١٠

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي

دليلُ المعلم
الرياضيات

المؤلِّفون:

أ. أحلام صلاح (منسقاً)　　أ. رائد ملاك　　أ. رفيق الصيفي

أ. قيس شبانة　　أ. نسرين دويكات

قررت وزارة التربية والتعليم العالي في دولة فلسطين

تدريس هذا الدليل في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩ م

الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج	د. صبري صيدم
نائب رئيس لجنة المناهج	د. بصري صالح
رئيس مركز المناهج	أ. ثروت زيد

الدائرة الفنية:

إشراف فني	أ. كمال فحماوي
تصميم فني	أ.سمر عامر

قراءة:	أ. قيس شبانة
تحرير لغوي:	أ. وفاء الجيوسي
متابعة المحافظات الجنوبية	د. سمية النخالة

الطبعة الأولى

٢٠١٨ م/ ١٤٣٩ هـ

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين

وزارة التربية والتعليم العالي

مركز المناهج

حي الماصيون، شارع المعاهد

ص. ب 719 – رام الله – فلسطين

pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com

mohe.ps | mohe.pna.ps | moehe.gov.ps

.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym

هاتف +970-2-2983280 | فاكس +970-2-2983250

تـقـديـم

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولًا لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعديد المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكريّة المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تآلفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيرًا عن توليفة تحقق المطلوب معرفيًا وتربويًا وفكريًا.

ثمّة مرجعيات تؤطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقررّة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس لتوازن إبداعي خلّاق بين المطلوب معرفياً، وفكريًا، ووطنيًا، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، وللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم العالي

مـركـز الـمـنـاهـج الفلسطينية

آب/ ٢٠١٨

مقدمة

جاء دليل المعلّم في تعليم الرياضيّات في ثلاثة أجزاء، أُفرِد للجزء الأوّل الجانب النظري الذي تضمّن مفهوم عمليتَي التعلم والتعليم، وعناصر كلٍّ منهما؛ لدعم الإطار النظري لدى المعلم، وتوسيعه. فقد تناول المؤلّفون في هذا الجزء مفهوم التعلّم وعناصره (المعلم، والمتعلم، والمنهاج...) من وجهة نظر الاتجاه التقليدي في التدريس الذي تمثّله النظريّة السلوكيّة، وكذلك الاتجاه التربوي الحديث الذي تمثّله النظريّة البنائيّة.

أما الجزء الثاني من الدليل، فيمثل الجانب الإجرائي المتمثل في استعراض الأهداف التفصيليّة لكلّ وحدة، والإشارة إلى الأخطاء الأكثر شيوعاً؛ حتى يضع المعلم آليّاتٍ لتلافيها سلفاً، أو معالجتها لاحقاً، وتضمّن أيضاً نموذجاً مقترحاً لآليّات تنفيذ الدرس. وتنتهي كلُّ وحدة بنموذج إثراء يستعين به المعلم، مع الإشارة إلى ضرورة محاكاته من المعلمين.

ويأتي دور المعلم مكمّلاً ورئيساً لتحمُّل مسؤوليّة تعليم الطلبة وتعلمهم، وتعميق الوعي بالمفاهيم، والعلاقات، والنظريّات، وإدراكها، وتوظيفها في المجالات كافّة.

وتضمن الجزء الثالث جداول المواصفات لكل فصل دراسي، ونماذج امتحانات فصلية، ومساعدة المعلم في الإجابة على بعض الانشطة، وكذلك حلول لأسئلة الكتاب، إضافة لمصفوفة التتابع والتسلسل المفاهيمي للصفين السابق واللاحق للصف الحالي، وكذلك مجموعة من الأنشطة الإثرائية ونماذج لمشاريع طلابية وأفكار ريادية.

المؤلفون

المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
	إرشادات استخدام الدليل	٢
	الجزء الأول	
١	نظريّات التعلم	٥
٢	استراتيجيات التدريس	١١
٣	التعامل مع ذوي الاحتياجات الخاصة	٢٩
٤	التقويم	٣١
٥	نتاجات تعلم الرياضيّات	٣٥
٦	بنية الوحدة والدرس	٣٩
	الجزء الثاني	
١	الخطة الزمنية المقترحة	٤٠
٢	عرض الوحدات من حيث: الأهداف، والأخطاء الشائعة وصعوبات التعلم، ونموذج آليّات تنفيذ الدرس، والإثراء.	٤٣
	الجزء الثالث	
١	مصفوفة المفاهيم التتابعية (الصف السابق، والصف الحالي، والصف اللاحق)	١٢٨
٢	مصفوفة الأهداف للفصل الأول	١٢٩
٣	جدول مواصفات للفصل الأول	١٣٥
٤	نماذج اختبارات الفصل الأول	١٣٦
٦	مصفوفة الأهداف للفصل الثاني	١٤٣
٧	جدول مواصفات للفصل الثاني	١٤٩
٨	نماذج اختبارات الفصل الثاني	١٥٠
١٠	إثراء (مشاريع وأفكار ريادية، أوراق عمل، ألعاب تربوية، ...)	١٥٩

إرشادات استخدام الدليل

الجزء الأول: وتكوّن من:

* **المقدمة:** تؤكّد على الدور الجديد للمعلم، ومتطلبات هذا الدور، وطبيعة مبحث الرياضيّات للصفوف (٥-١٢)، والمخرجات المتوقّعة منه، والتي تعكس فلسفة وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية ورؤيتها.

* **عرض للتوجّهات التربويّة الأكثر شيوعاً، انطلاقاً من التقليديّة إلى الحداثة (نظريّات التعلم)،** إضافةً إلى استعراض مجموعة من استراتيجيات التدريس التي تتواءم مع طبيعة عرض المحتوى المعرفي في مقرّرات الصفوف (٥-١٢) التي تراعي طبيعة المرحلة النمائية التي يمرّ بها الطلبة، وتعكس توجّهاتٍ تربويّةً حديثة مبنيّة على التعلم العميق.

* **التقويم:** يشير إلى التغيّر الحاصل في الكمّ المعرفي، ومستوى أداء المهارة لدى الطلبة، كما يُعدُّ إحدى صور التغذية الراجعة للمعلم عن مهارته في تنفيذ الأساليب المناسبة التي تحقّق الأهداف المرجوة.

* **نتاجات التعلم المتوقّعة:** تمثل مجموعة الكفايات التعليمية التعلمية، من مهارات، ومعارف، واتجاهات، ومفاهيم، وأخلاقيات، واستعدادات، بما يتفق ومهارات القرن الواحد والعشرين، وتوظيف التكنولوجيا التي يُتوقَّعُ أنْ يمتلكها الطالب بعد مروره بالخبرات التعلميّة المصمّمة في الكتاب المقرّر، ويمكن قياس هذه النتاجات بأدوات قياس إجرائيّة متنوعة.

* **المهارات الأساسيّة في تدريس الرياضيات في مرحلة التمكين (٥- ١٢):**

تمّ استعراض مجموعة المهارات التي يتناولها منهاج الرياضيات للصفوف من ٥-١٢، هي:

* **بنية الكتاب:** شكل توزيع المحتوى المعرفي في الوحدات الدراسيّة، والدروس التي تم تبنّيها عند وضع المقرر؛ حتى يتسنى للمعلم توظيف مقوّمات الكتاب، وإمكاناته كافّة، وصولاً إلى أقصى استفادة منه، وهي تحقيق أهداف المنهج وغاياته.

- الجزء الثاني:

تناول هذا الجزء كل وحدة دراسية على حدة، من حيث:

* **مصفوفة توزيع الحصص على الدروس: يبيّن الدليل توزيع الحصص على الدروس في هذه المرحلة على شكل مصفوفة، يُتوقَّع أنْ تساعد المعلمين على التخطيط للتعلم المراد إحداثه لدى الطلبة.**

* **الأهداف التفصيلية الخاصة بالوحدة الدراسية.**

* **أخطاء مفاهيمية، وإجرائية شائعة، وصعوبات تعلّم** قد يقع فيها الطلبة؛ لكي يعمل المعلم على تلافيها، أو علاجها.

* **نموذج لآلية تنفيذ أحد الدروس**؛ ليسترشد بها المعلم في تحضيره.

* **أنشطة إثرائيّة مناسبة يسترشد بها المعلم، ويعدّ على غرارها.**

ويجدر بالمعلم الاطّلاع على الجزء الأول قبل البدء بالتدريس؛ ليقوم بتصميم التعليم، والتخطيط له، واختيار استراتيجية تدريس مناسبة، تتناسب مع المحتوى المعرفي المقدّم، وطبيعة طلبته.

- الجزء الثالث:

يتكون هذا الجزء من:

* **مصفوفة التتابع والتسلسل المفاهيمي للصفين السابق واللاحق للصف الحالي: توضّح هذه المصفوفة البنية المعرفية التي اعتمدها المؤلفون بشكل طولي؛ ما يعطي صورة جليّة للمعلم حول الخبرات التعلُميّة السابقة واللاحقة التي يُفترض أنْ يمتلكها الطلبة.**

* **الأهداف التفصيلية الخاصة بكل فصل دراسي.**

* **جداول المواصفات.**

* **نماذج امتحانات فصلية.**

* **حل لبعض الأنشطة، وأسئلة الكتاب.**

* **إثراء للمجالات التي تناولها الدليل،** مثل: (مشاريع وأفكار ريادية، وأوراق عمل، وألعاب تربوية...).

الجزء الأول

في ضَوْءِ البدء بتدريس منهاج الرياضيّات الفِلَسطينيّ بحُلّته الجديدة، كان لا بدّ من تقديم الدعم والمساندة للمعلم في المجالات كافّةً؛ للتعامل بفاعليّة مع هذا المنهاج؛ لذا فقد بات التوسُّع في المعرفة البيداغوجيّة للمعلّم أمراً حتمياً؛ لمساعدته على توظيف النظريّات التربويّة الحديثة التي تُسهم في تحقيق تعليمٍ وتعلُّمٍ فعّال وعميق، وصولاً لطلبة لديهم القدرة على توظيف المفاهيم والمعارف؛ لتطوير مهاراتهم الرياضيّة في حلّ المشكلاتِ الحياتيّة، والقدرة على التعبير عن الذات، وتوظيف التكنولوجيا في عمليّة التعليم والتعلّم، وتحقيق الاتصال والتواصل الفعّال. فمعرفة المخرجات المتوقَّعة لعمليّة التعليم والتعلّم، وطبيعتها، وسيْرورتها، وآليّات التخطيط لها، وكيفيّة قياسها يُسهم في التحوُّل من معلمٍ ضابط لعمليّة التعليم إلى معلّم يتمتّع بالمسؤوليّة عنها.

إنّ رفع كفايات المعلّمين لا بدَّ أنْ يرتكز على كفايات المنهاج بما يتضمّنه من معارفَ، ومفاهيمَ، ونظريّاتٍ، وغيرها، إضافة إلى كفايات تتعلّق في البيداغوجيا العامّة، وبيداغوجيا المحتوى، والقدرة على تحديد احتياجات الطلبة، وخصائصهم، وسماتهم النمائيّة، والتعمُّق في أصول التدريس، واستراتيجيات التعليم والتقويم بمنظورٍ تربوي يحاكي الواقعيّة والأصالة.

ارتكزت معظم نظريّات التعلم على مفهوم (التعلم) في تحديد العناصر الأخرى، إلاّ أنّ غالبيّتها أشارت إلى هدف التعلّم المرجوّ تحقيقُه، على اعتبار أنّ المتعلم مستقلٌّ قادرٌ على ضبط تعلُّمه، ويعي حاجاته، ويخطّط لتحقيقها، ويتابع ذلك بالطرق المتاحة كافّةً، ويقيّم مدى تحقيقه غاياتِه وأهدافَه، ويربط ذلك مع خبراته السابقة؛ ما يثري بناءه المعرفي، وهو ما يُسمّى التعلّمَ الاستراتيجي.

ومن العناصر المهمّة التي لا بدّ من أخذها بعين الاعتبار عند تصميم التعليم، والتخطيط له، طبيعة المتعلّمين، وخصائصهم النمائيّة؛ ما انعكس في الكتاب المقرّر على شكل أنشطةٍ تعتمد على المحسوس، وشبه المحسوس. فالجمع بين المعرفة البيداغوجيّة للمنهاج، وخصائص الطلبة في المرحلة العمريّة يجعل تصميم التدريس ملائماً للطلبة لامتلاك المهارات الأساسيّة المرجوّة، والمرتبطة بالمحتوى التعليمي.

وانسجاماً مع سياسة وزارة التربية والتعليم العالي لدمج الطلبة من ذوي الإعاقة وذوي الاحتياجات الخاصّة في بيئتهم التعلّميّة الطبيعية، لم يُغفل الدليل هؤلاء، فقدّم للمعلّم مجموعةً من الإرشادات للتعامل معهم بشيء من التفصيل، حيث توزّعت الإرشادات في ثلاث فئات، هي: الطلبة من ذوي الإعاقات الجسديّة (البصريّة، والسمعيّة، والحركيّة، والنّطق)، والطلبة بطيئو التعلم، وصعوبات التعلم، والفئة الثالثة هي الطلبة المتفوقون. ويشكّلُ هذا البند إضافةً نوعيّةً للدليل؛ حيث يساعد المعلم على التعامُل مع هذه الفئة من الطلبة بأسلوبٍ مِهْنيّ مُمنْهج.

يُعدُّ التقويم إحدى صور التغذية الراجعة للمعلم عن مهارته في تنفيذ استراتيجيات تدريس؛ لتحقيق الأهداف المرجوّة، ويعكس صورة واقعيّة عن مدى فعاليّة استراتيجيةٍ ما في تحقيق أهداف موضوع محدّد. وانسجاماً مع التوجّهات الجديدة في إصلاح التعليم، تمّ التأكيد على مفهوم التقويم بأنواعه، بما في ذلك التقويم البديل، والتقويم الأصيل، واستعرض بعض من صورهما، موضّحاً الفرق بينهما بدقّة.

يُعَدّ هذا الدليل مرجعاً مهمّاً لتنفيذ الأنشطة الواردة في كتاب الطالب، من خلال استراتيجيات تدريس تنسجم مع التطوّرات التقنيّة، والكمّ المعرفي الهائل الذي يلامس أطراف أصابع أطفالنا كلّ يوم، إضافة إلى كونه مرجعاً تربوياً يدعم التطوّر المِهْني الذاتي للمعلم، من خلال تزويده بالمعرفة البيداغوجيّة اللازمة لبناء جيلٍ من المتعلمين المستقلّين، مستديمي التعلّم، القادرين على استثمار طاقاتِهم الذهنيّة والمعرفيّة في بناء الوطن، ورفع اسمه عالياً.

نظريّات التعلّم

الاتجاه التقليدي في الفكر التربوي (النظرية السلوكية):

انطلقت فكرة النظريّة السلوكيّة باعتبار أنّ السلوك الإنساني هو مجموعة من العادات التي يكتسبها الفرد خلال مراحل حياته المختلفة، حيث إنّ السلوك الإنساني مكتسب عن طريق التعلم.

أنتجت النظريّة السلوكيّة تطبيقاتٍ مهمّةً في مجال صعوبات التعلّم؛ حيث قدمت أسساً منهجيّةً للبحث والتقييم والتعليم، فلسان حال هذه النظرية يقول: إنَّ السلوك المُستهدَف (استجابة الطفل) يتوسّط مجموعات من التأثيرات البيئيّة، وهي المثير الذي يسبق السلوك (المهمّة المطلوبة من الطالب)، والمثير الذي يتبع السلوك وهو (التعزيز أو النتيجة)؛ لذا فإنّ تغير سلوك الفرد يتطلب تحليلاً للمكوّنات الثلاثة السابقة، وهي:

مثير قبلي ← السلوك المستهدف (التعلم) ← التعزيز (زيتون، ٢٠٠٦)

كما عرف (سكينر) السلوك بأنّه: «مجموعة من الاستجابات الناتجة عن مثيرات من المحيط الخارجي، إمّا أن يتم تعزيزه ويقوى، أو لا يتلقّى دعماً فتقلّ نسبة حدوثه». ونستطيع القول: إنّ النظريّة السلوكيّة انبثقت من علم النفس السلوكي؛ حيث يساعد هذا العلم في فهم الطريقة التي يشكّل فيها سلوك المتعلّم، كما أنّه يتأثّر بشكلٍ كبيرٍ بالسّياق الذي يتمّ فيه هذا التعلم.

مبادئ النظريّة السلوكيّة:

١. يُبنى التعلّم بدعم الأداءات القريبة من السلوك المستهدَف، وتعزيزها.
٢. التعلّم مرتبط بالتعزيز.
٣. التعلم مرتبط بالسلوك الإجرائي الذي نريد بناءه.

عناصر عمليّة التعليم والتعلم في بيئة النظريّة السلوكيّة:

الطالب: مستقبِل للمعرفة، ومقلِّد لها في مواقف مشابهة.

المعلم: مرسِل للمعرفة؛ فهو مصدر المعرفة.

المحتوى المعرفي: على شكل معرفة تقريريّة، ومعلومات جاهزة.

التقويم: ملاحظةُ المعلم استجابةَ الطالب لمثيرٍ محدّد، والحكم عليه بناءً على اتّفاقٍ مسبق حول شكل الإجابة الوحيدة الصحيحة.

التعزيز: يُعدُّ التعزيز عنصراً أساسياً في إحداث التعلّم، وهو تعزيز خارجي على الأغلب.

كما تتطلّب هذه النظريّة إعطاء فرص متكافئة للطلبة داخل الغرفة الصفيّة، والانتقال بهم من موضوعات معروفة إلى أخرى مجهولة، وملاحظة استجاباتهم لهذه الفرص؛ أي أنّه يُفترض أنْ يتوافر للطالب أنشطة تحتوي المعرفة القديمة والجديدة، وعليه أنْ يطّلع عليها.

البيئة الصفيّة الماديّة: عادية، ولا ترتبط- بالضرورة- بطبيعة المعرفة المقدّمة، أو شكلها. (الزيات، ١٩٩٦)

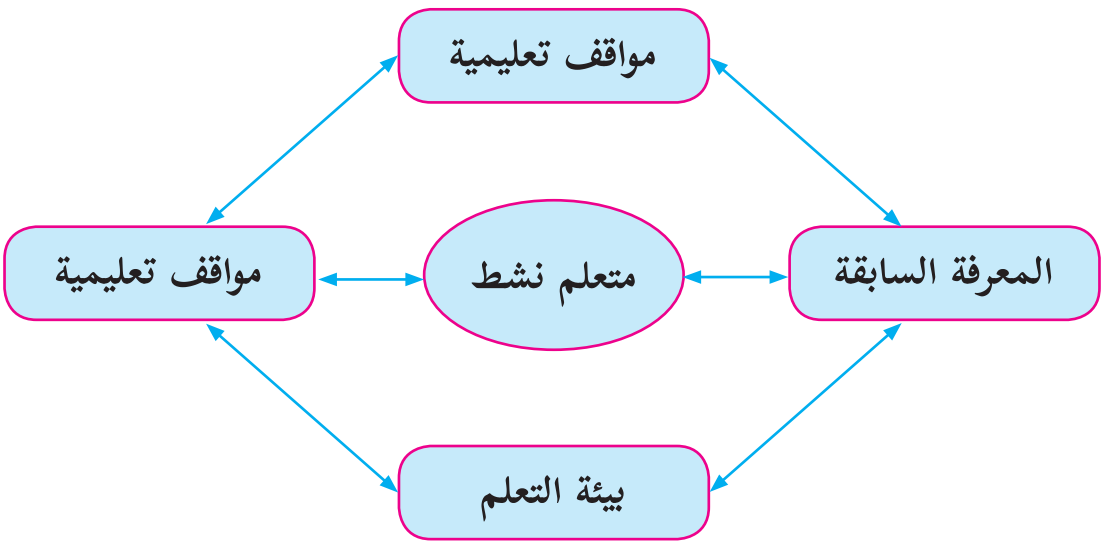
الاتجاه الحديث في التربية (النظرية البنائيّة):

لا يوجد تعريف محدد للبنائية يحوي كل ما تتضمنه من معانٍ، أو عمليات نفسية. ويرى زيتون (٢٠٠٦) أنها تمثل كلاً من الخبرات السابقة، والعوامل النفسية، والعوامل الاجتماعية، ومناخ التعلم، والمعلم الإيجابي بمجموعها بمثابة العمود الفقري للبنائية. أما السعدني وعودة (٢٠٠٦)، فيعرّفاها بأنها عملية استقبال، وإعادة بناء المتعلم معاني جديدة، من خلال سياق معرفته الآنية، وخبراته السابقة، وبيئة تعلمه. ومن ثمّ عرّفها الخليلي وآخرون (١٩٩٧) بأنها توجّه فلسفي يعتبر أنّ التعلم يحدث عند الطالب مباشرة، ويبني المعرفة من خلال تشكيلات جديدة لبنيته المعرفية.

ويمكننا القول: إنّ الفكر البنائي يشمل كلاً من البنية المعرفية والعمليات العقلية التي تتم داخل المتعلم، وأنّ التعلم يحدث نتيجة تعديل الأفكار التي بحوزة المتعلم، وإضافة معلومات جديدة، أو بإعادة تنظيم ما يوجد لديه من أفكار، وأنّ المتعلم يكوّن معرفته بنفسه، إمّا بشكل فردي، أو مجتمعي، بناء على معرفته الحالية، وخبراته السابقة التي اكتسبها من خلال تعامله مع عناصر البيئة المختلفة، وتفاعله معها، كما تؤكد البنائية على الدور النشط للمتعلم في وجود المعلم الميسّر والمساعد على بناء المعنى بشكل سليم في بيئة تساعد على التعلم؛ أي أنّ البنائية عملية تفاعل نشط بين التراكيب المعرفية السابقة، والخبرات الجديدة في بيئة تعليمية تعلمية اجتماعية فاعلة؛ ما ينتج خبرة جديدة متطورة تتشكل على صورة أنماط مفاهيمية متعددة. (الهاشمي، ٢٠٠٩)

مبادئ النظريّة البنائيّة:

١. المعرفة السابقة هي الأساس لحدوث التعلّم الجديد، فالمتعلم يبني معرفته الجديدة اعتماداً على خبراته السابقة.
٢. تحدثُ عمليّة بناء المعرفة الجديدة من خلال التواصل الاجتماعي مع الآخرين.
٣. أفضل نظريّة لبناء المعرفة هي مواجهة مشكلات حياتيّة حقيقيّة. (مرعي، ٢٠٠٣)



عناصر عملية التعليم والتعلّم في بيئة النظريّة البنائيّة:

يختلف دور عناصر العمليّة التعليميّة التعلميّة في ظلّ النظريّة البنائيّة عن الطّرق التقليديّة في التعليم فيما يأتي:

١ **المحتوى التعليمي (المقرر):** يقدم المعرفة من الكلّ إلى الجزء، ويستجيب لتساؤلات الطلبة وأفكارهم، ويعتمد بشكل كبير على المصادر الأوليّة للمعطيات، والمواد التي يجري التعامل معها.

٢ **الطالب:** مفكّر، ويعمل في مجموعات، ويبحث عن المعرفة من مصادر متنوعة، ويبني معرفته بناءً على معارفه السابقة.

٣ **المعلم:** موجّه للتعلم، وميسّر له، وليس مصدراً للمعرفة. **وليقومَ بهذا الدور، فلا بدّ له من:**

أولاً- صياغة أهدافه التعليميّة، بما يعكس النتاجات المتوقّعة.

ثانياً- تحديد المعارف والخبرات السابقة اللازمة للتعلم الجديد من جهة، وتشخيصها، ومساعدة طلبته على استدعائها من جهة أخرى.

ثالثاً- اعتماد استراتيجيات التعلّم النشط في تصميم التدريس؛ لمساعدة طلبته على امتلاك المعرفة الجديدة، ودمجها في بنيته المعرفيّة.

٤ **التقويم:** تعتمد النظريّة البنائيّة على التقويم الحقيقي، بحيث يحدث التقويم في ثلاث مراحل، هي:

أولاً- التقويم القبلي، وهو على نوعين، هما:

- **التقويم التشخيصي:** يساعد المعلم الطلبة على استرجاع المعارف السابقة اللازمة لإضافة اللبنة المعرفية الجديدة. ويستخدم هذا النوع -على الأغلب- عند البدء بوحدةٍ معرفيّةٍ جديدة (مفهوم، أو درس، أو وحدة).
- **التقويم التذكيري:** يساعد المعلم طلبته على استرجاع المفاهيم من الذاكرة قصيرة الأمد؛ بهدف استكمال بناء المعرفة الجديدة. ويستخدم المعلم هذا النوع من التقويم القبلي قبل استكماله تدريس موضوع قد بدأ به في وقتٍ سابق.

ثانياً- التقويم التكويني: يتم من خلال ملاحظة المعلم للطلبة، وتفاعله معهم أثناء عمليّة التعلم.

ثالثاً- التقويم الختامي: يقيس مخرجات التعلم، ويشمل مهمّات كاملة.

٥ **التعزيز:** يبدأ التعزيز خارجياً (من المعلم، لفظي أو مادي)، ويقلّ بشكلٍ تدريجيّ، حتى يتحوّل إلى تعزيز داخلي (ذاتي، من الطالب نفسه: سد حاجته للتعلم، وحل المشكلة).

٦ **الوسائط التعليميّة:** تركّز على استخدام الوسائط التفاعليّة التي تعتمد على دمج الصوت، والصورة، والرسومات، والنصوص، وأيّ أمور أخرى من بيئة الطالب، التي تساعد المتعلم على التفاعل مع المعرفة الجديدة، وبالتالي إحداث التعلم.

دور المتعلم في النظرية البنائية:

يتقمص دور العالم الصغير المكتشف لما يتعلمه، من خلال ممارسته التفكير العلمي، فهو باحث عن معنى لخبرته مع مهامّ التعلم، بانٍ لمعرفته، مشارك في مسؤولية إدارة التعلم وتقويمه.

دور المعلم في النظرية البنائية:

تنظيم بيئة التعلم، وتوفير الأدوات والمواد المطلوبة لإنجاز مهامّ التعلم بالتعاون مع الطلبة، فهو ميسر، ومساعد في بناء المعرفة، ومصدر احتياطيّ للمعلومات، ومشارك في عملية إدارة التعلم وتقويمه. (زيتون،٢٠٠٣)

مقارنة بين وجهات النظر المعرفيّة والسلوكيّة:

النظرية المعرفية	النظرية السلوكية
- تغيير السلوك يَحدُثُ نتيجة لتعلم المعرفة. - التعزيز يقدم تغذية راجعة لاحتمال تكرار السلوك، أو تغييره. - التعلم هو توسيع الفهم، وتحويله. - التعلم عمليّة عقلية نشطة تتعلق باكتساب المعرفة، وتذكرها، واستخدامها، ولا يوجد نموذج معرفي واحد، أو نظرية تعلم ممثلة للمجال بأكمله؛ لاعتماده على نطاق واسع من مواقف التعلم.	- تغيير السلوك يتم من خلال تعلّم سلوكات جديدة. - التعزيز يقوّي الاستجابات. - التعلم السلوكي كان يجري على حيوانات في مواقف مخبرية متحكّم فيها؛ ما أدّى إلى تحديد عدد من القوانين العامّة للتعلم تُطبَّق على جميع الكائنات الأعلى. (عدس،١٩٩٩)

ويرى زيتون (٢٠٠٣) **أنّ للفلسفة البنائية عدّة تيارات:** منها **البنائية البسيطة**، وفيها يبني المتعلم المعرفة بصورة نشطة، ولا يحصل عليها بطريقة سلبية من البيئة، ومن المآخذ عليها: أنها لم توضح المقصود بالبيئة، أو المعرفة، أو العلاقة بينهما، أو ما البيئات الأفضل للتعلم. ويشير عفانة وأبو ملوح (٢٠٠٦) أنّ **أصحاب فكرة البنائية الجذرية يقولون:** إنّ المعرفة هي عملية تكييف ديناميكية، يتوافق فيها الفرد مع تفسيرات قابلة للتطبيق نحو ترجمات حيوية للخبرة، فالبنى العقلية المبنية من خبرات الماضي تساعد في ترتيب تدفق الخبرات المستمرة، ولكن عندما تفشل هذه البنى في عملها تتغير هذه البنى العقلية لمحاولة التكيف مع الخبرات الجديدة.

جاءت **البنائية الثقافية** لتؤكد أنّ ما نحتاجه هو فهم جديد للعقل ليس كمعالج منفرد للمعلومات، بل كوجود بيولوجي يبني نظاماً يتواجد بصورة متساوية في ذهن الفرد، وفي الأدوات والمنتجات الإنسانية والأنظمة الرمزية المستخدمة؛ لتسهيل التفاعل الاجتماعي والثقافي، وقد أضافت **البنائية النقدية** البعد النقدي والإصلاحي الذي يهدف إلى تشكيل هذه البيئات، وتعد البنائية النقدية نظرية اجتماعية للمعرفة، بتركيزها على السياق الاجتماعي للإصلاح الثقافي والمعرفي. (زيتون وزيتون، ٢٠٠٣)

بينما تنظر **البنائية التفاعلية** للتعلم على أنّه يحدث من خلال جانب عامّ، يبني المتعلمون معرفتهم من تفاعلهم مع العلم التجريبي المحيط بهم، ومع غيرهم من الأفراد، وجانب آخر (ذاتي)، يتأمل فيه المتعلمون تفاعلاتهم وأفكارهم

أثناء عملية التعلم في ظل العالم التجريبي. فتركز البنائية التفاعلية على ضرورة أن يكتسب المتعلمون القدرة على بناء التراكيب المعرفية، والتفكير الناقد، وإقناع الآخرين بآرائهم، وممارسة الاستقصاء والتفاوض الاجتماعي، وتغيير المفاهيم، بجانب القدرة على التجريب والاستكشاف، والتبرير، وخلق التفاعل بين القديم والجديد، بالإضافة للتوظيف النشط للمعرفة. (زيتون، ٢٠٠٢)

يشير زيتون (٢٠٠٣) إلى أنّه بالإضافة لما سبق من تيارات البنائية، فلا بد من الإشارة إلى **البنائية الإنسانية**، حيث إنّ العمليات المعرفية التي يوظفها المحترفون الذين ينتجون أعمالاً خارقة للعادة هي نفسها التي يوظفها المبتدؤن الذين ليس لديهم خبرة واسعة. ويرى عبيد (٢٠٠٢) أنّ **البنائية الاجتماعية** تركز على التعلم، وعلى بناء المعرفة، من خلال التفاعل الاجتماعي، والاهتمام بالتعلم التعاوني، ويسمي فيجوتسكي (Vygotsky) المنطقة التي تقع بين ما يقوم به الشخص بنفسه، وما يمكن أن يقوم به من خلال تعاونه مع شخص آخر أكثر معرفة منه (منطقة النمو الوشيك)، وفي هذه المنطقة يحدث النمو المعرفي، ويتم التعلم، وأنّ وراء البيئة الاجتماعية المباشرة لوضع التعلم سياق أوسع من التأثيرات الثقافية التي تتضمن العادات والتقاليد والأعراف والدين والبيولوجيا والأدوات واللغة.

تنحدر هذه النظريّة من النظريّة البنائيّة التي تؤكّد على دوْر الآخرين في بناء المعارف لدى الفرد، وأنّ التفاعلات الاجتماعية المثمرة بين الأفراد تساعد على نموّ البنية المعرفية لديهم، وتعمل على تطورها باستمرار، يرى (فيجوتسكي- عالم نفسي روسي من أهم منظري البنائية الاجتماعية) أنّ التفاعل الاجتماعي يلعب دوراً أساسياً في تطوير الإدراك، ويظهر مدى التطوّر الثقافي للفرد على المستويْن الفردي والاجتماعي، وهذا يشمل الانتباه التطوعي، والذاكرة المنطقيّة، وتشكيل المفاهيم. كما تشير هذه النظرية إلى أنّ التطوّر الإدراكي يعتمد على منطقة النمو المركزيّة القريبة، فمستوى التطوّر يزداد عندما ينخرط الأفراد في سلوكات اجتماعيّة، فالتطوّر يلزمه تفاعل اجتماعي، والمهارة التي تُنجز بتعاون الأفراد تتجاوز ما يُنجز بشكل فردي. كما أكد (فيجوتسكي) أنّ الوعي غير موجود في الدماغ، بل في الممارسات اليوميّة، ويعتقد أنّ الاتجاه الثقافي يقدم حلّاً لفهم مشكلات الحياة، عن طريق دراسة الظواهر كتعميمات في حالة تغير حركة مستمرة، وأنّ التغير التاريخي في المجتمع والحياة يؤدي إلى تغير في سلوك الفرد، وطبيعته. (مصطفى، ٢٠٠١)

الفرق بين النظريّة البنائيّة المعرفيّة والنظريّة البنائيّة الاجتماعيّة:

يوضّح الجدول الآتي مقارنة بين هذين الاتجاهين:

وجه المقارنة	علماء البنائيّة المعرفيّة	علماء البنائيّة الثقافيّة الاجتماعيّة
تحديد موقع العقل	في رأس الفرد.	في التفاعل الفردي والاجتماعي.
التعلم	هو عملية نشطة لإعادة تنظيم المعرفة.	هو عملية مشاركة الفرد بممارساته في بيئة معينة.
كيفية تحقيق الهدف	عن طريق الأساس الثقافي والاجتماعي لخبرة الفرد.	من خلال عمليات ثقافية واجتماعية يقوم بها أفراد متفاعلون.
الاهتمام النظري	الاهتمام بعمليات الفرد النفسية.	الاهتمام بالعمليات الثقافية والاجتماعية.
تحليل التعلم	هو تنظيم ذاتي معرفي، فالفرد يشارك في ممارسة ثقافيّة.	هو مشاركة الفرد مع الآخرين، ثمّ يبني المعرفة بنفسه.
	تصميم نماذج لإعادة تنظيم مفاهيم الفرد.	مشاركة الفرد في ممارسات منظمة ثقافياً، والتفاعل معها وجهاً لوجه.
الغرفة الصفية	يكوّن فيها المعلم بالمشاركة مع المتعلمين ثقافة محدودة.	ممارسات منظّمة ثقافياً.
النظر إلي الجماعة	انعدام التجانس بين أفراد البيئة الواحدة، والتحليلات بعيدة عن الممارسات الثقافية والاجتماعية.	التجانس بين أفراد البيئة الواحدة، مع الاهتمام بتحليل الاختلافات النوعية بينهم.

(مصطفى، ٢٠٠١)

معايير اختيار استراتيجيات تعليم الرياضيات وتعلمها:

يتم اختيار استراتيجية تعليم الرياضيات وتعلمها، وفقاً للمعايير الآتية (خالد، ٢٠١٦):

١. أن تناسب الاستراتيجية استعدادات الطلبة، ومستوى نضجهم، وتناسب قدراتهم، واهتماماتهم، وميولهم.
٢. أن يناسب أسلوب عرض المحتوى وتنظيمه طبيعة الرياضيات وأهداف تعليمها، وأهداف الدرس الحالي.
٣. أن تحقق الاستراتيجية مشاركة واسعة لجميع الطلبة بمختلف مستوياتهم.
٤. أن تناسب الاستراتيجية الزمن المتاح للحصة، ولطبيعة تنظيم البيئة الصفية، والتجهيزات المتوافرة.
٥. أن تعمل الاستراتيجية على بناء ثقة المعلم بالمتعلم، وتحقيق تفاعل صفي حقيقي وفعال.
٦. أن تسهم الاستراتيجية في تطوير تفكير المتعلمين، وتنمية اتجاهاتهم نحو الرياضيات.

استراتيجيات التدريس:

اعتمدت المناهج المطورة على منهجيّة النشاط، الذي يؤكّد دور الطلبة في أداء الأنشطة بمشاركة المعلمين، بحيث تكون الغرفة الصفيّة بما فيها من (معلم، وطالب، وكتاب مدرسي، ومصادر تعلم...) حاضرة لتعليم الطلبة وتعلمهم، إضافة إلى ارتباطها بالمجتمع المحلي، وتوظيف التكنولوجيا بما يحقّق التوجّهات التربوية نحو التعلم العميق.

وقد وضَح فولان ولانجورثي (Fullan& Langworthy,2014) التعلم العميق على النحو الآتي:

- بيداغوجية جديدة جاءت نتيجة تطور أدوات الاقتصاد العالمي، واقتصاد المعرفة، وما ترتّب على ذلك من تطوّرٍ في أنماط القيادة ومفاهيمها، والانتقال إلى التعلم الذي يتجاوز إتقان المحتوى المعرفي إلى تعلّم يهتم باكتشاف معارف جديدة على المستوى العالمي، والإسهام في إنتاج معارف على المستوى الكوني الذي أطلقت فيه التكنولوجيا العنان لأنماط التعليم والتعلم، وتطبيقات معرفية حياتية خارج المدرسة؛ ما انعكس على شكل توجهات تربوية حديثة تنعكس على التعليم الرسمي.
- الانتقال بالتعليم من التركيز على تغطية جميع عناصر المحتوى التعليمي (المقرر الدراسي)؛ للتركيز على عمليّة التعلم، وتطوير قدرات الطلبة في قيادة تعلمهم، وعَمَلِ ما يحقق رغباتهم، ويكون المعلمون شركاء في تعلم عميق من خلال البحث، والربط على نطاق واسع في العالم الحقيقي.

كما لا بدّ من التنويه إلى أنّ بنية منهاج الرياضيات الجديد تعدّ تعليمَ التفكير ركيزةً أساسيّةً في جميع مقرّرات الرياضيات (١-١٢)، وتعد هذه إضافة نوعية للمناهج، محفزة للمعلم في توظيف استراتيجيات التدريس التي تُعمل تفكير الطلبة وتنمّيه، وبالتالي تدفع باتجاه توليد أفكار جديدة، يمتاز فيها المعلم بالتكيف والمرونة والمواءمة، ويتم قياس مخرجات التعلم، بالاعتماد على قدرات الطلبة المرتبطة بالكفايات التعليمية التعلمية ذات نتاجات تنعكس على شكل سياقات حياتية متنوعة في المجالات كافة؛ ما يستوجب التوجه نحو أنماط تقويم تربوية حديثة، كالتقويم الأصيل بكل أدواته، دون إهمال لأدوات التقويم الأخرى. (خالد وآخرون، ٢٠١٦)

استراتيجية التعلم بالاستكشاف:

هي مجموعة من التحركات، يخطط لها المعلم، ويصممها، وينفذها، ويتيح للطلبة بيئة مناسبة؛ لمعالجة المعلومات، وتحويلها للوصول إلى معرفة جديدة، وتمكن الطالب من التخمين، أو تكوين الفرضيات حول ما يريد اكتشافه، باستخدام عملية الاستقراء أو الاستنباط، أو باستخدام المشاهدة؛ للتوصل في النهاية إلى المفهوم، أو التعميم المراد استكشافه (بل،١٩٨٧).

ومن أهم أهدافها زيادة قدرة الطلبة على التحليل، وتركيب المعلومات وتقويمها بطريقة عقلانية، وتنمية قدراتهم على التفكير الناقد والتفكير الإبداعي، وإكساب الطلبة طرق فعالة للعمل الجماعي، ومشاركة المعلومات، والاستماع لأفكار الآخرين، بالاضافة لزيادة دافعية الطلبة نحو التعلم الذاتي، كما أنّ ما يتم تعلمه باستراتيجية الاستكشاف يكون له معنى أكثر عند الطلبة، ويبقى في الذاكرة لمدة أطول، وتعزز استراتيجية التعلم بالاستكشاف قدرة الطلبة على توظيف ما تمّ تعلمه في حل مسائل جديدة في مواقف غير مألوفه لديهم. والتعليم الاستكشافي نوعان، هما: التعليم الاستكشافي الموجّه، والتعليم الاستكشافي الحر.

استراتيجية التعليم بالبرهان الرياضي:

تُعدّ استراتيجية التعلم بالبرهان الرياضي حالة خاصة لحل المسائل الرياضية، وتكمن أهمية هذه الاستراتيجية في أنها تسهم في تنمية قدرات الطالب على التفكير، وتبني شخصيته بناء علمياً ومنطقياً، ونعني بالبرهان: تقديم أدلة أو شواهد على صحة قضية ما تقنع الآخرين. وقد عرّفه عبيد وآخرون: بأنه مناقشة استنباطية، مبنية على عبارات صائبة، يأتي بصورة معالجات لفظية أو رمزية، تتمثل في تتبع عبارات نستنبط كل منها من سابقتها بأساليب منطقية، تستند إلى شواهد معترف بصحتها (مسلمات، ونظريات، ومعطيات). (عبيد وآخرون، ٢٠٠٠).

مراحل التعلم بالبرهان الرياضي:

المرحلة الأولى: فهم النظرية من خلال القراءة التأملية لفهمها، ولتحديد المعطيات، والمطلوب إثباته، ثمّ تمثيله بالرسم، ومحاولة إيجاد أمثلة أو أمثلة مضادة تقنع الطالب بصحة النظرية.

المرحلة الثانية: فهي التفكير بالبرهان، وفي هذه المرحلة يستذكر الطلبة المسلّمات والنظريات السابقة؛ للاستفادة منها في تحديد استراتيجيات البرهان المناسبة، ولمعرفة الإجراء الذي يمكن أن يقوده إلى المعرفة الجديدة، وليس من الضروري أن نبدأ البرهنة من المعطيات، وصولاً إلى المطلوب، فقد يستخدم الطالب الطريقة التحليلية، وهي التفكير بالبرهان بالاتجاه العكسي من المطلوب، وصولاً للمعطيات.

المرحلة الثالثة: من مراحل البرهان: كتابة البرهان، فقد يتوصل الطلبة للبرهان شفوياً، إلاّ أنهم يواجهون صعوبة في صياغته بعبارات رياضية، وبصورة منطقية منظمة. (عبيد وآخرون، ٢٠٠٠)

استراتيجية الألعاب:

يعرف عبيد (٢٠٠٤) اللعبة التعليمية بأنّها نشاط هادف، محكوم بقواعد معينة، يمكن أن يتنافس فيه عدة أفراد، ويعرّف استراتيجية الألعاب التعليمية بأنها مجموعة التحركات والأنشطة الصفية التي يخطط لها المعلم، وينفذها؛ من أجل تحقيق أهداف عقلية ومهارية ووجدانية من خلال المتعة والتسلية، ومن الأهداف التعليمية لهذه الاستراتيجية: زيادة الدافعية، والميل نحو المشاركة في حصص الرياضيات، وتعلم مهارات العمل الجماعي ضمن الفريق، واكتساب مهارات التخطيط، واتخاذ القرار، بالإضافة لتنمية بعض القيم التربوية، مثل المبادرة، والتنافس الشريف، وروح الفريق والتعاون الإيجابي، واحترام آراء الآخرين، والتحلي بالروح الرياضية. وقد يظهر خلال التعلم باللعب بعض السلوكات السلبية، مثل الغش، أو الفوضى التي قد تعيق المعلم والطلبة، أو اللعب دون الانتباه للهدف التعليمي.

حدد عفانة (٢٠٠٦) مراحل الألعاب التعليمية بالآتي:

- **مرحلة التخطيط:** وفيها يتم تحديد الأهداف والمعلومات والمهارات والاتجاهات التي يسعى المعلم لإكسابها للطلبة، ثمّ اختيار اللعبة المناسبة، وتحديد الأدوات والتجهيزات اللازمة، والوقت والمكان المناسبين لها، ومن الضروري أن يجرب المعلم اللعبة؛ كي يحدد النتاج التعليمي، ويتفادى أي خطأ فيها.

- **مرحلة التنفيذ:** يوضّح المعلم الأهداف المرجوة من اللعبة، وأهميتها في تعلم خبرة جديدة، أو تمكين خبرات سابقة، ثمّ يحدد طبيعة اللعبة وقواعدها وشروطها، ويوزع الطلبة بطريقة تراعي طبيعة اللعبة، وتناسب الطلبة، وقدراتهم المختلفة.
- **مرحلة التقويم:** يقوم المعلم بتقويم ذاتي لأدائه، ولأداء الطلبة، فأثناء اللعبة يجمع المعلم بيانات، ويسجل ملاحظات، ويقدم تعليمات وتوجيهات؛ لتعديل مسار اللعبة نحو الأهداف المرجوة منها، وبعد انتهاء اللعبة، يتوصل المعلم إلى حكم شامل عن مدى نجاح طلابه في تنفيذ اللعبة، ومدى الاستفادة منها. (عفانة، ٢٠٠٦)

استراتيجية العمل المعملي في تعلم الرياضيات

هي مجموعة من الممارسات الصفية التي يخطط لها المعلم، وينفذها في تسلسل، ويتيح للطلبة تعلم خبرات رياضية؛ نتيجة تفاعلهم مع أنشطة عملية، تشمل استخدام أجهزة وأدوات بطرق تجريبية، فيما تسمى بمعمل الرياضيات؛ للتحقق من صحة مفاهيم ومسلّمات، أو اكتشاف بعض التعميمات الرياضية.

ويعرف معمل الرياضيات بأنه البيئة التي يتعلم فيها الطلبة الرياضيات، من خلال التعرف إلى المفاهيم، واكتشاف المبادىء، وتطبيق النظريات المجردة في مواقف عملية، من خلال نماذج رياضية، أو أنشطة عملية، مثل الألعاب التعليمية، وهو مكان مجهّز بكتب، ودوريات، ونشرات، وأجهزة، ووسائل، وأدوات، ومحسوسات يستخدمها الطلبة؛ للتجريب، وللتحقق من صحة بعض المفاهيم ولاكتشاف التعميمات الرياضية.

أهداف استراتيجية العمل المعملي في تعلم الرياضيات:

تسهم هذه الاستراتيجية في تحقيق عدة أهداف تعليمية، بحيث تصبح الخبرات الرياضية أكثر اندماجاً في البنية العقلية، واكتساب مهارة حل المشكلات، وانتقال أثر التعلم؛ أي تنمية القدرات العقلية؛ لتطبيق المفاهيم، والتعميمات، والمهارات الرياضية في مواقف حياتية، بالإضافة لتنمية العمل الاستقلالي، أو الجماعي؛ لتحقيق الرغبة والرضا، والمشاركة في الأنشطة الرياضية، والاستمتاع بها. (مداح،٢٠٠١)

التعلّم النشط:

أولاً- تعريفه:

لقد عرّف أهل التربية والاختصاص التعلم النشط تعريفات كثيرة، لكنّ الشيء المشترك بينها جميعاً هو التأكيد على الدوْر الإيجابي للمتعلم، ومسؤوليّته عن تعلمه. وتكمن أهميّة مثل هذا النوع من التعلّم في أنّها تحقّق **تعلماً استراتيجياً** ناتجاً عن خبرات حقيقيّة شبيهة بالواقع، وخاصة في هذا الزمن الذي تدفّقت فيه المعرفة والمعلومات بشكلٍ يصعب الإحاطة به؛ ما يجعل السبيل الوحيد للتعامل معها هو إيجاد نوع من التعلم، كالتعلم النشط الذي يعطي الأسس والقواعد في التعامل مع تلك المعرفة والمعلومات، وحسن الاختيار، والتوظيف الفعال للمعلومات.

وتصف كوجك (٢٠٠٨) الفلسفة التي بُنيَ عليها التعلم النشط «بأنّها فلسفة تربوية تعتمد على إيجابيّة المتعلم في الموقف التعليمي. أما استراتيجيات التعلم النشط المشتقة من هذه الفلسفة، فتشمل جميع الممارسات التربويّة، والإجراءات التدريسيّة

التي تهدف إلى تفعيل دور المتعلم، ويحدث التعلم؛ نتيجةً للبحث، والتجريب، والعمل (الفردي أو الجماعي)، والخبرات التعلميّة التي يخطط لها المعلم. وإنّ اعتماد المتعلم على ذاته خلال خوض هذه الخبرات العمليّة، في سبيل بحثه عن المعلومة، يدعم بشكلٍ كبير التوجّه التربوي للوصول إلى متعلم مستقل، يتحمل مسؤوليّة تعلُّمه، ويرتكز على خبراته السابقة في بناء معرفته الجديدة. كما أنّ مثل هذه الخبرات العمليّة تعمل على دعم المنظومة القيميّة، والاتجاهات الإيجابيّة نحو الرياضيات، والتعلم الذاتي عموماً.

ويشير سعادة إلى أنّ التعلم النشط يُعدُّ طريقة تعلم وتعليم في آن واحد، يشترك فيها الطلبة بأنشطة متنوعة تسمح لهم بالإصغاء الإيجابي، والتفكير الواعي، والتحليل السليم لمادة الدراسة، حيث يتشارك المتعلمون في الآراء بوجود المعلم الميسّر لعملية التعلم (سعادة وآخرون، ٢٠٠٨).

أهميّة التعلم النشـط:

يشير زيتون (٢٠٠٧) إلى أنّ التعلّم النشط يزيد من تفاعل الطلبة في الحصّة الصفيّة، ويجعل من التعلم متعة، كما ينمّي العلاقات الاجتماعيّة بين الطلبة أنفسهم، وبين الطلبة والمعلم، ويزيد من ثقة الطالب بنفسه، ويرفع مستوى دافعية الطالب للتعلّم، ولتحقيق ذلك، يحتاج المعلم إلى التمكّن من استراتيجيات التعلم النشط، مثل: حل المشكلات، والعصف الذهني، والتعلم التعاوني، ولعب الأدوار، وطريقة الجكسو، والتعلم باللعب. لقد اخْتيرَت هذه الاستراتيجيات بعناية؛ لتناسب الطلبة في تلك الصفوف، وبها يترك المعلم أثراً كبيراً في طلبته، كما يتيح لهم الفرصة في تحمُّل المسؤوليّة، والمشاركة في اتّخاذ بعض القرارات أثناء عمليّة التعلم.

استراتيجيات التعلم النشـط وتدريـس الرياضيّات:

إنّ المتتبّع لأدبيّات التعلم النشط يجد أنّ الكتّابَ والمهتمين قد رصدوا استراتيجياتٍ كثيرةً للتعلم النشط على النحو الآتي:

أولاً- استراتيجية حل المشـكلة:

هي موقف جديد لم يختبره الطالب من قبل، وليس لديه حلّ جاهز له، ويثير نوعاً من التحدي الذي يقبله الطالب، ويكون هذا الموقف في صورة تساؤل يتطلّب إجابة، أو قضية تحتاج لبرهان، أو موقف حياتي يحتاج إلى حل. والنظر لموقف ما على أنه مسألة، هو نسبي، ويعتمد على مستوى التعقيد في الموقف، ومناسبته لقدرات الطالب.

ويعني حل المشكلة الإدراك الصحيح للعلاقات المتضمنة في الموقف التعليمي، بما يمكنه من الوصول للحل، ويعتمد حل المشكلة على المعرفة العقلية التي تشمل المسلّمات والمفاهيم والتعميمات اللازمة للحل، بالإضافة للاستراتيجيات، وهي الخطوات التي يقوم بها الطالب، مستخدماً معارفه العقلية لحل المسألة، من خلال تجاربه في حل مسائل سابقة. (خالد، وآخرون، ٢٠١٦)

مراحل حل المسألة:

١. **فهم المسألة،** وإعادة صياغتها بلغة الطالب، أو بمخطط سهمي، أو شكل بياني، ثمّ تحديد مكوناتها: المعطيات، والمطلوب.

٢. **ابتكار فكرة أو خطة الحل:** تلخيص البيانات، وتنظيمها، وترجمتها لمعادلة أو متباينة، وواجب المعلم هنا تقديم تلميحات قد تساعد طلبته إلى فكرة الحل، مثل: ربط المسألة بتعلم سابق، وعمل تعديلات للمسألة؛ لتبسيطها .

٣. **تنفيذ فكرة الحل:** تجريب فكرة استراتيجية الحل المقترحة؛ للوصول إلى الحل المنطقي للمسألة، يستخدم فيها الطالب المهارات الحسابية أو الهندسية أو الجبرية المناسبة لتنفيذ خطة الحل.

٤. **مراجعة الحل وتقويمه:** وتكمن أهمية هذه المرحلة بأنها تعمل على تنمية التفكير فوق المعرفي، من خلال تقويم الطلبة لتفكيرهم، والحكم على مدى فاعليتهم في حل المسألة، من خلال التعويض، أو الحل العكسي، أو تطبيق طريقة حل أخرى.

ويتمثل دور المعلم بتشجيع الطلبة، وتدريبهم على استخدام المصادر المختلفة للمعرفة؛ لاستخلاص هذه المعلومات، وتصنيفها، وتحليلها؛ لوضع الفرضيات، معتمدين على خبراتهم السابقة، ومن ثمّ التوصل إلى استنتاجات، ومحاكمتها من حيث المعقولية، وإمكانية تطبيقها، وتطويرها، بناء على ذلك. (خالد وآخرون، ٢٠١٦).

ثانياً- استراتيجية التعلم التعاوني:

ينقل التعلم التعاوني الطلبة من التعلم الفردي إلى التعلم الجماعي، بحيث يستمعون إلى بعضهم بعضاً؛ ما يتيح لهم الفرصة المناسبة للنقاش، والتفسير الذي يدعم فهمهم. (McGatha&Bay-Williams, 2013)

وتنطلق فلسفة التعلم التعاوني من تراث فكري قديم، فالإنسان بطبيعته لا يمكن أن يعيش في عزلةٍ عن الآخرين، ووسيلته لتحقيق أهدافه هو التعاون؛ لاختزال الوقت والجهد. وينطلق التعلم التعاوني على أساس نظرية الذكاءات المتعددة، ومن مبادئ هذه النظرية: تفاوت مستوى الذكاءات وتعدّدها من فرد إلى آخر، بحيث تحقق في مجموعها تعلماً متكاملاً، وتسهم في تشكيل ذكاء. (Gardner,1983)

يتجاوز التعلم التعاوني ترتيب جلوس الطلبة إلى تمتين منظومة من القيم التي تركز على العمل التعاوني المشترك، معتمداً على العناصر الآتية:

١. **الاعتماد المتبادل الإيجابي:** ويُعدّ أهمّ عناصر نجاح التعلم التعاوني، ويجب أن يشعر الطلبة بأنهم يحتاجون إلى بعضهم بعضاً؛ من أجل إكمال مَهمّة المجموعة، ويمكن للمعلم تعزيز هذا الشعور من خلال:
   - أ. وضع أهداف مشتركة.
   - ب. إعطاء مكافآت مشتركة.
   - ج. المشاركة في المعلومات والمواد (لكل مجموعة ورقة واحدة مثلاً).

د المسؤوليّة الفردية والزمرية. والمجموعة التعاونيّة يجب أن تكون مسؤولة عن تحقيق أهدافها، وكلّ عضو في المجموعة يجب أن يكون مسؤولاً عن الإسهام بنصيبه في العمل. وتظهر المسؤوليّة الفرديّة عندما يتم تقييم أداء كلّ طالب، وتعاد النتائج إلى المجموعة والفرد؛ من أجل التأكّد ممّن هو في حاجة إلى مساعدة.

٢ **التفاعل المباشر**: يحتاج الطلبة إلى القيام بعملٍ حقيقيّ معاً، يعملون من خلاله على زيادة نجاح بعضهم بعضاً، من خلال مساعدة بعضهم على التعلم، وتشجيعهم له.

٣ **معالجة عمل المجموعات:** تحتاج المجموعات إلى تخصيص وقت محدّد؛ لمناقشة تقدُّمها في تحقيق أهدافها، وفي حفاظها على علاقات عمل فاعلة بين الأعضاء، ويستطيع المعلمون أنْ يبنوا مهارة معالجة عمل المجموعة من خلال تعيين مهامّ، وتوزيع الأدوار، وسرد إيجابيّات عمل كلّ فرد في المجموعة مثلاً. (McGatha&Bay-Williams, 2013)

وأكد ستيفنز وهايد (Stephens and Hyde,2012) على دور المعلم أثناء تنفيذ العمل التعاوني، في الإشراف على عمل المجموعات، وتوفير المُناخات المناسبة التي تمكّن الطلبة من التفاعل في المجموعات، بالإضافة إلى اختيار الطلبة في المجموعات بما يتناسب وطبيعة المهام الموكلة إليهم، سواء كانت مجموعات متجانسة، أو اختيارية، أو عشوائية، أو غير ذلك.

طرق التعلـم التعاوني:

لقد اهتم كثير من التربويين والمهتمين بالتعلم التعاوني بوضع طرقٍ مختلفة له؛ ما يتطلب فهم الأنماط المختلفة للتعلم التعاوني من المعلم، أو ممّن أراد تطبيقه، وفق ظروف طلّابه، وغرفة الصف، ونوع المقاعد، وحجم المجموعة، وغيرها من الظروف التي تَفرضُ أحياناً على المعلم اتّباع طريقة معيّنة بذاتها، وقبل ذلك قناعة المعلم الشخصية. وبعض هذه الطرق تتمثل فيما يأتي:

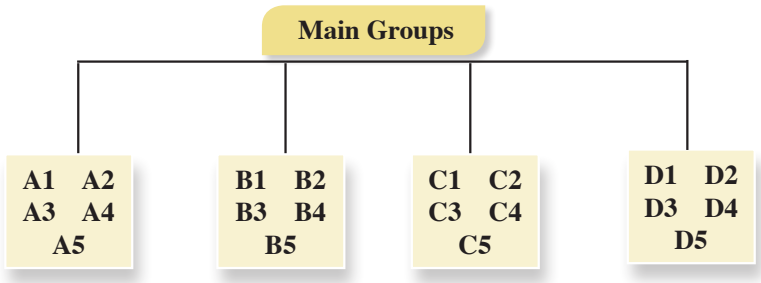
١- **تقسيم الطلبة وَفقاً لتحصيلهم**: طوّر هذه الطريقة (روبرت سلفين) في جامعة (هوبكنز) عام ١٩٧١م، وهي أبسط طرق التعلم التعاوني، حيث تتكوّن المجموعة من (٥) طلاب، وتكون غير متجانسة، فتضم طلّاباً من المستويات الثلاثة (متفوق – متوسط – دون المتوسط). ويساعد الطلبة بعضهم بعضاً في فهم المادة الدراسيّة، وتكون طريقة التقويم جماعيّة وفرديّة، ويمكن استخدام هذه الطريقة في جميع المواد الدارسيّة، وجميع المراحل الدراسيّة أيضاً (الحيلة، ٢٠٠٣).

٢- **استراتيجية جيكسو (Jigsaw Strategy):** تعني الترجمة الحرفية لهذه الاستراتيجية طريقة مجموعات التركيب، ولقد طورت هذه الطريقة واختبرت على يد إليوت أرنسون (Eiliot Arnson) وزملاؤه، ثمّ تبناها سالفين (Slavin) وجماعته، وتهدف هذه الطريقة إلى تشجيع الطلبة على التعاون، والعمل الجماعي، حيث يبدأ في هذه الأثناء تحطيم الحواجز الشخيصة (الحيلة، ٢٠٠٨).

وتستدعي طريقه جيكسو (Jigsaw) عمل الطلبة في مجموعات صغيرة، تتشارك في تقديم أجزاء من حلول مشكلة عامة، تتمثل في الأداء الناجح للمهمة، حيث يشرف المعلم على تكليف كل عضو من المجموعة جزء من المعلومات المتعلقة بالمهمة، ولا يعطى أي عضو من المجموعة أية معلومات تجعله يسهم في حل المشكلة وحده؛ للوصول لحل المشكلة من خلال المشاركة، وتبادل وجهات النظر، وفي نهاية المطاف، يتأكد المعلم من مدى تحقق الأهداف بطرق التقويم المختلفة (الخفاف، ٢٠٠٣)، وهذه الاستراتيجية تركّز على نشاط الطلبة، وتفاعلهم على النحو الآتي:

١ المجموعات الأم (home team):

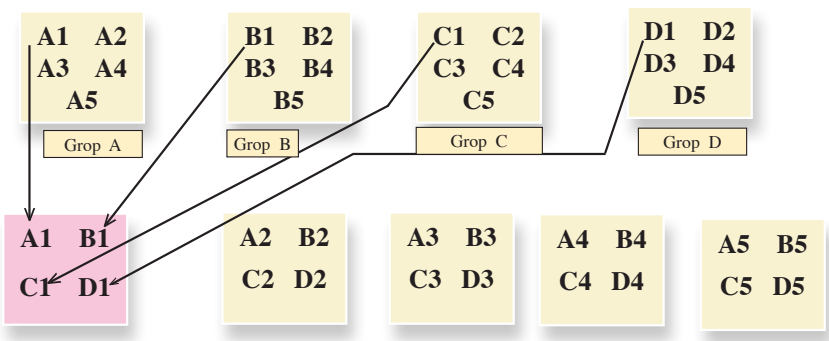
يتم توزيع الطلبة على شكل مجموعات، تتكون كل مجموعة من (٥– ٦) أعضاء، ويكون عدد الأعضاء وَفق المهام الجزئية للمشكلة، وتتفق المجموعة على منسق للفريق، ومقرر له، ويتم توزيع المهامّ على أعضاء الفريق بالتشاور فيما بينهم، وبإشراف المعلم وفق الشكل الآتي:



ويتفق المعلم مع المجموعات على زمن محدد لإنجاز المهامّ الموكلة إليهم.

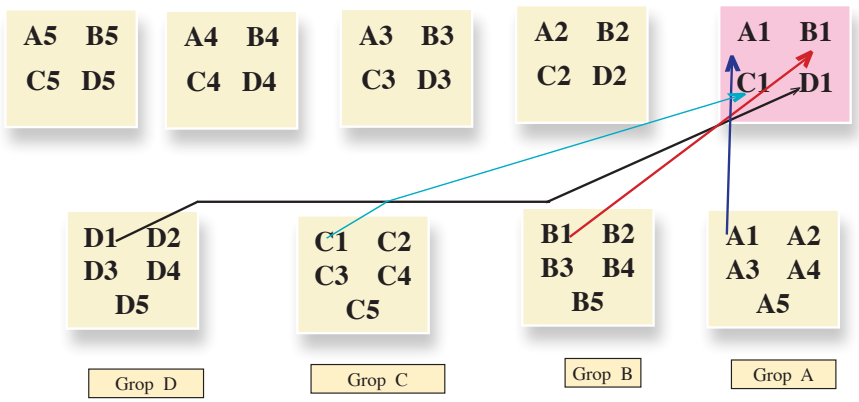
٢ مجموعات الخبراء (Experts Team):

يتجمع الطلبة في فرق متخصصة، وَفق المهامّ الموكلة إليهم، ويتلخص دورهم في مناقشة المهمة الموكلة لكلّ فريق، بحيث يكتسب الخبرة اللازمة بتفاصيلها (المهمات الجزئية)، وَفق الشكل الآتي:



٣ مرحلة تعليم طالب لطالب (عودة الخبراء إلى المجموعات الأم):

بحيث يعود كل طالب من الفرق التخصصية إلى مجموعته الأصلية، وتكون مهمة كل خبير نقل خبرته الجديدة إلى أفراد مجموعته الأم؛ لتشكل مجموعة الخبرات فيما بينهم حلاً للمهمة الكلية، والشكل الآتي يوضح ذلك:



وسميت هذه المرحلة مرحلة تعليم طالب – طالب، بحيث يمثل الطالب الواحد دور المعلم في خبرته، ويعلم فرقته عن الموضوع الذى تخصص به، وهذا يعنى أنّ المهمة التي أوكل بها لم تكن مقصورة على تعلمه لها فقط، وإنّما يتعلمها؛ كي يعلمها لغيره؛ ما يستدعي إتقانه للمهمة، بحيث أن كل طالب في المجموعة الأم يصبح مُلمّاً في جميع جوانب الموضوع، وفي داخل الفرقة، يجري نقاش وأسئلة؛ للتأكد من أنّ كل فرد فيها أصبح مُلمّاً في جميع المادة، ومن هنا جاء اسم الطريقة؛ لأنّ المهمة العامة توزع إلى أقسام، وكل طالب تخصص في قسم، وعند العودة للعمل في فرقة الأم يحاول أعضاء الفرقة تركيب هذه الأقسام بشكل ينتج عنه الشكل العام للمادة، فهو يشبه لعبة التركيب puzzle في إعطاء الصورة للمادة في نهاية عمل فرقة الأم، ثمّ ينتهى العمل بعرض الفرق المختلفة النتائج، ومناقشتها، وإجمالها، بحيث تعرض كل فرقة مهمة واحدة، يشارك أعضاء الفرق الأخرى باستكمالها، عن طريق إضافة ملاحظات وتعليقات؛ من أجل الوصول إلى الصورة الكاملة للمادة، ثمّ يعطى المعلم اختباراً لجميع الطلبة في المهمة المحددة، والعلامة التي يأخذها الطالب هي علامته الشخصية، وليست علامة المجموعة.

أمّا دور المعلم في هذه الاستراتيجية، فمشرف مستشار في الخطوة الأولى، ومتابع، ومقيّم في الخطوتين الثانية والثالثة، ونجد أنه من المناسب أن يقوم المعلم بعد الانتهاء من المرحلة الثالثة بالآتي:

- **التحقق** من فهم الطلبة للمهمة كاملة، بحيث يتّبع المعلم طرقاً مختلفة؛ للتأكد من تحقق الهدف، وفهم المهمة الكلية، كأن يطلب من أحد الطلبة أن يوضح مهام غير المهام التي أوكلت إليه في مجموعات الخبراء.
- **العدالة** في التعليم: ولما كان من حق كل طالب أن يتعرض لخبرة تعليمية تعلمية مثل أقرانه، فعلى المعلم أن يتحقق من ذلك من خلال اختيار أحد الطلبة من مجموعات مختلفة، والذي لاحظ اهتمامه وتفاعله في المجموعة الأم ومجموعة الخبراء، ويطلب منه توضيح مهمته أمام الصف بأكمله، ثمّ يطلب من مجموعة خبراء المهمة الإضافة أو التعديل، ويسمح بإثارة التساؤلات من باقي الطلبة، أو عن طريق مداخلات إذا لزم الأمر.

فوائد استخدام استراتيجية جكسو (Jigsaw):

١. تساعد على إجراء تغييرات إيجابية في أداء المتعلمين، وأخلاقياتهم.
٢. تعمل على بناء جو مفعم بالتفاهم والمحبة بين المتعلمين.
٣. تساعد المتعلمين في خلق جو صفي ملائم.
٤. تعمل على الإسهام في تطوير مهارات المتعلمين الشخصية.
٥. تساعد المتعلمين على الاعتماد على قدراتهم ومهاراتهم الذاتية في إدارة الصف (زيتون، ٢٠٠٧).
٦. تساعد على رفع مستوى الدافعية لدى المتعلمين.
٧. تساعد على بناء اتجاهات إيجابية نحو المدرسة، والمعلم، والمادة الدراسية، وبقية المتعلمين في وقت واحد.
٨. تعمل على بناء علاقات طيبة وفاعلة بين مختلف مجموعات المتعلمين، وبالتالي زيادة تحصيلهم الدراسي.
٩. تنمي روح العمل والتعاون الجماعي بين المتعلمين (سعادة، ٢٠٠٨).

٣- **الاستقصاء التعاوني:** تعتمد هذه الطريقة على جمع المعلومات من مصادر مختلفة، بحيث يشترك الطلبة في جمعها، وتوزع المهام بين الطلبة، فيُكلّفُ كلُّ فرد في المجموعة بمهام محدّدة.
ويحلّل الطلبة المعلومات التي تمّ جمعها، وتُعرض في الصّفّ، من خلال الطلبة أنفسهم تحت إشراف المعلم. وسُمّيت هذه الطريقة بهذا الاسم؛ لاعتماد الطلبة فيها على البحث والمناقشة، وجمع المعلومات (أبو عميرة، ٢٠٠٠).

ثالثاً استراتيجية (فكّرْ- زاوجْ – شاركْ) ((Think – Pair - Share) Strategy) (T P S):

هي إحدى استراتيجيات التعلم التعاوني النشط، التي تعتمد على تفاعل الطلبة ومشاركتهم في الأنشطة التعليمية، وتهدف لتنشيط وتحسين ما لديهم من معارف وخبرات سابقة ومتعلقة بالتعلم الحالي، وتتكون هذه الاستراتيجية من ثلاث خطوات، هي:

أولاً- التفكير: وفيها يطرح المعلم سؤالاً ما أو مسألةً ما، أو أمر معين يرتبط بما تمّ شرحه، أو عرضه من معلومات أو مهارات، ويجب أن يكون هذا السؤال متحدياً أو مفتوحاً، ثمّ يطلب المعلم من الطلبة أن يقضوا برهة من الزمن، بحيث يفكر كل منهم في السؤال بمفرده، ويمنع الحديث والتجوال في الصف في وقت التفكير.

ثانياً- المزاوجة: ويطلب المعلم من الطلبة أن ينقسموا إلى أزواج، بحيث يشارك كل طالب أحد زملائه، ويحدثه عن إجابته، ويقارن كل منهما أفكاره مع الآخر، ويتناقشان فيما بينهما، ويفكران في الإجابات المطروحة، ثمّ يحددان الإجابة التي يعتقدان أنها الأفضل والأكثر إقناعاً وإبداعاً، وهذه الخطوة تستغرق عدة لحظات لتبادل الأفكار.

ثالثاً- المشاركة: يطلب المعلم – في هذه الخطوة الأخيرة – من كل زوج من الطلبة أن يشاركا أفكارهما مع جميع طلبة الصف، والمعلم يقوم بتسجيل الإجابات على السبورة. (أبو غالي، ٢٠١٠م).

رابعاً استراتيجية الأسئلة الفعّالة:

من أهم استراتيجيات التدريس منذ سنوات هي استراتيجية الأسئلة الفعّالة، على الرغم من أنّ طرح الأسئلة الاستراتيجية قديمة، إلّا أنّها واحدة من أهمّ الطرق لتحفيز الطلبة، وإشراكهم في الحصة. وإنّ من أهم واجبات معلم الرياضيات رفع مستوى التفكير عند الطلبة، وذلك لا يحدث إلّا من خلال الأسئلة الفعّالة (Adedoyin,2010).

يؤكد شين ويودخوملو (Shen and Yodkhumlue, 2012) على أهميّة طرح الأسئلة الفعّالة التي ترفع من مستوى تفكير الطلبة في الحصة. ويشير الباحثان إلى أنّ السؤال هو الأقوى في تنفيذ التعلّم الفعّال الذي يحفّز الطلبة، ويوجّه تفكيرهم، ويساعدهم على تعلّم التفكير، كما أنّه يساعد المعلم على معرفة مدى تعلُّم طلبته». ومن جهة أخرى، أكد كلٌّ من منشوري ولاب (Manoucherhri and Lapp, 2003) كذلك أنّ أهمّ مزايا التعليم الجيّد هي الأسئلة الفعّالة التي تؤدّي إلى تعليم متمركِّز حول الطالب، وأنّ الأسئلة هي التي تساعد الطلبة على الانجذاب للحصة، وبالتالي الانخراط في فعاليّاتها؛ ما يحفّز الفهم العميق.

ممّا سبق، نلاحظ أهميّة الأسئلة التي يوجّهها المعلم للطالب، تلك التي تساعده في معرفة كيف يفكّر الطلبة، حتى عندما يستخدم المعلم المجموعات، أو التكنولوجيا الحديثة، أو الألعاب، أو غيرها، فإنّه لا يمكن أنْ يستغني عن الأسئلة التي يطرحها على الطلبة، لذا فمن المهم أنْ يعرف المعلم نوع الأسئلة التي سيطرحها، ومتى يطرحها؛ ليضمن انخراط جميع الطلبة في فعاليّات الحصة، وبالتالي يحقّق الأهداف التعليميّة.

المعلّمون والأسئلة:

يبدأ المعلمون الحصّة بتوجيه الأسئلة للطلبة، فقد يطرح المعلم بمعدل سؤال في كل ٤٣ ثانية تقريباً، في حين لا يطرح الطلبة أيّ سؤال (Cambrell, 2012).

ومن جهة أخرى، فإنّ (أديدوين) يناقش فكرة استخدام بعض المعلمين الأسئلة بشكلٍ أساسيّ؛ لتوجيه الطلبة نحو تطوير طرق تفكيرهم، إضافة إلى معرفتهم، وبالتالي، فإنّ من المهم للمعلم أنْ يتقن بناء الأسئلة الفعّالة، كما عليه إتقان مهارة توجيه تلك الأسئلة في الوقت المناسب (Adedoyin, 2010).

أهميّة استخدام الأسئلة الفعّالة في الحصّة الصفيّة:

يرى شين و يودخوملو (Shen and Yodkhumlue, 2012) أنّ استراتيجية السؤال والجواب هي أهم استراتيجية، وتؤدّي إلى التواصل بين المعلم والطالب، ويشير كامبريل (Cambrell ,2012) إلى أنّ أهمية الأسئلة تكمن في تحفيز تفكير الطلبة في الحصة، وبالتالي تحقيق التفكير العميق، أما مانشوري ولاب (Manouchehri and Lapp, 2003) فإنهما يشيران إلى أنّ أهميّة الأسئلة تكمن في قدرتها على دمج الطلبة في الحصّة، وبعض الأسئلة تهدف إلى اختبار قدرات الطلبة في موضوع معين، وبعضها الآخر يكون له أهداف تعليميّة، مثل اكتشاف علاقات معينه بين مواضيع عدّة، وبعضها الآخر يكون لإضافة معنًى حياتيّ لبعض المفاهيم، أو لبناء علاقات بين الطلبة، وعلى المعلم أن يتحكّم

في مدى تعلُّم الطلبة من خلال طرح الأسئلة التي تركّز على مفهومٍ ما، إذا بُنيت تلك الأسئلة لفتح الطريق أمام تفكير الطلبة، إضافةً إلى تحقيق أهداف تعليميّة تساعد على التعلّم الفعّال.

ويبين سمول (Small, 2009) أنّ الهدف الرئيس للأسئلة هو تلبية حاجات الطلبة المختلفة، مع اختلاف قدراتهم. ولتحقيق ذلك، يبني المعلم سؤالاً، أو مَهمّة تعليميّة، بحيث يسمح لجميع الطلبة المشاركة فيها باستخدام استراتيجيات مختلفة، تمكنهم من تطوير مهاراتهم خلال البحث عن الإجابة لذلك السؤال.

كيفية تحضير الأسئلة الفعّالة:

تبدأ خطوات طرح الأسئلة الفعّالة في الحصّة بجذب انتباه الطلبة، عن طريق دمجهم في حلّ السؤال أو المَهمّة بطرقٍ مختلفة، ثمّ يقوم المعلّم بطرح أسئلة مفتوحة؛ ليدفع الطلبة للتفكير، وربط خبراتهم السابقة مع معطيات السؤال. ويدعم هذا النوع من الأسئلة ذات النهايات المفتوحة ثقة الطلبة بأنفسهم؛ لأنّها تسمح بأكثر من إجابة صحيحة. وعلى المعلم أنْ يبني الأسئلة، بحيث يحقّق مستويات الاستدلال، وأنْ يمنحهم وقتاً ليتجاوبوا مع الأسئلة؛ حتى يتمكن من الاستماع إلى ردود أفعالهم، ولا بدّ أنْ يفتح السؤال نقاشاتٍ بين الطلبة تساعدهم على التفكير والفهم، وحتى إطلاق الأحكام في بعض المواقف (Canadian Ministry of Education, 2011).

ويرى سمول (Small, 2009) أنّ هناك استراتيجيات لبناء الأسئلة الفعّالة، مثل: البدء من الإجابة، وإعطاء الطلبة فرصة لتكوين الأسئلة عنها، والسؤال عن الأشياء المتشابهة والمختلفة، أو بتكليف الطلبة تكوين جملة حول محتوًى معيّن، وغيرها من الطرق.

خامساً استراتيجية التعلم باللعب:

للّعب دورٌ مهمٌّ في النمو الجسمي والحركي والمعرفي والوجداني للطلبة. وأنّ استخدام الطلبة حواسَهم المختلفة هو مفتاح التعلم والتطور؛ إذ لم تَعُد الألعاب وسيلةً للتسلية فقط حين يريد الطلبة قضاء أوقات فراغهم، ولم تعد وسيلة لتحقيق النمو الجسماني فحسب، بل أصبحت أداة مهمة يحقّق فيها الطلبة نموهم العقلي (ملحم، ٢٠٠٢).

ولعلّ أوّلَ من أدرك أهمية اللعب وقيمته العلميّة هو الفيلسوف اليوناني (أفلاطون)، ويتّضح هذا من خلال مناداته بذلك في كتابه (القوانين) عندما قام بتوزيع التفاح على الطلبة؛ لمساعدتهم على تعلّم الحساب، ويتّفق معه (أرسطو) كذلك حين أكّد ضرورة تشجيع الطلبة على اللعب بالأشياء التي سيتعلمونها جدياً عندما يصبحون كباراً (ميلر، ١٩٧٤).

ويرى الخالدي (٢٠٠٨) أنّ هناك سماتٍ مميّزةً للّعب تميّزه عن باقي الأنشطة، ومن هذه السمات ما يأتي:

- أنّ اللعب شيء ممتع، يسبب الشعور بالسعادة، ويخفّف التوتر.
- أنّ اللعب يتم في العادة في إطار بيئي خاضع للإشراف، والملاحظة.
- أنّ في اللعب فُرصاً كثيرة للتعلم.

ومن خلال استعراض مجموعة من التعريفات للّعب، فإنّها قد تختلف في الصياغة، ولكنها تتفق بالمفهوم، وترتبط فيما بينها بعدة صفات، مثل: الحركة، والنشاط، والواقعية، والمتعة.

عند تحويل نشاط إلى لعبة، على المعلم الاهتمام بالأمور الآتية:

١ ألّا تعتمد اللعبة على الحظ فقط.

٢ أنْ يكون هناك فرصة للطالب الضعيف في المشاركة، والقدرة على إجابة أجزاء من اللعبة.

٣ ضمان مشاركة الجميع، وعدم اقتصارها على مجموعة فقط.

٤ إضافة جوّ من المرح، على أنْ يبقى المُخرَج مرتبطاً بمحتوى الحصة.

سادساً الريادة في التعليم:

عندما يكون التعليم في الدول للريادة، فإن ذلك يعني تأكيد النزعة المادية لدى الطلبة، وتأدية ما هو مطلوب منهم بطريقة آلية، وهذا يتوافق مع بعض الفلسفات التي ظهرت في القرن الثامن عشر والتاسع عشر الميلادي، كالفلسفة الطبيعية، وحتى يتم تطبيق فكرة التعليم للريادة، لا بد من تطويعها بما ينسجم مع القيم والمبادئ المجتمعية، بالإضافة إلى دراسة كيفية التطبيق من خلال أسس وآليات عمل واضحة، ومن هذا المنطلق، فإذا أراد المجتمع أن يُحدث تغييراً في نظامه التعليمي، فلا بد أن يحفظ هذا التغيير هوية المجتمع، وأن يدفعه إلى التقدم والريادة الشاملة في جميع المجالات في إطار منظومة القيم، فهي المرجعية لكل نشاط تعليمي تربوي جديد. (العتيبي، ٢٠٠٧)

غالباً ما ترتبط الأعمال الريادية بالإبداع، والمخاطر، والقدرة على حسن استثمار التكنولوجيا الحديثة وتطبيقها، ومن أبرز صفات الريادي: القدرة على تحمل المخاطر، والاستعداد لمواجهتها، ومبادر، يقوم من تلقاء نفسه بمتطلبات العمل، ويبحث عن الفرص ويستثمرها، ويمتلك القدرة على المتابعة والاستمرار في العمل، ويبحث عن المعلومات اللازمة لتحقق الأهداف، ويراعي معايير الجودة في الإنتاج، ويعمل بفاعلية في إعداد الخطط ويطورها، ويعتبر أيّ مشكلة فرصة للتطوير، ويمتلك مهارات الإقناع والتفاوض في تسويق منتجاته.(ماس،٢٠٠٧)

فعند زيادة عدد الرياديين في بلد ما، يؤدي ذلك إلى زيادة نمو هذا البلد بين الدول؛ ما يعكس حقيقة المهارات التي يتمتعون بها، إضافة إلى قدراتهم على التجديد (innovation). فالريادي يبتكر ويجدد من خلال تقديم منتج جديد للسوق، ويعرض أسلوباً جديداً للإنتاج، ويفتح أسواقاً جديدة، ويبحث عن مصادر بديلة للحصول على المواد الخام، أو مستلزمات المشروع (hoeing ,٢٠٠٠).

إن فكرة تنفيذ المشاريع الريادية عادة ما ترتبط بالمشاريع الصغيرة، وتستخدم منهجية التعلم بالمشروع، وما يميزها أنّ الفكرة الريادية تكون مستحدثة إبداعية، أو تكون تجديداً لفكرة موجودة.

سابعاً التعلم بالمشروع:

يُعدُّ التعلم القائم على المشاريع العمليّة نموذجاً تعليمياً مميّزاً، يعتمد بشكل كبير على نظريّات التعلّم الحديثة، ويفعّلها، وهو بديل للتلقين والاستظهار، حيث يُشغِل المعلم الطلبة في استقصاء حلول المشكلات الملحّة التي تواجههم في حياتهم اليوميّة.

وقد ارتبط التعليم القائم على المشاريع بالنظريّات البنائية لِـ (جان بياجيه)، حيث يكون التعليم عبر المشروع هو «منظور شامل يركز على التدريس من خلال مشاركة الطلبة في البحث عن حلول للمشاكل عن طريق طرح الأسئلة، ومناقشة الأفكار، وتنبّؤ التوقّعات، وتصميم الخطط أو التجارب، وجمع البيانات وتحليلها، واستخلاص النتائج، ومناقشة الأفكار والنتائج مع الآخرين، ثمّ إعادة طرح أسئلة جديدة؛ لخلق منتجات جديدة من ابتكارهم».

وتكمن قوّة التعلّم القائم على المشروع في الأصالة، وتطبيق البحوث في واقع الحياة، وتعتمد فكرته الأساسيّة على إثارة اهتمام الطلبة بمشاكل العالم الحقيقي، ودعوتهم للتفكير الجادّ فيها، وتحفيزهم على اكتساب المعرفة الجديدة، وتطبيقها في سياق حلّ المشكلة. ويلعب المعلم دور المُيسِّر، ويتركز العمل مع الطلبة حول تأطير المسائل الجديرة بالاهتمام، وهيكلة المهام ذات المغزى، والتدريب على تطوير المعرفة والمهارات الاجتماعيّة، حيث يعيد التعليم القائم على المشروع تركيز التعليم على الطالب، وليس على المنهج، وهو تحوّل عالمي شامل يقدّر الأصول غير الملموسة، ويحرّك العاطفة، والإبداع، والمرونة، وهذه لا يمكن أنْ تُدرَّس من خلال كتاب مدرسيّ، ولكنها عناصر يتم تنشيطها من خلال التجربة، ويشير علي (٢٠٠٣) إلى أنّ استخدام استراتيجية التعليم القائم على المشروع لا يقتصر على مادة دراسية دون أخرى، حيث يمكن استخدامها لتدريس معظم المواد الدراسية في المراحل الدراسية المختلفة، وإن كان يُفضل استخدامها مع المواد الدراسية التي يغلب عليها الجانب العملي. (علي، ٢٠٠٩)

ويُعدَّ التعلم القائم على المشاريع وسيلةً فعّالةً لتعليم الكفايات الرئيسة؛ للأسباب الآتية:

- غالباً ما تتقاطع المشكلة قيْد البحث مع كثير من التخصّصات العلميّة، مثل الرياضيات، والفيزياء، والجغرافيا، والأحياء؛ ما يحقّق التكامل الأفقي بين المباحث والكفايات والمهارات المختلفة في الوقت نفسه.
- يوفّر هذا النوع من التعلم الفرص المناسبة للطلبة؛ لاكتساب فهم عميق للمحتوى، إضافة إلى مهارات القرن الواحد والعشرين.
- يساعد على التنويع في أساليب التقويم؛ إذ إنّ التعلم بالمشروع يتطلب تغيير أطر التقييم التقليديّة إلى أخرى جديدة تتناسب مع طبيعه العمل بالمشاريع.
- يؤدّي تنفيذ استراتيجية التعلم بالمشروع على نطاق واسع حتماً إلى تغيير الثقافة السائدة في المدارس، خاصة تلك الموجودة في البيئات الاجتماعيّة المهمّشة (Ravitz, 2010).

ولضمان فعاليّة التعلم بالمشاريع، لا بدّ من توافر العناصر الأساسيّة الآتية:

١. **طبيعة المحتوى التعليمي (محتوى هادف):** يركّز التعلم بالمشروع في جوهره على تعليم الطلبة المعارف والمهارات اللازمة في كلّ مرحلة تعليميّة، والمستمدة من المعايير والمفاهيم الأساسية من المادة التعليميّة المستهدفة (كيمياء، رياضيات... إلـخ).

٢. **مهارات القرن الواحد والعشرين:** يتعلم الطلبة من خلال المشروع بناء كفايات لازمة لعالَم اليوم، مثل: حلّ المشكلات، والتفكير النقدي، والتعاون والتواصل، والإبداع/ الابتكار، التي يتم تدريسها، وتقييمها بشكلٍ واضح.

٣. **التحقيق/ البحث العميق:** يشارك الطلبة في عمليّةٍ محكمة وطويلة، في طرح الأسئلة، وتطوير الأجوبة أثناء المشروع، مستخدمين في تنفيذه الموارد المتاحة.

٤. **الأسئلة الموجّهة:** يركز العمل بالمشروع على توجيه أسئلة مفتوحة النهاية التي تثير فضول الطلبة واهتمامهم، وتساعدهم في استكشاف المطلوب.

٥. **الحاجة إلى المعرفة:** يحتاج الطلبة بالضرورة إلى اكتساب المعرفة، وفهم المفاهيم، وتطبيق المهارات؛ من أجل الإجابة عن الأسئلة الموجّهة، وتنفيذ المشروع.

٦ **القرار والخيار**: يُسمح للطلبة إجراء بعض الخيارات حول المراحل والفعاليات والأنشطة، واتّخاذ القرار في كيفيّة تنفيذها، وكيفية إدارة وقتهم؛ للوصول إلى مخرجات المشروع، ويرشدهم في ذلك المعلمون، تبعاً للعمر، وصعوبة التجربة (المشروع).

٧ **النقد والمراجعة**: يتضمّن المشروع مرحلة يقدِّم الطلبة فيها معلومات عن مشروعهم، ويتلقّون تغذية راجعة عن جوْدة عملهم؛ ما يؤدّي بهم إلى تعديل المشروع ومراجعته، أو إجراء مزيدٍ من التحقيق والبحث؛ لتحسين المخرج النهائي للمشروع.

٨ **الجمهور العام**: يشرح الطلبة عملهم (المشروع، ومراحله، ومخرجاته) لأشخاص آخرين غير الزملاء والمعلمين.

يوجد ثلاثة محاور لنجاح التعلّم القائم على المشاريع، هي:

١ العرض: معرفة الطلبة منذ البداية بأنّهم سيقومون بعرض نتاج (مخرج) مشروعهم لآخرين؛ لمشاهدته (ملاحظته)، وإبداء الرأي فيه.

٢ مراحل المشروع المتعددة: مراجعة المعلم لعمل الطلبة (المشروع) في مراحله المتعددة؛ لتقديم تغذية راجعة لهم، ولمعرفة مدى تقدّمهم في المشروع.

٣ النقد البنّاء: عقد جلسات مراجعة لكلّ مرحلة في المشروع، وتقديم ملحوظات بنّاءة في جوٍّ مريح ومحفّز للعمل.

يرى كوك وويفنج (Cook and Weaving ،2013) أنّ تطوير الكفايات الرئيسة من خلال العمل بالمشروع، يقوم على مبادئ التدريس الآتية:

١ التعلم القائم على المهام (التعلم من خلال المَهمّة): يطوّر المتعلمون كفاياتهم الرئيسة من خلال مهام حقيقيّة نَشِطة وأصيلة، يستلزم تنفيذها، وتحقيق أهدافها التعاون بين أفراد المجموعة.

٢ توظيف التعليم التعاوني والفردي: يتعاون الطلبة بعضهم مع بعض، لكنهم أيضاً يعملون بشكلٍ مستقلّ، ويديرون تعليمهم بأنفسهم.

٣ المعلم والمتعلم يقودان العمليّة التعليميّة: بينما يتركز تعلّم الطلبة في المقام الأول على العمل والتجريب والعمل، إلّا أنّ هذا يقترن بالتعليم الصريح من جانب المعلمين، حيث إنّ المتعلمين في حاجة إلى دعم لتطوير قدرتهم على التعلّم بشكلٍ مستقل.

٤ الأنشطة تجديديّة ومبتكرة من الناحية التكنولوجيّة: ينضوي تعلم الكفايات الأساسيّة على استخدام بيداغوجيا محتوى ذات الصلة بتكنولوجيا المعلومات والاتّصالات، وتكنولوجيا الهاتف النقّال.

٥ تنفيذ فعاليّات المشروع داخل المدرسة وخارجها: تعزيز فكرة تنفيذ أنشطة لامنهجيّة متعلقة بالمشروع خارج جدران المدرسة وساعات الدوام المدرسي (Cook and Weaving,2013).

التخطيط لمشروعات التعلم:

تحتاج المشاريع إلى تخصيص الوقت اللازم لإنجازها. وقد تستغرق هذه المشروعات بضعة أيام، أو أسابيع، أو فترة أطول، والتخطيط أمرٌ ضروريّ لتحقيق النجاح، وهو ينضوي على عوامل عدّة، منها: تحديد أهداف ونتائج محددة للتعلم، وربطها بسياقات حياتية، واستخدام المصادر الأوليّة في كثير من الأحيان؛ لدعم التفسير والاكتشاف، وتزويد الطلبة بالتغذية الراجعة المستمرة والثابتة، إضافة إلى مساعدتهم في إدارة الوقت، واستخدام أدوات التعاون الرقميّة عند الحاجة.

وعند تنفيذ فكرة التعلّم بالمشروع، على المعلم أن يراعي الآتي:

على الرغم من أنّ التعلّم القائم على المشروع يزوّد الطلبة بمهارات لا غنى عنها، ويتيح لهم توسيع مداركهم للتفكير فيما وراء المعرفة، كان لا بد من تجنب تكليفهم فوق طاقتهم المادية والاجتماعية، إضافة إلى مراعاة ألّا ينشغل الطلبة بالمشاريع التعليميّة للمواد على حساب تحصيلهم العلمي، ونظراً لكثرة المشاريع التعليميّة في المقرّرات الدراسيّة في الفصل الدراسي الواحد، كان لا بد من الاتفاق بين المعلمين على ألّا تشمل المشاريع جميع المقررات الدراسية للطالب الواحد، مع الحرص على توافق الزمن مع متطلّبات المشروع.

ثامناً استراتيجية الصف المعكوس (المقلوب):

هي استراتيجية تعتمد على التعلّم المتمركز حول الطالب (تنعكس الأدوار جزئياً، أو كلياً بين الطالب والمعلم وَفق الموقف التعليمي)؛ بحيث تصبح نسبة مشاركة الطلبة في الحصّة التعليميّة لا تقلّ عن ٧٠٪، عن طريق تنظيم أنشطة موجّهة، يكون فيها الطالب ذا رأيٍ مسموعٍ، ولكن بتوجيهٍ من المعلم.

والتعلم المعكوس (المقلوب) طريقة حديثة يتمّ فيها توظيف التقنيّات الإلكترونيّة الحديثة بطريقة تتيح للمعلم إعداد الدروس على شكل مقاطع فيديو أو غيرها من الوسائط التعليمية والالكترونية، الهدف منها هو إطلاع الطلبة عليها قبل الحضور للحصة الصفية. ويتمّ تخصيص وقت الحصة لمناقشة الأنشطة والتدريبات والمشاريع وحل المشكلات، وبذلك يضمن المعلم الاستثمار الأمثل لوقت الحصة، حيث يناقش المعلم الطلبة في المادة التي شاهدوها مسبقاً، ويقيّم مستوى فهمهم، ويصمّم الأنشطة والتدريبات بناءً على ذلك لتوضيح المفاهيم والمعلومات، وتطوير المعارف والمهارات. ويشرف على أنشطتهم وتفاعلهم باستمرار، ويقدّم الدعم المناسب، مع مراعاة الفروق الفرديّة. والجدير بالذكر أنّ تعلم الطلبة يصبح في البيت، وخارج الصف، من خلال الوسائط، كالفيديو، والعروض التقديمية، والكتب الإلكترونية المطورة، وغيرها.(Johnson et al, 2014)

وقد عرّف (بيشوب) الصف المقلوب (المعكوس) بأنّه طريقة تعليميّة تتشكّل من مكوّنين أساسيّين، هما: الأنشطة التعاونيّة التفاعليّة الجماعيّة داخل الفصل، ومشاهدة المادة التعليميّة عبر الحاسوب خارج غرفة الصف.

(Bishop, 2013)

متطلّبات الصّفّ المقلوب (المعكوس):

- **بيئة تعليميّة مرنة:** حيث تتحوّل البيئة الصفيّة إلى بيئة تفاعليّة نشطة، فيها الحركة، والضوضاء، والنّقاشات، وعلى المعلم تقبُّل هذه البيئة غير التقليديّة، بل تعزيزها، وتشجيعها؛ لتحقيق التعلّم المطلوب.
- **تغيُّر في مفهوم التعلّم:** يتطلّب تبنّي هذا النمط التعليمي تغيير فلسفة التعليم من عمليّة يكون المعلم هو محورها وقائدها إلى عمليّة يكون فيها هو الوسيط والموجّه والميسِّر، بينما يكون الطالب نَشِطاً وإيجابياً ومسؤولاً عن عمليّة تعلّمه.
- **تقسيم المحتوى، وتحليله بشكل دقيق:** لتحديد المادة التعليميّة الواجب تحضيرها بدقة.
- **توافر معلمين مدرَّبين ومهيَّئين:** بما أنّ هذا النمط لا يستغني عن دور المعلّم، تزداد الحاجة إلى وجود معلمين قادرين على التعامل معه، حيث يتطلب اتّخاذ عديد من القرارات المتنوعة المهمّة.

ميزات التعلُّم المعكوس (المقلوب):

من أهم ما يميز التعلم المعكوس (المقلوب) أنه يلبي احتياجات الطلبة في عصر المعرفة، بما يوفرة من التماشي مع متطلبات عصر المعرفة والرقمنة، والمرونة، والفاعلية، ومساعدة الطلبة المتعثرين أكاديمياً، وزيادة التفاعل بين المعلم والطلبة، والتركيز على مستويات التعلم العليا، ومساعدة الطلبة على التفوق، وتحسين التحصيل، والمساعدة في قضية الإدارة الصفية، والشفافية، والتغلب على قضية نقص إعداد المعلمين (Goodwin&Miller, 2013).

ويمكن توضيح ذلك على النحو الآتي:

١. مَنْحُ الطلبةِ الفرصة للاطّلاع الأوّلي على المحتوى قبل الحصة، واستثمار وقت الحصة بشكلٍ أفضل.
٢. تحسين تحصيل الطلبة، وتطوير استيعابهم المفاهيم المجرّدة.
٣. التشجيع على الاستخدام الأمثل للتقنيّة الحديثة في التعليم.
٤. توفير آليّة لتقييم استيعاب الطلبة. فالاختبارات والواجبات القصيرة التي يجريها الطلبة هي مؤشّرٌ على نقاط الضعف والقوة في استيعابهم المحتوى؛ ما يساعد المعلّم على التعامل معها.
٥. توفير الحريّة الكاملة للطلبة في اختيار المكان والزّمان والسّرعة التي يتعلّمون بها.
٦. توفير المعلمين تغذية راجعة فوريّة للطلبة في الحصّة داخل الصف.
٧. تشجيع التواصل بين الطلبة من خلال العمل في مجموعات تعاونيّة صغيرة.
٨. المساعدة في سدّ الفجوة المعرفيّة التي يسبّبها غياب الطلبة القسري أو الاختياري عن الصفوف الدراسية.
٩. يتيح للطلبة إعادة الدرس أكثر من مرة، بناءً على فروقاتهم الفردية.
١٠. يوظّف المعلم وقت الحصة أكثر؛ للتوجيه، والتحفيز، والمساعدة، كما يبني علاقات أقوى بين الطلبة والمعلم، فيتحوّل الطالب إلى باحث عن مصادر معلوماته؛ ما يعزّز التفكير الناقد، والتعلّم الذاتي، وبناء الخبرات، ومهارات التواصل والتعاون بين الطلبة (متولي وسليمان، ٢٠١٥).

التعلّم المعكوس والنظريّة البنائيّة:

تُوجِّهُ الاتجاهات التعليميّة الحديثة أنظارها نحو النظريّة البنائيّة؛ لتغيير العمليّة التعليميّة وتطويرها، والخروج عن النمط التقليدي السائد في التعليم. وترى البنائيّة أنّ المتعلّم نشط، وهو مسؤول عن عمليّة تعلّمه، ويبني معرفته بنفسه. وتعطي البنائيّة أهميّة كبيرة للمعرفة المسبقة التي يمتلكها المتعلّم؛ ليبني عليها معرفته الجديدة، كما تركّز على العمل التعاوني الجماعي، وتطوير مهارات التفكير والعمل لدى المتعلم. وبما أنّ البنائيّة تعطي دوراً أكبر للمتعلّم، فإنّها تحوّل دور المعلم بشكل كبير من دور مركزي يقود العمليّة التعليميّة، ويكون فيه مصدر المعرفة، ليتحول إلى دورٍ توجيهي إرشادي.

وقد بيّنت الدراسات، كدراسة الشكعة (٢٠١٦)، ودراسة (بيشوب Bishop, 2013)، ودراسة قشطة (٢٠١٦)، ودراسة الزين (٢٠١٥) أنّ التعلّم المعكوس هو نمطٌ تعليميّ يمتاز بخصائصه البنائيّة على جميع المستويات، وفي جميع مراحل التنفيذ، حيث توضّح تلك الدراسات أنّ التعلّم المعكوس يقدّم المعرفة اللازمة لبناء المفهوم بشكلٍ مبدئيّ يشاهده الطالب، ويفهمه بنفسه. بينما يُتاح وقت الحصة لمناقشة التعلّم الذي يحمله الطلبة إلى الصف، ومن ثَمّ القيام بالأنشطة والتطبيقات خلال الحصّة، بناء على ذلك. وبهذا يتمّ خارج الصفّ اكتساب المستويات الدنيا من التفكير، مثل: الفهم، والحفظ، والتذكر، بينما يتم التركيز داخل الفصل على مهارات التفكير العليا، مثل: التطبيق، والتقويم، وحلّ المشكلات.

يدعم الصفّ المقلوب التفاعل، والنشاط الجماعي، ويعزز ثقة الطالب بنفسه، ويحفّزه على المشاركة والتفاعل، كما يوفّر التعلّم المعكوس بيئةً صفيّةً غنيّةً بالمثيرات، وأساليب التعلّم المتنوعة؛ ما يحقّق للمتعلم التعليم النوعي والتعليم هذا المعنى، كما يُخرِج الحصّة عن النمط التلقيني المُملّ.

وتتيح طريقة تنفيذ التعلّم المعكوس للمعلم التقييم المستمر خلال الحصة على مستوى المتعلمين، وفهمهم للمادة، وهذا يقدّم ميزتين كبيرتين لهذا النوع من التعليم، هما: التقويم البنائي الذي يضع المعلم على علم مستمر بمستوى الطلبة، وطريقة تقدمهم في المادة، إضافة إلى مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة، ووضع الاختبارات والأنشطة الصفيّة الفردية والجماعية، بناء على ذلك (الزين، ٢٠١٥).

تاسعاً استراتيجية لعب الأدوار:

تعدُّ استراتيجية (لعب الأدوار)، وما تتضمّنه من ألعابٍ ومحاكاة، من الأمور المألوفة عند الأطفال، وهذا يؤكّد لنا استعداد الأطفال للتفاعل مع هذه الاستراتيجية بشكلٍ رائع؛ لذا على معلّمي الصفوف الأساسية الاستفادة من هذه الميزة لدى طلبتهم.

ميزات هذه الاستراتيجية:

١. سرعة تعلم الطلبة بهذه الطريقة، واستمرار أثرها عندهم.
٢. تساعد هذه الطريقة على تنمية علميات التفكير والتحليل عند الطلبة.
٣. تُضفي روحاً وجوّاً من الحيوية والمرح على الموقف التعليمي.
٤. تساعد هذه الاستراتيجية على التواصل الإيجابي بين الطلبة، وتنمية الروح الاجتماعيّة، والأُلفة، والمحبة بينهم.
٥. تساعد على اكتشاف ذوي الكفاءات والقدرات المتميّزة العالية من الطلبة.
٦. تعالج السلوكات السلبيّة عند الطلبة، مثل الانطواء.

خطوات تنفيذ هذه الاستراتيجية:

- إعادة صياغة الدرس، باستخدام حوار تمثيلي، وشرح الاستراتيجية للطلبة.
- توزيع الأدوار على الطلبة.
- اعتبار الصف مسرحاً، حتى لو كانت التجهيزات بسيطة.
- اختيار المشاهِدين، والملاحِظين من الطلبة، وتكليفهم بمَهمّات تعتمد على مشاهدتهم.
- انطلاق التمثيل، ولعب الأدوار- المتابعة - إيقاف التمثيل. (عبيد، وليم، ٢٠٠٤)

التعامل مع الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة:

يُعدُّ التعليم -في جميع مراحله- الركيزة الأساسية للمجتمع الفلسطيني، وهو لكلّ شخص كالماء والهواء، وهو ليس مقصوراً على فئة دون الأخرى. إنّ التعليم يسعى إلى إحداث التغيّر المرغوب في سلوك الطلبة؛ من أجل مساعدتهم على التكيُّف في الحياة، والنجاح في الأعمال التي سوف يؤدّونها بعد تخرجهم في الجامعات. وتكفّلت وثيقة الاستقلال بضمان الحق في التعليم لجميع أفراد المجتمع الفلسطيني، بما في ذلك الأفراد من ذوي الاحتياجات الخاصة.

وانسجاماً مع توجّهات وزارة التربية والتعليم تجاه دمج الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة مع زملائهم في المجتمع، وفي بيئة تعلمهم الطبيعية، سنقدّم مجموعة من الإرشادات التفصيلية للمعلم للتعامل مع هؤلاء الطلبة.

إرشادات التعامل مع ذوي الاحتياجات الخاصة:

اهتمت الوزارة بحقوق الأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة، فقد تبنّت عديداً من البرامج التي تُسهم في دمج هؤلاء الطلبة في المدارس، منها: برنامج التعليم الجامع، وبرنامج غرف المصادر. وهذه مجموعة من الإرشادات مقدمة للمعلم، حول كيفية التعامل مع الفئات التي يتم دمجها ضمن الطلبة في المدارس:

١ ذوو الإعاقة البصرية:

- توفير الإضاءة المناسبة في أماكن جلوس الطالب.
- تشجيع الطالب على استعمال الأدوات المعينة عند الضرورة، كالمسجّلات، والنظّارات الطبيّة، مع إعطائه الوقت اللازم.
- استخدام اسم الطالب عندما يكون ضمن جماعة؛ حتى يتأكد أنّ كلام المعلم موجّهاً إليه، وقراءة كلّ ما يُكتب على السبورة.
- السماح للطالب الكفيف كلياً استخدام آلته الخاصة؛ لكتابة ملحوظاته، أو حلّ واجباته، دون أي إحراج.

٢ ذوو الإعاقات السمعيّة:

- التحدُّث بصوت عالٍ مسموع، وليس مرتفعاً، ولتكن سرعتك في الكلام متوسطة.
- إعادة صياغة الفكرة أو السؤال ليصبح مفهوماً، والحصول على التغذية الراجعة من الطالب باستمرار.
- استخدام المعينات البصريّة إلى الحد الأقصى الممكن، مع إعطاء الفرصة للطالب للجلوس في المكان الذي يتيح له الإفادة من المعينات البصريّة.
- تشجيع الطالب سمعياً على المشاركة في النشاطات الصفيّة، وتطوير مهارات التواصل لديه.

٣ الطلبة الذين يعانون اضطرابات نطقيّة:

- التحلّي بالصبر أثناء الاستماع لهم.
- تجنُّب مساعدته أثناء كلامه؛ منعاً للإحراج.
- تشجيع هؤلاء الطلبة على العمل الجماعي، مع تجنّب توجيه التدريب الصارم لهم.
- استخدام اللغة السليمة في مخاطبة الطالب في كلّ المواقف.

٤ ذوو الإعاقة الحركيّة:

- إيلاء الطالب ذي الصعوبات الحركية الاهتمام الكافي في الحدود والمواقف المناسبة.
- توفير البدائل من الأنشطة والمواقف الملائمة لإمكاناته، وقدراته، واحتياجاته.
- العمل على رفع معنوياته عن طريق إقناعه بالقيام بالإنجاز السليم مثل غيره من الطلبة العاديين، وتكليفه بمَهمّات تناسب إمكاناته.
- عدم التعامل معه بشكل مفاجئ، بل لا بدّ لأيّ خطوة تخطوها معه أنْ يكون مخطّطاً لها جيداً.

٥ الطلبة بطيئو التعلّم:

- استخدام أساليب التعزيز المتنوعة مباشرة بعد حصول الاستجابة المطلوبة.
- التنويع في أساليب التعليم المتّبعة التي من أهمها: التعليم الفردي، والتعليم الجماعي.
- الحرص على أنْ يكون التعليم وظيفياً يخدمه في حياته، ويُخطّط له مسبقاً على نحو منظّم.
- التركيز على نقاط الضعف التي يعاني منها هؤلاء الطلبة، وتقوية الجوانب الإيجابية، ونقاط القوة عندهم.

٦ ذوو صعوبات التعلّم:

- ضرورة جلوس هذه الفئة في الصفّ الأمامي؛ لتجنبها كلّ ما يشرد الذهن، ويشتت الانتباه.
- إشراك الطالب في الأنشطة المختلفة، وتكليفه ببعض الأعمال البسيطة التي تلائم قدراته.
- ضرورة تبسيط المفاهيم باستعمال وسائل تربوية (سمعية، وبصرية، ومحسوسات)، بحيث تكون ذات معنى للطالب.
- تحفيز الطالب على المشاركة داخل الصف، وتشجيعه على العمل الجماعي.

٧ الطلبة المتفوّقون:

- إجراء تعديل في مستويات الأنشطة حين اكتشاف المعلم ما يدل على وجود طالب متفوق، بحيث يتولد التحدي عند الطلبة الآخرين، ويرفع من مستوى الدافعية عند هذا الطالب.
- إعلام أولياء أمور الطلبة المتفوقين بشكلٍ دوري ومستمر عن الأنشطة الخاصة بهؤلاء الطلبة، وتوضيح دورهم تجاه أبنائهم المتفوقين، من حيث توفير الجو المناسب، والإمكانات المطلوبة لتنمية مواهبهم وقدراتهم، ورعايتها.

التقويم:

يُعَدّ التقويم ركناً أساسياً من أركان العملية التعليمية وجزءاً لا يتجزأ منها، فهو الوسيلة التي يمكن من خلالها معرفة ما تم تحقيقه من أهداف، ومن خلاله يمكن تحديد الجوانب الإيجابية والسلبية في العملية التعليمية وتشخيص جوانب الضعف والقصور فيها من أجل اتخاذ الإجراءات المناسبة.

وهو عملية منهجية تقوم على أسس علمية؛ لإصدار أحكام تتسم بالدقة والموضوعية على مدخلات أيّ نظام تربوي، وعملياته، ومخرجاته، ومن ثمّ تحديد جوانب القوة والقصور في كل منها، تمهيداً لاتخاذ قرارات مناسبة لإصلاحها. ولا يقتصر الهدف من التقويم على تحديد مستويات الطلبة، بل يتمثل في تحسين العملية التعليمية التعلمية، وفق معايير الجودة والامتياز (كاظم، ٢٠٠٤).

ومن التوجهات التربوية الحديثة ما يعرف بالتقويم الأصيل الذي يعتمد على الافتراض القائل: إنّ المعرفة يتم تكوينها وبناؤها بوساطة المتعلم، وتختلف تلك المعرفة من سياق لآخر. وتقوم فكرة هذا النوع من التقويم على تكوين صورة متكاملة عن المتعلم في ضوء مجموعة من البدائل؛ أي أنّ تعلم الطالب وتقدمه الدراسي يمكن تقييمهما بوساطة أعمال ومهامّ تتطلب منه انشغالاً نشطاً، مثل البحث والتحري لحل المشكلات، والقيام بالتجارب الميدانية، وهذه الطريقة في تقويم الطلبة تعكس تحولها من النظرة الإرسالية للتعلم (التلقين) إلى النظرة البنائية. (ascd, 2005)

تعريف التقويم الأصيل:

هو التقويم الذي يقوم على الافتراض القائل: إنّ المعرفة يتم تكوينها وبناؤها بوساطة المتعلم، وهي تختلف من سياق لآخر. ويقيس التقويم الأصيل أداء الطلبة فى مواقف حقيقية قريبة بقدر الإمكان من الواقع، حيث يقوم الطلبة بأداء مهام، وتكليفات مشابهة للمهام الحياتية خارج المدرسة. إنّ التقويم الأصيل يهيئ الطلبة للحياة، فهو واقعي؛ لأنه يتطلب منهم إنجاز مهمات لها معنى، ويحتاجونها فى حياتهم الواقعية، كما يتضمن حل مشكلات حياتية.

(Tanner, 2001)

ويمكن تعريف التقويم الحقيقي بأنه تقويم بنائي يعكس إنجازات الطلبة في مواقف حقيقية واقعية، وهو نشاط يرافق عملية التعليم والتعلم، يمارس فيه الطلبة مهارات التفكير العليا، مثل حل المشكلات، واتخاذ القرارات في مواقف حياتية، وهو عملية إنتاجية تفاوضية، تتيح للطلبة التقييم الذاتي، وفق محكات أداء معروفة:

- يقيس المهارات بشكل مباشر، ويدمج بين التقويم الكتابي والأدائي.
- يرصد تعلم الطلبة على مدار الزمن.
- يوجه المنهاج، ويتوافق مع أنشطة التعليم ونتاجاته.
- يشجع التفكير التباعدي والتشعبي.
- يشجع العمل الريادي القائم على التحليل والمبادرة والعمل التعاوني (Campbell, 2000).

تحولات في التقويم: (Popham, 2001)

هو التحول من تحقيق الكفاية إلى تحقيق الجودة والامتياز، ويظهر ذلك من خلال الآتي:

١. التحول من سياسة الاختبارات إلى التقويم المتعدد، واستثمار نقاط القوة للطلبة في جميع المجالات، وتوظيفها في المواقف التعليمي التعلمي.

٢. التحول من اختبار القدرات المعرفية إلى القدرات المتعددة القدرات الإدراكية (حل المشكلات، والتفكير النقدي...)، وكفاءات ما وراء المعرفة (التأمل، والتقييم الذاتي)، وكفاءات اجتماعية (قيادية، والإقناع، والتعاون، والعمل الجماعي...)، التصرفات العاطفية (المثابرة، والدافع الذاتي، والفعالية الذاتية، والاستقلالية، والمرونة...).

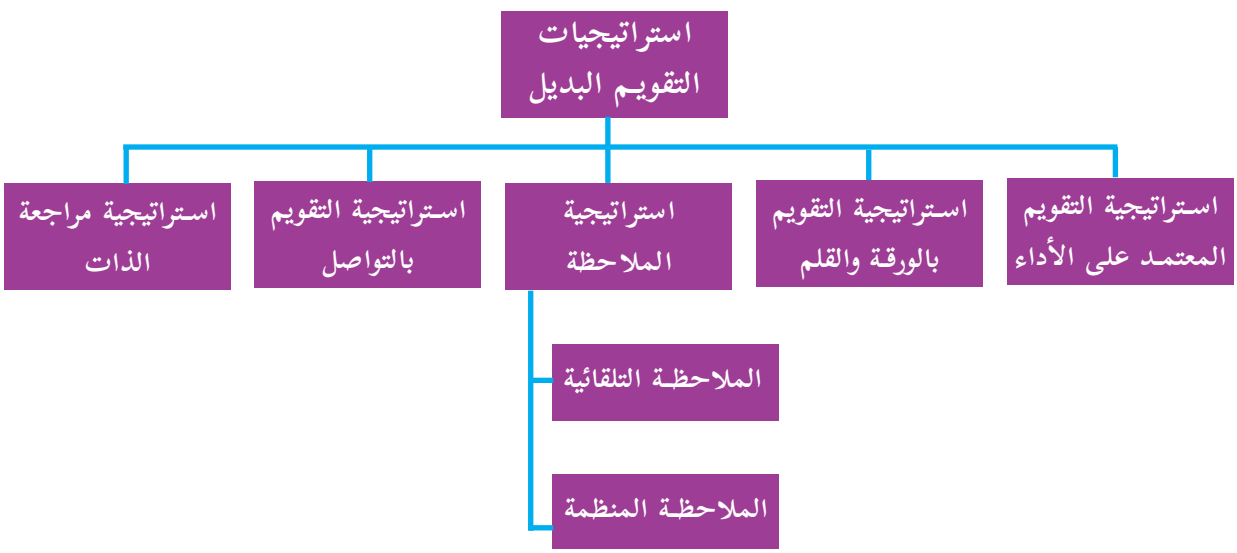
٢. التحول من تقويم منفصل إلى متكامل، وتقويم الطالب على كل ما يستطيع أداءه بالمعارف والمهارات والاتجاهات التي تعلمها، ويربط ذلك بتقويم جميع عناصر النظام التربوي.

استراتيجيات التقويم وأدواته:

الاستراتيجيات: (التقويم المعتمد على الأداء، والورقة والقلم، والملاحظة، والتواصل، ومراجعة الذات).

الأدوات: (سلالم التقدير العددي، وسلالم التقدير اللفظي، وسجل وصف سير التعلم، والسرد القصصي)، ويتم اختيار الأداة أو الأدوات التي تناسب الموقف التعليمي التعلمي. (اللجنة الوطنية المصغرة للمناهج المطورة، ٢٠١٦)

استراتيجيات التقويم البديل: (الفريق الوطني للتقويم، ٢٠٠٤)



أدوات التقويم البديل:

أدوات التقويم البديل: (عودة، ٢٠٠٥)

١. قوائم الرصد أو الشطب، وقائمة الأفعال والسلوكات التي يرصدها المعلم، أو المتعلم لدى قيامه بتنفيذ مهارةٍ ما، وذلك برصد الاستجابات على فقراتها، باختيار أحد تقريرين من الأزواج الآتية: صح أو خطأ، وتُعد من الأدوات المناسبة لقياس مخرجات التعلم.

٢. سلالم التقدير الرقميّة واللفظيّة: تقوم سلالم التقدير على تجزئة المهمّة، أو المهارة التعليمية إلى مجموعة من المهام الجزئية بشكلٍ يُظهر مدى امتلاك الطلبة لها، وَفْقَ تدريج من أربعة أو خمسة مستويات.

٣. سجلّ وصف سير التعلم: من خلال إطلاع المعلم على كتابات الطلبة وتعبيراتهم، بحيث يتم ربط ما تعلموه مع خبراتهم السابقة ومواقف الحياة، وهذا يتطلب بيئة آمنة تشجع الطلبة على التعبير بحرية عما يشعرون به دون خوف.

٤. السجلّ القصصي: يقدم السجل صورة عن جوانب النمو الشامل للمتعلم، من خلال تدوين وصف مستمر لما تمّت ملاحظته على أدائه.

٥. ملف الإنجاز: لتجميع عينات منتقاة من أعمال الطلبة، يختارونها تحت إشراف المعلم، ويتم تقويمها، وفق معايير محددة.

٦. مشروعات الطلبة: عمل نشاط يختاره الطالب بتوجيه المعلم ذي علاقة بموضوع الدراسة، ويتم إنجازه داخل المدرسة وخارجها، وله مراحل عدّة، ويستغرق عدة أيام، أو عدة شهور.

٧. لعروض: يعرض الطلبة إنجازاتهم في أداء المهمّات (تقرير بحث، ولوحة فنية، وحل مسالة...) أمام بقية زملائهم.

٨. صحائف الطلبة: تقارير ذاتيّة، يُعدّها الطالب عن أدائه في إنجاز المهام الحقيقية، شاملة ما يراه من نقاط قوة، ونقاط ضعف، فضلاً عن تأمّلاته الذاتيّة حول الأداء.

مقارنة بين التقويم البديل والتقويم التقليدي: (زيتون، ٢٠٠٣)

التقويم البديل	التقويم التقليدي
يأخذ شكل مهام حقيقية، مطلوب من الطلبة إنجازها، أو أداؤها.	يأخذ شكل اختبار تحصيلي، والأسئلة كتابية، وقد لا يكون لها صلة بواقع الطلبة.
يتطلب تطبيق المعارف والمهارات، ودمجها لإنجاز مَهمة.	يتطلب تذكر معلومات سبق لهم دراستها.
يوظف الطلبة مهارات التفكير العليا؛ لأداء هذه المهمات (مهارات التطبيق، والتحليل، والتقييم، والتركيب).	يوظف الطلبة عادة مهارات التفكير الدنيا؛ لإنجاز المهمات الموكلة إليهم (مهارات التذكر، والاستيعاب).
يستغرق إنجاز المَهمة وقتاً طويلاً نسبياً يمتد لساعات، أو أيام عدة.	تستغرق الإجابة عن الاختبارات التحصيلية وقتاً قصيراً نسبياً (بين ١٥ دقيقة إلى ١٢٠ دقيقة عادة).
يمكن أن يتعاون مجموعة من الطلبة في إنجاز المَهمة.	إجابة الطلبة على الاختبار التحصيلي فردية.
يتم تقدير أداء الطلبة في المهامّ، اعتماداً على قواعد (موازين) تقدير.	يُقدَّر أداء الطلبة في الاختبار بالدرجة (العلامة) التي حصل عليها، بناءً على صحة إجابته عن الأسئلة.
يتم تقييم الطلبة بأساليب عدة: اختبارات الأداء، وحقائب الإنجاز، ومشاريع الطلبة... إلخ.	يقتصر تقييم الطلبة عادة على الاختبارات التحصيلية الكتابية.

نتاجات تعلُّم الرياضيّات:

نتاجات التعلم: كل ما يكتسبه المتعلم من معارف ومهارات وقيم في دراسته لمنهاج معين، وهي خصائص عامة يكتسبها المتعلم، وتتمحور ضمن مجالات ثلاثة، هي:

- **نتاجات عامة:** وهي مهارات الفنون العقلية (نتاجات القدرات العقلية العليا، والتفكير): بحث، وتحليل، وحل مشكلات، والتفكير الإبداعي، والتفكير الناقد...
- **نتاجات عائلة التخصص:** حيث تنتمي الرياضيات للمباحث العلمية، ومن نتاجات عائلة التخصص: البحث العلمي، والتفكير العلمي والمنطقي، والمنهجية التحليلية.
- **نتاجات التخصص:** وهي نتاجات تعلّم مادة الرياضيات.

نتاجات تعلُّم الرياضيّات:

١. امتلاك مهارات التفكير العليا، وحل المشكلات، والاستقراء، والاستنتاج، والاستدلال المنطقي.
٢. نمو مهارة فهم المقروء في حل المشكلات في تطبيقات وسياقات حياتية.
٣. نمو مهارات التقصي، والدقة العلمية، وحب المعرفة.
٤. تطبيق الأسلوب العلمي في قراءة الفرضيات والظواهر، وتفسيرها.
٥. تنمية الحس العددي والحس الفراغي عند الطالب.
٦. توظيف المبادئ الأساسية في الإحصاء والاحتمال في سياقات حياتية.
٧. توظيف أدوات القياس ووحداته؛ لاكتساب مهارات القياس، وفهم العلاقات بين وحدات القياس، والتحويل فيما بينها.
٨. امتلاك مهارات إجراء العمليّات الأربع على الأعداد الطبيعيّة والكسور.

تشمل المبادىء (المعايير) التي يعتمد عليها منهاج الرياضيات ما يأتي:

١ التكامل الأفقي والعمودي:

تدعم مجالات محتوى الرياضيات متعددة، كالهندسة، والجبر، والأعداد، والإحصاء، والاحتمالات، والمنهاج الفلسطيني الترابط الأفقي بين المجالات المختلفة، ويعززها، ويبني على الترابط والتعمق في المفاهيم عمودياً في السنوات والمراحل المختلفة على أساس العلاقات المتبادلة بين مجالات المحتوى، بدلاً من تقديمها كموضوعات منفصلة للطلبة، ويركز على تمييز المتعلّمين لمفاهيم الرياضيات، وتطبيقها خارج سياقاته في التخصصات الأكاديمية، والمواقف الحياتية.

٢ التعلّم:

تُطرح الأفكار الرياضية بطريقة استكشافية تحفز المتعلمين، وتحقق المتعة، وتطوّر الفهم المعمق لهم، ويحتاج الطلبة إلى فهم الرياضيات بعمق، واستخدامها بفاعلية.

ويتطلب الفهم المعمق للرياضيات الانتقال التدريجي من المحسوس إلى شبه المحسوس فالمجرد؛ لبناء المفاهيم وتطويرها، ويشمل بشكل رئيس الحس العددي والحس المكاني، وحل المشكلات، وإدماج الطلبة بتطبيقات رياضية عملية ذات معنى تتحدى تفكيرهم، وتربط بين الإجراءات والمهارات مع المعرفة المفاهيمية.

٣ التواصل:

يُعَدّ التواصل الرياضي جزءاً أساسياً لتطوير الفهم؛ فهو أحد الطرق للمشاركة بالأفكار وإيضاحها، فمن خلال التواصل، تصبح الأفكار الرياضية مجالاً للتأمل والنقاش، وقد ينتج عنها تعديل التفكير، وتساعد في جعل الأفكار الرياضية ومعانيها واضحة للجميع، حيث إنّ الاستماع لتفسيرات الآخرين يتيح فرصاً لتطوير فهم الطلبة، واستكشاف توجهات وأفكار رياضية مختلفة، تطور قدرتهم على التخمين، والربط، وإيجاد علاقات.

٤ التكنولوجيا:

تُعَدّ التكنولوجيا أداة أساسية في تعلم الرياضيات وتعليمها عند توظيفها بشكل مخطط له، ومنظم، ومستمر، والأدوات المستخدمة لكلّ صف يجب أن تكون متوافرة ومألوفة للطلبة والمعلمين، وتسهم في إغناء بيئة التعلّم؛ لتطوير المعرفة الرياضية، أو تطبيقها، وتساعد الطلبة على تبادل الأفكار.

٥ التقييم:

يجب أن يكون نظام التقييم جزءاً لا يتجزأ من عمليات التعليم والتعلم، وأن يتخذ أشكالاً متعددة ومختلفة؛ ليوفر للطلبة تغذية راجعة واضحة ومستمرة عن تعلمهم، ويساعد المعلمين في تطوير أدوات مختلفة؛ لقياس مدى فهم الطلبة للمعرفة الرياضية وتطبيقاتها، ويزود أولياء الأمور بمعلومات حول أداء أبنائهم في سياق أهداف التعليم ومخرجاته، ويوفر للإداريين مؤشرات عن مستويات تعلم الطلبة.

٦ تقاطع مهارات القراءة والكتابة مع المحتوى:

يستند تعليم الرياضيات الفعّال إلى تطوير معارف ومهارات القراءة والكتابة، التي تمكنهم من الفهم المعمق للمفاهيم، ومعاني الرموز والمصطلحات الرياضية، فضلاً عن تطوير مهارات الاستدلال من خلال القراءة، ومن خلال الكتابة، يجب أن يدعم المعلمون باستمرار قدرة الطلبة على الاستدلال، وتحقيق فهم أعمق للمفاهيم، والتعبير عن فهمهم بطريقة مركزة ودقيقة ومقنعة، واكتساب فهم المفاهيم، وتعميقها من المواد المكتوبة؛ بمساعدتهم على اكتساب مهارات الاستيعاب، واستراتيجياته، والإفادة من المواد المتنوعة، بما فيها المقررات الدراسية، والمجلات الرياضية، وسياقات المسائل الرياضية، والبيانات الواردة في وسائل الإعلام.

٧ العدالة:

من حق الطلبة الحصول على تعلّم عالي الجودة، يتوافق واهتماماتهم، والفروق الفردية بينهم، ولتحقيق ذلك، يجب أن يكون لدى المعلمين توقعات عالية من الطلبة جميعهم، وتوفير الفرص لتعلّمهم، وينبغي أن يستفيد الطلبة من مصادر تعليمية عالية الجودة، مع التركيز على الطلبة من ذوي التحصيل المتدني، وذوي الاحتياجات الخاصة، ومن هم أعلى من التوقعات على مستوى الصف.

٨ المبادرات الريادية:

تشجيع المبادرات الريادية، حيث يقع على عاتق المنهاج إبراز هذا الجانب، من خلال قيام الطلبة بعمل مشاريع حسب الصف والوحدة، حيث التركيز على التخطيط للمشروع، والتركيز على الجوانب العلمية والمهنية، وكذلك فهم معنى المخاطرة، وكيفية التعامل مع المواقف الطارئة.

٩ توجهات في التقويم:

التقويم هو تحديد قيمة الأشياء، وهو الحكم على مدى نجاح الأعمال والمشروعات، ويعدّ التقويم أساساً من مقومات العملية التعليمية؛ نظراً لما للتقويم من دور مهمّ، وأهمية كبرى في مجال تطوير التعليم.

ويُعدّ الرياضيات من أبرز الموضوعات التعليمية، وبالتالي، فإنّ تحقيق أهدافها له أهمية خاصة في تحقيق الأهداف التربوية، ومن هنا تبرز أهمية التقويم كعنصر من عناصر المنهاج؛ إذ إنّ الهدف منه هو التحقق من مدى تحقيق الأهداف، ولمادة الرياضيات سمة خاصة لا بد أن تنعكس في طرق التقويم، وأساليبه، وهي:

- اشتمل التقويم على جوانب من التعلم السابق الذي اكتسبه الطالب؛ فالرياضيات مادة تراكمية.
- اعتماد الأسلوب الاستقرائي في معظم الأحيان؛ لأنّ تجزئة المفاهيم، وطرح الأسئلة على هذه الأجزاء يفيد في الاختبارات، وكذلك في التقويم التكويني.
- تركيز التقويم على الغايات التربوية المامولة، التي تنعكس بصورة أهداف واجراءات ذات مستويات معرفية متعددة.
- عدم اقتصار التقويم على الاختبارات فقط، بل لا بد من استخدام وسائل أخرى للتقويم، مثل: تنفيذ المشاريع، وعمل المقابلات، وجمع البيانات وملاحظتها، واستخدام وسائل التقانة؛ من معلومات مكتوبة، أو مسموعة.
- تضمين تمرينات ومسائل؛ لإتقان خوارزميات العمليات الحسابية الأربعة، والتحقق من صحة الحل، والتقدير، والحساب الذهني.
- تضمين استخدام الوسائل المختلفة، والتمثيلات المنوّعة وفق النشاط المراد التعامل معه، مثل (الأدوات الهندسية، وخط الأعداد، وشبكة المربعات، والآلة الحاسبة...).
- عدم اقتصار التقويم على الجوانب المعرفية فقط، بل يتعداها ليغطي الجوانب الإجرائية، وحل المشكلات.

الأهداف العامة لتدريس الرياضيات:

١ اكتساب معارف ومهارات أساسية في فروع الرياضيات.
٢ اكتساب معارف ومهارات تساعد الفرد في الحياة العملية، وتسهم في تنمية المجتمع.
٣ تعرف الطبيعة البنيوية للرياضيات، وتكوينها.
٤ تنمية التفكير المنطقي.
٥ تنمية القدرة على حل المشكلات.
٦ اكتساب مهارات استخدام الحاسبات والحاسوب.
٧ تنمية قيم واتجاهات إيجابية.

المهارات الأساسية في المرحلة (١٠-١٢):

١ يتوقع بعد نهاية الصف العاشر (الأكاديمي والمهني) أن يكون الطالب قادرًا على:
- إجراء بعض الإنشاءات الهندسية باستخدام الفرجار والمسطرة غير المدرجة.
- حساب التطبيقات الرياضية المرتبطة بالسندات والأسهم والدفعات والتأمين.
- تمثيل الاقترانات بيانيًا وجبريًا.
- إيجاد العلاقة بين أشكال هندسية باستخدام التكافؤ.
- التحويل بين وحدات قياس الزاوية في التقديرين الستيني والدائري.
- إيجاد معامل الارتباط بين متغيرين ومعادلة انحدار أحد المتغيرين على الآخر.
- إيجاد مفكوك ذات الحدين من صيغة $(أ + ب)^{ن}$

٢ يتوقع بعد نهاية الصفين الحادي عشر والثاني عشر أن يكون الطالب قادرًا على:
- التمييز بين طرق البحث العلمي، والمقارنة بين العينات الاحتمالية وغير الاحتمالية.
- إيجاد توقع التوزيع الاحتمالي لمتغير عشوائي منفصل، والاحتمال المطلوب لتوزيع ذات الحدين، وتوظيف التوزيع الطبيعي في حل مسائل حياتية.
- استخدام طرق البرهان الرياضي في إثبات صحة بعض العبارات الرياضية، واستخدام أسس المنطق الرياضي في إثبات تكافؤ عبارات محددة.
- إيجاد عناصر القطوع المخروطية ومعادلاتها في الوضع القياسي.
- إجراء التطبيقات المرتبطة بالمتتاليات والمتسلسلات.
- إيجاد مجموعة الحل لنظام من ٣ معادلات خطية بثلاثة متغيرات، وحل معادلات جذرية وأسية ولوغاريثمية، وتوظيف البرمجة الخطية في حل مسائل حياتية.
- إجراء العمليات المرتبطة بالهندسة الفراغية والمتجهات، و إيجاد المعادلات المتجهة للخط المستقيم في الفراغ.
- إيجاد نهاية اقترانات خطية وخاصة، وتوظيف النظريات الخاصة بالاقترانات المتصلة في تطبيقاتها المختلفة.

- إجراء العمليات على المصفوفات، وحل أنظمة خطية بمتغيرين أو أكثر باستخدام المصفوفات.
- إيجاد مشتقات الاقترانات وتطبيقاتها العملية المختلفة.
- إجراء العمليات على الأعداد المركبة، واستخدام خصائصها في ايجاد الصورة القطبية للعدد المركب وجذوره وقواه.
- إيجاد تكامل الاقترانات المختلفة وتطبيقاتها باستخدام طرق التكامل المختلفة.

بنيـة الوحدة والدرس:

أولاً بنية الوحدة:

- صورة معبرة عن موضوع الوحدة، مع سؤال يمهّد لموضوعها، ويقدّم له.
- الأهداف العامّة للوحدة، من خلال أهداف الدروس المتضمنة.
- تقسيم كلّ وحدة إلى مجموعة دروس متسلسلة في البناء.
- كلّ درس يضم أنشطة تغطي الأهداف الخاصة به.
- إدراج مشروع في آخر كلّ وحدة؛ ليقوم الطلبة بتنفيذها، من خلال استخدام المعرفة، وتطبيق المهارة التي تم تعلمها في سياق حياتيّ تطبيقيّ، إضافة إلى تنمية مهارات حياتية أخرى، وبشكل تكاملي مع مواضيع، أو دروس أخرى.
- في درس المراجعة: ننتهي بسؤال يمهّد للتعلم الجديد.

ثانياً بنية الدرس:

تم ترقيم الأنشطة في الدرس بالأرقام: ١، ٢، ٣... .

- النشاط الأول: موقف حياتي يعبّر عن موضوع الدرس، ويعتمد على الخبرات السابقة في التقديم لموضوع الدرس، ويشترك الطالب في حلّه، ويترك فراغاً مناسباً للحل.
- النشاط الثاني: يتمّ فيه استدعاء الخبرات السابقة للدرس، ويكون هذا مراعياً للمستويات الثلاثة، وفيه يتأكد المعلم من جاهزية الطلبة للخبرة الجديدة (التقويم القبلي). ويمكن الدمج بين النشاطين الأول والثاني.
- النشاط الثالث: يتم فيه عرض المحتوى الجديد ضمن سياق حياتي، أو لعبة تربوية، يتضمن الرسم ما أمكن، ويتم فيه تناول المحتوى الجديد بشكل متسلسل، ويعتمد بشكل متدرج على الخبرات السابقة؛ للوصول إلى الخبرة الجديدة، بحيث يشترك الطلبة فيه بشكل فاعل؛ حتى يتم الوصول إلى الاستنتاج، أو القاعدة، أو التعميم، من خلال ما يأتي:
- الأنشطة اللاحقة: يتم تناول المحتوى من زوايا مختلفة، ويتم مراعاة ما يأتي في أنشطة الدرس:

* **التدرج من السياق الحياتي إلى المجرّد، ومن السهل الى الصعب... .**

- يقوم المنهاج في تنفيذ الأنشطة القائمة على التعلم النشط، بما يحقّق تفاعلاً كبيراً للطالب في الحصة الصفيّة.
- الأنشطة تتنوع بين التعلم الفردي والجماعي، وبين الحل النظري والتطبيق العملي.

القسم الثاني

الخطة الزمنية/ العاشر للفصل الأول

الوحدة	عنوان الدرس	عدد الحصص	الأسبوع	الشهر
الاقترانات	(١-١) الاقتران الزوجي والاقتران الفردي	٣	الرابع الأول الثاني	آب أيلول
	(١-٢) تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحابات	٣		
	(١-٣) تمثيل الاقترانات باسخدام الانعكاس	٣		
	(١-٤) إشارة الاقتران	٤	الثالث الرابع الأول	أيلول تشرين اول
	(١-٥) حل المتباينات	٤		
	(١-٦) الاقترانات المتعددة القاعدة	٤		
	(١-٧) اقتران القيمة المطلقة	٤		
	(١-٨) اقتران أكبر عدد صحيح	٣	الثاني الثالث	تشرين الأول
	(١-٩) تمارين عامة	٣		
	امتحان يومي	١		
	مناقشة المشاريع وأفكار ريادية	١		
	المجموع	٣٣		
الاقترانات الأسية واللوغاريتمية	(٢-١)الأسس واللوغاريتمات	٤	الثالث	تشرين الأول تشرين الثاني
	(٢-٢) الاقتران الأسي	٤	الرابع	
	(٢-٣) الاقتران اللوغاريتمي	٤	الرابع، الأول	

	(٤-٢) التمارين العامة.	٢	الأول	الثاني
	امتحان + مناقشة المشاريع والافكار الريادية	٢		
	المجموع	١٦		
الوحدة الثالثة الإحصاء	(١-٣) الارتباط الخطي	٣	الثاني	تشرين الثاني
	(٢-٣) معامل الارتباط بيرسون	٣	الثالث	
	(٣-٣) معامل الارتباط سبيرمان	٣		
	(٤-٣) الانحدار الخطي البسيط	٢		
	(٥-٣) مبدأ العد	٣	الرابع	
	(٦-٣) التباديل	٢		
	(٧-٣) التوافيق	٣	الأول الثاني	كانون الأول
	(٨-٣) نظرية ذات الحدين	٤		
	(٩-٣) تمارين عامة	٢		
	امتحان + مناقشة المشاريع والأفكار الريادية	٢		
	المجموع	**٢٧**		
المجموع	**المجموع الكلي**	**٧٦**		

الخطة الزمنية / العاشر - الفصل الثاني

الوحدة	الدرس	عدد الحصص	الأسبوع	الشهر
الاقترانات المثلثية	الزاوية في الوضع القياسي	٤	الرابع	كانون الأول
	قياس الزاوية	٤	الأول	شباط
	الاقترانات المثلثية	٥	الثاني	
	تمثيل الاقترانات بيانياً	٥	الثالث	
	المعادلات والمتطابقات المثلثية	٤	الرابع	
	تمارين عامة	٤		
	امتحان الوحدة	١	الأول	آذار
	مناقشة الفكرة الريادية	٢		
عدد الحصص		٢٩		
الهندسة	الإنشاءات الهندسية (١)	٥	الأول الثاني	آذار
	الإنشاءات الهندسية (٢)	٥	الثاني	
	المثلث متساوي الساقين	٥	الثالث	
	رسم مضلعات منتظمة	٤	الرابع	
	تكافؤ الأشكال الهندسية	٥	الأول	نيسان
	تمارين عامة	٤		
	امتحان الوحدة	١		
	مناقشة الفكرة الريادية	٢	الثاني	
عدد الحصص		٣١		
ـ	الأسهم	٤	الثالث	نيسان
	السندات	٤	الثالث	
	التأمين	٤	الرابع	
	تمارين عامة	٣	الأول	أيار
	امتحان الوحدة	١		
	مناقشة الفكرة الريادية	١		
عدد الحصص		١٧		
المجموع		٧٦		

الوَحْدة الأولى

أهداف الوحدة:

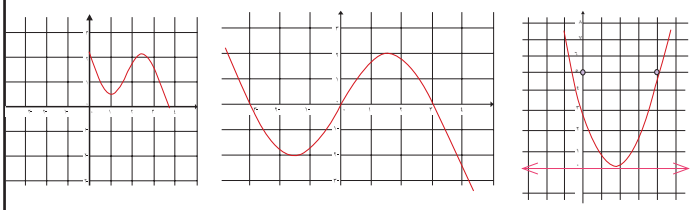
الوحدة	الدرس	الأهداف					
		معرفة		تطبيق		استدلال	
		الهدف	التكرار	الهدف	التكرار	الهدف	التكرار
الاقترانات	(١ - ١) الاقتران الزوجي والفردي	أن يذكر الطالب مفهوم الاقتران.	٢	أن يجد الطالب محور التماثل لاقتران معلوم.	١	أن يثبت الطالب جبرياً أنّ حاصل ضرب اقترانين زوجيين هو اقتران زوجي.	١
		أن يذكر الطالب مفهوم محور التماثل.	٣	أن يمثل الطالب الاقتران بيانياً.	٢		
		أن يتعرف الطالب إلى الاقتران الزوجي.	١	أن يبين الطالب أنّ الاقتران زوجي هندسياً، أو حسابياً، أو جبرياً.	٢		
		أن يتعرف الطالب إلى الاقتران الفردي.	١	أن يبين الطالب أنّ الاقتران فردي هندسياً، أو حسابياً، أو جبرياً.	٣		
				أن يميز الطالب الاقتران الزوجي من الفردي من غير ذلك.	٢		
	(١ – ٢) تمثيل الاقتران باستخدام الانسحاب	أن يذكر الطالب مفهوم التحويلات الهندسية.	٢	أن يجد الطالب صورة نقطة تحت تأثير انسحاب لها لليمين، أو لليسار ، للأعلى، أو للأسفل.	٢	أن يستخدم الطالب إكمال المربع لاكتشاف التحويلات الهندسية التي أُجريت على اقتران تربيعي.	٢

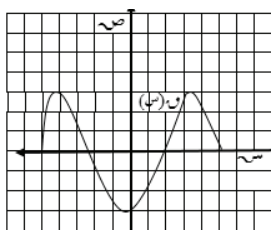
		أن يتعرف الطالب إلى مفهوم الانسحاب سواء لليمين أو لليسار ، للأعلى، أو للأسفل.	٢	أن يكتب الطالب القاعدة الجبرية للاقتران تحت تأثير انسحاب.	٢		
		أن يتعرف الطالب إلى منحنيات بعض الاقترانات.	٥	أن يستخدم الطالب الانسحاب في رسم المنحنيات.	٧		
	(١ – ٣) تمثيل الاقتران باستخدام الانعكاس	أن يذكر مفهوم الانعكاس حول محور.	٢	أن يجد الطالب صورة نقطة تحت تأثير الانعكاس.	٢	أن يفسر الطالب سبب تحديد النقطة م في النشاط الأول.	١
		أن يتعرف الطالب مفهوم الانعكاس في محور السينات.	٢	أن يكتب الطالب القاعدة الجبرية للاقتران تحت تأثير الانعكاس.	١		
		أن يتعرف الطالب إلى مفهوم الانعكاس في محور الصادات.	٢	أن يستخدم الطالب الانعكاس في رسم المنحنيات.	٣		
				أن يصف الطالب بالكلمات التحويل الهندسي لاقتران معطى.	٣		
	(١ – ٤) إشارة الاقتران.	أن يذكر الطالب مفهوم كل من:الاقتران الثابت والخطي والتربيعي.	١	أن يعين الطالب إشارة الاقتران الثابت.	١	أن يكتب الطالب قاعدة اقتران تربيعي ممثّل بيانياً.	١
		أن يتعرف الطالب إلى مفهوم إشارة الاقتران.	١	أن يعين الطالب إشارة الاقتران الخطي.	٣	أن يستنتج الطالب العلاقة بين إشارة الاقتران التربيعي وقيمة المميز.	١
		أن يذكر الطالب الاقتران النسبي.	١	أن يعين الطالب إشارة الاقتران التربيعي.	٤		
		أن يتعرف الطالب إلى إشارة الاقتران :الثابت ،الخطي، التربيعي، النسبي.	٤	أن يعين الطالب إشارة الاقتران النسبي.	٣		
		أن يتعرف الطالب إلى إشارة اقتران مرسوم ضمن مجال.	٥	أن يحدد الطالب إشارة اقتران ممثل بيانياً.	٤		

	(١ – ٥) حل المتباينات	أن يذكر الطالب خصائص علاقات التباين.	١	أن يجد الطالب مجموعة حل متباينة خطية.	٢	أن يكتب الطالب المتباينه التربيعية إذا مُثّلت مجموعة حلها على خط الأعداد.	١
		أن يتعرف الطالب إلى حل المتباينات.	١	أن يستخدم الطالب إشارة الاقتران التربيعي في حل المتباينات التربيعة.	٥	أن يستخدم الطالب حل المتباينات في السياقات الحياتية.	١
		أن يتعرف الطالب إلى مجموعة حل المتباينة.	١	أن يكتب الطالب مجموعة حل المتباينة على صورة فترة.	٢	أن يقيّم الطالب الحلول المختلفة ويختار الأفضل.	١
		أن يتعرف الطالب إلى تمثيل مجموعة حل المتباينة على خط الأعداد.	١	أن يمثل الطالب مجموعة حل المتباينة على خط الأعداد.	٢		
	(١ – ٦) الاقترانات المتعددة القاعدة.	أن يتعرف الطالب إلى الاقترانات المتعددة القاعدة.	٣	أن يمثل الطالب الاقتران المتعدد القاعدة بيانياً.	٦	أن يجد الطالب القاعدة الجبرية للاقتران المتعدد الممثل بيانياً.	٢
		أن يتعرف الطالب إلى التمثيل البياني للاقتران المتعدد القاعدة.	١	أن يعطي الطالب أمثلة على اقترانات متعددة القاعدة.	١		
		أن يذكر الطالب اقتران القيمة المطلقة.	٢	أن يكتب الطالب اقتران القيمة على صورة متعدد القاعدة.	٢		
	(١-٧) القيمة المطلقة	ان يتذكر الطالب مفهوم القيمة المطلقة	١	أن يجد الطالب القيمة المطلقة لأي مقدار عددي.	١		
		أن يتعرف إلى اقتران القيمة المطلقة.	١	أن يجد الطالب صورة عنصر في اقتران قيمة مطلقة	١		
		أن يتعرف الى إعادة تعريف اقتران القيمة المطلقة.	١	أن يمثل الطالب اقتران القيمة المطلقةق(س)= |س|	١		

		أن يتعرف خصائص اقتران القيمة المطلقة من تمثيله البياني.	١	أن يعيد تعريف اقتران القيمة المطلقة لاقتران خطي.	٤	أن يعيد تعريف اقتران القيمة المطلقة لاقتران تربيعي.	٢
				أن يمثل اقتراناً خطيّاً في القيمة المطلقة بيانياً في المستوى الديكارتي.	٤	أن يمثل اقتران القيمة المطلقة لاقتران تربيعي.	١
			٣	أن يستنتج خصائص اقترانات تشمل قيمة مطلقة	٤		
	(١-٨) اقتران أكبر عدد صحيح	أن يتعرف الطالب إلى أكبر عدد صحيح لعدد حقيقي.	١	أن يجد الطالب أكبر عدد صحيح للعدد الحقيقي.	١	أن يستنتج الطالب بعض خصائص أكبر عدد صحيح.	٢
		أن يتعرف الطالب إلى اقتران أكبر عدد صحيح.	١	أن يحل الطالب معادلات تحتوي على إشارة أكبر عدد صحيح.	٤		
		أن يتعرف الطالب إلى تمثيل اقتران أكبر عدد صحيح بيانياً.	٤	أن يكتب الطالب اقتران أكبر عدد صحيح على صورة اقتران متعدد القاعدة.	٤		
				أن يمثل الطالب اقتران أكبر عدد صحيح بيانياً.	٣	أن يمثل الطالب اقتران أكبر عدد صحيح فيه معامل س سالب بيانياً.	٢
	تمارين عامة		٦		٧		٦

المفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم:

الموضوع	الأخطاء الشائعة والصعوبات	طرق العلاج
(١-١) الاقتران الزوجي والاقتران الفردي	١- الخلط بين قاعدتيّ ق (س) و ق (-س) ٢- التعويض في ق(-س) ٣- عدم القدرة على التمييز بين الاقترانات الزوجية والفردية وغير ذلك .	أي المنحنيات الآتية تمثل اقتراناً زوجياً ، أو اقتراناً فردياً ، أو ليس أياً منهما :  *جد ق(- س) في كل مما يأتي: ق(- س) = $س^{٤} - ٢س^{٢} + ٢$ ق(س) = $٦٤ - س^{٣}$ *أعط مثالاً عددياً يبين أن : ق (س) = $س^{٤} + س^{٢}$ اقتران زوجي.
(١-٢) تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب	قد يخطئ الطالب في التمييز بين الانسحاب على محور السينات ومحور الصادات.	السؤال الأول: أكمل الفراغ فيما يأتي: * **منحنى الاقتران** ع (س) = $(س - ٣)^{٢}$ هو انسحاب لمنحنى الاقتران ق (س) = $س^{٢}$ بمقدار ٣ وحدات إلى ..... * منحنى الاقتران ل (س) = س + ٢ هو انسحاب لمنحنى الاقتران ق(س) = س بمقدار وحدتين إلى ..... * منحنى الاقتران ل (س) =$(س - ٣)^{٢} + ٧$ هو انسحاب لمنحنى الاقتران ق(س) = $س^{٢}$ بمقدار .... وحدات إلى .....ثم يتبعة انسحاب بمقدار ..... إلى ..... السؤال الثاني: ارسم الاقترانات الآتية : ق(س) = $(س - ٣)^{٢}$ ق(س) = $\sqrt{(س - ٣)}$ ق(س) = $(س + ٢)^{٣}$

(١-٣) تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس	قد يخلط الطالب بين الانعكاس في محوريّ السينات والصادات.	* إذا انعكست النقطة (٣ ، ٠) في محور السينات تصبح ..... * الاقتران ل(س) = $\sqrt{\text{س}^{٣} - \text{س}}$ هو انعكاس لمنحنى الاقتران ق (س) في ..... * الاقتران ت(س) = $\sqrt{\text{س} + ٥}$ هو انعكاس في محور السينات للمنحنى..... * إذ انعكس منحنى الاقتران ق (س) = س -١ في محور الصادات فإن قاعدته هي.....
(١-٤) إشارة الاقتران	- قد يخطئ الطالب في إيجاد صفر الاقتران، وتحديد إشارة المعامل المطلوب. - قد يخطئ الطالب في كتابة إشارة الاقتران النسبي على خط الأعداد. - ربط اشارة الاقتران المميز.	* أجد أصفار الاقترانات الآتية: ق(س)= س- ٧ هـ (س)=٢س+٧ م(س)= $\text{س}^{٢}$ +٤س+٤ * أعيّن إشارة الاقترانات الآتية: ل(س)= س - ٥ هـ (س) = -٣ $\text{س}^{٢}$ + ١٨ س - ٢٧ ق (س) = $\frac{\text{س}^{٢} - \text{س} - ١٢}{\text{س} - ٢}$ ، س ≠ ٢ * أعيّن إشارة الاقتران ق(س) = $\text{س}^{٢}$+ ٤على الفترة [-٥ ، ٦] اعطاء أمثلة على اقتران مميزة سالبة واشارته موجبة. 
(١-٥) حل المتباينات	قد يخلط الطالب بين مفهوميّ المتباينة والمعادلة. قد يخطئ الطالب في تحويل إشارة التباين عند الضرب في عدد سالب. حل متباينة مركبة.	* أوجد مجموعة حل المتباينات الآتية: ٣س - ٩ < ٦س ٤$\text{س}^{٢}$ + ١٤س > ٨ $\text{س}^{٢}$ + ٥س -٦ > ٠

(١-٦)، (١-٧)، (١-٨) الاقترانات متعددة القاعدة	عـدم القدرة علـى التمييـز بين المجـال والمدى. التعويض عن قيمة سفي غير فترة تعريفها. عدم استخدام نقطة التحول في الفترتين الأقل والأكبر. عدم وضع الدائرة المفرغة في حالة عدم اتصال الاقتران عند نقطة التحول. عدم وضع إشـارة التسـاوي عنـد كتابـة قاعـدة الاقتـران الممثـل بيانيـاً، أو الخطـأ فـي تحديـد مكانهـا الصحيـح. قد يخطئ الطالب في استخدام القيمة الموجبة فقط عند حل المعادلة التي تتضمن القيمة المطلقة. قد يخطئ الطالب في رسم اقتران قيمة مطلقة لاقتران تربيعي وعدم تحديد رأس المنحنى. قد يخطئ الطالب في: تحديد الفترات الجزئية. تحديد المجال على طول الدرجة وكتابة المتباينة الخطأ في التمثيل البياني. إعادة تعريف اقتران أكبر عدد صحيح.	*جد طول الدرجة في كلّ مما يأتي: ق (س) = ق(س) =[س-٣١] ق (س) = $[\frac{١}{٣}$س-٣١] ق (س) = [س+٣] *أكمل الفراغ بما يناسبه : ١) الاقتران ق (س) = [س] هو اقتران مجاله ح ومداه ... ٢) [٥,٢] = ...، [-٥,٩] = ... ،	١-, ٧	= .... ٣) إذا كانت ٥ ≤ س <٦ فإن قيمة [س-٥] = ... ٤) إذا كانت ١ ≤ س < ٢ فإن [س+٥] = ... ٥) في الاقتران ق (س) = [س-٢] هو... في محور ... وطول الدرجة ... أكتب الاقتران الذي قاعدته: ق(س) = [١ - $\frac{١}{٢}$ س]، معرف على [٢ ، ٨] باعتباره: اقتراناً متعددَ القاعدة، ثمّ أمثّلُهُ بيانيّاً في المستوى الديكارتي.

تحضير درس: (١ – ٧) اقتران أكبر عدد صحيح

عدد الحصص: ٤

الأهداف

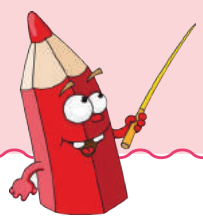
١- أن يتعرّف الطالب إلى أكبر عدد صحيح للعدد الحقيقي.
٢- أن يتعرّف الطالب إلى اقتران أكبر عدد صحيح.
٣- أن يتعرّف الطالب إلى تمثيل اقتران أكبر عدد صحيح بيانياً.
٤- أن يجد الطالب صحيح العدد الحقيقي.
٥- أن يحل الطالب معادلات تحتوي على إشارة الصحيح.
٦- أن يكتب الطالب اقتران أكبر عدد صحيح على صورة اقتران متعدد القاعدة.
٧- أن يمثل الطالب اقتران أكبر عدد صحيح بيانياً.
٨- أن يستنتج الطالب بعض خصائص أكبر عدد صحيح.
٩- أن يوظف الطالب اقتران أكبر عدد صحيح في السياقات الحياتية.

المهارات

١- إعادة كتابة اقتران أكبر عدد صحيح على صورة اقتران متعدد القاعدة.
٢- رسم منحنى اقتران أكبر عدد صحيح.
٣- حل معادلات تحتوي على اقتران أكبر عدد صحيح.
٤- إثبات صحة بعض خصائص أكبر عدد صحيح.

الخبرات السابقة:

- الاقتران، المجال، المجال المقابل، المدى.
- الاقتران المتعدد القاعدة والتمثيل البياني له.
- حل المتباينات الخطية.
- الانعكاس في محور الصادات.



المفاهيم الخاطئة المتوقّعة:

الأخطاء المفاهيمية المتوقّعة	الحلول المقترحة
أن يكتب الطالب طول الدرجة بالسالب.	التركيز أثناء تنفيذ الأنشطة على أنّ الطول موجب دائماً، وعلى أن طول الدرجة = $\frac{١}{\text{|معامل س|}}$ في اقتران أكبر عدد صحيح.
كتابة الفترات الجزئية بأطوال مختلفة.	استخدام خط الأعداد أثناء إعادة تعريف الاقتران.
التغيير في المجال عندما تكون أطراف المجال ليست من مضاعفات طول الدرجة.	يمكن تنفيذ نشاط إعادة تعريف ق(س) =[$\frac{١}{٣}$ س -٢] س ∋ [-٥ ، ٥]، تحديد المجال (على خط الأعداد) بعد إعادة تعريف الاقتران على خط الأعداد، ومن ثم كتابة ق(س) على صورة متعدد القاعدة.
الخلط في إعادة التعريف عندما يكون معامل س موجباً أو سالباً (في إشارة المساواة).	التذكير بحل المتباينات الخطية وإيجاد مجموعة الحل عندما يكون معامل س عدداً سالباً.

والصعوبات المتوقعة:

- **صعوبات تتعلق بكتابة الاقتران على صورة متعدد القاعدة ويمكن معالجتها من خلال:**

إعادة تعريف الاقتران على خط الأعداد والتركيز على الخطوات. فمثلاً يمكن عرض المثال : ق(س) = [$\frac{١}{٢}$ س +١]، س∋[-٣، ٤]، وإعادة كتابة هذا الاقتران على صورة متعدد القاعدة من خلال الخطوات الواردة بالتنفيذ: إيجاد طول الفترة، صفر الاقتران ، رسم خط الأعداد..... ومتابعة إعادة التعريف وكيفية إيجاد قيم ق(س) لكل فترة.

- صعوبات تتعلق بالتمثيل البياني، ويمكن معالجتها من خلال استخدام لوح الرسم البياني، واستخدام برنامج الجيوجبرا؛ للتحقّق من صحة الحل.
- صعوبات تتعلق بقيمة الاقتران عندما يكون معامل س سالباً، وقيمة أكبر عدد صحيح عندما يكون العدد سالباً، ويمكن معالجتها من خلال السياقات الحياتية.

أصول التدريس:

أولاً: المحتوى العلمي:

أكبر عدد صحيح للعدد الحقيقي، اقتران أكبر عدد صحيح، اقتران متعدد القاعدة، طول الدرجة، أصفار اقتران أكبر عدد صحيح، التمثيل البياني، حل معادلات تحتوي أكبر عدد صحيح، حل متباينات، إعادة التعريف، الانعكاس في محور الصادات.

ثانياً: الاستراتيجيات التعليمية:

- **الحوار والمناقشة:** للتحقق من فهم المحتوى وصحة الحل (أثناء تنفيذ الأنشطة والأمثلة، وحل الأسئلة).

استخدام الاستقصاء الموجه للوصول إلى الحقائق والتعميمات :

[أس+ب]= ن فإنّ : ن $\geq$ أس+ ب < ن+١، حيث: ن $\in$ **ص**.

إعادة كتابة الاقتران ق(س) = [أس +ب] على صورة اقتران متعدد القاعدة.

- **التعلم التعاوني:** (سواء أكانت مجموعات متجانسة لإتاحة الفرصة لتعلم الأقران، أو غير متجانسة للإثراء ومعالجة الضعف) الأنشطة: (١ ، ٣، ٥)، مثال ٢ ، أتعلم ، س ١:ب، س٢: أ ،ب ، س ٣.
- **الدراما:** لتنفيذ بعض الأنشطة (بداية الحصة: الثانية،الثالثة ، الرابعة ، للتذكير بالمعلومات السابقة بصورة محفزة) (يمكن استخدام استراتيجية حوض السمك أيضا للتحفيز على المشاركة).

التحفيز من خلال العصف الذهني وتقبُّل جميع الإجابات، وحث الطلبة على إعطاء حلول جديدة (أثناء حل الأسئلة على السبورة وبعد ذلك).

استخدام الوسائل الحسية (الصوتيات والمرئيات) من خلال استخدام وسائل العرض، واللوح الذكي أثناء تنفيذ الدرس (يمكن استخدامها أثناء تنفيذ نشاط ٥، «أتعلم»).

تصميم وحدة تعليمية فاعلة عن اقتران أكبر صحيح وتطبيقها (يمكن الاستعانة بالبوابة الإلكترونية لتنزيل وحدة تعليمية فاعلة).

- **آليات التقويم:**

يمكن إجراء التقويم من خلال: الملاحظة المباشرة ، الورقة والقلم (حل الأسئلة والاختبارات)، مراجعة الذات(التأمل الذاتي للطالب، وتدوين تأملاته على دفتر التأملات، ملخّصات،إعداد خرائط مفاهيمية)، مصفوفة التقويم (الروبرك).

ثالثاً: تنفيذ الدرس:

التهيئة:

- تفقّد الطلبة والاطمئنان على أحوالهم، تفقد الغياب ، ترتيب المقاعد حسب الحاجة.
- تنفيذ النشاط الآتي للتذكير بالاقترانات المتعددة القاعدة:

يعتمد الاتحاد الفلسطيني لرياضة الملاكمة تعليمات الاتحاد العالمي للعبة، حيث يتم تقسيم اللاعبين إلى فئات حسب الأوزان* بأخذ جزء من هذا التصنيف:

* يستخدم الوزن بدل الكتلة كمسمى في الرياضة.

وزن الذبابة من ٤٨ إلى أقل من ٥١، وزن الديك من ٥١ إلى أقل من ٥٤ ،
وزن الريشة من ٥٤ إلى أقل من ٥٧، وزن الخفيف من ٥٧ إلى أقل من ٦٠.

التصنيف	الفئة
الذبابة	٤٨ ≤ س < ٥١
الديك	٥١ ≤ س < ٥٤
الريشة	٥٤ ≤ س < ٥٧
الخفيف	٥٧ ≤ س < ٦٠

- مناقشة النشاط الأول الوارد في الكتاب المقرر من خلال المجموعات غير المتجانسة. وطرح أسئلة مناسبة حول موضوع الجمعيات الاستهلاكية وأهميتها، وكيفية التفكير بإنشاء جمعية استهلاكية، وأهمية التركيز على المواد التموينية الوطنية.
- يركز المعلم أثناء تنفيذ النشاطات الجماعية على ضرورة مشاركة جميع الطلبة بالنقاشات والحوارات الدائرة أثناء تنفيذ النشاط.
- تنفيذ النشاط المتعلق بالصيام كمدخل لتعريف الطلبة بأكبر عدد صحيح للعدد الحقيقي، يمكن تنفيذ هذا النشاط فردياً في البداية، ومن ثم جماعياً من خلال المجموعات غير المتجانسة.

نشاط:

رغيد طفل فلسطيني يافع في الصف الأول الأساسي، أراد الصيام في شهر رمضان، في اليوم الأول صام من أذان الفجر وحتى أذان المغرب، في اليوم الثاني صام من أذان الفجر وحتى ساعات الظهيرة، في اليوم الثالث لم يصم ، في اليوم الخامس صام من أذان الفجر ولكنه أفطر قبل أذان المغرب بنصف ساعة. أجد عدد الأيام التي صامها رغيد.

يمكن للمعلم تصميم ورقة عمل على هذا النشاط. يمكن الاستفادة من ورقة العمل الآتية:

عند تنفيذ النشاط:

عزيزي الطالب بالتعاون مع أفراد مجموعتك نجيب عن الأسئلة الآتية:

شهر الصيام هو:.....

يعدّ شهر الصيام ..... للمسلمين.

يبدأ الصيام من..... وحتى .....

عدد الأيام التي صامها رغيد هو.....؛ لأنه .....

هل يمكن حساب أيام الصيام يوماً ونصف اليوم؟ لماذا؟

- يقسم المعلم الطلبة إلى مجموعات غير متجانسة ويكلف كل مجموعة تنفيذ النشاط.
- يكلف المعلم أحد الطلبة مناقشة الإجابة التي توصل إليها مع أفراد مجموعته، ومقارنة الإجابة بإجابات باقي المجموعات.
- يمكن للمعلم تنفيذ نشاط عن الوجبة التي يتناولها الشخص في المطعم لتوضيح أكبر عدد صحيح للعدد السالب.

العرض:

- يقوم المعلم بعرض تعريف أكبر عدد صحيح للعدد الحقيقي الوارد في الكتاب المقرر، ويعرّف الطلبة برمزه، ويناقش الطلبة بالتعريف.
- يكلف المعلم الطلبة تنفيذ نشاط ٢ بشكل فردي، ويقوم بمتابعة تنفيذ النشاط، ويقدم التغذية الراجعة.
- يكلف المعلم كل طالب مقارنة إجابته بإجابة زميله ومناقشته بالإجابة.
- يطرح المعلم السؤال: ما هي الأعداد الحقيقية التي صحيحها العدد ٣ (مثلاً)، صحيحها -٢ ، صحيحها ..... ، صحيحها ك،حيث: ك عدد صحيح. يجري المعلم الحوار والمناقشة، ويوجه النقاش للوصول للقاعدة: إذا كان [أس+ب]= ن فإنّ: ن ≤ أس+ ب < ن+١، حيث: ن ∈ ص.
- يعرض المعلم مثال ١ من الكتاب المقرر على السبورة، ويكلف أحد الطلبة تنفيذ الحل، ويعطي فرصة للطلبة لإجراء الحوار والمناقشة حول خطوات الحل، وكيفية التحقق من صحة الحل. (يمكن للمعلم تذكير الطلبة بحل المتباينات الخطية قبل حل هذه المعادلات).
- يكلف المعلم الطلبة حلّ س ١ ص ٤٢ من أسئلة الكتاب المقرر في الدفاتر بشكل فردي، ويقوم بمتابعة الحلول وتنفيذها وتصحيحها، ورصد الأخطاء الشائعة، ومن ثم مناقشة الحل على السبورة.
- التحفيز للمشاركة من خلال مناقشة الطلبة بما تم التطرق إليه سابقاً.
- يجري المعلم الحوار والمناقشة، ويطرح أسئلة موجهة ليصل من خلالها وبمشاركة الطلبة إلى أنّ اقتران أكبر عدد صحيح هو اقتران متعدد القاعدة، وبالتالي يمكن إعادة كتابة الاقتران ق(س) = [أس +ب] على صورة اقتران متعدد القاعدة.

يقوم المعلم بتقسيم الطلبة إلى مجموعات غير متجانسة، ويطلب إلى كل مجموعة تنفيذ النشاط الآتي:

إذا كان ق(س) = [س+١]:

ق(١,٢) =.....، ق(-٣,٧)=.....، ق(٠,٦٧)=.....،

ق(-٥,٠٠٩)=.....

إذا كان ق(س) = ٣ فإنّ س.....

إذا كان ق(س)= ٠ فإنّ س.....

إذا كان ق(س)= -٤ فإنّ س.....

أمثل الفترة [-١ ، ٣] على خط الأعداد، وأجد قيمة ق(س) بين أيّ عددين من أعداد هذه الفترة.

أكتبُ كيف نستطيع إعادة كتابة ق(س) على صورة اقتران متعدد القاعدة.

- يكلف المعلم طلبة من المجموعات المختلفة عرض نتائجهم أمام زملائهم ومناقشة هذه النتائج.
- يعرض المعلم مثال ٢ ص ٣٩ من الكتاب المقرر على السبورة، ويقوم بمشاركة الطلبة بإعادة كتابة الاقتران على صورة متعدد قاعدة.
- طرح المعلم السؤال: كيف يمكن تمثيل هذا الاقتران بيانياً؟(عصف ذهني) يستمع إلى إجابات الطلبة، ويناقشهم بها، ثم يكلف احد الطلبة تمثيل منحنى هذا الاقتران في المستوى الديكارتي.(يستخدم المعلم لوح الرسم البياني، ويمكنه تذكير الطلبة بالاقتران الثابت وكيفية تمثيله بيانياً).

◀ يمكن للمعلم عرض خطوات إعادة كتابة ق(س)= [أس +ب] على صورة اقتران متعدد القاعدة على النحو الآتي:

- إيجاد طول درجة الاقتران ل = $\frac{١}{|أ|}$
- إيجاد صفر الاقتران أ س + ب
- تعيين صفر الاقتران على خط الأعداد.
- تجزئة مجال الاقتران إلى فترات جزئية طول كلّ منها يساوي طول الدرجة بدءاً من صفر الاقتران.
- إيجاد قيمة الاقتران في كل فترة جزئية ناتجة عن التجزئة.
- كتابة الاقتران على صورة اقتران متعدد القاعدة.
- يقسم المعلم الطلبة إلى مجموعات غير متجانسة، ويكلف كلّ مجموعة من المجموعات تنفيذ نشاط ٤ ص ٤٠ من الكتاب المقرر. ويتابع المعلم تنفيذ الطلبة النشاط. يختار المعلم طالباً من إحدى المجموعات، ويكلفه كتابة نتائج مجموعته على السبورة. يكلف المعلم طالباً آخر من مجموعة أخرى تمثيل الاقتران في المستوى الديكارتي. ثم يجري الحوار والمناقشة للتحقق من فهم الطلبة خطوات الحل.
- يكلف المعلم الطلبة حلّ س ٢ ص ٤٢ فرع ب من أسئلة الكتاب المقرر في الدفاتر بشكل فردي، ويقوم بمتابعة الحلول وتنفيذها وتصحيحها، ورصد الأخطاء الشائعة، ومن ثم مناقشة الحل على السبورة.
- يطلب المعلم إلى كل طالب كتابة ملخص صغير حول خطوات إعادة التعريف على بطاقة صغيرة ويسلمها للمعلم (بعد إغلاق الكتب والدفاتر). ويطلب المعلم حل الفرع (ج) كواجب بيتي.
- يقوم المعلم بتقسيم الطلبة إلى مجموعات غير متجانسة، ويكلف كل مجموعة تنفيذ نشاط ٥ من أنشطة الكتاب المقرر.
- يطلب إلى أفراد المجموعة توزيع الأدوار بينهم : منظّم للنقاش، ضابط للوقت، قارئ للنشاط، كاتب للنتائج، ممثل للاقتران بيانياً، عارض للنتائج، ويقوم المعلم بمتابعة عمل الطلبة في المجموعات، ويحثهم على المشاركة والعمل التعاوني.
- يكلف المعلم طالباً من المجموعة الأولى عرض نتائج مجموعته، بكتابة ق(س) على صورة اقتران متعدد القاعدة. طالب آخر من المجموعة الثانية يناقش التغيير الذي ظهر في كتابة ق(س) على صورة اقتران متعدد القاعدة، عندما كان معامل س في الصحيح موجباً، وعندما أصبح سالباً، ثم رصد هذه التغيرات على السبورة (أين توضع إشارة المساواة، قيم ق(س) ، ...) .
- يكلف المعلم طالباً من المجموعة الثالثة عرض التمثيل البياني الذي توصلوا إليه في مجموعتهم على السبورة. ويكلف طالباً من المجموعة الرابعة رصد التغيرات التي حصلت على التمثيل البياني عندما تغير معامل س من سالب إلى موجب، ورصد هذه التغيرات على السبورة.
- يجري المعلم الحوار والمناقشة، ويوجه الأسئلة للتحقق من فهم الطلبة للتغيرات التي تم رصدها أثناء إعادة كتابة ق(س) على صورة اقتران متعدد القاعدة وتمثيله بيانياً.
- يكلف المعلم الطلبة حل س ٢ فرع أ ص ٤٢ من الكتاب المقرر فردياً. ويقوم بمتابعة حلول الطلبة ومناقشتها، ورصد الأخطاء الشائعة. يكلف المعلم الطلبة مناقشة الحل مع بعضهم البعض(كل طالب يناقش زميله في المقعد) يناقش المعلم الحل على السبورة.

- يصمّم المعلم أربعة أنشطة: النشاط الأول يهدف إلى إعادة كتابة الاقتران ق(س)=[س+٢] على صورة متعدد قاعدة وتمثيله بيانياً، النشاط الثاني يهدف إلى إعادة كتابة الاقتران ق(س)= [س] على صورة متعدد قاعدة وتمثيله بيانياً، ومن ثم عمل انسحاب للاقتران للأعلى بمقدار وحدتين. النشاط الثالث يهدف إلى إعادة كتابة الاقتران ق(س)=[س+ $\frac{١}{٢}$] على صورة متعدد قاعدة وتمثيله بيانياً. والنشاط الرابع يهدف إلى إعادة كتابة الاقتران ق(س)=[س] على صورة متعدد قاعدة وتمثيله بيانياً، ومن ثم عمل انسحاب للاقتران للأعلى بمقدار نصف وحدة. توزيع الأنشطة على الطلبة ضمن المجموعات غير المتجانسة، وتكليف كلّ مجموعة تنفيذ النشاط المخصص لها.

◀ مقارنة نتائج كل مجموعة ،وإجراء نقاش موجه للوصول إلى النتيجة:

[أس+ب] = [أس] + ب اذا كانت ب ∋ ص.

- تنفيذ نشاط مشابه للنشاط السابق للوصول إلى النتيجة: [أس] ≠ أ [س].
- إعداد ورقة كنشاط لمعالجة الأخطاء التي تم رصدها أثناء تنفيذ الطلبة الأنشطة، وحل الأسئلة وتوزيعها على الطلبة لتنفيذها فردياً.

الإغلاق والتقويم:

- طرح الأسئلة الشفوية على الأهداف التي تم التطرق إليها في هذه الحصة.
- تكليف الطلب كتابة ملخصات عن المعلومات وخطوات الحل.
- تكليف الطلبة كتابة تأملاتهم في دفتر التأملات.
- تنفيذ اختبار قصير.
- إعطاء واجب بيتي.
- تكليف الطلبة عمل لوحات عرض على اقتران أكبر عدد صحيح وخصائصه، وتمثيله بيانياً.

حلول الأنشطة:

نشاط ١
صفحة ٨

واصل الدولاب حركته، وعندما وصلت عربة محمد الموقع رقم ٧ توقف الدولاب مرةً أخرى، فكان قياس الزاوية المركزية في تلك اللحظة = ١٧٥°

بدأ الدولاب حركته من جديد ووصل إلى الموقع - ٧، قياس الزاوية المركزية في تلك اللحظة = ١٠٥°

ليكن الاقتران ق: رقم الموقع الذي تقف فيه العربة ← قياس الزاوية المركزية في تلك اللحظة: ٧٥°

فإن: ق (٧) = ق (-٧) = ١٠٥° ، ق(٥) = ق(- ٥) =

ماذا نستنتج ؟ أنّ ق (- س) = ق (س)

نشاط ٧
صفحة ١٨

أجدُ المقدار: $\left(\frac{\text{معامل س}}{٢}\right)^{٢} = \left(\frac{٤}{٢}\right)^{٢} = (٢)^{٢} = ٤$

- أكتبُ قاعدة الاقتران بالصورة: ق(س) = (س^{٢} + ٤ س + ٤) - ٤
- ومنها: ق (س) = (س + ٢)^{٢} - ٤
- أصِفُ بالكلمات التحويلات الهندسيّة الناتجة هو انسحاب لمنحنى ق (س) = س^{٢} بانسحاب مقداره وحدتين إلى اليسار متبوعاً بانسحاب مقداره ٤ وحدات إلى الأسفل.
- أرسمُ منحنى الاقتران ق في المستوى الديكارتي.

نشاط ١
صفحة ٣١

- إذا أقامَ أمينٌ في الفندق ٥ ليالٍ، فإنّهُ يدفعُ: ١٧٥ديناراً
- إذا أقامَ أمينٌ في الفندق ٩ ليالٍ، هل كان العرض الذي اختاره أفضل من العرض الأول؟

العرض الأول : ٧٠ + ٩ × ٢٠ = ٧٠ + ١٨٠ = ٢٥٠ ديناراً.

العرض الثاني : ١٠٠ + ٩ × ١٥ = ١٠٠ + ١٣٥ = ٢٣٥ ديناراً

الإجابة : نعم كان أفضل.

- ما أقل عدد ممكن من الليالي يقيم أمين في الفندق؛ ليكونَ العرضُ الذي اختاره أقلَّ تكلفةً؟

الإجابة : ١٠٠ + ١٥ س > ٧٠ + ٢٠ س

١٠٠ - ٧٠ > ٢٠ س - ١٥ س

س > $\frac{٣٠}{٥}$

∴ س > ٦

- أقل عدد ليالٍ ليقيم أمين في الفندق هو ٧ ليالٍ.

نشاط ٣
صفحة ٣٢

- محيط المستطيل= ٢س + ٢ص ، حيث: س = طول المستطيل ، ص = عرض المستطيل.

∴ ٢ س + ٢ ص = ٦٠ (قسمة طرفي المعادلة على ٢)

س + ص = ٣٠

ص = (٣٠ - س)

مِساحة المستطيل = س × ص

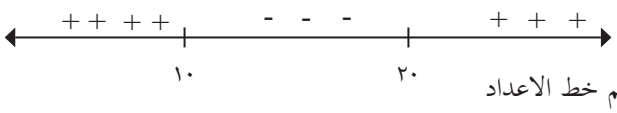
- أحلُّ المتباينة: س (٣٠ - س) ≤ ٢٠٠

- الأبعادُ المُمْكنةُ للجزء الذي تمّ تسييجُهُ من الحديقة:

٣٠ س - س^{٢} ≤ ٢٠٠

- س^{٢} + ٣٠س - ٢٠٠ ≤ ٠ (×-١)

س^{٢} - ٣٠س + ٢٠٠ ≥ ٠



س^{٢} - ٣٠س + ٢٠٠ = ٠

(س - ٢٠) (س - ١٠) = ٠ رسم خط الاعداد

١٠ < س < ٢٠ ١٠ < ص < ٢٠

١ يمتلك عليّ قطعة أرض يريد أن يقتطع منها قطعة(مربعة الشكل) مساحتها ٣٦٠٠ م^{٢} ويحيطها بسياج، فإذا كانت الأخشاب التي قطعها عليّ لعمل السياج تكفي لسياج طوله ٢٦٠م. فهل يكفي هذا السياج للإحاطة بقطعة الأرض ؟

◀ الحل: ٢س +٢ص = ٢٦٠ ← س+ص= ١٣٠. ← ص= (١٣٠- س)

س × ص =٣٦٠٠ ← س (١٣٠ - س)=٣٦٠٠ ← ١٣٠ س- س^{٢} =٣٦٠٠

س^{٢}-١٣٠ س +٣٦٠٠ =صفر ومنها: س= ٩٠ أو ٤٠

ومنها: س= ٩٠ ، ص =١٣٠-٩٠ =٤٠

أو: س=٤٠ ، ص= ٩٠

---

٢ وجد بائع أنّ ربحه اليومي عند بيع الفطائر يُعطى بالعلاقة -٣س^{٢}+٩س +٥ حيث س سعر الفطيرة. متى يكون ربح التاجر أكثر من ١١ ديناراً؟ ما السعر المناسب للفطائر تنصح به التاجر ويحقق أعلى ربح؟

◀ الحل: -٣س^{٢} + ٩س +٥ > ١١ ومنها صفر > ٣س^{٢}-٩س + ٦

نبحث في الإشارة ٣س^{٢} -٩س +٦= صفر أي أنّ: س^{٢}-٣س +٢= صفر

ومنها: س = ٢ أو ١ ويكون الاقتران سالباً في الفترة [٢،١] ؛وهذا معناه أنّ التاجر يحقق ربحاً أعلى من ١١ ديناراً عندما يبيع الفطائر بسعر أكثر من دينار، وأقل من دينارين.

أفضل سعر هو رأس الاقتران وهو عندما س= ١,٥ وعندها يكون ربح التاجر ص= ١١,٧٥ دينار .

---

٣ مربعان الأول طول ضلعه س، والثاني طول ضلعه ٢سم أوجد قيم س حتى يكون الفرق بين مساحتيهما = ٥سم٢؟

◀ الحل: الفرق بين مساحتيهما = ٥ ، | س^{٢} - ٤ | = ٥

ومنها إما: س^{٢}-٤ =٥ ← س^{٢} = ٩ ← س= ٣ أو -٣ ، س = -٣ ترفض

أو: س^{٢}-٤= -٥ ← س^{٢} = -١ (لا تحلل)

إذن: س = ٣

---

٤ يعمل سعيد في مصنع لإنتاج المصابيح الموفرة للطاقة ، فإذا كان يتقاضى دينارين أجراً عن كل ساعة عمل، إضافة إلى ٠,٣دينار عن كل مصباح ينتج يومياً.

- اكتب قاعدة الاقتران التي تعبّر عن أجر سعيد، إذا كان يعمل ٧ ساعات يومياً.
- هل الاقتران فردي أم زوجي؟

◀ الحل: ق=(س) = ٠,٣ س + ١٤

ق(ـ س) = - ٠,٣ س + ١٤ ≠ ق(س)

ق(س) = - ٠,٣ س - ١٤

ق(ـ س) ≠ - ق(س) الاقتران ليس فردياً.

ق(- س) ≠ ق(س) الاقتران ليس زوجياً.

---

٥ أُطلِق صاروخ إلى أعلى بسرعة ٩٨مترا/ث من على سطح الأرض، فإذا كانت العلاقة بين ارتفاعه عن سطح الأرض ف بالمتر، والزمن ن بالثانية يعطى بالعلاقة ف = ٩٨ن- ٩ن^{٢} بيّنْ أن هذا الاقتران ليس زوجياً.

◀ الحل: ف (- ن)= ٩٨ (-ن) - ٩ (- ن)^{٢}

= -٩٨ن - ٩ن^{٢} ≠ ف (ن)

ف (- ن) ≠ ف (ن) الاقتران ليس زوجياً .

---

٦ يقطع جسم ف متراً في ثلاث دقائق إذا تحرك الجسم بسرعة ثابتة مقدارها ٣٠ م/ث ، بيّنْ أنّ سرعة الجسم ع تتغير عكسياً بتغير الزمن لقطع هذه المسافة. اكتب قاعدة الاقتران التي تمثل السرعة والزمن، ومثلها بيانياً، ثم أوجد زمن قطع هذه المسافة إذا تحرك الجسم بسرعة ٤٥م / ث

◀ الحل: ف= ع× ن

ف= ٣٠×٣×٦٠= ٥٤٠٠م

ع = $\frac{٥٤٠٠}{ن}$ ، السرعة تتناسب عكسياً مع الزمن.

ن = $\frac{٥٤٠٠}{٤٥}$ ١٠٠ ثانية = ١دقيقة و ٤٠ ثانية.

---

٧ يُنتج مصنع ألبان عبوات كتلة كلّ منها س غرام، ولمراقبة جودة الإنتاج تمر العبوة على سير مراقبة الكتلة الذي يسمح بمرورها إذا كان س - ١٦٠٠ ≥ ١٥

حدد أصغر كتلة للعبوة التي يمكن طرحها في الأسواق ومن إنتاج هذا المصنع

◀ الحل: س - ١٦٠٠ ≥ ١٥ ← س ≥ ١٥ + ١٦٠٠ ← س ≥ ١٦١٥

أصغر كتلة للعبوة ١٦١٥ غرام

---

٨ إذا كان طولا ضلعي مثلث هما ٧ سم ، ١٥ سم ، وإذا كان طول الضلع الثالث = س ، أوجد قيم س الحقيقة لتشكيل هذا المثلث.

◀ الحل: باستخدام متباينة المثلث س +٧> ١٥ ← س>٨

١٥ +٧> س ← س> ٢٢

٨< س <٢٢

---

٩ أثبت أنّه إذا كان ق(س) زوجياً ، هـ (س) زوجياً فإنّ (ق- هـ)(س) اقتران زوجي.

---

١٠ هل الاقتران الآتي زوجيّ أو فرديّ؟ أو غير ذلك؟

$$\text{ق}(\text{س}) = \begin{cases} \text{س} \ ، & \text{س} \geq 0 \\ -\text{س} \ ، & \text{س} < 0 \end{cases}$$

---

١١ أوجد مجموعة حل المعادلة الآتية :

[٢س+١] = [- ٢,١]

---

١٢ أوجد حل المتباينة الآتية:

- -١ ≤ [٢س +١] < ١
- [٢س+١] = -١ أو [٢س + ١] = صفر.

الوَحْدة الثّانية

أهداف الوحدة:

مستويات الأهداف						
الدرس	معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	استدلال	تكرار
(٢ – ١) الأسس واللوغاريتمات	أن يتعرف إلى مفهوم اللوغاريتم.	١	أن يحوّل من الصورة الأسية إلى اللوغاريتمية.	٣		
			أن يجد قيمة لوغاريتم معطى باستخدام قوانين اللوغاريتمات.	٣		
	أن يتعرف إلى حقائق اللوغاريتمات الأساسية.	١	أن يكتب مقداراً لوغاريتمياً على صورة لوغاريتم واحد باستخدام القوانين.	١		
	أن يتعرف قوانين اللوغاريتمات.	٣	أن يجد لوغاريتم عددٍ ما.	٥		
			أن يحول مقداراً ما من الصورة اللوغارتمية إلى الأسيّة.	٤		
			أن يحل معادلات لوغاريتمية	٦	أن يوظف اللوغاريتمات وقوانينها في حل مشكلات حياتية.	٢
(٢ – ٢) الاقتران الأسي	أن يتعرف الطالب إلى الاقتران الأسي.	٣			أن يستخدم الطالب الاقترانات الأسية في إيجاد قيمة المجهول.	١
	أن يذكر الطالب قوانين الأسس.	١			أن يقدر كميات أسية ويقيّم النتيجة.	١
	أن يتعرف الطالب إلى التمثيل البياني للاقتران الأسي.	١	أن يجد الطالب قيمة الاقتران الأسي عند أي قيمة من قيم س.	٢	أن يفسر شروط التعريف ويناقشها.	١

(٢-٣) الاقتران اللوغاريتمي	أن يتعرف الطالب إلى الاقتران الأسي الطبيعي.	٣	أن يمثل الطالب الاقتران الأسي بيانياً.	٣	أن يستنتج العلاقة بين اقترانات أسية مختلفة.	٢
			أن يستخدم الطالب التحويلات الهندسية في رسم الاقتران الأسي.	٢		
			أن يحدد الطالب المجال والمدى للاقتران الأسي.	٢	أن يوظف الطالب الاقترانات الأسية في السياقات الحياتية.	١
	أن يذكر الطالب المقادير اللوغاريتمية.	١	أن يجد الطالب لوغاريتم عددٍ ما.	٢	أن يفسر ويناقش شروط التعريف.	١
					أن يقدر ناتج مسائل حياتية.	١
	أن يذكر الطالب العلاقة بين الصورة الأسية والصورة اللوغاريتمية.	١	أن يجد الطالب قيمة الاقتران اللوغاريتمي عند أي قيمة من قيم س التي تنتمي إلى المجال.	٤	أن يكتشف الطالب العلاقة بين الاقتران اللوغاريتمي الذي أساسه أ والاقتران اللوغاريتمي الذي أساسه $\frac{١}{أ}$	١
	أن يتعرف الطالب إلى الاقتران اللوغاريتمي.	١	أن يمثل الطالب الاقتران اللوغاريتمي بيانياً.	٤	أن يستخدم الطالب اللوغاريتمات في حل مسائل حياتية.	١
	أن يتعرف الطالب إلى الاقتران اللوغاريتمي العادي والطبيعي.	١	أن يستخدم الطالب التحويلات الهندسية في رسم الاقتران اللوغاريتمي.	٢	أن يستنتج العلاقة بين اقترانات لوغاريتمية مختلفة.	١
	أن يتعرف الطالب إلى التمثيل البياني للاقتران اللوغاريتمي.	١	أن يحدد الطالب المجال والمدى للاقتران اللوغاريتمي.	٢	أن يكتشف الطالب العلاقة بين الاقتران اللوغاريتمي الذي أساسه أ والاقتران الأسي الذي أساسه أ	١

(٢ – ٣) تمارين عامة.	٦		٦		١
المجموع	٢٣		٥٢		١٥

الصعوبات والأخطاء المفاهيمية المتوقّعة:

الموضوع	الأخطاء الشائعة والصعوبات	طرق العلاج
الأسس واللوغاريتمات	١) عند إيجاد القيمة العددية لمقدار أسي، يتم ضرب الأساس في الأس. مثال: ($٢^{٣}$ = ٦) والإجابه الصحيحة ($٢^{٣}$= ٨) ٢) الخطأ عند التحويل من الصورة الأسية إلى الصورة اللوغاريتمية، مثلاً: ($٣^{٤}$=٨١)عند التحويل للصورة اللوغاريتمية يكتب الطالب:لـو$_{٣}$ ٤= ٨١ وهذه إجابة خاطئة، والإجابة الصحيحة هي: لـو$_{٣}$ ٨١= ٤ ٣) الخطأ عند تطبيق قانون اللوغاريتمات: لوغاريتم ضرب عددين حقيقيين موجبين يساوي مجموع لوغاريتم العددين. وتكون إجابة الطالب الخاطئة ما يأتي: لـو$_{٤}$ (١٦× ٤) = لـو$_{٤}$ (١٦+٤) ٤) الخطأ عند تطبيق قانون اللوغاريتمات في أنّ لوغاريتم قسمة عددين حقيقيين موجبين يساوي طرح لوغاريتم العددين، وتكون إجابة الطلبة الخاطئة كما يأتي : لـو$_{٣}\left(\frac{٨١}{٢٧}\right)$ = لـو$_{٣}$(٨١ - ٢٧)	١) التركيز على قراءة بعض المقادير، مثل : $٢^{٣}$ = ٨ والتركيز على تحديد الأساس ٢ والأس ٣، وتطبيق قانون الأسس: $٢^{٣}$ = ٢ × ٢ × ٢ = ٨ وليس العدد ٦ . ٢) التركيز على العلاقة بين الصورة اللوغاريتمية والصورة الأسية ، وآليه التحويل فيما بينهما . الصورة اللوغاريتمية إلى الصورة الأسية والعكس ص = أ^{س} ⟷ لـو ص = س ٣) التركيز على قانون اللوغاريتمات: ضرب اللوغاريتمات عبارة عن جمعها بعد توزيع اللوغاريتم على العددين. لـو$_{٤}$ (١٦× ٤) = لـو$_{٤}$ ١٦+ لـو$_{٤}$ ٤ = ٢ + ١ = ٣ لـو$_{٤}$ (١٦× ٤) = لـو$_{٤}$ ٦٤ = ٣ لـو$_{٤}$ (١٦+ ٤) = لـو$_{٤}$ ٢٠ ٢ ≠ ٣ ٤)التركيز على قانون اللوغاريتمات: قسمة اللوغاريتمات عبارة عن طرحها بعد توزيع اللوغاريتم على العددين . لـو$_{٣}\left(\frac{٨١}{٢٧}\right)$ = لـو$_{٣}$ ٨١ - لـو$_{٣}$ ٢٧ = ٤ - ٣ = ١ لـو$_{٣}\left(\frac{٨١}{٢٧}\right)$ = لـو$_{٣}$ ٣=١ لـو$_{٣}$ (٨١- ٢٧) = لـو$_{٣}$ ٥٤ ≠ ١

(٢-٢) الاقتران الأسّي	- قد يخطئ الطالب في التعويض في الأسس السالبة فمثلاً: $٢^{-٣} = -٨$ (مفهوم الطالب)	* جد قيمة ما يأتي: $٢^{٣} = \ldots \times \ldots \times \ldots = \ldots$ $٢^{-٣} = \ldots = \ldots \times \ldots \times \ldots = \ldots$ $٤^{-٣} = \ldots = \ldots \times \ldots \times \ldots = \ldots$ * ارسم الاقترانات الآتية: ق(س) = $٢^{س} + ١$ ق(س) = $٣^{س} + ٣$ ق(س) = $٣^{س} - ٣$ ق(س) = $٥^{س} - ١$
(٢-٣) الاقتران اللوغاريتمي	- قد يخطئ الطالب في: - حساب قيمة اللوغاريتم؛ وذلك بتبديل الناتج بدل الأساس فمثلاً يقرأ: لـو ٢٥ لوغاريتم ٥ للأساس ٢٥ -إيجاد المقطعين: السيني والصادي للاقتران اللوغاريتمي. - تحديد مجال الاقتران اللوغاريتمي. - التمييز في الرسم البياني بين الاقترانين: الأسي واللوغاريتمي. -التمييز بين الانسحاب على محوريّ السينات والصادات للاقتران اللوغاريتمي.	* جد قيمة ما يأتي: ١) لـو$_{٤}$ ٦٤ = ٢) لـو$_{٦٤}$ $\frac{١}{٦٤}$ = ٣) لـو ٠,٠٠٠٠٠١ * أجب عن الأسئلة الآتية: ١) مجال الاقتران ق(س) = لـو$_{٤}$ س هو:..... ٢) مدى الاقتران ق(س) = لـو$_{٣}$ س هو: ٣) منحنى الاقتران هو ق(س) = لـو$_{٣}$ س هو: أ) متزايد ويمر بالنقطة (١ ، ٠) ب) متناقص ويمر بالنقطة (١ ، ٠) ج) متناقص ويمر بالنقطة (٠ ، ١) د) متزايد ويمر بالنقطة (٠ ، ١) ٤) الاقتران هـ (س) = لـو$_{\frac{١}{٣}}$ س يمر بالنقطة: أ) (١ ، ٠) ب) (٠ ، ١) ج) (٠ ، ٠) د) (١ ، ٢) ٥) منحنى الاقتران ق(س) = لـو$_{٤}$ س هو انعكاس لمنحنى الاقتران ص = $٤^{س}$ حول محور ..... * جد مجال كل مما يأتي: ق (س) = لـو$_{٤}$ س - ٥ ق(س) = س (لـو$_{٣}$ $س^{٢}$ - س - ٢) م (س) = لـو$_{٤}$ ٤ - س * مستعيناً بالتحويلات الهندسية ومنحنى الاقتران ق (س) = لـو$_{٣}$ س * أمثّلُ الاقترانات الآتية في المستوى الديكارتي: ق (س) = لـو$_{٣}$ س- ٥ هـ (س) - لـو$_{٣}$ (س+ ٥) هـ (س) - لـو$_{٣}$ (س-٤) + ٣

تحضير الدرس: (٢-٣) الاقتران اللوغاريتمي

عدد الحصص: ٤

الأهداف

١- أن يجد الطالب لوغاريتم عددٍ ما.

٢- أن يتعرف الطالب إلى الاقتران اللوغاريتمي.

٣- أن يتعرف الطالب إلى الاقتران اللوغاريتمي العادي والطبيعي.

٤- أن يتعرف الطالب إلى التمثيل البياني للاقتران اللوغاريتمي.

٥- أن يجد الطالب قيمة الاقتران اللوغاريتمي عند أي قيمة من قيم س التي تنتمي إلى المجال.

٦- أن يمثّل الطالب الاقتران اللوغاريتمي بيانياً باستخدام التحويلات الهندسية.

٧- أن يحدد الطالب المجال والمدى للاقتران اللوغاريتمي.

٨- أن يستنتج الطالب العلاقات الأساسية بين الاقتران اللوغاريتمي والاقتران الأسي، والعلاقات بين الاقترانات اللوغاريتمية ذاتها.

٩- أن يستخدم الطالب اللوغاريتمات في حل مسائل حياتية.

المهارات

١- إيجاد لوغاريتم عدد ما.

٢- التحويل من الصورة الأسية إلى الصورة اللوغاريتمية للعدد والعكس.

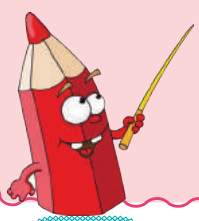
٣- إيجاد صورة عنصر في اقتران لوغاريتمي.

٤- تمثيل اقترانٍ لوغاريتمي بيانياً باستخدام التحويلات الهندسية.

٥- استخدام الحاسبة العلمية لإيجاد صورة عدد في اقتران اللوغاريتم الطبيعي أو العادي.

الخبرات السابقة:

- قوانين الأسس.
- مفهوم الاقتران الأسي.
- التمثيل البياني للاقتران الأسي.
- مفهوم اللوغاريتم.
- التحويل من الصورة الأسية إلى الصورة اللوغاريتمية.
- قوانين اللوغاريتمات.



المفاهيم الخاطئة والصعوبات المتوقع أن يواجها الطلبة:

المفاهيم الخاطئة والصعوبات المتوقعة	حلول مقترحة
الصعوبات: التعامل مع رمز اللوغاريتم لفظياً.	تركيز المعلم على لفظ اللوغاريتم بشكل صحيح وتصويب أخطاء الطلبة اللفظية مباشرة.
إيجاد مجموعة حل المتباينات الخطية والتربيعية كخطوة لتحديد مجال الاقتران اللوغاريتمي.	إعداد نشاط تمهيدي لتذكير الطلبة بحل المتباينات الخطية والتربيعية التي تمت دراستها في الوحدة السابقة.
إيجاد صورة العنصر في الاقتران اللوغاريتمي.	الربط المستمر مع الصورة الأسية للأعداد ، تشجيع الطلبة على حفظ أسس بعض الأعداد التي يكثر استخدامها مثل: ٢،٣

أصول التدريس:

المحتوى العلمي:

- مفهوم الاقتران اللوغاريتمي.
- حالات خاصة من اللوغاريتمات (الطبيعي، والأساس ١٠).
- تمثيل الاقتران اللوغاريتمي.
- خصائص الاقتران اللوغاريتمي (مجال ، المدى، نقاط أساسية في التمثيل، سلوكه كاقتران متزايد أو متناقص).
- تمثيل الاقتران اللوغاريتمي باستخدام التحويلات الهندسية.
- حل معادلات أسية أو لوغاريتمية.

الاستراتيجيات التعليمية:

- حوار ومناقشة؛ لتوضيح السياق الحياتي، توضيح التعريف، ومناقشة العلاقات بين الاقترانات المختلفة، والوصول الى التعميمات، وفي نهاية كل نشاط لتثبيت المفاهيم الجديدة.
- عمل فردي؛ لحل الأسئلة الإضافية بداية الحصة.
- العصف الذهني؛ لتفسير شروط التعريف، أسئلة «أفكر»، واكتشاف العلاقات بين منحنيات الاقترانات المختلفة.
- استراتيجية (Think, Pair, Share) لمناقشة النشاط الثاني.
- عمل تعاوني: مجموعات غير متجانسة (٤-٦) طلاب في المجموعة.

ملاحظة:

المقصود باستراتيجية (Think, Pair, Share): هي أن يكلف المعلم الطلاب بتنفيذ النشاط، أو حل التدريب بشكل فردي لمدة يحددها حسب حجم المَهمّة ، ثم يطلب إليهم مناقشة حلولهم مع زملائهم في المقعد (طالبان) ومقارنتها، ثم مناقشة الثنائي حلّهم مع ثنائي مجاور أو أكثر (طالبان في المقعد خلفهم، أو أمامهم، أو.....) وبالتالي يتبادل المتعلمون الأفكار، ويتناقشون بها ويصححون أخطاءهم، وكل ذلك بإشراف المعلم.

آليّات التقويم:

- ملاحظة إجابات الطلبة وتفاعلهم ويمكن استخدام بعض أدوات الملاحظة الصفية.
- ملاحظة تفاعل الطلبة في المجموعات، وتوظيف نموذج تقييم العمل التعاوني.
- حل بعض تمارين الكتاب كتقويم تكويني وراء كلّ هدف.
- تكليف الطلبة بكتابة ما تعلموه وما لم يتعلموه نهاية إحدى الحصص (Exit Slips).
- تكليف الطلبة تلخيص ما تعلموه في حصة مختلفة.
- حل ما تبقّى من تمارين الدرس وظيفة بيتية تُناقش في حصة لاحقة.
- تكليف الطلبة تمثيل مجموعة من الاقترانات باستخدام برنامج الرسم الجيوجبرا، والتحقق من خصائصها وتسليمه كتقرير تتم مناقشة جزء منه (استخدام نموذج التقييم في المرفق).

ملحوظة:

المقصود بـ (Exit Slips): هي طريقة يكلف بها المعلم طلبته كتابة تأملاتهم حول حصة معينة، أو نشاط محدد عن طريق الإجابة عن مجموعة من الأسئلة: ما الذي تعلمته اليوم؟ وماذا فهمت من الدرس؟ وما الذي لم أفهمه؟ أشياء أخرى أرغب في تعلمها.

تكون الكتابة على قصاصات من الورق يقوم المعلم بجمعها وقراءتها بشكل سريع، والحصول على تغذية راجعة حول تعلم طلبته يفضل أن تكون الأوراق دون أسماء ليعبّر الطلبة بِحريّة.

تُعدّ هذه الطريقة مفيدة جداً للطلبة أيضاً حيث تشجعهم على التفكير فيما تعلموه، والانتباه أكثر في الحصة وبالتالي تحمُّل مسؤولية تعلمهم بدلاً من الاتكال على المعلم والإهمال.

تنفيذ الدرس

التهيئة (نشاط أو مجموعة أنشطة):

- مناقشة النشاط الأول من كتاب الطالب، والتركيز على مشفى المطلع كأحد المشافي الأساسية في مدينة القدس، الذي لا يمكن الوصول إليه دون تصريح.
- تعريف الطلبة بفترة عمر النصف بشكل موجز.
- تكليف الطلبة حل النشاط الأول على شكل مجموعات، يقوم المعلم بمتابعة الطلبة أثناء الحل والتحقق من مشاركة الجميع في النقاش والحل.
- مناقشة جماعية للنشاط مع مراعاة: الإجابة عن سؤال أفكر (١). يتم قبول أية إجابة تقع بين النصف والربع، مع الإشارة إلى أنها ليست بالضرورة نقطة المنتصف.
- سؤال «أفكّر» (٢) للوصول إلى الكتلة ١٠٠، يحصل الطلبة عليها بالقسمة المتكررة على ٢ ،والحصول على إجابة تقريبية. والتنويه إلى أنه لا بدّ من وجود طريقة للحصول على إجابات دقيقة وبطرق أسهل، وهذا هو موضوع الدرس.
- مناقشة النشاط الثاني من كتاب الطالب بشكل فردي ومتابعة حلولهم. مناقشة جماعية وتذكير الطلبة بقوانين اللوغاريتمات.
- إضافة مزيد من التدريبات على قوانين اللوغاريتمات:

لـو ١ = ... لـو ٥ = ... لـو ٢٥= .....

- تكليف الطلبة حل السؤال الأول من تمارين ومسائل كتقويم تكويني .التركيز على العلاقة بين الصورة الأسية واللوغاريتمية للأعداد.
- إضافة النشاط : أحول من الصورة الأسية إلى الصورة اللوغاريتمية: $٢^{٣} = ٨$ ، $٤^{٠} = ١$

أحول من الصورة اللوغاريتمية إلى الصورة الأسية:

لـو$_{١٠}$ ١٠٠٠ = ٣ ، لـو$_{٣}$ ٨١ = ٤

وتكليف الطلبة حلّه بشكل فردي؛ للتعرف إلى أخطائهم ومعالجتها بشكل مباشر.

العرض:

- البدء بمناقشة تعريف الاقتران اللوغاريتمي في كتاب الطالب، وإثارة النقاش حول شروط التعريف (بند أناقش).الانتقال إلى ملحوظة في الكتاب وتعريف الطلبة باللوغاريتم العادي واللوغاريتم الطبيعي، مع إحضار آلة حاسبة ومشاهدة الأيقونات، ويمكن التجريب لـو$_{١٠}$ ١٠٠٠ والتحقّق من الجواب.

- مناقشة نشاط ٣ من الكتاب باستخدام استراتيجية (Think, Pair, Share): تكليف الطلبة بإكمال الجدول بشكل فردي ثم التحقق من إجاباتهم خلال مشاركتها مع زملائهم، مناقشة الخصائص في مجموعات ثنائية، ثم نقاش جماعي لتثبيت الخصائص وتدوينها على السبورة.
- تكليف الطلبة بتمثيل **ص = ٢س ، ص = لـو٢ س**، على المستوى الديكارتي نفسه، وتدوين ملحوظاتهم كواجب بيتي تمهيداً لمناقشة نشاط ٤ في الحصة التالية.

الاطلاع على تمثيلهم البياني لنشاط الوظيفة، وملحوظاتهم ومناقشتها والتوصل إلى التعميم.

*تكليف الطلبة حل النشاط ٥ على شكل مجموعات تعاونية، متابعة الطلبة أثناء العمل في المجموعات والتحقق من مشاركة الجميع واستخدام نموذج تقويم ، تكليف المجموعات تمثيل المنحنيات الواردة في النشاط على لوح الطالب البياني الخاص وعرض حلولهم. تكليف طالب من إحدى المجموعات مناقشة الرسم والتوصل إلى النتيجة. تكليف طالب من مجموعة مختلفة قراءة «أتعلم» الخاصة بالنشاط.

- تكليف جميع الطلبة حل السؤال ٢/ أ من تمارين ومسائل بشكل فردي كتقويم تكويني. تكليف الطلبة مناقشة نشاط ٦ على شكل مجموعات غير متجانسة (٤-٥) طلاب في المجموعة ، ثم إعطاء إحدى المجموعات الدور لمناقشة النشاط خلال توزيع العمل على أفراد المجموعة .

  تكليف جميع الطلبة ملاحظة العلاقة بين منحنيّ الاقترانين ص= $\frac{\text{لـو}_{٢}}{٣}$ س، ص = لـو٢ س ومحاولة إثباتها جبرياً. تكليف بعض الطلبة تلخيص ما قد تعلموه خلال الحصة.
- تكليف الطلبة حل النشاط ٧ كواجب بيتي، إضافة إلى سؤال ٢/ ب+ج .
- تكليف الطلبة بكتابةٍ حّرة فردية حول أهم الخصائص والعلاقات التي تعلموها خلال الحصتين السابقتين مدة ٥ دقائق. قراءة بعض الكتابات ومناقشتها كمراجعة للخبرات السابقة. والإفادة من العلاقة بين التمثيل البياني للاقتران الأسي والاقتران اللوغاريتمي في تمثيل الاقتران ص = لـو٢ س ، ومناقشة مثال ١ .
- قبل البدء بمناقشة النشاط ٨، توجيه السؤال: ما مجال الاقتران اللوغاريتمي؟ ولماذا ح+ ؟ الاستماع إلى إجابات الطلبة وتقديم التغذية الراجعة لهم، ثم تكليفهم حل النشاط باستخدام استراتيجية (Think, Pair, Share).
- تكليف الطلبة حل سؤال ٣/أ للتحقق من فهمهم النشاط بشكل فردي ومتابعة حلولهم . مناقشة السؤال على السبورة. تكليفهم حل سؤال ٣/ب وظيفة بيتية. إضافة إلى سؤال ٤.
- مراجعة الطلبة بالاقتران اللوغاريتمي: مفهومه، وخصائص كل حالة، والشكل العام للاقتران، توظيف اللوح الخاص بالطالب في تمثيل اقترانات عدة وعرضها . الانتقال إلى مناقشة ما تبقى من السؤالين: الثاني والثالث.
- الاطلاع على حلول الطلبة للسؤال الرابع، إدارة الحوار والنقاش حول فكرة السؤال وأهمية الموضوع، ثم تكليفهم مناقشة حلولهم واستكمالها بشكل مجموعات غير متجانسة (٤-٦).
- متابعة الطلبة أثناء تفاعلهم في المجموعة والاطلاع على حلولهم ، وتزويدهم بالتغذية الراجعة التي تساعدهم على التقدُّم في حلهم، ثم مناقشة جماعية.

الإغلاق والتقويم:

- تكليف الطلبة كتابة ما تعلموه في نهاية الحصة وما لم يتعلموه (Exit slip) ثم جمع الأوراق وقراءتها لأخذ التغذية الراجعة حول تعلم الطلبة والإفادة منها.
- تكليف الطلبة كتابة تلخيص لأبرز ما تعلموه في نهاية الحصة، وإعطاء الفرصة لطالبين أو ثلاثة لقراءة كتاباتهم.
- حل أجزاء من التمارين كتقويم تكويني بعد كلّ نشاط.
- حل بقية الأسئلة في صفحة التمارين وظيفة بيتية.
- تكليف الطلبة بتمثيل مجموعة من الاقترانات باستخدام برنامج الرسم الجيوجبرا ، والتحقق من خصائصها وتسليمه كتقرير يتم مناقشة جزء منه في نهاية الدرس.

نموذج تقييم إعداد أعمال وعرضها باستخدام الجيوجبرا

المجال	الأداء	الدرجة				
		١	٢	٣	٤	٥
المادة العلمية	يستخدم برنامج رسم الاقترانات الجيوجبرا بشكل مناسب.					
	يعرض اقترانات مثلثية متنوعة وشاملة للمادة التعليمية.					
	يستخدم الألوان لتوضيح التحويلات الهندسية .					
	يقدم معلومات صحيحة حول خصائص الاقترانات الممثلة.					
مهارة العرض	يتواصل بلغة سليمة ويستخدم المفردات والمصطلحات الواردة في الدرس.					
	يحترم آراء الآخرين ويتقبلها.					
	يتقبل استفسارات الطلبة ويجيب عنها.					
	يستخدم الإيماءات وتعبيرات الوجه المناسبة.					

حلول الأنشطة:

ملحوظة: سؤال الوحدة والأسئلة في بداية كل درس، تناقش في وقتها لإظهار أهمية موضوع الوحدة / الدرس ، ثم تحل وتناقش كاملاً بعد نهاية الوحدة / الدرس.

- حل سؤال الوحدة: ق(س) = ٢^{ص}
- المطلوب: ق (٦٠) = ٢٠^{٦٠}
- عدد خلايا البكتيريا = ١,١٥٢٩٢ × ١٠ ^{١٨} خلية بكتيرية.

نشاط ١
صفحة ٤٩

عدد حبات القمح في الخانة الخامسة = ١٦

عدد حبّاتِ القمح في الخانة السادسة = ٣٢

إذا علمت أنّ الكيلوغرام من القمح يحتوي على ٧٠٠٠ حبةٍ تقريباً. أقدّرُ كميّةَ القمحِ التي طلبها الحكيم.

هل نتوقّعُ أن يتمكّنَ الملكُ من مكافأةِ الحكيم؟ أفسّرُ إجابتي. لا

عدد مربعات الشطرنج ٦٤

عدد حبات القمح كلها =مجموع حبات القمح في جميع المربعات وهو عدد كبير جداً ،

لمعرفة المزيد عن كمية القمح الرجوع إلى شبكة الإنترنت للبحث عن كمية القمح. وأحد الروابط هو:

http://mallty.blogspot.com/2013/04/blog-post_3.html

نشاط ١
صفحة ٥٥

عدد الأيام	٨ أيام	١٦ يوماً	٢٤يوماً
مقدار المادة المتبقية	١ غم	$\frac{١}{٢}$ غم	$\frac{١}{٤}$ غم

يتبقى من المادة بعد مضي ٢٠ يوماً تقريباً: يتم قبول أية إجابة تقع بين النصف والربع، والإشارة إلى أنّها ليست بالضرورة نقطة المنتصف.

يلزم من الوقت كي تصبح وزنها ٠,٠٠١غم تقريباً:

للوصول إلى الكتلة ٠,٠٠١ يحصل الطلبة عليها بالقسمة المتكررة على ٢ ، والحصول على إجابة تقريبية.

والتنويه إلى أنه لا بد من وجود طريقة للحصول على إجابات دقيقة وبطرق أسهل، وهذا هو موضوع الدرس.

١ دخل مريض المستشفى ولوحظ أن جسمه يدمر ٤٠٪ من جرعة المضاد كل ساعة، فإذا أُعطي جرعة مقدارها ٢٠٠ ملغرام الساعة السادسة، فكم تصبح الساعة السابعة والثامنة؟ واذا أُعطي جرعة ٢٠٠ ملغرام إضافية الساعة العاشرة، فكم تصبح كمية المضاد في جسمه الساعة العاشرة والحادية عشرة؟

الحل:

السادسة	السابعة	الثامنة	التاسعة	العاشرة	الحادي عشر
٢٠٠	$\frac{٦٠}{١٠٠} \times ٢٠٠$ ١٢٠	$\frac{٦٠}{١٠٠} \times ١٢٠$ ٧٢	٤٣,٢	٢٠٠ + ٢٥,٩٣+ ٢٢٥,٩٣=	$\frac{٦٠}{١٠٠} \times ٢٢٥,٩٣$ ١٣٥,٥٥٨=

الجرعة المتبقية تعطى بالعلاقة : ق(س) = ٢٠٠($\frac{٣}{٥}$)^{س}

بعد ساعة (السابعة) = ٢٠٠ ($\frac{٣}{٥}$)^{١} = ١٢٠ ملغراماً

بعد ٤ ساعات (العاشرة) = ٢٠٠ + ٢٠٠ ($\frac{٣}{٥}$)^{٤} = ٢٢٥,٩٣

بعد الساعة العاشرة = ٢٢٥,٩٣ ($\frac{٣}{٥}$)^{س}

---

٢ أراد تيسير أن يُودِع ٢٠٠٠ دينار في البنك بنسبة ربح ٢٪ وقد عرف من موظف البنك أنّ هذا الربح سوف يكون حسب قانون الربح المركّب، فكم يصبح رصيده بعد سنة ،سنتين، ثلاثة سنوات ؟

الحل:

بعد سنة	بعد سنتين	بعد ثلاث سنوات
٢٠٠٠+ ٠,٠٢×٢٠٠٠ =٢٠٤٠	=٠,٠٢×٢٠٤٠+ ٢٠٤٠ ٢٠٨٠,٨= ٤٠,٨+ ٢٠٤٠	=٤١,١٦+٢٠٨٠,٨= ٠,٠٢×٢٠٨٠,٨+٢٠٨٠,٨ ٢١٢٢,٤١٦

---

٣ في دولة عدد سكانها ٣ملايين، إذا كانت نسبة الزيادة السكانية ٥٪ فماذا تتوقع أن يكون عدد سكانها سنة ٢٠٢٠؟

الحل: الزيادة سنة ٢٠١٨: ٠,٠٥×٣٠٠٠٠٠٠=١٥٠٠٠٠ ومنه: عدد السكان ٣١٥٠٠٠٠

الزيادة سنة ٢٠١٩ :٠,٠٥×٣١٥٠٠٠٠= ١٥٧٠٠٠ ومنه: عدد السكان ٣٣٠٧٥٠٠

الزيادة سنة ٢٠٢٠ :٠,٠٥×٣٣٠٧٥٠٠= ١٦٥٣٧٥ ومنه: عدد السكان =١٦٥٣٧٥+٣٣٠٧٥٠٠= ٣٤٧٢٨٧٥

٤ أراد عالم جيولوجيا قياس عمر صخرة معينة، ومن خلال دراسته يعلم أنّ هذه الصخرة كانت تحوي عنصراً مشعّاً، ومع الوقت يتحول إلى رصاص .فإذا حسب العالم ووجد أنّ الصخرة في بدايتها كانت تحوي ٢ ميكرو جرام من أحد العناصر المشعّة، وفي الوقت الحالي تحوّل جزء كبير من هذا العنصر إلى رصاص وبقي منه فقط ٠,٢٥ ميكروجرام . فإذا كان عمر النصف للعنصر المشع هو ٥٠٠٠ سنة، فكم تتوقع أن يكون عمر هذه الصخرة؟ (عمر النصف هوالزمن الذي يستغرقه العنصر ليتحول نصفه إلى عنصر غير مشع).

◀ الحل: $\frac{١}{٤} = ٢ \times (\frac{١}{٢})^{\frac{س}{٥٠٠٠}}$

---

٥ حَسبُ مركزِ الإحصاء الفلسطيني وُجِد أنّ عدد سكان قطاع غزة هو ١,٩٤ مليون نسمة، ومعدل النمو السكاني فيها هو ٢,٩١٪ ،عدد سكان الضفة الغربية هو٣,١ ملايين ويزداد عدد سكانها بنسبة ١,٩٩٪ فإذا استمر معدل الزيادة السكانية كما هو، فماذا تتوقع أن يكون عدد سكان الضفة وغزة سنة ٢٠٢٣ ؟ ومتى تتوقع أن يصبح عدد سكان الضفة وغزة تقريباً متساوياً ؟

◀ الحل: الزيادة السكانية في الضفة تُعطى بالعلاقة ق(س)= ٣,١ ×(١,٠١٩٩)^{س}

سنة ٢٠٢٣، ق(٦)=٣,١ (١,٠١٩٩)^{٦} = ٣,١ ×١,١٢٥٥=٣,٤٨٩ مليون

الزيادة السكانية في غزة هـ(س)= ١,٩٤ ×(١,٠٢٩)^{س}

هـ(٦)= ١,٩٤ × (١,٠٢٩١)^{٦}= ١,٩٤×١,١٨٧ =٢,٣٠٣ مليون

متى يتساوى التعداد؟

١,٩٤ ×(١,٠٢٩)^{س}= ٣,١ ×(١,٠١٩٩)^{س}

(١,٠٢٩)^{س} = ١,٥٩٨ ×(١,٠١٩٩)^{س}

لو (١,٠٢٩)^{س} = لو ١,٥٩٨ + لو(١,٠١٩٩)^{س}

س لو(١,٠٢٩) = ٠,٢٠٤+ س لو (١,٠١٩٩)

س ×٠,٠١٢٤ =٠,٢٠٤ + س × ٠,٠٠٨٥٥٨

٠,٠٠٣٨٤ س = ٠,٢٠٤

س= ٥٣ تقريباً ؛ أي أنّه لو استمرت الزيادة السكانية بهذا المعدل سوف يتساوى عدد سكان الضفة وغزة بعد ٥٣ سنة.

---

٦ لدى محمد نبته يقوم بريها يوميّاً، وفي إحدى المرات لاحظ أنّها بعد ساعة من ريها قد تبقّى من الماء فقط ٥٠٪، وكل ساعة تفقد نصف كمية المياه؛ أي أنّه في الساعة الثانية تصبح ٢٥٪، فأراد أن يعرف كم يتبقى من المياه بعد مضيّ ٨ ساعات؟ ساعد محمداً في الحصول على حل.

◀ الحل: ق(س) = (٠,٥)^{س}

ق(١) = (٠,٥)^{١} = ٥٠ ٪

بعد ساعتين ق(٢) = (٠,٥)^{٢} = ٢٥ ٪

بعد ٨ ساعات ق(٨) = (٠,٥)^{٨} = ٠,٠٠٣٩ ٪

٧ إذا كان ثمن سيارة معينة (س) بعد (ن) سنة من صنعها يُعطى بالعلاقة ق(ن) =س = ٦٠٠٠(هـ)$^{(-٠,١ن)}$ حيث س بالدينار.

أوجد ثمن السيارة عند صنعها.

أوجد ثمن السيارة بعد ٤ سنوات من صنعها .

بعد كم سنة يصبح ثمن السيارة ٢٥٠٠ دينار؟

احسب زمن نصف العمر لهذه السيارة .

أ)عند الصنع ن = صفر ⟵ ق(٠) = ٦٠٠٠ هـ^{٠} = ٦٠٠٠ دينار

ب) ن = ٤ ⟵ ق(٤)= ٦٠٠٠ هـ$^{(-٠,٤)}$ = ٤٠٢٠ ديناراً

جـ) س = ٢٥٠٠ ⟵ $\frac{٢٥٠٠}{٦٠٠٠}$ = $\frac{٦٠٠٠ \text{ هـ}^{(-٠,١ن)}}{٦٠٠٠}$

لـو هـ $\frac{٥}{١٢}$ = لـو هـ$^{(-٠,١ن)}$ ⟵ -٠,٨٧٥= - ٠,١ ن

د- زمن نصف العمر نصف ثمن السيارة هو الزمن ن بحيث يكون سعرها هو نصف السعر الأصلي

٣٠٠٠ = ٦٠٠٠ هـ (-٠,١ ن)

ن = ٦,٩٣ ؛ أي أن الزمن النصف = ٦,٩٣ سنة

---

٨ إذا كانت كمية البكتيريا الموجودة في وقتٍ ما ٢٠٠٠ بكتيريا، وكانت البكتيريا حسب العلاقة ق (ن)= أ(١ + ع)^{ن} بمعدل ٧٪ في الساعة. ن حيث: أ عدد البكتيريا ، ع معدل الزيادة و ن عدد الساعات.

أوجد كمية البكتيريا الموجودة بعد مرور ١١ ساعة.

◀ الحل: ق (ن) = أ(١ + ع)^{ن}

ق (ن) = ٢٠٠٠(١,٠٣)^{١١} = ٢٧٨٦

---

٩ إذا كانت درجة قوت الزلزال (ق) على مقياس ريختر تحسب بالعلاقة ق(ش) = لـو $\frac{ش}{ش}$.

حيث: ش هي شدة الزلزال ، ش. هي الشدة الابتدائية وتعرف بالمقياس الصفري لشدة الزلزال، وهي أقل شدة لحركة الأرض بحيث لا يسجلها المقياس.

أوجد على مقياس ريختر درجة الزلزال الذي شدته تعادل ١,٦×١٠مرة قدر الشدة الابتدائية.

إذا كانت درجة الزلزال = ٧ درجات بقياس ريختر فأوجد كم مرة تعادل شدة هذا الزلزال من الشدة الابتدائية؟

◀ الحل:

ا) ق(ش)= لـو $\frac{ش}{ش}$ إذا كانت ش = (١,٦×١٠^{٨})ش.

فإن: ق(ش) = لـو (١,٦×١٠^{٨})ش. /ش.

ق = لـو (١,٦×١٠^٨) = ٨,٢ درجة الزلزال على مقياس ريختر

ب) درجة الزلزال ق(ش) = ٧ درجات

$$ق = لـو \frac{س}{س_{٠}}$$

$$٧ = لـو \frac{س}{س_{٠}}$$

$$\frac{س}{س_{٠}} = ١٠^{٧}$$

ش = ١٠^٧ × ش.

أي أن: شدة الزلزال تعادل ١٠٠٠٠٠٠٠مرة قدر الشدة الابتدائية

---

١٠ إذا كان السعر السوقي لسيارة يتناقص طبقاً للعلاقة ص = ق(ن) =١٥٠٠٠(٠,٩٤)^ن حيث ص سعر السيارة بالدينار، و «ن» الزمن بالسنوات من لحظة شرائها أوجد :

أ- سعر السيارة عند شرائها جديدة.

ب- سعر السيارة بعد مرور ٣ سنوات من شرائها.

---

١١ إذا كان ق(س) = ٥^(س+١) أثبت أن: $\frac{ق(س) \times ق(س-١)}{ق(س-٢) \times ق(س+١)} = ١$

الوَحْدة الثّالثة

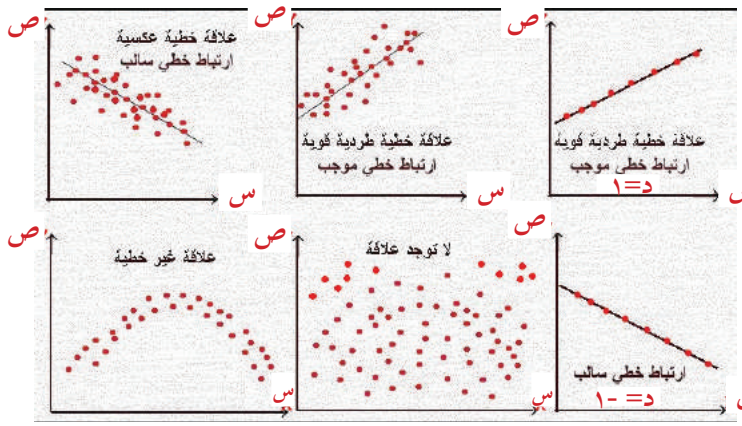
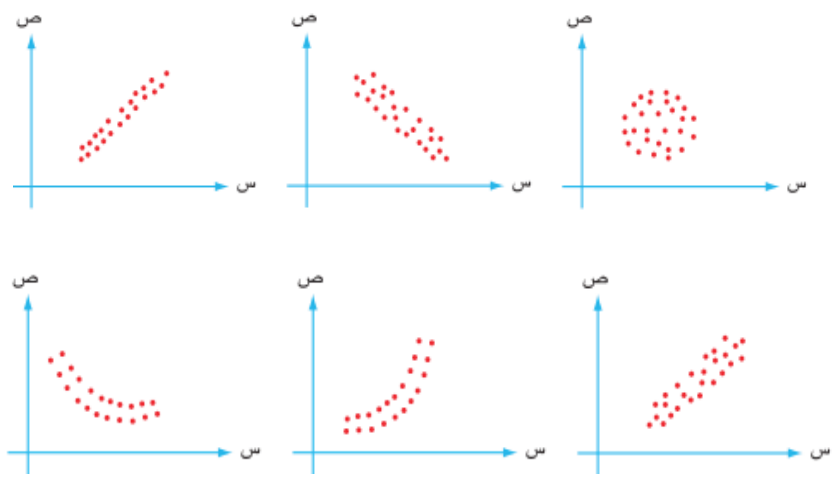
أهداف الوحدة:

مستويات الأهداف								
الوحدة	الدرس	معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	استدلال	تكرار
الثالثة الاحصاء والاحتمالات	(٣ – ١) الارتباط الخطي.	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم الارتباط بين متغيرين.	١	أن يمثل الطالب شكل الانتشار لمجموعة من البيانات على المستوى البياني.	٤		
		أن يتعرف الطالب إلى شكل الانتشار.	١	أن يحدد الطالب نوع الارتباط.	٣		
	(٣ – ٢) معامل ارتباط بيرسون.	أن يتعرف الطالب إلى معامل الارتباط بيرسون.	١	أن يجد الطالب معامل الارتباط بيرسون.	٥		
		أن يتعرف الطالب إلى خصائص معامل الارتباط.	١				
	(٣ – ٣) معامل ارتباط سبيرمان.	أن يتعرف الطالب إلى رتبة العدد.	١	أن يحدد الطالب رتب المتغير س والمتغير ص.	٢		
		أن يتعرف الطالب إلى معامل الارتباط سبيرمان.	١	أن يجد الطالب معامل الارتباط سبيرمان لجدول.	٣		
				أن يجد الطالب معامل الارتباط سبيرمان من خلال المعطيات.	١		
	(٣ – ٤) الانحدار الخطي البسيط.	أن يتعرف الطالب إلى معادلة خط الانحدار.	١	أن يجد الطالب معادلة خط الانحدار.	٤		
				أن يستخدم الطالب معادلة خط الانحدار في الحل.	١	أن يستنتج الطالب العلاقة الرياضية بين معامل الارتباط بيرسون ومعامل معادلة خط الانحدار.	١

	(٣ – ٥) مبدأ العد.	أن يتعرف الطالب إلى مبدأ العد العام.	١	أن يجد الطالب عدد الطرق الممكنه للقيام بعملٍ ما مكون من خطوتين أو أكثر.	٥	أن يكتب الطالب مقداراً جبرياً يحتوي على المضروب بأبسط صورة.	٢
		أن يتعرف الطالب إلى مضروب العدد الصحيح الموجب.	١	أن يجد الطالب مضروب عدد صحيح موجب.	٣	أن يحل الطالب معادلات تحتوي على المضروب.	١
						أن يجد عدد الطرق المختلفة لتجربة ممكنة ضمن شروط معينة.	١
	(٣ – ٦) التباديل.	أن يتعرف الطالب إلى التباديل.	١	أن يجد الطالب قيمة ل(ن ، ر).	٣	أن يجد الطلب كل الحلول الممكنه للمعادلة: ل(ن ، ر)= ك حيث: ك عدد حقيقي.	٤
		أن يتعرف الطالب إلى قانون التباديل.	١	أن يجد الطالب عدد الطرق الممكنة للقيام بتجربة ما من خلال التباديل.	٣	أن يحل مسائل حياتية.	١
				أن يبين الطالب صحة بعض العلاقات المتعلقة بالتباديل.	٣	أن يحل الطالب معادلات تحتوي على التباديل.	٣
	(٣ – ٧) التوافيق.	أن يتعرف الطالب إلى التوافيق.	١	أن يحسب الطالب عدد التوافيق.	٢	أن يثبت الطالب قواعد التوافيق.	١
		أن يتعرف الطالب إلى قانون التوافيق.	١	أن يجد الطالب عدد الطرق الممكنة للقيام بتجربة ما من خلال التوافيق.	٣	أن يميز الطالب بين التباديل والتوافيق.	١
				أن يحل الطالب معادلات تحتوي على التوافيق.	١		

	(٣ – ٨) نظرية ذات الحدين.	أن يتعرف الطالب إلى نظرية ذات الحدين.	١	أن يستخدم الطالب نظرية ذات الحدين في إيجاد مفكوك: $(أ+ب)^{ن}$	٢	أن يجد الطالب الحد الأوسط في مفكوك: $(أ+ب)^{ن}$	٢
		أن يتعرف الطالب إلى الحد العام في مفكوك ذات الحدين.	١	أن يجد الطالب الحد العام في مفكوك: $(أ+ب)^{ن}$	٤	أن يجد الطالب رقم الحد إذا علم معامل الحد أو قوة س.	٢
		أن يتعرف الطالب إلى الحد الأوسط في مفكوك ذات الحدين.	١			أن يستخدم الطالب نظرية ذات الحدين في حساب مقادير عددية.	٢
	تمارين عامة		٢		١١		٥

الأخطاء المفاهيمية والصعوبات المتوقعة:

الموضوع	الأخطاء الشائعة والصعوبات	طرق العلاج
(٣-١) الانتشار	قد يخطئ الطالب في الخلط بين الارتباط الإيجابي والسلبي، الخطي وغير الخطي.	- أوضح للطلاب في الأشكال الآتية شكل الانتشار لمتغيرين والعلاقة بينهما من حيث: أ) الإيجابية أو السلبية أو عدم وجود ارتباط. ب) خطي أم غير خطي.  - الأشكال الآتية تمثل شكل الانتشار للمتغيرين س ،ص صف العلاقة بينهما من حيث: أ) الإيجابية أو السلبية أو عدم وجود ارتباط. ب) خطي أم غير خطي. 

(٣-٢) الارتباط الخطي	قد يخطئ الطالب في تقدير قوة الارتباط بين متغيرين.	-اذكر درجة الارتباط ونوعة بين المتغيرين: س ، ص لكلّ مما يأتي: ١) ر= ٠,٩ ٢) ر= -٠,٩١ ٣) ر= ٠,٧ ٤) ر= ٠,١٥
(٣-٣) معامل ارتباط بيرسون	قد يخطئ الطالب في: الخلط بين $\sum س^{٢} = (\sum س)^{٢}$ أو بين $\sum س \sum ص =$ $\sum س ص$ - استخدام القانون وتوظيفة في حل تمارين. - التعامل مع الأعداد الكبيرة.	هل: $\sum س^{٢} = (\sum س)^{٢}$ ؟ $\sum ص \sum س = \sum س ص$ - قام معلم الصف العاشر بحساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب في مبحث الرياضيات ومبحث اللغة العربية، فاخذ عيّنة وكانت درجاتهم كالآتي: - احسب معامل ارتباط بيرسون بين درجات الطلاب: اذا كان: $\sum_{ك=١}^{٥٠} س_ك = ٢٥،$ $\sum_{ك=١}^{٥٠} ص_ك = ٣٠،$ $\sum_{ك=١}^{٥٠} س_ك ص_ك = ١٤٠،$ $\sum_{ك=١}^{٥٠} س_ك^{٢} = ١٢٠،$ $\sum_{ك=١}^{٥٠} ص_ك^{٢} = ١٨٠،$ أحسب معامل ارتباط بيرسون بين المتغيرين س ، ص

س	٥	٧	١-	٢-	
ص	١	٤	٢-	٥	

س (الرياضيات)	٧٠	٥٥	٣٠	٨٠	٧٢	٩٢
ص (االغة العربية)	٤٠	٤٥	٤٠	٦٠	٧٠	٨٥

(٣-٤) معامل ارتباط سبيرمان	- الخلط بين معامل ارتباط بيرسون وسبيرمان - ترتيب القيم. - كتابة القانون بشكل خاطئ وذلك لعدم الدقة في التعامل مع العدد الموجود في القانون. -عند ترتيب التقدير يضع الطالب الضعيف قبل المقبول والعكس هو الصحيح. - إيجاد رتبة القيم المتكررة	جد معامل ارتباط سبيرمان للمتغيرين: س ، ص إذا علمت أن: $\sum$ ف^{٢} = ٣٥ لعينة حجمها ٨ إذا كان معامل ارتباط سبيرمان هو٠,٧٨لعينة حجمها ٥، جد $\sum$ ف^{٢} عند دراسة العلاقة بين المتغيرين س ، ص وُجد أنّ الرتب المتناظرة للمتغيرين س ، ص هي:

رتب س	١	٢	٣,٥	٣,٥	٦	٦	٦	١٠	٩	٨
رتب ص	١,٥	١,٥	٣	٧	٥	٥	٨	٩	١٠	٥

أوجد معامل ارتباط سبيرمان.

٥-٣ الانحدار الخطي البسيط	قد يخطئ الطالب في: كتابة معادلة الانحدار ص=أس+ ب	اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي : ١) اذا كانت معادلة خط انحدار ص على س هي: ص$^{\wedge}$ = ٠,٧س – ١ فإن قيمة ص$^{\wedge}$ عندما س = ٢ أ) ٠,٧ ب) ١ ج) -١ د) ٠,٤ ٢) إذا كانت معادلة خط انحدار ص على س هي: $\hat{ص}$ = أ س - ٤ وكانت $\overline{س}$ = ٦ ، $\overline{ص}$ =٨ فإن قيمة أ = أ) -٣ ب) ٢ ج) ٥ د) ٧ ٣) إذا كانت معادلة خط انحدار ص على س هي: $\hat{ص}$ = $\frac{١}{٢}$ س+ ب وكانت $\overline{س}$ = ١٠، $\overline{ص}$=٩ فإن قيمة ب = أ) $\frac{١}{٢}$ ب) ٢ ج) ٤ د) ٣ *يوضح الجدول الآتي عدد عقود البيع الشهرية (س)، التي أبرمها ستة من مندوبي مبيعات شركة أدوية ، ومدة خبرة كل واحد منهم بالسنوات (ص) جد معادلة خط انحدار ص على س تنبأ بعدد العقود المبرمة لمندوب مبيعات خبرته ١٥ سنة.

س	١١	٧	١٢	٦	١٥	٧
ص	٩	٦	٨	٥	١١	٨

(٣-٦) مبدأ العدّ	قد يخطئ الطالب في إيجاد ناتج مقادير عددية تحتوي على المضروب.	احسب قيمة كلّ ممّا يأتي: ١) ٧ !+ ٤! = ٢) ٤! × ٦! = ٣) ٤٨ × ٥! = ٤)٠! - ١! = ٥) ٩ ! ÷ ٣ ! = ٦) ٥ + ٥! = ٧) (٢×٣)! = أحسب قيمة : ١) $\frac{١٠٠!}{٩٩!}$ ٢) $\frac{٦!}{٣!}$ ٣) $\left(\frac{٦}{٣}\right)!$ ٤) $\frac{٨!}{٣! \times ٥}$ ٥) $\frac{٨!}{(٥ - ٣)!}$ -احسب قيمة ن في كل مما يأتي: ن!=٧٢٠ ، (ن+٢)!=٥٠٤٠ ، (٢ن-١)! =١٢٠ -كم عدداً مكوناً من ثلاثة أرقام مختلفة يمكن تكوينة باستخدام الأرقام: {١ ، ٢ ، ٣، ٤، ٥، ٦} -كم عدداً من ثلاث منازل يمكن تكوينة من الأرقام: { ١ ، ٢ ، ٣، ٤، ٥، ٦ ، ٧، ٨} على أنْ يكون الرقم في منزلة الآحاد فردياً. - بكم طريقة يمكن اختيار رئيساً ونائباً للرئيس وسكرتيراً لمجلس بلدي مكوّن من ١٢ عضواً، بحيث لا يشغل العضو الواحد مركزين مختلفين.

(٣-٧) التباديل والتوافيق	قد يخطئ الطالب في: - تبسيط صورة المضروب خاصة على الصورة $\frac{(ن+١)!}{(ن-١)!}$ ، - عدم التمييز بين ل(ن ، ن)، ل (ن - ر) -إيجاد قيمة $\binom{ن}{ر}$ - التمييز بين التباديل والتوافيق في المسائل اللفظية.	أوجد قيمة كلّ مما يأتي: ل (٢ ، ٢) ، ل (٧ ، ٥) ل (٥ ، ٣) ل (٤ ، ٣) ، ل (٥ ، ٥) ÷ ٤! *إذا كان ل (ن ، ١) = ٥ جد: قيمة (ن-١)! *إذا كان ل (٥ ، ر) = ١٢٠ جد: قيمة ر. *إذا كان ل (ن ، ٣) = ٧٢٠ ، فما قيمة (ن - ٤) ! ؟ *إذا كان م+ ن = ١٥ ، ل (م - ن ، ٢) = ٤٢ فجد قيمة م ، ن. احسبْ ما يأتي: $\binom{٧}{٥}$ = $\binom{٦}{٣}$ = $\binom{٧}{٢}$ = $\binom{ن}{٥}$ + ل (٥ ، ١) = إذا كان $\binom{ن}{٢}$ = ٢٨ فجد قيمة: ن إذا كان $\binom{ن}{٣}$ = $\binom{ن}{٧}$ فجد قيمة ن يُراد تشكيل لجنة من ٣ مهندسين، و ٥ عمال من مجموعة مكونة من ٥ مهندسين و ١٠ عمال ، فما عدد الطرق؟
(٣-٨) نظرية ذات الحدين	قد يخطئ الطالب في: - كتابة مفكوك ذات الحدين وخصوصاً إذا كان بينهما سالب. - عدم القدرة على إيجاد قيمة الحد الخامس ح٥ حيث يأخذ الطالب ر=٥ بدل ر=٤	أجد عدد حدود مفكوك: (س - ٦ ص)[١١] أ جد رتبة الحد الأوسط في مفكوك: (٣ص - س)[١٢] أجد قيمة الحد الأخير في مفكوك: (٥ - ٢س)[٣] أجد قيمة الحد الأول في مفكوك: (٤س + ٧)[٣] أجد مفكوك (س+٢ص)[٤] أجد مفكوك (س[٢]- ص)[٥] أستخدم مفكوك ذات الحدين في إيجاد قيمة تقريبية لأقرب ٣ منازل عشرية للمقدار (١,٠٢)[٤] في مفكوك (٢س+ص)[٨] أجد : ١)قيمة الحد السادس ٢) معامل الحد السابع أجد الحد الأوسط في مفكوك (س+ ص)[١٠] أجد الحدين الأوسطين في مفكوك (٢س - ص)[٩] في مفكوك (٢س[٢]-١)[٩] أوجد معامل س[٤]

تحضير درس: (٣ – ٥) مبدأ العد العام

عدد الحصص: ٣

الأهداف

١- ان يتعرف الطالب إلى مبدأ العد العام.

٢- أن يتعرف الطالب إلى مضروب العدد الصحيح الموجب.

٣- أن يجد الطالب عدد الطرق الممكنه للقيام بعملٍ ما مكون من خطوتين أو أكثر.

٤- أن يجد الطالب مضروب عدد صحيح موجب.

٥- أن يبسط الطالب مقادير فيها المضروب إلى أبسط صورة.

٦- أن يحل الطالب معادلات تحتوي على المضروب.

٧- أن يكتب الطالب مقداراً جبرياً يحتوي على المضروب بأبسط صورة.

المهارات

١- استخدام مبدأ العد في حل اسئلة مرتبطة بالسياقات الحياتية.

٢- كتابة الطرق الممكنة للقيام بالتجربة.

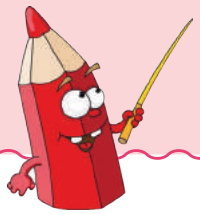
٣- حل معادلات تحتوي على مضروب العدد الصحيح الموجب.

٤- التعبير عن أعداد باستخدام المضروب.

٥- تبسيط مقادير عددية وجبرية تحتوي على المضروب.

الخبرات السابقة:

- الضرب الديكارتي، تحليل الأعداد إلى عواملها، حل المعادلات.



المفاهيم الخاطئة المتوقعة:

الأخطاء المفاهيمية المتوقعة	الحلول المقترحة
الخلط بين مبدأ العد مع تكرار، ومبدأ العد دون تكرار.	التركيز أثناء تنفيذ الأنشطة على منطقية النشاط فمثلاً: لا يمكن لشخصين الجلوس في مكان واحد وهكذا.....
حساب مضروب لعدد سالب أو عدد كسري.	التركيز على أنّ المضروب يعني عدد طرق القيام بعملٍ ما ضمن شروط ، وهذه لا يمكن أن تكون سالبة.
استخدام عملية الجمع بدلاً من الضرب عند حساب عدد الطرق، أو إيجاد قيمة المضروب.	إعطاء أمثلة من السياقات الحياتية والتركيز من خلالها على اللغة المستخدمة: (و) تعني ضرب، (أو) تعني الجمع.
الخلط في كتابة الطرق الممكنة للقيام بالعمل سواء سُمح بالتكرار أم لم يسمح.	توضيح الطرق باستخدام المخطط السهمي.
تنفيذ أنشطة على مبدأ العد العام فيها تكرار باستخدام المضروب.	التركيز أثناء تنفيذ الأنشطة على أنّ المضروب يستخدم في حالة الترتيب وعدم التكرار.

والصعوبات المتوقعة:

- صعوبات تتعلق بإيجاد عدد الطرق للقيام بتجربةٍ ما عند وضع شروط معينة، يمكن معالجة ذلك من خلال التركيز على الشروط الواردة في النشاط، وعلى أيّة خطوة يكون الشرط.
- صعوبات تتعلق برسم المخطط السهمي، وخاصة للتجربة المركبة، ويمكن معالجة ذلك من خلال تحديد نتائج كلّ خطوة وحدها قبل رسم المخطط السهمي.
- صعوبات بتبسيط المقادير التي تحتوي على مضروب وفيها ضرب أو قسمة، يمكن معالجة ذلك من خلال التركيز على أنّ مضروب العدد الصحيح الموجب يشمل مضروب جميع الأعداد الصحيحة الموجبة التي تكون أصغر منه.
- صعوبات تتعلق بحل المعادلات التي تحتوي على المضروب، ويمكن معالجة ذلك بالتركيز أثناء الحل، وتنفيذ الأنشطة على تحليل العدد، وكتابته على صورة حاصل ضرب أعداد متتالية.

أصول التدريس:

أولاً - المحتوى العلمي:

مبدأ العد العام، إيجاد عدد الطرق الممكنة للقيام بعمل ما، كتابة الطرق الممكنة للقيام بعملٍ ما، استخدام المخطط السهمي، استخدام مبدأ العد لحل مسائل حياتية، المضروب، إيجاد مضروب العدد الصحيح الموجب، التعبير عن إعداد باستخدام المضروب، استخدام المضروب في حل أسئلة مرتبطة بالسياقات الحياتية، حل معادلات تحتوي على المضروب ، تبسيط المقادير التي تحتوي على المضروب سواء كانت عددية أو جبرية.

ثانياً- الاستراتيجيات التعليمية:

- الحوار والمناقشة؛ للتحقّق من فهم المحتوى وصحة الحل (بعد الانتهاء من تنفيذ نشاط، وفي التقويم الختامي).
- الاستقصاء الموجه؛ للوصول للحقائق والتعميمات(عند تنفيذ الأنشطة للوصول للاستنتاج المطلوب «نشاط ١، نشاطه، س٥ ...»).
- استخدام استراتيجية (جيكسو) لتنفيذ نشاط ٣(ضرورة تطوير النشاط بإضافة ثلاثة فروع لتنفيذ النشاط من خلال خمس مجموعات)
- التعلم التعاوني (سواء أكانت مجموعات متجانسة لإتاحة الفرصة لتعلم الأقران أو غير متجانسة للإثراء ومعالجة الضعف).

عرض فيديو عن التنقل بين المدن الفلسطينية يبيّن المعاناه بالتنقل أولا، وإمكانيات التنقل ثانياً.

استخدام استراتيجية (الكرسي الساخن) للتحقق من فهم الطلبة المحتوى المعروض، وخطوات الحل والطريقة المنطقية في التفكير(قيام الطلبة بطرح الأسئلة على طالب أو على المعلم ويكون محور الأسئلة المحتوى الذي تم التطرق له في الحصة) (يمكن إعادة ترتيب الكراسي على صورة دائرة توضع في مركزها الكرسي الساخن، أو مستطيل ...، ويمكن البدء مع المعلم بطرح أسئلة عليه لتشجيع الطلبة على المشاركة، يُفضل أن تكون الأسئلة ذات إجابات مفتوحة وليست كلمة واحدة صح ، خطأ ..) ويمكن استخدامها أثناء تنفيذ الأنشطة المختلفة (نشاط ٢ ، نشاط ٣).

استخدام الوسائل الحسية (الصوتيات والمرئيات) من خلال استخدام وسائل العرض، واللوح الذكي أثناء تنفيذ الدرس (عند الحاجة).

العمل الفردي: (نشاط٣، نشاط٤، س١، س٤...)

آليّات التقويم:

يمكن إجراء التقويم من خلال: الملاحظة المباشرة ، الورقة والقلم (حل الأسئلة والاختبارات)، مراجعة الذات(التأمل الذاتي للطالب، وتدوين تأملاته في دفتر التأملات، عمل ملخصات، عمل خرائط مفاهيمية) ، مصفوفة التقويم (الروبرك).

تنفيذ الدرس

التهيئة:

تهيئة البيئة الصفية، تهوية الصف، تفقد الإضاءة، الاطمئنان على الطلبة، تفقد الحضور والغياب.

مناقشة النشاط الأول الوارد في الكتاب المقرر من خلال المجموعات غير المتجانسة، وطرح أسئلة مناسبة على الصورة الواردة في النشاط الأول (ماذا ترى في الصورة؟ لماذا يعاني الشعب الفلسطيني أثناء التنقل والسفر بين المدن الفلسطينية؟ ما الفرص المتاحة للتنقل بين المدن الفلسطينية؟)، يركز المعلم أثناء تنفيذ النشاطات الجماعية على ضرورة مشاركة جميع الطلبة بالنقاشات والحوارات الدائرة وضبط الوقت.

تنفيذ نشاط على صورة لعبة للتوضيح للطلبة كيفية حساب عدد الطرق الممكنة للقيام بعملٍ ما ضمن شروط معينة (طريقة ترتيب مجموعة الكتب على أماكن مختلفة ضمن شروط، طريقة جلوس الطلبة على مقاعد ضمن شروط محددة ، ...)

استخدام الدراما وتنفيذ مسرحية بسيطة عن كيفية جلوس خمسة طلبة على خمسة مقاعد مرقمة من ١ إلى ٥، واستخدام هذا النشاط لاستنتاج عدد الطرق الممكنة أولاً، ما هي هذه الطرق ثانياً، ومضروب العدد الصحيح الموجب ثالثاً (طرح أسئلة موجهة على هذا النشاط للوصول إلى النتائج السابقة).

تحفيز الطلبة للمشاركة من خلال توجيه الأسئلة المباشرة لهم، واستخدام استراتيجية العصف الذهني أثناء النقاش (يجب على المعلم تقبل الإجابات كافّة، بغض النظر كونها صحيحة أو خاطئة).

العرض:

تنفيذ النشاط الأول الوارد في الكتاب فردياً لمدة دقيقتين، ومن ثم بشكل جماعي. إجراء الحوار والمناقشة واستعراض نتائج الحل في كلّ مجموعة.

إحضار مجموعة من الكتب (٧ مثلاً) واستدعاء ٧ طلاب، والطلب من كل واحد منهم اختيار كتاب واحد من الكتب الموجودة، وملاحظة عدد الطرق الممكنة للقيام بهذا النشاط.

عرض مبدأ العد الأساسي على السبورة ومناقشة الطلبة بكيفية حساب عدد الطرق المتاحة للقيام بعملٍ ما مع ضرورة الإشارة للانتباه إذا وجدت شروط عند حسابها أحياناً.

تنفيذ النشاط الثاني من أنشطة الكتاب المقرر من خلال المجموعات غير المتجانسة ويقوم المعلم بمتابعة الطلبة أثناء التنفيذ ومناقشتهم بالحل، والتأكيد على ضرورة المشاركة من الجميع. يجري المعلم (التنافس الجماعي) بحيث تقوم كل مجموعة بمراجعة حلول مجموعة من المجموعات، وتصحيح الحل ووضع علامة على الحل، ومن ثم إعلان النتائج ومناقشتها.

تكليف الطلبة وبصورة فردية حل س ١ من أسئلة الكتاب المقرر في الدفاتر، يقوم المعلم بمتابعة حلول الطلبة، ومناقشتها وتصحيحها، وتقديم التغذية الراجعة على الحلول ويرصد الأخطاء الشائعة، يكلف المعلم أحد الطلبة حل السؤال على السبورة ومن ثم إجراء نقاش عام حول الإجابة. يعين المعلم س ٢ واجباً بيتياً.

تنفيذ نشاط ٣ من أنشطة الكتاب من خلال استراتيجية (جيكسو) وإضافة ثلاثة فروع لهذا النشاط (مثلاً: أن يكون العدد زوجياً ، العدد فردي ، العدد يقبل القسمة على ٥)، توزيع الفروع على المجموعات المختلفة، إعطاء كل مجموعة ٣ د لتنفيذ نشاطها، ومن ثم إعادة توزيع الطلبة إلى مجموعات جديدة مكوّنة من طالب من كل مجموعة من المجموعات السابقة، ويقوم كلّ طالب بشرح ما توصلت إليه مجموعته أثناء تنفيذ نشاطها. إجراء الحوار والمناقشة للتحقّق من فهم خطوات الحل، وملاحظة كيفية تعامل الطلبة مع الشرط (مع تكرار، دون تكرار، فردي ....).

يقوم المعلم بتعريف الطلبة بالطرق الممكنة من خلال استخدام المخطط السهمي. تنفيذ استراتيجية الكرسي الساخن للتحقق من تمكن الطلبة من فهم المحتوى المطلوب (يمكن اختيار طالب من كل مجموعة من المجموعات السابقة للجلوس على الكرسي الساخن ويتم طرح الأسئلة عليه، التي تتعلق بالفرع الذي تمت مناقشته بمجموعته).

تكليف الطلبة (كلّ طالب مع زميله على المقعد) حل س ٣ من أسئلة الكتاب المقرر في الدفاتر، يقوم المعلم بمتابعة تنفيذ الطلبة للحل والمناقشات الدائرة بين الطلبة، وتقديم التغذية الراجعة على الحلول ويرصد الأخطاء الشائعة، يكلف المعلم أحد الطلبة حل السؤال على السبورة ومن ثم إجراء نقاش عام حول الإجابة. تكليف طالب رسم مخطط سهمي لكتابة الطرق الممكنة للحل. يعين المعلم س ٨ واجباً بيتياً.

ينفذ الطلبة بإشراف المعلم نشاطاً درامياً يبين كيفية جلوس خمسة طلاب على خمسة مقاعد مرقّمة بالأرقام من ١ إلى ٥ واستخدام هذا التمثيل لتعريف الطلبة بمضروب العدد الصحيح الموجب.

عرض تعريف مضروب العدد الصحيح الموجب على السبورة، وتفسيره للطلبة وتوضيح كيفية استخدامه في إيجاد عدد الطرق الممكنة للقيام بعمل ما، مع ضرورة التأكيد على أنّ المضروب للأعداد الصحيحة الموجبة فقط.

يكلف المعلم الطلبة تنفيذ نشاط ٤ بشكل فردي، ويقوم المعلم بمتابعة حلول الطلبة، ومناقشتها، وتصحيحها ويرصد الأخطاء الشائعة، ومن ثم يناقش الحل على السبورة بمشاركة الطلبة.

يقسم المعلم الطلبة إلى مجموعتين، مجموعة تقوم بحل س ٤ فرع أ ، ومجموعة تقوم بحل س ٤ فرع ب وبصورة فردية، يتابع المعلم حلول الطلبة ويناقشهم بها ويرصد الأخطاء الشائعة، ومن ثم يكلف طالباً من كل قسم مناقشة حل السؤال على السبورة.

يكلف المعلم الطلبة تنفيذ نشاط ٥ من الكتاب المقرر من خلال المجموعات غير المتجانسة، ويتابع تنفيذ الطلبة النشاط، ويركز على ضرورة مشاركة جميع الطلبة في الحوار والمناقشة، يكلف المعلم أحد الطلبة عرض نتائج مجموعته أمام باقي المجموعات، وتتم مناقشة الحل وتدوين الملاحظات من قبل الطلبة على الحل، يعين المعلم س ٦ واجباً بيتياً.

يقسم المعلم السبورة إلى خمسة أقسام، ويخرج خمسة طلبة، طالب من كل مجموعة، ويكتب في كل قسم السؤال الخامس من أسئلة الكتاب، ويجري مسابقة بين الطلبة من خلال حل السؤال على السبورة، ويقوم بتعزيز الطالب الفائز ومجموعته. يعطي المعلم الطلبة الفرصة لتأمل الحلول، ومن ثم يطرح المعلم السؤال: من لديه حلول أخرى يستمع المعلم للإجابات ويقوم بمناقشتها وتدوين الجديد منها على السبورة إن وجد.

يطرح المعلم مجموعة من الأسئلة الموجهة عن كيفية كتابة عدد على صورة مضروب لعدد صحيح، يستمع إلى إجابات الطلبة ويناقشها، ومن ثم يكلف الطلبة وبشكل فردي حل س ٧ من الكتاب المقرر. ويتابع حلول الطلبة ويناقشها، ويرصد الأخطاء، ومن ثم يناقش الحل على السبورة بمشاركة الطلبة.

الإغلاق والتقويم:

- طرح الأسئلة الشفهية على الأهداف التي تم التطرق إليها في هذه الحصة، ومتابعة استجابات الطلبة ورصدها.
- تكليف الطلبة كتابة ملخصات عن المحتوى الذي تم التطرق له، وخطوات الحل.
- تكليف الطلبة كتابة تأملاتهم في دفتر التأملات.
- تنفيذ اختبار قصير .
- تعيين واجب بيتي.
- تكليف الطلبة عمل لوحات عرض على مبدأ العد العام، وتوضيح الطرق الممكنة للقيام بالعمل من خلال المخطط السهمي.

أنشطة إثرائية:

١ بكم طريقة يمكن تكوين عدد زوجي من ٣ منازل من الأعداد: (٣،٢،٦،٤،٠) مع تكرار؟

◀ الحل: ٤ ×٥×٤=٨٠ طريقة

---

٢ في بلدية بيت لحم تم انتخاب ١٠ أعضاء للمجلس البلدي. في أول اجتماع اتفق الأعضاء على اختيار ٦ أشخاص من الأعضاء للتفرغ لحل مشكلات البلدية الطارئة، ومن هؤلاء الستة يتم اختيار ٣ أعضاء و (رئيس، ونائب رئيس، وأمين صندوق) بكم طريقة يمكن تكوين هذه اللجنة ؟

◀ الحل: $\binom{١٠}{٦}$ ل (٦ , ٣) =٢١٠ ×١٢٠ = ٢٥٢٠٠

---

٣ كم مجموعة تتكون من عنصرين يمكن تكوينها من مجموعة أرقام العدد ٦٤٨٦٥٣؟

◀ الحل: $\binom{٥}{٢}$ = ١٠ طرق

---

٤ نظّمت مديرية تربية بيت لحم مناظرة شعرية بين مدرسة الزهور ومدرسة القدس في الصفوف من السادس حتى العاشر، بحيث يتم اختيار ٥ طلاب من كل مدرسة، طالب من كل صف ، وتتم المناظرة بين الطلاب. بكم طريقة يمكن ترتيب جلوس الطلاب من المدرستين ؟وإذا اشترطت لجنة التحكيم أن يكون الطالبان المتناظران من الصف نفسه، فكم طريقة يمكن فيها تنظيم الطلاب؟

◀ الحل: $\binom{١٠}{٦}$ × ل (٦ , ٣) =٢١٠ ×١٢٠ = ٢٥٢٠٠

---

٥ أرادت مدرسة التقاط صورة تذكارية لطلابها، فإذا كانت المدرسة مكونة من ٥٠ طالباً احسب عدد الطرق التي يمكن بها أخذ الصورة .

◀ الحل = ٥٠!

---

٦ باستخدام مقاومة موصل وُجد أنّ معادلة خط الانحدار فرق الجهد (ص) على شدة التيار (س) للمقاومة تعطى بالعلاقة الآتية:

◀ الحل: ص = ٠,٩س فولت أوجد ما يأتي :

تنبأ بقيمة فرق الجهد (ص) عندما يكون شدة التيار س = ٢ أمبير .

أ) أجد الخطأ في التنبؤ إذا علمت أنّ النقطة (٢،٢) إحدى عناصر القيمة:

ص (عندما س = ٢) = ٠,٩ × ٢ = ١,٨

ب) مقدار الخطأ = القيمة الحقيقية - التنبؤية (الحقيقية = ٢ التنبؤية = ١,٨)

= ٢ - ١,٨ = ٠,٢

---

٧ قام أحد الأطباء بتقدير مدى التلف الذي يسببه التدخين لعدد من المرضى، وسجّل هذه البيانات من خلال الجدول الآتي:

سنوات التدخين (س)	١٤	٢٠	٢٢	٣٥	٤٠	٤٥
تلف الرئة (ص)	٢٥	٥٠	٥٠	٦٠	٧٠	٧٥

ارسم شكل الانتشار.

احسب معامل ارتباط بيرسون.

احسب معامل ارتباط سبيرمان.

احسب معادلة خط انحدار ص على س.

---

٨ يُراد إقامة مباريات لخمس فرق لكرة القدم فيما بينهم ، فبكم طريقة يمكن إقامة المباريات بين الفرق الخمس حيث يلعب كل فريق مباراتين مع كل من الفرق الأخرى، المباراة الأولى في أرضه والأخرى في أرض الفريق المناظر؟

◀ الحل: ل(٥،٢) = ٥×٤=٢٠ مباراة

---

٩ صندوق فية ٨ كرات مختلفة سحبت ٣ كرات الواحدة تلو الأخرى أوجد عدد طرق سحب الكرات الثلاث إذا كان السحب:

أ) دون إرجاع.

ب) مع إرجاع.

◀ الحل: الحل : أ) ٨ ×٧×٦ = ٣٣٦ طريقة

ب) ٨×٨×٨ = ٥١٢ طريقة

---

١٠ إذا كان لدينا الأرقام :

١، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧

◀ الحل: أوجد ما يأتي :

أولاً : كم عدداً مكوناً من ٣ أرقام يمكن تكوينه من الأرقام السابقة دون تكرار؟

ثانياً: كم عدداً مكوناً من ٣ أرقام فردية يمكن تكوينه من الأرقام السابقة دون تكرار؟

ثالثاً: كم عدداً مكوناً من ٣ أرقام يبدأ بالرقم ٤ يمكن تكوينه من الأرقام السابقة دون كرار؟

رابعاً : كم عدداً مكوناً من ٣ أرقام أكبر من ٣٠٠ يمكن تكوينه من الأرقام السابقة دون تكرار؟

◀ الحل:

أ) ل(٧،٣)

ب) آحاد العدد يجب أن يكون فردياً (١،٣،٥،٧)

د) عدد الطرق = ٤×٦×٥

جـ) عدد الطرق = ١×٦×٥

هـ) العدد أكبر من ٣٠٠ يعني أنّ خانة المئات هي أحد الأرقام الآتية: ٣،٤،٥،٦،٧

عدد الطرق = ٥×٦×٥

---

١١ إذا كان ل(ن،٤) = ١٤ ل(ن-٢، ٣) فأوجد قيمة ن .

∴ ن × (ن-١) × ~~(ن-٢)~~ × ~~(ن-٣)~~ - ١٤ ×~~(ن-٢)~~ × ~~(ن-٣)~~ × (ن-٤)

ن (ن-١) = × ١٤(ن-٤)

ن^{٢} - ن = ١٤ ن - ٥٦

ن^{٢} - ١٥ ن + ٥٦ = صفر

وبتحليل المقدار الثلاثي نحصل على:

(ن - ٨) (ن - ٧) = صفر

وهذا يعني إما ن = ٨ أو ن = ٧

١٢ إذا كان:

ل(٨، ر) = ٦٧٢٠ ، جد قيمة (ر+١)!

◀ الحل:

بتحليل الرقم ٦٧٢٠ إلى عوامله الأوله بدءاً نت الرقم ٨ نجده كما يلي:

٧٦٢٠ ÷ ٨ = ٨٤٠ ، والنتائج ٨٤٠ ÷ ٧ = ١٢٠

والناتج ١٢٠ ÷ ٦ = ٢٠ والمتبقي على ٥ أي أن ٢٠ ÷ ٥ = ٤ و الباقي على

٤،٤ ÷ ٤ = ١

٦٧٢٠ = ٨ × ٧ × ٦ × ٥ × ٤

∴ ر = ٥ وهي عدد العوامل وبالتالي فإن:

(ر+١) ! = (٥+١) ! = ٦ != ٦ × ٥ × ٤ × ٣ × ٢ × ١ = ٧٢٠

الوَحْدة الرابعة

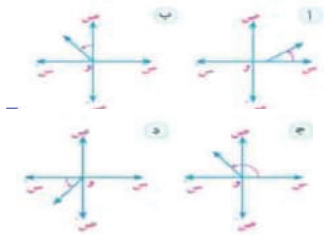
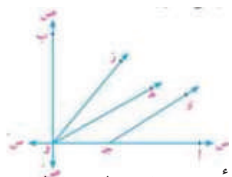
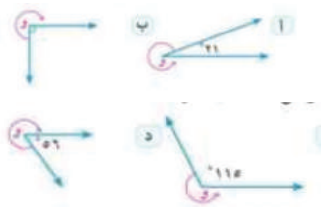
أهداف الوحدة:

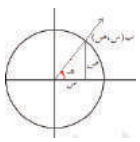
الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		المعرفة	التكرار	التطبيق	التكرار	الاستدلال	التكرار
الوحدة الرابعة	الزاوية في الوضع القياسي	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم الزوايا الموجهة.	٢	أن يحدد الطالب الزوايا الموجهة في رسمٍ معطى.	٢		
				أن يجد قياس زاوية موجهة معطاة.	٢		
		أن يتعرف الطالب إلى الزاوية في الوضع القياسي.	١	أن يرسم الطالب زوايا في الوضع القياسي.			
		أن يتعرف الطالب إلى مفهوم الزوايا الربعية.	١	أن يسمي الطالب زوايا في الوضع القياسي.	٢		
				أن يحدد الطالب الربع الذي تقع فيه الزاوية في الوضع القياسي.	٢		
				أن يطرح الطالب أمثلة لزوايا ربعية.			
	قياس الزوايا	أن يتعرف إلى القياس الستيني للزاوية.	١	أن يحول الطالب قياس الزوايا من دائري إلى درجات وبالعكس.			
		أن يتعرف إلى القياس الدائري للزاوية.	١	أن يعطي أمثلة على زوايا مكافئة لزاوية معطاة.	٣	أن يستنتج الطالب القياس الدائري لزاوية مرسومة في دائرة غير دائرة الوحدة.	١
		أن يتعرف الطالب إلى مفهوم الراديان.	١	أن يجد قياس زاوية مجهولة باستخدام مفهوم التكافؤ.	٤		
		أن يتعرف الطالب العلاقة بين القياس الدائري ونصف قطر الدائرة.	١				
		أن يتعرف الطالب إلى مفهوم تكافؤ الزوايا.	١		٢	أن يوظف الطالب قياس الزاوية في حل مسائل حياتية .	١

	الاقترانات المثلثية	أن يذكر الطالب النسب المثلثية الأساسية للزاوية الحادة.	١	أن يجد الطالب الاقترانات المثلثية الأساسية للزوايا الربعية.	٢	أن يبرهن الطالب بعض العلاقات الرياضية المتعلقة بالاقترانات المثلثية.	٢
		أن يتعرف الطالب إلى مفهوم دائرة الوحدة.	١	أن يحدد الطالب إشارة نسب مثلثية في أوضاع مختلفة في دائرة الوحدة.	٢		
		أن يتعرف إلى مفهوم الاقترانات المثلثية من دائرة الوحدة.	١	أن يجد الطالب الاقترانات المثلثية لزاوية عُلمت نقطة تقاطعها مع دائرة الوحدة.	٢	أن يستنتج الطالب العلاقات المتعلقة بِـ: جيب وجيب تمام (٢أ).	٢
		أن يتعرف الطالب إلى متطابقات جيب وجيب تمام ضعفيّ الزاوية.	٢	أن يجد الطالب الاقترانات المثلثية الأساسية لأي زاوية إذا مرّ ضلع انتهائها بنقطة معلومة.	٢	أن يوظف قياس الزاوية في حل مسائل حياتية.	١
		أن يتعرف الطالب إلى زاوية الإسناد.	١	أن يجد الطالب قيمة مقداراً جبرياً باستخدام المتطابقات المثلثية.	٢		
		أن يتذكر الاقترانات المثلثية الأساسية للزوايا الخاصة.	١	أن يجد الطالب الاقترانات المثلثية لزاوية معينة باستخدام المتطابقات الخاصة بجيب وجيب تمام ضعفي الزاوية.	٢		
				أن يجد الطالب زاوية اسناد زاوية معلومة.			
				أن يجد الاقترانات المثلثية لزاوية،زاوية إسنادها إحدى الزوايا الخاصة.	٣		
	تمثيل الاقترانات المثلثية بيانيا	أن يتعرف الطالب إلى تمثيل الاقترانات المثلثية الأساسية بيانياً.	٣	أن يجد الطالب خصائص الاقترانات المثلثية من الرسم.	٢	أن يستنتج الطالب بعض العلاقات المتعلقة بالاقترانات المثلثية.	٢
		أن يتعرف الطالب إلى خصائص الاقترانات المثلثية من الرسم.	٣	أن يستخدم الطالب التحويلات الهندسية في رسم منحنيات الاقترانات المثلثية الدورية.	٣	أن يكتب الطالب قاعدة اقتران مثلثي معطاة خصائصه.	١
				أن يرسم الطالب اقترانات مثلثية باستخدام الخصائص.	٢	أن يوظف الطالب الاقترانات المثلثية في حل مسائل حياتية.	١

			أن يحدد الطالب خصائص الاقترانات المثلثية من القاعدة دون الرسم.	٢			
	المتطابقات والمعادلات المثلثية	أن يتعرف الطالب مفهوم المتطابقات المثلثية.	أن يستنتج الطالب المتطابقات الأساسية من دائرة الوحدة.		٢		
		أن يتعرف الطالب مفهوم المعادلات المثلثية.	أن يجد الطالب الاقترانات المثلثية باستخدام المتطابقات الأساسية		١		
			أن يثبت الطالب صحة متطابقات معطاة.	٥		أن يوظف الطالب المعادلات والمتطابقات المثلثية في حل مسائل حياتية.	١
			أن يحل الطالب معادلات مثلثية.	٤		أن يناقش الطالب نتائج المسألة الحياتية ويقيّمها.	١
	تمارين عامة			٨	٣		٢

الأخطاء المفاهيمية والصعوبات المتوقعة:

الموضوع	الأخطاء المفاهيمية والصعوبات	طرق العلاج
(١-٤) الزاوية في الوضع القياسي	قد يخطئ الطالب في: - رسم ضلع الانتهاء في موقعة الصحيح، ورسم الزواية في الوضع القياسي. - رسم ضلع الابتداء ينطبق على أي محور. - ترتيب الأرباع مع عقارب الساعة.	أي الزوايا الموجهة الآتية في الوضع القياسي؟ فسر إجابتك .  اذكر زاوية موجهة في: الوضع القياسي  أوجد قياس الزاوية الموجهة في كل مما يأتي:  عين الربع الذي تقع فيه الزوايا: ١) ٨٤° ٢) ٢٤٥° ٣) ٢٢٧° ٤) ٢٧٠° ٥) ٢٥٧°

(٢-٤) قياس الزوايا	- التحويل من القياس الستيني إلى القياس الدائري والعكس، وخاصة التعويض عن قيمة π - التمييز بأنّ الزاوية السالبة هي زاوية اتجاهها مع عقارب الساعة. - التركيز على الزوايا المكافئة الموجبة ويهمل الزوايا المكافئة السالبة. -إيجاد زوايا مكافئة للزاوية السالبة، فمثلاً لايجاد زوايا مكافئة للزاوية -٦٠° يجمع الطالب دورات بدلاً من أن يطرح. - صعوبة إيجاد الزاوية المكافئة للزوايا الدائرية فمثلا $\frac{\pi}{٤}$ يجب أن يجمع أو يطرح ٢π (الطالب ضعيف في توحيد المقامات).	الزاوية ٣٠° بالتقدير الستيني تكافئ الزاوية بالتقدير الدائري ..... التقدير الدائري للزاوية ٣١٥° = ... القياس الستيني للزاوية ١° هو: ..... التنوية للطالب استخدام التناسب، فعند التحويل إلى التقدير الستيني نعوض π = ٣,١٤ بدلا ١٨٠° من والعكس. التنويه للطالب عدم إهمال الإشارة السالبة في القانون < هـ تكافئ < هـ ± ٣٦٠° التنويه للطالب أنّ السالب اتجاه وليس قيمة. أعط ثلاث زوايا قياسها يكافئ الزاوية التي قياسها (-٣٠٠°) ..... أعط ثلاث زوايا قياسها يكافئ الزاوية التي قياسها ٦٠° .....
(٣-٤) الاقترانات المثلثية	قد يخطئ الطالب في: - كتابة معادلة دائرة الوحدة. جا٢هـ = ٢ جاهـ الصعوبة في تحديد زاوية إسناد زاوية معطاة.	التنويه للطالب إلى الصورة العامة للدائرة وأنّ دائرة الوحدة حالة خاصة منها، واستنتاج معادلة دائرة الوحدة.  إعطاء الأمثلة: جا ٦٠° ≠٢ جا ٣٠° $١ \neq \frac{١}{٢} \times ٢ \neq \frac{\sqrt{٣}}{٢}$ التركيز على مفهوم زاوية الإسناد، والتأكيد على محور السينات . تكليف الطلبة رسم الزاوية في الوضع القياسي أولاً، ثم تحديد زاوية الإسناد على الرسم. أجد زاوية الإسناد لكلّ من: ١٥٠° ، ٣٠٠° ، ٢٢٥° ، ٤٩٥° .

	الصعوبة في إيجاد قيمة الاقترانات المثلثية لزاوية معطاة، والخلط بين الحالات المختلفة . الاعتقاد بأن الاقتران الدوري هو اقتران مثلثي دائماً . الصعوبة في إيجاد قيمة الاقترانات المثلثية لزاوية غير حادة باستخدام زاوية الإسناد.	تدريب الطلبة على قراءة السؤال بدقة وتحديد المعطيات ، وبالتالي تحديد طريقة الحل . إحدى الاقترانات الدورية هي الاقترانات المثلثية، وقد يكون الاقتران الدوري ليس مثلثياً. مثال الاقتران الثابت دورياً وعلى أي فترة يمكن تحديدها . التركيز على تنفيذ الأنشطة بشكل فردي ثم ثنائي ، ومتابعتهم أثناء الحل، ورصد الأخطاء ومعالجتها مباشرة. تكليف الطلبة في نهاية النشاط تلخيص خطوات الحل بالتتابع، وتوضيح أهمية كل خطوة. حل مزيد من الأمثلة: أجد قيمة ما يأتي : ظا ٦٠٠ ° = ... قتا – π ° =..... جا(- ١١٢٥ °) =..... ⊛جتا (١٠٢٠ °) =.....
(٥-٤) المتطابقات والمعادلات المثلثية	قد يخطئ الطالب في: - التفريق بين المعادلة والمتطابقة. - تحديد الإشارة المناسبة للجيب وجيب التمام وخاصة عندما يكون أحدهما معلوماً .	التأكيد للطلبة على أن المعادلة المثلثية صحيحة لقيم محدودة، أمّا المتطابقة فهي صحيحة لكل القيم المعرفة عليها (مجالها). ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي: ١) جا (-هـ) =..... أ) جاهـ ب) -جاهـ جـ) جتاهـ د) قاهـ ٢) ظا (-هـ) =..... أ) ظاهـ ب) -ظاهـ جـ) ظتاهـ د) ظتاهـ ٣) جتا (-هـ) =..... أ) جتاهـ ب) -جتاهـ جـ) جاهـ د) قتاهـ ٤) جا (٢ π - هـ) =..... أ) جاهـ ب) -جاهـ جـ) جا(-هـ) د) غير ذلك ٥) جتا (π - هـ) =..... أ) جتاهـ ب) جتا(-هـ) جـ) -جتاهـ د) غير ذلك

تحضير درس: الاقترانات المثلثية

عدد الحصص: ٥

الأهداف

١- ان يتعرف الطالب إلى مفهوم دائرة الوحدة
٢- أن يتعرف إلى الاقترانات المثلثية من دائرة الوحدة.
٣- أن يجد الطالب الاقترانات المثلثية الأساسية للزوايا الربعية.
٤- أن يحدد الطالب إشارة نسب مثلثية في أوضاع مختلفة في دائرة الوحدة.
٥- أن يجد الطالب الاقترانات المثلثية لزاوية عُلمت نقطة تقاطعها مع دائرة الوحدة.
٦- أن يجد الطالب الاقترانات المثلثية الأساسية لأي زاوية إذا مر ضلع انتهائها بنقطة معلومة.
٧- أن يتعرف الطالب إلى متطابقات جيب وجيب تمام ضعفيّ الزاوية.
٨- أن يجد قيمة مقدار جبري باستخدام المتطابقات المثلثية.
٩- أن يجد الاقترانات المثلثية لزاوية معينة باستخدام المتطابقات الخاصة بجيب وجيب تمام ضعفيّ الزاوية.
١٠- أن يستنتج الطالب العلاقات المختلفة لمتطابقة جيب تمام ضعفيّ الزاوية.
١١- أن يتعرف الطالب إلى زاوية الإسناد.
١٢- أن يجد زاوية إسناد زاوية معلومة.
١٣- أن يجد الاقترانات المثلثية لزاوية، زاوية إسنادها إحدى الزوايا الخاصة.
١٤- أن يبرهن بعض العلاقات الرياضية المتعلقة بالاقترانات المثلثية.
١٥- أن يستنتج العلاقات المتعلقة بجيب وجيب تمام (٢أ).
١٦- أن يوظف قياس الزاوية في حل مسائل حياتية.

المهارات

١- إيجاد قيمة الاقترانات المثلثية الأساسية للزوايا الربعية.
٢- تحديد إشارة النسب المثلثية للزاوية في أوضاع مختلفة في دائرة الوحدة.
٣- إيجاد قيمة الاقترانات المثلثية لزاوية:
- نقطة تقاطعها مع دائرة الوحدة معطاة .
- مرّ ضلعُ انتهائها بنقطة معلومة.
- زاوية إسنادها إحدى الزوايا الخاصة.
٤- إيجاد قيمة مقدار جبري باستخدام المتطابقات المثلثية.
٥- إيجاد قيمة الاقترانات المثلثية لزاوية معينة باستخدام المتطابقات الخاصة بجيب وجيب تمام ضعفيّ الزاوية.
٦- إيجاد قياس زاوية إسناد زاوية معلومة.
٧- استنتاج العلاقات المختلفة لمتطابقة جيب تمام ضعفي الزاوية.
٨- أن يبرهن بعض العلاقات الرياضية المتعلقة بالاقترانات المثلثية.
٩- أن يستنتج العلاقات المتعلقة بجيب وجيب تمام (٢أ).
١٠- أن يوظف قياس الزاوية في حل مسائل حياتية .

الخبرات السابقة:

- نسب المثلثية لزاوية حادة من المثلث القائم الزاوية.
- النسب المثلثية الأساسية للزوايا الخاصة (٣٠°، ٦٠°، ٤٥°).

أنواع الزوايا (حادة ، منفرجة ،ومنعكسة)، إضافة إلى القائمة.

- طول ضلع مجهول في مثلث قائم الزاوية باستخدام نظرية فيثاغوروس.

المتطابقة: جا^{٢}هـ + جتا^{٢}هـ =١ معادلة الدائرة بشكل عام .

المفاهيم الخاطئة المتوقعة:

المفاهيم الخاطئة والصعوبات المتوقعة	حلول مقترحة
إيجاد الاقترانات المثلثية للزاوية ٩٠° من المثلث القائم الزاوية.	توضيح أنّ المثلث القائم الزاوية يستخدم فقط في حالة الزوايا الحادة التي قياسها ٠° < هـ < ٩٠°
الاعتقاد بأن الاقترانات الدورية هي الاقترانات المثلثية فقط.	الاقتران الدوري: هو كل اقتران يكرر نفسة في فترة محددة تسمى الدورة، والاقترانات المثلثية هي إحدى الأمثلة المهمة على الاقترانات الدورية. الاقتران الثابت هو اقتران دوري على أي فترة جزئية في مجاله .
الخطأ في إيجاد الاقترانات المثلثية لزاوية يمرّ ضلعها بنقطة ليست على دائرة الوحدة.	التركيز على قراءة السؤال وتحديد فيما إذا كانت تقع على دائرة الوحدة ام لا. التأكيد على أنّ قيمة جيب أو جيب تمام الزاوية يقع بين: -١، ١
الخطأ في إيجاد جا٢هـ = ٢ جاهـ وبشكل عام يخطىء في جا ك (هـ) = ك (جا هـ)	إعطاء الأمثلة: جا ٦٠° ≠ ٢ جا ٣٠° $\frac{\sqrt{٣}}{٢} \neq ٢ \times \frac{١}{٢}$
الصعوبة في تحديد زاوية إسناد زاوية معطاة.	التركيز على مفهوم زاوية الإسناد، والتأكيد على محور السينات . تكليف الطلبة برسم الزاوية في الوضع القياسي أولاً، ثم تحديد زاوية الإسناد على الرسم.
الصعوبة في إيجاد قيمة الاقترانات المثلثية لزاوية معطاة والخلط بين الحالات المختلفة .	تدريب الطلبة على قراءة السؤال بدقة وتحديد المعطيات ، وبالتالي تحديد طريقة الحل .
الصعوبة في إيجاد قيمة الاقترانات المثلثية لزاوية غير حادة باستخدام زاوية الإسناد.	التركيز على تنفيذ الأنشطة بشكل فردي ثم ثنائي ، ومتابعتهم أثناء الحل ورصد الأخطاء ومعالجتها مباشرة. تكليف الطلبة في نهاية النشاط بتلخيص خطوات الحل بالتتابع، وتوضيح أهمية كل خطوة.

أصول التدريس:

المحتوى العلمي:

- مفهوم دائرة الوحدة.
- مفهوم زاوية الإسناد، وتحديد زاوية إسناد زاوية معطاة.
- الاقترانات المثلثية للزوايا الربعية.
- إشارة الاقترانات المثلثية.
- الاقترانات المثلثية لأي زاوية بمعرفة نقطة تقاطع ضلع انتهائها بدائرة الوحدة.
- الاقترانات المثلثية لأي زاوية بمعرفة نقطة يمر بها ضلع انتهائها.
- الاقترانات المثلثية لأي زاوية بمعرفة زاوية إسنادها.
- متطابقات جيب ضعفيّ الزاوية وجيب تمام ضعفيّ الزاوية.
- الاقترانات المثلثية لزاوية باستخدام المتطابقات السابقة.

الاستراتيجيات التعليمية:

- حوار ومناقشة لتوضيح السياق الحياتي، ومناقشة النشاط الإضافي التمهيد، إضافة إلى نشاط ٦.
- عمل فردي لحل أنشطة جيب وجيب تمام ضعفيّ الزاوية، وحل أسئلة تمارين ومسائل .
- العصف الذهني لتفسير بنديّ «أفكر» صفحة ٢٠، إضافة إلى إثارة تفكير ودافعية الطلبة قبل شرح جيب وجيب تمام ضعفيّ الزاوية.
- الاستقصاء الموجّه لإثبات خصائص السداسي المشار إليها في بند «أتعلم».
- استراتيجية (Think, Pair, Share) لمناقشة النشاطين: السابع والثامن.
- تنفيذ النشاطين: الثاني والخامس على شكل مجموعات ثنائية.
- استخدام جهاز العرض LCD لعرض النشاط ١٤ ومناقشته.
- عمل تعاوني:مجموعات غير متجانسة (٤-٦) طلاب في المجموعة لمناقشة الأنشطة: ٤، ١٣،١٦،١٧إعداد بوسترات، وعرضها لمناقشة نشاط ١٣.
- توظيف اللوح الأبيض لحل النشاط ١٥، وعرض حلولهم.
- مسابقة في نهاية النشاطين: ١٦،١٧.
- عمل تعاوني : مجموعات (جكسو) لتنفيذ النشاط الإضافي في نهاية الدرس.
- ملحوظة: يمكن الرجوع إلى الرابط لمشاهدة فيديو خاص يعرض طريقة العمل في المجموعات «جكسو»

https://www youtube.com/watch?v=wpobyPruHaw

٦) آليات التقويم

- ملاحظة إجابات الطلبة وتفاعلهم، ويمكن استخدام بعض أدوات الملاحظة الصفية.
- ملاحظة تفاعل الطلبة في المجموعات وتوظيف نموذج تقييم العمل التعاوني (المرفق).
- حل بعض تمارين الكتاب كتقويم تكويني بعد كلّ هدف.
- تكليف الطلبة تلخيص خطوات إيجاد الاقترانات المثلثية لزاوية معطاة زاوية إسنادها إحدى الزوايا الأساسية.
- تكليف الطلبة حل أنشطة غير الواردة في التدريبات، كأنشطة إضافية للتدريب.

تنفيذ الدرس

التهيئة:

- مناقشة النشاط الأول من كتاب الطالب، والتركيز على أهمية الاقترانات المثلثية في الحياة العملية وخاصة الظواهر التي تتكرر بوتيرة منتظمة.
- توضيح المقصود بالاقترانات الدورية. ثم توجيه السؤال : أعط ظواهر طبيعية تتكرر بشكل دوري ، تكليف الطلبة الإجابة عن الأسئلة في النشاط بشكل فردي ، ثم مناقشة إجاباتهم مع زملائهم، وأخيراً مناقشة جماعية (Think, Pair, Share).
- استخدام أسلوب الحوار والمناقشة في مراجعة خصائص المثلث القائم الزاوية خلال طرح الأسئلة الآتية:
  - ما هي أنواع المثلثات ؟ وما هو المثلث الخاص بموضوع الدرس (القائم الزاوية)؟
  - ما هي عناصر المثلث بشكل عام والمثلث القائم بشكل خاص؟
  - ما نوع زوايا المثلث القائم الزاوية (قائمة وحادتان)؟
  - لماذا يُسمّى قائم الزاوية وليس قائم الزوايا كما هو الحال في المثلث حاد الزوايا؟
  - ما العلاقة بين الزاويتين الحادتين في المثلث القائم الزاوية؟
  - ما العلاقة بين أطوال أضلاعه (تحقق نظرية فيثاغوروس)؟
  - ماذا تُسمى أضلاعه بالنسبة إلى إحدى زواياه الحادة؟
- تكليف الطلبة حل النشاط الثاني بشكل فردي، متابعة حلولهم وإعطاء الفرصة لمتطوعيْن اثنين لحله على السبورة، (جزء لكل طالب).

العرض:

- استخدام أسلوب العصف الذهني لمناقشة أفكر (١) للتوصل إلى الحاجة شكل هندسي غير المثلث لتعريف النسب المثلثية للزوايا المختلفة.
- عرض مفهوم دائرة الوحدة وتعريفها، ثم توجيه السؤال حول معادلة الدائرة بشكل عام، والتوصل إلى معادلة دائرة الوحدة.
- تكليف الطلبة حل النشاط الثاني، ومناقشة النتيجة بشكل مجموعات ثنائية (كلّ طالب مع زميله في المقعد)، ثم مناقشة جماعية للتعميم.
- استخدام أسلوب العصف الذهني لمناقشة «أفكر» (٢) لتعميم النسب المثلثية إلى اقترانات مثلثية، مع مراعاة إعطاء الوقت الكافي للتفكير والإجابة، الاستماع إلى إجابات الطلبة باهتمام وتقبُّل إجاباتهم.
- مناقشة الملاحظة نهاية التعميم، والتركيز على أعلى قيمة وأدنى قيمة يمكن أن يأخذها اقتران الجيب أو جيب التمام.
- تكليف الطلبة حل النشاط الرابع على شكل مجموعات غير متجانسة (٦ طلاب) في كل مجموعة، متابعة الطلبة أثناء العمل والتحقق من مشاركة الجميع، واستخدام نموذج تقييم عمل الطلبة في العمل التعاوني لتقييم أعمالهم.
- مناقشة النشاط على السبورة بحيث ترشح كل مجموعة طالباً لمناقشة أحد الفروع.
- تكليف الطلبة حل السؤال الأول من تمارين ومسائل كتقويم تكويني.
- تكليف الطلبة مناقشة النشاط الخامس ومناقشة النتيجة بشكل مجموعات ثنائية (كل طالب مع زميله في المقعد)، ثم مناقشة جماعية للنتيجة، والتحقق من قدرة الطلبة على إيجاد الاقترانات المثلثية من دائرة الوحدة.
- تكليف الطلبة حل السؤال الثاني: فرع أ بشكل فردي ومتابعة حلولهم، وبقية الفروع وظيفة بيتية.
- استخدام أسلوب الحوار والمناقشة، وطرح الأسئلة والاستقصاء الموجه في مناقشة النشاط السادس، وتوضيح إشارة الاقترانات المثلثية حسب الأرباع.
- استخدام أسلوب العصف الذهني وطرح الأسئلة التفكيرية (Big Questions, Essential Questions) بالأسلوب نفسه. مناقشة كيفية إيجاد الاقترانات المثلثية لزاوية ضلع انتهائها يمر في نقطة ليست على دائرة الوحدة.
- استخدام استراتيجية (Think, Pair, Share) في مناقشة النشاطين: السابع والثامن.
- استخدام أسلوب العصف الذهني في تذكر مجموعة الزوايا التي سبق للطالب وتعرف إلى نسبها المثلثية، وطرح السؤال: هل يوجد علاقات رياضية تساعدنا على معرفة النسب المثلثية لمجموعة أخرى من الزوايا خلال معرفتنا للزوايا الأساسية السابقة؟
- تكليف الطلبة حل النشاط التاسع المتعلق بجيب ضعفي الزاوية بشكل فردي، متابعة الطلبة والتحقق من حفظهم النسب المثلثية للزوايا الأساسية، وتعويضها في المقادير الواردة في النشاط التاسع بشكل صحيح وتقديم التغذية الراجعة، ثم استخدام أسلوب الحوار والمناقشة وطرح الأسئلة في التوصل إلى الاستنتاج. تكليفهم حل النشاط العاشر بشكل فردي قبل تكليف أحد المتطوعين حله على السبورة.
- مناقشة الأنشطة المتعلقة بجيب تمام الزاوية (النشاطان ١١،١٢) بالطريقة السابقة نفسها (طريق شرح جيب ضعفي الزاوية).
- تكليف الطلبة حل السؤال الخامس / أ للتحقق من فهمهم لما تم نقاشه.
- مناقشة النشاط الثالث عشر بطريقة المجموعات غير المتجانسة، متابعة الطلبة أثناء العمل في المجموعة وتوظيف نموذج لتقييم

أدائهم، في نهاية النشاط طرح السؤال على أفراد المجموعة : هل يمكن إيجاد قيمة جتاأ ؟ إعطاء الطلبة الوقت الكافي للتجريب والحل.

- إعطاء الطلبة بوسترات لتدوين حلولهم واستنتاجاتهم حول جتاأ ، وعرضها على الجدران المختلفة للغرفة الصفية ، إعطاء الطلبة فرصة الحركة والاطلاع على حلول زملائهم في المجموعات المختلفة وتقييمها ومناقشتها.
- تكليف جميع الطلبة حل سؤال «أفكر» كوظيفة بيتية يتم نقاشه في الحصة التالية.
- عرض النشاط الرابع عشر على جهاز العرض LCD ، ثم توجيه الأسئلة حول قيمة هـ في كل حالة : مقدارقياسها بدلالة قياس الزاوية هـ؟ وما هما ضلعاها؟ واستخدام أسلوب الاستقراء في التوصل إلى مفهوم زاوية الإسناد وأهميتها.
- تكليف الطلبة حل السؤال السادس / أ، ب بشكل فردي كتطبيق على مفهوم زاوية الإسناد.
- تكليف الطلبة إكمال الجدول في النشاط الخامس عشر على اللوح الأبيض الخاص بالطالب مدة دقيقتين، وعرض حلولهم وتقديم التغذية الراجعة، وإعطاؤهم الفرصة لتصويب أخطاء زملائهم.
- العودة إلى المجموعات غير المتجانسة ومناقشة النشاطين: السادس عشر والسابع عشر ، ثم كتابة الأسئلة الواردة فيهما (٥ فروع) على السبورة على شكل مسابقة ، وتكليف كل مجموعة باختيار أحد أفرادها لحل أحد الأفرع في آن واحد على شكل مسابقة، عند انتهاء الجميع من الحل ، إعطاء الفرصة لطالب آخر من المجموعة بمناقشة الحل وتوضيحه لزملائه وهكذا حتى تتم مناقشة الفروع الخمسة.
- تكليف الطلبة كتابة تلخيص للخطوات التي استخدمها في إيجاد الاقترانات المثلثية لزاوية معطاة خلال معرفة زاوية إسنادها ، وإعطاء الفرصة لثلاثة منهم قراءة كتاباتهم.
- إعداد ٣ مجموعات من الأسئلة الإضافية جميعها لها صيغة السؤال نفسه : أجد قيم الاقترانات المثلثية الأساسية للزاوية المعطاة على الحالات المختلفة التي وردت في الدرس.
- توزيع الصف إلى ٣ مجموعات وتكليفهم حلها بطريقة «جكسو» .
- توزيع النشاط على المجموعات الثلاث، إعطاء كل مجموعة ٧ دقائق لتنفيذ نشاطها، ومن ثم إعادة توزيع الطلبة إلى مجموعات جديدة مكونة من طالب من كل مجموعة من المجموعات السابقة، ويقوم كل طالب بشرح ما توصلت إليه مجموعته أثناء تنفيذ نشاطها. إجراء الحوار والمناقشة للتحقق من فهم خطوات الحل .

الأنشطة الإضافية:

أجد قيم الاقترانات المثلثية الأساسية للزاوية المعطاة:

المجموعة (١): نقطة تقاطع ضلع انتهائها مع دائرة الوحدة $(-\frac{١}{\sqrt{٢}}، \frac{١}{\sqrt{٢}})$ ، $(\frac{\sqrt{٣}}{٢}، \frac{-١}{٢})$ ، $(\frac{٤}{٥}$ ، ب) وتقع في الربع الرابع

المجموعة (٢): ضلع انتهائها يمر بالنقطة (-٥، -١٢) ، $(\sqrt{٥}، -٢)$

المجموعة (٣): جا $\frac{-٥\pi}{٦}$ ، جتا ٥٧٠°، ظا-٥٤٠°

توظيف قصاصات الأوراق (Exit Slips) لكتابة ملحوظاتهم حول ما تعلموه بشكل جيد ، وما يشعرون في أنهم بحاجة إلى مزيد من التدريب عليه ، وأيّ ملحوظات أخرى تخص تعلمهم للمادة . يقوم المعلم بجمع الأوراق وقراءتها وإجراء ما يلزم بناءً على كتاباتهم.

تكليف الطلبة حل ما تبقى من أسئلة تمارين ومسائل ومناقشتها في الحصة التالية.

الإغلاق والتقويم:

- تكليف الطلبة كتابة ما تعلموه في نهاية الحصة وما لم يتعلموه (Exit slip) ثم جمع الأوراق وقراءتها لأخذ التغذية الراجعة حول تعلم الطلبة والإفادة منها.
- تكليف الطلبة كتابة تلخيص لأبرز ما تعلموه في نهاية بعض الأنشطة، وإعطاء الفرصة لطالبين أو ثلاثة لقراءة كتاباتهم، ويمكن استخدام هذه الطريقة في بداية الحصة وتكليفهم كتابة ما تعلموه في الحصة السابقة، وقراءة كتابات البعض.
- حلّ أجزاء من التمارين كتقويم تكويني بعد كلّ نشاط.
- حلّ بقية الأسئلة في صفحة التمارين «وظيفة بيتية».
- استخدام نماذج تقييم العمل في مجموعات.
- إعطاء الطلبة فرصة تقييم حلول زملائهم وتصويبها.

نموذج تقييم الطلبة في النشاط الرابع صفحة ١٩

المهارة	رسم الزاوية في الوضع القياسي		تحديد نقطة تقاطع ضلع انتهاء الزاوية مع دائرة الوحدة		إيجاد الاقترانات المثلثية للزاوية		درجة الانخراط في العمل الجماعي			المجموع
اسم الطالب	متقن	غير متقن	متقن	غير متقن	متقن	غير متقن	مرتفع	متوسط	متدنٍ	

حلول الأنشطة:

نشاط ١
صفحة ١٣

$\omega = \frac{ع}{نق}$ ، ع ، نق أعداد تنتمي إلى مجموعة الأعداد الحقيقية .

ω ينتمي إلى مجموعة الأعداد الحقيقية (ح)؛ لأن ناتج قسمة عددين حقيقيين هو عدد حقيقي، ويُسمّى التغير في القياس الدائري للزاوية ، ووحدته الراديان / الدقيقة.

٣٠ كم / ساعة $= \frac{٣٠}{٦٠} = \frac{١}{٢}$ كم / دقيقة .

$\omega = ٠,٥$ / $٠,٠٠٥ =$ ١٠٠ راديان / دقيقة .

أفكر
صفحة ٢٠

هل العلاقة من $\mathbb{R}$ ⟵ ب تشكل اقتراناً، هـ ∋ $\mathbb{R}$ حيث:أ هي مجموعة الزوايا في الوضع القياسي؟

الجواب : نعم؛ لأنّ كل زاوية في الوضع القياسي ضلع انتهائها (شعاع) يقطع دائرة الوحدة، ويقطعها في نقطة واحدة فقط وهي ب (س،ص)؛ إذن هو اقتران .

وبالتالي يوجد اقتران من ق: $\mathbb{R}$ ⟵ س من مجموعة الزوايا في الوضع القياسي إلى الإحداثي السيني، وهو اقتران جيب التمام: ق (هـ) = س = جتا هـ.

وبالطريقة نفسها يمكن تعريف اقتران الجيب ك: $\mathbb{R}$ ⟵ ص ، وهو: ك(هـ) = ص = جا هـ .

أفكر
صفحة ٢٤

أكتب علاقة مناسبة لكلٍّ من:جا٤$\mathbb{R}$ ، جتا٤$\mathbb{R}$ بدلالة:جا$\mathbb{R}$، جتا$\mathbb{R}$

أولاً: جا٤$\mathbb{R}$ = ٢جا$\mathbb{R}$٢ جتا$\mathbb{R}$٢

= ٢(٢جا$\mathbb{R}$ جتا$\mathbb{R}$) (جتا$\mathbb{R}$٢ - جا$\mathbb{R}$٢) (التعويض مكان كلّ من:جا$\mathbb{R}$٢، و جتا$\mathbb{R}$٢ بدلالة:جا$\mathbb{R}$، جتا$\mathbb{R}$

جا٤$\mathbb{R}$= ٤جا$\mathbb{R}$جتا٣$\mathbb{R}$–٤جا٣$\mathbb{R}$جتا$\mathbb{R}$، يمكن اختيار علاقة أخرى لـ جتا$\mathbb{R}$٢، والحصول على مقدار مكافئ له.

ثانياً : بالطريقة نفسها يمكن كتابة جتا٤$\mathbb{R}$ بدلالة: جا$\mathbb{R}$، جتا$\mathbb{R}$.

نشاط ١
صفحة ٢٩

ت(ز) = ٢جا (١٠ π ز)

فإن الزمن الدوري للتيار = $\frac{\pi\ ٢}{ح}$ = ١٠ π ⟵ ح = ٠,٢ ثانية.

أقصى حد للتيار المسموح = ٢ أمبير

قيمة التيار عند ز =٠,١ ث تساوي:

ت(٠,١) = ٢جا (١٠ π × ١,٠) ٢جا(π) = ٠ أمبير

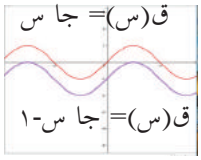
قيمة التيار عند ز =٠,٠٥ ث تساوي :

ت(٠,٠٥) = ٢جا(١٠ π × ٠,٠٥) = ٢جا(π ×(٠,٠٥)٢جا $\frac{\pi}{٢}$ = ٢ أمبير

نشاط ٥
صفحة ٣٣

باستخدم التحويلات الهندسية أرسم منحنيات الاقترانات الآتية:

أ) ق(س) = جاس - ١ انسحاب لمنحنى جاس وحدة واحدة للأسفل.



ب) ق(س) = - جاس، انعكاس لمنحنى جاس في محور السينات.

جـ) ق(س) = جا (– س).

جاس اقتران فردي وعليه: جا(-س) = - جاس وبالتالي تمثيله البياني هو التمثيل البياني نفسه للفرع ب.

نشاط ٨
صفحة ٣٦

لديك الاقتران ق(س) = ٢جتا $\frac{س}{٣}$ - ٣، جد: دورته، سعته، ومداه دون تمثيله بيانياً.

دورة الاقتران = $\frac{ب}{\pi ٢}$ = $\frac{\pi ٢}{٣}$ = ٤ π ، سعة الاقتران = |٢| = ٢، مجال الاقتران = ح،

مدى الاقتران =[-٢+-٣،٢+-٣]=[-٥،-١]

نشاط ١
صفحة ٣٨

ظاهـ = $\frac{س^{٢}}{جـ}$ = $\frac{(٢٠)^{٢}}{٤٠\times١٠}$ ⟸ ظاهـ = ١ ⟸ هـ= ٤٥°

١ إذا كان عمق الماء عند مرور موجة في البحر يُعطى بالعلاقة ع= ٢جتا(نπ+٥)، حيث: ع الارتفاع، ون هو الزمن هل من الممكن أن يصل ارتفاع الموجة إلى ٧ أمتار؟ وعند أي زمن؟

الحل: ٧ =٢جتا (π ن) +٥

١= جتا(π ن)

π ن = صفر ، ٢ π

؛أي: ن = صفر , ٢ ، ... دورة هذا الاقتران هي $\frac{\pi ٢}{٢}$ = ٢ وعليه: فإن ارتفاع الموجة يصل إلى ٧م عندما: ن= ٠،٢،٤،٦،٨،.....

ثانية

---

٢ ظاهرة أمواج (تسونامي) أو موجة الميناء هي من الظواهر المعروفة في المحيطات، و لعل أشهرها تسونامي ٢٠٠٤ الذي خلف حوالي ٢٣٠٠٠ قتيل .فإذا كانت أمواج تسونامي قد وصلت إلى ارتفاع ٣٠٠ متر تقريباً وكانت تستغرق وقتاً ٢٠ دقيقة للعودة إلى نقطة البداية، فكيف يمكن أن أعبّر عنها على شكل اقتران مثلثي (جاس) على اعتبار أنّ الموجة بدأت من موضع السكون؟

الحل: ع = ٣٠٠ جا $\frac{\pi}{١٠}$ ن

---

٣ إذا تتبعنا حركة طفل في أرجوحة فإننا نلاحظ أنّ الطفل يتحرك ذهاباً وإياباً حركة اهتزازية، يمكن تمثيل الحركة الاهتزازية بالعلاقة بين إزاحة الثقل من موضع استقراره مع الزمن رياضيّاً بالعلاقة:

ف(ز) = أ جا $(\frac{\pi ٢ ز}{ن})$حيث: أ سعة الاهتزاز ، ن الزمن الدوري ، ز الزمن

تُسمّى أقصى مسافة يصلها الجسم المهتز سعة الاهتزاز، ويُسمى الزمن الذي يحتاجه الجسم لكي يتحرك من نقطةٍ ما ويعود إليها مرة ثانية الزمن الدوري ، إذا تحرك جسيم حركة اهتزازية تعطى بالعلاقة ص= ١٢ حا $(\frac{\pi ٢ ز}{١٠})$ جد ما يأتي:

ارسم الموجة التي تمثّل: الحركة الاهتزازية، الزمن الدوري، السعة، الإزاحة عند اللحظة ز= ١,٢٥ ث.

الحل: ف(ز) = ١٢ حا $(\frac{\pi ٢ ز}{١٠})$

= ١٢جا ($\frac{\pi ٢ \times ١٠٢٥}{١٠}$) = ١٢ جا($\frac{\pi}{٤}$) = $\frac{١٢}{\sqrt{٢}}$

---

٤ إذا كان عدد ساعات النهار في إحدى المدن يُعطى بالعلاقة: ق(ن)= ٣ حا $(\frac{\pi ٢}{٣٦٥}$ ن) +١٢ حيث:(ن) عدد الأيام بعد ٢١ اذار. في أيّ يوم يكون عدد الساعات في تلك المدينة $١٠\frac{١}{٣}$؟

الحل:ق (ن) = ٣حا $(\frac{\pi ٢}{٣٦٥}$ ن) +١٢ = $١٠\frac{١}{٣}$

جا $(\frac{\pi ٢}{٣٦٥}$ ن) = $\frac{١}{٣}$

ن= ٢١٠ = $\frac{١٢}{\sqrt{٢}}$ و $\frac{\pi ٢}{٣٦٥}$

ن= $\frac{٣٦٥ \times ٧}{١٢}$ = ٢١٢,٩١ يوم بعد ٢١ اذار

+١٠ نيسان+٣١ ايار+٣٠+٣١ +٣١ +٣٠ +٣١ تشرين أول +١١تشرين ثاني

الجواب : ١١/١١ ، ١٢/ ١١(تشرين ثاني)

ن = ٣٣٠ = $\frac{\pi\ ١١}{٦}$ $\frac{\pi\ ٢}{٣٦٥}$

ن= $\frac{٣٦٥ \times ٧}{١٢}$ = ٣٣٤,٦ يوم بعد ٢١ آذار .

---

٥ تُسمّى الأصوات التي يكون ترددها أقل من المستوى الذي يسمعه الإنسان الأصوات تحت السمعية، ويمكن للفيلة سماع الأصوات تحت السمعية التي يصل ترددها إلى ٥ هيرتز ، (علماً بأنّ طول الدورة = مقلوب التردد(هيرتز) جد طول الدورة التي تعبّر عن موجات الصوت.

افرض أنّ السعة = وحدة واحدة اكتب قاعدة اقتران الجيب الذي يمثّل موجة الصوت : ص كاقتران في الزمن س ثم مثله بيانياً.

---

٦ يتمثل فرق الجهد الكهربائي الخارج من أحد الأجهزة الكهربائية بين: [- ١٥٠ ، ١٥٠] فولت بتردد مقداره ٥٠ دورة في الثانية، اكتب قاعدة الاقتران الذي يمثّل فرق الجهد في الزمن ث بيانياً ، افرض أنّه عندما ث=٠ فرق الجهد = ١٥٠.

---

٧ يدور أحد لاعبي الجمباز على جهاز ألعاب بزاوية ٢٠٠ °. ارسم هذه الزاوية في الوضع القياسي، وأوجد قياسها بالتقدير الدائري.

---

٨ قمر صناعي يدور حول الأرض في مسار دائري دورة كاملة كل ٣ ساعات، إذا كان طول نصف قطر الأرض يبلغ تقريباً ٦٤٠٠ كم وبعد القمر عن سطح الأرض ٣٦٠٠كم . فأوجد المسافة التي يقطعها القمر خلال ساعة واحدة مقرباً الناتج لأقرب كيلومتر.

الوَحْدة الخامسة

أهداف الوحدة:

الوحدة	مستويات الأهداف					
	المعرفة	التكرار	التطبيق	التكرار	الاستدلال	التكرار
انشاءات هندسية (١)	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم الهندسة الإنشائية .	١	أن يثبت الطالب الإنشاء الهندسي بالأدلة والبراهين الرياضية.	٤	أن يوظف الإنشاءات الهندسية في حل مسائل حياتية.	١
	أن يتعرف الطالب إلى آلية تنصيف قطعة مستقيمة.	٢	*ان يستخدم الطالب الفرجار وحافة مستقيمة في:		أن يوظف الإنشاءات الهندسية في إثبات نظريات هندسية.	٢
	أن يتذكر الطالب مفهوم الزاوية وعناصرها.	١	أ) تنصيف قطعة مستقيمة.	٢	أن يوظف الإنشاءات الهندسية في تمثيل لحاصل ضرب العددين أ ، ب.	٢
	أن يتعرف الطالب إلى آليّة تنصيف زاوية.	١	ب) تنصيف زاوية.	٢		
	أن يتذكرالطالب مفهوم المستقيمات المتوازية.	١	جـ) رسم مستقيم موازٍ لمستقيم اخر من نقطة معلومة.	١	أن يحاول تثليث زاوية بالإنشاءات الهندسية.	١
	أن يتعرف الطالب إلى آليّة رسم مستقيم موازٍ لآخر.	١			أن يحاول تقسيم قطعة مستقيمة معطاة إلى عدد من القطع المتساوية.	٢
	أن يتعرف الطالب إلى إنشاء حاصل ضرب وناتج قسمة عددين هندسياً.	١				
انشاءات هندسية (٢)	أن يذكر الطالب الجذور الصماء كأعداد غير نسبية.	١	أن يمثل الطالب الجذور الصماء على خط الأعداد هندسياً.	٤	أن يوظف الإنشاءات الهندسية في إثبات نظريات هندسية.	٢
	أن يتعرف الطالب إلى آليّة إقامة عمود على مستقيم من نقطة واقعة عليه .	١	أن يقيم الطالب عموداً على مستقيم من نقطة واقعة عليه .	٣	أن يوظف الإنشاءات الهندسية في حل مسائل حياتية.	١
	أن يتعرف الطالب إلى آليّة إنزال عمود على مستقيم من نقطة خارجة عنه.	١	أن ينزل الطالب عموداً على مستقيم من نقطة خارجة عنه.	٢		

المثلث	أن يذكر الطالب خصائص المثلث المتساوي الأضلاع والمثلث متساوي الساقين.	٢	أن ينشئ مثلثاً متساوي الساقين هندسياً.	٣	أن يرسم مثلثات عدة متساوية الساقين على قطعة مستقيمة معطاة ويجد العلاقة بينها.	٢
	أن يذكر الطالب مفهوم محور التماثل.	١	أن ينشئ مثلثاً متساوي الأضلاع هندسياً.	٢	أن يرسم مثلثاً ذهبياً تقريباً.	١
	أن يتعرف إلى آلية رسم مثلث متساوي الساقين.	١	أن يحدد نوع مثلث مرسوم بالحافة المستقيمة والفرجار.	١	أن يوظف الإنشاءات الهندسية في حل مشكلات حياتية.	١
	أن يتعرف إلى آلية رسم مثلث متساوي الأضلاع.	١				
	أن يتعرف إلى مفهوم المثلث الذهبي.	١				
	أن يتعرف القطعة المتوسطة في المثلث.	١	أن يرسم قطعاً متوسطة لمثلث مرسوم .	١	أن يستنتج العلاقة بين طوليّ جزأي القطعة المتوسطة.	١
			أن يجد طول قطعة متوسطة في مثلث معلوم باستخدام نظرية القطع المتوسطة.	٦	أن يحدد طول قطعة متوسطة في مثلث باستخدام نظرية القطع المتوسطة.	٣
رسم مضلعات منتظمة	أن يتعرف الطالب إلى النجمة الخماسية	١	أن يجد قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم.	٢	أن يوظف الإنشاءات الهندسية في حل مشكلات حياتية.	١
	أن يتعرف الطالب إلى آليّة إنشاء سداسياً منتظماً.	١	أن يرسم سداسياً منتظماً إذا علم فيه ضلع باستخدام الحافة المستقيمة والفرجار.	٢		
	أن يتعرف الطالب إلى آليّة إنشاء أي مضلع منتظم.	١	أن يرسم مضلعاً منتظماً إذا علم أحد أضلاعه.	٢		
			أن يرسم نجمة خماسية باستخدام الحافة المستقيمة والفرجار.	١		
تكافؤ الأشكال الهندسية	أن يذكر الطالب قوانين مساحات الأشكال الهندسية.	١	أن يستنتج العلاقة بين مفهومي التكافؤ والتطابق في الاشكال الهندسية .	١	أن يوظف التكافؤ في حل مسائل هندسية.	٢
	أن يتعرف الطالب مفهوم تكافؤ الأشكال الهندسية .	١	ان يرسم اشكالاً هندسية متكافئة على اللوحة الهندسية.	٤	أن يبرهن على صحة بعض العبارات هندسياً.	٢
	أن يتعرف إلى نظريات تكافؤ الأشكال الهندسية.	٤	أن يرسم أكبرعدد ممكن من الأشكال المكافئة لشكل معطى .	٢		
			أن يجد أشكالاً هندسية متكافئة في رسم معطى.	٢		
تمارين عامة				٤		٢
		٢٩		٥١		٢٦

تحضير درس: رسم مضلعات منتظمة

عدد الحصص: ٤

الأهداف

١- أنْ يتعرّف الطالب إلى خواص السداسي المنتظم.
٢- أنْ يتعرّف الطالب إلى النجمة الخماسية .
٣- أنْ يتعرّف الطالب إلى آليّة إنشاء سداسيّ منتظم.
٤- أنْ يتعرّف الطالب إلى آليّة إنشاء أي مضلع منتظم.
٥- أن يرسم سداسيّاً منتظماً إذا عُلم فيه ضلع باستخدام الحافة المستقيمة والفرجار.
٦- أن يرسم مضلعاً منتظماً إذا عُلم أحد أضلاعه.
٧- أن يرسم نجمة خماسية باستخدام الحافة المستقيمة والفرجار.
٨- أن يوظف الإنشاءات الهندسية في حل مشكلات حياتية.

المهارات

١- استخدام الحافة المستقيمة والفرجار لرسم القطع المستقيمة والفرجار بدقة وإتقان.
٢- رسم سداسي منتظم رُسم أحد أضلاعه.
٣- رسم أي مضلع منتظم رُسم أحد أضلاعه.
٤- رسم النجمة الخماسية.
٥- رسم المربع بالطريقة العامة لرسم المضلعات المنتظمة.
٦- رسم المربع بطريقة الدروس السابقة (إقامة عمود على قطعة مستقيمة ، ونقل قطعة مستقيمة).

الخبرات السابقة:

- مفهوم المضلع المنتظم.
- مجموع قياسات زوايا المضلع .
- قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم.
- الأشكال الهندسية التي تصلح لتغطية مساحة بالكامل (يصلح للتبليط).
- استخدام الأدوات الهندسية (الحافة المستقيمة والفرجار) في رسم القطع المستقيمة والأقواس

المفاهيم الخاطئة المتوقعة:

المفاهيم الخاطئة والصعوبات المتوقعة	حلول مقترحة
الصعوبة في استخدام الأدوات الهندسية بدقة وإتقان.	التركيز على تنفيذ الرسومات بصورة فردية، ثم مناقشتها مع زملائهم ، ومتابعة الطلبة أثناء العمل.
الصعوبة في رسم المضلع المنتظم بالطريقة العامة.	التركيز على تنفيذ الأنشطة عملياً وفي مجموعات غير متجانسة لإتاحة الفرصة لتعلم الأقران . تكليف الطلبة برسم مضلعات غير الواردة في الأنشطة. عرض الفيديو في الرابط نهاية الدرس، ومشاهدة خطوات تنفيذ الرسم.
قد يعتقد الطلبة أنّ أي مضلع منتظم يصلح لتغطية مساحة بالكامل.	إعداد قطع من الكرتون أو (السولو) لأشكال خماسية منتظمة ، وسباعي منتظم وإعطاء الطلبة فرصة محاولة التبليط والاكتشاف.

أصول التدريس:

المحتوى العلمي:

- مفهوم المضلع المنتظم.
- خصائص السداسي المنتظم.
- مجموع قياسات زوايا المضلع .
- قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم.
- رسم السداسي المنتظم بطريقتين مختلفتين.
- رسم المضلع المنتظم بالطريقة العامة.
- رسم النجمة الخماسية.

الاستراتيجيات التعليمية:

- حوار ومناقشة؛ لتوضيح السياق الحياتي وحله، توضيح خصائص السداسي المنتظم.
- عمل فردي؛ لحل الأسئلة الإضافية بداية الحصة، وحل أسئلة تمارين ومسائل ١-٣.
- العصف الذهني؛ لفهم خصائص السداسي المنتظم وتفسيرها.
- الاستقصاء الموجه؛ لإثبات خصائص السداسي المشار إليها في بند «أتعلم».
- استراتيجية(Think, Pair, Share)؛ لمناقشة النشاط الثاني.

- تنفيذ النشاط الثالث على شكل مجموعات ثنائية.
- عمل تعاوني: مجموعات غير متجانسة (٤-٦) طلاب في المجموعة لدراسة المثال ١ وتنفيذه، ومناقشة تمارين ومسائل ٤،٥.

استخدام جهاز العرض LCD ، وشبكة الإنترنت لعرض الفيديوهات المشار إليها في الروابط الإلكترونية في نهاية الدرس وروابط أخرى.

آليات التقويم

- ملاحظة إجابات الطلبة وتفاعلهم، ويمكن استخدام بعض أدوات الملاحظة الصفية.
- ملاحظة تفاعل الطلبة في المجموعات وتوظيف نموذج تقييم العمل التعاوني.
- حل بعض تمارين الكتاب كتقويم تكويني بعد كل هدف.
- تكليف الطلبة تلخيص خطوات الطريقة العامة لرسم المضلع المنتظم .
- حل ما تبقى من تمارين الدرس وظيفة بيتية تُناقش في حصة لاحقة.
- تكليف الطلبة رسم مضلعات منتظمة غير الواردة في التدريبات كأنشطة إضافية للتدريب.
- تكليف الطلبة الرجوع إلى الروابط الإلكترونية في نهاية الدرس لمشاهدة الفيديو، والبحث عن طرق أخرى لرسم المضلعات المنتظمة، وعرض جزء منها في الحصة.

تنفيذ الدرس

التهيئة:

- تهيئة البيئة الصفية، تهوية الغرفة الصفية، تفقد الإضاءة، الاطمئنان على الطلبة.
- مناقشة النشاط الأول من كتاب الطالب والتركيز على طبيعة وجمال فلسطين، حيث: تنوُّع المُناخ ، تنوُّع المزروعات وخاصة الأزهار والورود؛ ما يسمح بإنتاج أنواع مختلفة من العسل ، وعلى فترات طويلة من السنة، توجيه السؤال حول أنواع العسل الذي ينتج في فلسطين وفوائده (يمكن تركه واجباً للبحث عنه في شبكة الإنترنت أو التوجه إلى الأهل، أو ذوي الخبرة في الموضوع والحصول على المعلومات، ويناقش في الحصة التالية).
- تكليف الطلبة حل النشاط الأول على شكل مجموعات، يقوم المعلم بمتابعة الطلبة أثناء الحل والتحقق من مشاركة الجميع في النقاش والحل.
- استخدام أسلوب العصف الذهني لتذكير الطلبة بطريقة إيجاد مجموع زوايا المضلع عن طريق تقسيمه إلى مثلثات، ومن ثم التوصل إلى قاعدة مجموع زوايا المضلع.

العرض:

- استخدام أسلوب الحوار والمناقشة وطرح الأسئلة، والاستقصاء الموجّه في مناقشة مفهوم المضلع المنتظم ، والتوصل الى قانون قياس الزاوية الداخلية للمضلع.
- إعداد أمثلة إضافية على المضلعات المنتظمة:

- ما مجموع قياسات الزاوية الداخلية للمضلع التُّساعي المنظم؟ (مستوى متدنٍ)
- ما عدد أضلاع الشكل الذي مجموع قياسات زواياه ١٨٠٠°؟ (مستوى متوسط)
- ما اسم المضلع المنتظم الذي مجموع قياسات زواياه ٩٠٠°؟ (مستوى متوسط)
- ما هو المضلع المنتظم الذي قياس زاويته الداخلية١٤٤°؟ (مستوى عالٍ)
- هل يمكن رسم مضلع منتظم قياس زاويته الداخلية ١٥٠°؟ (مستوى عالٍ)
- وتكليف الطلبة حلها بشكل فردي. ومتابعة حلولهم.
- استخدام استراتيجية (Think, Pair, Share) في مناقشة النشاط الثاني.
- تكليف الطلبة حل السؤال الأول /أ بشكل فردي والتحقق من فهمهم لما شرح.
- استخدام أسلوب الحوار والمناقشة وطرح الأسئلة في تذكر المضلعات المنتظمة التي وردت في الوحدة، ويمكن للطالب رسمها بالخبرات السابقة وهي المثلث متساوي الأضلاع، والمربع)، والتوصل إلى أهمية تعلم طريقة عامة للمضلعات المنتظمة بشكل عام.
- تكليف الطلبة برسم المربع بالطرق السابقة (إقامة عمود ونقل قطعة).
- تنفيذ النشاط الثالث على شكل مجموعات ثنائية بحيث يحاول الطلاب اتباع الخطوات، وإكمال الرسم. التنويه إلى أنّ هذه الطريقة خاصة بالسداسي المنتظم.
- تكليف الطلبة رسم سداسي منتظم بطول ضلع مختلف وبشكل فردي.
- التقديم لأهمية التعرف إلى طريقة عامة لرسم أي مضلع منتظم عُلم أحد أضلاعه.
- استخدام أسلوب المجموعات ٤-٦ ، مجموعات غير متجانسة لمناقشة المثال الأول، متابعة الطلبة أثناء العمل والتحقق من مشاركة الجميع، واستخدام نموذج تقييم عمل الطلبة في العمل التعاوني لتقييم أعمالهم (النموذج المرفق).
- مناقشة جماعية للمثال وتنفيذه على السبورة، مراعاة توزيع الأدوار أثناء تنفيذ الرسم.
- تكليف الطلبة حل السؤال ٢ بطريقة الدرس بشكل فردي، وعرض رسوماتهم.
- تكليف أحد الطلبة تنفيذ الرسم على السبورة مع إتاحة الفرصة لاختيار زميل يساعده في استخدام الأدوات.
- تكليف جميع الطلبة كتابة خطوات رسم المضلعات المنتظمة ، وقراءة جزء من كتاباتهم وتثبيت الخطوات .
- استخدام العصف الذهني في تحديد مركز الدائرة ونصف قطرها التي سوف تمر برؤوس المضلع المنتظم.
- استخدام استراتيجية think, pair share في مناقشة النشاط الثالث ورسم الشكل السباعي المنتظم.
- التوصل الى التعميم وقراءته ومناقشته.
- تكليف الطلبة حل السؤال ٣ من تمارين ومسائل بشكل فردي. ومتابعة أعمالهم.
- تكليف الطلبة حل تمارين الوظيفة ٤،٥ تناقش في الحصة التالية.

الإغلاق والتقويم:

- تكليف الطلبة كتابة ما تعلموه في نهاية الحصة وما لم يتعلموه (Exit Slip) ثم جمع الأوراق وقراءتها لأخذ التغذية الراجعة حول تعلم الطلبة والإفادة منها.
- تكليف الطلبة كتابة تلخيص لأبرز ما تعلموه في نهاية الحصة وإعطاء الفرصة لطالبين أو ثلاثة لقراءة كتاباتهم، ويمكن استخدام هذه الطريقة بداية الحصة، وتكليفهم كتابة ما تعلموه في الحصة السابقة وقراءة كتابات البعض.
- تكليف الطلبة بالرجوع إلى شبكة الإنترنت والبحث عن طرق أخرى لرسم المضلعات وكتابة ملخص.
- حل أجزاء من التمارين كتقويم تكويني بعد كل نشاط.
- حل بقية الأسئلة في صفحة التمارين وظيفة بيتية.
- تكليف الطلبة بتبليط مساحة معطاة بنوع أو أكثر من المضلعات المنتظمة.

نموذج تقييم الطلبة عند تنفيذ إنشاء هندسي

الرقم	الأداء	الدرجة			
		دائماً	غالباً	أحياناً	نادراً
١	يختار الأداة المناسبة للرسم.				
٢	يستخدم الأدوات الهندسية بشكل صحيح.				
٣	يطبق خطوات الرسم بالتسلسل وكما هو وارد في النشاط.				
٤	ينفّذ الرسم بالشكل الصحيح.				
٥	يراعي النظافة والنواحي الجمالية في الرسم.				

حلول الأنشطة:

أفكر
صفحة ٥١

هل يمكن تقسيم قطعة مستقيمة إلى ٤ أجزاء متساوية؟

يمكن تقسيمها إلى ٤ أجزاء متساوية، تنصف أوّلاً إلى قطعتين متساويتين، ثم تنصّف القطعتين الناتجتين وبالتالي نحصل على ٤ أجزاء متساوية، وبالطريقة نفسها يمكن تقسيم أي قطعة مستقيمة إلى (٢ ن) من القطع المتساوية.

هل يمكن تقسيم قطعة مستقيمة إلى ٥ أو ٦ أجزاء متساوية بالطريقة نفسها؟ لا يمكن تقسيمها بالطريقة السابقة إلى ٥ أو ٦ أجزاء متساوية. يمكن تقسيمها بطريقة مختلفة وذلك بالرجوع إلى الرابط:

html.https://www.mathsisfun.com/geometry/construct-segment٣

أفكر
صفحة ٥٢

هل يمكن تثليث زاوية ما (تقسيمها إلى ثلاث زوايا متساوية في القياس)؟ ابحث في ذلك.

لا يمكن تثليث الزاوية بشكل عام ، يمكن تثليث الزاوية القائمة بالرجوع إلى الرابط:

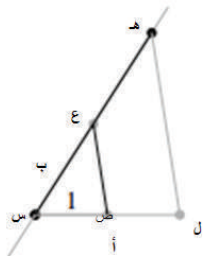
https://www.youtube.com/watch?v=mH2aiHeUHM8

نشاط ٨
صفحة ٥٤

أوضح كيف أنّ طول س هـ = أ ب

المثلث س ص ع يشابه المثلث س ل هـ

$$\frac{\text{س ع}}{\text{س ص}} = \frac{\text{س هـ}}{\text{س ل}} \leftarrow \frac{\text{ب}}{١} = \frac{\text{س هـ}}{\text{أ}} \leftarrow \text{س هـ} = \text{أ ب}$$



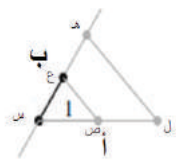
نشاط ٩
صفحة ٥٤

تمثيل ناتج قسمة عددين هندسياً.

إذا كانت س ل = ٢ وحدة ، س هـ = ب وحدة ، س ص = وحدة واحدة. أبيّن أنّ: $\text{س ع} = \frac{\text{ب}}{٢}$.

المثلثان س ص ع، س ل هـ متشابهان

$$\frac{\text{س هـ}}{\text{س ل}} = \frac{\text{س ع}}{\text{س ص}} \leftarrow \frac{\text{ب}}{٢} = \frac{\text{س ع}}{١} \leftarrow \text{س}$$



نشاط ٣
صفحة ٦٣

كم مثلثاً متساوي الساقين يمكن رسمه على القاعدة أب؟ أوضح العلاقة بين رؤوس هذه المثلثات. يمكن رسم عدد لا نهائي من المثلثات متساوية الساقين من الجهتين، بحيث تقع رؤوس هذه المثلثات جميعها على العمود المنصّف للقطعة المستقيمة أب.

كم مثلثاً متساوي الأضلاع يمكن رسمه على القطعة أب؟ يمكن رسم مثلثين متساويي الأضلاع من الجهتين.

يمكن رسم ١٣ متوازياً مختلفاً يكافئ المتوازي المرسوم ويشترك معه في القاعدة.

أسئلة إثرائية:

١ باستخدام الحافة المستقيمة والفرجار، ارسم الزوايا الآتية موضحاً خطوات الرسم.

٧٥°، ١٢٠°، ١٠٥°، ٥، ٣٧°

---

٢ ارسم المثلث س ص ع القائم الزاوية في ص مستخدماً الحافة لمستقيم والفرجار، نصف س ع في م.

ارسم ص م، هل م س = م ص = م ع؟

ارسم مثلثات أخرى قائمة وكرر نفس الإنشاء. وتحقق هل دائماً م س = م ص = م ع.

---

٣ سعد وسعيد جاران اتفقا على عمل حديقة منزلية على سطح بيت كلّ منهما، وقبل العمل في الحديقة أرادا عمل حماية من الحديد والخشب تحيط السطحين ، شكل سطح منزل سعد مربع ،أمّا سطح منزل سعيد فمستطيل إذا تساوى محيط كل من السطحين هل يعني ذلك أنّ مساحة منزليهما متساوية؟

الحل: ليس بالضرورة مثال إذا كان طول ضلع مربع ٥سم فإن محيطه =٢٠ سم، وإذا كان مستطيل بعداه ٢سم ، ٨سم فإن محيطه = ٢٠سم أيضاً، لكن تختلف المساحة ، مساحة المربع =٢٥ سم^{٢} اما مساحة المستطيل ١٦سم^{٢}.

الحل جبرياً:

مربع طول ضلعه س: محيطه ٤سم: مساحته س^{٢}

مستطيل طوله م وعرضه ل: مساحته = ل×م محيطه ٢ل +٢م

إذا كان محيط المربع = محيط المستطيل

فإن: ٤س = ٢م +٢ل

$س = (\frac{م}{٢} + \frac{ل}{٢})^{٢}$

إذا كانت المساحتان متساويتين : س^{٢} = ل×م

$(\frac{م}{٢} + \frac{ل}{٢})^{٢} = ل \times م$

$ل^{٢} + ٢ل م + م^{٢} = ٤ م ل$

$ل^{٢} - ٢ل م + م^{٢} = ٠$

$(ل - م)^{٢} = ٠$

ل=م أي أنّ المستطيل بعداه متساويان (مربع)

---

٤ سناء طالب في الصف العاشر، اشترت عصفوراً، وأرادت تصميم قفص له، بحيث تكون جوانبه على شكل منشور خماسي منتظم يعلوه هرم خماسي قائم ، باستخدام الإنشاءات الهندسية ساعد سناء في إنشاء القفص بأطوال جانبية وارتفاع مناسب .

---

٥ باسم بنّاء في حاجة لعمل درج في مخزن بارتفاع ٢م عن سطح الأرض بزاوية ٣٠° باستخدام الإنشاءات الهندسية. ساعد باسماً في اختيار عدد مناسب لدرجات هذا المخزن.

---

٦ في غرفة أبعادها مربعة الشكل طولها (٤م)، يريد مهندس ديكور وضع خزانة عرضها ٢ متر، ولكنه لا يريد أن يعرقل بابين على جانبيّ الحائط، عرض كل منهما ٩٠ سم. ارسم شكلاً توضيحياً يبيّن أنسب مكان للخزانة في هذه الغرفة.

---

٧ أراد عزيز أن يستخدم بلاطاً على شكل مثلثات منتظمة طول ضلعها ٢٠ سم في تبليط غرفة مربعة أبعادها ٤م و٤ أمتار هل يستطيع ذلك دون الحاجة إلى قص بعض البلاطات أو إلى استخدام أشكال أخرى للبلاط ؟

لا يمكن؛ لأنّ ارتفاع المثلث سوف يكون تقريباً ١٧ سم، وهو ليس من قواسم ٤٠٠ (٤ أمتار)

---

٨ يمتلك محمد قطعة أرض مميزة ، مساحتها ٣٦ كم٢ على شكل مثلث متساوي الساقين قاعدته ٦كم ، وارتفاعه ١٢ دونماً. والمميز في هذه الأرض أنّ جوانبها (أضلاعها) الثلاثة تقع على ٣ طرق فإذا أراد أن يقسم هذه الأرض على أولاده الأربعة بالتساوي، بحيث تكون لديه أربع قطع ذات مساحة متساوية، وكل قطعة فيها واجهة مطلة على إحدى الطرق. كيف يمكن أن يقسم هذه الأرض ؟

الوَحْدة السادسة

أهداف الوحدة:

الوحدة	مستويات الأهداف					
	المعرفة	التكرار	التطبيق	التكرار	الاستدلال	التكرار
الأسهم	أن يتعرف الطالب مفهوم السهم.	١	أن يجد الطالب مقدار ربح السهم.	٢	أن يوظف الطالب الأسهم في حلّ مسائل حياتية.	١
	أن يتعرف الطالب مفهوم القيمة الاسمية للسهم.	١	أن يجد الطالب القيمة الحالية للسهم.	٢		
	أن يتعرف الطالب مفهوم القيمة الحالية للسهم.	١	أن يجد الطالب النسبة المئوية الفعلية للربح في الأسهم.	٢		
	أن يتعرف الطالب مفهوم النسبة المئوية الفعلية للربح في الأسهم.	١				
السندات	أن يتعرف الطالب مفهوم السند	١	أن يحسب الطالب الربح السنوي للسندات.	٢		
	أن يتعرف الطالب مفهوم الربح السنوي للسند.	١	أن يحسب الطالب الربح الكلي للسندات.	٢	أن يوظف الطالب السندات في حل مسائل حياتية.	٢
	أن يتعرف الطالب مفهوم الربح الكلي للسند.	١	أن يحسب الطالب القيمة التجارية للسندات.	٢		
	أن يتعرف الطالب مفهوم القيمة الاسمية للسند.	١	أن يحسب الطالب القيمة الاسمية للسندات.	٢		
	أن يتعرف الطالب مفهوم القيمة التجارية للسند.	١				
التأمين	أن يتعرف الطالب مفهوم عقد التأمين.	١	أن يحسب الطالب ربح او خسارة شركة التأمين.	٧		
تمارين عامة		١		٤		١

المفاهيم الخاطئة والصعوبات المتوقعة:

الموضوع	الأخطاء الشائعة والصعوبات	طرق العلاج
الأسهم	قد يخطئ الطالب في: عدم التمييز بين القيمة الاسمية للسهم والقيمة الحالية حساب النسبة المئوية الفعلية للربح في الأسهم باستخدام القيمة الحالية.	تعريف كل من القيمة الاسمية والقيمة الحالية في بداية الحصص من قبل الطلبة . التركيز على القانون بأنه يستخدم القيمة الحالية .
السندات	قد يخطئ الطالب في: الخلط بين القيمة الاسمية للسند والقيمة التجارية للسند. حساب مقدار الربح عند بيع السند.	تكليف الطلاب ذكر تعريف كل من القيمة الاسمية والقيمة التجارية للسند . إعطاء تمارين ومسائل لإتقان هذه المهارة.
التأمين	قد يخطئ الطالب في: حساب ربح أو خسارة شركة التأمين.	كتابة القانون بشكل صحيح قبل البدء بالحل. الإكثار من التدريبات على المهارة.

تحضير درس: (٦ – ١) الأسهم

عدد الحصص: ٣

الأهداف

١- أنْ يتعرّف الطالب إلى مفهوم الأسهم.

٢- أنْ يتعرّف الطالب إلى القيمة الاسمية للسهم.

٣- أنْ يتعرّف الطالب إلى القيمة الحالية للسهم

٤- أنْ يتعرّف الطالب إلى مفهوم النسبة المئوية الفعلية للربح في الأسهم.

٥- أن يجد الطالب مقدار الربح في الأسهم في نهاية العام.

٦- أن يجد الطالب النسبة المئوية الفعلية للربح في الأسهم.

٧- أن يجد الطالب القيمة الحالية للسهم.

٨- أن يستخدم الطالب الأسهم في حل أسئلة على السياقات الحياتية.

المهارات

١- حساب ربح الأسهم.

٢- حساب النسبة المئوية الفعلية للربح.

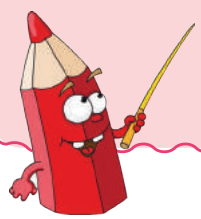
٣- استخدام الأسهم في حل الأسئلة المرتبطة بالسياقات الحياتية.

٤- إيجاد القيمة الحالية للسهم.

٥- قراءة البورصة وتفسيرها.

الخبرات السابقة:

- الربح البسيط، النسبة المئوية، النسبة والتناسب، حل المعادلات.



المفاهيم الخاطئة المتوقعة:

الأخطاء المفاهيمية المتوقعة	الحلول المقترحة
عدم التمييز بين القيمة الاسمية للسهم والقيمة الفعلية.	عند تنفيذ نشاط ٤ التركيز على التمييز بين القيمة الاسمية والقيمة الحالية، وحساب القيمة الحالية للأسهم.
استخدام الطالب القيمة الحالية للسهم عند حساب النسبة المئوية الفعلية للربح في الأسهم.	أثناء تنفيذ نشاط ٤ تذكير الطلبة أن الربح يعتمد على رأس المال الأصلي، وليس على القيمة الحالية للأسهم.

الصعوبات المتوقعة:

- عدم قدرة الطالب على حساب الربح إذا تغيرت قيمة السهم عن القيمة الاسمية، يمكن معالجة ذلك من خلال الإشارة أثناء تنفيذ الأنشطة إلى ارتباط الربح بالقيمة الاسمية.
- عدم قدرة الطالب على إيجاد القيمة الحالية للأسهم.
- عدم قدرة الطالب على إيجاد النسبة المئوية الفعلية للربح في الأسهم. عند تنفيذ نشاط ٤ التأكيد على أنّ النسبة المئوية الفعلية للربح تعتمد على مقدار الربح؛ لذلك نجد الربح أوّلاً ومن ثم نجد النسبة المئوية الفعلية للربح.
- عدم القدرة على حساب الربح عندما يكون هناك علاوة إصدار للأسهم.

أصول التدريس:

أولاً- المحتوى العلمي:

الأسهم ، القيمة الاسمية، القيمة الفعلية ، علاوة الاصدار، الربح ، النسبة المئوية الفعلية للربح في الأسهم، البورصة، الشركات المساهمة، سعر التداول، نسبة التغيير في سعر التداول.

ثانياً- الاستراتيجيات التعليمية:

- تحفيز الطلبة للمشاركة في الدرس من خلال استراتيجية العصف الذهني، وطرح أسئلة عامة عن الرياضيات المالية، البورصة، ثم أكثر تخصيصاً عن الأسهم (مع ضرورة تقبل الإجابات مهما كانت).
- استخدام الحوار والمناقشة للتحقّق من فهم المحتوى وصحة الحل(بعد الانتهاء من تنفيذ أي نشاط، مثال، سؤال، وفي التقويم الختامي).
- استخدام استراتيجية التعلم التعاوني أثناء تنفيذ نشاط ١ مع ضرورة طرح اسئلة لتوضيح طريقة عمل البورصة، وأهميتها، وكيفية الاستفادة منها في عمليات بيع الأسهم وشرائها.

- استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في تنفيذ نشاط ٢.
- يكلف المعلم الطلبة تنفيذ س١ فردياً . وتعيين س٣ واجباً بيتياً.
- عمل مسابقة لتنفيذ نشاط ٣ على السبورة.
- استخدام استراتيجية (الكرسي الساخن)؛ للتحقق من فهم الطلبة المحتوى المعروض، وخطوات الحل، والطريقة المنطقية في التفكير ويمكن استخدامها أثناء تنفيذ الأنشطة المختلفة (نشاط ٤).
- استخدام الوسائل الحسية (الصوتيات والمرئيات) من خلال استخدام وسائل العرض واللوح الذكي أثناء تنفيذ الدرس (عند الحاجة).
- يمكن استخدام استراتيجية (جيكسو) لتنفيذ س ٢ من أسئلة الكتاب، أو استراتيجية التعلم التعاوني.

آليّات التقويم:

يمكن إجراء التقويم من خلال: الملاحظة المباشرة ، الورقة والقلم (حل الأسئلة والاختبارات)، مراجعة الذات(التأمل الذاتي للطالب وتدوين تأملاته في دفتر التأملات، عمل ملخصات، عمل خرائط مفاهيمية) ، مصفوفة التقويم (الروبرك).

تنفيذ الدرس

التهيئة:

تهيئة البيئة الصفية (ترتيب المقاعد حسب الحاجة)، تهوية الصف ، تفقّد الإضاءة، الاطمئنان على الطلبة، تفقد الحضور والغياب.

عرض الفيديو: (https://www.youtube.com/watch?v=gTypkFMzQlQ) في بداية الحصة، ومن ثم إجراء المناقشة لتعريف الطلبة بالبورصة.

مناقشة النشاط الأول الوارد في الكتاب المقرر من خلال المجموعات غير المتجانسة، وطرح أسئلة مناسبة على الصورة الواردة في النشاط الأول(ماذا ترى في الصورة؟ ماذا نعني بالشركة المساهمة؟ ما أهمية تأسيس شركات مساهمة؟...)، يركز المعلم أثناء تنفيذ النشاطات الجماعية على ضرورة مشاركة جميع الطلبة بالنقاشات والحوارات الدائرة، وضبط الوقت.

تكليف كل مجموعة من المجموعات غير المتجانسة إحضار نشرة عن أسعار الأسهم في فلسطين في أشهر مختلفة (كل مجموعة تحضر نشرة مختلفة عن الأخرى) ومقارنة الأسعار، وتحديد التغيرات التي حصلت على الأسهم سواء زيادة أو نقصان أو ثبات، ومناقشة النتائج.

تحفيز الطلبة للمشاركة من خلال توجيه الأسئلة المباشرة ، واستخدام استراتيجية العصف الذهني أثناء النقاش (يجب على المعلم تقبّل الإجابات كافة، بغض النظر صحيحة كانت أو خاطئة).

العرض:

- تكليف الطلبة ومن خلال المجموعات غير المتجانسة تنفيذ نشاط ٢ من أنشطة الكتاب المقرر، ومن ثم تكليف طالب من هذه المجموعات مناقشة النتائج التي توصلوا إليها، وكتابة هذه النتائج على السبورة.
- تكليف الطلبة حل س ١ من أسئلة الكتاب المقرر بشكل فردي لمدة دقيقتين، يتفقد المعلم الطلبة أثناء تنفيذ الحل، ويتابع حلولهم ويصححها ويقدم لهم التغذية الراجعة. ثم يطلب إلى كل طالبين على المقعد مناقشة خطوات الحل . يكلف المعلم أحد الطلبة عرض الحل على السبورة. (يعيّن المعلم س ٣ واجباً بيتيّاً)
- يحضر المعلم أوراق A3 بعدد المجموعات غير المتجانسة ، يوزّع الأوراق على المجموعات، ثم يجري مسابقة لتنفيذ نشاط ٣ من أنشطة الكتاب المقرر، يراقب المعلم الطلبة أثناء تنفيذ النشاط للتحقق من مشاركة جميع الطلبة أثناء التنفيذ، المجموعة الفائزة هي المجموعة التي تنهي أوّلاً بصورة صحيحة، وتكون هناك مشاركة فاعلة من جميع أعضائها في النقاش والحل. يمكن للمعلم استخدام مصفوفة التقدير(روبرك) للتقويم.
- يعرض المعلم قاعدة حساب «النسبة المئوية الفعلية للربح في الأسهم» على السبورة ويجري نقاشاً حول كيفية استخدام القانون في الحل ومتطلباته.
- تنفيذ النشاط الرابع من أنشطة الكتاب المقرر من خلال المجموعات غير المتجانسة، ويقوم المعلم بمتابعة الطلبة أثناء التنفيذ ومناقشتهم بالحل، والتأكيد على ضرورة المشاركة من الجميع. يتابع المعلم عمل المجموعات ويلاحظ مدى انخراط الطلبة بالنقاشات الدائرة، ويرصد الأخطاء الشائعة، ومن ثم يناقش الحل على السبورة. (يمكن أن يستخدم المعلم استراتيجية الكرسي الساخن للتحقق من فهم الطلبة لخطوات الحل وللمفاهيم الواردة في النشاط).
- يكلف المعلم الطلبة من خلال المجموعات غير المتجانسة حل س ٢ من أسئلة الكتاب المقرر، حيث يتم توزيع الأدوار بين الطلبة وكل طالب يختار الدور الذي يناسبه، بعد ثلاث دقائق، يبدل المعلم الطلبة اصحاب الدور نفسه في المجموعات المختلفة، ويناقش كل طالب مع مجموعته الجديدة النتائج التي توصل إليها مع مجموعته، يرصد المعلم تفاعل الطلبة، ويدون ملحوظاته عن النقاشات الدائرة، ومن ثم يكلف المعلم طالباً من كل مجموعة يتحدث عن دوره وعن النتائج التي توصل إليها مع مجموعته.

الإغلاق والتقويم:

- طرح الأسئلة الشفوية على الأهداف التي تم التطرق إليها في هذه الحصة، ومتابعة استجابات الطلبة ورصدها.
- تكليف الطلب كتابة ملخصات عن المحتوى الذي تم التطرق إليه وخطوات الحل.
- تكليف الطلبة كتابة تأملاتهم في دفتر التأملات.
- إعداد اختبار قصير .
- تعيين واجب بيتي.
- تكليف الطلبة عمل لوحات فيها نشرات عن تداول الأسهم في بورصة فلسطين، وفي البورصات العالمية.

أسئلة إثرائية:

١ اشترى مأمون ٥٠٠ سهم في شركة للأدوية ، إذا كانت القيمة الاسمية للسهم ١٠ دنانير ، وكانت تكلفة السهم مع العمولة ٤٠ ديناراً. وبعد مرور عام على شرائها وزعت الشركة أرباحاً نسبتها ٣٠ ٪ ،وبعد أن قبض مأمون الأرباح باع الأسهم بسعر السهم ٤٨دينارا ، فإذا كانت عمولة الوسيط عند البيع ١ ٪ فالمطلوب حساب ما يأتي:

أ- كلفة شراء الأسهم .

ب- القيمة الأسمية للأسهم التي اشتراها.

ج- الأرباح التي قبضها .

د- ثمن بيع الأسهم (قبل اقتطاع عمولة الوسيط).

هـ- عمولة الوسيط من عملية البيع .

و- ربح مأمون الصافي من عملية شراء الأسهم وبيعها .

ز- العائد على استثمار مأمون في هذه الأسهم .

الحل: أ- كلفة شراء الأسهم .

٤٠× ٥٠٠ = ٢٠٠٠٠ ديناراً

ب- القيمة الأسمية للأسهم التي اشتراها.

القيمة الاسمية = ١٠× ٥٠٠=٥٠٠٠ ديناراً

ج- الأرباح التي قبضها ٥٠٠×١٠×٣٠٪= ١٥٠٠

د- ثمن بيع الأسهم (قبل اقتطاع عمولة الوسيط)

٥٠٠× ٤٨ = ٢٤٠٠٠ ديناراً

هـ- عمولة الوسيط من عملية البيع .

٢٤٠٠٠×١٪=٢٤٠دينار

و- ربح مأمون الصافي من عملية شراء وبيع الأسهم .

ما دفعه مامون ٢٠٠٠٠ ، ربح من الشركة ١٥٠٠ ، خلاصة البيع بعد سنة ٢٤٠٠٠-٢٤٠= ٢٣٧٦٠دينارا

ربح مامون = ٣٧٦٠ + ١٥٠٠= ٥٢٦٠د ينارا

---

٢ أمّن رجل على سيارته بمبلغ ٣٠٠ دينار لمدة سنة واحدة، واتفق مع شركة التأمين على أن تدفع الشركة كامل الأضرار التي يتسبب بها صاحب السيارة للغير في حالة وقوع حادث، وكذلك نسبة٨٠ ٪ من قيمة الأضرار التي تلحق بسيارة المؤمّن له.

فإذا تسبَّب الرجل بحادث أدّى إلى إصابة سيارة أخرى بأضرار بلغت قيمتها (٢٠٠) دينار، وأُصيب سائقها وتم نقله إلى إحدى المستشفيات، حيث بلغت قيمة فاتورة علاجه (٣٠٠) دينار. وتعطّل هذا عن عمله أسبوعاً، كما بلغت قيمة الأضرار التي لحقت بسيارة المؤمِّن (٤٠٠) دينار، فإذا علمت أن الشركة مُلزمة بدفع (١٠٠) دينار أيضاً عن كل أسبوع بدل عطل السائق الآخر.

أوجد:

١) مجموع ما ستدفعه الشركة.

٢) مقداراربح شركة التأمين أو خسارتها.

◀ الحل: مجموع ما ستدفعه الشركة:

ما ستدفعه الشركة : ٢٠٠ + ٣٠٠ + ١٠٠ +(٤٠٠× ٨٠٪) =٩٢٠ ديناراً

مقدار ربح شركة التأمين أو خسارتها:

خسارة الشركة = ٩٢٠ - ٣٠٠ = ٦٢٠

---

٣ أمّن رجل على سيارته لدى إحدى شركات التأمين، وكان في عقد التأمين النصوص الآتية:

أ- تتكفل الشركة بإصلاح سيارة المؤمن عند حصول حادث، على أن يتحمل المؤمن ٢٠٪ من التكاليف.

ب- تتكفل الشركة بإصلاح أضرار السيارات الأخرى بنسبة ٧٥٪.

ج- تدفع الشركة تكاليف المعالجة في المستشفيات للمتضررين بنسبة ٨٠٪.

د- تدفع الشركة ١٠٠٠٠دينار عن كل وفاة تحدث لاسمح الله .

هـ- تتعهد الشركة بدفع عطل وضرر بواقع ٢٠ ديناراً يومياً ولمدة لا تزيد عن شهرين .

و- تتعهد الشركة بدفع قيمة السيارة المؤمَّن عليها إذا حصل تلف أدى إلى شطبها؛ أي أصبحت غير صالحة للسير على الطرق.

مستخدماً المعلومات الواردة أعلاه قم بحل الأسئلة الآتية :

- أمّن رجل على سيارته (عند شركة التأمين المذكورة أعلاه)، بمبلغ ٢٠٠٠٠ دينار ودفع قسط تأمين للشركة ١٠٠٠ دينار. كم المبالغ التي تدفعها الشركة في كل حالة مما يأتي:-

١) إذا عمل الرجل حادثاً أدى إلى عطل في سيارته فقط تتكلف إصلاحه٢٠٠ دينار.

٢٠٠× ٨٠٪ =١٦٠ ديناراً

٢) إذا تسبب بحادث أدى إلى إيذاء سيارة أخرى كلف إصلاحها ٦٠٠ دينار، وكلف إصلاح سيارته ٥٠٠ دينار.

٦٠٠× ٧٥٪ + ٥٠٠× ٨٠٪ = ٤٥٠ +٤٠٠=٨٥٠ ديناراً

٣) إذا انتهت مدة العقد (السنة كاملة) ولم يحدث أي حادث.

لا تدفع الشركة شيئا.

٤) إذا تسبب بحادث ألحق أضراراً بسيارة كلف إصلاحها ٢٠٠ دينار، تكاليف إصلاح سيارته ٥٠ ديناراً، كما أصيب نتيجة الحادث شخص رقد في المستشفى وكلف علاجه ١٠٠٠ دينار .

١٥٠+ ٤٠ +٨٠٠ =٩٩٠دينار

---

٥) إذا عمل حادثاً ولم يكن هو المسبب بل صاحب السيارة الأخرى، وكانت تكاليف إصلاح سيارته ٥٠٠ دينار وتكاليف إصلاح السيارة الأخرى ٨٠٠ دينار

٥٠٠× ٨٠٪ = ٤٠٠دينار

---

٤ إذا كانت تكلفة مقصف المدرسة ٤٠٠٠٠ دولار طرحت نصف هذه التكلفة على شكل ٥٠٠٠ سهم ، فإذا كانت أرباح المقصف هي ١٠٠٠٠ دولار فكم تبلغ القيمة الاسمية والقيمة الفعلية للأسهم؟ وإذا اشترت سلوى ٣٠٠ سهم فكم يكون ربحها ؟

◀ الحل: قيمة الأسهم الاسمية هي: ($\frac{٢٠٠٠٠}{٥٠٠٠٠}$)= ٤ دولار

الربح الذي سوف يتوزع على الأسهم (٥٠٠٠) إذا ربحَ السهم ١ دولار

القيمة الفعلية للسهم ٥ دولار

ربح سلوى هو ٣٠٠ دولار

---

٥ أمّن رجل على حياته بملغ ٥٠ ألف دينار على أن يدفع قسطاً شهرياً ٣٠٠ دينار لمدة ٢٠ سنة ،فإذا توفي الرجل بعد ١٦ سنة فهل تربح الشركة أم تخسر؟ وما هي السنة التي تبدأ فيها الشركة بالربح في حال وفاة الرجل؟

بعد ١٦ سنة مقدار ما يدفعه الرجل = ٣٠٠ ×١٢×١٦=٥٧٦٠٠ دينار ؛ أي أن الشركة سوف تربح ٧٦٠٠ دينار

متى تبدأ الشركة بالربح عندما:

٣٦٠٠×س منها >٥٠٠٠٠

س > ١٣,٨ أي من ١٤ سنة تبدأ الشركة بالربح

---

٦ أراد سامي وعادل ووالدهم أن يؤمّنوا على حياتهم بمبلغ ٨٠ ألف دينار لكل واحد، وعند مقابلتهم موظّف شركة التأمين قرّر الموظف أن يكون قسط الوالد الشهري ٤٠٠ دينار لمدة ٢٠سنة لأنه تعدى سن الخمسين، وكذلك كان قسط عادل ٣٥٠دينارا لمدة ٢٠ سنة ؛لأن فحوصاته الطبية أظهرت أنه يعاني من بعض المشاكل الصحية، أمّا سامي فكان قسطه الشهري ٢٥٠ ديناراً لمدة ٢٥ سنة .فكم يكون قد دفع كل منهم بعد ١٥ سنة؟ وإذا توفي الأب بعد ١٢ سنة هل تكون الشركة ربحت أم خسرت ؟

بعد ١٥ سنة الأب : ٤٠٠×١٢×١٥ = ٧٢٠٠٠

عادل: ٣٥٠×١٢×١٥ = ٦٣٠٠٠

سامي: ٢٥٠×١٢×١٥= ٤٥٠٠٠

إذا توفي الأب بعد ١٢ سنة يكون قد دفع: ٤٠٠×١٢×١٢=٥٧٦٠٠ ؛ أي أن الشركة سوف تخسر.

القسم الثالث

مصفوفة المفاهيم

الصف/ المحور	الأعداد والعمليات عليها	الهندسة والقياس	الإحصاء والاحتمال	الجبر
التاسع	الأعداد الحقيقية والعمليات عليها. القيمة المطلقة للعدد. الأسس.	معادلة الدائرة، المسافة بين نقطتين. معادلة الخط المستقيم . النسب المثلثية للزوايا الحادة . العلاقات بين النسب المثلثية. متطابقات مثلثية بسيطة. الزاوية المحيطية والمركزية والعلاقة بينهما. الشكل الرباعي الدائري .	تمثيل بيانات في جداول ذي فئات/ مضلع تكراري / مدرج تكراري/ منحنى تكراري مقاييس النزعة المركزية لجدول تكراري. الانحراف المعياري لجدول تكراري. الحوادث المستقلة واحتمال الحادث المشروط.	الضرب الديكارتي. تمثيل العلاقة . أنواع العلاقات / الاقترانات الفترات. حل المتباينة. حل معادلة مثلثية. اقتران القيمة المطلقة. تمثيل كثير حدود بيانيًا.
العاشر	قيمة لوغاريتم لعدد معطى. قيمة عدد بمعرفة الأس والأساس.	تكافؤ الأشكال الهندسية. إنشاءات هندسية. رسم الاقترانات.	الارتباط والانحدار. مبدأ العد والتباديل والتوافيق.	حل معادلة لوغاريتمية وأسية. المجال والمدى للاقتران وتطبيقات عليها. حل معادلات تحتوي أكبر عدد صحيح.
الحادي عشر	المتتاليات والمتسلسلات. مجموع المتسلسلات.	الهندسة الفراغية والمتجهات وتطبيقات عليها. نظرية الأعمدة الثلاثة.	طرق البحث والعينات. المتغير العشوائي.	النهايات وتطبيقاتها. المعادلات والمتباينات. القطوع المخروطية.

تحليل محتوى الفصل الأول

الوحدة	الدرس	الأهداف					
		معرفة		تطبيق		استدلال	
		الهدف	التكرار	الهدف	التكرار	الهدف	التكرار
الاقترانات	(١ - ١) الاقتران الزوجي والفردي	أن يذكر الطالب مفهوم الاقتران.	٢	أن يجد الطالب محور التماثل لاقتران معلوم.	١	أن يثبت الطالب جبرياً أنّ حاصل ضرب اقترانين زوجيين هو اقتران زوجي.	١
		أن يذكر الطالب مفهوم محور التماثل.	٣	أن يمثل الطالب الاقتران بيانياً.	٢		
		أن يتعرف الطالب إلى الاقتران الزوجي.	١	أن يبين الطالب أنّ الاقتران زوجي هندسياً، أو حسابياً، أو جبرياً.	٢		
		أن يتعرف الطالب إلى الاقتران الفردي.	١	أن يبين الطالب أنّ الاقتران فرديّ هندسياً، أو حسابياً، أو جبرياً.	٣		
				أن يميز الطالب الاقتران الزوجي من الفردي من غير ذلك.	٢		
	(١ - ٢) تمثيل الاقتران باستخدام الانسحاب	أن يذكر الطالب مفهوم التحويلات الهندسية.	٢	أن يجد الطالب صورة نقطة تحت تأثير انسحاب لها لليمين أو لليسار ، للأعلى أو للأسفل.	٢	أن يستخدم الطالب إكمال المربع لاكتشاف التحويلات الهندسية التي أجريت على اقتران تربيعي.	٢
		ان يتعرف الطالب الى مفهوم الانسحاب سواء لليمين أو لليسار، للاعلى أو للاسفل.	٢	أن يكتب الطالب القاعدة الجبرية للاقتران تحت تأثير انسحاب.	٢		
		أن يتعرف الطالب إلى منحنيات بعض الاقترانات.	٥	أن يستخدم الطالب الانسحاب في رسم المنحنيات.	٧		
	(١ - ٣) تمثيل الاقتران باستخدام الانعكاس	أن يذكر مفهوم الانعكاس حول محور.	٢	أن يجد الطالب صورة نقطة تحت تأثير الانعكاس.	٢	أن يفسّر الطالب سبب تحديد النقطة م في النشاط الأول.	١
		أن يتعرف الطالب مفهوم الانعكاس في محور السينات.	٢	أن يكتب الطالب القاعدة الجبرية للاقتران تحت تأثير الانعكاس.	١		
		أن يتعرف الطالب إلى مفهوم الانعكاس في محور الصادات.	٢	أن يستخدم الطالب الانعكاس في رسم المنحنيات.	٣		

				أن يصف الطالب بالكلمات التحويل الهندسي لاقتران معطى.	٣		
(١ – ٤) إشارة الاقتران	أن يذكر الطالب مفهوم الاقتران الثابت والخطي والتربيعي.	١		أن يعين الطالب إشارة الاقتران الثابت.	١	ان يكتب الطالب قاعدة اقتران تربيعي ممثل بيانياً.	١
	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم إشارة الاقتران.	١		أن يعين الطالب إشارة الاقتران الخطي.	٣	أن يستنتج الطالب العلاقة بين إشارة الاقتران التربيعي وقيمة المميز.	١
	أن يذكر الطالب الاقتران النسبي.	١		أن يعين الطالب إشارة الاقتران التربيعي.	٤		
	أن يتعرف الطالب إلى إشارة الاقتران :الثابت ،الخطي، التربيعي، النسبي.	٤		أن يعين الطالب إشارة الاقتران النسبي.	٣		
	أن يتعرف الطالب إلى إشارة اقتران مرسوم ضمن مجال.	٥		أن يحدد الطالب إشارة اقتران ممثّل بيانياً.	٤		
(١ - ٥) حل المتباينات	أن يذكر الطالب خصائص علاقات التباين.	١		أن يجد الطالب مجموعة حل متباينة خطية.	٢	أن يكتب الطالب المتباينه التربيعية إذا مُثّلت مجموعة حلّها على خط الأعداد.	١
	أن يتعرف الطالب إلى حل المتباينات.	١		أن يستخدم الطالب إشارة الاقتران التربيعي في حل المتباينات التربيعية.	٥	أن يستخدم الطالب حل المتباينات في السياقات الحياتية.	١
	أن يتعرف الطالب إلى مجموعة حل المتباينة.	١		أن يكتب الطالب مجموعة حل المتباينة إلى صورة فترة.	٢	أن يقيّم الحلول المختلفة ويختار الأفضل.	١
	أن يتعرف الطالب إلى تمثيل مجموعة حل المتباينة على خط الأعداد.	١		أن يمثّل الطالب مجموعة حلّ المتباينة على خط الأعداد.	٢		
(١ - ٦) الاقترانات المتعددة القاعدة	أن يتعرف الطالب إلى الاقترانات المتعددة القاعدة.	٣		أن يمثل الطالب الاقتران المتعدد القاعدة بيانياً.	٦	أن يجد الطالب القاعدة الجبرية للاقتران المتعدد الممثل بيانياً.	٢
(١-٧) القيمة المطلقة	أن يتعرف الطالب إلى التمثيل البياني للاقتران المتعدد القاعدة.	١		أن يعطي الطالب أمثلة على اقترانات متعددة القاعدة.	١		
	أن يذكر الطالب اقتران القيمة المطلقة.	٢		أن يكتب الطالب اقتران القيمة على صورة متعدد القاعدة.	٢		

				أن يجد الطالب القيمة المطلقة لمقدار عددي.	١		
				أن يجد الطالب صورة عنصر في اقتران القيمة المطلقة.	١		
				أن يمثل الطالب اقتران القيمة المطلقة |س|.	١		
	(١-٨) اقتران أكبر عدد صحيح	أن يتعرف الطالب إلى أكبر عدد صحيح لعدد حقيقي.	١	أن يجد الطالب أكبر عدد صحيح للعدد الحقيقي.	١	أن يستنتج الطالب بعض خصائص أكبر عدد صحيح.	٢
		أن يتعرف الطالب إلى اقتران أكبر عدد صحيح.	١	أن يحل الطالب معادلات تحتوي على إشارة أكبر عدد صحيح.	٤		
		أن يتعرف الطالب إلى تمثيل اقتران أكبر عدد صحيح بيانياً.	٤	أن يكتب الطالب اقتران أكبر عدد صحيح على صورة اقتران متعدد القاعدة.	٤		
				أن يمثل الطالب اقتران أكبر عدد صحيح بيانياً.	٣	أن يمثّل الطالب اقتران أكبر عدد صحيح فيه معامل س سالب بيانياً.	٢
	تمارين عامة (١-٩)		٦		٧		٦
المجموع			٥٦		٨٧		٢٢
الوحدة الثانية: الاقتران الاسي والاقتران اللوغاريتمي	(٢-١) الأسس واللوغاريتمات	أن يتعرف مفهوم اللوغاريتم.	١	أن يحول من الصورة الأسية إلى اللوغاريتمية.	٣		
				أن يجد قيمة لوغاريتم معطى باستخدام قوانين اللوغاريتمات.	٣		
		أن يتعرف حقائق اللوغاريتمات الأساسية.	١	أن يكتب مقداراً لوغاريتمياً على صورة لوغاريتم واحد باستخدام القوانين.	١		
		أن يتعرف قوانين اللوغاريتمات.	٣	أن يجد لوغاريتماً لعدد ما	٥		
				أن يحول مقداراً ما من الصورة اللوغاريتمية إلى الأسية.	٤		

				أن يحل معادلات لوغاريتمية.	٦	أن يوظف اللوغاريتمات وقوانينها في حل مشكلات حياتية.	٢
	(٢-٢) الاقتران الأسي	أن يتعرف الطالب إلى الاقتران الأسي.	٣	أن يذكر الطالب قوانين الأسس. (معوفة)	١	أن يستخدم الطالب الاقترانات الأسية في إيجاد قيمة المجهول.	١
						أن يقدّر كميات أسيّة ويقيّم النتيجة.	١
		أن يتعرف الطالب إلى التمثيل البياني للاقتران الأسي.	١	ان يجد الطالب قيمة الاقتران الأسي عند أية قيمة من قيم س.	٢	أن يفسر شروط التعريف ويناقشها.	١
		أن يتعرف الطالب إلى الاقتران الأسي الطبيعي.	٣	أن يمثّل الطالب الاقتران الأسي بيانيّاً.	٣	أن يستنتج العلاقة بين اقترانات أسية مختلفة.	٢
				أن يستخدم الطالب التحويلات الهندسية في رسم الاقتران الأسي.	٢		
				أن يحدد الطالب المجال والمدى للاقتران الأسي.	٢	أن يوظف الطالب الاقترانات الأسية في السياقات الحياتية.	١
	(٢-٣) الاقتران اللوغاريتمي	أن يذكر الطالب المقادير اللوغاريتمية.	١	أن يجد الطالب لوغاريتم عددٍ ما.	٢	أن يفسر شروط التعريف ويناقشها.	١
						أن يقدّر ناتج مسائل حياتية.	١
		أن يذكر الطالب العلاقة بين الصورة الأسية والصورة اللوغاريتمية.	١	أن يجد الطالب قيمة الاقتران اللوغاريتمي عند أية قيمة من قيم س التي تنتمي إلى المجال.	٤	أن يكتشف الطالب العلاقة بين الاقتران اللوغاريتمي الذي أساسه أ والاقتران اللوغاريتمي الذي أساسه $\frac{١}{أ}$.	١
		أن يتعرف الطالب إلى الاقتران اللوغاريتمي.	١	أن يمثّل الطالب الاقتران اللوغاريتمي بيانياً.	٤	أن يستخدم الطالب اللوغاريتمات في حل مسائل حياتية.	١
		أن يتعرف الطالب إلى الاقتران اللوغاريتمي العادي والطبيعي.	١	أن يستخدم الطالب التحويلات الهندسية في رسم الاقتران اللوغاريتمي.	٢	أن يستنتج العلاقة بين اقترانات لوغاريتمية مختلفة.	١

		أن يتعرف الطالب إلى التمثيل البياني للاقتران اللوغاريتمي.	١	ان يحدد الطالب المجال والمدى للاقتران اللوغاريتمي.	٢	أن يكتشف الطالب العلاقة بين الاقتران اللوغاريتمي الذي أساسه أ والاقتران الأسي الذي أساسه أ	١
	(٢ – ٤) تمارين عامة		٦		٦		١
	المجموع		٢٣		٥٢		١٦
الوحدة الثالثة: الاحصاء والاحتمالات	(٣ – ١) الارتباط الخطي	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم الارتباط بين متغيرين.	١	أن يمثل الطالب شكل الانتشار لمجموعة من البيانات على المستوى البياني.	٤		
		أن يتعرف الطالب إلى شكل الانتشار.	١	أن يحدد الطالب نوع الارتباط.	٣		
	(٣ – ٢) معامل ارتباط بيرسون	أن يتعرف الطالب إلى معامل الارتباط بيرسون.	١	أن يجد الطالب معامل الارتباط بيرسون.	٥		
	(٣ – ٣) معامل ارتباط سبيرمان	أنْ يتعرف الطالب إلى رتبة العدد.	١	أن يحدد الطالب رتب المتغير س والمتغير ص.	٢		
		أنْ يتعرف الطالب إلى معامل الارتباط سبيرمان.	١	أن يجد الطالب معامل الارتباط سبيرمان لجدول.	٣		
				أن يجد الطالب معامل الارتباط سبيرمان من خلال المعطيات.	١		
	(٣ - ٤) الانحدار الخطي البسيط	أنْ يتعرف الطالب إلى معادلة خط الانحدار.	١	ان يجد الطالب معادلة خط الانحدار.	٤		
				أن يستخدم الطالب معادلة خط الانحدار في الحل.	١	أن يستنتج الطالب العلاقة الرياضية بين معامل الارتباط بيرسون ومعامل معادلة خط الانحدار.	١

	(٣ – ٥) مبدأ العد.	أنْ يتعرف الطالب إلى مبدأ العد العام.	١	أن يجد الطالب عدد الطرق الممكنه للقيام بعملٍ ما مكوّن من خطوتين أو اكثر.	٥	أن يكتب الطالب مقداراً جبرياً يحتوي على المضروب بأبسط صورة.	٢
		أنْ يتعرف الطالب إلى مضروب العدد الصحيح الموجب.	١	ان يجد الطالب مضروب عدد صحيح موجب.	٣	أن يحل الطالب معادلات تحتوي على المضروب.	١
						أن يجد عدد الطرق المختلفة لتجربة ممكنة ضمن شروط معينة.	١
	(٣ - ٦) التباديل	يتعرف الطالب إلى التباديل.	١	أن يجد الطالب قيمة ل(ن ، ر).	٣	أن يجد الطلب كل الحلول الممكنه للمعادلة ل(ن ، ر)= ك حيث: ك عدد حقيقي.	٤
		يتعرف الطالب إلى قانون التباديل.	١	ان يجد الطالب عدد الطرق الممكنة للقيام بتجربة ما من خلال التباديل.	٣	أن يحل مسائل حياتية .	١
				أن يبين الطالب صحة بعض العلاقات المتعلقة بالتباديل.	٣	أن يحل الطالب معادلات تحتوي على التباديل.	٣
	(٣ – ٧) التوافيق	يتعرف الطالب إلى التوافيق.	١	أن يحسب الطالب عدد التوافيق.	٢	أن يثبت الطالب قواعد التوافيق.	١
		يتعرف الطالب إلى قانون التوافيق.	١	أن يجد الطالب عدد الطرق الممكنة للقيام بتجربةٍ ما من خلال التوافيق.	٣	أن يميز الطالب بين التباديل والتوافيق.	١
				أن يحل الطالب معادلات تحتوي على التوافيق.	١		
	(٣ – ٨) نظرية ذات الحدين	يتعرف الطالب إلى نظرية ذات الحدين.	١	أن يستخدم الطالب نظرية ذات الحدين في إيجاد مفكوك (أ +ب)^{ن}.	٢	أن يجد الطالب الحد الأوسط في مفكوك(أ +ب)ن.	٢
		يتعرف الطالب إلى الحد العام في مفكوك ذات الحدين.	١	ان يجد الطالب الحد العام في مفكوك (أ +ب)^{ن}.	٤	أن يجد الطالب رقم الحد إذا عُلم معامل الحد أو قوة س.	٢
		يتعرف الطالب إلى الحد الأوسط في مفكوك ذات الحدين.	١			أن يستخدم الطالب نظرية ذات الحدين في حساب مقادير عددية.	٢
	(٣-٩) تمارين عامة		٢		١١		٥
	المجموع		١٨		٦٣		٢٦

جدول مواصفات الفصل الأول

الوحدة	الأهداف			
	المعرفة	التطبيق	الاستدلال	المجموع
الأولى	٥٧	٩٩	٣٢	١٨٨
الثانية	٢٣	٥٢	١٦	٩١
الثالثة	١٨	٦٣	٢٦	١٠٧
المجموع	٩٨	٢١٤	٧٤	٣٨٦

النسب المئوية

الوحدة	الأهداف			
	المعرفة	التطبيق	الاستدلال	المجموع
الأولى	٪١٥	٪٢٦	٪٨	٪٤٩
الثانية	٪٠٠,٦	٪١٣	٪٤	٪٢٣
الثالثة	٪٥	٪١٦	٪٧	٪٢٨
المجموع	٪٢٦	٪٥٥	٪١٩	٪١٠٠

عدد الفقرات الاختبارية				
الوحدة	الأهداف			
	المعرفة	التطبيق	الاستدلال	المجموع
الرابعة	٧	١٥	٤	٢٦
الخامسة	٤	٩	٣	١٦
السادسة	٣	١١	٤	١٨
المجموع	١٤	٣٥	١١	٦٠

نموذج امتحان نهاية الفصل الأول (١)

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي : (٢٠ علامة)

١) أحد الاقترانات الآتية ليس اقتراناً زوجياً:

أ) ق (س) = س^{٢} ب) ق (س) = س^{٢}+٢ ج) ق (س) = س^{٤}- ٣ د) ق (س) = (س-١)^{٢}

٢) إشارة الاقتران ق(س) = - π هي:

أ) موجبة عندما س > ٠ ب) سالبة عندما س ∋ ح

جـ) موجبة عندما س ∋ ح د) سالبة عندما س < ح

٣) محور تماثل الاقتران ق(س)= ١٠- ٢ |س| هو:

أ) ص= ٥ ب) ص= - ٥ ج) س= ٥ د) س = ٠

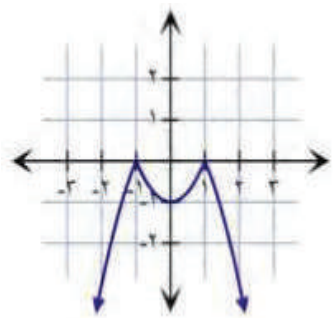
٤) العدد الذي ينتمي إلى مجموعة حل [٣س -١] = ٢

أ) -١ ب) $\frac{٤}{٣}$ ج) ١,٢ د) ٢

٥) قيم س التي تجعل ق(س)= ٨ - ٤س فوق محور السينات هي:

أ)س ≤ ٢ ب) س ∋]-∞ ، ٢] ج) س ∋ [٢، ∞[د) س = ٢

٦) قاعدة الاقتران الممثل بيانياً كما في الشكل المجاور:



أ)ق (س) = |س^{٢}- ٢س-١| ب) ق(س) = - |س٢- ٢س -١|

ج) ق (س) = - |س٢- ٢س+١| د) ق (س) = |س٢- ٢س -١|

٧) أحد الاقترانات الآتية اقتران أسي:

أ) (٢)^{س} ب) س^{٢} ج) (-٣)^{س} د) $(\frac{-١}{٢})^{س}$

٨) منحنى الاقتران ق(س)= (٢)^{س} -٣ :

أ) متزايد ويمر بالنقطة (٠، ١) ب) متناقص ويمر بالنقطة (٠ ، ١)

ج) متزايد ويمر بالنقطة (٠ ، -٢) د) متناقص ويمر بالنقطة (٠ ، -٢)

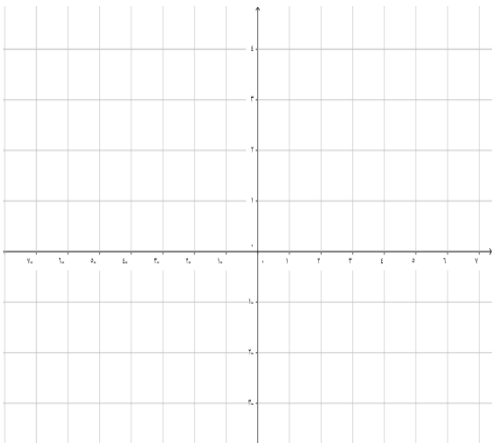
٩) إذا كان ن! = ٢٤ فإنّ ل(٢ن، ٣) =

أ) ٢٤ ب) ٥٠٤ ج) ٤ د) ٣٣٦

١٠) الحد الأوسط في مفكوك (٢س – ١)^{٦}:

أ) ١٦٠ س^{٣} ب) -١٦٠ س^{٣} ج) ٢٤٠ س^{٤} د) -٢٤٠ س^{٤}

السؤال الثاني : **ص(٨ علامات)**



- بالاعتماد على رسم ق(س) = $\sqrt[3]{\text{س}}$ ارسم/ي منحنى الاقتران

أ) م (س) = $\sqrt[3]{-\text{س}} + ١$

ب) أوجد مجموعة حل المتباينة: $\text{س}^{٢} - ٤\text{س} - ٥ < $ صفر .

ج) أوجد قيمة ما يأتي:

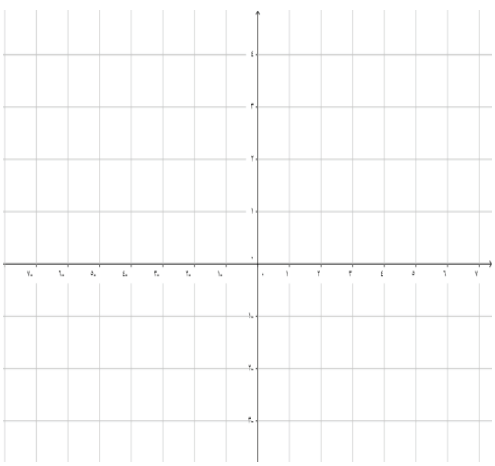
١) لـــو٢٠ + لـــوه

٢) [$\sqrt{٢}$ - ١] $^{\sqrt{٢}}$

٣) $\binom{٧}{٣} + \binom{٧}{٤}$ - ل (٧ ، ١)

السؤال الثالث: **(١١ علامة)**

أ) ارسم منحنى الاقتران : ص= [$\frac{١}{٣}$ س - ١] ، $-٣ \leq \text{س} \leq ٦$



ب) أوجد مجال الاقتران: لو ($\text{س}^{٢} - ٤\text{س} + ٤$)

ج) إذا كان مجموع مربعات فرق الرتب للمتغيرين (س،ص) لعينة حجمها ٦ يساوي ٢٤ احسب معامل ارتباط سبيرمان موضّحاً نوع الارتباط ومدى الارتباط.

السؤال الرابع: **(١١ علامة)**

أ) بالاعتماد على رسم ق(س)= هـ^{س} ارسم منحنى م (س)= - هـ^{س} - ٣ ،موضّحاً التحويلات الهندسية .

ب) الجدول الآتي يمثل العلاقة بين المتغيرين س ، ص ، بالاعتماد على الجدول أوجد.

- معامل ارتباط بيرسون
- معادلة خط انحدار ص على س

س	ص				
١-	٤				
٢-	٥				
١	٢				
٢	١				
٥	٢-				

ج) أوجد مفكوك: $(\frac{س}{٢} + \frac{٢}{س})^{٥}$

السؤال الخامس **(١٠ علامات)**

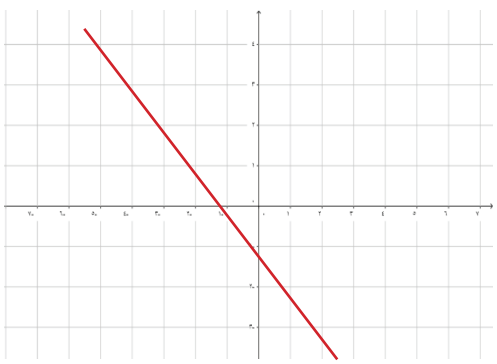
أ) لديك المجموعة: س { ٢، ٣، ٥ ، ٤ ، ٧ } ، كم عدداً زوجياً مؤلفاً من ٣ منازل يمكن تكوينه من المجموعة س إذا لم يسمح بتكرار الرقم؟

ب) إذا كان ق (س)= أس + ب، وكان منحنى ق(س) يمر بالنقطة (٠ ،٣) ، وكان $\binom{أ}{ب} = ١٥$

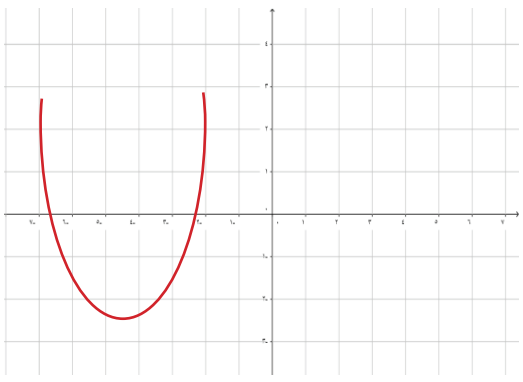
أوجد قيمة الثوابت أ ، ب .

ج) أعتمد على رسم منحنى ق(س) ، هـ(س) في تحديد اشارة ك(س) = $\frac{ق(س)}{هـ(س)}$

ق(س)



هـ(س)



نموذج امتحان نهاية الفصل الأول (٢)

السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي: **(١٥ علامة)**

١) إذا كان ق(س) = [٣+ ٢ س]، فإنّ طول الدرجة يساوي :

أ) ٣ ب) ٢ ج) $\frac{١}{٢}$ د) $\frac{١}{٣}$

٢) انعكاس النقطة (-٢ ، ٥) في محور الصادات هي :

أ) (-٢ ، -٥) ب) (٢ ،-٥) ج) (٢ ، ٥) د) (-٢ ، ٥)

٣) إشارة الاقتران ق(س)= - π:

أ) موجبة دائماً. ب) سالبة دائماً. ج) لا يمكن التحديد. د) موجبة فقط عند π

٤) ق(س) = لـوٍ س هو انعكاس للاقتران هـ(س) = ٢^{س} في :

أ) محور الصادات. ب) محور . ج) نقطة الأصل. د) المستقيم ص = س.

٥) الحد الأخير في مفكوك (٣ س – ٢ ص)^{٧} هو :

أ) س^{٧} ب) ص^{٧} ج) (-٣ س)^{٧} د) (-٢ ص)^{٧}

٦) أحد هذه الاقترانات فردي :

أ) س^{٣} + س^{٢} ب) س^{٣} - س +١ ج) س^{٣} + س د) (س+١)^{٣}

٧) إذا كان معامل ارتباط بيرسون =٠,٨٥ ، فإنّ الارتباط بين المتغيرين هو :

أ) إيجابي ضعيف. ب) إيجابي قويّ. ج) سلبي ضعيف. د) سلبي قويّ.

٨) منحنى الاقتران ق(س) = $\sqrt{س+١}$ هو انسحاب لمنحنى الاقتران هـ (س) = $\sqrt{س}$ بمقدار وحدة واحدة إلى:

أ) اليمين . ب) اليسار. ج) الأعلى. د) الأسفل.

٩) بكم طريقة يمكن جلوس ٣ طلاب على ٥ كراسي موضوعة في صف واحد على استقامة:

أ) ٢٠ ب) ٦٠ ج) ٤٠ د) ٦

١٠) مجموعة حل المتباينة التالية ٣ (س – ١) > ٣ هي :

أ) س > ٦ ب) س< ٦ ج) س< ٢ د) س > ٢

١١) إذا كان ن! = (ن – ١)! ، فإنّ قيمة ن =

أ) ١ ب) ٢ ج) صفر د) ن

١٢) الفترة [-٢ ، ٠] هي مجموعة حل المعادلة :

أ) $[\frac{١}{٢}\ س] = -١$ ب) $[\frac{١}{٢}\ س] = ٠$ ج) $[س] = -٢$ د) [٢ س] = -١

١٣) الاقتران ل(س) = ٣- لــوم س، هو صورة لمنحنى الاقتران ق(س) = لــوم س بـ :

أ) انسحاب إلى الأعلى ٣ وحدات، ومن ثم انعكاس في محور السينات.

ب) انعكاس في محور الصادات، ثم انسحاب إلى الأعلى ٣ وحدات.

ج) انعكاس في محور السينات، ثم انسحاب إلى اليمين ٣ وحدات.

د) انعكاس في محور السينات، ثم انسحاب إلى الأعلى ٣ وحدات.

١٤) قيمة المقدار $\frac{(!٣)}{!٣}$ =

أ) ١٢٠ ب) ١ ج) ٢ د)٤٠

١٥) منحنى الاقتران ق(س)=٣س+٢ يقطع محور الصادات في النقطة: ق (س) = $٣^{س}$+٢

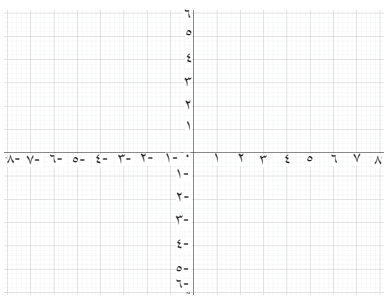
أ) (٠ ، ٣) ب) (٣ ، ٠) ج) (١ ، ٥) د) (٥ ، ١)

السؤال الثاني: (٩ علامات)

١) أثبت جبرياً أنّ الاقتران الآتي اقتران فردي : هـ (س) = $س^{٣}$ (علامتان)

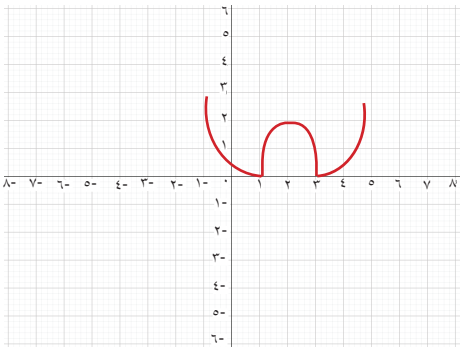
٢) بيّن عددياً هل الاقتران الآتي (زوجي، فردي، غير ذلك): ق (س) = $س^{٣}$ + ٢ س +١ (٣ علامات)

٣) وضح بالرسم بيانياً إذا كان الاقتران ق(س) = $(س + ١)^{٢}$ + ٢ فردياً أم زوجياً، أم غير ذلك. (٤ علامات)



السؤال الثالث: (٨ علامات)

أ) بالاعتماد على الشكل المجاور أجيب عما يأتي : (٤علامات)



أ) ما أصفار الاقتران؟

ب) ما مدى الاقتران ؟

ج) ما قاعدة الاقتران ؟

ب) إذا علمت أن ل(س) = [٢س ـ ١]، أجبْ عما يأتي : (٤ علامات)

أ) أعد تعريف الاقتران.

ب) مثل الاقتران بيانياً.

السؤال الرابع: (١٣ علامة)

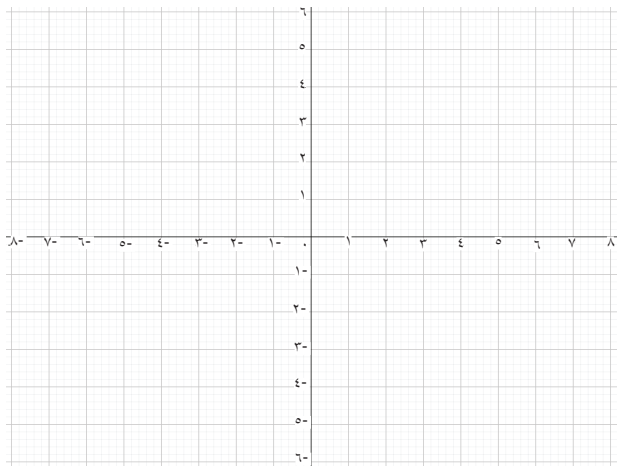
١) ابحث في إشارة الاقتران: (٣ علامات)

$$ق(س) = \frac{س - ٣}{س^{٢} - ٧س + ١٠} \quad ، \quad س \neq ٢ \ ، \ س \neq ٥ \ ؟$$

٢) ادرس سلوك الاقتران م(س) = لو(٢س- ٣) من حيث: المجال، والمدى، وكل من مقطعيّه السيني والصادي. (٤ علامات)

٣) صف مكون من ٧ طلاب، ٧ طالبات، يُراد تشكيل لجنة مكونة من ٣ طلاب،٤ طالبات بكم طريقة مختلفة يمكن تشكيل اللجان؟ (علامتان)

٤) معتمداً على منحنى الاقتران ق(س) = س^{٢} ، ارسم منحنى الاقتران م (س) = س^{٢} + ٤ س + ٥ . (٤ علامات)

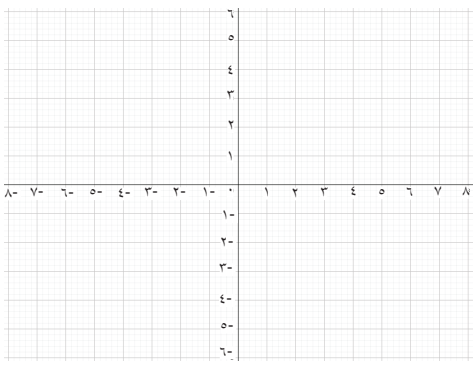


السؤال الخامس: (٨ علامات)

١) كم عدداً مكوناً من ٣ منازل، وأصغر من ٣٠٠، يمكن تكوينه من الأرقام :{١ ،٢ ، ٣ ، ٤ ،٥} إذا سُمح بتكرار الرقم في أكثر من منزلة ؟ (علامتان)

٢) أجدُ قيمةَ كلٍّ من :أ ، ب لمنحنى ق(س) = $أ^{٣س}$+ب ، الذي يمر بالنقطتين: (١ ، ٣) ، (٠ ، ٢). (٣ علامات)

٣) أمثل الاقتران ق(س) = -٢ $^{س+١}$ بيانياً: (٣ علامات)



السؤال السادس: (٧ علامات)

الجدول الآتي يمثل المتغير س: كمية السماد بالطن، ص: الإنتاج بالطن، من خلال هذا الجدول جد ما يأتي:

١) معامل الارتباط بإحدى الطريقتين (بيرسون أو سبيرمان).

٢) معادلة خط انحدار ص على س.

٣) إذ كانت كمية الإنتاج تساوي ٦ أطنان, فما هي كمية السماد التي أُعطيت ؟

	س	ص	$س^{٢}$	$ص^{٢}$	س ص	رتب س	رتب ص	ف	$ف^{٢}$
	٣	٨							
	٤	٩							
	٣	٧							
	٢	٤							
المجموع									

انتهت الأسئلة

تحليل محتوى الفصل الثاني

الدرس	مستويات الأهداف					
	المعرفة	التكرار	التطبيق	التكرار	الاستدلال	التكرار
(٤-١) الزاوية في الوضع القياسي	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم الزوايا الموجهة.	٢	أن يحدد الطالب الزوايا الموجهة في رسم معطى.	٢		
			أن يجد قياس زاوية موجهة معطاة.	٢		
	أن يتعرف الطالب إلى الزاوية في الوضع القياسي.	١	أن يرسم الطالب زوايا في الوضع القياسي.			
	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم الزوايا الربعية.	١	أن يسمّي الطالب زوايا في الوضع القياسي.	٢		
			أن يحدد الطالب الربع الذي تقع فيه الزاوية في الوضع القياسي.	٢		
			أن يطرح الطالب أمثلة لزوايا ربعية.			
(٤-٢) قياس الزوايا	أن يتعرف الطالب إلى القياس الستيني للزاوية.	١	أن يحول الطالب لقياس الزوايا من دائري إلى درجات وبالعكس.	٢		
	أن يتعرف الطالب إلى القياس الدائري للزاوية.	١	أن يعطي أمثلة على زوايا مكافئة لزاوية معطاة.	٣	أن يستنتج القياس الدائري لزاوية مرسومة في دائرة غير دائرة الوحدة.	١
	أن يتعرف الطالب الى مفهوم الراديان.	١	أن يجد قياس زاوية مجهولة باستخدام مفهوم التكافؤ.	٤		
	أن يتعرف الطالب العلاقة بين القياس الدائري ونصف قطر الدائرة.	١				
	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم تكافؤ الزوايا.	١			أن يوظف قياس الزاوية في حل مسائل حياتية .	١

(٤-٣) الاقترانات المثلثية	أن يذكر الطالب النسب المثلثية الأساسية للزاوية الحادة.	١	أن يجد الطالب الاقترانات المثلثية الاساسية للزوايا الربعية.	٢	أن يبرهن بعض العلاقات الرياضية المتعلقة بالاقترانات المثلثية.	٢
	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم دائرة الوحدة.	١	أن يحدد الطالب إشارة نسب مثلثية في أوضاع مختلفة في دائرة الوحدة.	٢		
	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم الاقترانات المثلثية من دائرة الوحدة.	١	أن يجد الطالب الاقترانات المثلثية لزاوية علم نقطة تقاطعها مع دائرة الوحدة.	٢	أن يستنتج العلاقات المتعلقة بجيب وجيب تمام (٢أ).	٢
	أن يتعرف الطالب إلى متطابقات جيب وجيب تمام ضعفيّ الزاوية.	٢	أن يجد الطالب الاقترانات المثلثية الأساسية لأي زاوية إذا مر ضلع انتهائها بنقطة معلومة.	٢	أن يوظف قياس الزاوية في حل مسائل حياتية .	١
	أن يتعرف الطالب إلى زاوية الاسناد.	١	أن يجد قيمة مقدار جبري باستخدام المتطابقات المثلثية.	٢		
	أن يذكر الاقترانات المثلثية الأساسية للزوايا الخاصة.	١	أن يجد الاقترانات المثلثية لزاوية معينة باستخدام المتطابقات.	٢		
			أن يجد زاوية إسناد زاوية معلومة.	١		
			أن يجد الاقترانات المثلثية لزاوية، زاوية اسنادها إحدى الزوايا الخاصة.	٣		
(٤-٤) تمثيل الاقترانات المثلثية بيانيا	أن يتعرف الطالب إلى تمثيل الاقترانات المثلثية الأساسية بيانياً.	٣	أن يجد خصائص الاقترانات المثلثية من الرسم.	٢	أن يستنتج بعض العلاقات المتعلقة بالاقترانات المثلثية.	٢
	أن يتعرف الطالب إلى خصائص الاقترانات المثلثية من الرسم.	٣	أن يستخدم الطالب التحويلات الهندسية في رسم منحنيات الاقترانات المثلثية الدورية.	٣	أن يكتب الطالب قاعدة اقتران مثلثي معطاه خصائصه.	١
			أن يحدد خصائص الاقترانات المثلثية من القاعدة دون الرسم.	٢		
			أن يرسم اقترانات مثلثية باستخدام الخصائص.	٢	أن يوظف الاقترانات المثلثية في حل مسائل حياتية.	١

(٤-٥) المتطابقات والمعادلات المثلثية	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم المتطابقات المثلثية.	١	أن يستنتج الطالب المتطابقات الأساسية من دائرة الوحدة.			
	أن يتعرف الطالب مفهوم المعادلات المثلثية.	١	أن يجد الاقترانات المثلثية باستخدام المتطابقات الأساسية			
			أن يثبت الطالب صحة متطابقات معطاة.	٥	أن يوظف المعادلات والمتطابقات المثلثية في حل مسائل حياتية .	١
			أن يحل الطالب معادلات مثلثية.	٤	أن يناقش نتائج المسألة الحياتية ويقيّمها.	١
(٤-٦) تمارين عامة		٣		٨		
		٢٧		٥٩		
(٥-١) انشاءات هندسية (١)	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم الهندسة الإنشائية .	١	أن يثبت الطالب الإنشاء الهندسي بالأدلة والبراهين الرياضية.	٤	أن يوظف الإنشاءات الهندسية في حل مسائل حياتية.	١
	أن يتعرف الطالب إلى آلية تنصيف قطعة مستقيمة.	٢	أن يستخدم الطالب الفرجار وحافة مستقيمة في: أ) تنصيف قطعة مستقيمة. ب) تنصيف زاوية. جـ) رسم مستقيم مواز لمستقيم آخر من نقطة معلومة.	٥	أن يوظف الانشاءات الهندسية في اثبات نظريات هندسية.	٢
	أن يتذكر الطالب مفهوم الزاوية وعناصرها	١			أن يوظف الانشاءات الهندسية في تمثيل حاصل ضرب العددين أ ، ب.	٢
	أن يتعرف الطالب إلى آلية تنصيف زاوية.	١				
	أن يذكر الطالب مفهوم المستقيمات المتوازية.	١			أن يحاول تثليث زاوية بالإنشاءات الهندسية.	١
	أن يتعرف الطالب إلى آلية رسم مستقيم موازٍ لآخر.	١			أن يحاول تقسيم قطعة مستقيمة معطاة إلى عدد من القطع المتساوية.	٢
	أن يتعرف الطالب إلى انشاء حاصل ضرب وناتج قسمة عددين هندسياً.	١				

(٥-٢) إنشاءات هندسية (٢)	أن يذكر الطالب الجذور الصماء كأعداد غير نسبية.	١	أن يمثل الطالب الجذور الصماء على خط الأعداد هندسياً.	٤	أن يوظف الإنشاءات الهندسية في إثبات نظريات هندسية.	٢
	أن يتعرف الطالب إلى آلية إقامة عمود على مستقيم من نقطة واقعة عليه .	١	أن يقيم الطالب عموداً على مستقيم من نقطة واقعة عليه .	٣	أن يوظف الإنشاءات الهندسية في حل مسائل حياتية.	١
	أن يتعرف الطالب إلى آلية إنزال عمود على مستقيم من نقطة خارجة عنه.	١	أن ينزل الطالب عموداً على مستقيم من نقطة خارجة عنه.	٢		
(٥-٣) المثلث	أن يذكر الطالب خصائص المثلث المتساوي الأضلاع والمثلث متساوي الساقين.	٢	أن ينشئ مثلثاً متساوي الساقين هندسياً.	٣	أن يرسم مثلثات عدة متساوية الساقين على قطعة مستقيمة معطاة ويجد العلاقة بينها.	٢
	أن يذكر الطالب مفهوم محور التماثل.	١	أن ينشئ مثلثاً متساوي الأضلاع هندسياً.	٢	أن يرسم مثلثاً ذهبياً تقريباً.	١
	أن يتعرف الطالب إلى آلية رسم مثلث متساوي الساقين.	١	أن يحدد نوع مثلث مرسوما بالحافة المستقيمة والفرجار.	١	أن يوظف الإنشاءات الهندسية في حل مشكلات حياتية.	١
	أن يتعرف الطالب إلى آلية رسم مثلث متساوي الأضلاع.	١				
	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم المثلث الذهبي.	١				
	أن يتعرف القطعة المتوسطة في المثلث.	١	أن يرسم قطعاً متوسطة لمثلث مرسوم.	١	أن يستنتج العلاقة بين طولي جزأي القطعة المتوسطة .	١
			أن يجد طول قطعة متوسطة في مثلث معلوم باستخدام نظرية القطع المتوسطة.	٦	أن يحدد طول قطعة متوسطة في مثلث باستخدام نظرية القطع المتوسطة.	٣

(٥-٤) رسم مضلعات منتظمة	أن يتعرف الطالب إلى النجمة الخماسية .	١	أن يجد قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم.	٢	أن يوظف الإنشاءات الهندسية في حل مشكلات حياتية.	١
	أن يتعرف الطالب إلى آلية إنشاء سداسي منتظم.	١	أن يرسم سداسياً منتظماً إذا عُلم فيه ضلع باستخدام الحافة المستقيمة والفرجار.	٢		
	أن يتعرف الطالب إلى آلية إنشاء أي مضلع منتظم.	١	أن يرسم مضلعا منتظما إذا عُلم أحد أضلاعه.	٢		
			أن يرسم نجمة خماسية باستخدام الحافة المستقيمة والفرجار.	١		
(٥-٥) تكافؤ الأشكال الهندسية	أن يذكر الطالب قوانين مساحات الأشكال الهندسية.	١	أن يستنتج العلاقة بين مفهومي التكافؤ والتطابق في الأشكال الهندسية.	١	أن يوظف التكافؤ في حل مسائل هندسية.	٢
	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم تكافؤ الأشكال الهندسية .	١	أن يرسم أشكال هندسية متكافئة على اللوحة الهندسية.	٤	أن يبرهن على صحة بعض العبارات هندسياً.	٢
	أن يتعرف الطالب إلى نظريات تكافؤ الأشكال الهندسية.	٤	أن يرسم أكبر عدد ممكن من الأشكال المكافئة لشكلٍ معطى.	٢		
			أن يجد أشكالاً هندسية متكافئة في رسم معطى.	٢		
(٥-٦) تمارين عامة				٤		
المجموع		٢٩		٥١		
(٦-١) الأسهم	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم السهم.	١	أن يجد الطالب مقدار ربح السهم.	٢	أن يوظف الأسهم في حل مسائل حياتية.	١
	أن يتعرف الطالب مفهوم القيمة الاسمية للسهم.	١	أن يجد الطالب القيمة الحالية للسهم.	٢		
	أن يتعرف الطالب مفهوم القيمة الحالية للسهم.	١	أن يجد الطالب النسبة المئوية الفعلية لربح في الأسهم.	٢		
	أن يتعرف الطالب مفهوم النسبة المئوية الفعلية للربح في الأسهم.	١				

(٦-٢) السندات	أن يتعرف الطالب مفهوم السند .	١	أن يحسب الطالب الربح السنوي للسندات.	٢			
	أن يتعرف الطالب مفهوم الربح السنوي للسند.	١	أن يحسب الطالب الربح الكلي للسندات.	٢	أن يوظف السندات في حل مسائل حياتية.	٢	
	أن يتعرف الطالب مفهوم الربح الكلي للسند.	١	أن يحسب الطالب القيمة التجارية للسندات.	٢			
	أن يتعرف الطالب مفهوم القيمة الاسمية للسند.	١	أن يحسب الطالب القيمة الإسمية للسندات.	٢			
	أن يتعرف الطالب مفهوم القيمة التجارية للسند.	١					
(٦-٣) التأمين	أن يتعرف الطالب مفهوم عقد التأمين	١	أن يحسب الطالب ربح أو خسارة شركة التأمين.	٥	أن يحل مسائل حياتية.	١	
(٦-٤) تمارين عامة		١		٤			
		١١		٢٣			

جدول مواصفات الفصل الثاني

الوحدة	الأهداف			
	المعرفة	التطبيق	الاستدلال	المجموع
الرابعة	٢٧	٥٩	١٥	١٠١
الخامسة	٢٩	٥١	٢٦	١٠٦
السادسة	١١	٢٣	٧	٤١
المجموع	٦٧	١٣٣	٤٨	٢٤٨

النسب المئوية

الوحدة	الأهداف			
	المعرفة	التطبيق	الاستدلال	المجموع
الرابعة	٪١١	٪٢٤	٪٦	٪٤١
الخامسة	٪١٢٠٠	٪٢١	٪٩	٪٤٢
السادسة	٪٥	٪٩	٪٣	٪١٧
المجموع	٪٢٨	٪٥٤	٪١٨	٪١٠٠

عدد الفقرات الاختبارية

الوحدة	الأهداف			
	المعرفة	التطبيق	الاستدلال	المجموع
الرابعة	٦	١٤	٤	٢٤
الخامسة	٨	١٢	٥	٢٥
السادسة	٣	٦	٢	١١
المجموع	١٧	٣٢	١١	٦٠

اختبار الفصل الثاني
رياضيات – الصف العاشر – ٢٠١٩

السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي: (١٥ علامة)

١) أي من الأزواج الآتية زوايا لها ضلع الانتهاء نفسه؟

أ) (٧٠ °، -٢٩٠°) ب) (١٥٠°، ٢١٠ °) ج) (١٠٠ °، ٦١٠ °) د) ($\frac{-\pi}{٢}$ ، $\frac{٣\pi}{٢}$)

٢) المثلث الذهبي هو مثلث متساوي الساقين فيه نسبة طول أحد الساقين إلى طول القاعدة يساوي:

أ) $\frac{١+\sqrt{٥}}{٢}$ ب) $\frac{١-\sqrt{٥}}{٢}$ جـ) $\frac{١+\sqrt{٥}}{٣}$ د) $\frac{١-\sqrt{٥}}{٣}$

٣) أمّن يوسف على سيارته بدفع قسط سنويّ لشركة تأمين قدره ١٥٠ ديناراً، ما مجموع ما يدفعه في ١٢ سنة؟

أ) ١٠٠٠٠ ب) ١٢٠٠٠ جـ) ١٨٠٠٠ د) ١٥٠٠٠

٤) أ ب جـ د مربع مساحته ٣٦ سم^{٢} ، هـ منتصف ب جـ ، مساحة المثلث أ هـ جـ يساوي:

أ) ١٦ سم^{٢} ب) ٩ سم^{٢} جـ) ١٨ سم^{٢} د) ٢٠ سم^{٢}

٥) مجموع قياسات الزوايا الداخلية للشكل السداسي هو:

أ) ٧٢٠° ب) ١٢٠° جـ) ٣٦٠ ° د) ١٠٥٠ °

٦) زاوية قياسها $\frac{٣\pi}{٥}$ قيمة قياسها بالدرجات يساوي:

أ) ١٤٤ ° ب) ١٣٥ ° ج) ٧٢ ° د) ١٠٨ °

٧) يمتلك محمود ٥٠٠ سهم في شركة جوال للاتصالات قيمة السهم الاسمية ٢ دينار إذا وزعت الشركة الأرباح السنوية بنسبة ١٠٪ فإنّ ربح محمود في السنة يساوي:

أ) ١٠٠دينار ب) ٢٠٠دينار ج) ٥٠٠دينار د) ١٠٠٠دينار

٨) أ ب جـ مثلث قائم الزاوية في ب ، فيه: أ ب = ٨ سم ، ب جـ = ٦ سم ، د منتصف أ جـ ، فإن طول $\overline{ب د}$ يساوي:

أ) ٤ سم ب) ٣ سم جـ) ١٠ سم د) ٥ سم

٩) ضلع انتهاء الزاوية (-٦٠٠°) يقع في الربع:

أ) الأول. ب) الثاني. ج) الثالث. د) الرابع.

١٠) زاوية الإسناد للزاوية ٢٢٠° يساوي:

أ) ٨٠° ب) ٤٠° ج) ٦٠° د) ١٤٠°

١١) اشترت هدى ٢٠٠٠ سند من مصنع للألبان بقيمة اسمية مقدارها مقدارها ٣ دنانير، وبعد ٣ سنوات حصلت على أرباح بقيمة ٣٦٠٠ دينار،ما معدل الفائدة التي حددها المصنع لهدى؟

أ) ٢٠٪ ب) ٥٠٪ ج) ١٠٪ د) ٣٠٪

١٢) جتاس=

أ) جاس + $\frac{\pi}{٢}$ ب) جا (س + $\frac{\pi}{٢}$) ج) جا (س - $\frac{\pi}{٢}$) د) جاس - $\frac{\pi}{٢}$

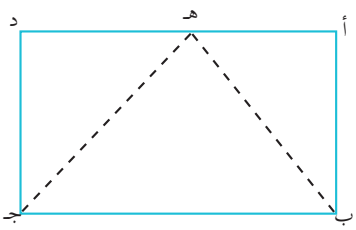
١٣) متوازيا الأضلاع المشتركان في القاعدة والمحصوران بين مستقيمين متوازيين:

أ) متطابقان. ب) متكافئان. جـ) لا علاقة بينهما. د) مختلفان في المساحة .

١٤) جا $\frac{\pi}{٢}$ جتا $\frac{\pi}{٢}$

أ) $\frac{١}{٤}$ ب) $\frac{١}{٣}$ ج) $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ د) $\frac{\sqrt{٣}}{٤}$

١٥) في الشكل المجاور أ ب جـ د مستطيل مساحته م وحدة مربعة ، ما مساحة المثلث هـ جـ ب ؟



أ) $\frac{م}{٢}$ ب) $\frac{م}{٣}$ جـ) م

د) ٢ م

السؤال الثاني:

١) إذا كانت هـ في الوضع القياسي، ومر ضلع الانتهاء لها بالنقطة ($\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ، $\frac{١}{٢}$) أجب عن الأسئلة الآتية:

أ) في أي ربع تقع الزاوية هـ ؟ وما قياسها؟

ب) اكتب النسب المثلثية الأساسية للزاوية هـ .

٢) أمّن عليّ على سيارة ثمنها ٢٠ ألف دينار تأميناً شاملاً يدفع ٤٠٠ دينار قسطاً سنوياً على أن تدفع شركة التأمين ٦٠٪ من ثمن السيارة إذا تعرضت للتلف ، إذا تعرضت السيارة بعد ١٠ سنوات لحادث سير،أصبحت السيارة بعده غير صالحة للاستعمال احسب:

١) المبلغ الذي ستدفعه السيارة لعليّ.

٢) مقدار ربح أو خسارة شركة التأمين.

السؤال الثالث:

١) أ ب قطعة مستقيمة أُنشئ العمود جـ د في منتصف أ ب ، ثم أُنشئت الزوايا الآتية باستخدام الحافة المستقيمة والفرجار؟

أ) الزاوية أ د هـ = ١٣٥ °

ب) الزاوية أ د و = ١٥٧,٥ °

٢) ارسم منحنى الاقتران ق(س) =٢ جا٣س +١

السؤال الرابع:

١) جد مجموعة حل المعادلة الآتية علماً بأنّ: $-\pi \geq$ س $\geq$ ٠.

٢ ظا^{٢} س - ظاس -١ =٠

٢) أثبت صحة المتطابقات الآتية:

(١ - جا^{٢}س) (١+ ظا^{٢} س) =١

٣) مثّل على خط الأعداد: ٢ $\sqrt{٥}$ + ١

السؤال الخامس:

١) جد القيمة الصغرى، والقيمة العظمى، والدورة، والسعة للإقتران ص=٥ جتا (٣س -٤)

٢) يريد سليم وضع نافورة ماء في منتصف قطعة أرض ثُمانية الشكل ، ساعده في تحديد نقطة المنتصف لتثبيت النافورة.

٣) إذا كان مقدار الربح الكلي لعشرة سندات بعد ٥ سنوات ١٨٧٥ ديناراً، فإذا كانت القيمة الاسمية للسند الواحد ٥٠٠ دينار احسب نسبة الفائدة.

انتهت الأسئلة

اختبار الفصل الثاني
رياضيات – الصف العاشر – ٢٠١٩

السؤال الأول : **(١٥ علامة)**

١) ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

أ) أي الزوايا الآتية لا تقع في الربع الثالث ؟

أ) ٢٤٠ ° ب) – ١٢٠ ° ج) – ٢٨٠ ° د) – ٢٤٠ °

٢) أي الزوايا الآتيه تكافىء الزاوية ٤٥ °؟

أ) – ٤٠٠ ° ب) -٣١٥ ° ج) $\frac{\pi}{٣}$ د) - $\frac{\pi}{٤}$

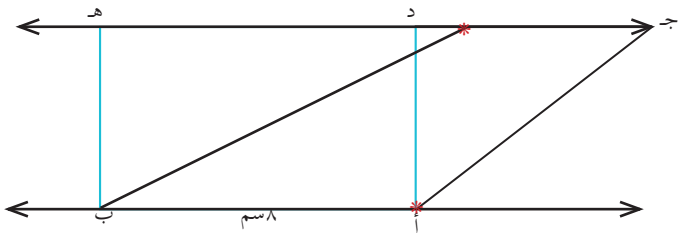
٣) حل المعادلة المثلثية ٢ جاهـ -١ = ٠ :

أ) ١٥٠ ° ب) ٣٠ ° ج) -٣٠ ° د) – ١٥٠ °

٤) زاوية في الوضع القياسي في الربع الرابع بحيث جتا هـ = $\frac{٤}{٥}$ فإنّ ظاهـ =

أ) - $\frac{٤}{٣}$ ب) - $\frac{٣}{٥}$ ج) $\frac{٣}{٥}$ د) - $\frac{٣}{٤}$

٥) المثلث الذي يكافىء Δ أ ب ج في الشكل المجاور هو :

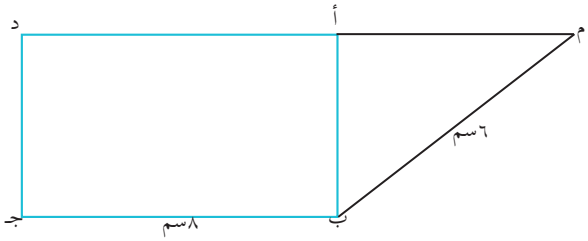


أ) Δ أ د ج ب) Δ أ ب د

ج) Δ د ج ب د) Δ هـ د ب

٦) في الشكل المجاور إذا كانت مساحة المثلث م ب ج = ١٥ سم٢ فإن مساحة المستطيل أ ب ج د:

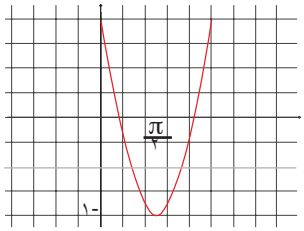
أ) ٢٤ سم٢ ب) ٣٠ سم٢ ج) ٤٨سم٢ د) ٦٤ سم٢



٧) قياس الزاوية الداخلية للمضلع الثماني المنتظم هي :

أ) ١٢٠ ° ب) ١٥٠ ° ج) ١٣٥ ° د) ٩٠ °

٨) في الشكل المجاور يعبّر عن :



أ) جا٢س ب) جتاس ج) جتا ٢س د) جتا $\frac{س}{٢}$

٩) الوثيقة التي تصدرها الشركة لزيادة رأس مالها تُسمّى :

أ) سهماً. ب) سنداً. ج) تأميناً. د) ربحاً.

١٠) أمّن رجل على حياته، حيث يدفع قسطاً شهرياً قدره ١٠٠ دينار، فإنّ مجموع ما يدفعه في ١٥ سنة يساوي:

أ) ١٨٠ ديناراً ب) ١٥٠٠ ديناراً ج) ١٨٠٠٠ ديناراً د)١٨١٠٠ ديناراً

السؤال الثاني: **(١٨ علامة)**

١) أوجد قيمة ما يأتي: (٣ علامات)

١) جا (- ٣٠٠ °)

٢) ١+ جا٢ ٢٢٥ °

٣) ١ – ٢ جا٢ ١٥ °

٢) أثبت صحة المتطابقة الآتية: (٢ علامة)

(جا هـ + جتاهـ)٢ _ ١ = ٢ جاهـ جتاهـ

ج) أوجد مجموعة حل المعادلة: (٣ علامات)

٢ جا٢ هـ – ٣ جا هـ + ١ = ٠ هـ ∈ [– π ، π]

د) ارسم منحنى الاقتران ص = ١ – جا٢س باستخدام التحويلات الهندسية المناسبة/ ثم أوجد السعة والدورة. (٤ علامات)

هـ) إذا كان ضلع انتهاء الزاوية يقطع دائرة الوحدة في النقطة ($\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ، $\frac{١}{٢}$) أوجد النسب المثلثية الأساسية. (٣ علامات)

و) إذا كان عمق الماء بعد ن ثانية من مرور الموجة يعطى بالعلاقة ع = ٧ + $\frac{١}{٢}$ جتا π ن

١) أوجد أقصى عمق وأقل عمق للماء. (٣ علامات)

٢) أوجد أول دقيقتين للزمن ن عندما يكون عمق الماء ٦،٨ م .

السؤال الثالث :

١) لديك الدائرة المرسومة في الشكل المجاور بالإنشاء الهندسي حدد مركز الدائرة ، موضحاً الخطوات. (٥ علامات)

أ) ارسم مربعاً باستخدام الإنشاء الهندسي. (٤ علامات)

ب) أنشىء الزاوية ٣٠° . (٤ علامات)

د) أ ب ج د متوازي أضلاع س , ص منتصفا د ج ، أ د على الترتيب.

أثبت أنّ المثلثين أ س ب ، ب ج ص متكافئان . (٥ علامات)

السؤال الرابع : (٩ علامات)

أ) اكتتب رائد ٥٠٠ سهم عند طرح أسهم شركة للاكتتاب، قيمة السهم الاسمية ديناران إضافة إلى علاوة الإصدار ١,٥ دينار، فإذا وزعت الشركة ٣٥ ٪ أرباحاً، احسب النسبة الفعلية لأرباح رائد علماً بأنّ القيمة الحالية للسهم ٣ دنانير. (٤ علامات)

ب) استوردت شركة تجارية مواد غذائية قيمتها ٨٠٠٠٠ دينار ودفعت ٦,٥ ٪ من االمبلغ لشركة التأمين، فإذا تلف من البضاعة ما قيمته ٦٠٠٠ دينار احسب مقدار ربح أو خسارة الشركة. (٣ علامات)

ج) اشترى سلمان ٣٠٠ سند بفائدة سنوية ١٢ ٪، وكان ربحه في نهاية السنة ٣٦٠ ديناراً، أوجد القيمة الاسمية للسند الواحد.

(٢ علامة)

انتهت الأسئلة

حلول أسئلة الفصل الأول

الوحدة الأولى

تمارين ومسائل صفحة ١٤

السؤال الأول

- اقتران ، ليس زوجياً وليس فردياً.

أ- ليس اقتراناً، علاقة.

جـ- اقتران زوجي.

د- اقتران فردي.

السؤال الثاني:

ق(-س) = (- س)^{٣} +٢(- س) = - س^{٣} – ٢س = -(س^{٣}+ ٢س) = - ق(س)

اذن ق(س) اقتران فردي .

ق(-س) = (-س)٤ – (-س)٢ = س^{٤}-س^{٢} = ق(س) ، اذن ق(س) اقتران زوجي.

السؤال الثالث:

ق(٢) = ٢٥ + ٢٤ = ٣٢ + ١٦ = ٤٨

ق(-٢) = (-٢)^{٥} + (-٢)^{٤} = -٣٢ + ١٦ = -١٦

-ق(٢) = -٤٨ ≠ ق(-٢) ، وكذلك ق(٢) ≠ ق(-٢) اذن ق ليس فرديا وليس زوجيا.

السؤال الرابع:

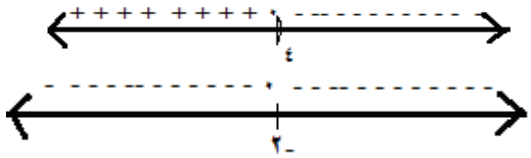
ق(س) اقتران زوجي اذن ق(س) = ق(-س) ،

هـ (س) اقتران زوجي اذن هـ (س) = هـ (-س).

ق(س) ×هـ (س) =(ق×هـ)(س)، لكن ق(س) = ق(-س)، هـ (س) = هـ (-س).

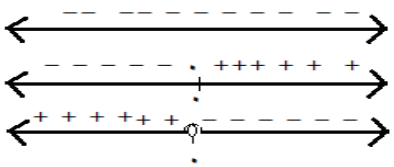
اذن ق(-س) ×هـ (-س) =(ق×هـ)(س) ومنها ق(س) ×هـ (س) اقتران زوجي.

تمارين ومسائل صفحة ١٩



السؤال الثالث: هـ (س) = س^{٢} − ١٠س + ٢٧ = س^{٢} − ١٠س + (معامل $\frac{\text{س}}{٢}$)^{٢} − (معامل $\frac{\text{س}}{٢}$)^{٢} + ٢٧

س٢ − ١٠س +٢٥ + ٢٧ -٢٥ = (س-٥)^{٢} + ٢ وهذا يعني انسحاب ٥ وحدات لليمين يتبعه وحدتين الى اعلى



الدرس الثالث: تمارين ومسائل صفحة ٢٣

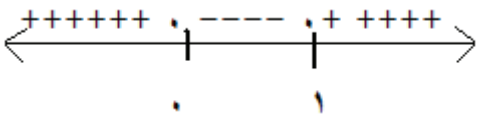
١) اكتب الزوج المرتب الذي يمثل التحويلات على (٣، -٤) في الحالات الاتية :

(أ) (-٣، -٤) (ب) (٣، ٤)

٢) أ) ق(-س) : انعكاس لمنحنى ق في محور الصادات

ب) - ق(س) + ١ انعكاس لمنحنى ق(س) في محور السينات ثم انسحاب للأعلى وحدة واحدة.

ق (س − ٢) + ٣ انسحاب لمنحنى ق (س) الى اليمين بمقدار وحدتين ثم للأعلى ٣ وحدات.



تمارين ومسائل صفحة ٣٠

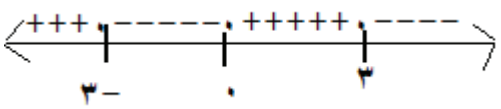
س١: (أ) هـ (س)= ٤- س ، ٤-س =٠ ، س=٤

(ب) ع(س)= -٤ -٤س - س^{٢}

- (س+٢)^{٢} =٠ س= -٢ (س+٢)^{٢} = ٠

(ج) م(س) = $\frac{١}{\text{س}}$ ، س ≠ ٠

س٢: أعين إشارة الاقتران الممثل بالرسم البياني.



تمارين ومسائل صفحة ٣٣

س١: ما مجموعة حل المتباينات الآتية:

(أ) ٢(س+١) ≥ ٣(س-١) ، ٢س ≥ ٣س - ٥

س١٢: مجموعة الحل [٥، ∞]:

(ب) س^{٢} + س + ١ > صفر

ليس لها جذور(المميز سالب) ، إشارة الاقتران موجبة على جميع خط الأعداد.

مجموعة الحل = ∅

س٢: س^{٢} < س ⟸ س^{٢} - س < صفر

س=٠ , س= ١ ، مجموعة الحل:]٠ ، ١[

س٣: جذور المعادلة س= ٣ ، -١

(س^{٢} -٢س -٣) = ٣+ ٢س - س^{٢}

المتباينة ٣+ ٢س – س^{٢} ≤ صفر

س٤:

إذا باع الفطيرة بسعر ١٫٥ دينار

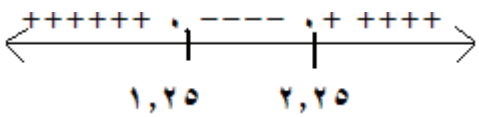
الربح = ١٠٠- (٥٫١ -١٫٧٥)^{٢} +٣٠٠

= -١٠٠× ٠٫٠٦٢٥ +٣٠٠

= ٢٩٣٫٧٥ دينار

ب) إذا باع الفطيرة بسعر ٣٫٧٥

الربح = -١٠٠(٣٫٧٥ - ١٫٧٥)٢ +٣٠٠ ← = -٤٠٠+٣٠٠ = -١٠٠



ج) -١٠٠(س-١٫٧٥)^{٢} +٣٠٠ < ٢٧٥

(س-١٫٧٥)^{٢} < ٠٫٢٥

س^{٢} -٣٫٥ س + ٣٫٠٦٢٥ < ٠٫٠٢٥ ← س^{٢} -٣٫٥ س + ٢٫٨١٢٥ < صفر

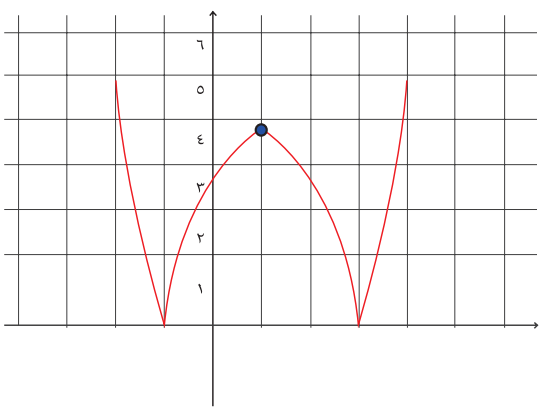
س= ٢٫٠٢٥ , س= ١٫٢٥

نبحث عن الإشارة على خط الاعداد

س∈ [١٫٢٥، ٢٫٢٥]

تمارين ومسائل صفحة ٣٧

س٢: ق(س) = |٥س-س^{٢}| =
- (٥س - س٢): س، < ٥
- (٥س - س٢)، ٠ ≤ س ≤ ٥
- (٥س - س٢)، س > ٠



س٣: |س^{٢} - ٢س - ٣|، معادلة محور التماثل س=١

تمارين ومسائل صفحة ٤٢

س١:

أ) ٤ ≤ ٣س+١ < ٥

٣ ≤ ٣س < ٤ ⇐ ١ ≤ س < ١,٦

ب) -٤ ≤ ٣-٢س < -٣

-٧ ≤ -٢س < -٦ ⇐ ٣ < س ≤ ٣,٥

س٢:

(أ) ق(س) = [١٠ -٥س]

طول الدرجة = $\frac{١}{٥}$

١٠ -٥س = ٠ ومنها: س = ٢

[١٠ - ٥س] =

١ ، $\frac{٣}{٥}$ ١ < س ≤ $\frac{٤}{٥}$ ١

٠ ، $\frac{٤}{٥}$ ١ < س ≤ ٢

-١ ، ٢ < س ≤ $\frac{١}{٥}$ ٢

-٢ ، $\frac{١}{٥}$ ٢ < س ≤ $\frac{٢}{٥}$ ٢

ب) [س –٣]

طول الدرجة = ١

أصفار الاقتران ٠ ≤ س- ٣ < ١

٣ ≤ س < ٤

[س-٣] =

-٢ ، ١ ≤ س < ٢

-١ ، ٢≤ س < ٣

٠ ، ٣ ≤ س < ٤

١ ، ٤ ≤ س < ٥

ج) ق(س) = [$\frac{١}{٣}$ س + ٢]

طول الدرجة = ٣

أصفار الاقتران ٠≤ $\frac{١}{٣}$ س + ٢ <١

-٦ ≤ س < -٣

[$\frac{١}{٣}$ س + ٢] =

-١ ، -٩ ≤ س < -٦

٠ ، -٦ ≤ س < -٣

١ ، -٣ ≤ س < ٠

٢ ، ٠ ≤ س < ٣

السؤال الثالث:

أ) ج × [أ] ، ٢ × [١,٥] = ٢ × ١ = ٢

ب)[ج×أ] = [٢ × ١,٥]= [٣] = ٣ ≠ ٢

[س+ ١,٥] = [٢,٥ + ١,٥]

=[٤]

٤ =

[س] + ١,٥ = [٢,٥] + ١,٥

= ٢ + ١,٥

=٣,٥

٤ ≠ ٣,٥

تمارين عامة

١)

الرقم	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
رمز الإجابة	د	ج	ج	ج	د	ب	ج	أ	أ

السؤال الثاني:

ق(س) = اقتران فردي , ق(-س) = - ق(س)

هـ (س) = اقتران فردي , هـ(-س) = -هـ (س)

ل(س) = ق(س) × هـ(س)

ل(- س) = ق(-س) × هـ (-س)

ل(- س) = - ق(س) × - هـ (س)

ل(- س) = ق(س) × هـ(س)

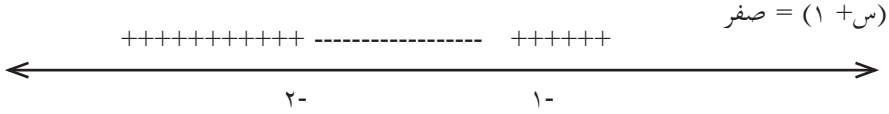
ل(- س) = ل(س)

ل(س) اقتران زوجي

السؤال الرابع :

ل(س) = $س^{٢}$ + ٣س + ٢

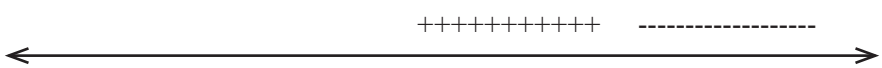
(س+ ٢) (س+ ١) = صفر



ل(س) > ٠ عندما: س< -٢ أو س> -١ ،ل(س) < ٠ عندما: -٢< س < -١

م(س) = ٢س - ٨

س = ٤

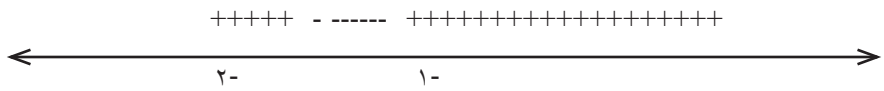


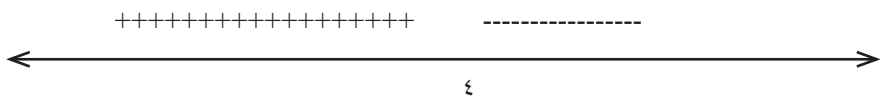
٤

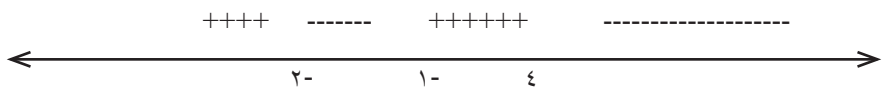
م(س)> ٠ عندما: س > ٤ ، م(س) < ٠ عندما: س< ٤

إشارة م(س)

ق(س) = $\frac{\text{ل (س)}}{\text{م (س)}}$







ق(س) > ٠ عندما: -١< س< ٤ ، أو: س< -٢

ق(س) < ٠ عندما: -١ < س <-٢ ، أو: س> ٤

السؤال الخامس :

(س-١)^{٢} -٤ ≤ ٠

س^{٢} - ٢س + ١ -٤ ≤ ٠ ، س^{٢} - ٢س -٣ ≤ ٠

س^{٢} - ٢س -٣ = ٠ ، (س- ٣) (س+١) =٠

أما س= ٣ ،أو: س= -١

+++++ ---------- ++++++

-١ ٣

س^{٢} - ٢س -٣ ≤ ٠ عندما: س ≤ ٣ أو س ≥ -١

السؤال السادس:

د) ع(س) = [٣ - $\frac{١}{٢}$ س]

طول الدرجة = ٢

أصفار الاقتران ٠ ≥٣ – $\frac{١}{٢}$ س < ١

٦< س ≥ ٨

= [٣ - $\frac{١}{٢}$ س]

٢ ، ٢ < س ≤ ٤

١ ، ٤ < س ≤ ٦

٠ ، ٦ < س ≤ ٨

-١ ، ٨ < س ≤ ١٠

السؤال السابع :

$-١٥ \times (٢٥)^{٢} + ٦٠٠ \times ٢٥ + ٥٠$

$-٩٣٧٥ + ١٥٠٠٠ + ٥٠$

$= ٥٦٧٥$

$-١٥ \times (٤٢)^{٢} + ٦٠٠ \times ٤٢ + ٥٠$

$= -٢٧٤٦٠ + ٢٥٢٥٠$

$= -٢٢١٠$

$-١٥ س^{٢} + ٦٠٠ س + ٥٠ < ٠$

س = ٠,٨ - أو س = ٤٠,١

مجال الأسعار الذي يحقق أرباحاً هو أقل من، أو يساوي ٤٠,١

يمكن استخدام الرسم والمنطقة التي تقع فوق محور السينات هي المطلوبة.

السعر الذي يحقّق أعلى ربح هو عند رأس الاقتران = $\frac{-ب}{٢أ}$

$= \frac{-٦٠٠}{-٣٠} = ٢٠$

الوحدة الثانية

الدرس الأول:

تمارين ومسائل صفحة ٥٨

س١) أيّ من الاقترانات الآتية تعدّ اقتراناً أسياً ؟ أبين السبب.

ق(س) = ٥^{س} ، اقتراناً أسياً.

م(س) = ٤$^{-س}$، اقتراناً أسياً.

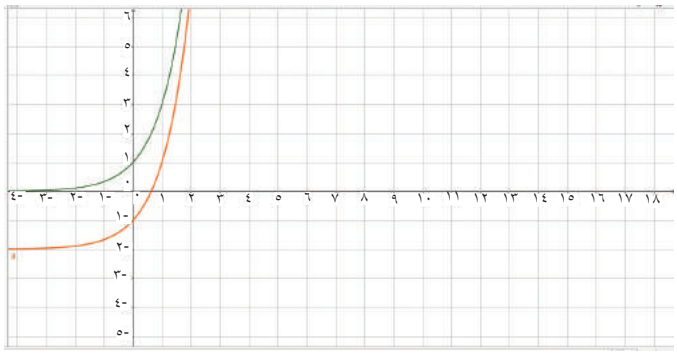
ت.هـ (س) ٢س^{٣}، ليس اقتراناً أسياً ، لأن المتغير ليس أساً .

ث. ص= (-٢) ^{س}، ليس اقتراناً أسياً ، لأن الأساس أ = -٢ < ٠

جـ. ص= $(\frac{٢}{-٣})^{س}$ ، اقتراناً أسياً.

س٢) أمثل منحنى الاقترانات الآتية بيانياً وأجد المدى:

أ) ص = ٣^{س}-٢



أمثل منحنى ص = ٣^{س}

ثم أجري له انسحاباً وحدتين للأسفل.

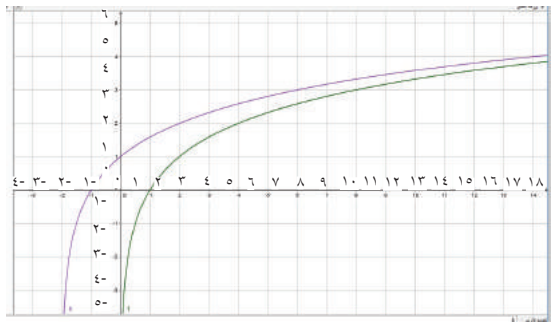
المدى: ص: ص > -٢

ب) ص = ٥ -٢^{س}

نمثل منحنى الاقتران ص = ٢^{س} ثم نجري له انعكاساً في محور السينات ، ثم انسحاباً للأعلى

٥ وحدات .

المدى : ص < ٥



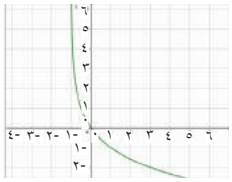
ج) ص = $٤^{-س}$

أمثل منحنى ص = $٤^{س}$

ثم نجري له انعكاساً في محور الصادات

المدى: مجموعة الاعداد الحقيقية الموجبة ح+

د) ص= - $(\frac{١}{٤})^{س}$



الاقتران يكافئ – $(٤^{-س})$

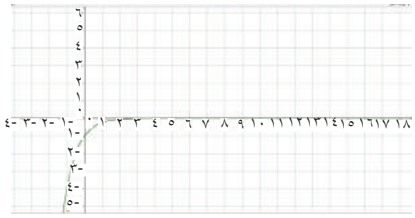
أي نجري انعكاساً للاقتران السابق في محور السينات

المدى : مجموعة الاعداد الحقيقية السالبة ح-

س٣) استخدم منحنى ق (س) = هـ ^{س} والتحويلات الهندسية المناسبة لرسم الاقترانات التالية

أ) ق (س) = هـ $^{-س}$ عبارة عن انعكاس لمنحنى هـ ^{س} في محور الصادات:

ب) ق(س) : ٣ -هـ ^{س} انعكاس لمنحنى هـ ^{س} في محور السينات ، ثم انسحاب للأعلى ٣ وحدات.



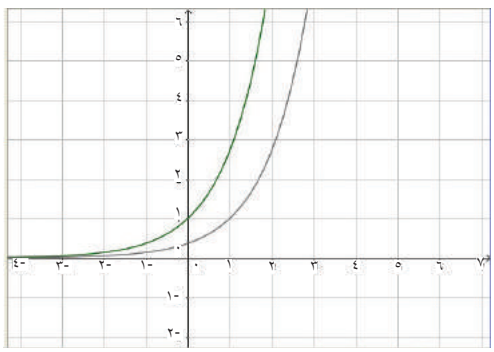
جـ) ق(س): هـ $^{(س-١)}$ انسحاب لمنحنى هـ ^{س} وحدة واحدة لليمين.

س٤) أجد قيمة كل من أ ، ب لمنحنى ق (س)= أ $(٣)^{س}$ + ب لذي يمر بالنقطتين (٠،٢) ، (١،٣)؟

ق (٠)= أ $(٣)^{٠}$ + ب = ٢ ⟵ أ + ب = ٢

ق (١)= أ $(٣)^{١}$ + ب ⟵ ٣ أ + ب = ٣

حل المعادلتين أ = $\frac{١}{٣}$ ، ب = $\frac{٣}{٣}$



س٥) الجدول:

الساعة	٨:٠٠ صباحاً	٩:٠٠ صباحاً	١٠:٠٠ صباحاً	١١:٠٠ صباحاً
البنسلين (ملغرام)	٣٠٠ ملغرام	$\frac{٦٠}{١٠٠} \times ٣٠٠ = ١٨٠$	$\frac{٦٠}{١٠٠} \times ١٨٠ = ١٠٨$	$\frac{٦٠}{١٠٠} \times ١٨٠ = ٦٤,٨$

مثل البيانات السابقة بيانياً ولاحظ الشكل الناتج هو اقتران اسي فيه أ< ١.

تمارين ومسائل صفحة ٦٠

س١) احسب قيمة ما يلي :

لـوٍ ٩٢٧ = ٦

لـوٍ ٠,٠٤ = لـوٍ $\frac{٤}{١٠٠}$

لـوٍ $\frac{١}{٣٥}$ = -٢

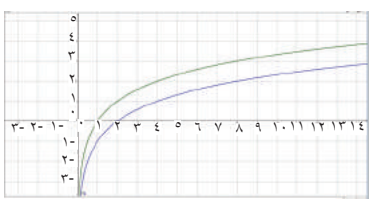
لـوٍ ٠,٠٠١ = -٣

س٢) مستعيناً بالتحويلات الهندسية ومنحنى الاقتران ، ق (س) = لـوٍ س

أمثل الاقترانات التالية بيانياً:

أ) هـ (س) = لـوٍ س-١ انسحاب لمنحنى ق(س) = لـوٍ س

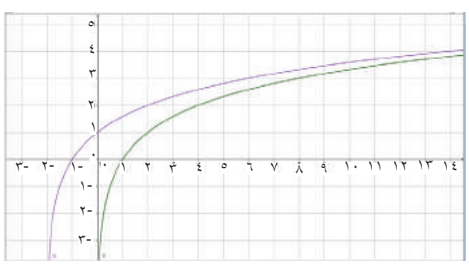
وحدة واحدة للأسفل



ب) ل(س) = لـوٍ (س-٢) : انسحاب لمنحنق(س) = لـوٍ (س) : وحدتين لليسار .

ج) م (س) = -لـوٍ (س +١) : انعكاس لمنحنى الاقتران

ق (س) = -لـوٍ س في منحنى السينات ، ثم انسحاب للأعلى وحدة واحدة .



س٣) اوجد مجال كل من الاقترانات الآتية :

ق (س) = لـو$_{٣}$ (٥س- س^{٢})

٥س- س٢ > ٠ ← س (٥- س) > ٠ نرسم خط الإشارة

نجد مجال الاقتران [٠، ٥]

٢س- ٣ > ٠ ← ٢ س > ٣

مجال الاقتران: س > $\frac{٣}{٢}$

بدأ عالم بـ ٥٠٠٠٠٠٠ خلية، ولاحظ ان ٤٥٪من الخلايا تموت كل دقيقة. كم تستغرق حتى تصبح أقل من ١٠٠٠ خلية؟

كل دقيقة تخسر ٤٥٪ ، يتبقى ٥٥٪ من المادة.

بعد دقيقة يتبقى = $\frac{٥٥}{١٠٠}$ × ٥٠٠٠٠٠٠

بعد دقيقتين = ($\frac{٥٥}{١٠٠}$)^{٢} × ٥٠٠٠٠٠٠

ق(ن) = ($\frac{٥٥}{١٠٠}$)^{ن} × ٥٠٠٠٠٠٠ مقدار المادة المتبقية بعد ن دقيقة.

المطلوب:

← ق(ن) < ١٠٠٠

← ($\frac{٥٥}{١٠٠}$)^{ن} × ٥٠٠٠٠٠٠ < ١٠٠٠

← ($\frac{٥٥}{١٠٠}$)^{ن} < $\frac{١٠٠٠}{٥٠٠٠٠٠٠}$

← ن لـو ($\frac{٥٥}{١٠٠}$) < لـو $\frac{١}{٥٠٠٠}$ ← ن (-٠,٥٩٧٨) < -٨,٥١٧

← ن > -٠,٥٩٧٨ ← ن > ١٤,٢٤٧ دقيقة.

يمكن حله بطريقة أخرى: كتابته على صورة اقتران للأساس هـ

ق(ن)= أ (هـ)$^{ب ن}$ والإفادة من ق (٠) = ٥٠٠٠٠٠٠

ق(١) = $\frac{٥٥}{١٠٠}$ × ٥٠٠٠٠٠٠

ينتج أن أ = ٥٠٠٠٠٠٠ ، = -٠,٥٩٧٨

ثم نكمل الخطوات السابقة نفسها وينتج الجواب نفسه.

تمارين عامة صفحة ٦١

السؤال الأول:

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
د	ب	جـ	ب	د	ب	جـ	ب	د	د

السؤال الثاني : احسب قيمة :

لـو$_{٢}$ ١٦- لـو ١٢٨ = ٤ -٧ = -٣

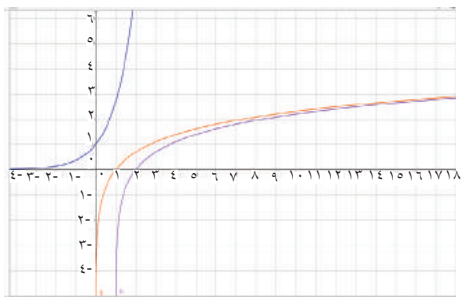
لـو$_{٤}$ $\frac{١}{٢٥٦}$ = -٤

السؤال الثالث: أوجد قيمة كل مما يأتي لأقرب ثلاث منازل عشرية، باستخدام الآلة الحاسبة:

هـ$^{-٢}$ +٣ = ٣,٣٥٣

$\sqrt[٤]{\text{هـ}}$ - ٥ = ١,٥٩٤٨٨

السؤال الرابع: يمثل الشكل منحنى الاقتران ق (س)= أ س

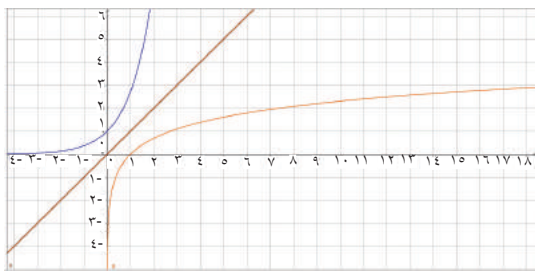


أ) ارسم مستعيناً بالشكل ، ارسم منحنى كل من الاقترانات الآتية موضحاً الحل:

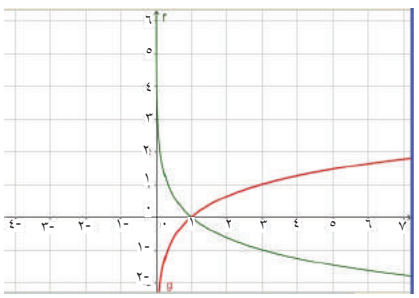
ص = لـو$_{٢}$ س: انعكاس للاقتران ق (س)= أ ^{س}

في المستقيم ص = س

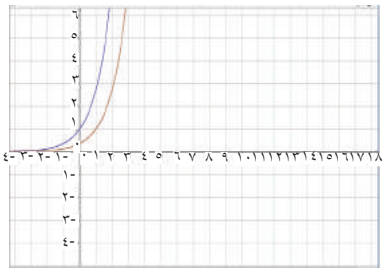
ب) ص = لـو$_{٢}$ (س-١): انسحاب للاقتران ص= لـو$_{٢}$ س وحدة واحدة لليمين.



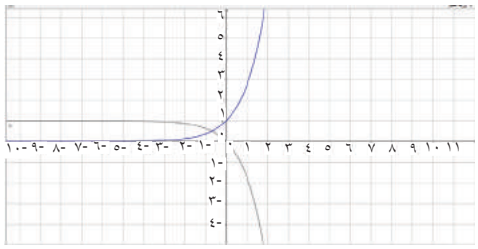
ج) ص = لـو$_{\frac{١}{٢}}$ س: انعكاس لمنحنى الاقتران ص = لـو$_{٢}$ س في محور السينات .



د) ص = ١- ق (س) : انعكاس للاقتران ق(س) = ٢ ^{س} في محور السينات ثم انسحاب وحدة واحدة للأعلى .



هـ) ص = ٢ $^{(س-١)}$: انسحاب لمنحنى الاقتران ق(س) = ٢ ^{س} وحدة واحدة لليمين



السؤال الخامس:

ادرس سلوك الاقتران ص = لـو (٢س+٣): من حيث : مجاله ، ومداه ، وشكل منحناه .

مجاله: س > $-\frac{٣}{٢}$

مداه: جميع الأعداد الحقيقية (ح).

السؤال السادس : العلاقة بين شدة التيار الكهربائي (ت) المار في سلك بالأمبير والزمن بالثواني (ن) تعطى بالعلاقة.ن = لـو$_{٢}$ ت

ن = ق(ت) = لـو$_{٢}$ ت

من الرسم يظهر أن النقطة (٢,٨ ، ١,٥) تقع على المنحنى ، أي ان: شدة التيار بعد ثانية ونصف تساوي تقريباً ٢,٨ أمبير.

تمارين ومسائل صفحة ٧١

س٣: الارتباط خطي

تمارين ومسائل صفحة ٧٩

السؤال الأول:

	س	ص	س٢	ص٢	س ص
	-١	٣	١	٩	-٣
	٥	٢	٢٥	٤	١٠
	٨	٢	٦٤	٤	١٦
	١٢	١	١٤٤	١	١٢
	٠	٢	٠	٤	٠
	-٢	٣	٤	٩	-٦
	١٠	١	١٠٠	١	١٠
	٨	٢	٦٤	٤	١٦
المجموع	٤٠	١٦	٤٠٢	٣٦	٥٥
الوسط الحسابي	٥	٢			

معامل ارتباط بيرسون

$$أ = \frac{\sum س ص - ن \overline{س}\,\overline{ص}}{\sqrt{\sum س^{٢} - ن\, س^{٢}}\ \sqrt{\sum ص^{٢} - ن\, س^{٢}}}$$

$$= \frac{٥٥ - ٨ \times ٥ \times ٢}{\sqrt{٤٠٢ - ٨ \times ٢٥}\ \sqrt{٣٦ - ١٦}} = \frac{-٢٥}{\sqrt{٢٠٢} \times \sqrt{٢٠}}$$

السؤال الثاني:

ن = ٥

$$ر = \frac{\sum س ص - ن \overline{س}\,\overline{ص}}{\sqrt{\sum س^{٢} - ن \overline{س}^{٢}}\ \sqrt{\sum ص^{٢} - ن \overline{س}^{٢}}}$$

$$= \frac{٤٩٠ - ٥ \times ٤ \times ٢٢}{\sqrt{٩٠ - ٥ \times ١٦}\ \sqrt{٢٧٠٠ - ٥ \times ٤٨٤}} = \frac{٥٠}{٥١,٧} = ٠,٧٩$$

س٣

معامل ارتباط بيرسون

س	ص	س^{٢}	ص^{٢}	س ص
١٠	٩	١٠٠	٨١	٩٠
٨	٧	٦٤	٤٩	٥٦
٥	٥	٢٥	٢٥	٢٥
١٦	١٥	٢٥٦	٢٢٥	٢٤٠
٦	٦	٣٦	٣٦	٣٦
١٥	١٢	٢٢٥	١٤٤	١٨٠
٦٠	٥٤	٧٠٦	٥٦٠	٦٢٧

$$ر = \frac{\sum س ص - ن \overline{س}\,\overline{ص}}{\sqrt{\sum س^{٢} - ن \overline{س}^{٢}}\ \sqrt{\sum ص^{٢} - ن \overline{ص}^{٢}}}$$

$$ر = \frac{٦٢٧ - ٦ \times ١٠ \times ٩}{\sqrt{٧٠٦ - ٦ \times ١٠٠}\ \sqrt{٥٦٠ - ٦ \times ٨١}}$$

$$= \frac{٨٧}{\sqrt{١٠٦}\ \sqrt{٧٤}} = ٠,٩٨$$

تمارين ومسائل صفحة ٨١

س١:

$$\text{ر}_{\text{س}} = ١ - \frac{٦ \sum_{\text{ر}=١}^{\text{ن}} \text{ف}_{\text{ر}}^{٢}}{\text{ن}(\text{ن}^{٢} - ١)} = ١ - \frac{٦ \times ٦,٥}{٣٥ \times ٦} = ٠,٨١$$

س٢: معامل ارتباط سبيرمان

$$\text{ر}_{\text{س}} = ١ - \frac{٦ \sum_{\text{ر}=١}^{\text{ن}} \text{ف}_{\text{ر}}^{٢}}{\text{ن}(\text{ن}^{٢} - ١)} = ١ - ٠,١ = ٠,٩$$

معامل ارتباط بيرسون

$$\text{ر} = \frac{\sum_{\text{ر}=١}^{\text{ن}} \text{س}_{\text{ر}} \text{ص}_{\text{ر}} - \text{ن}\, \overline{\text{س}}\, \overline{\text{ص}}}{\sqrt{\sum_{\text{ر}=١}^{\text{ن}} \text{س}_{\text{ر}}^{٢} - \text{ن}\, \overline{\text{س}}^{٢}} \sqrt{\sum_{\text{ر}=١}^{\text{ن}} \text{ص}_{\text{ر}}^{٢} - \text{ن}\, \overline{\text{ص}}^{٢}}}$$

$$\text{ر} = \frac{-١٣٨٣ + ٣٠٦ \times ٤,٢}{\sqrt{-٩٧٤٤ + ١٠ \times ٣٠,٦^{٢}} \sqrt{-٢٠٨ + ١٠ \times ٤,٢^{٢}}} = \frac{٩٧,٨}{١٠٩,٦٢} = ٠,٨٩$$

س٣:

$$\text{ر}_{\text{س}} = ١ - \frac{٦ \sum_{\text{ر}=١}^{\text{ن}} \text{ف}_{\text{ر}}^{٢}}{\text{ن}(\text{ن}^{٢} - ١)}$$

$$\text{ر}_{\text{س}} = ١ - \frac{٦ \times ٢١}{٨٠ \times ٩} = ١ - \frac{١٢٦}{٧٢٠} = ١ - ٠,١٧٥ = ٠,٨٢٥$$

س٤

$$\text{ر}_{\text{س}} = ١ - \frac{٦ \sum_{\text{ر}=١}^{\text{ن}} \text{ف}_{\text{ر}}^{٢}}{\text{ن}(\text{ن}^{٢} - ١)} = ١ - \frac{٦ \times ٤٤,٥}{٦٣ \times ٨} = ٠,٤٧$$

تمارين ومسائل صفحة ٨٥

س	ص	س^{٢}	س ص
٢	٦٠	٤	١٢٠
٤	٧٠	١٦	٢٨٠
٦	٨٠	٣٦	٤٨٠
٥	٧٠	٢٥	٣٥٠
٣	٧٠	٩	٢١٠
٢٠	٣٥٠	٩٠	١٤٤٠

السؤال الثاني:

$\overline{س} = ٤$ $\quad \overline{ص} = ٧٠$

$ص^{٨} = أ\ س + ب$

$$أ = \frac{\sum_{ر=١}^{ن} س_ر ص_ر - ن\ \overline{س}\ \overline{ص}}{\sqrt{\sum_{ر=١}^{ن} س_ر^{٢} - ن\ \overline{س}^{٢}}} = \frac{١٤٤٠ - ٥ \times ٤ \times ٧٠}{٩٠ - ٥ \times ١٦} = \frac{٤٠}{١٠} = ٤$$

$ب = \overline{ص} - أ\ \overline{س} \quad ٧٠ - ٤٤ = ٥٤$

معادلة خط الانحدار $ص^{٨} = ٤س + ٥٤$

$$أ = \frac{\sum_{ر=١}^{ن} س_ر ص_ر - ن\ \overline{س}\ \overline{ص}}{\sqrt{\sum_{ر=١}^{ن} س_ر^{٢} - ن\ \overline{س}^{٢}}\ \sqrt{\sum_{ر=١}^{ن} ص_ر^{٢} - ن\ \overline{ص}^{٢}}} = \frac{\sum_{ر=١}^{ن} س_ر ص_ر - ن\ \overline{س}\ \overline{ص}}{\sum_{ر=١}^{ن} س_ر^{٢} - ن\ \overline{س}^{٢}}$$

$$\sum_{ر=١}^{ن} س_ر ص_ر - ن\ \overline{س}\ \overline{ص} = أ \left(\sum_{ر=١}^{ن} س_ر^{٢} - ن\ \overline{س}^{٢} \right)$$

$$ر = \sqrt{\sum_{ر=١}^{ن} س_ر^{٢} - ن\ \overline{س}^{٢}}\ \sqrt{\sum_{ر=١}^{ن} ص_ر^{٢} - ن\ \overline{ص}^{٢}} = أ \left(\sum_{ر=١}^{ن} س_ر^{٢} - ن\ \overline{س}^{٢} \right)$$

بالقسمة على: $\sum_{ر=١}^{ن} س_ر^٢ - ن \overline{س}^٢$ ينتج :

$$ر = \frac{\sum_{ر=١}^{ن} ص_ر^٢ - ن \overline{ص}^٢}{\sqrt{\sum_{ر=١}^{ن} س_ر^٢ - ن \overline{س}^٢}}$$

تمارين ومسائل صفحة ٨٩

س١) عدد الطرق = ٣×٤×٢=٢٤

س٢) عدد النتائج الممكنة= ٢×٢×٢=٨

س٣) أ) ٤×٤×٤ =٦٤ ، ب) ٤×٣×٢=٢٤

س٤)

أ) ٤! ٤! = =٤٠٢٩٦

ب) $\frac{!١٠ \times !٧}{!٥ \times !٩} = \frac{٧ \times ٦ \times !٥ \times ١٠ \times !٩}{!٥ \times !٩} = ٤٢٠$

س٥)

$$\frac{(ن + ١)!}{(ن - ١)!} = \frac{(ن+ ١) \times ن (ن - ١)!}{(ن- ١)!} = ن^٢ + ن$$

س٦)

عدد الطرق: ٨×٧×٦×٥×٤×٣ =٢٠١٦٠

س٧)

٥٠٤٠= ٧×٦×٥×٤×٣×٢ = ٧! ، ن = ٧

س٨)

عدد الأعداد =٢×٥×٥ =٥٠

تمارين ومسائل صفحة ٩٢

س١) أ) ل(٤،٦) = ٦×٥×٤×٣ = ٣٦٠

ب) $\frac{\text{ل(٩،٢)}}{\text{ل(٩٠،٠)}}$ = ٩×٨ = ٧٢

س٢ عدد الطرق = ل(٤,٧) = ٧×٦×٥×٤ = ٨٤٠

س٣

ل(ن ، ٢) = ٥٦

٧×٨=٥٦ ن =٨

ل(ن ،٣) = ٢١٠

٥×٦×٧ =٢١٠ ن =٧

ج) ل(ن-٣ ، ٢)= ٦

ل(ن-٣ ، ٢) =(ن-٣)(ن-٤) ، ن^{٢}-٧ن+١٢=٦

ن^{٢}-٧ن+٦=٠ ، (ن-٦) (ن-١)=٠ ن=٦ ، ن=١ ترفض.

س٤ : ٢ل(٥،٥)×ل(٥،٥) = ٢×١٢٠×١٢٠= ٢٨٨٠٠طريقة

س٥ : ١٢٠=٦×٥×٤ ومنها ن=٦ ، ر=٣

او ١٢٠=٥×٤×٣×٢ ومنها ن=٥ ، ر=٤

تمارين ومسائل صفحة ٩٥

س١ : (أ) $\binom{٩}{٥}$ = ١٢٦ ، (ب) $\binom{٩}{٤}$ = ١٢٦ ، (ج) $\binom{٧٥}{١}$ =٧٥

س٢

(أ) $\frac{\text{ن} \times (\text{ن} - ١)\ (\text{ن} - ٢)!}{٢\times (\text{ن} - ٢)!}$ = ٣

ن × (ن − ١) = ٦ ، ن^{٢}- ن - ٦ = ٠ ، (ن-٣) (ن+٢) =٠

ن= ٣ ، ن= -٢ ترفض

(ب) $\binom{\text{ن}}{٩}\binom{\text{ن}}{٤}$

ن- ر =٤ ، ن-٩=٤ ، ن= ١٣

س٣ : عدد الطرق = $\binom{٨}{٥}$ = ٥٦

س٤ $\binom{٩}{٣}\times\binom{٧}{٤}$ = ٨٤×٣٥= ٢٩٤٠ طريقة.

تمارين ومسائل صفحة ٩٨

س١:

$(\text{س}+٣)^{٦}$= $\text{س}^{٦}+١٨\text{س}^{٥}+١٣٥\text{س}^{٤}+٥٤٠\text{س}^{٣}+١٢١٥\text{س}^{٢}+١٤٥٨\text{س}+٧٢٩$

$(\frac{\text{س}^{٢}}{٣}+\frac{٣}{\text{س}})^{٤}=\frac{\text{س}^{٨}}{٨١}+\frac{٤\text{س}^{٥}}{٩}+٦\text{س}^{٢}+\frac{٣٦}{\text{س}}+\frac{٨١}{\text{س}^{٤}}$ ج) $(٢-\text{س})^{٥}=٣٢-٨٠\text{س}+٨٠\text{س}^{٢}-٤٠\text{س}^{٣}+١٠\text{س}^{٤}-\text{س}^{٥}$

س٢: $\text{ح}_{٧}=\frac{٢١٠\text{س}^{٤}}{٦٤}$

س٣: رتبة الحدين الاوسطين هي :٤ ، ٥

$\text{ح}_{٤}=\frac{٣٥\ \text{س}^{٥}}{٣}=\text{ح}_{٥}=١٠٥\ \text{س}^{٢}$

س٤:

$(٣,٩٨)^{٣}$= ٦٤ +- ٠,٠٠٤٨+٠,٩٦ +-٠,٠٠٠٠٠٨= ٦٣,٠٤٤٧٩٢ لاقرب ٣ منازل عشرية ٦٣,٠٤٤٨

س٥:

٥- ر=٣ ومنها: ر=٢ أي رتبة الحد =٣ ، الحد الثالث

س٦:

معامل الحد٢٣ = $\binom{٢٥}{٢٢}=\binom{٢٥}{٣}$ = معامل الحد الرابع

تمارين عامة صفحة ٩٩

تمارين عامة:

س١) ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

رقم الفقرة	١	٢	٣	٤	٥	٦
الاجابة	د	أ	د	ب	ج	ب

س٣ بعد تعبئة الجدول نحصل :

$\overline{س} = ٢$ $\overline{ص} = ١١$

$$ر = \frac{\sum_{ر=١}^{ن} س_ر ص_ر - ن \overline{س}\,\overline{ص}}{\sqrt{\sum_{ر=١}^{ن} س_ر^{٢} - ن \overline{س}^{٢}}\ \sqrt{\sum_{ر=١}^{ن} ص_ر^{٢} - ن \overline{ص}^{٢}}}$$

$$ر = \frac{٤١٥ - ٥ \times ٢ \times ١١}{\sqrt{٥٥٠ - ٥ \times ٤}\ \sqrt{٧٩٣ - ٥ \times ١٢١}} = ٠,٩٧$$

س٤ : بعد تعبئة الجدول :

$$ر_س = ١- \frac{٦ \sum_{ر=١}^{ن} ف_ر^{٢}}{ن(ن^{٢} - ١)}$$

$$ر_س = ١- \frac{٦ \times ٦٩}{١٠ \times ٩٩} = ٠,٦$$

س٥: بعد تعبئة الجدول

$\overline{س} = ٧$ $\overline{ص} = ٩$

$$أ = \frac{\sum_{ر=١}^{ن} س_ر ص_ر - ن \overline{س}\ \overline{ص}}{\sum_{ر=١}^{ن} س_ر^{٢} - ن \overline{س}^{٢}}$$

$$أ = \frac{٣٦٩ - ٦ \times ٧ \times ٩}{٣٣٤ - ٦ \times ٤٩} = ٠,٤٥$$

ب = ٩ - ٠,٤٥ × ٧ = ٥,٨٥

ص^{٨} = أ س+ب

= ٠,٤٥س + ٥,٨٥

س ٦ : ٢ ×٥×٥=٥٠

س ٧ : ٦×٦×٦=٢١٦

س٨:

٥ن! = ٣٦٠٠

ن! = ٧٢٠ ، ن = ٦

٣٠ س! = (س + ٢)! ٣٠ س! = (س + ٢)(س+١)س!

٣٠= س^{٢}+٣س+٢ س^{٢} +٣س-٢٨=٠

(س+٧) (س-٤) =٠ ، س=-٧ تهمل ، س=٤

س٩:

$$\frac{٥}{(ن - ١)!} + \frac{٣(ن - ١)}{(ن - ١)!} = \frac{٢٠٨}{ن!}$$

$$\frac{٥ + ٣ ن - ٣}{(ن - ١)!} = \frac{٢٠٨}{ن!}$$

٢ ن + ٣ ن^{٢} = ٢٠٨

٣ ن^{٢}+ ٢ ن - ٢٠٨=٠ ، ن =٨ ، ن = $\frac{-٥٢}{٦}$ = ترفض

س١٠ :

عبر عن كل مما يأتي بالشكل ل(ن ، ر)

أ) ٩× ٨ × ٥ ×٦ × ٧= ل(٥،٩)

ب) ل(٧،٥) = ٣×٤×٥×٦×٧ = ٢٥٢٠

ج). ل(ن،٣) = ن(ن-١) (ن- ٢) = ن(ن^{٢}-٣ ن+ ٢)

س١١:

$$\binom{٤}{٢} = \frac{٤ \times ٣ \times ٢!}{٢! \times ٢!} = ٦$$

س١٢:

أ) $\binom{١٥}{٣} = ٤٥٥$

ب)

ل(١٥،٣) =١٥×١٤×١٣ =٢٧٣٠

س١٣:

جد مفكوك: $(\frac{١}{٢}$ س- $\frac{١}{٣})^{٤}$

$$(\frac{١}{٢} \text{ س} - \frac{١}{٣})^{٤} = \frac{\text{س}^{٤}}{١٦} - \frac{\text{س}^{٣}}{٦} + \frac{\text{س}^{٢}}{٦} - \frac{٢\text{س}}{٢٧} + \frac{١}{٨١}$$

س١٤:

عدد الأقطار = $\binom{١٥}{٣}$ -٥ =١٠٥- ٥ =٥

حلول الفصل الثاني
الوحدة الرابعة

الدرس الأول: الزواية في الوضع القياسي

تمارين ومسائل صفحة ١٢

(١) الشكل الأول : س = ٢١٠ ° ،الشكل الثاني : س = -٢٩٠ ° ، الشكل الثالث : س = -١١٠ °

(٢) الشكل الأول : ص ليست في الوضع القياسي

س في الوضع القياسي

ل ليست في الوضع القياسي

الشكل الثاني : س في الوضع القياسي

ص ليست في الوضع القياسي

(٣) -١٢٠: تقع في الربع الثالث ، ١٣٠ ° : تقع في الربع الثاني، -٢٥٠ °: تقع في الربع الثاني

٣٢٠ °: تقع في الربع الرابع ، ٤٥٠ ° : زاوية ربعية.

تمارين ومسائل صفحة ١٨

(١)

أ) $٢٢٥^\circ = ٢٢٥^\circ \times \frac{\pi}{١٨٠} = \frac{٥\pi}{٤}$ ^د

$-٩٠^\circ = -٩٠^\circ \times \frac{\pi}{١٨٠} = \frac{-\pi}{٢}$ ^د

$٤٢٠^\circ = \frac{٧\pi}{٣}$ ^د

$-١٣٥^\circ = \frac{-٣\pi}{٤}$ ^د

ب) $\frac{٥}{٦} = \frac{٥ \times ١٨٠^\circ}{٦} = ١٥٠^\circ$

- $\frac{٢\pi}{٣} = ١٢٠^\circ$
- $\frac{-١١\pi}{١٢} = ١٦٥^\circ$
- $\frac{-\pi}{٤} = -٤٥^\circ$
- $٢,٥ \times ٥٧,٣ = ١٤٣,٢٥$

(٢) $٥٠^\circ + ٣٦٠^\circ = ٤١٠^\circ$ ، $٥٠^\circ + ٧٢٠^\circ = ٧٧٠^\circ$ ، $٥٠^\circ + -٣٦٠^\circ = -٣١٠^\circ$

(٣) $\frac{\pi}{٤} + ٢\pi = \frac{٩\pi}{٤}$ ، $\frac{\pi}{٤} + ٤\pi = \frac{١٧\pi}{٤}$ ، $\frac{\pi}{٤} + -٢\pi = \frac{-٧\pi}{٤}$

(٤) -٢٠٠° : ١٦٠° ، -٥٦٠°

١٢٠ : ٤٨٠° ، -٢٤٠°

(٥) $\frac{٢\pi^د}{٣}$: $\frac{٢}{٣}\pi^د + ٢\pi = ٨\frac{\pi}{٣}$

$\frac{٢}{٣}\pi - ٢\pi = \frac{٤\pi}{٣}$

$\frac{\pi^د}{٤}$: $\frac{\pi}{٤} + ٢\pi = ٩\frac{\pi}{٤}$

$\frac{\pi}{٤} - ٢\pi = -٧\frac{\pi}{٤}$

$\frac{٢٥}{٤٥} = = ٠,٥٥$ راديان/دقيقة

تمارين ومسائل صفحة ٢٧+٢٨

(١) جا$-٩٠^\circ = -١$ ، جتا$-٩٠^\circ = ٠$ ، ظا-٩٠° غير معرف

جا٤٥٠° = جا٩٠=١ ، جتا$٤٥٠^\circ = ٠$ ، ظا٤٥٠° غير معرف

جا٥π = جاπ = ٠ ، جتا$٥\pi = \pi$ ٥= جتاπ= -١ ، ظا π ٥= ظا π ٥= ٠

(٢) النقطة أ : جاهـ = $\frac{-١}{\sqrt{٢}}$ ، جتاهـ = $\frac{-١}{\sqrt{٢}}$ ، ظاهـ = ١

النقطة ب : جاهـ = ٠ ، جتاهـ = -١ ، ظاهـ = ٠

النقطة جـ : جاهـ = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ، جتاهـ = $\frac{-١}{٢}$ ، ظاهـ = $-\sqrt{٣}$

(٣) $ر = \sqrt{٣^٢ + ٥^٢} = \sqrt{٩ + ٢٥} = \sqrt{٣٤}$

جاهـ $= \frac{٣}{\sqrt{٣٤}}$ ، جتاهـ $= \frac{٥}{\sqrt{٣٤}}$ ، ظاهـ $= \frac{٣}{٥}$

(٤)

جتا-١٣٥° : سالبة (الربع الثالث) ،ظا٨٤٠° : سالبة (الربع الثاني)

جتا $\frac{\pi ٢}{٣}$: سالبة (الربع الثاني) ، ظا $\frac{\pi ٣}{٤}$: سالبة (الربع الثاني)

ص(٥)

أ) جتا ٤٥° $= \frac{١}{\sqrt{٢}}$

ب) ١- ٢ جا$^٢ \frac{\pi}{٦}$ = جتا (٢ × $\frac{\pi}{٦}$) = جتا $\frac{\pi}{١}$ = $\frac{١}{٢}$

جـ) ٦جا $\frac{\pi}{١٢}$ جتا $\frac{\pi}{١٢}$ = ٣ × ٢ جا $\frac{\pi}{١٢}$ جتا $\frac{\pi}{١٢}$ = ٣ جا ٢ $\frac{\pi}{١٢}$ = ٣ جا $\frac{\pi}{٦}$ = ٣ × $\frac{١}{٢}$ = $\frac{٣}{٢}$

---

(٦)

٢٢٥° زاوية إسنادها هي ٤٥° ، $\frac{\pi ٢}{٣}$ زاوية إسنادها هي $\frac{\pi}{٣}$ ، -١٥٠° زاوية إسنادها هي ٣٠°

$\frac{\pi ٣}{٤}$ زاوية إسنادها هي $\frac{\pi}{٤}$ ، ٢١٠° زاوية إسنادها هي ٣٠°

---

(٧) جا ٣٣٠° = جا٣٠° = - $\frac{١}{٢}$

جا -٣٠٠° = جا ٦٠° = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$

---

(٨) جاأ = $\frac{-٥}{١٣}$ ⟸ جتاأ = $\frac{-١٢}{١٣}$ (أ : في الربع الثالث)

جتاأ = $\frac{١٢}{١٣}$ (أ : في الربع الرابع)

جتاأ = $\frac{-١٢}{١٣}$ (أ : في الربع الثالث)

جتا٢أ = جتا^{٢}أ – جا^{٢}أ = - $\frac{١١٩}{١٦٩}$

جا٢أ = ٢جاأجتاأ = $\frac{١٢٠}{١٦٩}$

جتا٤أ = جتا^٢(٢أ) – جا^٢(٢أ) = - $\frac{٢٣٩}{٢٨٥٦١}$

جتاأ = $\frac{١٢}{١٣}$ (أ : في الربع الرابع)

جتا٢أ = جتا^{٢}أ – جا^{٢}أ = $\frac{١١٩}{١٦٩}$

جا٢أ = ٢جاأجتاأ = - $\frac{١٢٠}{١٦٩}$

جتا٤أ = جتا^٢(٢أ) – جا^٢ (٢أ) = $\frac{٢٣٩}{٢٨٥٦١}$

---

(٩) ظا٣٠ = $\frac{١}{\sqrt{٣}}$

ظا٣٥ = $\frac{\text{س}}{\text{ص}}$ س : ارتفاع الجبل

٠,٧ = $\frac{\text{س}}{\text{ص}}$ ص: المسافة من رأس الزاوية ٣٥° وحتى رأس الزاوية القائمة

س = ٠,٧ ص .....(١)

ظا٣٠° = $\frac{\text{س}}{\text{ص}+١٥٠٠}$

ظا٣٠° = $\frac{\text{س}}{\text{ص}+١٥٠٠}$

٠,٥٨ (ص+١٥٠٠)= س

٠,٥٨ص+٨٧٠= س

٠,٥٨ص+ ٨٧٠ = ٠,٧ ص

ص=٧٢٥٠

س=٥٠٧٥

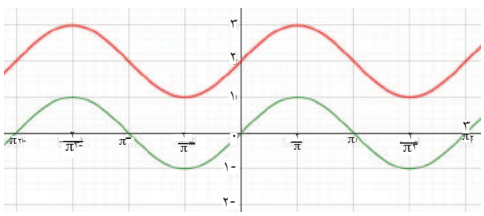
١,٧ س = ص + ١٥٠٠ .....(٢)

بحل المعادلتين (١) و (٢) ينتج أنّ :

ص = ٧٨٩٥ قدم

س = ٥٥٢٦ قدم ؛ أي أنّ: ارتفاع الجبل = ٥٥٢٦ قدم

تمارين ومسائل صفحة ٣٧

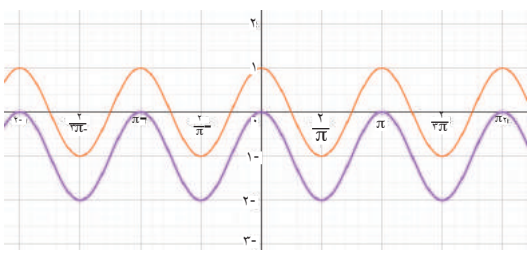


س١: أُمثلُ منحنيات الاقترانات المثلثية الآتية:

أ) ق(س) = جاس+٢.

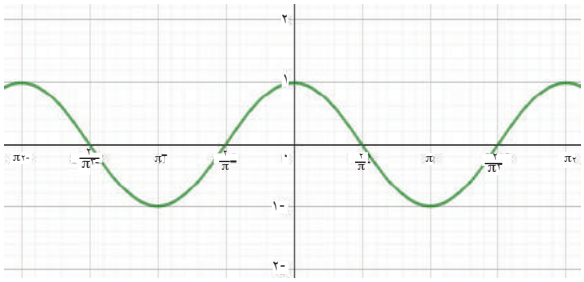
منحنى الاقتران ق(س) = جاس +٢, هو انسحاب لمنحنى الاقتران ص= جاس بمقدار وحدتين للأعلى كما في الشكل .

ب) ل(س) = جتا٢س − ١.



أولاً: نرسم منحنى الاقتران ص١= جتاس

ثانياً: نرسم ص٢ = جتا٢س وهو تمدد للإقتران ص١ = جتاس بمعامل مقداره ٢ كما في الشكل المقابل.



ثالثاً: منحنى الاقتران المطلوب ل(س) = جتا٢س – ١ هو انسحاب للإقتران ص٢ = جتا٢س وحدة للأسفل كما في الشكل المقابل.

ج) م(س) = جتا(- س).

أولاً : نرسم منحنى الاقتران ص = جتاس .

ثانياً: إن منحنى الاقتران م (س) = جتا (- س) هو انعكاس لمنحنى الاقتران ص = جتاس في محور الصادات .

****

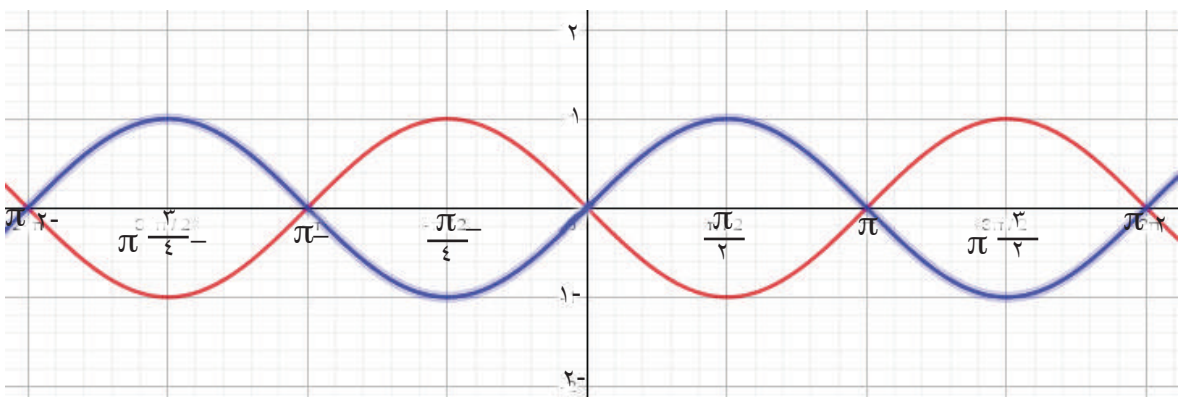
د) ع(س) = ظاس + ١ .

منحنى الاقتران ع(س) = ظاس +١ هو انسحاب لمنحنى الاقتران ظاس بمقدار وحدة واحدة للأعلى .

هـ) ل(س) = جا (س+π) .

أولاً: نرسم منحنى الاقتران ص = جاس .

ثانياً: إن منحنى الاقتران ل (س) = جا (س+ π) هو انسحاب لمنحنى الاقتران ص = جاس بمقدار π إلى اليسار كما هو في الشكل.



****

السؤال الثاني:

أجدُ: أكبر قيمة وأصغر قيمة، السعة ، الدورة لكلّ من الاقترانات الواردة في السؤال الأوّل:

ق(س) = جا س+٢ ← { أ = ١ ، ب = ١ ، ج = ٢ }

أكبر قيمة للاقتران = | أ | + جـ = ١ + ٢ = ٣

أصغر قيمة للاقتران = | أ | + جـ = -١ + ٢ = ١

السعة = | أ | = ١

الدورة = $\frac{\pi ٢}{|ب|}$ = $\frac{\pi ٢}{|١|}$ = $\pi ٢$

****

ل(س) = جتا ٢س – ١ ← { أ = ١ ، ب = ٢ ، ج = -١ }

أكبر قيمة للاقتران = | أ | + جـ = ١ + -١ = صفر

أصغر قيمة للاقتران = _ | أ | + جـ = -١ + -١ = -٢

السعة = | أ | = ١

الدورة = $\frac{\pi ٢}{|ب|}$ = $\frac{\pi ٢}{|٢|}$ = π

م(س) = جتا (- س) ← { أ = ١ ، ب = -١ ، ج = صفر }

أكبر قيمة للاقتران = | أ | + جـ = ١ + ٠ = ١

أصغر قيمة للاقتران = _ | أ | + جـ = -١ + ٠ = - ١

السعة = | أ | = ١

الدورة = $\frac{\pi ٢}{|ب|}$ = $\frac{\pi ٢}{|-١|}$ = $\pi ٢$

****

ع(س) = ظاس + ١ ← { أ = ١ ، ب = ١ ، ج = ١ }

الدورة = π

****

ل(س) = جا (س+ π) ← { أ = ١ ، ب = ١ ، ج = صفر }

أكبر قيمة للاقتران = $|أ|$ + جـ = ١ + ٠ = ١

أصغر قيمة للاقتران = $|أ|$ + جـ = -١ + ٠ = -١

السعة = $|أ|$ = ١

الدورة = $\frac{\pi ٢}{|ب|}$ = $\frac{\pi ٢}{١}$ = $\pi ٢$

****

السؤال الثالث

أجد: دورة، وسعة، ومدى الاقتران : ق(س) = -٣ جتا ($\frac{س}{٢}$)، دون تمثيله بيانياً.

{ أ = -٣ ، ب = $\frac{١}{٢}$ ، ج = صفر }

أكبر قيمة للاقتران = $|أ|$ + جـ = ٣ + ٠ = ٣

أصغر قيمة للاقتران = _ $|أ|$ + جـ = -٣ + ٠ = -٣

السعة = $|أ|$ = ٣

الدورة = $\frac{\pi ٢}{|ب|}$ = $\frac{\pi ٢}{\frac{١}{٢}}$ = $\pi ٤$

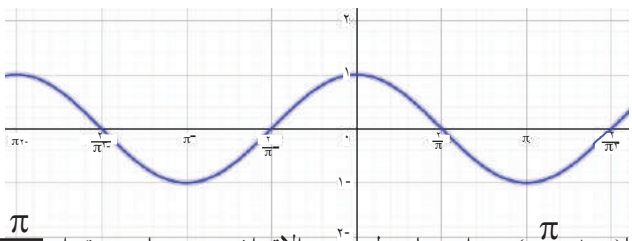
مدى الاقتران = - $|أ|$ + جـ ، $|أ|$ + جـ = [- ٣ ، ٣].

****

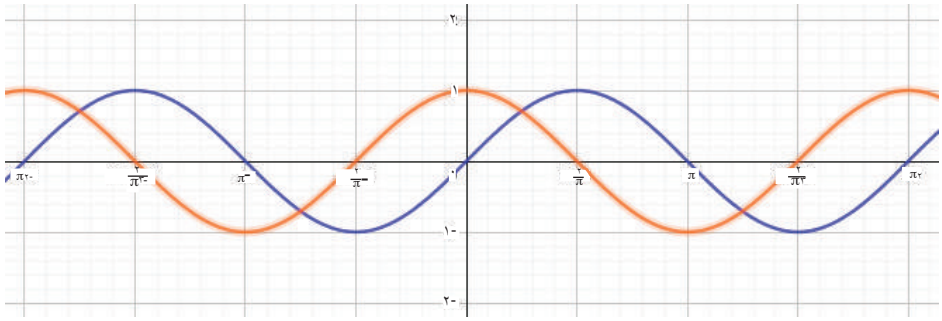
السؤال الرابع

أرسم منحنى الاقتران ق(س) =جتاس، وعلى المستوى الديكارتي نفسه أرسم منحنى الاقتران ل(س)= جا(س+$\frac{\pi}{٢}$) ماذا تلاحظ؟

أولاً : نرسم منحنى الاقتران ق(س) = جتاس .



ثانياً: منحنى الاقتران ل(س)= جا(س+$\frac{\pi}{٢}$) هو انسحاب لمنحنى الاقتران ص= جاس بمقدار $\frac{\pi}{٢}$ إلى اليسار .



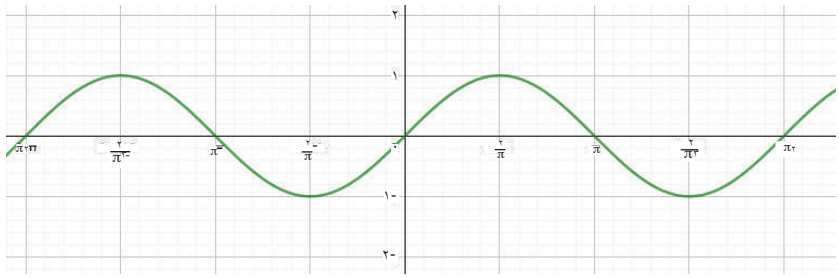
عند رسم الاقتران ق(س) ، ل (س) نلاحظ أن الاقترانين قد تطابقا أي أن الاقتران, ل(س)= جا(س+ $\frac{\pi}{٢}$) = جتاس = ق(س).

جيبُ الزاوية = جيبُ تمامِ الزاوية المتمِّمة لها ، والعكس صحيح.

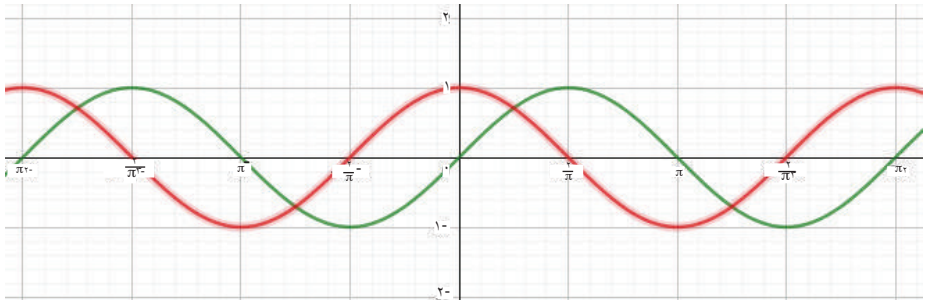
****

أرسم منحنى الاقتران ق(س) =جاس، وعلى المستوى الديكارتي نفسه أرسم منحنى الاقتران ل(س)= جتا(س- $\frac{\pi}{٢}$) ماذا نلاحظ؟

أولاً : نرسم منحنى الاقتران ق(س) = جاس .



ثانياً: منحنى الاقتران ل(س)= جتا(س+ $\frac{\pi}{٢}$) هو انسحاب لمنحنى الاقتران ص بمقدار $\frac{\pi}{٢}$ وحدة إلى اليمين .



عند رسم الاقتران ق(س) ، ل (س) نلاحظ أن الاقترانين قد تطابقا؛ أي أن :جاس= جتا(س - $\frac{\pi}{٢}$) متطابقان.

جيبُ الزاوية = جيبُ تمامِ الزاوية ، والعكس صحيح

السؤال الخامس

يتحرك سطح البحر بين ارتفاع وانخفاض مرة كل نصف يوم تقريباً، وتعرف هذه الظاهرة بالمد والجزر، تنشأ عن قوى جذب القمر والشمس. إذا كان أقصى ارتفاع للماء هو ٢٠ م، وأقل انخفاض هو ١٠م، وكان تغير ارتفاع الماء خلال ساعات اليوم يأخذ شكل اقتران

الجيب. أكتب قاعدة الاقتران التي تعبّر عن مستوى ارتفاع وانخفاض مستوى الماء مع الزمن, وأمثله بيانياً.

الحل : الصورة العامة ق(س) = أ جا ب س + جـ

أقصى ارتفاع للماء=٢٠ م ← أكبر قيمة للاقتران = | أ | + جـ = ٢٠ ..... (١)

أقل ارتفاع للماء=١٠ م ← أصغر قيمة للأقتران = - | أ | + جـ = ١٠ ..... (٢)

من خلال جمع معادلة (١) + معادلة (٢)

| أ | + جـ = ٢٠

+

- | أ | + جـ = ١٠

صفر + ٢ جـ = ٢٠+ ١٠

← ٢ جـ = ٣٠ ← جـ = ١٥

نعوض قيمة جـ = ١٥ في المعادلة (١) لإيجاد قيمة أ :

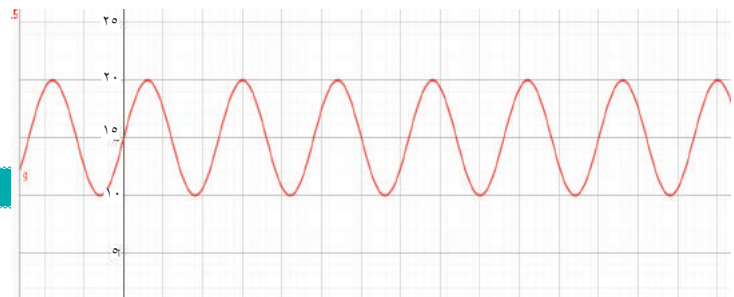
| أ | + ١٥ = ٢٠ ← | أ | = ٥ ← أ = ٥ أو أ = - ٥ (نجمع – ١٥ للطرفين)

الدورة : يتحرك سطح البحر بين ارتفاع وانخفاض مرة كل نصف يوم تقريباً (١٢ ساعة)

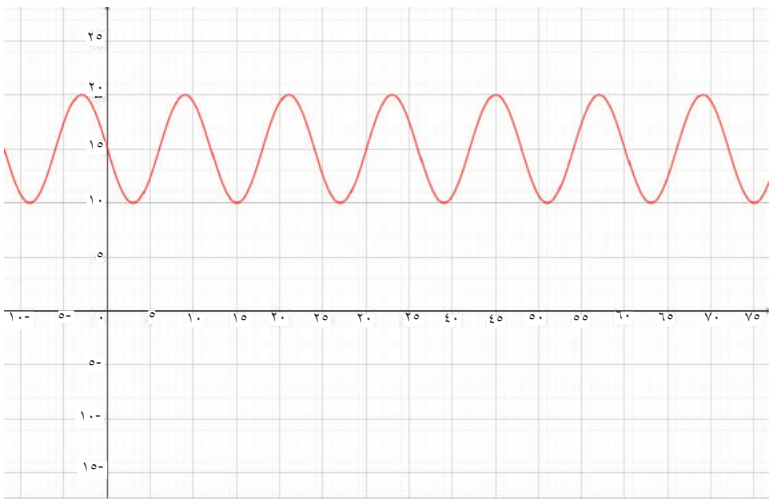
⇐ يتضمن ذلك أنّ الدورة =١٢ = $\frac{\pi ٢}{|ب|}$ ⇐ | ب | = $\frac{\pi}{٦}$

⇐ ب = ٢ أو ب = - ٢

ق(س) = أ جا ب س + جـ



$$ق(س) = ٥ \text{ جا } \frac{\pi}{٦} س + ١٥$$



$$ق(س) = -٥ \text{ جا } \frac{\pi}{٦} س + ١٥$$

تمارين ومسائل صفحة ٤٣

السؤال الأول

أثبت صحة المتطابقات الآتية :

(جاس + جتاس)^{٢} = ١ + جا٢س.

الطرف الأيمن: (جاس + جتاس)^{٢}= جا^{٢}س + ٢ جاس جتاس + جتا^{٢}س «مفكوك مربع مجموع حدين»

من المتطابقة جا^{٢}س + جتا^{٢}س = ١، ينتج أن :

(جاس + جتاس)^{٢}= جا^{٢}س + جتا^{٢}س + ٢ جاس جتاس = ١+ ٢ جاس جتاس

من المتطابقة جا٢س= ٢ جاس جتاس، ينتج أن:

(جاس + جتاس)^{٢}= ١+ ٢ جاس جتاس = ١+ جا٢س ، الطرف الأيسر.

∴ (جاس + جتاس)٢= ١+ جا٢س.

****

$$\frac{\text{١ـ جتاس}}{\text{١ + جتاس}} = \left(\frac{\text{١ ـ جتاس}}{\text{جا س}}\right)^{٢}$$

الطرف الأيمن : $\frac{\text{١ـ جتاس}}{\text{١ + جتاس}} \times \frac{\text{١ـ جتاس}}{\text{١ - جتاس}} = \frac{(\text{١ ـ جتاس})^{٢}}{\text{١ ـ جتا}^{٢}\text{س}}$ « نضرب الطرف الأيمن بالمقدار $\frac{\text{١ـ جتاس}}{\text{١ - جتاس}}$ »

من المتطابقة جا^{٢}س + جتا^{٢}س = ١ ⟸ جتا^{٢}س = ١- جا^{٢}س ، ينتج أن:

$$\frac{(\text{١ ـ جتاس})^{٢}}{\text{١ ـ جتا}^{٢}\text{س}} = \frac{(\text{١ ـ جتاس})^{٢}}{\text{١-(١ـ جا}^{٢}\text{س)}} = \frac{(\text{١ ـ جتاس})^{٢}}{\text{١ ـ ١ جا}^{٢}\text{س}} = \frac{(\text{١ ـ جتاس})^{٢}}{\text{جا}^{٢}\text{س}}$$ الطرف الأيسر.

****

ج) $\frac{\text{١- جتا٢س}}{\text{١ + جتا٢س}} = \text{ظا}^{٢}\text{س}$

من المتطابقة جتا^{٢}س= جتا^{٢}س - جا^{٢}س ، ينتج أن:

الطرف الأيمن: $\frac{\text{١ - جتا٢س}}{\text{١ + جتا٢س}} = \frac{\text{١ -(جتا}^{٢}\text{س - جا}^{٢}\text{س)}}{\text{١ + جتا}^{٢}\text{س - جا}^{٢}\text{س}} = \frac{\text{١ - جتا}^{٢}\text{س - جا}^{٢}\text{س}}{\text{١ + جتا}^{٢}\text{س - جا}^{٢}\text{س}}$

ولكن من المتطابقة جتا٢س = ١- جا٢س ، والمتطابقة جا^{٢}س = ١- جتا٢س ، ينتج أن :

$$\frac{\text{١ ـجتا}^{٢}\text{س - جا}^{٢}\text{س}}{\text{١ + جتا}^{٢}\text{س - جا}^{٢}\text{س}} = \frac{\text{(١ ـجتا}^{٢}\text{س) + جا}^{٢}\text{س}}{\text{(١ - جا}^{٢}\text{س) +٢ جتا}^{٢}\text{س}} = \frac{\text{جا}^{٢}\text{س + جا}^{٢}\text{س}}{\text{جتا}^{٢}\text{س - جا}^{٢}\text{س}}$$

$$= \frac{\text{٢جا}^{٢}\text{س}}{\text{٢جتا}^{٢}\text{س}} = \frac{\text{٢جا}^{٢}\text{س}}{\text{٢جتا}^{٢}\text{س}} = \left(\frac{\text{جاس}}{\text{جتاس}}\right)^{٢} = (\text{ظاس})^{٢} = \text{ظا}^{٢}\text{س}$$

****

السؤال الثاني

ما مجموعة حلّ كل من المعادلات الآتية ، حيث : صفر ≤ س ≤ π ؟

أ) ٢جتا٢س - ١ = صفر.

٢جتا٢س- ١ +١ = ٠ + ١ ⟸ ٢جتا٢س =١ «نجمع ١ للطرفين»

٢جتا٢س /٢=١/٢ جتا٢س = ٢/١ «نقسم الطرفين على ٢»

إذن: زاوية الإسناد = ٦٠° ⟸ ٢س = ٦٠° ⟸ س = ٣٠°

بما أن جتاس قيمة موجبة ⟸ إذن تقع في الربع الأول (س = ٣٠°) ,

أو تقع في الربع الرابع (س = ٣٦٠° - ٣٠° = ٣٣٠°).

مجموعة الحل ={ ٣٠° ، ٣٣٠°}

****

ب) ٢جا٢س + جاس = صفر.

جاس (٢ جاس + ١)= صفر «إخراج جاس عامل مشترك»

إما جاس = صفر أو ٢ جاس + ١ = صفر

عندما: جاس = صفر ⟸ إذن: زاوية الاسناد = ٠° ⟸ ، وأيضاً س = ٣٦٠°

عندما: ٢ جاس + ١ = صفر ⟸ ٢ جاس + ١-١ = صفر -١ «نطرح ١من الطرفين»

٢جاس = -١ ⟸ $\frac{٢جاس}{٢} = -\frac{١}{٢}$ «نقسم الطرفين على ٢»

جاس= $-\frac{١}{٢}$

إذن: زاوية الإسناد = ٣٠°

بما أنّ جاس قيمة سالبة ⟸ إذن: تقع في الربع الثالث (س = ١٨٠° + ٣٠° = ٢١٠°)

أو تقع في الربع الرابع (س = ٣٦٠° - ٣٠° = ٣٣٠°).

مجموعة الحل = { ٠ ، $\frac{٧\pi}{٦}$ ، $\frac{١١\pi}{٦}$ ، ٢ π}

****

ج) ظا٢س + ١ = ٢

ظا٢س + ١ -١= ٢-١ «نطرح ١ من الطرفين»

ظا٢س = ١ «نأخذ الجذر التربيعي للطرفين»

ظاس = ± ١

عندما ظاس = ١ ⟸ إذن: زاوية الإسناد = ٤٥°

بما أن ظاس قيمة موجبة ⟸ إذن: تقع في الربع الأول (س = ٤٥°)،

أو تقع في الربع الثالث (س = ١٨٠° + ٤٥° = ٢٢٥°).

عندما ظاس = -١ ⟸ إذن: زاوية الإسناد = ٤٥°

بما أن ظاس قيمة سالبة ⟸ إذن: تقع في الربع الثاني (س = ١٨٠° - ٤٥° = ١٣٥°)،

أو تقع في الربع الرابع (س = ٣٦٠° - ٤٥° = ٣١٥°).

مجموعة الحل = { $\frac{\pi}{٤}$ ، $\frac{\pi ٣}{٤}$ ، $\frac{\pi ٥}{٤}$ ، $\frac{\pi ٧}{٤}$ }

****

السؤال الثالث

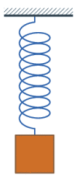
عُلق جسم في نهاية زنبرك يهتز فوق سطح منضدة, إذا كان ارتفاع الجسم عن سطح المنضدة يُعطى بالعلاقة

ع = ٢٠- ٤ جتاπ ٢ن، حيث ن الزمن بالثواني ، ع الارتفاع بالسنتيمتر.

متى يكون ارتفاع الجسم = ١٦ سم؟

نعوض قيمة ع = ١٦ في العلاقة ، كالآتي :

١٦ = ٢٠ - ٤جتا π ٢ن



١٦ - ٢٠ = ٢٠- ٤جتا π ٢ن -٢٠ « نطرح ٢٠ من الطرفين »

- ٤ × -١ = = ٤جتا π ٢ن -١ «

نضرب الطرفين ب -١»

٤ × ٤ = ٤جتا٢ن /٤ « نقسم الطرفين على ٤»

١ = جتا π ٢ن

إذن: π ٢ن = ٠ ⟸ ن=٠ ثانية ، وكذلك π ٢ن = π ٢ ⟸ ن = ١ ثانية ، وكذلك π ٢ن = π ٤ ⟸ ن = ٢ ثانية ، ...

يكون ارتفاع الجسم ١٦سم عند ن = ٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ...

****

بعد كم ثانية يصل الجسم إلى أقصى ارتفاع ؟

يصل الجسم إلى أقصى ارتفاع عندما يكون الزنبرك مضغوطاً؛ بمعنى أقل استطالة .

وهذا يتضمن أن تكون قيمة جتا π ٢ن = - ١

$\Leftarrow$ π ٢ن = ١٨٠°

$\Leftarrow$ ن = $\frac{١}{٢}$ x $\frac{٩٠°}{\pi}$ = $\frac{١}{٢}$

«نقسم الطرفين على ٢»

إذن: بعد نصف ثانية يكون الجسم في أقصى ارتفاع .

تمارين عامة

تمارين ومسائل صفحة ٤٤

السؤال الأول:

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
ب	د	أ	ج	ج	ب	ب	ا	ب

السؤال الثاني:

جا -٢٤٠° = جا٦٠° = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$

جتا $\frac{-\sqrt{٧}}{٤}$ π = جتا ٤٥° = $\frac{١}{\sqrt{٢}}$

ظا٣٣٠° = - ظا٣٠° = $\frac{-١}{\sqrt{٣}}$

جا ٤٠٥° = جا٤٥° = $\frac{١}{\sqrt{٢}}$

السؤال الثالث

بيّن الخطا :أ)جتا(س+ص)=جتاس +جتاص

نفرض: س=٣٠ ، ص=٦٠

جتا (٣٠°+٦٠°)=جتا٩٠° =صفر

جتا ٣٠°+جتا٦٠° = $\frac{١+\sqrt{٣}}{٢}$

ب) جا٢س =٢جاس

نفرض س=٣٠° ⇐ جا (٢×٣٠) =جا٦٠° = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$، ٢جا٣٠° =١

ج) ظا $\frac{٢}{٣}$ س = $\frac{\text{ظا٢س}}{٣}$

نفرض: س=٤٥° ظا $\frac{٢}{٣}$ س=ظا٣٠° = $\frac{١}{\sqrt{٣}}$ ، $\frac{\text{ظا٢س}}{٣}$ = $\frac{\text{ظا٩٠°}}{٣}$ = $\frac{١}{٣}$

السؤال الرابع :أثبت صحة المتطابقات:

أ)جاس +جتاس = $\frac{\text{٢جا}^{٢}\text{س-١}}{\text{جاس-جتاس}}$

الطرف الأيمن (جاس +جتاس) × $\frac{\text{(جاس –جتاس)}}{\text{(جاس –جتاس)}}$

= $\frac{\text{جا}^{٢}\text{س- جتا}^{٢}\text{س}}{\text{جاس –جتاس}}$

= $\frac{\text{جا}^{٢}\text{س-(ا-جا}^{٢}\text{س)}}{\text{جاس-جتاس}}$

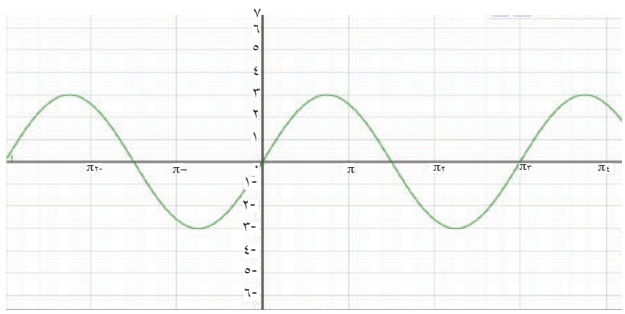
= $\frac{\text{٢جا}^{٢}\text{س-١}}{\text{جاس –جتاس}}$

ب)جتا^{٢}س +(ظاس جتاس)^{٢} =١

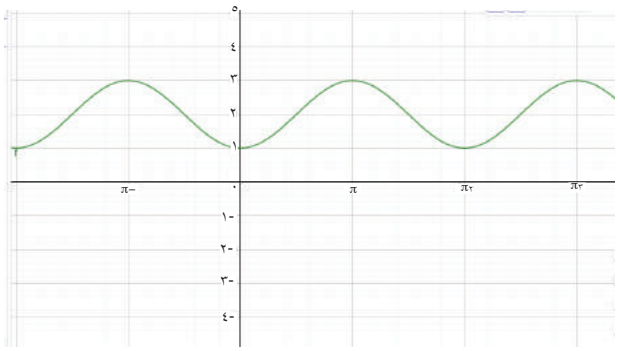
جتا^{٢}س +(ظاس جتاس)^{٢} = جتا^{٢}س +($\frac{\text{جاس}}{\text{جتاس}}$×جتاس)^{٢} = جتا^{٢}س +جا^{٢}س=١

السؤال الخامس

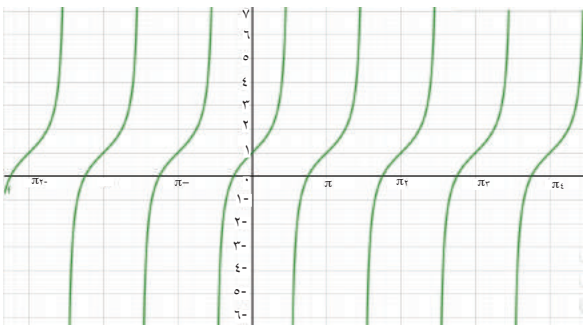
أ) ق(س)= ٣جا $\frac{٢}{٣}$ س



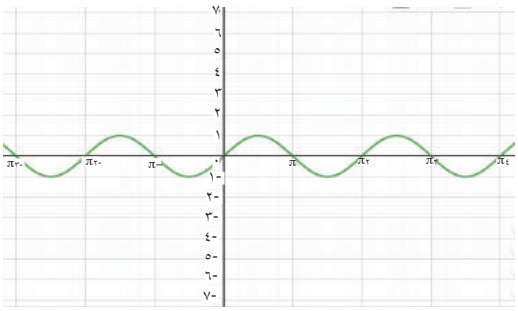
ب) هـ (س)= ٢-جتا (-س)



ج) ظاس +١



د) جتا (س-)



الوحدة الخامسة

الدرس الأول (٥- ١) صفحة ٥٥

السؤال الثالث: تنصيف أضلاع المستطيل الأصلي ، نقطة تقاطع المنصفات هي النقطة المطلوبة.

أو تكملة المستطيل ثم توصيل الأقطار، نقطة التقاطع هي نقطة المنتصف.

الدرس الثاني (٥- ٢) صفحة ٦١

السؤال الثالث: ننشئ زاوية قائمة(٩٠°) ثم ننصفها باستخدام حافة مستقيمة وفرجار لإنشاء زاوية قياسها (٤٥°) والتي بدورها ننصفها باستخدام حافة مستقيمة وفرجار لإنشاء زاوية قياسها (٢٢,٥°)

السؤال الرابع: نمثل $\overline{\text{أ ب}}$ كما ورد في في نشاط ٥ص٥٨، أو حسب الطريقة في نشاط٦ ص٥٨

نمثل $\overline{\text{أ ب}}$ ،ثم ننقل القطعة المستقيمة لليسار لتمثيل - $\overline{\text{أ ب}}$

لتمثيل ١ - $\overline{\text{أ ب}}$ نمثل - $\overline{\text{أ ب}}$ ، ثم نضيف وحدة لليمين.

السؤال الخامس: الإفادة من النظرية (الأعمدة المقامة من منتصف الوتر تمر بالمركز).

نرسم قطرين ، ثم ننصف الأوتار ونقيم أعمدة من المنتصفات، نقطة تقاطع الأعمدة تكون هي نقطة المركز.

الدرس الثالث (٥- ٣) صفحة ٦٥

١) لرسم الزاوية ٦٠°، نرسم مثلثاً متساوي الأضلاع فنحصل على الزاوية المطلوبة.

٢) لتقسيم الزاوية المستقيمة إلى ٣ أقسام متساوية نمد أحد أضلاع المثلث متساوي الأضلاع على استقامته، ثم ننصف الزاوية الخارجية.

أي ننشئ زاوية قياسها٦٠ على المستقيم، ثم ننصف مكملتها أو نكررها(٦٠زاوية)عل الجهة الأخرى للمستقيم.

٣) لإنشاء معين على أحد الأقطار، نرسم مثلثين متساويي الساقين على جهتي القطر فنحصل على شكل رباعي جميع أضلاعه متساوية (المعين).

يمكن رسم عدد لا نهائي من المعينات على القطر نفسه ، بتغيير طول ساقي المثلثين المرسومين .

٤) لإكمال طائرة الأطفال نقيم عموداً منصفاً للقطر أب للحصول على ثم نصل أطراف القطع المستقيمة.

يمكننا تغيير طول العمود المنصف لإنشاء طائرات مختلفة، يمكن رسم الطائرة الورقية على القطعة المرسومة خلال رسم مثلث متساوي الساقين على جهة ، ورسم مثلث آخر متساوي الساقين على الجهة المقابلة بطول ساق مختلف عن الأول.

يمكن رسم عدد كبير من الطائرات المختلفة مع مراعاة معقولية الشكل الناتج. (من ناحية نظرية عدد لا نهائي من الأشكال).

٥) لإنشاء المظلة نرسم ثلاثة مثلثات متساوية الساقين (متطابقة)، طول قاعدة كل منها ٢ م ، ويترك اختيار طول ساقيّ المثلث للطالب ، وكل رسم معقول يُعدّ مقبولاً.

الدرس (٥ – ٤) صفحة ٧٠

السؤال الأول:

مجموع قياسات زوايا المضلع = (ن -٢)× ١٨٠ ° ، حيث ن عدد أضلاع المضلع.

قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم = $\frac{\text{مجموع قياسات زوايا}}{\text{عدد أضلاعه}}$

مجموع قياسات زوايا المضلع الثماني = ٦ × ١٨٠ = ١٠٨٠ °.

قياس الزاوية الداخلية للثُّماني المنتظم = ١٣٥ °.

مجموع قياسات زوايا المضلع السباعي = ٥ × ١٨٠ °= ٩٠٠ °.

قياس الزاوية الداخلية للسّباعي المنتظم= ١٢٨,٥٧ ° تقريباً.

٢)ننفذ نشاط ٣ ص٧٠ لحل السؤالين:٢ ،٣

(تمارين ومسائل صفحة٧٧

من الأمثلة مربع طول ضلعه وحدتان، مستطيل طوله ٤ وحدات وعرضه وحدة واحدة

مثلث طول قاعدته ٤وحدات وارتفاعه وحدتان.

٢) (أ ب ج يكافئ Δ أ ج د) (Δ أهـ ج يكافئ Δ هـ ج ب) (Δ أ ج س يكافئ Δ س ج د)

٣)مساحة المثلث أ د ج =٢٠ ÷ ٢= ١٠سم^{٢} = $\frac{١}{٢}$ × القاعدة أ ج × الارتفاع دو

١٠= $\frac{١}{٢}$ × أ ج × ٤

ومنه: طول أ ج =٥سم

٤) يمكن رسم متوازيات أضلاع عدة محصورة بين المستقيمين أب ،جـ د وبالتالي مكافئة للمربع أ ب جـ د

التمارين صفحة ٧٨ + ٧٩

س٥ : (أ) مساحة متوازي الأضلاع أ ب د و = مساحة متوازي الأضلاع أ جـ هـ و

(مشتركان في القاعدة و محصوران بين متوازيين)

(ب) مساحة المثلث أ ب جـ = مساحة متوازي الأضلاع أ ب د و - مساحة شبه المنحرف أ جـ د و

مساحة المثلث و د هـ = مساحة متوازي الأضلاع أ جـ هـ و - مساحة شبه المنحرف أ جـ د و

من الفرع (أ) ينتج أن مساحة المثلث أ ب جـ = مساحة المثلث و د هـ

أي أنهما مثلثان متكافئان وهو المطلوب

س٦ : مساحة المثلث أ ب جـ $= \frac{١}{٢}$ القاعدة ×الارتفاع

$= \frac{١}{٢}$ ب جـ × $ع_١$ (حيث: $ع_١$ ارتفاع المثلث أ ب جـ)

مساحة المثلث د هـ و $= \frac{١}{٢}$ القاعدة × الارتفاع

= د و × $ع_٢$ (حيث: $ع_٢$ ارتفاع المثلث د هـ و)

مساحة المثلث ع ل س $= \frac{١}{٢}$ القاعدة × الارتفاع

= ل س × $ع_٣$ (حيث: $ع_٣$ ارتفاع المثلث ع ل س)

و بما أنّ: ب جـ = د و = ل س والمستقيمان ل و م متوازيان فإنّ: $ع_١ = ع_٢ = ع_٣$

ينتج أن مساحة المثلث أ ب جـ = مساحة المثلث د هـ و = مساحة المثلث ع ل س

س٧: يمكن رسم مثلثات عدة مكافئة، أو أي شكل مساحته تساوي مساحة المثلث المرسوم .

س٨: مساحة المثلث أ ب جـ = مساحة المثلث ب جـ د ... (١)

(مشتركان في القاعدة ومحصوران بين متوازيين)

مساحة المثلث أ ب م = مساحة المثلث أ ب جـ - مساحة المثلث م ب جـ ... (٢)

مساحة المثلث د م جـ = مساحة المثلث ب جـ د - مساحة المثلث م ب جـ ... (٣)

من (١) و (٢) و (٣) ينتج أن

مساحة المثلث أ ب م = مساحة المثلث د م جـ (متكافئان)

و هو المطلوب

س٩: المثلث أ ب جـ و المربع س ب جـ د يشتركان في القاعدة و يقعان بين متوازيين

(أضلاع المربع المتقابلة متوازية)

(أ) مساحة المربع س ب جـ د = ٢ × مساحة المثلث أ ب جـ

= ٢ × ٨

= ١٦ سم^٢

(ب) طول $\overline{ب جـ}$ = ١٦= ٤ سم

(٥-٦) تمارين عامة صفحة ٨٠

س١:

$\sqrt{٢}$ + ١	نمثل $\sqrt{٢}$ بالطريق السابقة ونبدأ من العدد ١ بدلاً من الصفر
١ - $\sqrt{٥}$	نمثل $\sqrt{٥}$ ونبدأ من العدد -١ بدلاً من الصفر
١ - $\sqrt{٣}$	نبدأ بالصور (١)، ثم نمثل $\sqrt{٣}$ على اليسار
$\sqrt{٧}$٢	نمثل $\sqrt{٧}$ وننقل الطول الناتج مرتين

****

س٢: نرسم مثلثاً متساوي الأضلاع فيكون قياس كلّ من زواياه ٦٠°

ننصف إحدى الزوايا فتنتج زاوية قياسها ٣٠°

ننصفها فتنتج زاوية قياسها ١٥°

****

س٣ : نرسم المثلث أ ب جـ القائم في ب ، ننصف الوتر أ جـ في النقطة د

نفتح الفرجار، ونرسم دائرة مركزها د ،ونصف قطرها ب د

سوف تقطع الدائرة النقطة أ فيكون أ د نصف قطر للدائرة

أي أن: ب د = أ د = نصف طول الوتر أ جـ

أيّ أنها مثلثات متكافئة ، و هو المطلوب

****

س٤: نرسم مستطيلاً بمقياس رسم مقبول حسب الأبعاد، ثم بفتحه طولها ١٣ م حسب مقياس الرسم نرسم قوسين من زاويتين متقابلتين، المنطقة المحصورة بين القوسين هي المنطقة المطلوبة.

****

س٥ : محيط المربع = ٢٤ سم

طول ضلع المربع = ٦ سم

مساحة المربع = ٣٦ سم٢

مساحة المثلث أ ب جـ = $\frac{١}{٢}$ مساحة المربع

= ١٨ سم^{٢}

أ هـ قطعة متوسطة في المثلث أ ب جـ تقسمه إلى مثلثين متكافئين

مساحة المثلث أ هـ جـ = $\frac{١}{٢}$ مساحة المثلث أ ب جـ

= ٩ سم^{٢}

****

س٦ :

مساحة الشكل أ ب جـ ز = مساحة الشكل أ ب جـ د - مساحة المثلث أ زد ... (١)

مساحة الشكل د ز و هـ = مساحة الشكل د ز و هـ - مساحة المثلث أ ز د ... (٢)

من (١) و (٢) و بما أنّ الشكل أ ب جـ د يكافئ الشكل أ و د هـ

ينتج أنّ مساحة الشكل أ ب جـ ز = مساحة الشكل د ز و هـ أي أنهما متكافئان

****

تمارين (٦ – ١):

أ . الربح = ٥٠٠ × ١ × ٢٠٪ = ١٠٠ دينار

ب . القيمة الحالية للأسهم = ٢,٧٥ × ٥٠٠ = ١٣٧٥ ديناراً

ج . النسبة المئوية الفعلية للربح = (مقدار الربح / قيمة الأسهم الحالية) × ١٠٠٪

$$= \frac{١٠٠}{١٣٧٥} \text{ ٪} = ٧,٣ \text{ ٪}$$

٢)

١) قيمة السهم الذي اكتتب به أحمد = ١ + ٤ = ٥ دنانير

٢) أ) الربح = ٨٠٠ × ١ × $\frac{٢٠}{١٠٠}$ = ١٦٠ ديناراً

ب) النسبة المئوية الفعلية للربح = $\frac{١٦٠}{٥ \text{ x } ٨٠٠}$ × ١٠٠٪ = ٣٢٪

٣) ربح جيهان = ٢٠٠ × ١ × ٢٠٠٪ = ٤٠٠ دينار.

تمارين (٦ – ٢):

أ) الربح السنوي = ٢٠ × ١٥٠ × ٩٪ = ٢٧٠ ديناراً

ب) ٢٧٠ × ٦ = ١٦٢٠ ديناراً

ربحها من بنك فلسطين= ١٠٠ × ٥ × ١٠٪ = ٥٠ ديناراً

ربحها من البنك الوطني = ١٠٠ × ٤ × ١٢٪ x = ٤٨ ديناراً

إذن : أفضل ان تشتري من بنك فلسطين .

المبلغ الذي استثمر به = ٦٠ × ٥٠ = ٣٠٠٠ دينار.

العائد = الربح + مبلغ الاستثمار

الربح بعد ٥ سنوات = ٣٠٠٠ × ٥ × ٨٪ = ١٢٠٠ دينار.

العائد = ٣٠٠٠ + ١٢٠٠ = ٤٢٠٠ دينار.

٣٦٠ = ٣٠٠ × س × ١٢٪

٣٦٠ = ٣٦ س ⟸ س = ١٠ دنانير.

تمارين (٦ – ٣)

القسط السنوي = ٤٪ × ١٢٠٠٠ = ٤٨٠ ديناراً

مقدار ما دفعه جمال = ٤٨٠ × ١٠ = ٤٨٠٠ دينار.

مقدار ما تدفعه شركة التأمين = ١٢٠٠٠ × ١٠٪ = ١٢٠٠ دينار.

ربح شركة التأمين = ٤٨٠٠ – ١٢٠٠ = ٣٦٠٠ دينار.

ما تلف من السكر = ٥٠٠٠ × $\frac{١}{٥}$ = ١٠٠٠ دينار.

ما تلف من الأرز = ١٢٠٠٠ × $\frac{١}{٤}$ = ٣٠٠٠ دينار.

ما دفعه امين للشركة = (٥٠٠٠ + ١٢٠٠٠) × ٥٪ = ١٧٠٠٠ × ٥٪

= ٨٥٠ ديناراً.

خسارة الشركة = (١٠٠٠ + ٣٠٠٠) – ٨٥٠

= ٤٠٠٠ – ٨٥٠ = ٣١٥٠ ديناراً

أ) القسط السنوي = ٢٤٠٠٠ × ١٠٪ = ٢٤٠٠ ديناراً

ب) القسط الشهري = ٢٤٠٠ ÷ ١٢ = ٢٠٠ دينار.

ج) ما دفعته ماريا للشركة = ٢٤٠٠ × ١٥ = ٣٦٠٠٠ دينار.

ربح الشركة = ٣٦٠٠٠ – ٢٤٠٠٠ = ١٢٠٠٠ دينار.

تمارين عامة:

السؤال الأول: ٣٠٠٠ × ١,٥ × ١٠٪ = ٤٥٠ الإجابة ب

السندات الإجابة د

١٠٠ × ١٢ × ١٥ = ١٨٠٠٠ الإجابة ج

السؤال الثاني: الربح = عدد الأسهم × القيمة الاسمية للسهم × نسبة الفائدة

٨٨٠ = ٢٠٠٠ × ٤ × س ، س = ١١٪

السؤال الثالث: الجملة = مبلغ الشراء + الربح

٧٩٢٠ = ٢٠٠٠ x ٣ + الربح ، الربح = ١٩٢٠ ديناراً

الربح = عدد الأسهم × القيمة الاسمية للسهم × الفائدة

١٩٢٠= ٢٠٠٠ × ٣ × الفائدة الفائدة = ٣٢٪

السؤال الرابع: أ) ما دفعته الشركة = ٣٠٠٠٠ × ٨٠٪ = ٢٤٠٠٠ دينار.

ب) ما دفعه الرجل = ٤٠٠ × ١٠ = ٤٠٠٠ دينار.

خسارة شركة التأمين = ٢٤٠٠٠ - ٤٠٠٠= ٢٠٠٠٠ دينار.

الفكرة الريادية

قدمت شركة اتصالات فلسطينية عرضاً للاشتراك معها: العرض الأول يدفع المشترك ٢٠ ديناراً مبلغا ثابتا إضافة إلى٢٠ قرشاً عن كل دقيقة اتصال أو جزء منها.

العرض الثاني يدفع المشترك ٣٠ ديناراً مبلغاً ثابتاً، إضافة إلى١٠ قروش عن كل دقيقة اتصال أو جزء منها. أراد أمير الاشتراك مع هذه الشركة . بيّن العلاقات الرياضية اللازمة لتنصح أميراً في اختيار العرض المناسب له؟

مناقشة الفكرة الريادية من حيث العروضات الكثيرة التي تقدمها شركة الاتصالات الفلسطينية ، واستخدام أسلوب العصف الذهني في تحليلها.

ما أهميتها؟ درجة إقبال الناس عليها ؟ هل هي مجدية اقتصادياً للجمهور ؟ للشركة ؟

هل تكون مربحة لجميع الأفراد بالدرجة نفسها ؟ ما الخطورة في هذه العروضات للأفراد المستهلكين ؟ ما الخطورة في هذه العروضات للشركات التي تقدم العروض؟ ما الأرباح التي تجنيها الشركات ؟ وما الأرباح التي يجنيها المستهلك في حال اشتراكه بالعرض؟ وما العلاقة بين خسارة الشركة وربح الأفراد ، والعكس؟

تكليف الطلبة البحث عن العروضات التي قدمتها الشركات خلال الأشهر الثلاثة الأخيرة ، والبحث عن المستفيدين من من هذه العروضات من أولياء أمور طلبة الصف، وكيفية تقييمهم لهذه العروضات من وجهة نظرهم .

الانتقال إلى الجزء الرياضي في العرض، وكيف يمكن تفسير النتائج وتحديد مدى الفائدة بدقة؟

ملحوظة مهمة : هذا الحل لا يحل للطالب كاملاً. إنما يُكتفى بأي جزء صحيح ومنطقي بالنسبة للطالب. يتم توضيح أنه اقتران أكبر عدد صحيح ، تمثيله البياني ، أما القاعدة فغير مطلوبة من الطالب.

عند ملاحظة تسعيرة الدقيقة الواحدة ١٠ قروش أو ٢٠ قرشاً عن كل دقيقة أو جزء منها ، يلاحظ أن هنا اقتراناً يشبه اقتران أكبر عدد صحيح.

في العرض الأول :

ق(١) = ٢٠ + ١ × ٢,٠ = ٢٠,٢

ق(١,٥) = ٢٠ + ٢ × ٢,٠ = ٢٠,٤

ق(١,٨) = ٢٠ + ٢ × ٢,٠ =٢٠,٤

ق(٢) = ٢٠ + ٢ × ٢,٠ =٢٠,٤

ق(٢,٤) = ٢٠ + ٣ × ٢,٠ =٢٠,٦

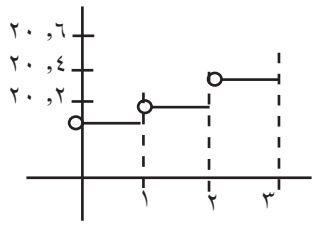
ق(٢,٧) = ٢٠ + ٣ × ٢,٠ =٢٠,٦

ق(٣) = ٢٠ + ٣ × ٢,٠ =٢٠,٦

من الواضح أنّ الاقتران متعدد القواعد

يمكن كتابة الاقتران بالشكل الآتي:

$$\begin{cases} ٠,٢ + ٢٠ & ٠ < س \leq ١ \\ ٠,٤ + ٢٠ & ١ < س \leq ٢ \\ ٠,٦ + ٢٠ & ٢ < س \leq ٣ \end{cases}$$



$$ق(س) = ص + ٢٠,\begin{cases} ٠,٢ & ٠ < س \leq ١ \\ ٠,٤ & ١ < س \leq ٢ \\ ٠,٦ & ٢ < س \leq ٣ \end{cases}$$

لإيجاد قاعدة الاقتران من التمثيل البياني له ، نلاحظ أنه اقتران أكبرعدد صحيح بعد إجراء تحويلات هندسية عدة عليه:

انعكاس في محور الصادات

انسحابات متعددة إلى اليمين أو اليسار ، للأعلى

تمدد ، طول درجة ؟؟؟

وبصورة عامة يمكن كتابته على الصورة ق (س) أ [(ب - ء)]+ هـ = أ ، حيث:

حيث: |ب|: طول الدرجة.

وتكون إشارة معامل س موجبة إذا كانت الدائرة المفتوحة لليمين، وتكون إشارة معامل س سالبة إذا كانت الدائرة المفتوحة لليسار .

|أ|: ارتفاع الدرجة (علاقته بالتمدد).

إذا كان الاقتران صاعداً ، فإنّ حاصل ضرب أ ب > ٠ ، والعكس صحيح

ولإيجاد بقية المجاهيل (ء ، هـ) نختار أيّة نقطة على منحنى الاقتران بحيث تكون نهاية فترة مغلقة.

من التمثيل البياني للعرض الأول : طول الدرجة =١ ، ولأن الدائرة المفتوحة على اليسار فإن إشارتها سالبة

، ولأن الاقتران صاعد فإن إشارتها سالبة ، لأن أ ب > ٠|أ| = ٠,٢ ،

الاقتران يمر بالنقطة (ء ، هـ) = (٢٠،٢,١) ⟸ ق(س) =-٢ ، ٠ [-١(ب - ء)] + ٢٠,٢

وبالطريقة نفسها فإنّ قاعدة اقتران العرض الثاني تكون

هـ (س)= -٠,١ [-١(س - ١)]+ ٣٠,١

ملحوظة : يمكن اختيار أي نقطة على المنحنى لاختبار القاعدة

لاختيار العرض الأول:

نفرض أن العرض الأول أفضل: ق (س) < هـ (س) -١ ، ٠ ≥ [-١(س - ١)] + ٣٠,١

بتبسيط المقدار ينتج أنّ: -٢ ، ٠ [-١(س - ١)] + ٢٠,٢

[١ - س] > ٩٩ - [١ - س] = - ٩٨، - ٩٧، - ٩٦،.....

⟸ (١)

بحل المعادلة الأولى

ينتج أن: ٩٨ > س ≥ ٩٩

وبحل المتباينة الثانية ينتج أنّ: ٩٧ > س ≥ ٩٨

وهكذا ، ينتج أنّ حل المعادلة (١) هو س> ٩٩

أي أنّ العرض الأول أفضل عندما يكون عدد الدقائق أقل من مئة دقيقة، والعكس صحيح

يمكن لبعض الطلبة حلها بالتجريب ، تقبل حلولهم ما دامت منطقية ولكن إعطاؤهم مؤشرات حول الحل للتفكير فيه.

الدقائق	العرض الأول	العرض الثاني	العرض الأفضل
١,٥	٢٠ + ٢ ×٠,٢ = ٢٠,٤	٣٠ +٢ ×٠,١= ٣٠,٢	العرض الأول
٣,١	٢٠ + ٤ ×٠,٢= ٢٠,٨	٣٠ +٤×٠,١= ٣٠,٤	العرض الأول
٥٠	٢٠ + ٥٠×٠,٢= ٢١	٣٠ +٥٠ ×٠,١= ٣٥	العرض الأول
٩٠	٢٠ + ٩٠×٠,٢= ٣٨	٣٠+٩٠ ×٠,١= ٣٩	العرض الأول
١٠٠	٢٠ + ١٠٠×٠,٢ = ٤٠	٣٠+١٠٠ ×٠,١= ٤٠	يتساوى العرضان
١٢٠	٢٠ + ١٢٠×٠,٢= ٤٤	٣٠ +١٢٠ ×٠,١= ٤٢	العرض الثاني

من الجدول يتضح أنّ العرض الأول يكون أفضل في حال عدد الدقائق أقل من ١٠٠ دقيقة ، العرض الثاني أفضل عندما يكون عدد الدقائق أكبر من ١٠٠ دقيقة ، ويتساوى العرضان عندما عدد الدقائق =١٠٠ دقيقة .

الفكرة الريادية الخاصة بالوحدة السادسة

الفكرة الريادية ص ٩٥ :

بالتنسيق مع المدير ومعلمي الرياضيات في مدرستك :

- حدد مشروعاً استثمارياً يلائم مدرستك (مدته فصل دراسي).
- تعاون مع زملائك لتأسيس شركة مساهمة محدودة لتمويل هذا المشروع .
- طبق المشروع بإشراف المعلمين.
- وزع الربح أو الخسارة على المساهمين.

اسم الفكرة (صفة الفكرة): إنشاء مقصف لبيع مواد غذائية مفيدة (معجنات ، ساندويشات ، بقوليات، عصائر طبيعية) بأسعار في متناول الجميع.

خطة العمل:

أولاً: توزيع طلاب الصف العاشر الأساسي في مجموعات.

- المجموعة الأولى (مجموعة القوة): تقوم بالبحث عن تكلفة الفكرة .
- المجموعة الثانية (التحدي) : تقوم بالبحث عن مموّل للفكرة (أسهم داخلية من طلبة المدرسة، أو خارجية من أولياء أمور الطلبة والمعلمين).
- المجموعة الثالثة (النجاح) : تقوم بالبحث عن أيدٍ عاملة من أولياء أمور ، جمعيات ، مؤسسات .
- المجموعة الرابعة : (الصمود) : تتولى مهمة تسويق الفكرة.
- المجموعة الخامسة (الإصرار) : (اللجنة الإدارية للفكرة)تتولى مهمة الإشراف العام على تنفيذ الفكرة. ووضع تصور (دراسة) للفكرة. على النحو الآتي:

نشأة واختيار الفكرة:

يعدّ الإفطار الصباحي من أهم الوجبات الغذائية اللازمة للطالب، والأهم أن يحتوي هذا الافطار على العناصر الغذائية المتوازنة صحياً؛ المفيدة والخالية من الإضافات الصناعية الغذائية، فالجدول الأتي يعدّ ملخصاً لدراسة المخاطر والنجاحات والقرارات الممكن اتخاذها في فكرة كهذه:

النجاحات الممكنة	١- الفكرة تعود بالمردود المالي على المساهمين من الطلبة والمعلمين وأولياء الأمور. ٢- الفكرة تعود على المردود الصحي للطلبة . ٣- الفكرة تعمل على رفع التحصيل الدراسي والتفاعل في الحصص الدراسية . ٤- الفكرة تنمي النواحي الريادية والإبداعية عند الطلبة.
المخاطر المالية	١- عدم إقبال الطلبة على الشراء. ٢- تكلفة أجور الأيدي العاملة.
المخاطر النفسية	١- القلق من عدم استطاعة الطلبة الفقراء من الشراء. ٢- القلق من عدم نفاذ الكمية الغذائية المعدة يومياً. ٣- القلق من عدم استطاعة المدير والمعلمين والطلبة المساهمين من متابعة المقصف؛ بسبب ضغط العمل والواجبات الدراسية.
المخاطر الاجتماعية	١- تفاوت القدرة الشرائية عند بعض الطلبة. ٢- عدم مراعاة الحالات الصحية المرضية عند بعض الطلبة.

مصادر التمويل:

الإدارة المدرسية مجلس أولياء الامور ، الطلبة ، المعلمون ، المجتمع المحلي.

تسويق الفكرة :

المجموعة الرابعة (الصمود) : تتولى مهمة تسويق الفكرة من خلال :

١) تشجيع الطلبة على عمل (بروشورات) وملصقات ورسومات جدارية عن الغذاء الصحي الخالي من الإضافات الصناعية.

٢) تفعيل الإذاعة المدرسية بضرورة الإفطار الصحي المفيد وتجنب الأغذية الضارة.

٣) إعداد ندوات ومحاضرات وأيام دراسية من قبل أخصائيّي التغذية من داخل المدرسة وخارجها، ودعوة أولياء الأمور لحضورها والاستفادة منها.

٤) تفعيل الصفحات الإلكترونية الخاصة بالمدرسة ومواقع التربية .

٥) تفعيل دور المرشد التربوي في المدرسة .

الجدوى الاقتصادية والإجراءات :

- تقوم المجموعة الأولى (مجموعة القوة) ، والمجموعة الثالثة (النجاح) بمناقشة نفقات الفكرة كما يأتي :

١) عمل استبانة تُوزع على الطلبة لتحديد الأصناف الغذائية والعصائر المحبّبة عند أغلبية الطلبة.

٢) حساب عدد طلبة المدرسة والكمية الغذائية المحتاجة يومياً .

٣) حساب ثمن المواد الخام وكميتها وكيفية توفيرها من: الطحين ، الخضار ، الجبن ، الفواكه الطبيعية ، السكر، ..

٤) حساب ثمن الأدوات والأجهزة الكهربائية، وطرق توفيرها من ثلاجات ، غاز ....

٥) الإشراف على الأيدي العاملة من أولياء الأمور، والتنسيق مع الجمعيات ، والمؤسّسات ذات الصلة ..

٦) إعداد تقرير بذلك وتقديمه للمجموعة الخامسة (الإصرار) للمناقشة والاتفاق عليه.

- المجموعة الثانية (التحدي) : عمل موازنة تقديرية للمشروع من خلال :

١) البحث عن التمويل المالي للشركة (رأسمال الشركة)، طرح الأسهم وتحديد عددها المتوقع، والقيمة الاسمية المتوقعة للسهم الواحد . (أسهم داخلية من طلبة المدرسة، أو خارجية من أولياء أمور الطلبة والمعلمين).

٢) الإشراف على عملية بيع الأسهم، وصياغة العقود بين الشركة والمساهمين.

٣) حساب حجم النفقات والمبيعات اليومية المتوقعة بالتناسب مع عدد طلبة المدرسة وأجور الأيدي العاملة .

٤) حساب عدد الأسهم ومقدار الربح المتوقع من الفكرة.

٥) توزيع الربح على المساهمين.

٦) إعداد تقرير في ذلك وتقديمه للمجموعة الخامسة (الإصرار) للمناقشة والاتفاق عليه.

القرارات: اتخاذ القرار بمساعدة مديرية التربية والتعليم بتنفيذ الفكرة في الوقت المناسب.

التوصيات :

١) يمكن اقتراح أفكار ريادية أخرى، مثل:

٢) بيع قرطاسية بأسعار في متناول الجميع.

٣) بيع أشغال يدوية من إنتاج الطلبة: مطرزات من التراث، (كروشيه)، تحف من الخشب.

٤) عمل جمعيات ربحية رياضية، تأمين وغيرها.

٥) توصيات أخرى تُترك للطلبة.

المراجع:

أولاً المراجع العربية:

أبو عميرة، محبات (٢٠٠٠). **تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق**، مصر: مكتبة الدار العربية للكتب التربوية، جامعة الشرق الأوسط: الأردن.

أبو غالي، سليم (٢٠١٠). **أثر توظيف استراتيجية (فكّر- زاوج – شارك) على تنمية مهارات التفكير المنطقي في العلوم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي**. رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية. فلسطين: غزة.

بل، فريدرك.ه (١٩٨٧). **طرق تدريس الرياضيات**. الجزءالأول. ط٥. ترجمة محمد المفتي وممدوح سليمان. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة: مصر.

الحيلة، محمد (١٩٩٩). **التصميم التعليمي نظرية وممارسة**. الطبعة الأولى. دار المسيرة للنشر والتوزيع. عمان.

الحيلة، محمد محمود (٢٠٠٣). **طرائق التدريس واستراتيجياته**، الطبعة الثالثة. دار الكتاب الجامعي.

الحيلة، محمد محمود (٢٠٠٨). **تصميم التعليم نظرية وممارسة**. ط٤. دار المسيرة. عمان.

الخالدي، أحمد (٢٠٠٨). **أهمية اللعب في حياة الأطفال الطبيعيين وذوي الاحتياجات الخاصة**. عمان: المعتز للنشر والتوزيع.

الخفاف، إيمان عباس (٢٠٠٣). **التعلم التعاوني**. ط١. دار المناهج للنشر والتوزيع. عمان.

الخليلي، خليل ومصطفى، شريف وعباس، أحمد (١٩٩٧). **العلوم والصحة وطرائق تدريسها (٢)**. الطبعة الثانية. منشورات جامعة القدس المفتوحة. عمان.

الزيات، فتحي مصطفى (١٩٩٦). **سيكولوجية التعلم**. مصر. دار النشر للجامعات. مجلد١. ط١.

زيتون، حسن حسين (٢٠٠٣). **استراتيجيات التدريس**. الطبعة الأولى. عالم الكتب. القاهرة.

زيتون، حسن، وزيتون، كمال (٢٠٠٣). **التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية**. الطبعة الأولى. عالم الكتب.

زيتون، عايش محمود (٢٠٠٧). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**. ط١. دار الشروق. عمان.

زيتون، كمال (٢٠٠٢). **تدريس العلوم للفهم (رؤية بنائية)**. الطبعة الأولى. عالم الكتب. القاهرة.

الزين، حنان بنت أسعد (٢٠١٥). **أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في التحصيل الأكاديمي لطالبات كلية التربية**.

السرّ، خالد، وأحمد، منير، وعبد القادر، خالد (٢٠١٦). **استراتيجيات تعليم وتعلم الرياضيات**. جامعة الأقصى. فلسطين: غزة.

سعادة، جودت أحمد، وآخرون (٢٠٠٨). **التعلم التعاوني نظريات وتطبيقات ودراسات**، دار وائل. عمان.

سعادة، جودت أحمد، ورفاقه (٢٠٠٦). **التعلّم النشط بين النظرية والتطبيق**، الأردن: دار الشروق.

سعادة، جودت أحمد، ورفاقه (٢٠٠٨). **التعلم النشط بين النظرية والتطبيق**. الأردن. دار الشروق.

السعدني، عبد الرحمن والسيد عودة، ثناء (٢٠٠٦). **التربية العملية مداخلها واستراتيجياتها**. الطبعة الأولى، دار الكتاب الحديث. القاهرة.

الشكعة، هناء مصطفى فارس (٢٠١٦). **أثر استراتيجيتَي التعلم المدمج والتعلم المعكوس في تحصيل طلبة الصف السابع في مادة العلوم ومقدار احتفاظهم بالتعلم**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية العلوم التربوية. جامعة الشرق الأوسط. الأردن.

عبيد، وليم (٢٠٠٢). **النموذج المنظومي وعيون العقل**. المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم. مركز تطوير تدريس العلوم. القاهرة.

عبيد، وليم (٢٠٠٤). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**. ط١. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة. عمان: الأردن.

عبيد، وليم، والمفتي، محمد، وإليا، سمير (٢٠٠٠). **تربويات الرياضيات**. مكتبة الإنجلو المصرية. القاهرة: مصر.

العتيبي، ناصر بن منيف. (٢٠٠٧). **الأتمتة ودورها في تحسين أداء إدارات الموارد البشرية في الأجهزة الأمنية بمدينة الرياض**، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، كلية لعلوم الإدارية، الرياض.

عدس، عبد الرحمن. (١٩٩٩). **علم النفس التربوي نظرة معاصرة**. دار الفكر للطباعة والنشر. الأردن.

عفانة، عزو وأبو ملوح، محمد. (٢٠٠٦). **أثر استخدام بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الهندسة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة**. وقائع المؤتمر العلمي الأول لكلية التربية (التجربة الفلسطينية في إعداد المناهج- الوقائع والتطلعات). المجلد الأول.

علي، أشرف راشد (٢٠٠٩). **برنامج تدريب معلمي االمرحلة الثانوية على التعلم النشط**. مصر. وزارة التربية والتعليم. وحدة التخطيط والمتابعة.

علي، اشرف راشد. (٢٠٠٩). **برنامج تدريب معلمي االمرحلة الثانوية على التعلم النشط**. مصر: وزارة التربية والتعليم، وحدة التخطيط والمتابعة.

عودة، أحمد. (٢٠٠٥). **القياس والتقويم في العملية التدريسية**. الأردن. دار الأمل للنشر والتوزيع.

الفريق الوطني للتقويم (٢٠٠٤). **استراتيجيات التقويم وأدواته: الإطار النظري**. إدارة الامتحانات والاختبارات. الأردن. وزارة التربية والتعليم.

قشطة، آية خليل إبراهيم. (٢٠١٦). **أثر توظيف استراتيجية التعلم المنعكس في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير التأملي في مبحث العلوم الحياتية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية. الجامعة الإسلامية. غزة

كاظم، أمينة محمد. (٢٠٠٤). **التقويم والجودة الشاملة في التعليم**. بتاريخ ٢٠ كانون ثانٍ، ٢٠١٨م.

كوجاك، كوثر. (١٩٩٧). **اتجاهات حديثة في المناهج وطرق التدريس**. عالم الكتب. القاهرة.

كوجك، كوثر. (٢٠٠٨). **تنويع التدريس في الفصل، دليل المعلم لتحسين طرق التعليم والتعلّم في مدارس الوطن العربي**، اليونسكو، بيروت.

اللجنة الوطنية المصغرة للمناهج المطورة. (٢٠١٦). **الإطار العام للمناهج الفلسطينية المطورة**. وزارة التربية والتعليم العالي. فلسطين.

متولي، علاء الدين سعد، سليمان، محمد سعيد (٢٠١٥). **الفصل المقلوب (مفهومه- مميزاته- استراتيجية تنفيذه)**. مجلة التعليم الإلكتروني. أُخِذَ من الإنترنت بتاريخ: ٢٥-٠٣-٢٠١٧.

متولي، علاء الدين سعد، سليمان، محمد سعيد. (٢٠١٥). **الفصل المقلوب (مفهومه- مميزاته- استراتيجية تنفيذه)**. مجلة التعليم الإلكتروني. أُخِذَ من الإنترنت بتاريخ: ٢٥-٠٣-٢٠١٧.

مداح، سامية (٢٠٠١). **فاعلية استخدام التعلم التعاوني ومعمل الرياضيات في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السادس الابتدائي بالمدارس الحكومية بمدينة مكة**. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة أم القرى. مكة السعودية: مكة المكرمة.

مرعي، توفيق (١٩٨٣). **الكفايات التعليمية في ضوء النظم**. عمان. دار الفرقان.

مصطفى، عبد السلام. (٢٠٠١). **الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم**. القاهرة: مصر: دار الفكر العربي للنشر والتوزيع.

معهد أبحاث السياسات الاقتصادية الفلسطيني (ماس). (٢٠٠٧). **نحو سياسات لتعزيز الريادة بين الشباب في الضفة الغربية وقطاع غزة**. القدس ورام الله.

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

ميلر، سوزان (١٩٧٤). **سيكولوجية اللعب**. ترجمة: عيسى، رمزي. القاهرة. الهيئة المصرية العامة للكتاب.

الهاشمي، عبد الرحمن، وعطية، محسن علي. (٢٠٠٩). **مقارنة المناهج التربوية في الوطن العربي والعالمي**. ط١. العين. دار الكتاب الجامعي.

ثانياً المراجع الأجنبية:

Adedoyin,O., (2010). **An Investigation of the Effect of Teachers Classroom Questions onthe Achievement of Students in Mathematics:Case Study of Botswana Community Junior secondary school**. Educational Foundations.University of Botswana.European Journal of Educational Studies, 2(3), Pp. 313-328.

Association for Supervision and Curriculum Development. (2005). **lexicon of learning**. Retrieved December 20-2017.

Bishop, J.L. (2013). **The Flipped Classroom: A survey of the research**. 120th ASEE Annual Conference & Exposition.

Cambrell, (2012). **Classroom Questioning for Trainee Teachers**. Journal of Educational Research, Vol.75,Pp.144-148.

Campbell, D. (2000). **Authentic assessment and authentic standards [Electronic version]**. Phi Delta Kappan, 81, 405-407.

Canadian Ministry of Education, (2011). **Asking effective questioning in mathematics**, the capacity building series is produced by the literacy and numeracy secretarial to support leadership and instructional effectiveness in Ontario school, (pdf,1.83 MB).

Cook, R . and Weaving. H. (2013). **Key Competence Development in School Education in Europe:KeyCoNet's Review of the Literature: a Summary**. Brussels:European Schoolnet.

Fullan, M.& Langworthy, M. (2014). **A rich seam: How new pedagogies find deep learning**. Leadership and Policy in Schools, vol. 15, no. 2, pp. 231–233, 2016.

Gardner, H. (1983). **Frames of mind: The theory of multiple intelligences**. New York: Basic Books.

Goodwin,B.Miller,K.(2013). **Evidence on flipped classrooms is still comingin educational**. leadership,March 2013,27-80.

Hoenig, Thomas M., (2000).**Entrepreneurship and Growth**. Federal Reserve Bank of Kansas City.

Johnson,L.,Becker,S.A.,Estrada,V.,&Freeman,A.(2014).**NMC Horizon report 2014:Higher education edition**. Austin,Texas:the New Media Consortium.

Manouchehri,A.&Lapp, O.,(2003).**Unveiling Student Understanding: The Role of Questioning in Instruction**. Mathematics Teacher. Early Secondary Mathematics.Vol. 96,No. 8, Pp.562-566.

McGatha,M. &Bay-Williams, J.(2013). **Making shifts toward Proficiency**. Teaching Children Mathematics. Vol.20. No.3, PP 163-170.

Popham, J. (2001). **The Truth about Testing**. Alexandria, VA: ASCD.

Ravitz, J. (2010). **Beyond changing culture in small high schools: Reform models and changing instruction with project-based learning**. Peabody Journal of Education, 85(3), 290-313.

Shen,P., &Yodkhumlue,B., (2012).**A case Study of Teachers Questioning and Students Critical Thinking In College EFL Reading Classroom**. International Journal of English Linguistics,Vol.2, No.1, Pp. 44-53.

Small, M., (2010). **Good Questions, Great Ways to Differentiate Mathematics Instruction**. Teachers College, Columbia University, New York and London.

Stephens, C. & Hyde, R. (2013). **The Role of the Teacher in Group-**

Tanner, D. E. (2001). **Authentic assessment: A solution, or part of the problem**? High School Journal, 85, 24-29. Retrieved May 19, 2004 from EBSCO database.work. Mathematics Teaching. No. 235. PP. 37-39.

ثالثاً المواقع الإلكترونية:

www.askzad.com/Bibliographic?service=5&key=PAPRA_Bibliographic_Content&imageName=_BK00014776-001http://www.ascd.org

لجنة المناهج الوزارية:

د. صبري صيدم	أ. ثروت زيد	د. شهناز الفار
د. بصري صالح	أ. عزام أبو بكر	د. سمية النخّالة
م. فواز مجاهد	أ. عبد الحكيم أبو جاموس	م. جهاد دريدي

لجنة وثيقة الرياضيات:

أ. ثروت زيد	د. محمد صالح (منسقاً)	د. سعيد عساف
د. محمد مطر	د. معين جبر	د . علا الخليلي
د. شهناز الفار	د. علي نصار	د. أيمن الأشقر
د. فتحي أبو عودة	د. تحسين المغربي	د. عادل فوارعه
د. علي عبد المحسن	د. عبد الكريم ناجي	د. عطا أبو هاني
د. وجيه ضاهر	أ.ارواح كرم	أ. وهيب جبر
أ.حنان أبو سكران	أ.كوثر عطية	أ. نادية جبر
د. سمية النخالة	أ. أحمد سياعرة	أ. نشأت قاسم
أ. أحلام صلاح	أ. عبد الكريم صالح	أ. نسرين دويكات
أ. قيس شبانة	أ. مبارك مبارك	

المشاركون في ورشات عمل دليل الرياضيات للصف العاشر الأساسي:

أ. إيمان عياد	أ. منار عمرو	أ. جمانة التميمي
أ. سعيد المطوق	أ. ليلى أبو نصر	أ. حنان أبو إرميلة
أ. عماد عطاونة	أ. محمود درويش	أ. عبير مهنا
أ. نور الصيحي	أ. محمد عصافرة	أ. مرام النتشة
أ. ناصر المحروق	أ. فداء شاهين	أ. آيات الصوص
أ. زياد الغول	أ. وائل طحيمر	أ. ياسين زقوت
أ. خلود كايد	أ. آمال راشد	أ. رنا فقهاء