م٢$.
- كل مثلثين متطابقين متكافئان .

حصة الثانية : تمارين ومسائل .

عند تنفيذ الدرس يقوم المدرس بمراعاة ما يلي :

- يناقش المدرس مع الطلبة تعريف ارتفاع المثلث من خلال رسم مثلثات مختلفة مثل (مثلث حاد الزوايا - مثلث قائم الزاوية - مثلث منفرج الزاوية) موضحاً في كل شكل منها ارتفاع المثلث .
- من خلال الشكل الواحد يوضح المدرس إن للمثلث ثلاثة ارتفاعات ، كل ارتفاع ينزل من أحد رؤوس المثلث على الضلع المقابل أو على امتداده .
- يرسم المدرس مثلثاً ب ج د حاد الزوايا ويبين بالرسم أن ارتفاعات المثلث فيه $أ$ ، $ب$ ، $د$ ، $ج$ ، $و$ ثلاثة ارتفاعات تتلاقى في نقطة واحدة هي م ويستنتج من ذلك النشاط بأن : الأعمدة النازلة من رؤوس المثلث على أضلاعه تتقاطع في نقطة واحدة ، أي أن ارتفاعات المثلث الثلاثة تتقاطع في نقطة واحدة .
- يطلب المدرس من الطلبة تنفيذ النشاط الوارد في الدرس (باستخدام الفرجار ، والمسطرة . يرسم ارتفاعات للمثلث القائم ، والمثلث المنفرج الزاوية) من أجل أن يحدد نقطة تقاطع هذه الارتفاعات .
- يناقش المدرس مع الطلبة المثال .
- يُكَلِّف الطلبة في نهاية الحصة الأولى بحل التمرينين (١) ، (٢) كواجب منزلي .
- يُمَهِّد للحصة الثانية بمراجعة الواجب المنزلي وتصحيح الأخطاء ومناقشة ما سبق دراسته في الحصة الأولى .
- يطلب المدرس من الطلبة حل بعض التمارين والمسائل الممتازة كواجب صفي ويتابع حلولهم ويقدم الإرشاد والمساعدة لمن يحتاج للمساعدة .
- يُكَلِّف الطلبة بحل بقية التمارين والمسائل كواجب منزلي .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٥] $٥٠ = (٥٠ - ٥٠) = ٥٠$.

– المثلثات التي قواعدها متساوية وارتفاعاتها متساوية متكافئة .

– إذا اتحد مثلثان في القاعدة وكان رأساهما على مستقيم يوازي القاعدة فأنهما متكافئان .

الوسائل

ورق مربعات – مقص – أدوات هندسية .

تنفيذ الدرس

ينفذ هذا الدرس في ثلاث حصص على النحو

التالي :

الحصة الأولى : مفهوم التكافؤ وتكافؤ المثلثات .

الحصة الثانية : تكافؤ المثلثات متحدة القاعدة .

الحصة الثالثة : متوسط المثلث يقسمه إلى مثلثين متكافئين .

عند تنفيذ المدرس يُراعي المدرس

ما يلي :

– يمهّد للدرس بمراجعة مفهوم المساحة « عدد الوحدات المربعة التي يحويها الشكل » .

– يراجع للطلبة بعض قواعد إيجاد مساحة الأشكال التي تمّ دراستها .

– يوضح للطلبة بأنه لإيجاد مساحة أي منطقة يتم تقسيمها إلى أشكال هندسية معلوم لدينا قواعد إيجاد مساحتها .

– يطلب من الطلبة تنفيذ النشاط (١) الوارد في كتاب الطالب للوصول إلى مفهوم التكافؤ .

– يفضل في هذا الموضوع أن يستخدم المدرس الطريقة الاستقرائية والاستنتاجية معاً ، وذلك بعرض الأمثلة وتوجيه الطلبة إلى الوصول إلى التعميم أو النظرية ثم بعد ذلك تتم صياغة التعميم أو النظرية ، ثم إعطاء الأمثلة للتأكد من صحة التعميم أو النظرية .

– يناقش المدرس مع الطلبة مثال (١) ومثال (٢) للتوصل على بعض الخصائص المتعلقة بتكافؤ

المثلثات مثل البديهية « كل مثلثين متطابقين متكافئان » .
– يُكَلِّف الطلبة في نهاية الحصة الأولى بحل التمرين (١) كواجب منزلي .

– يطلب من الطلبة تنفيذ النشاط (٢) الوارد في كتاب الطالب للوصول إلى المبرهنة (٧-٥) « إذا اتحد مثلثان في القاعدة وكان رأساهما على مستقيم يوازي القاعدة فإن المثلثين متكافئان » .

– يُشرك المدرس الطلبة في برهنة المبرهنة (٧-٥) « إذا اتحد مثلثان في القاعدة وكان رأساهما على مستقيم يوازي القاعدة فإن المثلثين متكافئان » وذلك باستخدام الطريقة الاستنتاجية في برهنة ذلك .

– يناقش المدرس مع الطلبة مثال (٣) ليتوصل إلى النتيجة (١) « المثلثات التي قواعدها متساوية وارتفاعاتها متساوية متكافئة » .

– يُكَلِّف الطلبة في نهاية الحصة الثانية بحل التمرين (٢) ، (٣) كواجب منزلي .

– يُشرك المدرس الطلبة في برهنة المبرهنة (٧-٦) « متوسط المثلث يقسمه إلى مثلثين متكافئين » وذلك باستخدام الطريقة الاستنتاجية في ذلك .

– بعد تأكد المدرس من استيعاب الطلبة للبرهان يقدم للطلبة المثال (٤) الذي يأتي بعد المبرهنة (٧-٦) ويناقشهم فيه حتى يصل إلى المطلوب .

– يُكَلِّف الطلبة في نهاية الحصة الثالثة بحل التمرين (٤) في الصف ويتابعهم ويصحح الأخطاء التي يقعون بها وتعزيز الأداء الجيد لديهم .

– كما يُكَلِّفهم في حل بقية التمارين والمسائل كواجب منزلي .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[١] ΔABC ، ΔBCD ، ΔACD ، ΔABC ، ΔBCD ، ΔACD ، ΔABC ، ΔBCD ، ΔACD .

٧ : ٨ تكافؤ متوازي الأضلاع

عدد الحصص : ثلاث حصص .

الأهداف

- ١) يُبرهن أن متوازي الأضلاع المشتركين في القاعدة ورؤوسهما على مستقيم يوازي القاعدة متكافئان .
- ٢) يستنتج أن متوازي الأضلاع المتساويان في القاعدة والارتفاع متكافئان .
- ٣) يبرهن أنه إذا اتَّحد مثلث ومتوازي أضلاع في القاعدة وكانا محصورين بين القاعدة ومستقيم يوازيها، فإن المثلث يكافئ نصف متوازي الأضلاع .

المحتوى

- متوازي الأضلاع المشتركين في القاعدة ورؤوسهما على مستقيم يوازي القاعدة متكافئان .
- متوازي الأضلاع المتساويان في القاعدة والارتفاع متكافئان .
- المستطيل يُكافئ متوازي الأضلاع المتحد معه في القاعدة والارتفاع .
- إذا اتَّحد مثلث ومتوازي الأضلاع في القاعدة ، وكانا محصورين بين القاعدة ومستقيم يوازيها ، فإن المثلث يكافئ نصف متوازي الأضلاع .

الوسائل

أوراق مربعات - أدوات هندسية - طباشير ملونة .

تنفيذ الدرس

- يُنفذ هذا الدرس في ثلاث حصص على النحو التالي :
- الحصة الأولى : تكافؤ متوازي الأضلاع المتحدين في القاعدة .
- الحصة الثانية : تكافؤ المثلث لنصف متوازي الأضلاع .
- الحصة الثالثة : تمارين .

[٢] من التطابق ينتج أن هـ منتصف بـ جـ .

∴ مساحة كل مثلث $= \frac{1}{4} \times ٥ \times ٣ = ٣.٧٥$ سم^٢ .

[٣] هـ و متوسط للمثلث هـ ب جـ بتطبيق نظرية

(٢) يتم المطلوب .

[٤] Δ ا ب جـ ، Δ ا جـ هـ متكافئان لأن ا جـ قطر

(قاعدة مشتركة) .

∴ الارتفاعات متساوية .

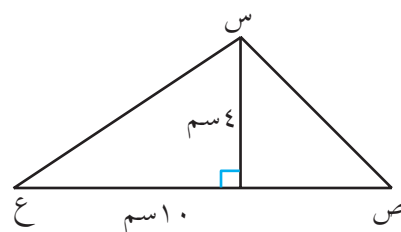
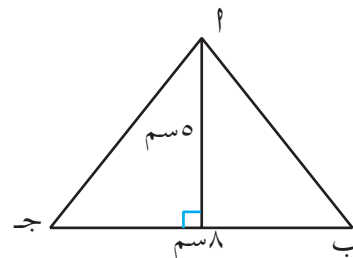
[٥] Δ ا ب هـ ، جـ هـ متكافئان لأنهما مرسومان

على قاعدة ورأساهما على مستقيم يوازي القاعدة .

بإضافة Δ ا جـ هـ إلى كل منهما ينتج المطلوب .

التقويم

بنائي من خلال المناقشة الصفية ومتابعة حلول التمارين الصفية والواجبات المنزلية ، يعطي المدرس كتمرين كالتالي في نهاية الحصة الثالثة كخطوة تقويم : في الشكل المرسوم أدناه بيِّن أن المثلث ا ب جـ ≡ المثلث س ص ع .



عند تنفيذ الحصص يُراعي المدرس ما يلي :

– يمهّد للمدرس بمراجعة عن التكافؤ وتكافؤ المثلثات .

– يحدد المدرس للطلبة مهام رسم متوازيات الأضلاع متحدة القاعدة على أوراق مربعة وبحيث تكون رؤوسهما على مستقيم يوازي القاعدة ومقارنة النتائج التي يتوصل إليها الطلبة ليقودهم إلى التعميم .

– يُبرهن المدرس المبرهنة المتعلقة بالموضوع كما عرضت في الكتاب المدرسي .

– مناقشة الطلبة بالمثال وطلب حل بعض التمارين كواجب منزلي نهاية الحصة .

– مناقشة المدرس الطلبة بالواجب المنزلي ويمهّد للحصة الثانية بمراجعة ما سبق دراسته .

– يطلب المدرس من الطلبة رسم مثلث ومتوازي أضلاع متحدّين في القاعدة ومحصورين بين القاعدة ومستقيم يوازيها ، ثم يقارن نتائج الطلبة من حيث التكافؤ بين المثلث ومتوازي الأضلاع حتى يصل إلى التعميم .

– يبرهن المدرس المبرهنة المتعلقة بنفس الموضوع كما تم عرضها في الكتاب المدرسي .

– يناقش المثال مع الطلبة ثم يحدد لهم بعض الواجب المنزلي مع مراجعة وربط لما سبق دراسته في الحصتين السابقتين ، ثم يطلب من الطلبة حل بقية التمارين في الصف ، ويقدم المساعدة لمن يحتاج وفي نهاية الحصة يعطى السؤال في التقويم كخطوة لتقويم الدرس .

إرشادات لحل بعض التمارين والمسائل

[١] (٢) Δ ب هـ و ، Δ ا ج و ، $\square$ ب و ا ،

$\square$ ب هـ ج ا .

ب) Δ و ب ا ، Δ ب ج و ، Δ ج و ا ،

Δ ا ب هـ ح ، ا ج و .

ج) شبه المنحرف ا ب هـ و .

[٢] (١) Δ ا ب ج ، و ب ج ، Δ ا ب و ، ا ج و

ب) لا .

[٣] (١) Δ و ا و ، ب) Δ و ج هـ .

ج) $\square$ ا و ج هـ ، $\square$ هـ ب و و .

[٤] Δ ب ا ج $\equiv \frac{1}{2} \square$ ا هـ و ج (١)

$\therefore \Delta$ ب ا ج $\equiv \frac{1}{2} \square$ ا ب ج و (٢)

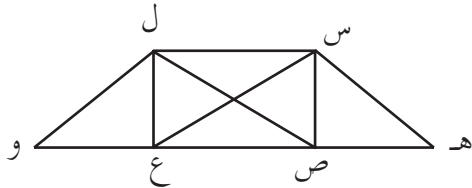
من (١) ، (٢) ينتج المطلوب .

التقويم

يكون التقويم بنائي من خلال التفاعل الصفّي ومتابعة حلول التدريبات والمسائل المعطاة كأعمال صفيّة أو واجبات منزلية .

كما يُقوّم المدرس الطلبة من خلال تقديم السؤال التالي نهاية الحصة الثالثة :

من الشكل المرسوم أمامك اذكر ما يلي :



متوازيات الأضلاع التي تكافئ المستطيل س ص ع ل ٦ مثلثات متكافئة .

<http://e-learning-moe.edu.ye>

رقم السؤال	رقم الهدف
١	٢
٢	١
٣	٧
٤	٦
٥	٣
٦	٤
٧	٥
٨	٨
٩	١١
١٠	٩
١١	١٠

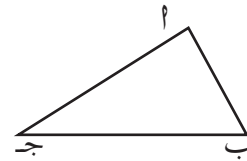
– يقدم المعلم تعليمات وتوجيهات الاختبار قبل البدء في الحل .

– بعد تصحيح أوراق الإجابة تُرصد أخطاء الطلبة لكي يتم مراجعتها فيما بعد .

الحصة الثالثة : تعطى مراجعة ومعالجة للأخطاء والصعوبات التي ظهرت خلال تصحيح أوراق الإجابة .

الاختبار :

[١] هل يمكن رسم مثلث أطوال أضلاعه ٤ سم ، ٢ سم ، ٧ سم ؟ لماذا ؟



[٢] أ ب ج مثلث فيه
 $|أ ب| = ٤$ سم ،
 $|أ ج| = ٨$ سم ،
 $|أ ب ج| = ٧$ سم ، قارن بين زوايا المثلث .

[٣] أ ب ج مثلث فيه $|أ ب| = ٤$ سم ،
 $|أ ج| = ٧$ سم ، $|أ ب ج| = ٥$ سم . ارسم المثلث
أ ب ج ، ثم ارسم ارتفاعاته $أ س$ ، $ب ص$ ، $ج م$.

[٤] أ ب ج مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه ٢٠ سم ، م نقطة تلاقي مستقيماته المتوسطة .
أوجد طول $ب م$.

[٥] أ ب ج مثلث قائم الزاوية في ب ، نقطة $و$ منتصف $أ ج$ ، ونقطة $هـ$ منتصف $ب ج$.
اثبت أن $أ هـ \perp ب ج$.

[٦] أ ب ج مثلث قائم الزاوية في ب ، $و$ منتصف $أ ج$ ، $و هـ$ ($ب ج$) = ١٠٠ ، احسب $و هـ$ ($أ ج$) ، $و هـ$ ($أ ب$)

[٧] أ ب ج مثلث قائم الزاوية في ب فيه $|أ ج| = ٣$ سم ، $و هـ$ ($ب ج$) = ٣٠ ، اسقط $ب و \perp أ ج$ ، احسب أولاً : طول $أ ج$.
ثانياً : طول $و ج$.

[٨] المثلث المشترك مع متوازي الأضلاع في القاعدة والارتفاع :

- أ – يكافئ نصف متوازي الأضلاع .
- ب – يكافئ ضعف متوازي الأضلاع .
- ج – يكافئ متوازي الأضلاع .

[٩] إذا اتحد مستطيل ومتوازي أضلاع في القاعدة وتقع رؤسهم على مستقيم يوازي القاعدة يكونان :

- أ) متكافئان (ب) متطابقان
- ج) متساويان في المحيط .

[١٠] إذا اتحد مثلثان في القاعدة ، وكان رأساهما على مستقيم يوازي القاعدة فإن المثلثين .

- أ) متطابقين (ب) متكافئين
- ج) متطابقين ومتكافئين معاً .

[١١] كل متوسط في المثلث متساوي الأضلاع إلى مثلثين :

- ١) متطابقين (٢) متشابهين
- ٣) متكافئين (٤) كل الإجابات صحيحة .

جدول توزيع الحصص

أهداف الوحدة

- يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من تدريس هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن :
- ١ - يوجِد المساحة الجانبية والكلية للهرم القائم .
 - ٢ - يوجد المساحة الجانبية والكلية للمخروط القائم .
 - ٣ - يوجد حجم الكرة ومساحة سطحها .
 - ٤ - يحل مسائل تطبيقية (لفظية) حياتية تتعلق بالمساحة الجانبية والكلية للهرم القائم والمخروط القائم وحجم الكرة ومساحة سطحها .

عدد الحصص	الموضوع	البند
٣	الهرم	١ - ٨
٢	المخروط	٢ - ٨
٤	حجم الكرة ومساحة سطحها	٣ - ٨
٢	تمارين عامة ومسائل	٤ - ٨
٢	اختبار الوحدة	٥ - ٨
١٣	مجموع الحصص	

عدد الحصص : ثلاثة حصص .

الهدف

– يوجد المساحة الجانبية والكلية للهرم القائم .

المحتوى

– مساحة الهرم الجانبية = مجموع مساحات أو جهه الجانبية .

– مساحة الهرم الكلية = مجموع المساحات الجانبية + مساحة القاعدة .

الوسائل

مجسمات للهرم القائم (يمكن فردها) ، طباشير ملون .

تنفيذ الدرس

يُنفذ هذا الدرس في ثلاث حصص على النحو التالي :

الحصّة الأولى : المساحة الجانبية والكلية للهرم .
الحصّة الثانية : أمثلة وتمارين .
الحصّة الثالثة : تمارين ومسائل .
عند تنفيذ الدرس يُراعى الآتي :

– تتم مراجعة الهرم من خلال عرض مجسمات للهرم أو رسم عدة أشكال لهرم قائم مختلف القاعدة ، وتوجيه أسئلة للطلاب للتعرف على خواص الهرم (أو جهه ، اختلاف قاعدته ، ارتفاعه ، نقطة الرأس ، ... الخ) .

– يتوصل المدرس مع طلابه إلى مساحة الهرم ما هي إلى مساحة سطح هذا الجسم حيث يستطيع المدرس أن يوجه بعض الأسئلة لطلابهم ويحدد أوجه هرم مرسوم على السبورة كما هو موضح في كتاب الطالب

واستنتاج المساحة الجانبية للهرم وذلك بجمع مساحة أوجه الهرم ، وإذا أضيفت مساحة القاعدة حصلنا على المساحة الكلية للهرم . ويوضح ذلك من خلال حل المثال في الكتاب المدرسي .

- يفضل إعطاء التمرين (١) ب ، ج كواجب منزلي في الحصّة الأولى .
- وفي الحصّة الثانية تتم مناقشة الواجب المنزلي ثم يقدم المدرس أمثلة أخرى عامة من إعدادهم كما يناقش بعض التمارين معهم ويكلفهم بعمل صفي وآخر منزلي .
- وفي الحصّة الثالثة يناقش الواجب المنزلي مع الطلبة ويحلوا بقية التمارين كعمل صفي كما يجري خطوة تقويم نهاية الحصّة .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[١] (١) مساحة قاعدة الهرم = مساحة المثلث

$$= \frac{1}{2} \times 9 \times 6 \text{ سم}^2 .$$

المساحة الجانبية للهرم = مجموع مساحات أوجهه الثلاثة .

المساحة الكلية = $189 \text{ سم}^2 + 27 \text{ سم}^2 = 216 \text{ سم}^2$.
ب) المساحة الكلية للهرم = $126 \text{ سم}^2 + 49 \text{ سم}^2 = 175 \text{ سم}^2$.

ج) المساحة الكلية = $120 \text{ سم}^2 + 24 \text{ سم}^2 = 144 \text{ سم}^2$.
[٢] (١) حجم الهرم = $3000 \text{ سم}^3 = 3 \text{ دسم}^3$.
ب) مساحة الهرم الكلية

= $900 \text{ سم}^2 + 600 \text{ سم}^2 = 1500 \text{ سم}^2$.
[٣] حجم الهرم = $\frac{1}{3} \times \text{مساحة القاعدة} \times \text{الارتفاع}$.

[٤] مساحة الهرم الكلية = $3725 \text{ سم}^2 + 195 \text{ سم}^2$.

يتم التقويم البنائي للدرس من خلال المناقشات ومتابعة حل التدريبات في الصف وحل الواجب المنزلي ، ويمكن أن يعطي المدرس التمرين التالي كتقويم ختامي للدرس في نهاية الحصة الثالثة :

- ١ ب ج د هـ م هرم رباعي ، قاعدته مربع طول ضلعه ١٢ سم وارتفاعه الجانبي ٨ سم أوجد :
- ٢ (أ) المساحة الجانبية للهرم .
- ب (ب) المساحة الكلية للهرم .

٨ : ٢ | المخروط

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

– يُوجد المساحة الجانبية والكلية للمخروط القائم .

المحتوى

- المساحة الجانبية للمخروط القائم π نق ل
- المساحة الكلية للمخروط القائم π نق ل + π نق ٢
- (حيث نق نصف قطر قاعدة المخروط ، ل طول الراسم) .

الوسائل

- مجسمات لمخروط مصنوع من الورق (يمكن فردة) .
- مسطرة ، فرجار ، طباشير ملونة .

تنفيذ الدرس

يُنْفِذ هذا الدرس في حصتين على النحو التالي :

الحصة الأولى : المساحة الجانبية والكلية للمخروط القائم .

الحصة الثانية : تدريبات وتمارين .

عند تنفيذ الدرس يُراعى المدرس الآتي :

- تتم مراجعة إنشاء المخروط القائم وبعض خواصه ويوضح المدرس لطلابه بأن المخروط يمكن إنشاؤه بدوران مثلث قائم الزاوية حول رأس الزاوية القائمة وارتفاع المخروط القائم هو أحد أضلاع الزاوية القائمة .
- من خلال التمهيد الذي في الكتاب المدرسي يحاول المدرس أن يتوصل بالتدريج إلى قاعدة المساحة الجانبية للمخروط وتوضيح كيفية إيجاد مساحة القطاع الدائري من خلال إيجاد مجموع مساحات المثلثات الصغيرة ، التي تكونت لدينا ، والتي هي عبارة عن المساحة الجانبية للمخروط ، ثم يتوصل إلى المساحة الكلية للمخروط من خلال إضافة مساحة القاعدة والتي هي عبارة عن دائرة .
- يناقش مع الطلبة المثالين إن توفر الوقت يمكن حلّهما كما يُعطى واجب منزلي مناسب للحصة الأولى .
- في الحصة الثانية يناقش ما تبقى من الأمثلة ويناقش الواجب المنزلي ، ثم يكلفهم بعمل صفّي يقوم خلال حله بمتابعة الطلبة وتقديم المساعدة لمن يحتاج .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٢] ١ (المساحة الجانبية π نق ل

$$= \frac{22}{7} \times 21 \times 75 \text{ سم}^2 .$$

ب (المساحة الكلية = π نق ل + π نق ٢

$$= \frac{22}{7} \times 21 \times 75 \text{ سم}^2 + \frac{22}{7} \times 21 \times 21 \text{ سم}^2 .$$

ج (حجم المخروط = $\frac{1}{3} \pi$ نق ٢ $\times$ ل

$$= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 21 \times 21 \times 75 \text{ سم}^3 .$$

[٤] المساحة الجانبية للمخروط π نق ل

$$\therefore \text{نق} = \frac{\text{المساحة الجانبية}}{\pi \text{ ل}} = \frac{19,9}{\frac{22}{7} \times \frac{22}{7}} = \frac{19,9}{22} \text{ سم}$$

[٦] يحل هذا التمرين مثلما تم حل المثال (٢) .

يتم التقويم البنائي من خلال مشاركة الطلاب في المناقشات ومتابعة حل التدريبات الصفية وحل الواجب المنزلي ويمكن أن يعطي المدرس التمرين التالي كتقويم ختامي للدرس نهاية الحصّة الثانية :

- مخروط دائري نصف قطر قاعدته ١٠,٥ سم ،
وارتفاعه ٢٥ سم وطول راسمه ٣٠ سم أوجد :
- ١ (المساحة الجانبية للمخروط .
ب (المساحة الكلية للمخروط .

٨ : ٣ حجم الكرة ومساحة سطحها

عدد الحصص : أربع حصص .

الأهداف

- يحسب حجم الكرة بمعلومية نصف قطرها .
- يحسب مساحة سطح الكرة بمعلومية نصف قطرها .
- يوجد نصف قطر كرة علم مساحة سطحها أو حجمها .

المحتوى

حجم الكرة = $\frac{4}{3} \pi r^3$ نق ٣ .

مساحة سطح الكرة = $4 \pi r^2$ نق ٢ .

الوسائل

عدة كرات ، إسطوانة مدرجة بحيث يكون قطرها وارتفاعها مساوياً لقطر إحدى الكرات ، سائل ، خيط .

تنفيذ الدرس

يُنَفَّذُ هذا الدرس في أربع حصص ، كالتالي :

الحصة الأولى : حجم الكرة .

الحصة الثانية : مساحة سطح الكرة .

الحصة الثالثة : إيجاد نصف قطر الكرة بمعلومية مساحتها أو حجمها .

الحصة الرابعة : تمارين ومسائل .

عند التنفيذ يُراعى المدرس الآتي :

- يعرض المدرس عدة كرات لطلابه ، ويرسم على السبورة نصف كرة كما في الشكل (٨ - ١٠) في الكتاب ثم يترك لهم الفرصة للتعرف على مركز الكرة ونصف قطرها وكذلك قطرها .

- يسأل المدرس طلابه عن حجومات بعض المجسمات والتي سبق دراستها مثل حجم الإسطوانة ومتوازي المستطيلات والهرم والمخروط ليذكرهم بمفهوم الحجم وقوانين إيجاد حجومات بعض المجسمات .

- يتبع المدرس الخطوات التي في كتاب الطالب ليصل إلى قاعدة إيجاد حجم الكرة ويكتبها على السبورة .
- يحل المدرس مثال من إعداداته أو كجزء من أحد الأسئلة يتعلق فقط بحجم الكرة بمشاركة الطلاب ، ويكلفهم بحل التمرينين ١ ، ٣ كتدريب صفي وأسئلة مشابهة لهذه التمارين كواجب منزلي ، والخاصة بحجم الكرة .

- في الحصّة الثانية يحاول المدرس أن يقوم بالتجربة التي في كتاب الطالب لإيجاد مساحة سطح الكرة ثم يستنتج القاعدة الخاصة بالمساحة .

- يحل مثال (١) ويتبعها بتمارين مباشرة مثل ٢ ، ٣ كتدريب صفي وأسئلة مشابهة كواجب منزلي .

- في الحصّة الثالثة يراجع المدرس حجم ومساحة سطح الكرة ، ويراجع ما سبق من واجبات منزلية ويحل تمارين مثل ٤ ، ٥ بمشاركة طلابه ، ثم يطلب حلّهما كعمل صفي ، ويحدد للطلبة واجب منزلي آخر .

- في الحصّة الرابعة يراجع العمل المنزلي السابق ويعطي واجبات صفية ، يقوم أثناء حلّها بمتابعة الطلبة

٨ : ٤ تمارين عامة ومسابائل

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

يثبت المفاهيم الواردة في هذه الوحدة ويعمقها ،
ويطور المهارات لحساب المساحات والحجوم .

تنفيذ الدرس

يُنْفذ هذا الدرس في حصتين على النحو التالي :
الوحدة الأولى : تناقش التمارين الخاصة بالهرم والمخروط .
الوحدة الثانية : تناقش تمارين حجم الكرة ومساحة سطحها .

يُراعي المدرس ما يلي :

- يقوم بمراجعة عامة لكل مفاهيم الوحدة ويعمقها لدى الطلبة كما يراجع كل قوانين حساب المساحات والحجوم ويعطي عليها أمثلة .
- يقدم المدرس الإرشادات والمساعدة عند الضرورة ولمن يحتاج من الطلبة ، ويعالج الأخطاء التي سبق رصدها أو التي تظهر حتى يعد للطلبة لاختبار الوحدة في الحصة التالية .
- يُعطي اختبار الوحدة الذي في الكتاب كعمل منزلي لتهيئة الطلبة للاختبار .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٧] مساحة سطح الكرة = 4π نق^٢ .

$$4\pi \times \frac{22}{7} \times 4 = \frac{5632}{7}$$

$$\therefore \text{نق}^2 = 64 , \text{نق} = 8 \text{ سم}$$

$$\text{حجم الكرة} = \frac{4}{3}\pi \text{ نق}^3 = \frac{4}{3}\pi \times 8^3 = \frac{4}{3}\pi \times 512 = \frac{2144\pi}{3}$$

$$= \frac{450.56}{21} \text{ سم}^3$$

وتقديم المساعدة عند الضرورة ويترك فرصة لحل سؤال التقويم نهاية هذه الحصة .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[٨] مساحة سطح الكرة = 4π نق^٢ = $4\pi \times 24^2$ سم^٢ .

مساحة اللوح = متراً مربعاً = 10000 سم^٢ .

مساحة الجزء الباقي من اللوح

$$= 10000 - 24^2 \times 4\pi = 7536 \text{ سم}^2$$

[٩] حجم الكرة = حجم الماء المزاح = حجم الأسطوانة

طول نصف قطرها ٧ سم وارتفاعها ٣,٤ سم

$$= \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \times 3,4 = 523,6 \text{ سم}^3$$

∴ حجم الكرة = $\frac{4}{3}\pi$ نق^٣ بالتعويض عن

حجم الكرة = حجم الاسطوانة ينتج

$$\text{نق}^3 = 124,95 = 125 \text{ تقريباً} .$$

$$\therefore \text{نق} = \sqrt[3]{125} = 5 \text{ سم} .$$

التقويم

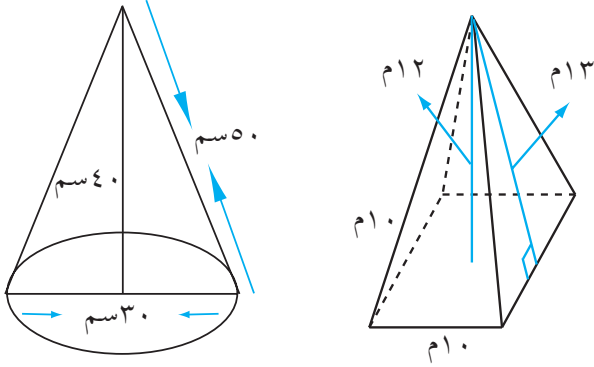
يتم التقويم البنائي للدرس من خلال المناقشات ومتابعة حل التدريبات في الصف وحل الواجب المنزلي ، ويمكن أن يعطي المدرس تمرين كالتالي كتقويم ختامي للدرس في نهاية الحصة الرابعة :

كرة نصف قطرها ٢١ سم . احسب :

(١) حجمها (٢) مساحة سطحها .

الاختبار :

[١] أوجد الحجم والمساحة الجانبية والكلية للشكلين التاليين :



- [٢] إذا كان حجم كرة ١٣٠٤٠ سم^٣ ، أوجد مساحة سطحها ($\pi = ٣,١٤$) .
- [٣] كرة مساحة سطحها ٣١٤,١ سم^٢ ، أوجد حجمها ($\pi = ٣,١٤١$) .
- [٤] لوح من المعدن منتظم الكثافة مساحته ٣٠٠٠ سم^٢ ، صنعت منه ٧ كرات جوفاء متساوية ، أوجد نصف قطر كل كرة مع العلم إن مساحة الجزء المتبقي من اللوح تساوى ٨٠٢ سم^٢ ($\pi = ٣,١٤$) .

[٨] نوجد حجم الكرة ، ثم حجم المكعب فيكون حجم الاسطوانة مجموع حجم الكرة وحجم المكعب .
ومن حجم الاسطوانة يوجد نصف قطر قاعدتها .

٨ : ٥ اختبار الوحدة

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

يهدف الاختبار إلى قياس مدى تحقق أهداف الوحدة .

تنفيذ الدرس

يُنَفَّذُ هذا الدرس في حصتين على النحو التالي :
الحصة الأولى : يُعْطَى الاختبار الذي في الدليل ، والذي يعطي أهداف الوحدة حسب الجدول التالي ، أو يعد اختبار مشابه يغطي كافة أهداف الوحدة :

رقم السؤال	رقم الهدف
١	١ ، ٢
٢ ، ٣	٣
٤	٤

– من خلال تصحيح الاختبار تُرصد أخطاء الطلبة ، حيث يتعرف المدرس على الأهداف التي لم تتحقق لديهم .
الحصة الثانية : تعطى معالجة للصعوبات والأخطاء التي برزت من خلال تصحيح أوراق الإجابة .

جدول توزيع الحصص

أهداف الوحدة

- يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من تدريس هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن :
- ١ - يقرأ الجداول الإحصائية ، ويفسر بياناتها .
 - ٢ - يقرأ الأشكال الإحصائية المختلفة كالمدرج والمضلع ، ويفسر بياناتها .
 - ٣ - يكون جدولاً تكرارياً لمجموعة من البيانات الإحصائية .
 - ٤ - يمثل بيانات إحصائية بيانياً باستخدام المدرج التكراري .
 - ٥ - يمثل بيانات إحصائية بيانياً باستخدام المضلع التكراري .
 - ٦ - يُعرّف المدى ، طول الفئة ، تكرار الفئة ، مركز الفئة .

البند	الموضوع	عدد الحصص
١ - ٩	قراءة الجداول والأشكال البيانية	٢
٢ - ٩	جدولة البيانات	٢
٣ - ٩	تمثيل البيانات الإحصائية	٢
٤ - ٩	تمارين عامة	٢
٥ - ٩	اختبار الوحدة	٢
	مجموع الحصص	١٠

لمحة تاريخية :

سبق أن درس الطلبة في الصفين السادس والسابع بعض الأساليب الإحصائية لعرض البيانات وتفسيرها ومنها : قراءة الجداول والأشكال البيانية ، طريقة تبويب بيانات أولية مبعثرة في جداول وتفسيرها ، ثم تمثيل هذه البيانات بيانياً باستخدام الأعمدة كما درس الطلبة واحداً من أهم المقاييس الإحصائية وهو المتوسط الحسابي (المعدل) .

وفي هذه الوحدة ، نسعى إلى تعميق هذه الأساليب وتنمية المهارات السابق دراستها وتتضمن الوحدة المفاهيم الآتية : قراءة الجداول والأشكال البيانية الإحصائية لبيانات إحصائية بحسب النوع ، وسوف ينصب اهتمامنا على نوعين من البيانات الإحصائية هما :

- بيانات وصفية : أي أن هذه البيانات تبويب في جداول بحسب الصفة ، أي أن المتغير الإحصائية هنا وصفي كالجنس وفصيلة الدم والحالة الاجتماعية ... الخ أي أن المتغير معروف بأوصاف غير مرتبة ومتنافية : وقوع أحدهما ينفي وقوع الآخر مثل (ذكر ، أنثى) ، (يقرأ ، أمي) ، (متزوج ، أعرب) ... الخ .
- بيانات كمية : أي أن المتغير هنا عددي مثل ١ ، ٢ ، ٣ ، ... الخ . وسيتم عرض التمثيل البياني باستخدام المضلع التكرار والمدرج التكراري ، وهذا الموضوع يتضمن متغير إحصائي جديد يسمى التكرار ، فعلى سبيل المثال البيانات : ٣ ، ٣ ، ٢ ، ٤ ، ٤ ، ٢ ، ٤ ، ٣ ، ٤ ، ٣ ، ٣ ، ٤ نجد أن العدد ٢ تكرر ظهوره ثلاث مرات والعدد ٣ خمس مرات ... الخ .
- وعند تبويب هذه البيانات الأولية (المبعثرة) في جدول فإن الجدول الناشئ يسمى جدول تكراري ، وأحياناً يطلق عليه جدول توزيع تكراري ، والتكرار مفيد جداً في تبويب وتنظيم البيانات الإحصائية وخصوصاً ذات الأعداد الكبيرة .

أقسام الوحدة :

- قراءة الجداول والأشكال البيانية .
- جدولة البيانات .
- تمثيل البيانات الإحصائية .

المفاهيم والرموز :

- التكرار النسبي .
- المدرج التكراري .
- المضلع التكراري .
- الفئة - حجم العينة - مركز الفئة - المدى ، طول المدى .

عدد الحصص : حصتان .

الأهداف

- يقرأ جداول التكرار ، ويفسر بياناتها .
- يقرأ الأشكال البيانية (المدرج والمضلع التكراري) ، ويفسرها .

المحتوى

- مجموع التكرارات النسبية يساوى الواحد الصحيح .
- مضلع التكرار عبارة عن خط منقط منكسر ، يربط بين كل نقطتين متتاليتين تنصف كل واحدة الضلع العلوي لكل مستطيل من مستطيلات مدرج التكرار ، أي أننا ننصف الأضلاع العلوية للمستطيلات ، ثم نصل بين كل منتصفين متتاليين بخط منقط منكسر .

تنفيذ الدرس

- يتم تنفيذ الدرس في حصتين كما يلي :
- الحصة الأولى : قراءة الجداول التكرارية .
- الحصة الثانية : قراءة الأشكال البيانية .
- وُيراعى عند تنفيذ الدرس ما يلي :

- يرسم المدرس على السبورة الجدول التكراري المعروض في الكتاب أو جدولاً تكرارياً من عنده ، ومن خلاله يوضح لهم التكرار النسبي .
- يناقش المدرس المثال الأول ، على السبورة ينبه الطلبة إلى أن هناك أنواع كثيرة للبيانات حيث يمكن توزيعها في جداول بحسب النوع ، أو أنها بيانات كمية مثل البيانات العددية .
- يوجه بحل التدريب ، كنوع من التذكير بالمعارف السابقة ، والطرق المستجدة .
- يُذكر المدرس الطلبة بأن النسبة المئوية الناتجة بقسمة

- التكرار على مجموع التكرارات تسمى تكرارات نسبية ، وأن أهميتها ستظهر في السنوات القادمة وأن مجموع التكرارات النسبية يساوى واحد .
- يُكَلِّف الطلبة بحل تمرين كعمل صفي ، وأن لم يكف الوقت يُستكمل كعمل منزلي ، كما يمكن التكليف بتمرين آخر كعمل منزلي .
- يناقش المدرس مع الطلبة الواجب المنزلي السابق في بداية الحصة الثانية .
- يناقش الأشكال البيانية موجهاً بحل التدريب ، موضحاً حل المثال (٢) .

- يُكَلِّف الطلبة بحل تمرين صفي إجراء خطوة التقويم .
- يُكَلِّف الطلبة بحل بقية التمارين كواجب منزلي .

إرشادات حلول بعض التمارين والمسائل

- [١] (١) بيانات وصفية . (ب) $\frac{\text{عدد الطالبات}}{\text{مجموع الطلبة}} \%$
- [٢] (١) بيانات كمية .
- (ب) المجموعة الكلية للدرجات = مجموع حاصل ضرب الدرجة × تكرارها

$$\text{ج) المتوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع حاصل ضرب الدرجة} \times \text{تكرارها}}{\text{مجموع التكرارات}}$$

التقويم

- يتم التقويم البنائي من خلال النقاش داخل الصف ومن خلال حل التمارين الصفية والواجب المنزلي .
- كما يتم تقديم السؤال الآتي نهاية الحصة الثانية كخطوة تقويم .
- الجدول التالي بيّن درجات ٢٥ طالباً في مادة اللغة العربية .

الدرجة	٥	٧	٨	٩	١٠	المجموع
التكرار	٣	٦	٨	٦	٢	٢٥

- ما أكبر درجة حصل عليها الطلاب ؟
- ما التكرار المناظر لأصغر درجة حصل عليها الطلاب ؟

(۱ [۳]

(ب) مجموع التكرارات = ٣٢

٢,٥ = $\frac{٨٠}{٣٢}$ = المتوسط الحسابي لهذه الأعداد

يتم التقويم البنائي من خلال النقاش ، ومتابعة أداء الطلبة أثناء حل التمارين الصفية والواجب المنزلي .
كما يتم تقديم سؤال كالتالي كخطوة تقويم ختامي نهاية الحصة الثانية :

لديك البيانات التالية : ٢ ، ٢ ، ٣ ، ٢ ،

. ۲ , ۴ , ۳ , ۴ , ۲ , ۳ , ۲ , ۴ , ۳

نظم هذه البيانات في جدول تكراري بحيث يتضمن السطر الأول العدد والسطر الثاني التكرار والسطر الثالث حاصل ضرب العدد في تكراره .

- يُنشئ جدولاً تكرارياً بسيطاً لبيانات وصفية .
- يُنشئ جدولاً تكرارياً بسيطاً لبيانات كمية .

يتم تنفيذ الدرس في حصتين على النحو التالي :

الحصة الثانية : تمارين ومسائل .

وَيُراعى عند تنفيذ الدرس ما يلى :

– يُذكر الطلبة بما سبق في الصف السابع عن جدولة البيانات ، ثم يوضح لهم بأن البيانات قد تكون بيانات نوعية (وصفية) مثل تصنيف أفراد المجتمع إلى ذكر وأنثى ، أو يقرأ وأمّي ، ... وما شابه ذلك . وكذلك يصنف الأشجار المثمرة إلى أشجار موز ، برتقال ... الخ . كما أن هناك بيانات كمية وهي عبارة عن أعداد مثل أوزان أو طول أو درجة الحرارة أو درجات طلاب في مادة معينة .

– يناقش مع الطلبة المثاليين الأول والثاني على السبورة وفي نهاية الحصة الأولى يكلف الطلبة بواجب منزلي .

- يناقش الواجب المنزلى فى بداية الحصة الثانية .

– يُكَلِّفُ الطالبة بحل تمارين صفية داخل الصف ،
وأثناء قيامهم بذلك يتابع المدرس عمل الطالبة
ويساعد من يحتاج المساعدة .

– يقدم المدرس سؤالاً لتقويم الدرس نهاية الحصة الثانية.

[١] (١) وصفية ، (ب) وصفية .

[١] (١) وصفية ، (ب) وصفية .

(ج) وصفية ، (د) كمية .

عدد الحصص : حصتان .

الأهداف

- يمثل بيانات إحصائية باستخدام المضلع التكراري .
- يتعرف على مكونات الجدول التكراري في فئات .
- يتعرف على الفئة - مركز الفئة - المدى - طول الفئة - تكرار الفئة .

المحتوى

- الفئة هي مجموعة من البيانات تبدأ بملاحظة تسمى الحد الأدنى وتنتهي بملاحظة تسمى الحد الأعلى للفئة .

$$\text{مركز الفئة} = \frac{\text{الحد الأدنى} + \text{الحد الأعلى}}{2}$$

- المدى = أكبر قيمة - أصغر قيمة .
- طول الفئة هي المسافة الواقعة بين القيمتين الدنيا والعليا للفئة .
- تكرار الفئة هو عدد البيانات الواقعة ضمن كل فئة .

تنفيذ الدرس

- يتم تنفيذ الدرس في حصتين على النحو التالي :
- الحصة الأولى : تمثيل البيانات الإحصائية .
- الحصة الثانية : تمارين ومسابقات .
- يراعى المدرس عند تنفيذ الدرس ما يلي :
- يُنبه المدرس الطلبة إلى أنه عندما تكون البيانات كثيرة ونريد تمثيل هذه البيانات بمضلع تكراري ، فإنه أولاً يتم تنظيم هذه البيانات في جداول بشكل فئات ليسهل فهمها وتمثيلها .
- يُنبه الطلبة أنه عند تمثيل البيانات بيانياً نجعل مراكز الفئة على محور السينات ، وتكرارات الفئة على محور الصادات .

- من خلال الأمثلة يوضح التعرف على كل من الفئة ومركز الفئة والمدى وطول الفئة .
- يناقش المدرس مع الطلبة الأمثلة الواردة في الكتاب .
- يكلف الطلبة ببعض التمارين كواجب منزلي نهاية الحصة الأولى .

- يناقش المدرس مع الطلبة الواجب المنزلي في بداية الحصة الثانية ، ثم يكلفهم بحل بعض التمارين داخل الصف ويتابع حلولهم ويساعد من يحتاج مساعدة .
- ملحوظة : قد يحتاج الدرس حصة ثالثة أو جزءاً منها ، ويفضل أخذ ذلك من حصتي التمارين العامة (الدرس التالي) .

إرشادات حلول بعض التمارين والمسائل

- [١] (٥ ، ٢ (هـ) .
- [٢] (٥٧ ، ٤٠ (ب) ، (ج) ١٧
- [٣] (٩ ، ٢ (ج) .
- [٤] ٨ .

التقويم

- يتم التقويم البنائي من خلال المناقشة الصفية ومتابعة أداء الطلبة أثناء قيامهم بحل التمارين الصفية والواجب المنزلي .
- كما يتم إعطاء الطلبة سؤالاً كالتالي في نهاية الحصة الثانية كخطوة تقويم .
- الجدول التكراري يبين درجات ٢٥ طالباً في مادة العلوم .

الدرجة	١٩ - ١٢	١٣ - ١٦	١٧ - ٢٠
التكرار	٦	١٢	٧

- ما تكرار الفئة الأولى ؟ ما مركز الفئة (١٣ - ١٦) ؟
- ما طول الفئة (١٧ - ٢٠) ؟

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

يهدف هذا الدرس إلى تعميق وتثبيت المفاهيم الواردة في هذه الوحدة وتطوير مهارة جدولة البيانات الإحصائية وتمثيلها .

تنفيذ الدرس

ينفذ هذا الدرس في حصتين على النحو التالي :
 - يطلب المدرس من الطلبة حل بعض التمارين ويتم متابعة أداء الطلبة والوقوف على الأخطاء التي يقع فيها الطلبة ويتم تصحيحها على السبورة . إذ يعمل المدرس على المراجعة العامة للوحدة وإعداد الطلبة لاختبار الوحدة .

- في الحصة التالية يكلف المدرس الطلبة بحل الاختبار المعد في نهاية الوحدة كواجب منزلي تهيئة لهم لاختبار الوحدة .

إرشادات وحلول بعض التمارين والمسائل

[١] (أ) أصغرو وزن ٤٨ كجم ، وتكراره = ١ ،
 وأكبر وزن = ٥٣ كجم ، وتكراره يساوي ٢ .
 (ب) ٨ ، (ج) ١٢٢ طالباً .
 (د) ١١١٦ كجم ، (هـ) ٥٠,٧ كجم .
 [٣] (أ) ٥٥ زهرة ، (ب) أبيض .
 (ج)

لون الزهرة	أصفر	أحمر	أبيض	بنفسجي	وردي	المجموع
التكرار	٥	١٠	٢٠	١٥	٥	٥٥

عدد الحصص : حصتان .

الهدف

يهدف الاختبار إلى التعرف على مدى تحقق أهداف الوحدة عند الطلبة .
 الجدول التالي يوضح رقم الهدف ورقم السؤال الذي يقيس الهدف .

تنفيذ الدرس

يتم تنفيذ الدرس في حصتين :
 الحصة الأولى : تقديم الاختبار المعد في الدليل أو اختبار آخر من إعداد المدرس ، يلتزم بالنموذج نفسه حسب ما هو موضح في الجدول التالي .

رقم السؤال	رقم الهدف
١	١
٢	٢
٣	٣ ، ٤ ، ٥
٤	٦

الحصة الثانية : معالجة الأخطاء والصعوبات التي تواجه الطلبة والتي يكتشفها المدرس من خلال أوراق الإجابة .

- يناقش المدرس الأخطاء التي يقع فيها الطلبة ويتم التركيز على الأهداف التي لم تتحقق بشكل جيد ، معالجاً ذلك بشكل يساعد الطلبة على تجنب الأخطاء والتغلب على الصعوبات التي واجههم .

١) كوّن جدولاً تكرارياً .

ب) مثل البيانات باستخدام مدرج التكرار .

ج) مثل البيانات باستخدام مضلع التكرار .

س ٤) تمثل البيانات التالية درجات ٢٥ طالباً في مادة الرياضيات العلامة الكبرى ٣٠ درجة .

الفئة	١٣-١٠	١٧-١٤	٢١-١٨	٢٥-٢٢	٢٩-٢٦
التكرار	٢	٥	٩	٦	٣

من الجدول السابق أجب على الأسئلة التالية :

١) ما هي الفئة الأكثر تكراراً ؟

ب) ما طول كل فئة ؟

ج) ما مركز الفئة (١٤ - ١٧) ؟

د) اكتب المدى للدرجات التي حصل عليها الطلبة .

س ١) يبين الجدول التالي أطوال ٣٥ طالباً في الصف الثامن من التعليم الأساسي .

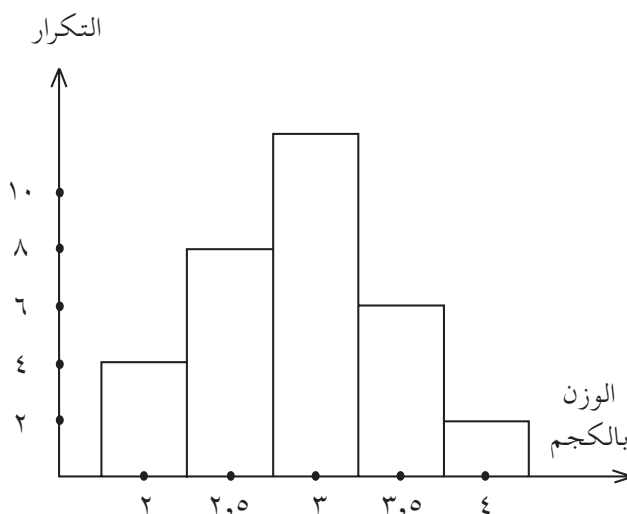
الطول بالسنتيمتر	١١٧	١٢٢	١٢٥	١٢٧	١٣٠	المجموع
التكرار	٥	٨	١٢	٧	٣	٣٥

١) كم عدد الطلبة التي أطوالهم ١٢٢ سنتيمتر ؟

ب) كم عدد الطلبة الأطول في الصف ؟

ج) كم عدد الطلبة التي تقل أطوالهم عن ١٢٧ سنتيمتر ؟

س ٢) يبين الشكل التالي أوزان ٣٠ طفلاً بالكيلوجرام حديثي الولادة .



١) كم عدد الأطفال التي أوزانهم ٣ كجم ؟

ب) كم عدد الأطفال التي تزيد أوزانهم عن ٣ كجم ؟

س ٣) تمثل البيانات التالية درجات الحرارة الصغرى

لمدينة ذمار والمسجلة خلال عشرين يوماً : ٣ ،

٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٣ ، ٢ ، ٢ ، ٣ ، ٣ ، ٤ ، ١ ،

٢ ، ٢ ، ٤ ، ٣ ، ٢ ، ٢ ، ١ ، ١ من البيانات

السابقة :

