١١

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي

دليل رياضيات

"الأدبي والشرعي"

المؤلفون:

أ. سامر أبو الرب "منسقاً"　　أ. ياسر الساحلي　　أ. هدى الزريعي

أ. نسرين دويكات　　أ. قيس شبانة

قررت وزارة التربية والتعليم العالي في دولة فلسطين
اعتماد 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	كمال فحماوي
	تصميم فني	أسحار حروب

قراءة	خليل محسين	مهند سلمان
تحرير لغوي	أ. وفاء جيوسي	
متابعة المحافظات الجنوبية	د. سمية النّخالة	

الطبعة الأولى
٢٠١٨ م/ ١٤٤٠ 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
فاكس +970-2-2983250 | هاتف +970-2-2983280

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

مـقـدمـة

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

العنوان	الصفحة
الإطار النظري	٢
الخطة الفصلية	٤٠
مصفوفة الأهداف السلوكيّة للوحدة الأولى	٤٣
مصفوفة الأهداف السلوكيّة للوحدة الثانية	٤٧
مصفوفة الأهداف السلوكيّة للوحدة الثالثة	٤٩
مصفوفة الأهداف السلوكيّة للوحدة الرابعة	٥١
المفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم	٥٣
حل نظام من معادلتين خطيّتين بمتغيّرين باستخدام الرسم البياني	٦٠
توقُّع المتغيّر العشوائي المنفصل	٦٦
المتتالية الهندسية	٧١
نهاية الاقتران	٧٦
بعض الأنشطة المحلولة من كتاب الحادي عشر الأدبي	٨٠
الوحدة الأولى "المعادلات والمتباينات"	٨٥
الوحدة الثانية "الإحصاء والاحتمالات"	٨٦
الوحدة الثالثة "المتتاليات"	٨٩
الوحدة الرابعة "النهايات والاتصال"	٩٠
الوحدة الأولى "المعادلات والمتباينات"	٩٣
الوحدة الثانية "الإحصاء والاحتمالات"	٩٧
الوحدة الثالثة "المتتاليات"	١٠٠
الوحدة الرابعة "النهايات والاتصال"	١٠٣
مصفوفة المفاهيم التتابعية	١٠٦
نماذج الامتحانات	١١٨
الأفكار الريادية	١٣٢
الوحدة الأولى	١٥١
الوحدة الثانية	١٥٤
الوحدة الثالثة	١٦٤
الوحدة الرابعة	١٧٤

مصفوفة الأهداف السلوكية

آليّات تنفيذ الدروس

الأسئلة الإثرائيّة

حلول أسئلة الإثراء

حلول الكتاب المدرسي

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 التعلُّميّة 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 ضَوْء 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)

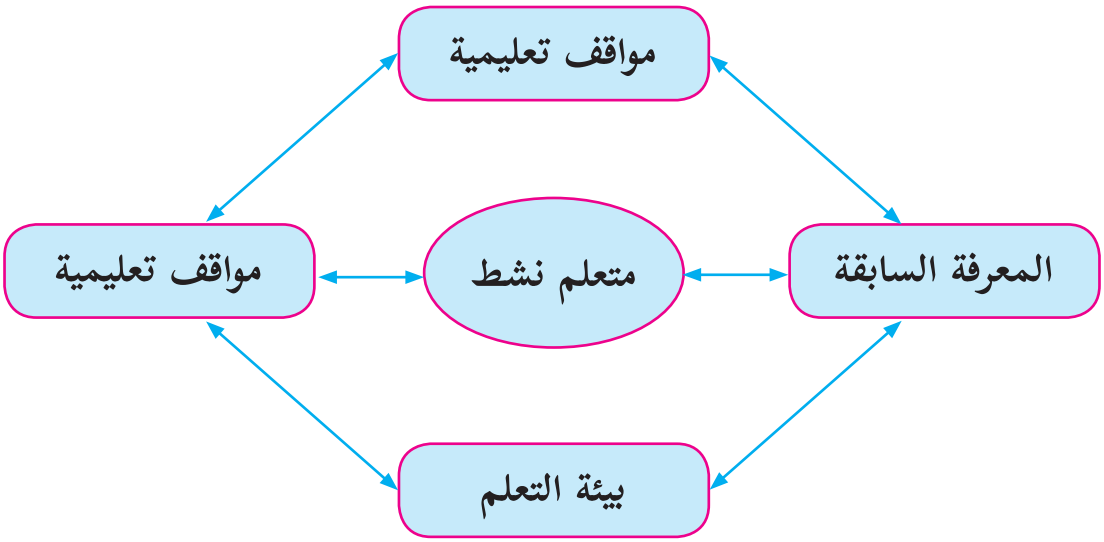
الاتجاه الحديث في التربية (النظرية البنائيّة):

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 وتدريس الرياضيّات:

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

أولاً- استراتيجية حل المشكلة:

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:

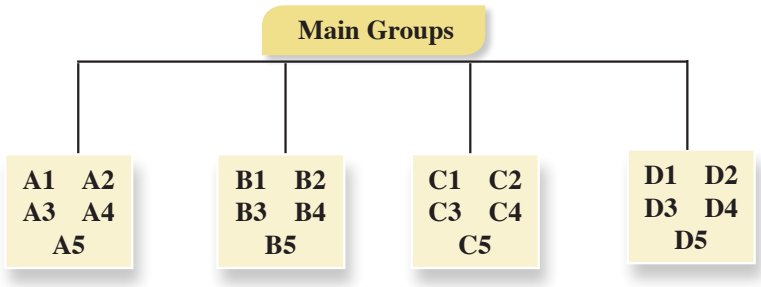
١- **تقسيم الطلبة وَفقاً لتحصيلهم**: طوّر هذه الطريقة (روبرت سلفين) في جامعة (هوبكنز) عام ١٩٧١م، وهي أبسط طرق التعلم التعاوني، حيث تتكوّن المجموعة من (٥) طلاب، وتكون غير متجانسة، فتضم طلّاباً من المستويات الثلاثة (متفوق – متوسط – دون المتوسط). ويساعد الطلبة بعضهم بعضاً في فهم المادة الدراسيّة، وتكون 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):

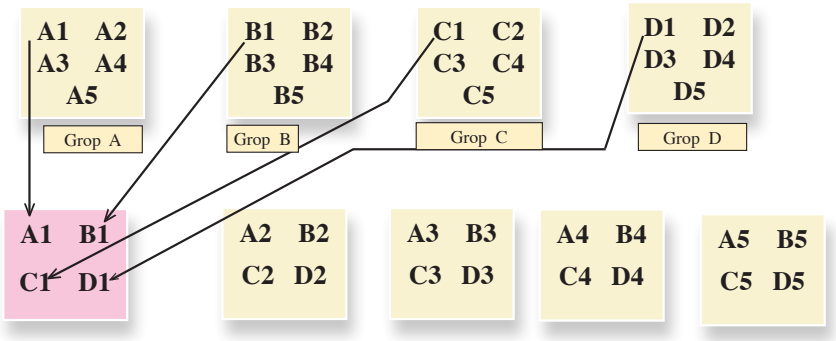
يتم توزيع الطلبة على شكل مجموعات، تتكون كل مجموعة من (٥– ٦) أعضاء، ويكون عدد الأعضاء وَفق المهام الجزئية للمشكلة، وتتفق المجموعة على منسق للفريق، ومقرر له، ويتم توزيع المهامّ على أعضاء الفريق بالتشاور فيما بينهم، وبإشراف المعلم وفق الشكل الآتي:



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

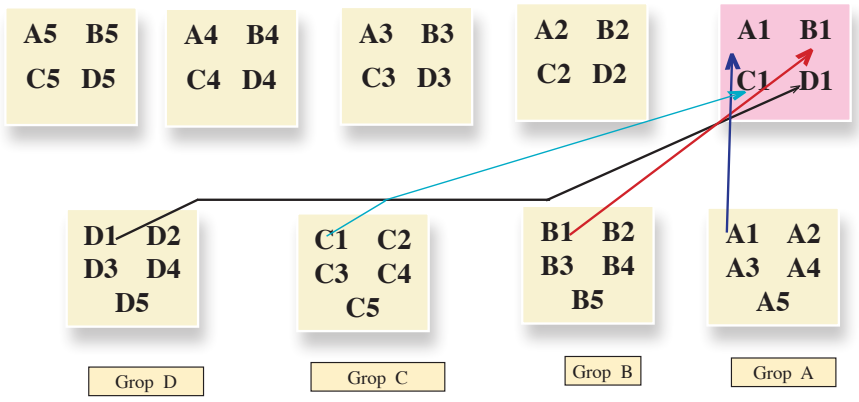
٢ مجموعات الخبراء (Experts Team):

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 ينتهي 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 مسموعٍ، 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...).

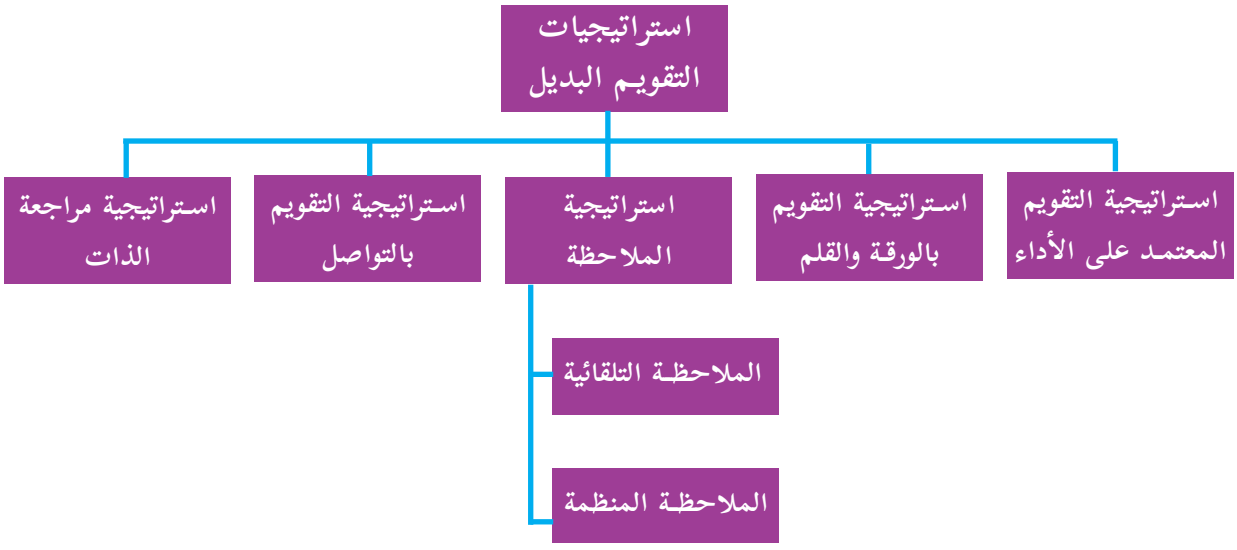
٢ التحول من تقويم منفصل إلى متكامل، وتقويم الطالب على كل ما يستطيع أداءه بالمعارف والمهارات والاتجاهات التي تعلمها، ويربط ذلك بتقويم جميع عناصر النظام التربوي.

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: 1، 2، 3... .

- 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.

الخطة الفصلية

الخطة الفصلية

الفصل الأول

الوحدة	الدرس	عدد الحصص	الشهر	الأسبوع	ملاحظات
الأولى (المعادلات والمتباينات) ٢٠ حصة	حل معادلة خطية بمتغير واحد	٢	أيلول	الأول	
	حل نظام من معادلتين خطيتين بمتغيرين	٣		الثاني	
	حل نظام من معادلتين خطيتين بمتغيرين باستخدام الرسم البياني	٣		الثالث	
	حل نظام من معادلتين إحداهما خطية والأخرى تربيعية	٢		الرابع	
	حل نظام من متباينتين بمتغيرين بيانياً	٤	تشرين أول	الأول	
	تطبيقات عملية (البرمجة الخطية)	٣		الثاني	
	تمارين عامة	٢		الثالث	
	فكرة ريادية	١		الرابع	
الثانية (الإحصاء والاحتمالات) ٢٣ حصة	مفهوم البحث العلمي	٢	تشرين ثاني	الأول	
	العينات الإحصائية	٤		الثاني	
	المتغير العشوائي	٤		الثالث	
	توقع المتغير العشوائي المنفصل	٤		الرابع	
	التجارب العشوائية ذات الحدين	٤	كانون أول	الأول	
	تمارين عامة + فكرة ريادية	٥		الثاني	
	امتحانات نهاية الفصل	ـــــ		الثالث	
				الرابع	

الفصل الثاني

الوحدة	الدرس	عدد الحصص	الشهر	الأسبوع	ملاحظات
الثالثة (المتتاليات) ٢٠ حصة	المتتاليات	٤	كانون الثاني + شباط	الرابع + الأول	
	المتتالية الحسابية	٥	شباط + آذار	الأول + الثاني	
	المتتالية الهندسية	٥		الثالث + الرابع	
	تمارين عامة	٣		الأول	
	فكرة ريادية	٣		الثاني	
الرابعة (النهايات والاتصال) ٢٣ حصة	نهاية الاقتران	٤	آذار + نيسان	الثالث	
	قوانين النهايات	٥		الرابع + الأول	
	نهاية اقتران متعدد القاعدة	٤		الثاني	
	الاتصال	٥		الثالث + الرابع	
	تمارين عامة + فكرة ريادية	٥	آيار	الأول	
	امتحانات نهاية الفصل	ـــــ		الثاني	

مصفوفة الأهداف السلوكيّة

مصفوفة الأهداف السلوكيّة للوحدة الأولى

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الأولى (المعادلات والمتباينات)	حل معادلة خطية بمتغير واحد	• أنْ يتعرّف الطالب إلى مفهوم المعادلة الخطيّة بمتغير واحد.	٢	• أن يحلّ الطالب معادلة خطيّة بمتغير واحد جبرياً.	٦	• أن يوظّف الطالب حلّ معادلة خطية بمتغير واحد في حلّ مشكلات حياتية (غير روتينية).	٢
		• أن يميّز الطالب المعادلة الخطيّة بمتغير واحد من بين مجموعة معادلات معطاة.	٢	• أن يحلّ الطالب مسائل كلامية باستخدام حلّ معادلة خطية بمتغير واحد.	٣	• أن يحلّ الطالب ألغازاً باستخدام حل معادلة خطية بمتغير واحد.	٢
	حل نظام من معادلتين خطيتين بمتغيرين	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم نظام المعادلات الخطية.	١	• أن يجعل الطالب أحد المتغيرين في إحدى المعادلتين موضوع القانون.	٣	• أن يوظف الطالب طرق حلّ نظام من معادلتين خطيّتين بمتغيرين في حل مشكلات حياتية.	١
				• أن يحلّ الطالب نظاماً من معادلتين خطيتين بمتغيرين بطريقة التعويض.	٥		
				• أن يحلّ الطالب نظاماً من معادلتين خطيتين بمتغيرين بطريقة الحذف.	٤		
				• أن يتحقّق الطالب من صحة حل نظام من معادلتين خطيتين.	٥		
				• أن يحدّد الطالب النقاط التي تنتمي إلى مجموعة حل معادلة خطية بمتغيرين من مجموعة نقاط معطاة.	١		

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الأولى (المعادلات والمتباينات)	حل نظام من معادلتين خطيتين بمتغيرين باستخدام الرسم البياني	• أن يتعرف الطالب إلى مفهوم المعادلة الخطية بمتغيرين. • أن يذكر الطالب حالات المستقيمات في المستوى (توازي، تقاطع، تطابق)	١ ١	• أن يحلّ الطالب نظاماً من معادلتين خطيتين بمتغيّرين بيانيّاً.	٨	• أن يقترح الطالب حلولاً لمشكلات حياتية باستخدام حل نظام من معادلتين خطيّتين بمتغيرين بيانيّاً.	١
		• أن يتعرّف الطالب إلى حالات: (التقاطع ، التوازي، التطابق) في حل أنظمة المعادلات الخطية بيانياً.	١	• أن يرسم الطالب مستقيماً في المستوى بعلومية معادلته.	١		
	حل نظام من معادلتين: إحداهما خطية، والأخرى تربيعية.	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم حل نظام من معادلتين، إحداهما خطيّة والأخرى تربيعيّة.	١	• أن يحلّ الطالب نظاماً من معادلتين، إحداهما خطية والأخرى تربيعية.	٥	• أن يوضّح الطالب حلاً لمشكلة حياتية باستخدام حل نظام من معادلتين، إحداهما خطية والأخرى تربيعية.	١
				• أن يتحقّق الطالب من صحة حل نظام من معادلتين إحداهما خطية والأخرى تربيعية.	٣		
	حل نظام من متباينتين خطيتين بمتغيرين بيانياً.	• أن يتعرف الطالب إلى مفهوم مجموعة حلّ متباينة من الدرجة الأولى في متغيرين.	١	• أن يحدد الطالب النقاط التي تنتمي إلى مجموعة حل متباينة من مجموعة نقاط معطاة.	٥	• أن يستخدم الطالب حل متباينة من متغيرين بيانياً في حل مشكلات حياتية.	٢
		• أنْ يتعرّف الطالب إلى مفهوم حل نظام من متباينتين خطيتين بمتغيرين بيانياً.	١	• أن يمثّل الطالب مجموعة حل متباينة خطية بمتغيرين بيانياً.	٥	• أن يحل الطالب نظاماً مكوّناً من ثلاث متباينات فاكثر بيانياً.	٤
				• أن يمثل الطالب مجموعة حل لنظام من متباينتين خطيّتين بمتغيرين بيانياً.	٥		

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الأولى (المعادلات والمتباينات)	البرمجة الخطية	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم النقاط الطرفية.	١	• أن يحدّد الطالب النقاط الطرفية للرسم البياني.	١	• أن يكتب الطالب نظاماً من المتباينات يمثل منطقة حل في شكلٍ معطى.	١
		• ان يتعرّف الطالب إلى مفهوم البرمجة الخطية.	١	• أن يجد الطالب القيمة العظمى أو الصغرى لاقتران هدف معلوم.	٤	• أن يحل الطالب مشكلات حياتية باستخدام البرمجة الخطية.	
		• أن يتعرّف الطالب إلى خطوات حل مسائل باستخدام البرمجة الخطية.	١				
	فكرة ريادية					• أن يُعد الطالب مشروعاً لحل مشكلة انقطاع الكهرباء بأقل التكاليف، في ضوء دراسته وحدة المعادلات والمتباينات.	١
المجموع			١٤		٦٤		١٥

مصفوفة الأهداف السلوكية للوحدة الثانية

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الثانية "الإحصاء والاحتمالات"	البحث العلمي	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم البحث العلمي.	١	• أن يذكر الطالب أمثلة لمشكلات حياتيّة تحتاج إلى بحث علمي.	١	• أن يوظّف الطالب خطوات البحث العلمي في دراسة مشكلة أو ظاهرة محددة.	٣
		• أن يتعرّف الطالب إلى الأدوات المستخدمة في جمع البيانات.	٢				
		• أن يُعدد الطالب خطوات البحث العلمي.	١				
	العينات الإحصائية.	• أن يتعرّف الطالب إلى أساليب جمع البيانات المستخدمة عند دراسة ظاهرة أو مشكلة محددة.	١	• أن يُبرّر الطالب سبب اختيار الأسلوب المستخدم في جمع بيانات دراسة محددة.	١	• أن يقترح الطالب أمثلة لعينات غير الاحتمالية.	٣
		• أن يذكر الطالب أسباب اختيار أسلوب العينة المستخدمة عند دراسة ظاهرة، أو مشكلة محددة.	١	• أن يقترح نوع العينة المناسبة لجمع بيانات دراسة محددة.	٤	• أن يقارن الطالب بين عينتين معلومّتين.	١
		• أن يذكر الطالب أنواع العينات.	١	• أن يوضّح الطالب خطوات اختيار عينة مناسبة لجمع بيانات دراسة محددة.	١١		
		• أن يتعرّف الطالب إلى الأدوات المستخدمة في جمع البيانات.	١	• أن يجد الطالب حجم عينة لدراسة محددة.	٣		
		• أن يتعرّف الطالب إلى أنواع العينات الاحتماليّة.	٢				
		• أن يتعرّف الطالب إلى أنواع العينات غير الاحتماليّة.	٢				

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الثانية "الإحصاء والاحتمالات"	المتغير العشوائي	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم التجربة العشوائية.	٢	• أن يجد الطالب قيم المتغير العشوائي المنفصل في تجربة عشوائية مُعطاة.	٦	• أن يوظّف الطالب المتغيّر العشوائي والتوزيع الاحتمالي في حلّ مشكلات حياتية.	٢
		• أن يُصنّف الطالب تجارب مُعطاة إلى تجارب عشوائية أو غير عشوائية.	١	• أن يُميّز الطالب التوزيع الاحتمالي من بين توزيعات عدة معطاة.	٣		
		• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم المتغير العشوائي المنفصل.	٢	• أن يوظّف الطالب مفهوم التوزيع الاحتمالي في حلّ مسائل.	٤		
		• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم التوزيع الاحتمالي.	١				
	توقع المتغير العشوائي المنفصل	• أن يتذكر الطالب مفهومي الوسط الحسابي والتوزيع الاحتمالي.	١	• أن يجد الطالب توقُّع متغيرٍ عشوائيّ منفصل في تجربة احتمالية.	٧	• أن يُبرّر الطالب رأيه حول مشكلةٍ ما باستخدام التوقّع لمتغير عشوائي منفصل.	١
		• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم توقُّع المتغير العشوائي المنفصل.	١				
		• أن يتعرّف الطالب إلى الخاصيّة المُرتبطة بتوقّع المتغير العشوائي.	١	• أن يستخدم الطالب الخاصية المُرتبطة بتوقّع المتغير العشوائي المنفصل في حلّ مسائل.	٥		
	التجارب العشوائية ذات الحدين	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم التجارب العشوائية ذات الحدين.	١	• أن يجد الطالب احتمال حدوث حادث محدد في تجربة ذات حدين.	٨	• أن يوظّف الطالب التجارب العشوائية ذات الحدين في حلّ مشكلات حياتية.	٢
		• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم توقّع المتغير العشوائي لتجربة ذات الحدين.	١	• أن يجد الطالب توقع حدوث حادث معين في تجربة ذات حدين.	٦		
	فكرة ريادية					• أن يُعدَّ الطالب مشروعاً حول "ظاهرة إتلاف الممتلكات العامة في المدرسة"، واعادة تدويرها.	١
المجموع			٢٣		٥٩		١٣

مصفوفة الأهداف السلوكيّة للوحدة الثالثة

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الثالثة "المتتاليات"	المتتاليات	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم المتتالية.	٣	• أن يجد الطالب المجال والمدى لمتتالية معلومة.	٢	• أن يوظّف الطالب المتتالية الحسابية في حلّ مشكلات حياتية.	١
		• أن يُصنّف الطالب متتاليات معطاة إلى منتهية أو غير منتهية.	١	• أن يكتب الطالب حدود متتالية عددية بمعلوميّة حدّها العام (الحد النوني).	٤		
				• أن يُكمل الطالب متتالية معلوم منها ثلاثة حدود متتالية على الأقل.	٥		
				• أن يمثّل الطالب بيانيّاً متتالية معلومة.	٣		
				• أن يجد الطالب الحد العام لمتتالية معلوم منها ثلاثة حدود متتالية على الأقل.	٧		
	المتتالية الحسابية	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم المتتالية الحسابيّة.	٢	• أن يميّز الطالب المتتاليات الحسابيّة من بين مجموعة متتاليات معطاة.	٦	• أن يجد الطالب حدود متتالية حسابيّة باستخدام حلّ أنظمة المعادلات.	٦
		• أن يتعرّف الطالب إلى الحد العام للمتتالية الحسابيّة.	١	• أن يجد الطالب الحد الأول والأساس لمتتالية حسابية معلومة.	٤	• أن يربط الطالب حلّ مشكلة حياتيّة بالمتتالية الحسابية.	١
		• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم الأوساط الحسابيّة.	١	• أن يجد الطالب الحد العام لمتتالية حسابيّة معطاة.	١		

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الثالثة "المتتاليات"	المتتالية الحسابية			• أن يجد الطالب رتبة حد في متتالية حسابيّة معطاة.	١		
				• أن يُدخل الطالب أوساطاً حسابيّة بين عددين.	٥		
	المتتالية الهندسية	• أن يذكر الطالب مفهومي: المتتالية، النسبة.	١	• أن يُميّز الطالب المتتاليات الهندسيّة من بين مجموعة متتاليات معطاة.	٨	• أن يجد الطالب حدود متتالية هندسية باستخدام حل أنظمة المعادلات.	٥
		• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم المتتالية الهندسيّة.	٢				
		• أن يتعرّف الطالب إلى الحد العام للمتتالية الهندسيّة	١	• أن يجد الطالب الحد الأول والأساس لمتتالية هندسيّة معلومة.	٦	• أن يستخدم الطالب حل المعادلات في إيجاد رتبة حدّ معين.	١
		• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم الأوساط الهندسيّة.	١	• أن يجد الطالب الحد العام لمتتالية هندسيّة معطاة.		• أن يوظف الطالب المتتالية الهندسية في حلّ مشكلات حياتية.	٣
				• أن يُدخل الطالب أوساطاً هندسيّة بين عددين.	٥		
	فكرة ريادية					• أن يُعَّد الطالب مشروعاً عن العمل التطوعي، في ضَوْء دراسته المتتاليات.	١
المجموع			١٣		٥٧		١٨

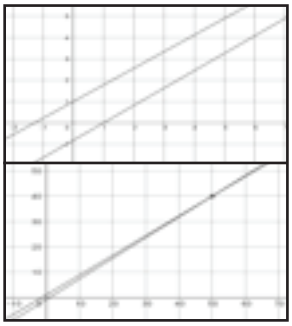
مصفوفة الأهداف السلوكية للوحدة الرابعة

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الرابعة "النهايات والاتصال"	نهاية الاقتران	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم نهاية الاقتران عند نقطة.	٢	• أن يجد الطالب نهاية الاقتران عند نقطة من الرسم.	١٢	• أن يعطي الطالب أمثلة حياتية لنهاية الاقتران عند نقطة.	١
				• أن يجد الطالب نهاية إقتران معلوم عند نقطة باستخدام الجدول.	٥		
	قوانين النهايات	• أن يتعرّف الطالب إلى قوانين النهايات.	٣	• أن يجد الطالب نهاية اقتران كثير حدود باستخدام قوانين النهايات.	٢٦	• أن يحلّ الطالب مسائل غير روتينية على إيجاد نهاية اقتران عند نقطة.	١
		• أن يتعرّف الطالب إلى الصورة غير المعينة (صفر ÷ صفر).	١	• أن يجد الطالب نهاية اقتران نسبي باستخدام قوانين النهايات.	٧		
				• أن يوظف الطالب التحليل إلى العوامل في إيجاد نهاية اقتران عند نقطة.	٩		
				• أن يجد الطالب قيمة مجهول في اقتران معلوم نهايته عند نقطة.	٤		
	نهاية اقتران متعدد القاعدة	أن يتعرّف الطالب إلى نهاية اقتران متعدد القاعدة عند نقطة.	٢	أن يجد الطالب نهاية اقتران متعدد القاعدة عند نقطة .	٥	أن يجد الطالب قيمة مجهول في اقتران متعدد القاعدة معلومة نهايته عند نقطة.	١

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الرابعة "النهايات والاتصال"	الاتصال	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم اتّصال الاقتران عند نقطة.	٥	• أن يبحث الطالب في اتصال اقترانات معطاة بيانياً عند نقاط محددة.	٨	• أن يجد الطالب قيمة ثابت أ مثلاً بمعلوميّة اتصال الاقتران عند نقطة معطاة.	١
				• أن يوظّف الطالب قوانين الاتصال لبحث اتّصال اقتران مُعطى عند نقطة معينة.	٥		
				• أن يبحث الطالب في اتّصال اقتران متعدد القاعدة عند نقطة معينة.	٤		
	فكرة ريادية					• أن يُعدّ الطالب مشروعاً حول الخرائط الجويّة في ضَوْء دراسته وحدة النهايات والاتّصال.	١
المجموع			١٣		٨٥		٥

المفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم

الوحدة	الدرس	الأخطاء الشائعة وصعوبات التعلم	آلية العلاج المقترحة
الأولى	حل معادلة خطية في متغير واحد	• إجراء العمليّات الحسابيّة على الأعداد الحقيقية.	• من خلال التدريب المجدول، حيث يقوم المعلم بتخصيص ٥دقائق من بداية بعض الحصص لحل أمثلة. • تفعيل استراتيجية التعلم بالأقران.
		• التعامل مع وحدات السرعة.	• توضيح وحدات السرعة عن طريق تذكير الطلبة بوحدات قياس كلٍّ من الأطوال والزمن، ومفهوم النسبة كمعدل.
		• التعامل مع مفهوم التناسب في حلّ مسائل.	• تذكير الطلبة بحاصل ضرب الطرفيْن وحاصل ضرب الوسطين، والعلاقة بينهما في حالة التناسب، وإعطاء مسائل وحلها من خلال استراتيجيّة الصف المقلوب.
		• الخلط بين مفهوميّ النظير الجمعي والنظير الضربي للعدد.	• مراجعة الطلبة في خواص عمليّات الجمع والضرب على الأعداد الحقيقيّة. • تذكيرهم بالعنصر المحايد لعملية الجمع والعنصر المحايد لعملية الضرب. • ربط مفهوم النظير الجمعي بالعنصر المحايد لعملية الجمع، والنظير الضربي بالعنصر المحايد لعملية الضرب. • التركيز على كيفية استخدام مفهوميّ النظير الضربي والجمعي أثناء تنفيذ الأنشطة وحلّ المعادلات.
	حل نظام من معادلتين خطيتين بمتغيرين	• الاكتفاء بإيجاد قيمة أحد المتغيرين.	• تشجيع الطلبة على كتابة مجموعة الحلّ على صورة زوج مرتب.

الوحدة	الدرس	الصعوبات والأخطاء المفاهيميّة "المتوقعة"	مقترحات حلول
الأولى	حل نظام من معادلتين خطيتين بمتغيرين باستخدام الرسم البياني	• تمثيل الزوج المرتب في المستوى البياني.	• ربط الإحداثي السيني باليمين أو اليسار، والصادي باتجاه الأعلى أو الأسفل، وقراءة الزوج في كل مرة .
		• عدم تمييز المستقيمين المتوازيين من غيرهما في حالة وقوع نقطة حلّ النظام خارج منطقة التدريج الذي تم استخدامه في المحورين. مثل: "٤٠س-٤٩ص=٤٠، ٥٠ص=٣٩س+٥٠".	• التأكد من أنّ النقطة التي تمثل حلّ النظام تقع ضمن منطقة التدريج الذي تم استخدامه في المحورين. • يمكن التحقّق من صحة الحل جبريّاً، ففي المثال الوارد في الأخطاء حلّ النظام هو: (٥٠، ٤٠) يقع خارج منطقة التدريج الذي استخدمه الطالب في المحورين. 
	حل نظام من معادلتين إحداهما خطية والأخرى تربيعية بمتغيرين	• حل المعادلات من الدرجة الثانية.	• تذكير الطلاب بطرق حل المعادلات التربيعية، وطرق التحقق من صحة الحل. • استخدام أسلوب التدريب المجدول.
		• التعبير عن الجمل الكلامية بصيغة رياضية صحيحة.	• عن طريق استخدام التدريب المجدول، حيث يقوم المعلم بتخصيص ٥دقائق من بداية بعض الحصص لمناقشة الطلبة في كيفية الصياغة الرياضية الصحيحة للجمل الكلامية. • تفعيل استراتيجية التعلم بالأقران.
		• الخلط بين مفهوميّ محيط المستطيل ومساحة المستطيل.	• توظيف السلك ولوح المربعات لتوضيح الفرق بين المفهومين. • توظيف فيديوهات ذات علاقة.
		• الخلط بين مفهوميّ المماس والقاطع للدائرة.	• ربط الحل الجبري بالحل البياني باستخدام برنامج الجيوجبرا، أو أي برامج مشابهة.

الوحدة	الدرس	الصعوبات والأخطاء المفاهيميّة "المتوقعة"	مقترحات حلول
الأولى	حل نظام من متباينتين خطيتين بمتغيرين بيانياً	• خواص المتباينات.	• تذكير الطلبة بمفهوم المتباينة وخواصها، والتركيز على الخواص عند الضرب أو القسمة على عدد سالب من خلال حل أسئلة منتمية.
		• تعيين منطقة الحل عندما يكون هناك أكثر من متباينتين.	• استخدام الشفافيات والأقلام الملونة في تظليل منطقة حلّ كل متباينة على حدة. • استخدام برنامج الجيوجبرا في توضيح منطقة الحل.
		• الخلط بين الخطين: الأفقي والعمودي عند تمثيل متباينة في متغير واحد "مثل س $\geq$ ٣"	• ربطها بمعادلة المحور السيني "ص=٠" ومعادلة المحور الصادي "س=٠".
	البرمجة الخطية	• تحديد مجموعة الأعداد التي ينتمي إليها الإحداثي السيني والإحداثي الصادي للأزواج المرتبة المنتمية إلى مجموعة الحل.	• تشجيع الطلبة على تحديد الإمكانات المتاحة وتحديد مجموعة الأعداد التي ينتمي إليها الإحداثي السيني والإحداثي الصادي للأزواج المرتبة المنتمية إلى مجموعة الحل.
		• تحديد القيود"الشروط" بصورة صحيحة.	• تدريب الطلبة على تحليل المعطيات بصورة رياضية صحيحة. • تدريب الطلبة على كيفية جدولة معطيات أسئلة البرمجة الخطية، بحيث يسهل على الطالب تكوين نظام المتباينات.
		• تكوين اقتران الهدف.	• التدريب المستمر على حلّ مثل هذه المسائل، وتوظيف اوراق العمل، والاعتماد على بناء أنشطة أخرى تحاكي أنشطة الكتاب.

<table>
<tr><th>الوحدة</th><th>الدرس</th><th>الصعوبات والأخطاء المفاهيميّة "المتوقعة"</th><th>مقترحات حلول</th></tr>
<tr><td rowspan="7">الثانية</td><td>البحث العلمي</td><td>• التمييز بين أدوات جمع البيانات وأساليب جمع البيانات.</td><td>• عرض مجموعة من ملخصات بعض الدراسات أمام الطلبة، وتحديد أدوات جمع البيانات، وأساليب جمع البيانات المستخدمة فيها.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">العينات</td><td>• التمييز بين العينات.</td><td>• توظيف البطاقات لملخصات بعض الدراسات ومناقشة الطلبة في اختيار نوع العينة المستخدم فيها، وأسباب اختيارها.</td></tr>
<tr><td>• إيجاد رقم العنصر الأخير في عينة عشوائية منتظمة.</td><td>• ربطه برقم العنصر الأول والمسافة الثابتة وحجم العينة.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">المتغير العشوائي</td><td>• التمييز بين احتمال الحادث والحادث نفسه.</td><td>• توضيح الفرق بين المفهومين من خلال الأمثلة، وتطبيق بعض التجارب العشوائية في الصف.</td></tr>
<tr><td>• التمييز بين مفهوميّ المتغير العشوائي والفضاء العيني، والعلاقة بينهما.</td><td>• توضيح الفرق بين المفهومين من خلال الأمثلة، وتطبيق بعض التجارب العشوائية في الصف، مثال: إلقاء قطعة نقد مرتين، وإيجاد الفضاء العيني وقيم المتغير العشوائي لعدد ظهور الصور ومناقشتهم بالفرق بينهما، مع التركيز على أنّ المتغير العشوائي هو الاعداد: ٠، ١، ٢، وتوضيح العلاقة بين العدد وعدد الصور في كل حادث من حوادث الفراغ العيني.
<table>
<tr><td>الفضاء العيني</td><td>(ص، ص)</td><td>(ص، ك)</td><td>(ك، ص)</td><td>(ك، ك)</td></tr>
<tr><td>عدد الصور الظاهرة</td><td>٢</td><td>١</td><td>١</td><td>٠</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>توقع المتغير العشوائي المنفصل</td><td>• التمييز بين مفهوميّ التوقع والتوزيع الاحتمالي، والعلاقة بينهما.</td><td>• تأكيد المعلم على الفرق بين المفهومين عند حل كل سؤال.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">التجارب العشوائية ذات الحدين</td><td>• التمييز بين مفهوميّ التباديل والتوافيق.</td><td>• التركيز على خوارزمية حساب التباديل وخوارزمية حساب التوافيق.</td></tr>
<tr><td>• القدرة على صياغة بعض الألفاظ " على الأكثر – على الأقل – لا يزيد – لا يقل" بصورة رياضية صحيحة.</td><td>• توضيح الفرق بينهما من خلال التمثيل العملي في الصف، مثل"اختيار خمسة طلبة على الأقل، اختيارخمسة طلبة على الأكثر، أو ربطها بمصروفه اليومي" مع تمثيلها على خط الأعداد.
• ربط الألفاظ " على الأكثر – على الأقل – لا يزيد – لا يقل" بإشارة المتباينة.</td></tr>
</table>

الوحدة	الدرس	الصعوبات والأخطاء المفاهيميّة "المتوقعة"	مقترحات حلول
الثالثة	المتتالية	• مفهوم قيمة الحد ومفهوم رتبة الحد.	• التركيز على النشاط الرابع الوارد في الكتاب المقرر صفحة ٥٩، وإعطاء أمثلة وأنشطة مشابهه.
	المتتالية الهندسية	• مفهوما أساس المتتالية الحسابية وأساس المتتالية الهندسية.	• التركيز على المفهومين من خلال الأمثلة ومناقشة الفرق بينهما، مثال في المتتالية الحسابية: ٢، ٤، ٦،....، قد يُخطيء الطالب بإيجاد الأساس، بطرح ٢-٤، أو ٤-٦، وبالأسلوب نفسه في المتتالية الهندسية، مع التركيز على إجراء عملية القسمة لحساب أساس المتتالية الهندسية، وإجراء عملية الطرح لحساب أساس الحسابية.
		• مفهوم الوسط الحسابي ومفهوم الوسط الهندسي.	• التركيز على المفهومين من خلال الأمثلة، ومناقشة الفرق بينهما.

الوحدة	الدرس	الصعوبات والأخطاء المفاهيميّة "المتوقعة"	مقترحات حلول
الرابعة	نهاية الاقتران	• التمييز بين قيمة س وصورتها في الاقتران.	• من خلال الأمثلة واستخدام المخططات السهمية. • التوضيح البياني من خلال الرسم في المستوى الديكارتي باستخدام برنامج الجيوجبرا.
		• التمييز بين نهاية الاقتران من اليمين ونهايته من اليسار.	• من خلال الأمثلة والتوضيح البياني في المستوى الديكارتي. • استخدام الدروس المحوسبة باستخدام الفلاش على سبيل المثال.
		• التمييز بين صورة الاقتران عند قيمة محددة لـ س ونهاية الاقتران عند نقطة.	• التركيز من خلال الرسم البياني على اقترانات تكون فيها: $\lim_{س \to أ} ن(س) \neq ن(أ)$
		• إيجاد نهاية اقتران باستخدام جدول عندما تقترب س من عدد غير موجب.	• توظيف خط الأعداد في توضيح قيم س التي تقترب من العدد. • إعطاء أمثلة مثل: إيجاد $\lim_{س \to .}$ (س-٣) باستخدام الجدول س: ٠,٠١ | ٠,٠٠١ | . | -٠,٠٠١ | -٠,٠١ | -٠,١ ن(س):
	قوانين النهايات	• تحليل مقادير جبرية.	• إعطاء أمثلة على تحليل "عبارات تربيعية وفرق بين مكعبين ومجموع مكعبين ".
	نهاية اقتران متعدد القاعدة	• إيجاد نهاية اقتران متعدد القاعدة عند الحد الفاصل بين مجاليّ القاعدتين.	• ربط الحل الجبري بالتمثيل البياني للاقتران باستخدام برنامج الجيوجبرا. • التأكيد على ضرورة التعويض في قاعدة الاقتران الذي تقع قيمة س فيه.

آليّات تنفيذ الدروس

اسم الدرس: حل نظام من معادلتين خطيّتين بمتغيّرين باستخدام الرسم البياني

عدد الحصص: ٣

أولا: مرحلة الاستعداد

١. أهداف الدرس:

١- أن يذكر مفهوم المعادلة الخطية بمتغيرين.
٢- ان يذكر حالات المستقيمات في المستوى (توازي، تقاطع).
٣- أن يرسم مستقيماً في المستوى البياني بمعلوميّة معادلته.
٤- أن يتعرّف إلى حالات (التقاطع، التوازي، التطابق) في حل أنظمة المعادلات الخطية بيانياً.
٥- أن يحل نظاماً من معادلتين خطيّتين بمتغيّرين بيانياً.
٦- أن يقترح حلولاً لمشكلات حياتية باستخدام حل نظام من معادلتين خطيتين بمتغيرين بيانياً.

٢. المهارات:

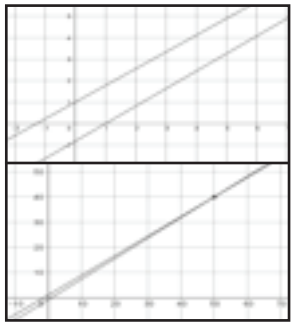
- رسم مستقيم معلوم معادلته في المستوى.
- حل نظام من معادلتين خطيتين بمتغيرين بيانياً.
- البحث في الخرائط الإلكترونية "خرائط جوجل".
- كتابة تقرير عن مشكلات ذات صلة بحل نظام مكوّن من معادلتين خطيتين بيانياً.
- تنمية روح العمل التعاوني بين الطلبة من خلال التعاون بينهم في تنفيذ الأنشطة.

٣. الخبرات السابقة:

- تمثيل أزواج مرتبة في المستوى البياني.
- التحقّق من أنّ نقطة محددة تقع على مستقيم بمعلومية معادلته.
- حالات المستقيمات في المستوى البياني.
- التعبير عن الجمل الكلامية بصيغة رياضية.

٤. المفاهيم الخاطئة والصعوبات المتوقّع أن يواجهها الطلبة:

قد يقع الطلبة في أخطاء، منها:

الوحدة	الدرس	الصعوبات والأخطاء المفاهيميّة "المتوقعة"	مقترحات حلول
الأولى	حل نظام من معادلتين خطيتين بمتغيرين باستخدام الرسم البياني	• تمثيل الزوج المرتب في المستوى البياني.	• ربط الإحداثي السيني باليمين أو اليسار، والصادي باتجاه الأعلى أو الأسفل، وقراءة الزوج في كل مرة .
		• عدم تمييز المستقيمين المتوازيين من غيرهما في حالة وقوع نقطة حلّ النظام خارج منطقة التدريج الذي تم استخدامه في المحورين. مثل: "٤٠س-٤٩ص=٤٠، ٥٠ص=٣٩س+٥٠".	• التأكد من أنّ النقطة التي تمثل حلّ النظام تقع ضمن منطقة التدريج الذي تم استخدامه في المحورين. • يمكن التحقّق من صحة الحل جبريّاً، ففي المثال الوارد في الأخطاء حلّ النظام هو: (٥٠، ٤٠) يقع خارج منطقة التدريج الذي استخدمه الطالب في المحورين. 

الصعوبات:

الصعوبات: تتنوّع الصعوبات في المجالات المختلفة، وفق مسبباتها.

صعوبات تتعلق بالتحصيل:

- إجراء العمليات الحسابية على الأعداد الحقيقية، ويمكن التعامل معها من خلال ورقة عمل، وتكثيف الأمثلة.
- فهم المقروء، ويمكن التعامل معها من خلال تشجيع الطلبة على إعادة صياغة المسألة الكلامية بلغتهم الخاصة.
- التعبير عن الجمل الكلامية بصيغة رياضية صحيحة، ويمكن التعامل معها من خلال طرح مجموعة من الأمثلة.

صعوبات تعلم:

عدم الانتباه في الحصة نتيجة التشتت الذهني لدى الطلبة، ويمكن التعامل معها من خلال التنويع في الأنشطة بحيث تكون مشوّقة وجاذبة للطلبة.

صعوبات حركيّة:

وجود ضعف في التآزر(التوازن) الحس حركي لدى بعض الطلبة في استخدام الأدوات الهندسية، ويمكن التعامل معها من خلال العمل الثنائي.

صعوبات نفسيّة:

انفعالات الطلبة واتجاهاتهم نحو موضوع الدرس لاعتقادهم بعدم ارتباط الموضوع بالحياة الواقعية، يمكن التعامل معها من خلال أنشطة الكتاب والأنشطة التالية في التحضير، وأمثلة واقعية.

٥. أصول التدريس:

أ) المحتوى التعليمي:

- مفهوم المستوى البياني، وتحديد عناصره، ورسمه.
- مفهوم المستقيم ومعادلته.
- حل نظام من معادلتين خطيتين بمتغيّرين.
- تقاطع وتوازي وتطابق المستقيمات في المستوى.

ب) استراتيجيّات التدريس:

- الحوار والمناقشة: النشاط الكاشف (الجزء الثاني)، نشاط (١).
- الصف المقلوب: النشاط الكاشف (الجزء الأول).
- استقصاء: نشاط (أهمية التعاون).
- التعلم التعاوني: النشاطان:(٣،٤).

٦. آليّات التقويم:

أ) تقويم قبلي:

يطرح المعلم الأسئلة الآتية:

- أعيّن النقاط الآتية:(-٢،٣)، (٠ ،٣)، (-١ ،٠) في المستوى البياني.
- ارسم المستقيم الذي معادلته ص -٢س = ٤ في المستوى البياني.
- أعبر عن الجملة الآتية بالرموز:
  "باقي طرح ثلاثة أمثال عدد من العدد ٥ يساوي ٨".

ب) التقويم التكويني:

- تنفيذ أنشطة الكتاب المدرسي ومتابعتها، وتقديم تغذية راجعة.
- الاستماع إلى آراء الطلبة والطلب إليهم تفسيرها ، وفي بعض الأحيان تقديم أمثلة وأدلة توافق، أو تعارض الموقف المعروض.

ج) التقويم الختامي:

حل أسئلة وتمارين الكتاب المدرسي وملاحظة الحلول.

ثانياً: أثناء تنفيذ الدرس

١. التهيئة:

١- التأكد من جلوس الطلبة في أماكنهم، والتأكد من وجود القرطاسية اللازمة والكتاب المدرسي لديهم.
٢- توظيف سجل المتابعة اليومي في تفقد الواجب البيتي.
٣- تنفيذ النشاط الكاشف (الجزء الأول):

- يعرض أحد الطلبة فيديو عن مخيم جنين (https://www.youtube.com/watch?v=W2UOqZAPe70)
- مناقشة ما ورد في الفيديو، وطرح الأسئلة الآتية:

- ما المناطق التي لجأ منها سكان مخيم جنين؟
- أحدد موقع مخيم جنين بالنسبة إلى مدينة جنين،وبالنسبة إلى مدينة القدس.

٤- عرض النشاط الكاشف (الجزء الثاني):

اتّفق محمد وحسن وعماد على زيارة عائلة أحد زملائهم، التي تقيم في مخيم جنين، اتّصل محمد بحسن ليعرف مكانه، فأخبره أنّه مرّ بمحكمة المدينة، ثمّ بمديريّة التربية والتعليم، وعندما اتّصل بعماد أخبره أنّه مرّ بمشفى الشفاء الجراحي، ثم بمشفى خليل سليمان.

- من هو خليل سليمان الذي سُمي المشفى باسمه؟
- أحدّد المكان الذي يجب على محمد أن يقف فيه ليلتقي بكِلا صديقيْه؟

٢. العرض:

- قراءة تأمليّة لنشاط رقم (١) صفحة ١٢ من الكتاب المدرسي.
- مناقشة الطلبة في حالات المستقيمات في المستوى، من خلال تنفيذ النشاط رقم (١)، عرض نشاط (أهميّة التعاون).

أراد أب إعطاء ولديه درساً عن أهميّة التعاون، فقام بدفن صندوق تحت شجرة في مزرعته التي تحتوي على عدد من أشجارالزيتون، حيث البعد بين كلّ شجرتين متجاورتين ثابت، كما في الشكل الموضّح. أبلغ الأب ابنه الأوّل أنّ مجموع رقميّ الصف والعمود لموقع الشجرة ثابت ويساوي ٩. وأبلغ ابنه الآخر أنّ رقم العمود الذي تقع فيه الشجرة يزيد عن رقم الصف بمقدار ١.

- هل يمكن لأحد الأبناء تحديد الشجرة التي يقع تحتها الصندوق بمفرده؟ لماذا؟
- أساعد الولدين في تحديد الشجرة التي دفن تحتها الصندوق.

- تنفيذ نشاط (٢) من الكتاب المدرسي بشكل فردي، ومتابعة حلول الطلبة، وتقديم التغذية الراجعة، ومناقشة الطلبة في الصعوبات التي واجهتهم أثناء الحل.
- تنفيذ نشاط (٣) من الكتاب المدرسي في مختبر الحاسوب، باستخدام برنامج الجيوجبرا،بحيث يوزع الطلبة في مجموعات خماسية غير متجانسة، وعرض المجموعات أعمالها على جهاز الـ LCD، وتعزيز الإجابات الصحيحة، وتشجيع الطلبة على البحث عن برامج أخرى ذات صلة.

- تنفيذ نشاط (٤) من الكتاب المدرسي في مختبر الحاسوب باستخدام برنامج الجيوجبرا بحيث يوزع الطلبة في مجموعات خماسية غير متجانسة، وعرض المجموعات أعمالها على جهاز الـ LCD، وتعزيز الإجابات الصحيحة، وتشجيع الطلبة على البحث عن برامج أخرى ذات صلة.
- تنفيذ نشاط (٥) من الكتاب المدرسي بشكل فردي، ومتابعة حلول الطلبة وتقديم التغذية الراجعة.

٣. الإغلاق والتقويم :

- تكليف الطلبة التحدث عن مجزرة مخيم جنين، أو أي حدث تاريخي آخر.
- تكليف الطلبة رسم خط سيرهم من البيت إلى المدرسة،عن طريق التعاون فيما بينهم، والبحث في خرائط جوجل.
- تكليف الطلبة حل أسئلة تمارين ومسائل صفحة ١٤ من الكتاب المدرسي،مع تزويدهم بالإجابات النهائية لعدد من أسئلة التمارين والمسائل؛ لتشجيع التقويم الذاتي لدى الطلبة.
- تكليف الطلبة إعطاء أمثلة لمشكلات حياتية يستلزم حلّها "حل معادلتين خطيتين بمتغيرين بيانياً"

ملحق: تقييم تنفيذ النشاطين: الثالث والرابع.

رقم الفقرة	الفقرة	٤	٣	٢	١
١	استخدام برامج حاسوبية، مثل: الجيوجيبرا بصورة صحيحة.				
٢	توظيف البرامج الحاسوبيّة في رسم مستقيم في المستوى البياني على الأقل.				
٣	تحديد منطقة الحل في المستوى البياني.				
٤	حل نظام من معادلتين خطيّتين بمتغيرين بيانياً باستخدام البرامج الحاسوبية.				
٥	حل مسائل باستخدام حل نظام مكوّن من معادلتين خطيّتين بمتغيرين، باستخدام البرامج الحاسوبية.				

اسم الدرس: توقُّع المتغيّر العشوائي المنفصل

عدد الحصص: ٣

أولا: مرحلة الاستعداد

١. أهداف الدرس:

١- أنْ يذكر مفهوم الوسط الحسابي.
٢- أنْ يذكر مفهوم التوزيع الاحتمالي.
٣- أنْ يتعرّف إلى مفهوم توقع المتغير العشوائي المنفصل.
٤- أنْ يجد توقّعَ متغير عشوائي منفصل في تجربة احتمالية.
٥- أنْ يتعرّف إلى الخاصيّة المُرتبطة بتوقّع المتغير العشوائي المنفصل.
٦- أنْ يستخدم الخاصيّة المُرتبطة بتوقّع المتغير العشوائي المنفصل في حل مسائل.
٧- أنْ يُبرر الطالب رأيه حول مشكلةٍ ما، باستخدام التوقّع لمتغيّر عشوائي منفصل.

٢. المهارات:

- إيجاد توقّع متغيّر عشوائي منفصل في تجربة احتماليّة.
- استخدام الخاصيّة المُرتبطة بتوقُّع المتغيّر العشوائي المنفصل في حلّ مسائل.
- تبرير رأيه حول مشكلةٍ ما باستخدام التوقع لمتغيّر عشوائي منفصل.
- التنبؤ بأحداث معينة وفق أسس علميّة.

٣. الخبرات السابقة:

- المفاهيم: التجربة العشوائية، الفضاء العيني، التوزيع الاحتمالي.
- تحديد المدن الفلسطينيّة على الخريطة.
- إيجاد الوسط الحسابي لمجموعة من القيم.
- إيجاد قيم المتغير العشوائي س.
- حساب احتمال وقوع حادث محدد.

٤. المفاهيم الخاطئة والصعوبات المتوقّع أن يواجهها الطلبة:

قد يقع الطلبة في أخطاء، منها:

<table>
<tr><th>الصعوبات والأخطاء المفاهيميّة "المتوقعة"</th><th>مقترحات حلول</th></tr>
<tr><td>• تمييز احتمال الحادث من الحادث نفسه، والعلاقة بينهما.</td><td>• إعطاء أمثلة على إيجاد حوادث معينة، وحساب احتمال وقوعها في تجارب عشوائية، كإلقاء حجر نرد منتظم مرة واحدة.</td></tr>
<tr><td>• تمييز مفهوم المتغيّر العشوائي من الفضاء العيني، والعلاقة بينهما.</td><td>• توضيح الفرق بين المفهومين من خلال الأمثلة، وتطبيق بعض التجارب العشوائيّة في الصفّ، مثال: إلقاء قطعة نقد مرتين، وإيجاد الفضاء العيني وقيم المتغير العشوائي لعدد ظهور الصور، ومناقشتهم بالفرق بينهما، مع التركيز على أنّ المتغير العشوائي هو الأعداد: ٠، ١، ٢، وتوضيح العلاقة بين العدد وعدد الصور في كلّ حادث من حوادث الفراغ العيني.
<table>
<tr><td>الفضاء العيني</td><td>(ص، ص)</td><td>(ص، ك)</td><td>(ك، ص)</td><td>(ك، ك)</td></tr>
<tr><td>عدد الصور الظاهرة</td><td>٢</td><td>١</td><td>١</td><td>٠</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>• تمييز مفهوم التوقع من التوزيع الاحتمالي، والعلاقة بينهما</td><td>• تأكيد المعلم على الفرق بين المفهومين عند حلّ كل سؤال.</td></tr>
</table>

الصعوبات:

الصعوبات: تتنوع الصعوبات في المجالات المختلفة وفق مسبباتها.

صعوبات تتعلق بالتحصيل:

- إجراء العمليات الحسابية على الكسور، ويمكن التعامل معها من خلال استخدام التدريب المجدول من بداية الفصل.
- إيجاد احتمال وقوع حادثٍ ما، ويمكن التعامل معها من خلال إعطاء الطلبة أمثلة مع التركيز على المفهوم.

صعوبات تعلم:

عدم الانتباه في الحصة نتيجة التشتت الذهني لدى الطلبة، ويمكن التعامل معها من خلال التنويع في الأنشطة بحيث تكون مشوّقة وجاذبة للطلبة.

صعوبات حركيّة:

وجود مشكلة حركيّة لدى أحد الطلبة تعيق دمجه في أنشطة الدرس، كاختيار كرة من صندوق، أو تحديد مدينة على الخريطة، ويمكن التعامل معها من خلال الاكتفاء بالاجابة الشفوية.

صعوبات نفسيّة:

ضعف دافعية الطلبة تجاه المادة بشكل عام، ويمكن التعامل معها من خلال إشراك الطالب في إعداد الفيديو للنشاط الكاشف الأول.

٥. أصول التدريس:

أ) المحتوى العلمي

- مفهوم التجربة العشوائية.
- مفهوم المتغير العشوائي المنفصل.
- تحديد قيم المتغير العشوائي المنفصل.
- إيجاد التوقع.
- استخدام خواص التوقع في حلّ مسائل.

ب) استراتيجيات التدريس:

- العصف الذهني: " نشاط(١) صفحة ٤٦ من الكتاب المدرسي"
- الصف المقلوب: "النشاط الكاشف"
- التعلم التعاوني: "نشاط(٣) صفحة ٤٧ من الكتاب المدرسي، نشاط المدن الفلسطينية".
- استراتيجية الحوار والمناقشة: مثال صفحة ٤٨ من الكتاب المدرسي.

٦. آليّات التقويم:

أ) تقويم قبلي:

يطرح المعلم الأسئلة الآتية:

- أعط أمثلة لتجارب عشوائية وغير عشوائية.
- في تجربة رمي حجر نرد منتظم مرتين، أوجد التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي س، حيث س تمثل أكبر العددين الظاهرين، أو أحد العددين إذا كان العددان الظاهرين متساويين.
- أوجد الوسط الحسابي للقيم الآتية: {٤، ٧، ١٠، ١١}.

ب) التقويم التكويني:

تنفيذ أنشطة الكتاب المدرسي ومتابعتها، وإعطاء تغذية راجعة.

ج) التقويم الختامي:

حل أسئلة وتمارين صفحة ٤٩ من الكتاب المدرسي، وملاحظة الحلول.

ثانياً: أثناء تنفيذ الدرس

١. التهيئة:

- التأكد من جلوس الطلبة في أماكنهم، والتأكد من وجود القرطاسية اللازمة والكتاب المدرسي.
- توظيف سجل المتابعة اليومي في تفقّد الواجب البيتي.
- النشاط الكاشف: عرض أحد الطلبة فيديو عن القرى المدمرة، تم إعداده من قبل مجموعة من الطلبة " بالرجوع

إلى موقعيّ: مركز الإعلام الفلسطيني، ووكالة الأنباء والمعلومات الفلسطينية وفا، أو أي مواقع أخرى موثوقة"، بناءً على توصيات المعلم مسبقاً.

- طرح الأسئلة الآتية:

١. ماذا نعني بالقرى المدمرة؟

٢. أُسمّي بعض القرى المدمرة.

٢. العرض:

- قراءة تأمليّة لنشاط رقم (١) صفحة ٤٦ من الكتاب المدرسي.
- مناقشة نشاط (١) صفحة ٤٦ من الكتاب المدرسي، باستخدام أسلوب العصف الذهني للتوصل إلى مفهوم التوقع.
- مناقشة الطلبة في العلاقة بين مفهوميّ التوقع والمعدل.
- تنفيذ نشاط المدن الفلسطينية الآتي:

١. أضع في صندوق ثلاث كرات حمراء، خمس بيضاء، أربع سوداء، وأربع خضراء متماثلة في الشكل.

٢. أذكّر الطلبة بألوان العلم الفلسطيني، وأربطها بألوان الكرات الموجودة في الصندوق، وعدد أضلاع الشكل الهندسي لكلّ لون " مثلاً :اللون الأحمر مثلث أضلاعه ثلاثة".

٣. اسأل الطلبة عن:
- احتمال سحب كرة حمراء.
- احتمال سحب كرة بيضاء.
- احتمال سحب كرة خضراء.
- احتمال سحب كرة سوداء.

٤. أعرض خريطة فلسطين أمام الطلبة.

٥. أوضح للطلبة أنه إذا كانت الكرة المسحوبة:
- حمراء يحدد الطالب ٥ مدن على الخريطة.
- خضراء يحدد الطالب ٧ مدن على الخريطة.
- سوداء يحدد الطالب ٧ مدن على الخريطة.
- بيضاء يحدد الطالب ٨ مدن على الخريطة.

٦. ربط عدد المدن التي سيعينها على الخريطة بقيم المتغير العشوائي.

٧. يحسب الطالب توقعه " لأقرب عدد صحيح"لعدد المدن المتوقع أن يحددها على الخريطة عند سحبه كرة واحدة من الصندوق.

٨. يحدّد الطالب عدداً من المدن الفلسطينية وفقاً للتوقّع الناتج.

- توزيع الطلبة في مجموعات لتنفيذ نشاط(٣) صفحة ٤٧ من الكتاب المدرسي بشكل جماعي، لاستنتاج خاصيّة الضرب والإضافة إلى التوقع.
- مناقشة الطلبة في المثال الوارد في الكتاب المدرسي صفحة ٤٨.

٣. الإغلاق والتقويم :

- كتابة تقرير عن القرى المدمرة.
- تنفيذ نشاط (٢) صفحة ٤٧ من الكتاب المدرسي بشكل فردي.
- تكليف الطلاب حل أسئلة تمارين ومسائل صفحة ٤٩ في الكتاب المدرسي، ومتابعة الحلول.

ملحق:

قائمة شطب: التقويم الذاتي للطالب حول امتلاكه المهارات والمعارف المطلوبة

الرقم	اسم الطالب	مؤشر الأداء								
		يجد توقع متغير عشوائي بطريقة صحيحة			يوظف خواص توقع المتغير العشوائي في إيجاد التوقع			يحل مسائل على إيجاد توقع متغير العشوائي		
		٣	٢	١	٣	٢	١	٣	٢	١
١										
٢										
٣										

اسم الدرس: المتتالية الهندسية

عدد الحصص: ٥

أولا: مرحلة الاستعداد

١. أهداف الدرس:

١- أنْ يذكرمفهوم المتتالية.
٢- أنْ يذكر مفهوم النسبة.
٣- أنْ يتعرّف إلى مفهوم المتتالية الهندسية.
٤- أنْ يُميز المتتاليات الهندسية من بين مجموعة متتاليات معطاة.
٥- أنْ يتعرّف إلى الحد العام للمتتالية الهندسية.
٦- أنْ يجد الحد الأول والأساس لمتتالية هندسية معلومة.
٧- أنْ يجد الحد العام لمتتالية هندسية.
٨- أنْ يتعرّف إلى مفهوم الأوساط الهندسية.
٩- أنْ يُدخل أوساطاً هندسية بين عددين.
١٠- أنْ يوظّف حلّ أنظمة المعادلات في إيجاد حدود متتالية هندسية.
١١- أنْ يستخدم المعادلات في إيجاد رتبة حدّ معين.
١٢- أنْ يوظّف المتتالية الهندسية في حلّ مشكلات حياتيّة.

٢. المهارات:

- إيجاد النسبة المئوية لعددٍ معطى.
- تمييز المتتالية الهندسية من بين مجموعة متتاليات معطاة.
- إيجاد حدود متتالية هندسية بمعلوميّة أي ثلاثة حدود فيها.
- إيجاد الحد العام لمتتالية هندسية بمعلوميّة أي ثلاثة حدود متتالية فيها.
- إيجاد متتالية هندسية بمعلوميّة الحد الأول والأساس.
- إيجاد رتبة حد في متتالية هندسية بمعلوميّة الحد الأول والأساس.
- إدخال عدد من الأوساط الهندسية بين عدديْن.

٣. الخبرات السابقة:

- مفهوم النسبة والتناسب.
- مفهوم النسبة المئوية.
- حل المعادلات الأسيّة.
- مفهوم المتتالية.

- مفهوم المتتالية الحسابية.
- مفهوم الوسط الحسابي.

٤. المفاهيم الخاطئة والصعوبات المتوقّع أن يواجهها الطلبة:

قد يقع الطلبة في أخطاء، منها:

الوحدة	الدرس	الصعوبات والأخطاء المفاهيميّة "المتوقعة"	مقترحات حلول
الثالثة	المتتالية الهندسية	• مفهوما أساس المتتالية الحسابية وأساس المتتالية الهندسية.	• التركيز على المفهومين من خلال الأمثلة ومناقشة الفرق بينهما، مثال في المتتالية الحسابية: ٢، ٤، ٦،....، قد يُخطيء الطالب بإيجاد الأساس، بطرح ٢-٤، أو ٤-٦، وبالأسلوب نفسه في المتتالية الهندسية، مع التركيز على إجراء عملية القسمة لحساب أساس المتتالية الهندسية، وإجراء عملية الطرح لحساب أساس الحسابية.
		• مفهوم الوسط الحسابي ومفهوم الوسط الهندسي.	• التركيز على المفهومين من خلال الأمثلة، ومناقشة الفرق بينهما.

الصعوبات:

الصعوبات: تتنوّع الصعوبات في المجالات المختلفة وفق مسبباتها.

صعوبات تتعلق بالتحصيل:

- حل المعادلات الأسية، ويمكن التعامل معها من خلال مراجعة الطلبة في قوانين الأسس.
- إيجاد النسبة المئوية لعدد معين.

صعوبات تعلّم :

عدم الانتباه في الحصة نتيجة التشتت الذهني لدى الطلبة، ويمكن التعامل معها من خلال التنويع في الأنشطة، بحيث تكون مشوّقة وجاذبة للطلبة.

صعوبات حركيّة:

وجود طلبة لديهم مشكلات حركية قد تعيق مشاركتهم في بعض الأنشطة الموجودة في الكتاب المدرسي، ويمكن التعامل معها من خلال إعطائهم فرصة للملاحظة، وإبداء رأيهم بالنشاط.

صعوبات نفسيّة:

عدم ثقة الطالب بإجابته بسبب ضعف في خبراته السابقة، ويمكن التعامل معها بتشجيع الطالب على المشاركة وتعزيزه أمام زملائه.

٥. أصول التدريس:

أ) المحتوى العلمي

- المفاهيم: المتتالية الهندسية، الحد العام للمتتالية الهندسية، الوسط الهندسي.
- إيجاد حدود متتالية هندسية بمعلوميّة أي ثلاثة حدود متتالية.
- إيجاد الحد العام لمتتالية هندسية بمعلوميّة أي ثلاثة حدود متتالية فيها.
- إيجاد متتالية هندسية بمعلومية الحد الأول والأساس.
- إيجاد رتبة حد في متتالية هندسية الحد الأول والأساس.
- إدخال عدد من الأوساط الهندسية بين عددين.

ب) استراتيجيات التدريس:

- الحوار والمناقشة: "مثال١، مثال ٢، نشاط (٧)"
- التعلم التعاوني: " نشاط المثلث، الأنشطة: (٦،١،٢) من الكتاب المدرسي".
- لعب الأدوار:"نشاط(٤)، نشاط بطاقة الدعوة".

٦. آليّات التقويم:

أ) تقويم قبلي:

يطرح المعلم الأسئلة الآتية:

- ٥٪ من العدد ٥٠٠= .....
- $٣^{س} = ٨١$، أوجد قيمة س ؟

ب) التقويم التكويني:

متابعة تنفيذ أنشطة الكتاب المدرسي، وعمل تغذية راجعة.

ج) التقويم الختامي:

حل أسئلة وتمارين صفحة ٧٢ من الكتاب المدرسي وملاحظة الحلول.

ثانياً: أثناء تنفيذ الدرس

١. التهيئة:

- التأكّد من جلوس الطلبة في أماكنهم، والتأكّد من وجود القرطاسية اللازمة والكتاب المدرسي.

- توظيف سجل المتابعة اليومي في تفقد الواجب البيتي.
- مراجعة الطلبة في الخبرات السابقة " الأسئلة الواردة في التقويم القبلي".

يقوم المعلم بمناقشة الطلبة في صورة الوحدة صفحة ٥٦ من الكتاب المدرسي، وطرح الأسئلة الآتية:

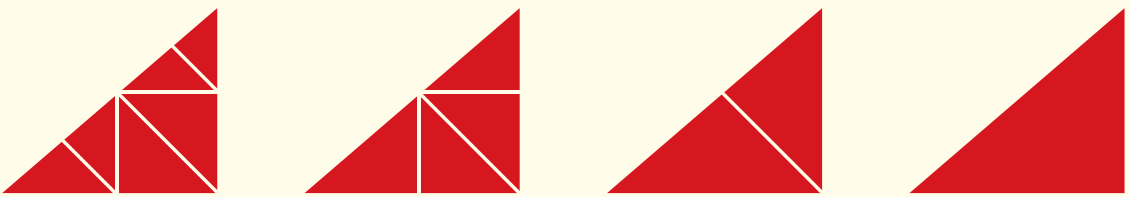
* ما المقصود بالخليّة؟
* ما عدد الخلايا الناتجة في كلٍّ من الأطوار: الأول، الثاني، الثالث، الرابع؟

٢. العرض:

١. أنشطة لتحقيق أهداف الدرس:

- تنفيذ النشاط الآتي:

- نشاط المثلث



١ ٢ ٣ ٤

- المثلث الأول مثلث متساوي الساقين يمثل وحدة واحدة، أقص المثلث إلى جزأين متطابقين .
- ألاحظ أنّ كل جزء يمثل النصف.
- أقصّ كلّ جزء إلى قسمين متطابقين.
- يمثل كلّ جزء من الأجزاء الناتجة نصف النصف.
- أكرّر العملية.
- أكتب المتتالية التي تمثل عدد المثلثات الناتجة في كلّ مرة.

- تنفيذ نشاط (١) صفحة ٦٨ من الكتاب المدرسي بشكل جماعي.
- تنفيذ نشاط(٢) صفحة ٦٨ من الكتاب المدرسي بشكل جماعي.
- باستخدام أسلوب الحوار والمناقشة يتوصل الطالب إلى مفهوم المتتالية الهندسية.
- مناقشة الطلاب في مثال ١ صفحة ٦٩ من الكتاب المدرسي، باستخدام أسلوب الحوار والمناقشة.
- تنفيذ النشاط الآتي:

- نشاط "بطاقة الدعوة"
- أحضرْ مجموعة من بطاقات الدعوة.
- اخترْ طالباً واحداً وأعطه بطاقة دعوة، اطلب إليه دعوة زميلين له من الصف، واطلب إلى كل منهما دعوة طالبين آخرين وهكذا، حتى رابع أو خامس مرحلة حسب عدد طلاب الصف.
- اطلبْ إلى أحد الطلبة تسجيل عدد المدعوين الجدد في كلّ مرحلة.
- ومن خلال المتتالية الناتجة، يناقش المعلم الطلبة في الحد العام للمتتالية الهندسية.

- تنفيذ نشاط(٤) صفحة ٦٩ من الكتاب المدرسي باستخدام استراتيجية لعب الأدوار.
- مناقشة الطلبة في مثال (٢) الوارد في الكتاب المدرسي، واستنتاج الحد العام للمتتالية الهندسية من خلال الحوار والمناقشة.
- يوظف المعلم كرة مطاطية في توضيح المفاهيم الواردة في نشاط "٦" صفحة ٧٠ من الكتاب المدرسي " ارتفاع الكرة، الاصطدام، الارتداد"، ثم يقسمهم إلى مجموعات خماسية، ويكلفهم تنفيذ نشاط "٦".
- تنفيذ نشاط "٧" صفحة ٧١ من الكتاب المدرسي "يمكن للمعلم تنفيذه في الساحة باستخدام الطباشير، أو الورق المقوّى" ومن خلال مناقشة الطلبة في النشاط يتوصل الطالب إلى مفهوم الأوساط الهندسية.

٣. الإغلاق والتقويم :

- تنفيذ نشاط (٣) صفحة ٦٩ من الكتاب المدرسي بشكل فردي، ويقوم المعلم بمتابعة حلول الطلبة وتقديم التغذية الراجعة المناسبة.
- تكليف الطلبة تنفيذ النشاطين: (٥، ٨) من الكتاب المدرسي بشكل فردي.
- تكليف الطلبة حل أسئلة وتمارين صفحة ٧٢ من الكتاب المدرسي، ومتابعة حلولهم وتصحيحها.

ملحق:

لتقدير أداء الطلبة في مهارة العمل التعاوني

الفقرة	عالٍ جداً	عالٍ	متوسط	ضعيف
- الانسجام بين أفراد المجموعة، وتوزيع الأدوار والمهام على أفرادها بشكل مناسب.				
- قيام كل فرد بالمهام الموكلة له.				
- احترام زملائه في المجموعة وتقبُّل آرائهم.				
- التزام أفراد المجموعة بالزمن المحدد.				
- تنفيذ أفراد المجموعة للنشاط يوحي بامتلاك جميع أفراد المجموعة للمفاهيم والمهارات الواردة في النشاط.				

اسم الدرس: نهاية الاقتران

عدد الحصص: ٤

أولا: مرحلة الاستعداد

١. أهداف الدرس:

١- أنْ يجد قيمة الاقتران عند قيمة معطاة لـ س.
٢- أنْ يتعرّف إلى مفهوم نهاية الاقتران عند نقطة.
٣- أنْ يجد نهاية الاقتران عند قيمة محددة لـ س بيانيّاً.
٤- أنْ يكوّن جدولاً لإيجاد نهاية اقتران معلوم عند قيمة محددة لـ س.
٥- أنْ يعطي أمثلة حياتية على نهاية الاقتران عند قيمة محددة لـ س.

٢. المهارات:

- إيجاد نهاية الاقتران عند قيمة محددة لـ س من اليمين بيانياً.
- إيجاد نهاية الاقتران عند قيمة محددة لـ س من اليسار بيانياً.
- إيجاد نهاية الاقتران عند قيمة محددة لـ س بيانياً.
- استخدام الجداول لإيجاد نهاية الاقتران عند قيمة محددة لـ س.
- التمييز بين قيمة الاقتران ونهاية الاقتران عند قيمة محددة لـ س.

٣. الخبرات السابقة:

- التعرُّف إلى مفهوم الاقتران وأنواعه.
- إيجاد قيمة الاقتران عند قيمة محددة لـ س بيانياً.
- إيجاد قيمة الاقتران عند قيمة محددة لـ س جبرياً.
- تحليل عبارة تربيعيّة إلى عواملها الأوليّة.

٤. المفاهيم الخاطئة والصعوبات المتوقّع أن يواجهها الطلبة:

قد يقع الطلبة في أخطاء، منها:

الوحدة	الدرس	الصعوبات والأخطاء المفاهيميّة "المتوقعة"	مقترحات حلول
الرابعة	نهاية الاقتران	• التمييز بين قيمة س وصورتها في الاقتران.	• من خلال الأمثلة واستخدام المخططات السهمية. • التوضيح البياني من خلال الرسم في المستوى الديكارتي باستخدام برنامج الجيوجبرا.
		• التمييز بين نهاية الاقتران من اليمين ونهايته من اليسار.	• من خلال الأمثلة والتوضيح البياني في المستوى الديكارتي. • استخدام الدروس المحوسبة باستخدام الفلاش على سبيل المثال.
		• التمييز بين صورة الاقتران عند قيمة محددة لـ س ونهاية الاقتران عند نقطة.	• التركيز من خلال الرسم البياني على اقترانات تكون فيها: $\lim_{س \to أ} ن(س) \neq ن(أ)$
		• إيجاد نهاية اقتران باستخدام جدول عندما تقترب س من عدد غير موجب.	• توظيف خط الأعداد في توضيح قيم س التي تقترب من العدد. • إعطاء أمثلة مثل: إيجاد $\lim_{س \to .}$ (س-٣) باستخدام الجدول

س	٠,٠١	٠,٠٠١	.	-٠,٠٠٠١	-٠,٠٠١	-٠,١
ن(س)						

الصعوبات:

تتنوع الصعوبات في المجالات المختلفة وفق مسبباتها، مثل:

صعوبات تتعلق بالتحصيل:

من خلال التعامل مع الأخطاء المفاهيمية.

صعوبات تعلّم:

عدم الانتباه في الحصة نتيجة التشتت الذهني لدى الطلبة، ويمكن التعامل معها من خلال التنويع في الأنشطة، بحيث تكون مشوّقة وجاذبة للطلبة.

صعوبات حركيّة:

- ضعف في استعمال مؤشّر لتحديد نهاية الاقتران من اليمين واليسار على اللوح البياني المعروض أمام الطلبة، ويمكن التعامل معها من خلال إعطاء الفرصة للطالب لوصف حركة منحنى الاقتران، أو باستخدام الليزر إن كان لديه مشكلة حركيّة بالطرفين السفليين.

- عدم القدرة على استخدام أجهزة "الجوال- (التابلت)- (الآيباد)- الحاسوب " ويمكن التعامل معها بتدريب الطالب على استخدام برامج يمكن إعطاؤها الأوامر صوتية، أو بإعطاء الإرشادات شفويّاً.

صعوبات نفسيّة:

عدم ثقة الطالب بإجابته بسبب ضعف في خبراته السابقة، ويمكن التعامل مع ذلك بتشجيع الطالب على المشاركة وتعزيزه أمام زملائه.

٥. أصول التدريس:

أ) المحتوى العلمي:

- إيجاد صورة س في اقتران معلوم قاعدته.
- مفهوم نهاية الاقتران من اليمين واليسار عند قيمة محددة لـ س.
- مفهوم نهاية الاقتران عند قيمة محددة لـ س.
- استخدام الجداول لإيجاد نهاية الاقتران عند قيمة محددة لـ س.
- إيجاد نهاية الاقتران عند قيمة محددة لـ س بيانياً.

ب) استراتيجيات التدريس:

- توظيف التكنولوجيا: " نشاط٣ ".
- الاكتشاف الموجه: " نشاط المرآة، نشاط١ ".
- التعلم التعاوني: " نشاط ٤".

٦. آليّات التقويم:

أ) التقويم القبلي:

طرح المعلم الأسئلة الآتية:

إذا كان: $ن(س) = ٢س+٣$، $هـ(س) = \frac{س + ٥}{س^{٢} - ٢٥}$ ، $س \neq \pm ٥$

أوجد: $ن(٢)$، $هـ(٠)$ ؟

ب) التقويم التكويني:

متابعة تنفيذ أنشطة الكتاب المدرسي، وإعطاء تغذية راجعة.

ج) التقويم الختامي:

حل أسئلة وتمارين الكتاب المدرسي وملاحظة الحلول.

ثانياً: أثناء تنفيذ الدرس

١. التهيئة:

- التأكد من جلوس الطلبة في أماكنهم، ومن وجود القرطاسية اللازمة والكتاب المدرسي.
- توظيف سجل المتابعة اليومي في تفقّد الواجب البيتي.
- يطرح المعلم السؤال الآتي: إذا وقفت أمام مرآة، كم عدد الصور التي ستراها في المرآة؟
- يضع المعلم مرآتين وبينهما جسم ما، ويطرح على الطلبة السؤال: كم عدد صور الشكل الظاهرة في المرآة؟
  - ما قياس الزاوية بين المرآتين؟
  - إذا كانت الزاوية بين المرآتين ٩٠ º، ما عدد الصور الظاهرة للجسم في المرآة؟
  - إذا كانت الزاوية بين المرآتين ٤٥ º، ما عدد الصور الظاهرة للجسم في المرآة؟
- طرح السؤال الوارد في التقويم القبلي.

٢. العرض:

أنشطة لتحقيق أهداف الدرس:

- مراجعة الطلبة في الخبرات السابقة " الأسئلة الواردة في التقويم القبلي".
- مناقشة نشاط " ١" صفحة ٧٨ من الكتاب المدرسي باستخدام استراتيجيّة الاكتشاف الموجه للتوصل إلى مفهوم النهاية عند نقطة من اليمين ومن اليسار.
- يناقش المعلم الطلبة في تعريف نهاية الاقتران.
- تنفيذ نشاط رقم "٣" صفحة ٧٩ من الكتاب المدرسي باستخدام برنامج جيوجبرا " ويمكن للمعلم الاستعانة بالفيديو على الرابط: w94_https://youtu.be/ysyL7p7 لتوضيح المثال أمام الطلبة".
- تنفيذ النشاط(٤) صفحة ٨٠ من الكتاب المدرسي بشكل جماعي.

٣. الإغلاق والتقويم :

- اكتب تقريراً عن العلاقة بين عدد الصور الظاهرة لجسم يقع بين مرآتين قياس الزاوية بينهما س º.
- تنفيذ نشاط رقم (٢) صفحة ٧٩ من الكتاب المدرسي بشكل فردي.
- تكليف الطلبة تنفيذ نشاط (٥) صفحة ٨٠ من الكتاب المدرسي بشكل فردي.
- تكليف الطلبة حل أسئلة تمارين ومسائل الواردة في صفحة ٨١ من الكتاب المدرسي بشكل فردي.

ملحق: قائمة شطب: التقويم الذاتي للطالب حول نشاط "١"

رقم الفقرة	الفقرة	نعم	لا
١	أستطيع تحديد وحدات قياس الذاكرة في الهاتف النقال.		
٢	أستطيع استخدام الهاتف النقال في إيجاد المساحة المستخدمة في ذاكرته.		
٣	أستطيع استخدام الهاتف النقال في إيجاد المساحة الحرة في ذاكرته.		
٤	أستطيع كتابة قاعدة المساحة الحرة بدلالة المساحة المستخدمة.		

بعض الأنشطة المحلولة من كتاب الحادي عشر الأدبي

الوحدة	اسم الدرس	رقم النشاط وصفحته
الأولى	حل معادلة خطية بمتغير واحد	نشاط"٥" صفحة ٦

الساعة الثامنة صباحاً انطلقت سيارتان: الأولى من مدينة أم الرشراش باتّجاه مدينة طبريا بسرعة ٧٠كم/ساعة، والثانية من مدينة طبريا باتجاه مدينة أم الرشراش بسرعة ٨٠ كم/ساعة. أحسب بُعد السيارة عن مكان انطلاقها من مدينة طبريا، علماً بأنّ المسافة بين المدينتين حوالي ٤٥٠ كم.

أفرض أنّ الزمن اللازم حتى تلتقي السيارتان = ن ساعة .

المسافة التي قطعتها السيارة الأولى بدلالة ن = ٧٠ن

المسافة التي قطعتها السيارة الثانية بدلالة م = ٨٠ن

∴ ٧٠ ن + ٨٠ ن = ٤٥٠. لماذا؟

لأن المسافة التي قطعتها السيارة الأولى+المسافة التي قطعتها المسافة الثانية=البعد بين المدينتين

ن= ٣ساعات

تلتقي السيارتان في تمام الساعة ١١ صباحاً.

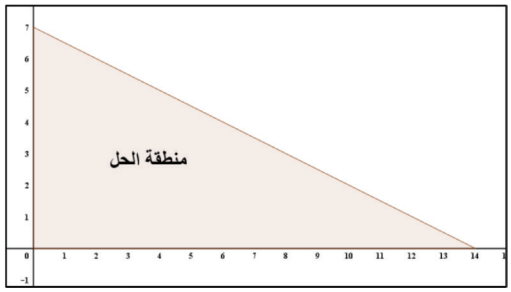
بُعد السيارة عن مكان انطلاقها من مدينة أم الرشراش = ٢١٠كم.

بُعد السيارة عن مكان انطلاقها من مدينة طبريا= ٢٤٠كم.

الوحدة	اسم الدرس	رقم النشاط وصفحته
المعادلات والمتباينات	حل نظام من متباينتين خطيتين بمتغيرين بيانياً	نشاط"٦" صفحة ٢١

مدينة أريحا منطقة سياحية مُهمة في فلسطين: لموقعها الجغرافي، ومُناخها المعتدل في فصل الشتاء؛ لذلك يفضّل سكان الضفة الغربية قضاء عُطلتهم الشتوية فيها. قرّر محمد وشادي أن يقضيا عطلتهما في مدينة أريحا، فإذا كان عدد أيام عطلة محمد مضافاً إليها ضِعفا عدد أيام عطلة شادي على الأكثر ١٤ يوماً. أكوّن نظام المتباينات الذي يمثّل عدد أيام عطلة محمد وشادي، ثم أمثّله بيانياً.

أفرض أنّ عدد أيام عطلة محمد يساوي س يوم، وعدد أيام عطلة شادي يساوي ص يوم.



- متباينة عدد أيام عطلة محمد س ≤ .
- متباينة عدد أيام عطلة شادي ص ≤.
- المتباينة التي تمثل عدد أيام عطلة محمد مضافاً إليه ضِعفا عدد أيام عطلة شادي: س+٢ص ≤ ١٤
- أمثل بيانيّاً مجموعة حلّ نظام المتباينات بيانيّاً:
- إذا قضى محمد يومين من عطلته في أريحا، فما عدد الأيام التي قضاها شادي على الأكثر؟

بالتعويض في المتباينة الأخيرة عن س=٢ نحصل على ص ≤ ٦، فيكون عدد الأيام التي قضاها شادي على الأكثر = ٦

الوحدة	اسم الدرس	رقم النشاط وصفحته
الثانية	المتغير العشوائي	نشاط "٥" صفحة ٤٣

أظهر تقريرٌ لجهاز الإحصاء المركزي الفلسطيني عام ٢٠١٣م أنّ متوسط حجم الأسرة في فلسطين بلغ حوالي ٥ أفراد .
اختيرت عائلة عشوائياً لديها ٣ أطفال، وكان المتغير العشوائي س يمثّل عدد الأطفال الذكور في العائلة.
أكمل الجدول الآتي:

الفراغ العيني	(و، و، و)	(و، و،ب)، (و، ب، و)، (ب، و، و)	(و، ب، ب)، (ب، و، ب)، (ب، ب، و)	(ب، ب، ب)
قيم المتغير العشوائي س	٣	٢	١	٠
احتمال حدوث الحادث لـ (س)	$\frac{١}{٨}$	$\frac{٣}{٨}$	$\frac{٣}{٨}$	$\frac{١}{٨}$

احتمال الحادث (و، و، و) = $\frac{\text{عدد عناصر الحادث}}{\text{عدد عناصر } (\Omega)} = \frac{١}{٨}$

ما مجموع الاحتمالات المقابلة لجميع قيم المتغير العشوائي في الجدول أعلاه؟ ماذا ألاحظ؟

مجموع الاحتمالات =١، لأن $\frac{١}{٨} + \frac{٣}{٨} + \frac{٣}{٨} + \frac{١}{٨} = ١$

الوحدة	اسم الدرس	رقم النشاط وصفحته
الثالثة	المتتالية الحسابية	نشاط"٤" صفحة ٦٥

دوائر العرض هي دوائر وهميّة متوازية عددها ١٨٠ دائرة، منها ٩٠ شمال خط الإستواء و٩٠ جنوبه. ويمثل خط الإستواء بالدرجة الصفر (٠)، بين دائرة العرض والأخرى درجة واحدة أو ما يعادل ١١١ كم على سطح الأرض.
تقع إحدى المدن على بعد ٦١ كم شمال خط الإستواء .

- بُعد المدينة عن دائرة العرض الأولى شمال خط الإستواء ٥٠ كم. لماذا؟
  لأنّ: ١١١-٦١=٥٠
- بُعد المدينة عن دائرة العرض الثانية : ٥٠ + ١×١١١=١٦١ كم.
- بُعد المدينة عن دائرة العرض الثالثة : ٥٠ + ٢×١١١=٢٧٢ كم.
- بُعد المدينة عن دائرة العرض الرابعة : ٥٠ + ٣×١١١=٣٨٣ كم.
- بُعد المدينة عن دائرة العرض (ن) : [٥٠ +(ن-١)×١١١] كم.

الوحدة الرابعة	اسم الدرس	رقم النشاط وصفحته
النهايات	نهاية اقتران متعدد القاعدة	نشاط "١" صفحة ٨٨

تسعى وزارة المواصلات إلى تنظيم قطاع النقل والمواصلات، وصولاً إلى قطاع نقل آمن متطور وبأسعار تناسب الجميع. قدمت إحدى شركات النقل والسفر عرضاً خاصاً : أجرة السفر لمسافة تقلّ، أو تساوي ١٠ كم بسعر ٢,٥ دينار. وأجرة السفر لمسافة تزيد عن ١٠ كم، بسعر ربع قراءة عدّاد السيارة، حيث تُعطى قراءة العدّاد بالدينار.

أجرة السفر لمسافة ٦كم = ٢,٥ دينار.

أجرة السفر لمسافة ٩ كم = ٢,٥ دينار

أجرة السفر لمسافة ٢٠ كم = $\frac{١}{٤}$ × ٢٠ = ٥ دنانير.

أجرة السفر لمسافة ١٢ كم = $\frac{١}{٤}$ × ١٢ = ٣ دنانير.

هل أجرة السفر في العرضين تساوي ٢,٥ دينار عندما تقترب مسافة السفر من ١٠ كم. لماذا؟

حسب العرض الأول أجرة السفر = ٢,٥ دينار

حسب العرض الثاني أجرة السفر = $\frac{١}{٤}$ × ١٠ = ٢,٥ دينار

يمكن كتابة أجرة السفر للمسافات المختلفة على صورة اقتران متعدد القاعدة: $ق(س) = \begin{cases} ٢,٥ & ، س \geq ١٠ \\ \frac{١}{٤} س & ، س < ١٠ \end{cases}$

الأسئلة الإثرائيّة

السؤال الأول: أجد قيمة س بأبسط صورة في كلٍّ من المعادلات الآتية:

١) ١,٥س + ٤ = ٠,٧٥ س – ٥

٢) ٣ (س+١) = ٢س + ٦

السؤال الثاني: في مدينة الملاهي، يوجد عربتان: الأولى تنزلق من أعلى منحدر حسب المعادلة:

ع = – ٠,٥ ن +١٠، والعربة الثانية تصعد على سكّة مائلة حسب المعادلة: ٢ع – ٣ن = صفر

حيث: ع هو الارتفاع بالأمتار، ن الزمن بالثواني، بدأت العربتان بالتحرك في اللحظة نفسها.

١) في أيّة ثانية من بدء الحركة تكون العربتان في الارتفاع نفسه ؟

٢) في أيّ ارتفاع تتلاقى العربتان؟

٣) بعد كم ثانية تصل المركبة الأولى إلى الأرض؟

السؤال الثالث: أحل نظام المعادلتين الآتيتين بطريقة التعويض:

٢س + ٣ص = ص – س

ص + ٥ (س – ١) = ٢

السؤال الرابع: خالد ومحمد وأحمد ثلاثة اشقاء، فإذا كان مصروفهم اليومي ١٠ دنانير، وكان مصروف خالد الشهري يساوي مصروف أحمد الأسبوعي، مضافاً إليه عشرة أمثال مصروف محمد اليومي، مطروحاً منه خمسة دنانير، وكان مصروف خالد اليومي دينارين، فكم يبلغ المصروف اليومي لكلٍّ من محمد وأحمد؟

السؤال الخامس: أبو محمد مقاول عمّال، فإذا عمل معه خمسة عمّال بناء، وثلاثة عمّال بلاط، وكانت أجرتهم جميعا ٩٥ ديناراً، وكانت أجرة كلّ ثلاثة عمال بناء تساوي أجرة عامليّ بلاط، أجد:

١) أجرة عامل البناء. ٢) أجرة عامل البلاط.

السؤال السادس: لماذا يمكن أن يكون حلّ نظام من معادلتين خطيتين بمتغيرين عدداً لا نهائيّاً من الحلول، ولا يمكن أن يكون له حلّان فقط؟

السؤال السابع: أحلّ نظام المعادلتين الآتيتين:

$س^{٢} = ص^{٢}$

$٢ص = ٤س + ٢$

السؤال الثامن: عدد إذا أُضيف إليه ضعفاه، ثم ثلثه كان الناتج ٢٠ ، فما هو العدد ؟

السؤال التاسع: ١) أمثّلُ بيانياً مجموعة الحل لنظام المتباينات الآتي:

$س \geq ص$

$٢ص + س \geq ٣$

$ص - ٣ س \geq ٩$

٢) أحدّد النقاط المتطرفة لمنطقة حل النظام.

السؤال العاشر: لدى شخص مزرعة أغنام، يستخدم حليبها لإنتاج اللبن والجبن حسب القيود الآتية:

- إنتاج المزرعة أقل من، أو يساوي ٩٠٠ كغم لمجموع النوعين.
- إنتاج اللبن أكثر من، أو يساوي إنتاج الجبن مضافاً إليه ٣٠٠ كغم.

وكان المزارع يربح في اللبن ١,٥ دينار لكل كغم، كما كان يربح في الجبن ٢ دينار لكلّ كغم:

١) أكتب المسألة على شكل متباينات.

٢) أكتب اقتران الهدف (الربح) بدلالة س، ص.

٣) أحل النظام، وأحدد منطقة الحل.

٤) أحسب كم كغم من اللبن ومن الجبن يجب إنتاجه من قبل المزارع حتى يكون الربح أكبر ما يمكن.

السؤال الأول: يُراد سحب عينة عشوائية منتظمة حجمها ١٠٠ من مجتمع حجمه ٢٠٠٠، إذا كان رقم العنصر الأول= ١٣، فما هو رقم كل من العناصر: الثاني، والثالث، والرابع، والأخير؟

السؤال الثاني: يسحب أحمد بطاقة واحدة من صندوق يحتوي على بطاقات مرقمة بالأرقام: ١، ٢، ٣، ٤، ٥ بحيث يربح دينارين إذا كانت البطاقة المسحوبة تحمل عدداً زوجياً، ويخسر ديناراً إذا كانت البطاقة المسحوبة تحمل عدداً فردياً، أحسب توقّع ربح أحمد.

السؤال الثالث: أكتب جدول التوزيع الاحتمالي لعدد الصور الظاهرة عند رمي قطعة نقد منتظمة ٤ مرات.

السؤال الرابع: إذا كان التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي س كما يأتي:

س	٠	ب	٣
ل (س)	أ	٢ أ	٢ أ

وكان ت (٢س) = ٣,٢ ،أجد كلّاً من: أ ، ب.

السؤال الخامس: لعب فريق كرة قدم مباراتين، وكانت نتيجة كل مباراة إمّا فوزاً وإمّا خسارة ، علماً بأنّ فرصة الفوز = فرصة الخسارة في كلّ مباراة، إذا دل المتغير العشوائي ص على عدد مرات الفوز، أكوّن جدول التوزيع الاحتمالي لهذا المتغير العشوائي.

السؤال السادس: صف فيه ٣٦ طالباً، حصل ٩ منهم على تقدير ممتاز، و٢١ على تقدير جيد جداً، و٦ على تقدير جيد في مبحث الرياضيات، يُراد اختيار عينة مكوّنة من ١٢ طالباً لتعبئة استبانة ، أحدد نوع العينة المناسب، وأوضح خطوات اختيار هذه العينة.

السؤال السابع: إذا كان احتمال تسجيل محمد هدفاً هو ٠,٧٥ . فما احتمال تسجيله هدفاً واحداً على الأقل إذا صوّب ٤ مرات نحو الهدف؟

السؤال الثامن: مصنع لصناعة الساعات ينتج يوميّاً ٧٥٠ ساعة، أحسبُ توقع عدد الساعات الصالحة اليومي إذا كانت نسبة التالف من هذه الساعات يساوي ٨٪.

السؤال التاسع: إذا كانت س متغيراً عشوائيّاً يأخذ القيم الآتية : ١ ، ٢ ، ٤ ، وكان ل (س) = $\frac{\text{أ} + ٢\text{س}}{٢٠}$ أجد:

١) قيمة أ

٢) ت (س)

السؤال العاشر: إذا كان: ت (أس – ٤) = ١٠، وكان: ت (س) = ٧. أجد الثابت أ.

السؤال الأول: إذا كان عدد حدود متتالية حسابية يساوي ن، فما عدد الأوساط الحسابية فيها؟

السؤال الثاني: متتالية حسابية حدها السادس يساوي ١٠ ، وحدها العاشر يساوي ٢٤، فما حدها الثامن؟

السؤال الثالث: إذا كوّنت س،٢،٦، ص متتالية هندسية، فما قيمة س × ص؟

السؤال الرابع: متتالية هندسية فيها: $ح_{٣} = ١$ ، $ح_{٦} = \frac{١}{٢٧}$ ، أجد حدها الأول وأساسها.

السؤال الخامس: أجد الحد السابع عشر من المتتالية: ٧، ٣، -١، ....

السؤال السادس: أجد رتبة الحد الذي قيمته ١٤٤ في المتتالية: ٤، ٩، ١٤، .... (إن وجد).

السؤال السابع: شكا أحد نزلاء فندق العودة أن حوض الاستحمام الساخن في جناح الفندق الخاص به ليست ساخنة بما فيه الكفاية، أخبره مدير الفندق أنه سوف يزيد من حرارة الحوض بنسبة ١٠٪ لكل ساعة، إذا كانت درجة الحرارة الحالية لحوض الاستحمام بالماء الساخن ٣٥ درجة مئوية، فماذا ستكون درجة الحرارة في حوض الاستحمام بالماء الساخن بعد ٣ ساعات؟ أكتب إجابتك لأقرب جزء من عشرة.

السؤال الثامن: متتالية حسابية تتألف من ١٥ حداً، حدها الأول ٣٠، وحدها الثاني ٢٧، أجد حدها الأخير.

السؤال التاسع: أدخل ٤ أوساط هندسية بين العددين: ٨٠، ٢,٥

السؤال العاشر: صُبّ في خزان مياه فارغ ٢٤٣ لتراً في اليوم الأول، وصُبّ فيه بعد ذلك في كل يوم قدر ما صُبّ في اليوم السابق مباشرة مرة وثلثاً، أجد مقدار ما صُبّ في الخزان في اليوم السادس.

السؤال الأول: أجد قيمة كلٍّ من النهايات الآتية:

١- $\lim_{س \to ٢} \left(\frac{٣س^{٢}}{٢-س} - \frac{س^{٢}+٨}{٢-س} \right)$

٢- $\lim_{س \to -٦} \frac{س^{٢}+٤(س-٣)}{٢س^{٢}+١٢س}$

٣- $\lim_{س \to ٣} \frac{٢+(س-٥)}{(س-٣)(\sqrt{٢س+١٣}+٧)}$

السؤال الثاني: أجد قيمة ب إذا علمت أنّ: $\lim_{س \to ب} ب\,(س-٣) = -٢$

السؤال الثالث: إذا كانت: $\lim_{ل \to ٣} (ل^{٢}+٢) = ٥$ ، أجد قيمة ل .

السؤال الرابع: إذا كان : $\lim_{س \to ٢} (ق(س)+هـ(س)) = ٤$ ، أجد:

$\lim_{س \to ٢} (ق^{٢}(س)+٢ق(س)هـ(س)+هـ^{٢}(س))$

السؤال الخامس: أجد قيمة أ إذا كانت : $\lim_{س \to -١} \frac{س^{٢}-أس}{س+١} = -١$.

السؤال السادس: إذا كان ق(س) اقتراناً متصلاً عند س = ١، وكان $ق(س) = \begin{cases} ل\,س+٣ ، س \neq ١ \\ ٥س-ل ، س = ١ \end{cases}$

أجد قيمة ل .

السؤال السابع:

إذا كان: $ن(س) = \begin{cases} ٢س - ٥، & س \leq م \\ س^{٢} - ٤٠، & س > م \end{cases}$

وكانت $\lim_{س \to م}$ ن(س) موجودة، أجد قيمة الثابت م.

السؤال الثامن:

إذا كانت: $\lim_{س \to ٢}$ ن(س) =ل، $\lim_{س \to ٢}$ هـ (س) = ك،

وكان $\lim_{س \to ٢}$ (هـ (س) – ن(س)) =١ ، $\lim_{س \to ٢}$ (ن^{٢}(س) + هـ (س))= ١٣ ،

أجد: $\lim_{س \to ٢}$ (٥هـ (س)+ س) .

السؤال التاسع:

إذا كان: $ن(س) = \begin{cases} ٥س^{٢} - أس، & س \geq ١ \\ ٢أس + ب ، & س < ١ \end{cases}$

وكانت: $\lim_{س \to ١}$ ن(س) = ٣، أجد قيمتيّ الثابتين أ ، ب.

السؤال العاشر:

إذا كان: ن(س) + هـ (س) = ٣ ن(س)، وكان : $\lim_{س \to ٧}$ ٢ن(س) = ٦ ، وكان:

ن(س) و هـ (س) اقترانين متصلين عند س = ٧ ، أجد هـ (٧) .

حلول أسئلة الإثراء

حل أسئلة إثراء الوحدة الأولى "المعادلات والمتباينات"

السؤال الأول:

١) ١,٥ س + ٤ = ٠,٧٥ س – ٥

١,٥ س – ٠,٧٥ س = – ٥ – ٤

٠,٧٥ س = – ٩ ∴ س = – ١٢

٢) ٣ (س+١) = ٢س + ٦ ∴ س = ٣

السؤال الثاني:

١) نجعل ع في المعادلة ٢ع – ٣ن = صفر موضوع القانون ع = $\frac{٣ن}{٢}$

$\frac{٣ن}{٢}$ = ١٠ + ن $-\frac{١}{٢}$ ∴ ن = ٥

٢) عند ن = ٥ ∴ ع = $-\frac{١}{٢}$ × ٥ + ١٠ = ٧,٥ م

٣) عند ع = ٠ ∴ ن = ٢٠

السؤال الثالث:

٢س + ٣ ص = ص – س نجعل ص موضوع القانون ص = $\frac{-٣}{٢}$ س

ص + ٥ (س – ١) = ٢ ص + ٥س = ٧

بالتعويض في المعادلة $\frac{-٣}{٢}$ س + ٥س = ٧ ∴ س = ٢

ومنها ص = – ٣ ∴ مجموعة الحل = {(٢، -٣)}

السؤال الرابع:

نفرض أنّ مصروف أحمد اليومي = س، مصروف محمد اليومي = ص

مصروف خالد اليومي =٢دينار

مصروف خالد الشهري = ٢× ٣٠ = ٦٠ دينار ، مصروف أحمد الأسبوعي = ٧س

٢ + س+ ص = ١٠ س + ص =٨ "١"

٦٠ = ٧س + ١٠ص – ٥ ٧س + ١٠ ص = ٦٥ "٢"

بضرب المعادلة: "١" في ١٠ ١٠س + ١٠ص = ٨٠ "٣"

بطرح المعادلتين: "٢" ، "٣" نحصل على س = ٥

ومنه: مصروف أحمد = ٥دنانير، ومصروف محمد = ٣ دنانير.

السؤال الخامس:

نفرض أنّ أجرة عامل البناء = س، أجرة عامل البلاط =ص

٥س + ٣ص = ٩٥ "١"

٣س = ٢ص "٢"

نجعل س موضوع القانون: س = $\frac{٢}{٣}$ ص

وبالتعويض في المعادلة: "١" ٥($\frac{٢}{٣}$ ص)+ ٣ص = ٩٥

بالتبسيط نحصل على: ص = ١٥ ومنه س = ١٠

∴ أجرة عامل البناء =١٠ دنانير ، وأجرة عامل البلاط =١٥ديناراً.

السؤال السادس:

إذا كان هناك حلّان للنظام فإنّ المستقيمين يتقاطعان في نقطتين، وعندها يكون المستقيمان متطابقين.

السؤال السابع:

$س^{٢} = ص^{٢}$

$٢ص = ٤س + ٢$ نجعل ص موضوع القانون : $ص = ٢س + ١$

نعوض عن ص في المعادلة التربيعية:

$س^{٢} = (٢س + ١)^{٢}$ بالتبسيط

$س = -١$ ومنه: $ص = -١$

أو: $س = \frac{-١}{٣}$ ومنه: $ص = \frac{١}{٣}$

مجموعة الحل= $\{(-١، -١)، (\frac{-١}{٣}، \frac{١}{٣})\}$

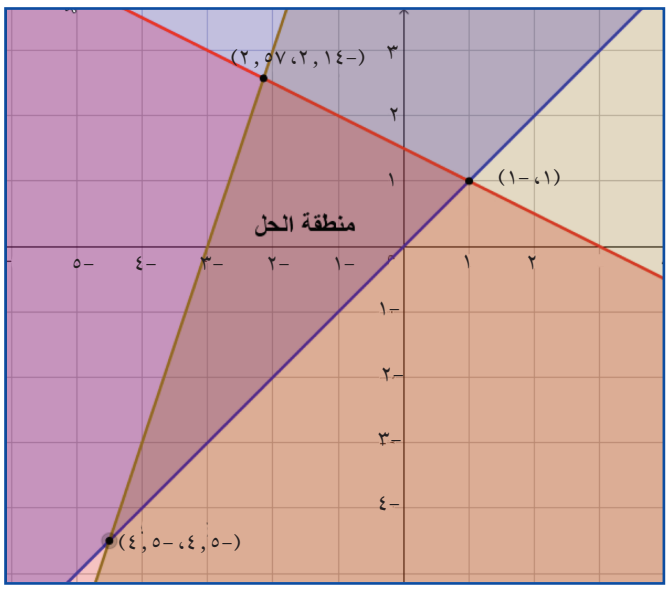
السؤال الثامن:

نفرض أنّ العدد = س

$س + ٢س + \frac{١}{٣}س = ٢٠$ ومنه: $س = ٦$

السؤال التاسع:

النقاط المتطرفة موضّحة على الرسم



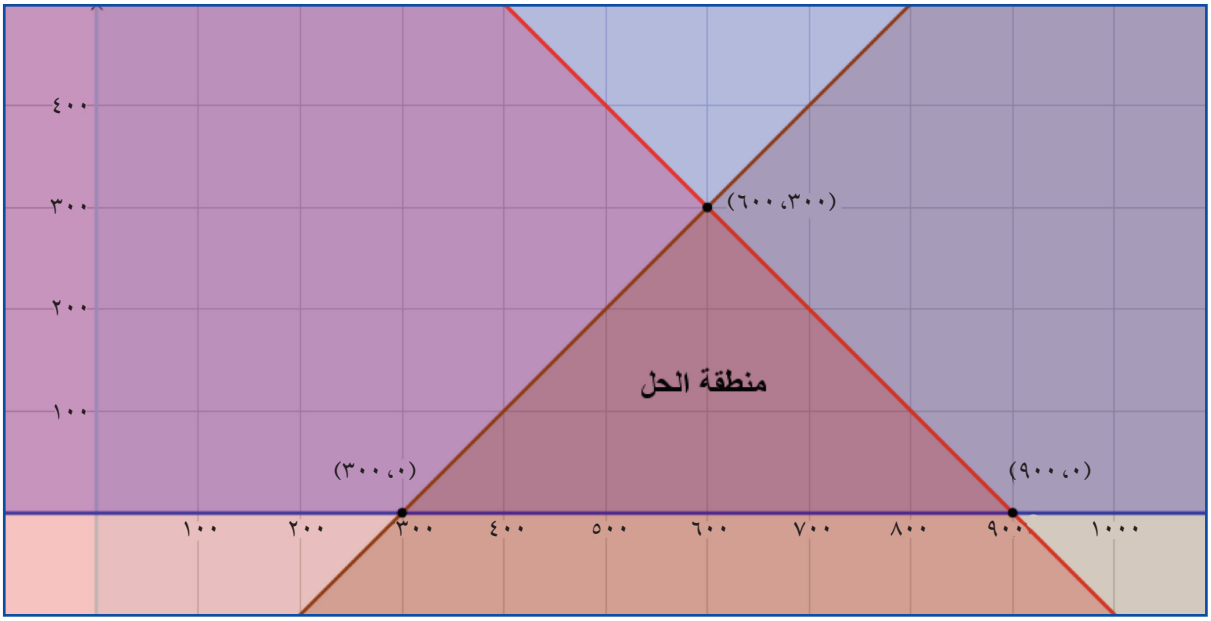
السؤال العاشر:

نفرض أنّ كمية إنتاج المزرعة من اللبن = س، كمية إنتاج المزرعة من الجبن = ص

س ≥ ٠، ص ≥ ٠

س + ص ≥ ٩٠٠

س ≤ ص + ٣٠٠



اقتران الهدف هو: ٥ ,١ س + ٢ ص

النقطة	قيمة اقتران الهدف	
(٠،٣٠٠)	٥ ,١ (٣٠٠) + ٢ (٠) = ٤٥٠	
(٠،٩٠٠)	٥ ,١ (٩٠٠) + ٢ (٠) = ١٣٥٠	
(٣٠٠،٦٠٠)	٥ ,١ (٦٠٠) + ٢ (٣٠٠) = ١٥٠٠	قيمة عظمى

للحصول على أكبر ربح يجب عليه إنتاج ٦٠٠ كغم من اللبن و٣٠٠ كغم من الجبن.

حل أسئلة إثراء الوحدة الثانية "الإحصاء والاحتمالات"

السؤال الأول:

رقم العنصر الأول = ١٣ ، المسافة الثابتة = ٢٠٠٠ ÷ ١٠٠ = ٢٠.

رقم العنصر الثاني = ١٣ + ٢٠ = ٣٣، رقم العنصر الثالث = ٥٣، رقم العنصر الرابع = ٧٣.

رقم العنصر الأخير = ١٣ + ٩٩×٢٠ = ١٩٩٣.

السؤال الثاني:

قيم المتغير العشوائي : ٢، −١

احتمال أن تكون البطاقة المسحوبة تحمل عدداً زوجياً = $\frac{٢}{٥}$

احتمال أن تكون البطاقة المسحوبة تحمل عدداً فردياً = $\frac{٣}{٥}$

$$ت(س) = ٢ \times \frac{٢}{٥} + -١ \times \frac{٣}{٥} = \frac{١}{٥}$$

السؤال الثالث:

س	٠	١	٢	٣	٤
س (ل)	$\frac{١}{١٦}$	$\frac{٤}{١٦}$	$\frac{٦}{١٦}$	$\frac{٤}{١٦}$	$\frac{١}{١٦}$

السؤال الرابع:

ت(٢س) = ٣,٢ ومنها: ت(س) = ١,٦.

أ + ٢أ + ٢أ + أ = ١ ومنها أ = $\frac{١}{٥}$

$$ت(س) = ٠ \times \frac{١}{٥} + ب \times \frac{٢}{٥} + ٣ \times \frac{٢}{٥} = \frac{٢ب + ٦}{٥} = ١,٦$$

∴ ٢ب + ٦ = ٨، ومنها ب = ١.

السؤال الخامس:

س	٠	١	٢
س (ل)	$\frac{١}{٤}$	$\frac{١}{٢}$	$\frac{١}{٤}$

السؤال السادس:

نوع العينة المناسب هو العينة العشوائية الطبقية.

حجم العينة = ١٢ طالباً.

عدد الطلبة الذين حصلوا على تقدير ممتاز في العينة = $\frac{١٢}{٣٦} \times ٩ = ٣$ طلاب.

عدد الطلبة الذين حصلوا على تقدير جيد جداً في العينة = $\frac{١٢}{٣٦} \times ٢١ = ٧$ طلاب.

عدد الطلبة الذين حصلوا على تقدير جيد في العينة = $\frac{١٢}{٣٦} \times ٦ =$ طالبان.

أعط الطلبة الذين حصلوا على تقدير ممتاز أرقام متسلسلة من ١ - ٩.

وباستخدام طريقة القرعة اختر ثلاثة منهم، وبالأسلوب نفسه تتم عملية اختيار الطلبة الذين حصلوا على تقدير جيد جداً، والطلبة الذين حصلوا على تقدير جيد.

السؤال السابع:

$$ل(س \leq ١) = ل(١) + ل(٢) + ل(٣) + ل(٤) = ١ - ل(٠)$$

$$= ١ - \left(\begin{matrix}٤\\٠\end{matrix}\right) \times (٠,٧٥)^{٠} \times (٠,٢٥)^{٤} = ١ - \frac{١}{٢٥٦} = \frac{٢٥٥}{٢٥٦}$$

السؤال الثامن:

احتمال أن تكون الساعة صالحة ١ – ٠,٠٨ = ٠,٩٢

ت(س) = ٧٥٠ × ٠,٩٢ = ٦٩٠ ساعة.

السؤال التاسع:

١) $\frac{١ \times ٢ + ٢}{٢٠} + \frac{٢ \times ٢ + ٢}{٢٠} + \frac{٤ \times ٢ + ٢}{٢٠} = \frac{١٤ + ٢٣}{٢٠} =$ ١، ومنها: ٢ = ٢.

٢) ت(س) = ١ × $\frac{٤}{٢٠}$ + ٢× $\frac{٦}{٢٠}$ + ٤ × $\frac{١٠}{٢٠}$ = ٢,٨ .

السؤال العاشر:

ت (أس – ٤) = أت (س) – ٤ = ١٠ .

٧أ = ١٤، ومنها: أ = ٢ .

السؤال الأول:

عدد الأوساط = ن − ٢

السؤال الثاني:

$ع_٦ = ١٠$ $ع_{١٠} = ٢٤$

$أ + ٥د = ١٠$ $أ + ٩د = ٢٤$

إذن: $أ + ٥د = ١٠$، $أ + ٩د = ٢٤$ ينتج أن: $د = \frac{٧}{٢}$ ومنها: $أ = \frac{-١٥}{٢}$

الحد الثامن هو: $ع_٨ = أ + ٧د = \frac{-١٥}{٢} + ٧ \times \frac{٧}{٢} = ١٧$

السؤال الثالث:

∴ المتتالية متتالية هندسية فإن:

$ر = \frac{٦}{س} = \frac{٢}{٦}$ ومنها: ٢س = ٣٦ س = ١٨

$\frac{٢}{٦} = \frac{ص}{٢}$ ومنها: ٦ص = ٤ ص = $\frac{٢}{٣}$

∴ س × ص = $١٨ \times \frac{٢}{٣} = ١٢$

حل آخر: $\frac{٦}{س} = \frac{ص}{٢}$ ∴ س × ص = ١٢

السؤال الرابع:

$ع_٣ = ١$ $ع_٦ = \frac{١}{٢٧}$

$أ ر^٢ = ١$ $أ ر^٥ = \frac{١}{٢٧}$ ومنها $\frac{أ ر^٥}{أ ر^٢} = \frac{\frac{١}{٢٧}}{١}$ إذن $ر = \frac{١}{٣}$

ومنها: أ = ٩

السؤال الخامس:

متتالية حسابية $\quad$ أ = ٧ ، د = −٤

$ع_{١٧} = ٧ + ١٦ \times -٤ = ٧ + -٦٤ = -٥٧$

السؤال السادس:

متتالية حسابية

$ع_{ن} = أ + (ن-١) د$

$١٤٤ = ٤ + (ن-١) \times ٥$ $\quad$ ومنها: ن = ٢٩

السؤال السابع:

درجة حرارة الماء في حوض الاستحمام تشكل متتالية هندسية فيها: أ = ٣٥ ، ر = ١,١

$ع_{١} = ٣٥$

$ع_{٢} = ٣٥ \times ١,١ = ٣٨,٥$

$ع_{٣} = ٣٨,٥ \times ١,١ = ٤٢,٣٥$

$ع_{٤} = ٤٢,٣٥ \times ١,١ = ٤٦,٥٨٥$

السؤال الثامن:

ن = ١٥ ، أ = ٣٠ ، $ع_{٢}$ = ٢٧

$أ + د = ٢٧$ $\quad$ $د = -٣$

$ع_{ن} = أ + (ن-١) \times د$

$ع_{١٥} = ٣٠ + ١٤ \times -٣ = -١٢$

السؤال التاسع:

٨٠ ، $س_{١}$ ، $س_{٢}$ ، $س_{٣}$ ، $س_{٤}$ ، ٢,٥

$ع_{٦} = أ \times ر^{٥}$ $\quad$ $ر^{٥} = \frac{٢,٥}{٨٠} = \left(\frac{١}{٢}\right)^{٥}$

$٢,٥ = ٨٠ \times ر^{٥}$ $\quad$ $ر = \frac{١}{٢}$

٨٠، ٤٠، ٢٠، ١٠، ٥، ٢,٥

السؤال العاشر:

$ع_{١} = ٢٤٣$ ، $ع_{٢} = ٢٤٣ \times \frac{٤}{٣} = ٣٢٤$ ، $ع_{٣} = ٣٢٤ \times \frac{٤}{٣} = ٤٣٢$ .....

متتالية هندسية: $أ = ٢٤٣$ ، $ر = \frac{٤}{٣}$

$ع_{٦} = أ ر^{٥}$ ، ومنها: $ع_{٦} = ٢٤٣ \times \left(\frac{٤}{٣}\right)^{٥} = ١٠٢٤$

السؤال الأول:

١. $\lim_{س \to ٢}$ $\left(\frac{٣س^{٢}}{٢ - س} - \frac{س^{٢} + ٨}{٢ - س}\right) = \lim_{س \to ٢}$ $\left(\frac{٢س^{٢} - ٨}{٢ - س}\right)$

$= \lim_{س \to ٢}$ $\left(\frac{٢(س-٢)(س+٢)}{-١ \times (س-٢)}\right)$

$= \lim_{س \to ٢}$ $\left(\frac{٢(س+٢)}{-١}\right) = -٨$

٢. $\lim_{س \to -٦}$ $\frac{س^{٢} + ٤(س-٣)}{٢س^{٢} + ١٢س} = \lim_{س \to -٦}$ $\frac{(س+٦)(س-٢)}{٢س(س+٦)}$

$= \lim_{س \to -٦}$ $\frac{(س-٢)}{٢س} = \frac{٢}{٣}$

٣. $\lim_{س \to ٣}$ $\frac{٢+(س-٥)}{(س-٣)(\sqrt{س+١٣}+٧)}$

$= \lim_{س \to ٣}$ $\frac{س-٣}{(س-٣)(\sqrt{س+١٣}+٧)}$

$= \lim_{س \to ٣}$ $\frac{١}{\sqrt{س+١٣}+٧} = \frac{١}{١١}$

السؤال الثاني:

بالتعويض عن: ب $\quad$ ب^{٢} −٣ب +٢ = ٠

(ب−٢)(ب−١) = ٠ $\quad$ ومنها: ب= ٢ ، ب= ١

السؤال الثالث:

$\lim_{ن \to ٣}$ (ل ن +٢) =٥ $\quad$ ٣ل + ٢ = ٥

∴ ل = ١

السؤال الرابع:

$$\text{نهـــا}_{س\to ٢} \left(ق^{٢}(س) + ٢ق(س)\, هـ(س) + هـ^{٢}(س)\right)$$

$$= \left(\text{نهـــا}_{س\to ٢} \left(ق(س) + هـ(س)\right)\right)^{٢} = ١٦$$

السؤال الخامس:

$$\text{نهـــا}_{س\to -١} \frac{س^{٢} - ٣س}{س+١} = -١$$

$$\frac{س(س-٣)}{س+١} = -١ \qquad -١-٣ = ٠$$

$$\therefore ٣ = -١$$

السؤال السادس:

$$ق(١) = \text{نهـــا}_{س\to ١} ق(س)$$

$$٥ - ل = ل + ٣ \qquad \therefore ل = ١$$

السؤال السابع:

$$\text{نهـــا}_{س\to م^{+}} ق(س) = \text{نهـــا}_{س\to م^{-}} ق(س)$$

$$٢م - ٥ = م^{٢} - ٤٠$$

$$م^{٢} - ٢م - ٣٥ = ٠$$

$$(م-٧)(م+٥) = ٠$$

$$م = ٧ ، م = -٥$$

السؤال الثامن:

$\lim_{س \to ٢}$ (هـ (س) − ن(س)) = ١ ⟵ ك − ل = ١ "١"

$\lim_{س \to ٢}$ (ن^{٢} (س) − هـ(س)) = ١٣ ⟵ ل^{٢} + ك = ١٣ "٢"

بحل المعادلتين: (١)،(٢) نحصل على: ل= ٣ ، ك = ٤ أو ل= −٤، ك = −٣

ك = ٤ فإن: $\lim_{س \to ٢}$ (٥هـ (س) + س) = ٥×٤ + ٢ = ٢٢

ك = −٣ فإن: $\lim_{س \to ٢}$ (٥هـ (س) + س) = ٥×−٣ + ٢ = −١٣

السؤال التاسع:

$\lim_{س \to -١}$ ن(س) = ٣

٥ − أ = ٣ ∴ أ = ٢

$\lim_{س \to +١}$ ن(س) = ٣

٤ + ب = ٣ ∴ ب = −١

السؤال العاشر:

$\lim_{س \to ٧}$ ٢ن(س) = ٦ ∴ $\lim_{س \to ٧}$ ن(س) = ٣

ن(س) + هـ (س) = ٣ ن(س)

هـ (س) = ٢ن(س)

هـ (٧) = $\lim_{س \to ٧}$ هـ(س) = ٢ $\lim_{س \to ٧}$ ن(س) = ٦

مصفوفة المفاهيم التتابعية

الصف/المحور	الأعداد والعمليات عليها	الهندسة والقياس	الإحصاء والاحتمال	الجبر
العاشر	قيمة لوغارتيم لعدد معطى. قيمة عدد بمعرفة الاس والأساس.	تكافؤ الأشكال الهندسية. إنشاءات هندسية. رسم الاقترانات.	الارتباط والانحدار. مبدأ العد والتباديل والتوافيق.	حل معادلة لوغارتيمية وأسية. المجال والمدى للاقتران وتطبيقات عليها.
الحادي عشر	المتتالية الحسابية والمتتالية الهندسية وأوساطهما الهندسية		طرق البحث والعينات. المتغير العشوائي التجارب العشوائية ذات الحدين.	المعادلات والمتباينات. النهايات والاتصال عند نقطة.
الثاني عشر	المصفوفات المتسلسلة الحسابية والمتسلسلة الهندسية ومجموعهما.		الإحصاء: العلامة المعيارية والتوزيع الطبيعي المعياري وتطبيقاته.	حل معادلات تشمل القيمة المطلقة. حل معادلات أسية ولوغاريتمية. التفاضل والتكامل

تحليل المحتوى للفصل الأول

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الأولى (المعادلات والمتباينات)	حل معادلة خطية بمتغير واحد	• أنْ يتعرّف الطالب إلى مفهوم المعادلة الخطيّة بمتغير واحد.	٢	• أن يحلّ الطالب معادلة خطيّة بمتغير واحد جبرياً.	٦	• أن يوظّف الطالب حلّ معادلة خطية بمتغير واحد في حلّ مشكلات حياتية (غير روتينية).	٢
		• أن يميّز الطالب المعادلة الخطيّة بمتغير واحد من بين مجموعة معادلات معطاة.	٢	• أن يحلّ الطالب مسائل كلامية باستخدام حلّ معادلة خطية بمتغير واحد.	٣	• أن يحلّ الطالب ألغازاً باستخدام حل معادلة خطية بمتغير واحد.	٢
	حل نظام من معادلتين خطيتين بمتغيرين	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم نظام المعادلات الخطية.	١	• أن يجعل الطالب أحد المتغيرين في إحدى المعادلتين موضوع القانون.	٣	• أن يوظف الطالب طرق حلّ نظام من معادلتين خطيّتين بمتغيرين في حل مشكلات حياتية.	١
				• أن يحلّ الطالب نظاماً من معادلتين خطيتين بمتغيرين بطريقة التعويض.	٥		
				• أن يحلّ الطالب نظاماً من معادلتين خطيتين بمتغيرين بطريقة الحذف.	٤		
				• أن يتحقّق الطالب من صحة حل نظام من معادلتين خطيتين.	٥		
				• أن يحدّد الطالب النقاط التي تنتمي إلى مجموعة حل معادلة خطية بمتغيرين من مجموعة نقاط معطاة.	١		

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الأولى (المعادلات والمتباينات)	حل نظام من معادلتين خطيتين بمتغيرين باستخدام الرسم البياني	• أن يتعرف الطالب إلى مفهوم المعادلة الخطية بمتغيرين. • أن يذكر الطالب حالات المستقيمات في المستوى (توازي، تقاطع	١ ١	• أن يحلّ الطالب نظاماً من معادلتين خطيتين بمتغيّرين بيانيّاً.	٨	• أن يقترح الطالب حلولاً لمشكلات حياتية باستخدام حل نظام من معادلتين خطيّتين بمتغيرين بيانيّاً.	١
		• أن يتعرّف الطالب إلى حالات: (التقاطع ، التوازي، التطابق) في حل أنظمة المعادلات الخطية بيانياً.	١	• أن يرسم الطالب مستقيماً في المستوى بعلومية معادلته.	١		
	حل نظام من معادلتين: إحداهما خطية، والأخرى تربيعية.	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم حل نظام من معادلتين، إحداهما خطيّة والأخرى تربيعيّة.	١	• أن يحلّ الطالب نظاماً من معادلتين، إحداهما خطية والأخرى تربيعية.	٥	• أن يوضّح الطالب حلاً لمشكلة حياتية باستخدام حل نظام من معادلتين، إحداهما خطية والأخرى تربيعية.	١
				• أن يتحقّق الطالب من صحة حل نظام من معادلتين إحداهما خطية والأخرى تربيعية.	٣		
	حل نظام من متباينتين خطيتين بمتغيرين بيانياً.	• أن يتعرف الطالب إلى مفهوم مجموعة حلّ متباينة من الدرجة الأولى في متغيرين.	١	• أن يحدد الطالب النقاط التي تنتمي إلى مجموعة حل متباينة من مجموعة نقاط معطاة.	٥	• أن يستخدم الطالب حل متباينة من متغيرين بيانياً في حل مشكلات حياتية.	٢
		• أنْ يتعرّف الطالب إلى مفهوم حل نظام من متباينتين خطيتين بمتغيرين بيانياً.	١	• أن يمثّل الطالب مجموعة حل متباينة خطية بمتغيرين بيانياً.	٥	• أن يحل الطالب نظاماً مكوّناً من ثلاث متباينات فاكثر بيانياً.	٤
				• أن يمثل الطالب مجموعة حل لنظام من متباينتين خطيّتين بمتغيرين بيانياً.	٥		

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الأولى (المعادلات والمتباينات)	البرمجة الخطية	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم النقاط الطرفية.	١	• أن يحدّد الطالب النقاط الطرفية للرسم البياني.	١	• أن يكتب الطالب نظاماً من المتباينات يمثل منطقة حل في شكلٍ معطى.	١
		• ان يتعرّف الطالب إلى مفهوم البرمجة الخطية.	١	• أن يجد الطالب القيمة العظمى أو الصغرى لاقتران هدف معلوم.	٤	• أن يحل الطالب مشكلات حياتية باستخدام البرمجة الخطية.	
		• أن يتعرّف الطالب إلى خطوات حل مسائل باستخدام البرمجة الخطية.	١				
	فكرة ريادية					• أن يُعد الطالب مشروعاً لحل مشكلة انقطاع الكهرباء بأقل التكاليف، في ضوء دراسته وحدة المعادلات والمتباينات.	١
المجموع			١٤		٦٤		١٥

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الثانية "الإحصاء والاحتمالات"	البحث العلمي	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم البحث العلمي.	١	• أن يذكر الطالب أمثلة لمشكلات حياتيّة تحتاج إلى بحث علمي.	١	• أن يوظّف الطالب خطوات البحث العلمي في دراسة مشكلة أو ظاهرة محددة.	٣
		• أن يتعرّف الطالب إلى الأدوات المستخدمة في جمع البيانات.	٢				
		• أن يُعدد الطالب خطوات البحث العلمي.	١				
	العينات الإحصائية.	• أن يتعرّف الطالب إلى أساليب جمع البيانات المستخدمة عند دراسة ظاهرة أو مشكلة محددة.	١	• أن يُبرّر الطالب سبب اختيار الأسلوب المستخدم في جمع بيانات دراسة محددة.	١	• أن يقترح الطالب أمثلة لعينات غير الاحتمالية.	٣
		• أن يذكر الطالب أسباب اختيار أسلوب العينة المستخدمة عند دراسة ظاهرة، أو مشكلة محددة.	١	• أن يقترح نوع العينة المناسبة لجمع بيانات دراسة محددة.	٤	• أن يقارن الطالب بين عينتين معلومّتين.	١
		• أن يذكر الطالب أنواع العينات.	١	• أن يوضّح الطالب خطوات اختيار عينة مناسبة لجمع بيانات دراسة محددة.	١١		
		• أن يتعرّف الطالب إلى الأدوات المستخدمة في جمع البيانات.	١	• أن يجد الطالب حجم عينة لدراسة محددة.	٣		
		• أن يتعرّف الطالب إلى أنواع العينات الاحتماليّة.	٢				
		• أن يتعرّف الطالب إلى أنواع العينات غير الاحتماليّة.	٢				

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الثانية "الإحصاء والاحتمالات"	المتغير العشوائي	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم التجربة العشوائية.	٢	• أن يجد الطالب قيم المتغير العشوائي المنفصل في تجربة عشوائية مُعطاة.	٦	• أن يوظّف الطالب المتغيّر العشوائي والتوزيع الاحتمالي في حلّ مشكلات حياتية.	٢
		• أن يُصنّف الطالب تجارب مُعطاة إلى تجارب عشوائية أو غير عشوائية.	١	• أن يُميّز الطالب التوزيع الاحتمالي من بين توزيعات عدة معطاة.	٣		
		• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم المتغير العشوائي المنفصل.	٢	• أن يوظّف الطالب مفهوم التوزيع الاحتمالي في حلّ مسائل.	٤		
		• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم التوزيع الاحتمالي.	١				
	توقع المتغير العشوائي المنفصل	• أن يتذكّر الطالب مفهومي الوسط الحسابي والتوزيع الاحتمالي.	١	• أن يجد الطالب توقُّع متغيرٍ عشوائيّ منفصل في تجربة احتمالية.	٧	• أن يُبرّر الطالب رأيه حول مشكلةٍ ما باستخدام التوقّع لمتغير عشوائي منفصل.	١
		• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم توقُّع المتغير العشوائي المنفصل.	١				
		• أن يتعرّف الطالب إلى الخاصيّة المُرتبطة بتوقّع المتغير العشوائي.	١	• أن يستخدم الطالب الخاصية المُرتبطة بتوقّع المتغير العشوائي المنفصل في حلّ مسائل.	٥		
	التجارب العشوائية ذات الحدين	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم التجارب العشوائية ذات الحدين.	١	• أن يجد الطالب احتمال حدوث حادث محدد في تجربة ذات حدين.	٨	• أن يوظّف الطالب التجارب العشوائية ذات الحدين في حلّ مشكلات حياتية.	٢
		• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم توقّع المتغير العشوائي لتجربة ذات الحدين.	١	• أن يجد الطالب توقع حدوث حادث معين في تجربة ذات حدين.	٦		
	فكرة ريادية					• أن يُعدَّ الطالب مشروعاً حول "ظاهرة إتلاف الممتلكات العامة في المدرسة"، واعادة تدويرها.	١
المجموع			٢٣		٥٩		١٣

تحليل محتوى الفصل الثاني

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الثالثة "المتتاليات"	المتتاليات	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم المتتالية.	٣	• أن يجد الطالب المجال والمدى لمتتالية معلومة.	٢	• أن يوظّف الطالب المتتالية الحسابية في حلّ مشكلات حياتية.	١
		• أن يُصنّف الطالب متتاليات معطاة إلى منتهية أو غير منتهية.	١	• أن يكتب الطالب حدود متتالية عددية بمعلوميّة حدّها العام (الحد النوني).	٤		
				• أن يُكمل الطالب متتالية معلوم منها ثلاثة حدود متتالية على الأقل.	٥		
				• أن يمثّل الطالب بيانيّاً متتالية معلومة.	٣		
				• أن يجد الطالب الحد العام لمتتالية معلوم منها ثلاثة حدود متتالية على الأقل.	٧		
	المتتالية الحسابية	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم المتتالية الحسابيّة.	٢	• أن يميّز الطالب المتتاليات الحسابيّة من بين مجموعة متتاليات معطاة.	٦	• أن يجد الطالب حدود متتالية حسابيّة باستخدام حلّ أنظمة المعادلات.	٦
		• أن يتعرّف الطالب إلى الحد العام للمتتالية الحسابيّة.	١	• أن يجد الطالب الحد الأول والأساس لمتتالية حسابية معلومة.	٤	• أن يربط الطالب حلّ مشكلة حياتيّة بالمتتالية الحسابية.	١
		• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم الأوساط الحسابيّة.	١	• أن يجد الطالب الحد العام لمتتالية حسابيّة معطاة.	١		

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الثالثة "المتتاليات"	المتتالية الحسابية			• أن يجد الطالب رتبة حد في متتالية حسابيّة معطاة.	١		
				• أن يُدخل الطالب أوساطاً حسابيّة بين عددين.	٥		
	المتتالية الهندسية	• أن يتذكر الطالب مفهومي: المتتالية، النسبة.	١	• أن يُميّز الطالب المتتاليات الهندسيّة من بين مجموعة متتاليات معطاة.	٨	• أن يجد الطالب حدود متتالية هندسية باستخدام حل أنظمة المعادلات.	٥
		• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم المتتالية الهندسيّة.	٢				
		• أن يتعرّف الطالب إلى الحد العام للمتتالية الهندسيّة	١	• أن يجد الطالب الحد الأول والأساس لمتتالية هندسيّة معلومة.	٦	• أن يستخدم الطالب حل المعادلات في إيجاد رتبة حدّ معين.	١
		• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم الأوساط الهندسيّة.	١	• أن يجد الطالب الحد العام لمتتالية هندسيّة معطاة.		• أن يوظف الطالب المتتالية الهندسية في حلّ مشكلات حياتية.	٣
				• أن يُدخل الطالب أوساطاً هندسيّة بين عددين.	٥		
	فكرة ريادية					• أن يُعَّد الطالب مشروعاً عن العمل التطوعي، في ضَوْء دراسته المتتاليات.	١
المجموع			١٣		٥٧		١٨

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الرابعة "النهايات والاتصال"	نهاية الاقتران	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم نهاية الاقتران عند نقطة.	٢	• أن يجد الطالب نهاية الاقتران عند نقطة من الرسم.	١٢	• أن يعطي الطالب أمثلة حياتية لنهاية الاقتران عند نقطة.	١
				• أن يجد الطالب نهاية إقتران معلوم عند نقطة باستخدام الجدول.	٥		
	قوانين النهايات	• أن يتعرّف الطالب إلى قوانين النهايات.	٣	• أن يجد الطالب نهاية اقتران كثير حدود باستخدام قوانين النهايات.	٢٦	• أن يحلّ الطالب مسائل غير روتينية على إيجاد نهاية اقتران عند نقطة.	١
		• أن يتعرّف الطالب إلى الصورة غير المعينة (صفر ÷ صفر).	١	• أن يجد الطالب نهاية اقتران نسبي باستخدام قوانين النهايات.	٧		
				• أن يوظف الطالب التحليل إلى العوامل في إيجاد نهاية اقتران عند نقطة.	٩		
				• أن يجد الطالب قيمة مجهول في اقتران معلوم نهايته عند نقطة.	٤		
	نهاية اقتران متعدد القاعدة	أن يتعرّف الطالب إلى نهاية اقتران متعدد القاعدة عند نقطة.	٢	أن يجد الطالب نهاية اقتران متعدد القاعدة عند نقطة .	٥	أن يجد الطالب قيمة مجهول في اقتران متعدد القاعدة معلومة نهايته عند نقطة.	١

الوحدة	الدرس	مستويات الأهداف					
		معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	الاستدلال	تكرار
الرابعة "النهايات والاتصال"	الاتصال	• أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم اتّصال الاقتران عند نقطة.	٥	• أن يبحث الطالب في اتصال اقترانات معطاة بيانياً عند نقاط محددة.	٨	• أن يجد الطالب قيمة ثابت أ مثلاً بمعلوميّة اتصال الاقتران عند نقطة معطاة.	١
				• أن يوظّف الطالب قوانين الاتصال لبحث اتّصال اقتران مُعطى عند نقطة معينة.	٥		
				• أن يبحث الطالب في اتّصال اقتران متعدد القاعدة عند نقطة معينة.	٤		
	فكرة رياضية					• أن يُعدّ الطالب مشروعاً حول الخرائط الجويّة في ضَوْء دراسته وحدة النهايات والاتّصال.	١
المجموع			١٣		٨٥		٥

جدول المواصفات الفصل الأول

مصفوفة الأهداف

الوحدة	معرفة	تطبيق	استدلال	المجموع
الاولى	١٤	٦٤	١٥	٩٣
الثانية	٢٣	٥٩	١٣	٩٥
المجموع	٣٧	١٢٣	٢٨	١٨٨

عدد الأسئلة = ٢٠ سؤالاً لكل فصل

مصفوفة عدد الأسئلة

الوحدة	معرفة	تطبيق	استدلال	المجموع
الاولى	١	٧	٢	١٠
الثانية	٢	٧	١	١٠
المجموع	٣	١٤	٣	٢٠

جدول المواصفات الفصل الثاني

مصفوفة الأهداف

الوحدة	معرفة	تطبيق	استدلال	المجموع
الاولى	١٣	٥٧	١٨	٨٨
الثانية	١٣	٨٥	٥	١٠٣
المجموع	٢٦	١٤٢	٢٣	١٩١

عدد الأسئلة = ٢٠ سؤالاً لكل فصل

مصفوفة عدد الأسئلة

الوحدة	معرفة	تطبيق	استدلال	المجموع
الاولى	١	٦	٢	٩
الثانية	١	٩	١	١١
المجموع	٢	١٥	٣	٢٠

نماذج الامتحانات

نموذج امتحان نهاية الفصل الأول"١"

السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

١. أيّ المعادلات الآتية تمثل معادلة خطية بمتغير واحد؟

أ) س = ٣ ص + ٥ ب) $س^{٢}$ − ٣ = ٠ جـ) ٣ س + ١ = ٠ د) $\frac{١}{س}$ = ٧

٢. ما مجموعة حل المعادلة ٢ س + ٧ = ١٧ ؟

أ) { − ٥} ب) { ٥ } جـ) {-١٠} د) {١٠}

٣. أيُ النقاط الآتية تمثل حلاً للنظام: $س^{٢}$ + $ص^{٢}$ = ٥ ، س − ص = ١ ؟

أ) (-١، -٢) ب) (-١، ٢) جـ) (-٢، -١) د) (١، ٢)

٤. إذا كان ثمن كتاب ٣ أضعاف ثمن قلم مضافاً إليه ٥ ، فإذا كان ثمن القلم ديناراً واحداً ، ما ثمن الكتاب الواحد؟

أ) ٣ دنانير. ب) ٥ دنانير. جـ) ٨ دنانير. د) دينار واحد.

٥. إذا كانت النقطة (٠، ٤) هي احدى النقاط المتطرفة في مجموعة حل نظام من المتباينات، فما قيمة اقتران الهدف ٢س − ٦ص عند هذه النقطة ؟

أ) -٢٤ ب) ٢٤ جـ) -٨ د) ٨

٦. ما الأداة التي تُعدّ أداة من أدوات البحث العلمي؟

أ) المقابلة. ب) الاستبانة. جـ) الملاحظة. د) جميع ما ذكر.

٧. ما العينة التي يتعمد الباحث اختيارها على أساس أنها تحقق غرض الدراسة ؟

أ) المنتظمة. ب) القصدية. جـ) كرة الثلج. د) العرضية.

٨. أيُ التوزيعات الآتية يعدّ توزيعاً احتمالياً؟

أ) {(١، ٠,٣)،(٢، ٠,٥)،(٣، ٠,٤)} ب) {(٢، ٠,٤)،(٤، ٠,٣)،(٦، ٠,٢)}

جـ) {(١، -٠,٣)،(٤، ٠,٧)،(٩، ٠,٢)،(١٦، ٠,٤)} د) {(-١، ٠,٢)،(٢، ٠,٣)،(٥، ٠,٤)،(٧، ٠,١)}

٩. إذا كان ت(س) = ٥ ، فما قيمة: ت (س − ٢) ؟

أ) ٣ ب) -٣ جـ) ٥ د) ٢

١٠. في تجربة ذات حدين إذا كانت ن = ٤، أ = ٠,٥، فما قيمة قيمة: ل(س ≥ ١) ؟

أ) $\frac{١}{١٦}$ ب) $\frac{٥}{١٦}$ جـ) $\frac{١}{١٦}$ د) $\frac{١}{٢}$

السؤال الثاني:

أ) أحلّ النظام الآتي باستخدام طريقة الحذف:

ص + ٢س = ٣

٦ − س = ٢ص

.....

.....

.....

ب) مستطيل مجموع بعديه ٧سم، فإذا كان طول قطره ٥ سم، أجد بعديّ هذا المستطيل.

.....

.....

.....

السؤال الثالث:

أ) أمثل بيانياً مجموعة الحل للنظام الآتي:

س – ٣ ص ≥ ٣

س – ص ≤ ٥

س ≥ ٢

.....

.....

.....

.....

ب) مصنع يعمل فيه ٤٠ موظفاً، منهم ٥ مهندسين، ٢٠ عاملاً، ١٥ فنيّاً، يُراد اختيار عينة طبقية مكوّنة من ٨ موظفين. كم عدد كلّ من المهندسين، والعمال، والفنيين في هذه العينة؟

.....

.....

.....

.....

السؤال الرابع:

أ) صندوق يحوي ٦ بطاقات مرقمة بالأرقام الآتية: ١، ٢، ٢، ٤، ٤، ٤، سُحبت بطاقة من الصندوق عشوائياً، وعُرّف المتغير العشوائي س بأنه العدد الظاهر على البطاقة مطروحاً منه العدد ٢، أجد ت (س).

.....

.....

.....

ب) إذا كان س متغيراً عشوائياً منفصلاً، يأخذ القيم : صفر ، ١ ، ٢، ٣ ، وكان ل(س) = $\frac{\text{ك س}^{٢}}{٢}$ ، أجد قيمة الثابت (ك)، ثم وأكتب جدول التوزيع الاحتمالي للمتغير س.

.....

.....

.....

السؤال الخامس:

أ) في تجربة إلقاء حجريّ نرد منتظمين ٥ مرات، ما احتمال ظهور عددين متساويين في ٣ مرات فقط؟

.....

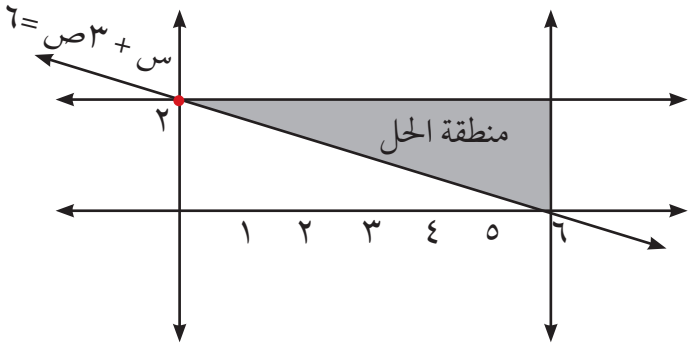
.....

.....

.....

السؤال السادس:

أكتبُ نظام المتباينات الذي يمثل منطقة الحل في الشكل الآتي:



.....

.....

.....

.....

انتهت الاسئلة

نموذج امتحان نهاية الفصل الأول"٢"

السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة في ما يأتي:

١. أي المعادلات الآتية تعدّ معادلة تربيعية بمتغيرين؟

أ) $ص^{٢} = ص - ١$ ب) $س^{٢} + ص^{٢} = ٥$ جـ) $ص = ٣س - ٢$ د) $س - ١ = ٥$

٢. أي العينات الآتية عينة غير احتمالية؟

أ) عينة عشوائية منتظمه. ب) عينة طبقية . جـ) عينة عنقودية. د) عينة الصدفة.

٣. أي التجارب الآتية تعدّ تجربة غير عشوائية؟

أ) فحص فصيلة الدم لشخص ما.

ب) اختيار كرة من صندوق يحتوي سبع كرات متماثلة ثلاث منها حمراء، وأربع بيضاء.

جـ) رمي حجر نرد منتظم ست مرات وملاحظة الوجه الظاهر.

د) تفاعل ذرتيّ هيدروجين مع ذرة أكسجين.

٤. إذا كانت ص متغيراً عشوائياً منفصلاً، س متغيراً عشوائياً آخر، بحيث أنّ ص = ٢س - ١٥،وكان ت(ص) = ٦٠، ت(س) = ٢٥، فما قيمة؟

أ) ٥ ب) -٥ جـ) ٣ د) -٣

٥. أجد مجموعة حل المعادلة (٢-٣س) = ٥:

أ) {-٣} ب) {٣} جـ) {-١} د) {١}

٦. أي النقاط الآتية تنتمي إلى مجموعة حل المعادلة: (٢ص - ٣س = -٢) ؟

أ) (١، ١) ب) (-١، ١) جـ) (-٢، ٢) د) (٢، ٢)

٧. إذا كانت ٤ س - ٨ ص = ١٢ ، اجعل س موضوع القانون في المعادلة:

أ) س = ١٢ + ٨ ص ب) س = ٨ ص - ٦ جـ) س = ٣ + ٢ ص د) س = ٣ - ٢ ص

٨. في تجربة اختيار عينة عشوائية منتظمة حجمها ٥٠ شخصاً من مجتمع حجمه ٦٠٠شخص، أجد قيمة المسافة الثابتة:

أ) ١٠ ب) ١٢ جـ) ٤٠ د) ٥٠

٩. ٩) إذا كان التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي س هو {(٠، ٠,٣)،(٢، ٠,١)،(٤، ٠,٤)، (٦، ٠,٢)}،أجد ت(س):

أ) ٣,٣ ب) ٣ جـ) ٠,٤٨ د) ٢,٨

١٠. في تجربة عشوائية ذات حدين إذا كان ن = ٤، أ = ٠,١، س = ٣، فما قيمة: ل(س)؟

أ) ٠,٠٠٣٦ ب) ٠,٢٩١٦ جـ) ٠,٠٧٢٩ د) ٠,٠١٠٨

السؤال الثاني:

أ) أحل نظام المعادلات الآتية باستخدام طريقة الحذف :-

س - ٢ص = -٤، ٣ س + ص = ٩

.....

.....

.....

ب) يُراد اختيارعينة عشوائية منتظمة حجمها ٣٠٠ شخصاً من مجتمع حجمه ٦٠٠٠ شخص، فإذا كان رقم العنصر الأول من العينة هو ١٢ ، أحسبُ رقم كلٍّ من: العنصر الثاني، العنصر الثالث، العنصر الأخير.

.....

.....

.....

السؤال الثالث:

أ) أحل نظام المعادلات الآتي:

س − ص = ١ ، $س^{٢}$ + ٢ص = ٦

.....

.....

.....

.....

ب) إذا كان احتمال نجاح طالب في امتحان الإنجاز ٠,٧ من بين ٥ طلاب، أجد احتمال نجاح ٣ طلاب فقط.

.....

.....

.....

.....

السؤال الرابع:

أ) أجد القيمة العظمى لاقتران الهدف ٤س + ٥ص ، للنظام الآتي:

س+ ص ≤ ٥

س+٣ص ≤ ٩

س ≤ ٠

ص ≤ ٠

.....

.....

.....

ب) يمثل الجدول الآتي توزيعاً احتماليّاً للمتغير العشوائي س، فإذا كانت ب = ٢أ ، أحسبُ قيمة كلٍّ من: أ، ب، جـ حيث أنّ: ت(س) = ٥.

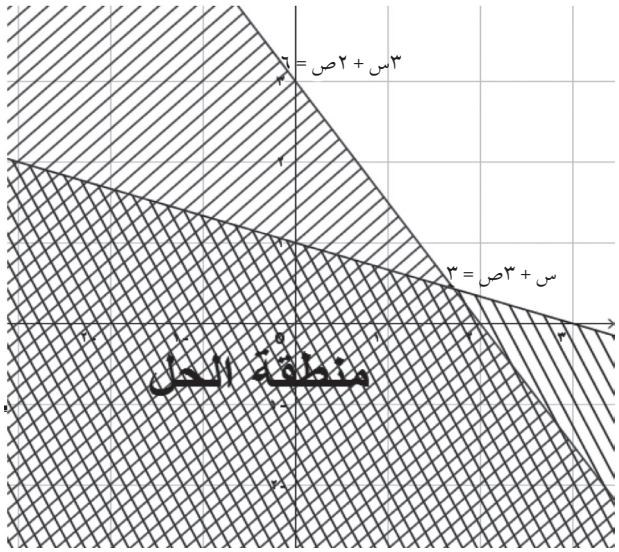
س	٤	٨	جـ	١٦
ل(س)	٠,٢	ب	٠,٥	أ

.....

.....

السؤال الخامس:

أكتبُ نظام المتباينات الذي يمثل منطقة الحل في الشكل الآتي:



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

السؤال السادس:

أراد باحث دراسة الأسباب الكامنة لقلق الطلبة من الرياضيات ودراستها، وتدنّي مستوى تحصيلهم فيها، أساعد الباحث في:

١. تحديد مشكلة الدراسة .

٢. كتابة فرضيات الدراسة.

٣. تحديد أداة /أدوات البيانات لهذه الدراسة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

انتهت الاسئلة

نموذج امتحان نهاية الفصل الثاني "١"

السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

١. أي المتتاليات الآتية متتالية حسابية؟

أ) -٥، -٥,١، ٠، ...
ب) $\frac{١}{٢}$ ، $\frac{١}{٣}$ ، $\frac{١}{٤}$ ، ...
جـ) ٧ ، $\frac{١}{٢}$ ٤ ، ٢ ، .....
د) ٣٥ ، ٥٢ ، ٩٤ ، .....

٢. ما قيمة أساس المتتالية التي حدها العام: $ع_ن = ٣ - ٣ن$ ؟

أ) -٣
ب) -٢
جـ) ٢
د) ٣

٣. ما قيمة س الموجبة في المتتالية الهندسية: $\frac{١}{٣}$ ، س ، $\frac{١}{١٢}$؟

أ) ٦
ب) $\frac{١}{٦}$
جـ) $\frac{١٥}{٢}$
د) ١٥

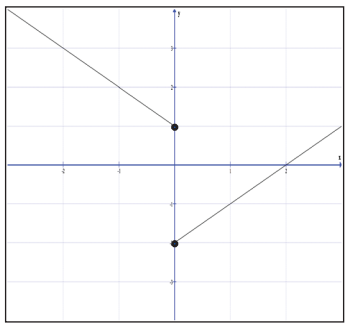
٤. ما عدد حدود المتتالية الحسابية: ٢ ، ٩ ، ١٦ ، ... ، ٣٥٢ ؟

أ) ٣٥٢
ب) ٥١
جـ) ٥٠
د) ٤٩

٥. ما الحد السادس للمتتالية: ٤، -١، $\frac{١}{٤}$.

أ) $\frac{-١}{٢٥٦}$
ب) $\frac{١}{٢٥٦}$
جـ) $\frac{١}{٥١٢}$
د) $\frac{-١}{٥١٢}$

٦. اعتماداً على الشكل المجاور، ما قيمة: $\lim_{س \to ٠}$ ق(س)؟



أ) -٢
ب) -١
جـ) ١
د) غير موجودة.

٧. ما قيمة $\lim_{س \to ١} \frac{س - س^{٢}}{س - ٢}$:

أ) -١
ب) ٠
جـ) ١
د) غير موجودة

٨. إذا كانت $\lim_{س \to ٢} \frac{أ س^{٢} - ٤}{س - ٢}$ = ٦ ، فما قيمة الثابت أ ؟

أ) - ١,٥
ب) ١,٥
جـ) ٠
د) $\frac{٢}{٣}$

٩. إذا كانت $\lim_{س \to ٢}$ (٣ق(س) + ٥س) = ٢٢ ، فما قيمة: $\lim_{س \to ٢}$ ق^{٢}(س) ؟

أ) ٤
ب) ٢
جـ) ١٦
د) $\frac{١}{١٦}$

١٠. ما قيمة الثابت أ التي تجعل $\lim_{س \to ١}$ ق(س) موجودة، حيث: ق(س) = $\begin{cases} س^{٢} + أ ، & س \leq ١ \\ ٥س ، & س > ١ \end{cases}$ ؟

أ) ٤ ب) -٤ جـ) ١ د) -١

السؤال الثاني:

أ) أجد المتتالية الحسابية التي حدها الثامن ينقص عن حدها الثالث بمقدار ٢٠ ،ومجموع حديّها الثالث والثامن ٤٠.

ب) إذا كانت س، ٣، ص تكون متتالية هندسية، س، ٤، ص -٢ تكون متتالية حسابية. أجد قيمة كلّ من: س، ص.

السؤال الثالث:

أ) في النمو المبكر للأجنة تنقسم الخلية البشرية إلى خليتين، وكل واحدة منهما تنقسم إلى خليتين وهكذا، أكتبُ القاعدة التي تعبّر عن عدد الخلايا بعد انقساماتٍ عددها ن.

ب) صُنع تمثال يزن ١٠٠٠ كغم من الثلج، وبدأ في الذوبان حيث يفقد $\frac{١}{٥}$ وزنه في كل ساعة ، ما كتلة الثلج المتبقي بالكيلو غرام بعد أربع ساعات من بدء الذوبان؟

السؤال الرابع:

أ) أحسبُ النهايات الآتية :

١. $\lim_{س \to ٢} \frac{٢س^{٣} - ١٦}{س - ٢}$ ، س ≠ ٢

.....

.....

.....

.....

٢- $\lim_{س \to ٣} \left(\frac{س}{س^{٢} - ٣س} - \frac{٣}{س^{٢} - ٣س} \right)$ ، س ≠ ٠، ٣

.....

.....

.....

.....

ب) إذا كان $و(س) = \begin{cases} \frac{س - ٩}{\sqrt{س} - ٣} ، & س > ٩ \\ ٣س - ٢١ ، & س \geq ٩ \end{cases}$ ، ابحث في اتصال الإقتران و(س) عند س = ٩

.....

.....

.....

.....

السؤال الخامس:

تحمل إحدى السيارات (٥٠) طرد إعانة اجتماعية للأسر المحتاجة في عدد من القرى الفلسطينية، وعند مرورها بالقرية الأولى قدمت لها ٣ طرود، وللقرية الثانية ٥ طرود، وللقرية الثالثة ٧ طرود ... وهكذا. أجد:

١) عدد القرى التي سوف تتسلم طرود المساعدة.

.....

.....

٢) عدد الطرود التي سوف يتم ارجاعها.

السؤال السادس:

اذا كان $و(س) = \begin{cases} س^{٢} + أس & ، \quad س < ٢ \\ ٨ & ، \quad س = ٢ \\ ب س + ٢ & ، \quad س > ٢ \end{cases}$ ، متصل عند س = ٢ ، أجد قيمة كلاً من أ ، ب؟

انتهت الاسئلة

نموذج امتحان نهاية الفصل الثاني"٢"

السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

١. أي المتتاليات الآتية تعدّ متتالية غيرمنتهية ؟

أ) -٢، -٤، -٨، ...، -٣٢

ب) $ح_ن = ٢ن - ١$ ، $ن \in \{١،٢،٣،٤\}$

جـ) $ح_ن = ٤ن + ٦$ ، $ن \in ط^*$

د) كيس فيه ٤٢كرة قام احمد بسحبها حسب المتتالية التالي ٢، ٤، ٦، ..

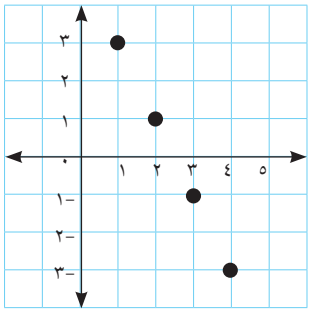
٢. ما الحد الخامس في المتتالية الآتية: $\frac{-١}{٤}$ ، ١ ، -٤ ، ..... ، .....؟

أ) -٦٤ ب) -١٦ جـ) -٨ د) ٦٤

٣. بدأ احمد العمل في مؤسسة براتب قدره ٥٠٠ دينار شرط أن يحصل على زيادة شهرية قدرها ٥٠ ديناراً لمدة سنة، ثم بعد ذلك زيادة سنوية قدرها ١٠٠ دينار، فما الحد العام للمتتالية التي تُمثل راتبه في السنة الأولى؟

أ) $ح_ن = ٥٠ ن$ ب) $ح_ن = ٥٥٠ + ٥٠ ن$ جـ) $ح_ن = ٥٠٠ + ٥٠ ن$ د) $ح_ن = ٤٥٠ + ٥٠ ن$

٤. ما نوع المتتالية في الشكل المجاور؟



أ) هندسية لأن الفرق بين كل حد وسابقه لا يساوي مقداراً ثابتاً.

ب) حسابية لأن حدها الأول١ واساسها١

جـ) حسابية لأن حدها الأول٣ وأساسها-٢ .

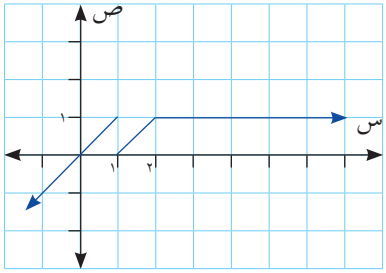
د) حسابية لأن حدها الأول٣ واساسها١

٥. ما الحد الخامس من المتتالية الهندسية التي حدها الأول ٤ وأساسها $\frac{-١}{٢}$ ؟

أ) ١ ب) $\frac{١}{٤}$ جـ) $\frac{-١}{٤}$ د) $\frac{-١}{٢}$

٦. الشكل المجاور يمثل منحنى الاقتران ص = و(س)

ما قيمة: $\lim_{س \to ١}$ و(س) ؟



أ) ١ ب) ٢

جـ) ٣ د) غير موجودة

٧. ما قيمة: $\lim_{س \to ١} \frac{س^٢ - س}{٢س^٢ + ٥س + ٧}$ ؟

أ) ١ ب) ٠ جـ) $\frac{١}{٩}$ د) غير موجودة

٨. إذا كان $\lim_{س \to ٢}$ ق(س) = -٣، فما قيمة $\lim_{س \to ٢}$ (٣ ق(س)+ س): ؟

أ) -٩ ب) -٧ جـ) -١١ د) ٧

٩. إذا كان $\lim_{س \to -٢}$ ٩س^{٢} – ب =٠ ، فما قيمة ب؟

أ) ٣٦ ب)٦ جـ) -٦ د) {٦، -٦}

١٠. اذا كان ق(س) = ٤ ، فما قيمة: $\lim_{س \to ٢}$ ق(س)؟

أ) ٢ ب) ٤ جـ) ٨ د) ٦

السؤال الثاني:

أ) أكتبُ الحدود الخمسة الأولى من المتتالية التي حدها العام $ع_{ن} = \frac{ن + ١}{ن^{٢} - ١}$.

ب) أجد قيمة **ك** التي تجعل ٢ك–١، ك+٢، ٤ك متتالية حسابية.

السؤال الثالث:

إذا كان ق(س) = $\begin{cases} ٣س^{٢} - ١ ، & س \leq ١ \\ ٢ - س ، & س > ١ \end{cases}$ ، أجد قيمة:

أ) $\lim_{س \to ٢}$ ق(س)

ب) $\lim_{س \to ١}$ ق(س)

السؤال الرابع:

أ) أجد قيمة النهايات الآتية :

١- $\lim_{س \to -١}$ (س^{٢} - ٢س +٣)

٢- $\lim_{س \to -١} \frac{س^{٢} - ٢س - ٣}{س + ١}$

ب) أُدخلُ **٣** أوساط هندسية بين العددين ٣ ، ٢٤٣: .

السؤال الخامس:

أ) إذا كان ق(س) = $\begin{cases} س^{٢} + ١ ، & س \leq ٢ \\ ٣س - ١ ، & س > ٢ \end{cases}$ ، أبحثُ في اتصال الاقتران: ق(س) عند س =٢.

ب) متتالية حسابية مجموع الحدين الثالث والرابع فيها = ٣٣ ، وقيمة حدها السابع =٣٤ أجد الحد الأول والأساس .

السؤال السادس:

أ) متتالية هندسية وأخرى حسابية، الحد الأول لكل منهما يساوي العدد ٥، والحد الثالث في المتتالية الهندسية يساوي الحد الرابع في المتتالية الحسابية،إذا علمت أنّ أساس المتتالية الهندسية يساوي ٢ ،أجد حدود المتتالية الحسابية.

ب) اذا كانت: ق(س) = $\begin{cases} ٨ + أ^{٢}س ، & س \neq ٢ \\ أ^{٢} ، & س = ٢ \end{cases}$ ، أجد قيمة الثابت أ إذا كان الاقتران متصلاً عند س = ٢ .

الأفكار الرّياديّة

ملاحظة:
الفكرة الرياديّة تم تطبيقها على مدرسة عدد طلابها (١٤٥) طالباً، حيث كانت التكلفة وعدد الطلبة وإجاباتهم افتراضيّة.

المحتوى الرياضي: العينات وآلية اختيارها، أدوات جمع البيانات، توقع المتغيّر العشوائي.

الفكرة الرياديّة: المحافظة على ممتلكات ومرافق المدرسة، وإصلاح التالف منها، أو إعادة تدويرها.

نشأة الفكرة واختيارها: تُعاني الكثير من المدارس من ظاهرة إتلاف وتخريب الممتلكات، والمرافق العامة فيها؛ ما يؤثر سلباً على الطلبة والبيئة المدرسية في جوانب عدة.

أُعِدُّ مشروعاً أتناول فيه أسباب هذه الظاهرة، والنتائج المترتبة على انتشارها، والجدوى الاقتصادية والاجتماعية والنفسية من المحافظة على الممتلكات، وإعادة تدوير الأدوات والأجهزة التالفة، وأقترح أفضل الحلول التي يمكن توظيفها في زيادة المردود المادي للمشروع (إعادة التدوير وتقليص النفقات) المترتبة عليها، وكيفية استثمارها.

خطة العمل وآليّة تنفيذها

أولاً: يقوم الطلبة بتحديد المخاطر الناجمة عن هذه الظاهرة، وتحديد مصادر التمويل، والأدوات والمواد اللازمة، وكيفية تسويقها باستخدام العصف الذهني، كما في الجدول المرفق، على سبيل المثال لا الحصر:
المخاطر الأضرار النجاحات المتوقّعة

المخاطر	الأضرار	النجاحات المتوقّعة
مخاطر ماديّة	• ارتفاع نسبة النفقات من خلال: التصليح، أو إعادة التأهيل، أو استبدال بعض الممتلكات. • تراكم المخلفات وإتلافها دون الاستفادة منها.	• الميزانية المخصّصة لإصلاح الممتلكات، أو شرائها، يمكن الاستفادة منها في تطوير بيئة المدرسة والعملية التعليمية. • التخلص من المخلفات بطريقة نافعة من خلال إعادة تدوير بعض الممتلكات والأدوات التالفة والاستفادة منها في مجالات عديدة ؛ كعمل دفتر قلاب، وإقامة معرض لعرض نتاجات الطلبة من مواد ووسائل تعليمية، وإمكانية توظيفها في المدرسة أو بيعها.
مخاطر نفسيّة وصحية	• انتشار أمراض تنفسيّه بسبب تلوث الهواء الناجم عن حرق هذه الممتلكات (الورق، الخشب، البلاستيك).	• التقليل من الأضرار البيئية الناجمة من حرق المخلفات وتلوث الهواء.

المخاطر	الأضرار	النجاحات المتوقّعة
مخاطر نفسيّة وصحية	• إصابات جسدية.	• طالب سليم جسدياً ونفسياً.
	• عدم الشعور بالراحة بسبب تراكم المخلفات.	• بيئة نظيفة جذّابة.
مخاطر اجتماعيّة	• بيئة اجتماعية سلبية.	• انتشار قيم التعاون، وحب التجديد، والعمل الجاد في المدرسة. تنمية روح الانتماء والمسؤولية لدى الطلبة.
	• النظرة السلبية من قبل المجتمع المحلي للمدرسة، والطلبة بسبب تراكم المخلّفات.	• خلق جو من الدفء والأمان، وتطوير مهارة الاتصال والتواصل بين المجتمع المحلي والطلبة وبين الطلبة أنفسهم.

مصادر التمويل: مجالس التعليم المجتمعي، مجلس أولياء الأمور.

الأدوات والمواد اللازمة للإصلاح والتدوير: منشار، قطع من ألواح الخشب، مقاعد وكراسي تالفة، ...الخ

المواد المنتجة من الإصلاح وإعادة التدوير: مقاعد، كراسي، مجسمات، وأشكال هندسية كوسائل تعليميّة...الخ

كيفية تسويقها: إقامة معرض يتعلق بمنتجات الطلبة، أو المشاركة في معارض على مستوى المديرية، أو عرضها من خلال صفحات مواقع التواصل الاجتماعي.

ثانياً: توزيع طلبة الصف إلى مجموعات، وتعيين منسق لكلّ مجموعة، يقوم المنسق بإطلاع منسقي المجموعات الأخرى على مراحل العمل داخل المجموعة وتفصيلاته، والذين بدورهم يقومون بنقلها إلى أفراد مجموعاتهم:

١. **المجموعة الاولى:** تقوم برصد الأسباب التي يمكن أن تدفع الطلبة لإتلاف وتخريب الممتلكات العامة في المدرسة.
٢. **المجموعة الثانية:** تقوم بتحديد الممتلكات والمرافق العامة في المدرسة التي تعرضت للإتلاف والتخريب.
٣. **المجموعة الثالثة:** حساب ثمن الممتلكات التي تم إتلافها.
٤. **المجموعة الرابعة:** اختيار عينة عشوائية طبقية من الصفوف كافّة.
٥. **المجموعة الخامسة:** تحديد أدوات الدراسة.

ثالثاً: تقوم المجموعة الأولى برصد الأسباب التي يمكن أن تدفع الطلبة لإتلاف وتخريب الممتلكات العامة في المدرسة، ومنها على سبيل المثال لا الحصر:

- الانتقام بسبب تعرُّض أحد الطلبة، أو مجموعة منهم لعقوبة من قبل المدرسة.
- إظهار البطولات والمهارات، وكسب التحديات فيما بين الطلبة.

• قلة الانتماء إلى المدرسة وكرهها؛ بسبب فرض والديه عليه الالتزام بالدوام المدرسي.

يقوم منسق المجموعة بعرض أهم النتائج التي توصلت إليها المجموعة أمام الطلبة، وتتم مناقشة النتائج بإشراف المعلم.

رابعاً: تقوم المجموعة الثانية بتحديد الممتلكات والمرافق العامة في المدرسة التي تعرضت للإتلاف والتخريب، من خلال الاطلاع على سجلات المدرسة، وزيارة تفقدية للمدرسة، ورصد الأدوات والمواد التي يمكن إصلاحها، أو إعادة تدويرها، مثل:

• إعادة تدوير الورق والمواد البلاستيكية.
• إصلاح ما يمكن إصلاحه مثل: النوافذ، والأبواب، والمقاعد، والكراسي.

هناك ممتلكات ومرافق أخرى...

يقوم منسق المجموعة بعرض أهم النتائج التي توصلت إليها المجموعة أمام الطلبة، وتتم مناقشة النتائج بإشراف المعلم.

خامساً: تقوم المجموعة الثالثة بحساب ثمن الممتلكات التي تم إتلافها، وحساب المبلغ الذي خصص لإصلاحها في السنوات الثلاث السابقة من خلال السجلات الرسمية للمدرسة، وعرضها أمام الطلبة في الصف، وإجراء مقارنة وتأمل. وليكن كما في الجدول الآتي:

السنة المبلغ	٢٠١٧/٢٠١٦م	٢٠١٦/٢٠١٥م	٢٠١٥/٢٠١٤م
المبلغ	٣٣٠د	٢٧٠د	٣٦٠د

يقوم منسق المجموعة بعرض أهم النتائج التي توصلت إليها المجموعة أمام الطلبة، وتتم مناقشة النتائج بإشراف المعلم.

سادساً: تقوم المجموعة الرابعة وبإرشاد المعلم باختيار عينة عشوائية طبقية من الصفوف كافة، مثل:

اختيار عينة بحجم ٢٠٪ من طلبة مدرسة فيها ١٤٥ طالباً، موزعين على خمسة صفوف، وفق الجدول الآتي:

الصف	الخامس الأساسي	السادس الأساسي	السابع الأساسي	الثامن الأساسي	التاسع الأساسي	المجموع
العدد الكلي	٣٠	٣٥	٢٥	٣٠	٢٥	١٤٥
عدد أفراد العينة	٦	٧	٥	٦	٥	٢٩

يتم اختيار ٦ طلبة من الصف الخامس، و٧ طلبة من الصف السادس بطريقة القرعة.
وبالأسلوب نفسه يتم اختيار أفراد العينة من بقية الصفوف.

يقوم منسق المجموعة بعرض أهم النتائج التي توصلت إليها المجموعة أمام الطلبة، وتتم مناقشة النتائج بإشراف المعلم.

سابعاً: تقوم المجموعة الخامسة باستخدام أدوات الدراسة، مثل: المقابلة، سجلات المدرسة لرصد إمكانيّات الطلبة، وميولهم في عمليّة الإصلاح وإعادة التدوير، وتوزيعهم في مجموعات وفق إمكانياتهم وميولهم، ومنها على سبيل المثال لا الحصر:

- مجموعة إعادة تدوير الورق والبلاستيك.
- مجموعة إصلاح المقاعد والكراسي.

وتقوم كلّ مجموعة بالأعمال الموكلة إليها، وعرض المواد التي أعيد تدويرها، أو تم إصلاحها من خلال معرض خاص سواءً على مستوى المدرسة أو المديرية، وعرض المكاسب المادية الناتجة من العمل.

التأمل

يطرح المعلم على الطلبة التساؤلات الآتية:

- ماذا تتوقّع أن يحصل لو لم يكن في الأعوام الثلاثة السابقة أي إتلاف، أو تخريب في ممتلكات المدرسة ومرافقها ؟
- ما توقُّعك للمبلغ الذي ستوفره المدرسة في العام الحالي إذا لم يتم العبث بممتلكاتها ومرافقها؟

النتائج: يقوم منسّقو المجموعات بعرض أهم النتائج التي توصّلوا لها بمشاركة بقية أفراد المجموعات، ومنها:

- توعية الطلاب بأهمية مرافق المدرسة وجدواها.
- تنمية روح الانتماء للمدرسة.
- تنمية الشعور بالمسؤولية.

وهناك نتائج أخرى...

التوصيات: يقوم منسقو المجموعات بعرض التوصيات، ومنها:

- تفعيل مرافق المدرسة والاستفادة منها.
- المحافظة على مرافق المدرسة وتجهيزاتها، والإسهام في إخراجها بالمظهر اللائق.
- تعميم الفكرة في المدارس الأخرى.

وهناك توصيات أخرى...

ملاحظة:
الفكرة الريادية تم تطبيقها افتراضياً على مدرسة عدد طلابها (٣٢٠) طالباً.

المحتوى الرياضي: المتتالية، المتتالية الحسابية.

الفكرة الريادية: تطوير مدرستي مادياً من خلال العمل التطوعي.
قرر البرلمان الطلابي في مدرستي عمل خطة للعمل التطوعي لمدة ١٠ أسابيع؛ بهدف تطوير البيئة المدرسيّة ومرافقها، بحيث يشترك في الأسبوع الأول ثُمن الطلبة، وفي الاسبوع الذي يليه ثُمن بقية الطلبة، وهكذا.

نشأة الفكرة واختيارها:
العمل التطوعي ركيزة من الركائز المهمة لرفعة الوطن وإنماء المجتمعات، ونشر قيم التعاون، والترابط بين الناس، إضافة إلى كونه وسيلة في خفض التكلفة، وزيادة الأرباح.

خطة العمل وآليّة تنفيذها

أولاً: يقوم الطلبة بتحديد المخاطر الناجمة عن عدم وجود العمل التطوعي ، وتحديد مصادر التمويل، والأدوات والمواد اللازمة، وكيفية تسويقها باستخدام العصف الذهني، كما في الجدول المرفق، على سبيل المثال لا الحصر:

المخاطر	الأضرار	النجاحات المتوقّعة
مخاطر ماديّة	• تكلفة أجور العمال.	• تكلفة أجور العمال يمكن الاستفادة منها في تطوير بيئة المدرسة والعملية التعليمية. • صيانة الأدوات وزراعة النباتات المنتجة.
مخاطر نفسيّة وصحية	• شعور الطلبة بعدم الراحة.	• توفير بيئة نظيفة جاذبة ومريحة.
	• ضعف دافعية الطلبة للالتزام بالدوام المدرسي.	• الالتزام بالدوام المدرسي.
مخاطر اجتماعية	• ضعف روح المسؤولية والتعاون والمبادرة لدى طلبة المدرسة.	• انتشار قيم: المسؤولية، والتعاون، وحب التجديد، والعمل الجاد في المدرسة.
	• النظرة السلبية للطلبة ولبيئة المدرسة من قبل الطلبة والمجتمع المحلي.	• خلق جو من الدفء والأمان، وتطوير مهارة الاتصال والتواصل بين المجتمع المحلي والطلبة، وبين الطلبة أنفسهم بحيث تصبح المدرسة جاذبة للمجتمع المحلي.

مصادر التمويل:
مجلس التعليم المجتمعي ، أسرة المدرسة، تبرعات من أهل الخير.
الأدوات والمواد اللازمة: منشار، قطع من ألواح الخشب، الدهان، ....الخ.
تسويق الفكرة:
١. عقد اجتماعات مع مجلس التعليم المجتمعي، وأولياء الأمور، وأهل الخير، والمؤسّسات الخاصة لعرض الفكرة، وعرض جدواها الاقتصادية.
٢. عرض الفكرة من خلال مواقع التواصل الاجتماعي.

ثانياً: توزيع طلبة الصف إلى مجموعات، وتعيين منسق لكلّ مجموعة، يقوم المنسق بإطلاع منسقي المجموعات الأخرى على مراحل العمل داخل المجموعة وتفصيلاته، الذين بدورهم يقومون بنقلها إلى أفراد مجموعاتهم.

- المجموعة الأولى: تحديد المخاطر الناجمة عن عدم وجود العمل التطوعي.
- المجموعة الثانية: تحديد مجالات العمل التطوعي.
- المجموعة الثالثة: حساب تكلفة الصيانة في المدرسة.
- المجموعة الرابعة: فحص احتياجات المدرسة.
- المجموعة الخامسة: تثمين نتائج العمل التطوعي.

ثالثاً: تحدد المجموعة الثانية المجالات داخل المدرسة التي يمكن أن يقوم بها الطلبة في العمل التطوعي ضمن إمكانياتهم، ومنها:

- نظافة المدرسة: نظافة الحديقة، والصف، والوحدة الصحيّة.
- إزالة الصخور والأتربة الزائدة.
- زراعة المناطق الفارغة في حديقة المدرسة بالنباتات.
- طلاء الغرف الصفية والأبواب والنوافذ.
- تصليح بعض مرفقات المدرسة.

وهناك مجالات أخرى...

يقوم منسق المجموعة بعرض أهم النتائج التي توصلت إليها المجموعة أمام الطلبة، وتتم مناقشة النتائج بإشراف المعلم.

رابعاً: تقوم المجموعة الثالثة بحساب المبالغ التي دفعتها المدرسة كأجور للعمال بدل صيانة وخدمات داخل المدرسة في السنوات الخمس السابقة من خلال السجلات الرسمية، وعرضها أمام الطلبة في الصف وتأمّلها. وليكن كما في الجدول الآتي:

السنة المبلغ	٢٠١٧/٢٠١٦م	٢٠١٦/٢٠١٥م	٢٠١٥/٢٠١٤م	٢٠١٤/٢٠١٣م	٢٠١٣/٢٠١٢م
المبلغ	٢٥٠د	١٥٠د	٢٠٠د	٣٠٠د	٣٥٠د

خامساً: تقوم المجموعة الرابعة بفحص احتياجات المدرسة وأولوياتها.

تختار المجموعة أفراد المرحلة الأولى من العمل عشوائياً.

عدد طلبة المرحلة الأولى= ٣٢٠ × $\frac{١}{٨}$ طالباً.

تقوم المجموعة بفحص إمكانيات الطلبة الذين تم اختيارهم في المجالات المختلفة التي تحتاجها المدرسة من خلال الرجوع إلى سجلات المدرسة الرسمية، والزيارات التفقدية.

توزيع الطلبة الذين تم اختيارهم في مجموعات وفق الإمكانيات، والرغبات المختلفة.

يقوم منسق المجموعة بعرض أهم النتائج التي توصّلت إليها المجموعة أمام الطلبة، وتتم مناقشة النتائج بإشراف المعلم.

سادساً: تقوم المجموعة الخامسة بتحديد المبلغ الذي تم توفيره من العمل التطوعي، من صيانة الأدوات والجدران... إلخ.

يقوم منسق المجموعة بعرض أهم النتائج التي توصلت إليها المجموعة أمام الطلبة، وتتم مناقشة النتائج بإشراف المعلم.

التأمل

يطرح المعلم على الطلبة التساؤلات الآتية:

ما مجموع الطلبة الذين شاركوا في الحملة بعد تنفيذ المراحل العشر؟

ماذا تتوقّع أن يحصل في حال استمرت حملة العمل التطوعي في المدرسة في السنوات القادمة؟

ما عدد الطلبة في كلّ مرحلة من المراحل العشر؟ دوّنْها على شكل متتالية.

ما نوع المتتالية الناتجة؟ ولماذا؟

إذا قرر البرلمان الطلابي تمديد الحملة لثلاثة أسابيع أخرى، ما عدد الطلاب الذين سيشاركون في المرحلة الثالثة عشرة.

النتائج: يقوم منسقو المجموعات بعرض أهم النتائج التي توصلوا إليها بمشاركة بقية أفراد المجموعات، ومنها:

- يعزز العمل التطوعي حس المسؤولية لدى الفرد.
- دمج المتطوّع بالعمل واستغلال كلّ طاقاته وإمكانياته بشكل صحيح.
- تعليم المتطوّع المصداقية والتعامل بشكل ديمقراطي وشفاف مع الآخرين.
- تعزيز الاحترام لذاته والآخرين، وفي الوقت نفسه تزداد ثقة المتطوّع بنفسه ويتخلّص من الخجل.
- يبرز المتطوع كلّ مهاراته ويطوّرها بشكل إيجابي ومفيد، من خلال معرفة الاتّجاهات الرئيسيّة لرغباته.

- تنمية شعور الولاء والوفاء لدى المتطوّع.ِ
- يولّد لديه حبّ العمل بروح الفريق.
- هناك نتائج أخرى.....

التوصيات: يقوم منسقو المجموعات بعرض التوصيات، ومنها:

- القيام بأعمال تطوعية بشكل دوري على مستوى المدرسة، وعلى مستوى مكان السكن.
- تعميم الفكرة على المدارس والمديريات الأخرى.

هناك توصيات أخرى....

حلول الكتاب المدرسي

تمارين ومسائل (١-١)

١

السؤال	أ	ب	جـ	د	هـ	و
رقم الإجابة	خطية بمتغيرين	خطية بمتغير	ليست خطية	خطية بمتغيرين	ليست خطية.	ليست خطية.

٢

١) ٢س −٣ =٩ ٢س = ٩ + ٣ ٢س = ١٢ س = ٦	٢) ٧ (س−٣) =٢٨ س − ٣ = ٤ س = ٤ + ٣ س = ٧
٣) س − ٤ = ٢س − ٦ س − ٢س = −٦ +٤ −س = −٢ س = ٢	٤) ٣(س−٥) = ٤ − (س+٣) ٣س − ١٥ = ٤−س−٣ ٣س + س = ١+١٥ ٤س = ١٦ س = ٤

٣

أفرض أنّ طول أحمد س متر

طول محمد = $\frac{٣}{٤}$ س متر

الفرق بين طوليهما = ٠,٤

س − $\frac{٣}{٤}$ س = ٠,٤

$\frac{٤}{٤}$ س − $\frac{٣}{٤}$ س = ٠,٤

$\frac{١}{٤}$ س = ٠,٤

س = ١,٦

إذن: طول أحمد = س = ١,٦ متر.

طول محمد = $\frac{٣}{٤}$ س = $\frac{٣}{٤}$ × ١,٦ = ١,٢متر.

٤ أفرض أنّ عمر الابن = س سنة ∴ عمر الأب = ٤ س سنة

مجموع عمريْهما = ٥٠

س + ٤ س = ٥٠ ∴ س = $\frac{٥٠}{٥}$ = ١٠ سنوات

∴ عمر الابن ١٠ سنوات

عمر الأب = ٤ س = ٤ × ١٠ = ٤٠ سنة

٥ أفرض أن العرض = س سم

∴ الطول = س + ٤

محيط المستطيل = ٢ (الطول + العرض)

١٢ = ٢ ((س + ٤) + س) بالتبسيط

∴ عرض المستطيل= س = ١ سم.

وطول المستطيل = س + ٤ = ١ + ٤ = ٥ سم.

٦ أفرض أنّ العدد = س

عدد إذا أُضيف إليه مثله ونصفه ونصف نصفه + ١ = ١٠٠

س + س + $\frac{١}{٢}$ س + $\frac{١}{٢}$ ($\frac{١}{٢}$ س) +١ = ١٠٠

∴ $\frac{١١}{٤}$ س = ٩٩ ← س = ٣٦

تمارين ومسائل (١-٢)

١ أ) ص = ٢ س + ٧ ..... (١)

٣ س + ٢ ص = ٧ ..... (٢)

أعوض عن ص = ٢س + ٧ بالمعادلة (٢)

٣ س +٢(٢س + ٧) = ٧ بالتبسيط نحصل على س= −١

ومنها: ص = ٢×−١+٧=٥ مجموعة الحل ={(−١، ٥)}

ب) ٤ س + ٢ ص = ٨ ..... (١)

٣ س + ٣ ص = ٩ ..... (٢)

من المعادلة (١) نحصل على : ٢ص = ٨ – ٤ س

ومنها: ص = ٤ – ٢ س ..... (٣)

أعوض عن ص في المعادلة (٢) فيكون :

٣ س + ٣ (٤ – ٢ س) = ٩ بالتبسيط نحصل على س=١

ومنه: ص =٢ **مجموعة الحل = {(١، ٢)}**

١

أ) س + ص = ١٠ .....(١)

س – ص = ٤ .....(٢) بالجمع

٢ س = ١٤

∴ س= ٧ ومنها ص = ٣ **مجموعة الحل = {(٧،٣)}**

ب) ٥ م – ب = ٧ .....(١)

٧م – ب = ١١ .....(٢) بالطرح

-٢م = -٤

∴ م= ٢ ومنها: ب= ٣ **مجموعة الحل = {(٢، ٣)}**

٣

أفرض أن العددين هما: س ، ص

مجموعهما = ٢٢

س + ص = ٢٢ .....(١)

الفرق بينهما = ١٢

س – ص = ١٢ .....(٢)

بجمع المعادلتين (١) ،(٢) يكون : ٢س = ٣٤ ومنه س=١٧

أعوض عن س = ١٧ في المعادلة (١) ينتج:

١٧ + ص =٢٢ ص = ٢٢-١٧ = ٥

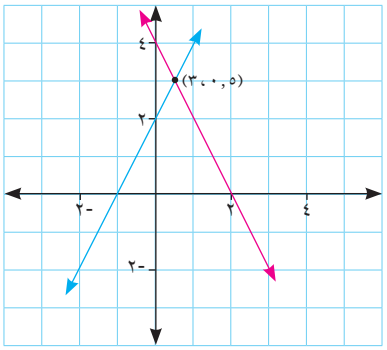
إذن العددان هما ١٧، ٥

٤ ∴ عدد أسرى سجن نفحة = ٨٠٠ أسير

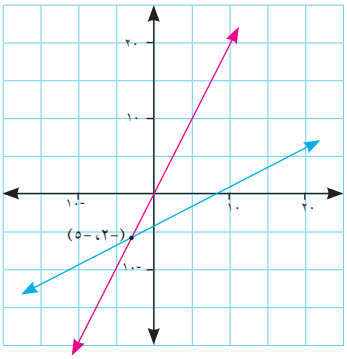
وعدد أسرى سجن مجدو = س + ٦٤٠ = ٨٠٠+٦٤٠ = ١٤٤٠ أسيراً.

تمارين ومسائل (١-٣)

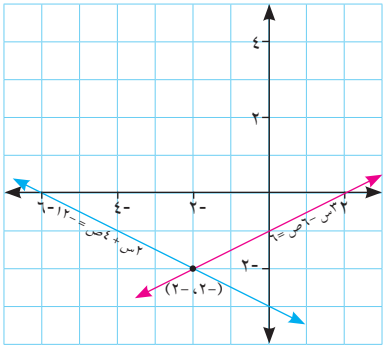
١ أ) حل النظام هو النقطة (٥ ، ٠ ، ٣)



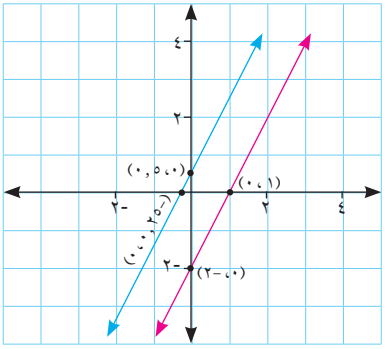
ب) حل النظام هو النقطة (-٢، -٥)



ج) حل النظام هو النقطة (-٢، -٢)



د) لا يوجد حل



٢ أفرض أنّ س عدد الحقائب، ص عدد الأحذية

نعبر عن المسألة بالمعادلات:

٤ س+٨ ص =٥٦

٥س +٤ ص = ٤٠

أمثل بيانياً المعادلتين، من الرسم ألاحظ أن نقطة

تقاطع الخطين هي :(س ، ص) = (٤ ، ٥)

ثمن ٤ حقائب مدرسية و٦ أحذية رياضية:

=٤ س + ٦ ص = ٤ × ٤ + ٦ × ٥ = ٤٦ ديناراً.

تمارين ومسائل (١-٤)

١ النقاط التي تمثّل حلاً للنظام: (٣ ، -١)

٢ أ) س – ص = ٢ .....(١)

٢س^{٢} – ٣ص^{٢} = ١٥ .....(٢)

من المعادلة (١)أجعل س موضوع القانون :

س = ٢+ ص.....(٣)

من المعادلة (٣) أعوض عن س في المعادلة (٢) ينتج أن:

٢ (ص +٢)^{٢} – ٣ ص^{٢} = ١٥

٢ (ص^{٢} + ٤ص + ٤) – ٣ ص^{٢}= ١٥

٢ص^{٢} + ٨ ص + ٨ – ٣ ص^{٢}= ١٥

– ص^{٢}+٨ ص – ٧ = ٠ بضرب الطرفين في –١

ص^{٢} – ٨ ص +٧ = ٠

(ص –٧) (ص– ١) = ٠

ص = ٧ أو ص = ١

أعوض في قيم ص نحصل على قيم س المناظرة لها:

عند ص = ٧ أعوض في المعادلة (٣)

س = ٢+ ٧ =٩

عند ص = ١ أعوض في المعادلة (٣)

س = ٢+١ =٣

حل النظام : (٩، ٧) ، (٣، ١)

ب) ٣س^{٢} – ص^{٢}= ٣.....(١)

٢س + ص = ١ .....(٢)

من المعادلة (٢) أجعل ص موضوع القانون فيكون :

ص = ١ –٢س.....(٣)

من المعادلة (٣) أعوض عن ص في المعادلة (١) ينتج أن:

٣ س^{٢} – (١ – ٢س)^{٢} = ٣

$٣س^{٢} - (١ - ٤س + ٤س^{٢}) = ٣$

$٣س^{٢} - ١ + ٤س - ٤س^{٢} = ٣$

$-س^{٢} + ٤س - ٤ = ٠$ بضرب طرفي المعادلة في -١

$س^{٢} - ٤س + ٤ = ٠$

$(س - ٢)(س - ٢) = ٠$

$س = ٢$

عند س = ٢ أعوض في المعادلة (٣) ينتج:

$ص = ١ - ٢ \times ٢ = ١ - ٤ = -٣$

(س، ص) = (٢، -٣).

٣ أفرض أن طول المستطيل **س**= سم وعرضه = **ص** سم

محيط المستطيل = ٢٤

$٢(س + ص) = ٢٤$

$٢س + ٢ص = ٢٤$ .....(١)

مساحة المستطيل = ٢٠

$س \times ص = ٢٠$ .....(٢)

من المعادلة (١) أجعل ص موضوع القانون فيكون:

$٢س = ٢٤ - ٢ص$

$س = ١٢ - ص$.....(٣)

من المعادلة (٣) أعوض عن ص في المعادلة (٢) ينتج أن:

$س \times ص = ٢٠$

$(١٢ - ص) ص = ٢٠$

$١٢ ص - ص^{٢} = ٢٠$

$ص^{٢} - ١٢ ص + ٢٠ = ٠$

$(ص - ١٠)(ص - ٢) = ٠$

$ص = ١٠$ أو $ص = ٢$

أعوض عن ص في(٣)

عند ص = ١٠

$س = ١٢ - ١٠ = ٢$

عند ص = ٢

$س = ١٢ - ٢ = ١٠$

الطول = ١٠ سم ،العرض = ٢سم

٤ $س^{٢} + ص^{٢} - ٨س - ٦ص + ٢١ = ٠$ .....(١)

$ص = س + ١$.....(٢)

من المعادلة (٢) أعوض عن ص في المعادلة (١)

$س^{٢} + (س + ١)^{٢} - ٨ س - ٦ \times (س + ١) + ٢١ = ٠$

$س^{٢} + س^{٢} + ٢س + ١ - ٨ س - ٦ س - ٦ + ٢١ = ٠$

$٢ س^{٢} - ١٢س + ١٦ = ٠$

$س^{٢} - ٦س + ٨ = ٠$

$(س - ٤)(س - ٢) = ٠$

إما س = ٤ أو س = ٢

أعوض عن س = ٤ في المعادلة (٢) ينتج:

$ص = ٤ + ١ = ٥$

إذن: نقطة التقاطع (س ،ص) = (٤ ، ٥)

عند س = ٢

$ص = ٢ + ١ = ٣$

إذن: نقطة التقاطع (س ،ص) = (٢ ، ٣)

إذن: نقاط تقاطع الطريقين : (٤ ، ٥) ، (٢ ، ٣)

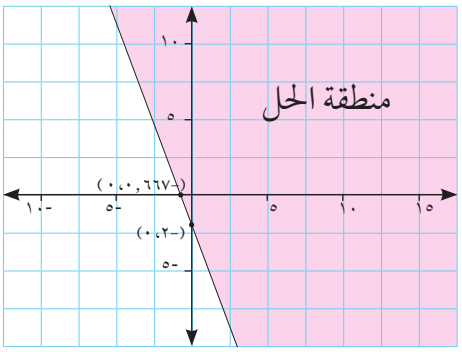
تمارين ومسائل (١-٥)

١ النقطة (٢، ٣) تنتمي إلى مجموعة حل المتباينة لأنها تحققها:

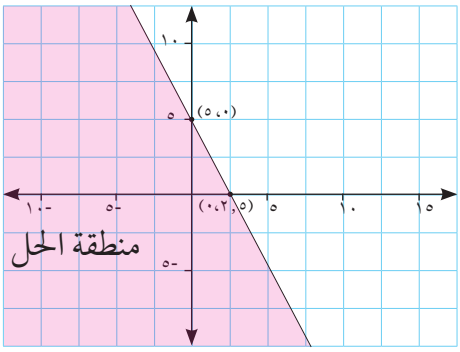
$٢ \times ٢ + ٣ \leq ٣$

$٣ \leq ٧$

٢ أ) حل المتباينة هو المنطقة المظللة أدناه

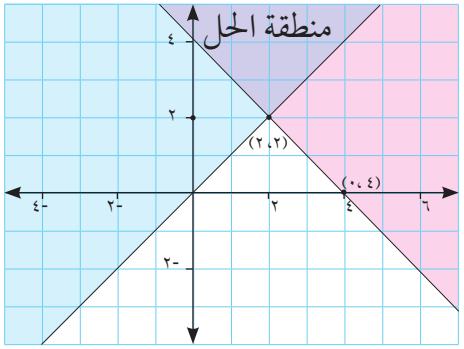


ب) حل المتباينة هو المنطقة المظللة أدناه



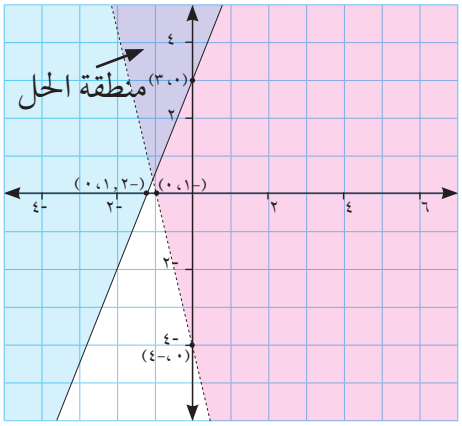
٣ أ) س+ ص ≤ ٤

ص ≤ س



ب) ٢ص −٥س ≤ ٦

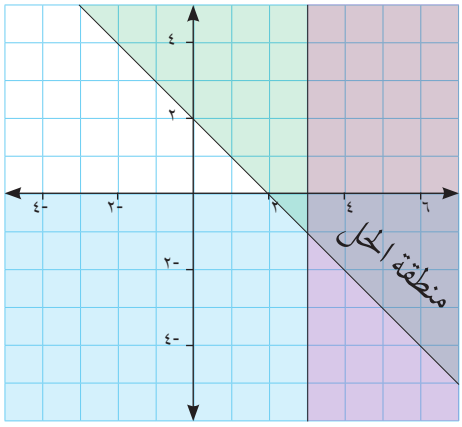
٤ س + ص > − ٤



٤ س ≤ ٣

ص ≥ ٠

س + ص ≤ ٢



تمارين ومسائل (١-٦)

١ في الشكل(١-١٣) المجاور منطقة مظللة تمثّل مجموعة حلّ نظام من متباينات.

أ) أكتب هذا النظام.

الحل : س ≤ ٠

ص ≤ ٠

س + ٥ ص ≥ ١٠

ب) أَجِد القيمتيْن العظمى والصغرى للمقدار:

(اقتران الهدف) ٤س+ ٢ص

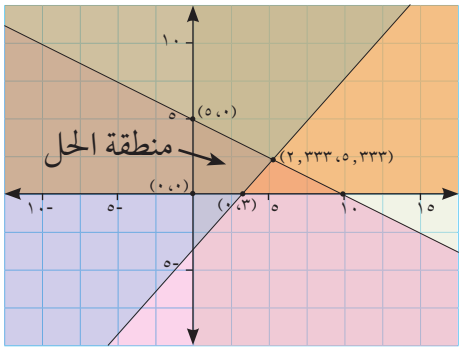
س	ص	قيمة اقتران الهدف ٤س + ٢ص
٠	٠	٤ × ٠+٢×٠=٠
٠	٢	٤×٠+٢×٢=٤
١٠	٠	٤×١٠+٢×٠=٤٠

القيمة العظمى للمقدار = ٤٠
القيمة الصغرى للمقدار = ٠

٢ أُمثِّل مجموعة حلّ النظام الآتي بيانيّاً.

الحل :س + ٢ص ≥ ١٠
س – ص ≥ ٣
س ≤ ٠
ص ≤ ٠

ثُم أَجد النقط المتطرفة (الرؤوس)، ثم أُحدد متى يكون (اقتران الهدف) ٥ س – ص ضمن هذا النظام أكبر ما يمكن.



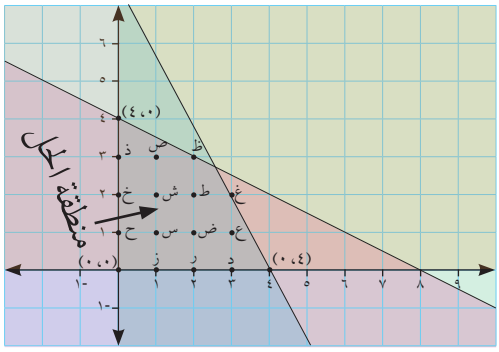
	قيمة اقتران الهدف ٥س – ص	ص	س
قيمة عظمى	٥×٥,٣٣٣–٢,٣٣٣=٢٤,٣١٧	٢,٣٣٣	٥,٣٣٣
	٥×٣–٠=١٥	٠	٣
	٥×٠–٠=٠	٠	٠
قيمة صغرى	٥×٠–٥=–٥	٥	٠

يكون اقتران الهدف أكبر ما يمكن عند النقطة (٢,٣٣٣، ٥,٣٣٣)

٣ أفرض أن س عدد الاثواب التي يصنعها المصنع يومياً من النوع الأول.
ص: عدد الأثواب التي يصنعها المصنع يومياً من النوع الثاني.

	عدد ساعات عمل الآلة الأولى	عدد ساعات عمل الآلة الثانية
إنتاج النوع الأول من القماش	٢س	س
إنتاج النوع الثاني من القماش	ص	٢ص
المجموع	٢س + ص	س + ٢ص

٢س+ ص ≥ ٨
س+ ٢ص ≥ ٨
س ≥ ٠
ص ≥ ٠



تمارين عامة

١ اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
رمز الإجابة	د	ب	ب	ب	أ	ب	د	ب

٢ أَحِلّ النظام الآتي باستخدام طريقة التعويض:

الحل :

س +٣ ص= ١٥

٤س+ص = ١٦

س +٣ ص= ١٥.....(١)

٤س+ ص = ١٦ .....(٢)

من المعادلة (١) أجعل س موضوع القانون فيكون:

س=١٥-٣ ص.....(٣)

من المعادلة (٣) أعوض عن قيمة س ينتج أن:

٤(١٥-٣ص)+ ص = ١٦

٦٠-١٢ص+ص =١٦

٦٠-١١ص =١٦

-١١ص =١٦-٦٠

-١١ص =-٤٤

$ص = \frac{-٤٤}{-١١} = ٤$

أعوض عن ص = ٤ في المعادلة (٣) ينتج:

س = ١٥ - ٣ × ٤ = ١٥ - ١٢ =٣

٣

س + ص= ٥.....(١)

٢ س + ص = ٦.....(٢) بالطرح

– س = –١

∴ س =١

أعوض عن س = ١ في المعادلة (١) ينتج :

١ + ص = ٥

ص = ٥–١ = ٤

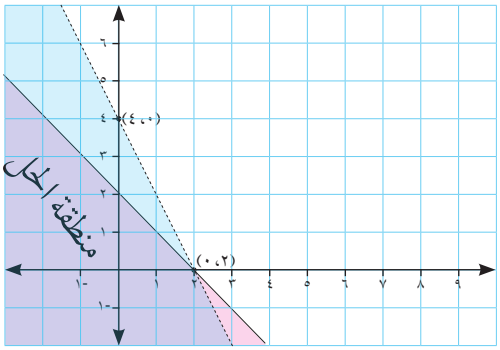
(س، ص) = (١، ٤).

٤

أُمثِّل مجموعة حل النظام الآتي بيانياً:

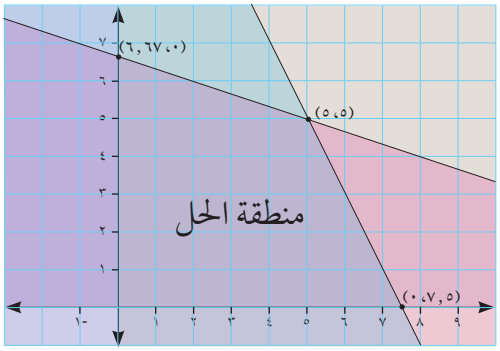
٢ س + ص < ٤

س + ص ≥ ٢



٥

س	ص	قيمة اقتران الهدف ٤س +٢ ص	القيمة
٠	٠	٠	
٧,٥	٠	٤×٧,٥+٢×٠=٣٠	عظمى
٥	٥	٤×٥+٢×٥=٣٠	عظمى
٠	٦,٦٧	٤×٠+٢×٦,٦٧=١٣,٣٤	



٦ أحـدد النقـاط المتطرفـة (الـرؤوس)، ثـم أُحـددُ متـى يكـون (اقتـران الهـدف) س + ص ضمـن هـذا النظـام أكبر ما يمكن.

أفرض عدد الكتب من النوع أ = س

عدد الكتب من النوع ب = ص فيكون نظام المتباينات كالآتي:

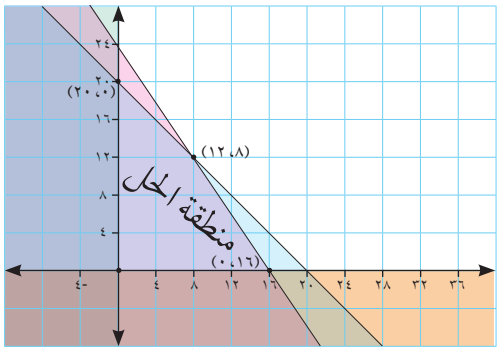
س ⩾ ٠

ص ⩾ ٠

س + ٥ ⩾ ٢٠

٦س + ٥ص ⩾ ٩٦

س	ص	قيمة اقتران الهدف س +ص	القيمة
١٦	٠	١٦=٠+١٦	
٠	٢٠	٢٠=٢٠+٠	عظمى
٠	٠	٠=٠+٠	
٨	١٢	٢٠=١٢+٨	عظمى



يكون اقتران الهدف أكبر ما يمكن عند النقطتين: (٠ ، ٢٠)، (٨، ١٢)

تمارين ومسائل (٢-١)

١ أذكر ٣ مشكلات من بيئتي تحتاج إلى بحث علمي.

الحل:

أ. أسباب ارتفاع عدد حوادث السير.

ب. ظاهرة الإدمان على الإنترنت.

ج. المساس بالممتلكات العامة.

٢ في دراسة قام بها باحث هدفت إلى معرفة العلاقة بين عدد الساعات التي يقضيها الطالب في مشاهدة التلفاز وتحصيله الدراسي في مدرسة عدد طلبتها ٣٥٠ طالباً، قام بمقابلة ٧٠طالباً وسألهم عن عدد الساعات التي يقضونها في مشاهدة التلفاز، وقارنها بمستوى تحصيلهم، فتوصل الباحث إلى وجود علاقة بين عدد ساعات مشاهدة التلفاز ومستوى التحصيل لديهم.

أ. أحدد مشكلة الدراسة.

الحل:

العلاقة بين عدد الساعات التي يقضيها الطلبة على التلفاز وتحصيلهم الدراسي.

ب. أكتب ثلاث فرضيات للدراسة.

الحل:

توجد علاقة طردية بين عدد الساعات التي يقضيها الطلبة على التلفاز وتحصيلهم الدراسي.

توجد علاقة عكسية بين عدد الساعات التي يقضيها الطلبة على التلفاز وتحصيلهم الدراسي.

لا توجد علاقة بين عدد الساعات التي يقضيها الطلبة على التلفاز وتحصيلهم الدراسي.

ج. أذكر أداة/ أدوات جمع بيانات هذه الدراسة.

الحل:

المقابلة، الاستبانة، سجل العلامات، .....

٣ في السؤال السابق لماذا اختار الباحث ٧٠ طالباً فقط من طلبة المدرسة؟

الحل:

الحصول على نتائج سريعة، توفير الوقت والجهد، يشكل ٧٠ طالباً ما نسبته ٢٠٪ من طلبة المدرسة وتعد هذه النسبة ممثلة لمجتمع الدراسة.

يترك للمعلم مناقشة أسباب "أخرى وتوظيفها في التمهيد لدرس العينات.

تمارين ومسائل (٢-٢)

١ ما نوع العينة في كل حالة من الحالات الآتية :

أ. استطلع باحث أراء أول ٢٠٠ مصلٍ قابلهم بعد صلاة ظهر الجمعة في المسجد الأقصى.

الحل: (عينة عرضية)

ب. أرادت شرطة المرور معرفة معدل سرعة السيارات المسافرة من مدينة جنين إلى مدينة رام الله، قامت الشرطة بتسجيل سرعة السيارات المارة عند نقطة م عينة التي ترتيبها ٧، ١٧، ٢٧، .... ، وهكذا.

الحل: (عينة منتظمة)

ج. اختيار عينة حجمها ٢٠٪ من طلبة السنة الرابعة في الكليات: الهندسة والاقتصاد والعلوم في الجامعة الإسلامية في مدينة غزة.

الحل: (عينة عشوائية طبقية)

د. اختيار المعلمين المتقاعدين في محافظة جنين لمعرفة اتجاهاتهم القرائية والكتب التي يحتاجونها.

الحل: (عينة قصدية)

٢ يراد سحب عينة عشوائية منتظمة حجمها ٢٠٠شخصٍ من مجتمع حجمه ٢٠٠٠شخصٍ، إذا كان رقم العنصر الأول من العينة هو ٩، فما رقم العنصر الثاني؟ وما رقم العنصر الثالث؟

الحل: المسافة الثابتة = ٢٠٠٠ ÷ ٢٠٠ = ١٠

رقم العنصر الثاني في العينة (١٩).

رقم العنصر الثالث في العينة (٢٩).

٣ أراد باحث التعرف إلى آراء لاعبي الأندية الرياضية لكرة القدم حول دور المدرب في تطور أداء اللاعبين في محافظات الضفة الغربية. أُوضِّحُ خطوات تكوين عينة عنقودية لهذا الغرض.

الحل :

أ. يُقسّم الباحث الضفة الغربية إلى محافظات (الخليل، بيت لحم، القدس، ....)

ب. يختار الباحث عشوائياً محافظة أو أكثر من المحافظات ولتكن ثلاث محافظات على سبيل المثال، وهذه المرحلة الأُولى.

ج. يختار الباحث عدد من الأندية الرياضية كل محافظة من المحافظات التي اختارها في المرحلة الأُولى وليكن (٤) أندية وهذه المرحلة الثانية.

د. يختار الباحث عدد من اللاعبين وليكن (٥) لاعبين من كل نادٍ من الأندية التي تم اختيارها في المرحلة الثانية، فيكون اللاعبون الستين الذين اختارهم الباحث ممثلة للعينة التي يجمع منها بياناته.

٤ مؤسسة خاصة فيها ٣٠٠موظف، كما في الجدول الآتي:

عدد سنوات الخدمة	أقل أو يساوي من ١٠ سنوات	أكثر من ١٠سنوات
عدد الموظفين	١٨٠	١٢٠

أرادت الشركة اختيار عينة حجمها ٦٠ موظفاً يمثلون عدد السنوات المختلفة لدراسة درجة رضاهم عن المكافأة المالية التي يتقاضاها الموظف في نهاية الخدمة. أوضح طريقة اختيار هذه العينة.

الحل :

- حجم العينة الكلي = ٦٠ موظفاً.
- العينة: هي عينة عشوائية طبقية.
- نجد حجم كل طبقة من طبقات العينة.

عدد سنوات الخدمة	أقل أو يساوي من ١٠ سنوات	أكثر من ١٠سنوات
عدد الموظفين	١٨٠	١٢٠
حجم كل طبقة من طبقات العينة	(١٨٠÷٣٠٠) × ٦٠= ٣٦ موظفاً	(١٢٠÷٣٠٠) × ٦٠= ٢٤ موظفاً

- نعطي الموظفين الذين عدد سنوا ت خدمتهم أقل من أو يساوي ١٠ سنوات أرقاماً متسلسلة من ١- ١٨٠، وباستخدام طريقة القرعة يتم اختيار ٣٦ موظفاً منهم.
- نعطي الموظفين الذين عدد سنوات خدمتهم أكثر من ١٠ سنوات أرقاماً متسلسلة من ١- ١٢٠، وباستخدام طريقة القرعة يتم اختيار ٢٤ موظفاً منهم.
- الموظفون الذين تم اختيارهم من كلّ طبقة يمثلون أفراد العينة الكلي الستين.

٥ أوضح الفرق بين العينة العرضية والعينة القصدية.

الحل:-

وجه المقارنة	العينة العرضية	العينة القصدية
التعريف	هي العينة التي يختارها الباحث بشكل عرضي في مكان وزمان محددين.	هي العينة التي يتعمد الباحث اختيار فئة معينة من مجتمع الدراسة.
مثال	أخذ آراء أول عشرة طلاب يدخلون المدرسة في اختبار نهاية الفصل لمبحث الرياضيات.	دراسة رأي الطلبة الأوائل في اختبار نهاية الفصل لمبحث الرياضيات.

٥ يُراد سحب عينة عشوائية منتظمة حجمها ٤٠٠ شخصاً من مجتمع حجمه ٤٠٠٠ شخصٍ، إذا كان رقم العنصر الأول من العينة هو ٦، ما رقم العنصر الأخير؟

الحل : المسافة الثابتة = ٤٠٠٠ ÷ ٤٠٠ = ١٠

أرقام أفراد العينة هي: ٦، ١٦، ٢٦، ٣٦، .....

رقم العنصر الأخير = ٣٩٩×١٠ + ٦ = ٣٩٩٦

تمارين ومسائل (٢-٣)

١ أكتب القيم التي يتخذها المتغير العشوائي في كل حالة من الحالات الآتية:

أ. عدد الأطفال الإناث في عائلة اختيرت عشوائياً من العائلات التي لديها ٦ أطفال.

الحل: س = {٠، ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦}.

ب. عدد الرجال في مجموعة من ٣ أشخاص اختيرت عشوائياً من نادٍ علميّ فيه ٦ رجال، و٤ نساء.

الحل: س = {٠، ١، ٢، ٣}.

ج. مربع عدد الصور الظاهرة على الوجهين العلويين في تجربة إلقاء قطعة نقد منتظمة مرتين.

الحل: س = {٠، ١، ٤}.

٢ أيّ من التوزيعات الآتية، يعد توزيعاً احتمالياً؟ ولماذا؟

أ. {(١ ، ٢ , ٠)، (٣ ، ٥ , ٠)، (٢ ، ٤ , ٠)}

الحل: مجموع ل(س) = ١ , ١

إذن: التوزيع غير احتمالي.

ب. {(١ ، ٣ , ٠)، (٨ ، ٣ , ٠)، (٥ ، ٤ , ٠)}

الحل:

- احتمال كل قيمة من قيم المتغير العشوائي ٠ ≤ ل(س) ≤ ١ .
- مجموع احتمالات جميع قيم المتغير العشوائي = ١ .

∴ التوزيع احتمالي.

ج. {(س، ل(س)) حيث ل(س) = $\frac{\text{س}}{٥٠}$ ، س = ١٣، ٢٠، ١٧}.

الحل:

ل(١٣) = $\frac{١٣}{٥٠}$ ، ل(٢٠) = $\frac{٢٠}{٥٠}$ ، ل(١٧) = $\frac{١٧}{٥٠}$

- احتمال كل قيمة من قيم المتغير العشوائي ٠ ≤ ل(س) ≤ ١ .
- مجموع احتمالات جميع قيم المتغير العشوائي = ١ .

∴ التوزيع احتمالي.

٣ إذا كان س متغيراً عشوائياً يتخذ القيم: ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، وكان ل (س) = أ س٢ ، أجد :

أ. قيمة الثابت.

الحل:

$$ل(١) + ل(٢) + ل(٣) + ل(٤) = أ + ٤أ + ٩أ + ١٦أ = ١$$

$$أ = \frac{١}{٣٠}$$

ب. اكتب جدول التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي س.

الحل:

س	١	٢	٣	٤
ل (س)	$\frac{١}{٣٠}$	$\frac{٤}{٣٠}$	$\frac{٩}{٣٠}$	$\frac{١٦}{٣٠}$

٤ صندوقان في كل منهما ثلاث كرات، الأول كراته مرقمة: ٣، ٤، ٥ ، والآخر بالأرقام: ٦، ٧، ٨، سُحبت كرة عشوائياً من كل صندوق، وكان المتغير العشوائي س هو ناتج ضرب العددين المكتوبين على الكرتين المسحوبتين، أكتب التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي س.

الحل: جدول التوزيع الاحتمالي:

س	١٨	٢١	٢٤	٢٨	٣٠	٣٢	٣٥	٤٠
ل (س)١٨	$\frac{١}{٩}$	$\frac{١}{٩}$	$\frac{٢}{٩}$	$\frac{١}{٩}$	$\frac{١}{٩}$	$\frac{١}{٩}$	$\frac{١}{٩}$	$\frac{١}{٩}$

٥ في تجربة سحب ٣ كرات دون إرجاع بشكل عشوائي من صندوق فيه ٣ كرات حمراء، و كرتان بيضاويتان إذا كان المتغير العشوائي س يمثل عدد الكرات الحمراء، أكتب قيم س.

الحل: س = {١،٢،٣}.

تمارين ومسائل (٢-٤)

١ إذا كان التوزيع الاحتمالي للمتغير س معطى في الجدول الآتي:

س	٠	٥	١٠	١٥
ل (س)	٠,٢٥	٠,١٥	أ	٠,٣

أ. أجد: قيمة أ .

الحل: = ١-(٠,٢٥ + ٠,١٥ + ٠,٣) = ٠,٣

ب. أجد: ت(س).

الحل: ت(س) = ٠ + ٠,٧٥ + ٣ + ٤,٥ = ٨,٢٥

ج. أجد: ت (٢س+٧).

الحل: ت (٢س+٧)= ٢ × ٨,٢٥ + ٧ = ٢٣,٥

٢ يُطلق شخص سهماً على قرص، حيث يكسب ١٦ نقطة في حال إصابته، ويخسر ٨ نقاط إذا لم يصبه، إذا كان احتمال إصابته = ٠,٤، فما توقّعك لعدد النقاط التي يحصل عليها هذا الشخص في الرمية الواحدة؟

الحل: ت(س) = ١٦ × ٠,٤ + -٨ × ٠,٦ = ٠١,٦

٣ أحسب توقع عدد الأطفال الإناث في عائلة لديها ثلاثة أطفال.

الحل:

س	صفر	١	٢	٣
ل (س)	$\frac{١}{٨}$	$\frac{٣}{٨}$	$\frac{٣}{٨}$	$\frac{١}{٨}$

$$ت(س) = ٠ \times \frac{١}{٨} + ١ \times \frac{٣}{٨} + ٢ \times \frac{٣}{٨} + ٣ \times \frac{١}{٨} = \frac{٣}{٢}$$

أو $ت(س) = ٣ \times \frac{١}{٢} = \frac{٣}{٢}$ كما سيمر معك لاحقاً في تجربة ذات الحدين.

٤ يربح فندق في مدينة رام الله يومياً ٨٠٠ دينار في فصل الصيف، و٤٠٠ دينار في فصليّ الربيع والخريف، ويخسر ٢٠٠ دينار في فصل الشتاء، أجد توقعك للربح اليومي للفندق .

الحل: ت(س) = ٨٠٠ × ٠,٢٥ + ٤٠٠ × ٠,٥ + -٢٠٠ × ٠,٢٥ = ٣٥٠ديناراً.

٥ إذا كان ت (٧س + ٢٥) = ٤٩، أحسب ت(س).

الحل: ٧ × ت(س) + ٢٥ = ٤٩

$ت(س) = \frac{٢٤}{٧}$

٦ إذا كانت ص متغيراً عشوائياً منفصلاً توقعه =٥٠، س متغيراً عشوائياً آخر، حيث إن:
ص = ٢أ س−٤ . أحسبُ قيمة أ إذا كانت قيمة ت (س) = ١٨ .

الحل: ت(ص) = أ × ت(س) −٤

٥٠ = ١٨ × أ −٤

$$أ = \frac{٥٤}{١٨} = ٣$$

تمارين ومسائل (٢-٥)

١ في تجربة ذات حدين إذا كانت ن =٦ ، أ = ٠,٤ أجد:

أ. ل(س=٢)

الحل: ل(س=٢) $= \binom{٦}{٢} \times (٠,٤)^{٢} \times (٠,٦)^{٤} = ٠,٣١$

ب. ل (س > ٤)

الحل: ل(س > ٤) = ل(٥) + ل(٦)

$$= \binom{٦}{٥} \times (٠,٤)^{٥} \times (٠,٦)^{١} + \binom{٦}{٦} \times (٠,٤)^{٦} \times (٠,٦)^{٠}$$

= ٠,٠٣٧ + ٠,٠٠٤١ = ٠,٠٤١

٢ في تجربة إلقاء قطعة نقد منتظمة ٤ مرات متتالية، إذا كان المتغير العشوائي س يمثل عدد الصور الظاهرة على الوجه العلوي، أجد:

أ. قيم المتغير العشوائي.

الحل: س = {٠، ١، ٢، ٣، ٤}.

ب. أحسب احتمال ظهور الصورة مرتين فقط.

الحل: ل(س=٢) $= \binom{٤}{٢} \times (٠,٥)^{٢} \times (٠,٥)^{٢} = ٠,٣٧٥$

٣ إذا كان ١٠٪ من طلبة مدرسةٍ ما مصابين بالزكام، اختير ٣ طلبة عشوائياً من المدرسة، أحسب احتمال أن يكون اثنان منهم سليمين.

الحل: ل(س =٢) $= \binom{٣}{٢} \times (٠,٩)^{٢} \times (٠,١)^{١} = ٠,٢٤٣$

٤ في دراسة إحصائية تبين أن ٧٥٪ من الطلبة يستخدمون الشبكة العالمية (الإنترنت)، اختير ٤ طلبة عشوائياً، ما احتمال أن يكون ٣ منهم على الأقل يستخدمون الشبكة؟

الحل: ل(س ≤ ٣) = ل(س=٣) + ل(س=٤)

$$= \binom{٤}{٣} \times (٠,٧٥)^{٣} \times (٠,٢٥)^{١} + \binom{٤}{٤} \times (٠,٧٥)^{٤} \times (٠,٢٥)^{٠}$$

$$= ٠,٤٢ + ٠,٣٢$$

$$= ٠,٧٤$$

٥ في مدينة ما كان ٥٠٪ من سكانها يجيدون التحدث باللغة الإنجليزية، اختير ١٠ أشخاص من سكان المدينة عشوائياً، ما احتمال ألّا يجيد أحدهم التحدث باللغة الإنجليزية؟

الحل: ل(س=٠) $= \binom{١٠}{٠} \times (٠,٥)^{٠} \times (٠,٥)^{١٠} = (٠,٥)^{١٠}$

٦ إذا كان احتمال أن يجتاز الشخص الواحد أحد الحواجز المنصوبة على مدخل من مداخل مدينة بيت لحم ٠,٦، فما توقعك لعدد المواطنين الذين سيجتازون الحاجز من بين ٢٠٠ مواطن ينتظرون على الحاجز؟

الحل: ت(س) = ٢٠٠×٠,٦ = ١٢٠ مواطناً.

٧ في تجربة إلقاء حجر نرد منتظم ٧٢ مرة، ما توقع عدد مرات ظهور عدد يقبل القسمة على ٦؟

الحل: احتمال ظهور عدد يقبل القسمة على ٦ في الرمية الواحدة = $\frac{١}{٦}$

ت(س) = ٧٢ × $\frac{١}{٦}$ = ١٢

٨ إذا كان احتمال فوز فريق في المباراة الواحدة هو ٠,٧، لعب الفريق ١٠مباريات، ما توقعك لعدد المباريات التي سيخسرها الفريق؟

الحل: ل(أ) = ١ – ٠,٧ = ٠,٣

ت(س) = ١٠ × ٠,٣ = ٣ مباريات.

حل آخر: التوقع لعدد المباريات التي سيكسبها الفريق = ١٠ × ٠,٧=٧

التوقع لعدد المباريات التي سيخسرها الفريق=١٠–٧ = ٣ مباريات

تمارين عامة

١

السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
رمز الإجابة	ب	أ	ب	أ	أ	د	ج	د

٢ يراد اختيار عينة عدد أفرادها ٦٠ طالباً من مدرسة فيها ٣٠٠ طالب مكونة حسب الجدول، أوضح الطريقة التي يتم فيها اختيار العينة.

الصف	الحادي عشر/ أدبي	الحادي عشر/ريادي	الحادي عشر/ علمي
العدد	١٢٠	١٢٠	٦٠

الحل:

حجم العينة = ٦٠ طالباً.

عدد طلبة الصف الحادي عشر/ أدبي في العينة = $\frac{١٢٠}{٣٠٠} \times ٦٠ = ٢٤$ طالباً.

عدد طلبة الصف الحادي عشر / ريادي في العينة = $\frac{١٢٠}{٣٠٠} \times ٦٠ = ٢٤$ طالباً.

عدد طلبة الصف الحادي عشر / علمي في العينة = $\frac{٦٠}{٣٠٠} \times ٦٠ = ١٢$ طالباً.

أعط عدد طلبة الصف الحادي عشر/ أدبي أرقاماً متسلسة من ١ –١٢٠

وباستخدام طريقة القرعة أختار ٢٤ طالباً من طلبة الصف الحادي عشر/ أدبي ، وبالأسلوب نفسه تتم عملية اختيار طلبة بقية الفروع.

٣ يُطلق أحد المستوطنين النار على السيارات المارة في إحدى الطرق، إذا كان احتمال إصابته السيارة في الرمية الواحدة هو ٠,٧ ، أطلق المستوطن النار على ١٠ سيارات، ما توقعك لعدد السيارات التي أصيبت؟

الحل: ت(س) = ١٠ × ٠,٧ = ٧ سيارات.

٤ إذا كان عدد الطلبة الملتزمين بحل واجباتهم البيتية في إحدى الصفوف ١٨ طالباً، وغير الملتزمين ١٢ طالباً، اختيره طلبة عشوائياً. ما احتمال أن يكون واحدٌ منهم على الأكثر من الملتزمين بحل واجباته ؟

الحل: ل(س ≤ ١) = ل(٠) + ل(١) = $\binom{٥}{٠} \times (٠,٦)^{٠} \times (٠,٤)^{٥} + \binom{٥}{١} \times (٠,٦)^{١} \times (٠,٤)^{٤}$

= ٠,٠١ + ٠,٠٨ = ٠,٠٩

٥ مصنع للأقمشة فيه ١٥٠٠ عامل . أرادت إدارة المصنع أن تعرف رأي العمال في طرق تحسين بيئة العمل في المصنع، فقررت استخدام عينة منتظمة حجمها ١٥٠ .

أ. ما مقدار المسافة الثابتة بين مفردات العينة ؟

الحل: مقدار المسافة = ١٥٠٠ ÷ ١٥٠ = ١٠

ب. إذا كان الرقم ٦ يُمثل رقم أول عامل تم اختياره عشوائياً في العينة، ما أرقام أول ٥ عمال تم اختيارهم؟

الحل: أرقام أول ٥ عمال هي : ٦، ١٦، ٢٦، ٣٦، ٤٦.

تمارين ومسائل (٣-١)

١ أكتب الحدود الستة الأُولى في كلّ من المتتاليات الآتية:

أ. ٨، ٤، ٢، .....

الحل: ٨، ٤، ٢، ١، $\frac{١}{٢}$ ، $\frac{١}{٤}$ ، $\frac{١}{٨}$

ب. $\frac{١}{٤\times ٢}$ ، $\frac{٣}{٦\times ٤}$ ، $\frac{٥}{٨\times ٦}$ ، .....

الحل: $\frac{١}{٤\times ٢}$ ، $\frac{٣}{٦\times ٤}$ ، $\frac{٥}{٨\times ٦}$ ، $\frac{٧}{١٠\times ٨}$ ، $\frac{٩}{١٢\times ١٠}$ ، $\frac{١١}{١٤\times ١٢}$

ج. $ع_ن = ٣ - ٥ن$.

الحل : $ع_ن = ٣ - ٥ن$.

$ع_١ = -٢$

$ع_٢ = -٧$

$ع_٣ = -١٢$

$ع_٤ = -١٧$

$ع_٥ = -٢٢$

$ع_٦ = -٢٧$

د. $ع_ن = \frac{ن}{ن^٢ + ١}$.

الحل: $ع_ن = \frac{ن}{ن^٢ + ١}$.

$ع_١ = \frac{١}{٢}$

$ع_٢ = \frac{٢}{٥}$

$ع_٣ = \frac{٣}{١٠}$

$ع_٤ = \frac{٤}{١٧}$

$ع_٥ = \frac{٥}{٢٦}$

$ع_٦ = \frac{٦}{٣٧}$

ه. $ك_ن = ك_{ن-١} - ٢$ ، علماً أن $ك_١ = ٣$

الحل : $ك_ن = ك_{ن-١} - ٢$

$ك_١ = ٣$

$ك_٢ = ك_{٢-١} - ٢ = ك_١ - ٢ = ٣ - ٢ = ١$

$ك_٣ = ك_{٣-١} - ٢ = ك_٢ - ٢ = ١ - ٢ = -١$

$ك_٤ = ك_{٤-١} - ٢ = ك_٣ - ٢ = -١ - ٢ = -٣$

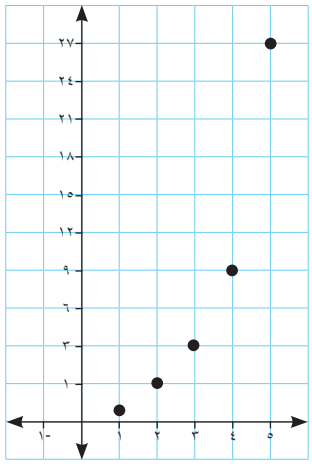
$ك_٥ = ك_{٥-١} - ٢ = ك_٤ - ٢ = -٣ - ٢ = -٥$

$ك_٦ = ك_{٦-١} - ٢ = ك_٥ - ٢ = -٥ - ٢ = -٧$

٢ أُكمل المتتاليات الآتية، ثم أُمثّلها بيانياً.

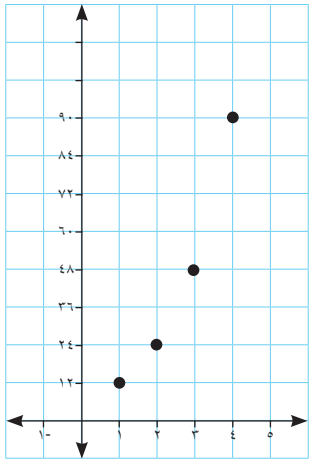
أ. $\frac{١}{٣}$ ، ١ ، ٣ ، ... ، ... ، ...

الحل: $\frac{١}{٣}$ ، ١ ، ٣ ، ٩ ، ٢٧



ب. ١٢ ، ٢٤ ، ٤٨ ، ... ، ... ، ...

الحل: ١٢ ، ٢٤ ، ٤٨ ، ٩٦



٣ أَجِدْ الحد العام في كلّ من المتتاليات الآتية:

أ. ٤، ٩، ١٦، ...

الحل: $ع_ن = (ن + ١)^٢$

ب. ٤، ٨، ١٦، ...

الحل: $ع_ن = ٢^{ن+١}$

ج. $\frac{٣}{٢}$، ١، $\frac{٣}{٤}$، ...

الحل: $ع_ن = \frac{٣}{ن+١}$

٤ استطاع أَحد الرياضيين مضاعفة ما ربحه ٣ مرات وذلك في كل مرحلة من مراحل المسابقة السبع التي يستطيع تجاوزها. اكتب المتتالية التي تمثل ربح المتسابق في كل مرحلة، ثم أَجِدْ الحد العام إذا علمت أَنّ ما كسبه في المرحلة الأُولى ١٠٠ دينار.

الحل: ١٠٠، ٣٠٠، ٩٠٠، ٢٧٠٠، ٨١٠٠، ٢٤٣٠٠، ٧٢٩٠٠

$ع_ن = ١٠٠ \times ٣^{ن-١}$

تمارين ومسائل (٣-٢)

١ اكتب الحدود الخمسة الأُولى من المتتاليات الحسابية التي:

أ. حدها الأَول ١٢ وأَساسها ٤

$أ = ١٢$ ، $ء = ٤$

$ع_١ = ١٢$

$ع_٢ = ١٢ + ٤ = ١٦$

$ع_٣ = ١٢ + ٢ \times ٤ = ٢٠$

$ع_٤ = ١٢ + ٣ \times ٤ = ٢٤$

$ع_٥ = ١٢ + ٤ \times ٤ = ٢٨$

ب. حدها الأَول ٨ وأَساسها -٣

$أ = ٨$ ، $ء = -٣$

$ع_١ = ٨$

$ع_٢ = ٨ + -٣ = ٥$

$ع_٣ = ٨ + ٢ \times -٣ = ٢$

$ع_٤ = ٨ + ٣ \times -٣ = -١$

$ع_٥ = ٨ + ٤ \times -٣ = -٤$

٢ أَجِد قيمة س التي تجعل س + ٨ ، ٤س + ٦ ، ٣س متتالية حسابية.

بما أنّها متتالية حسابية فإنّ: د = الحد – الحد السابق له

$$٤س + ٦ - (س + ٨) = ٣س - (٤س + ٦)$$

$$٤س + ٦ - س - ٨ = ٣س - ٤س - ٦$$

$$\begin{array}{rrr} ٣س & - ٢ & = - س - ٦ \\ +س & & +س \end{array}$$

$$٤س - ٢ = - ٦$$

$$س = - ١$$

٣ أُدخلتْ ٦ أوساط حسابية بين العددين: ٣٠ ، ٢، أَجِدْ هذه الأَوساط.

نفرض أنّ الأوساط هي: $س_١$ ، $س_٢$ ، $س_٣$ ، $س_٤$ ، $س_٥$ ، $س_٦$

٣٠، $س_١$ ، $س_٢$ ، $س_٣$ ، $س_٤$ ، $س_٥$ ، $س_٦$ ، ٢

$$ح_٨ = أ + ٧ ء$$

$$٢ = ٣٠ + ٧ ء$$

$$\begin{array}{rrr} -٢٨ & = & ٧ ء \\ ٧ & & ٧ \end{array}$$

$$ء = - ٤$$

إذن المتتالية هي : ٣٠، ٢٦ ، ٢٢ ، ١٨ ، ١٤ ، ١٠ ، ٦ ، ٢

الأوساط هي : ٢٦ ، ٢٢ ، ١٨ ، ١٤ ، ١٠ ، ٦

٤ إذا كان الوسط الحسابي لعددين يساوي ٤٠ ، وكانت النسبة بين هذين العددين كنسبة ٢ : ٣. أَجِدْ العددين.

الحل: نفرض العددين: س ، ص

$$\frac{س + ص}{٢} = ٤٠ \Longleftarrow س + ص = ٨٠$$

$$\frac{س}{ص} = \frac{٢}{٣} \Longleftarrow ٣س = ٢ص \Longleftarrow س = \frac{٢}{٣} ص$$

نعوض في المعادلة: س + ص = ٨٠

$$\frac{٢}{٣} ص + ص = ٨٠ \Longleftarrow ٢ص + ٣ص = ٢٤٠$$

$$٥ص = ٢٤٠ \Longleftarrow ص = \frac{٢٤٠}{٥} = ٤٨$$

$$س = \frac{٢}{٣} ص = \frac{٢}{٣} \times ٤٨ = ٣٢$$

٥ في سباق جري ٢٠٠٠ متر، سجّل مدرب أوقات فريقه على النحو الآتي:
٤٠٠ متر في دقيقة و٣٢ ثانية، ٨٠٠ متر في ٣ دقائق و٤ ثوانٍ، ١٢٠٠ متر في ٤ دقائق و٣٦ ثانية، وهكذا...، علماً بأنّ السرعة ثابتة. كم يحتاج الفريق من الوقت لإنهاء السباق؟

الحل: | ع : ن | | ع : ن | | ع : ن |
| ١ : ٣٢ | | ٣ : ٤ | | ٤ : ٣٦ |
| ٩٢ ث | | ١٨٤ ث | | ٢٧٦ ث |

ع = ٢٧٦ − ١٨٤ = ٩٢

ع = ١٨٤ − ٩٢ = ٩٢

السرعة ثابته

٤٠٠، ٨٠٠، ١٢٠٠، ..... ، ٢٠٠٠

أ = ٤٠٠ ، ع = ٤٠٠

$ع_ن = أ + (ن - ١)ع$

$٢٠٠٠ = ٤٠٠ + (ن - ١) \times ٤٠٠$

$١٦٠٠ = (ن - ١) \times ٤٠٠$

$٤ = ن - ١$

$ن = ٥$

يحتاج من الوقت لإنهاء السباق = ٧ دقائق و ٤٠ ثانية

تمارين ومسائل (٣-٣)

١ أجدْ: أ) الحد السادس من المتتالية الهندسية التي فيها: أ = ٢ ، وأساسها: $(-\frac{١}{٢})$.

الحل: $ع_ن = أ \times ر^{ن-١}$

$ع_٦ = ٢ \times (-\frac{١}{٢})^{٦-١}$

$= ٢ \times (-\frac{١}{٢})^{٥}$

$= ٢ \times (-\frac{١}{٣٢})$

$= -\frac{١}{١٦}$

ب) الحد الأول من المتتالية الهندسية التي $ع_{٥} = ٦٤$ ، وأساسها = ٢

الحل: $ع_{ن} = أ \times ر^{ن-١}$

$٦٤ = أ \times (٢)^{٥-١}$

$٦٤ = أ \times (٢)^{٤}$

$٦٤ = أ \times ١٦$

$أ = ٤$

جـ) أساس المتتالية الهندسية التي $ع_{٤} = ٢٥٠$ ، وحدّها الأول = ٢

الحل: $ع_{ن} = أ \times ر^{ن-١}$

$٢٥٠ = ٢ \times (ر)^{٤-١}$

$٢٥٠ = ٢ \times (ر)^{٣}$

$ر^{٣} = \frac{٢٥٠}{٢}$

$ر^{٣} = ١٢٥$

$ر = ٥$

٢ أدخل ٣ أوساط هندسية بين العددين $-١٥ ، -٢٤٠$

الحل: نفرض الأوساط هي: $س_{١} ، س_{٢} ، س_{٣}$

$-١٥ ، س_{١} ، س_{٢} ، س_{٣} ، -٢٤٠$

$ع_{٥} = -٢٤٠$

$أ \times ر^{٥-١} = -٢٤٠$

$-١٥ \times ر^{٤} = -٢٤٠$

$ر^{٤} = ١٦$

$ر = \pm ٢$

عند $ر = -٢$

المتتالية : $-١٥ ، ٣٠ ، -٦٠ ، ١٢٠ ، -٢٤٠$

عند $ر = ٢$

المتتالية : $-١٥ ، -٣٠ ، -٦٠ ، -١٢٠ ، -٢٤٠$

٣ إذا كان الحد الثالث من متتالية هندسية هو ١٢، والحد السادس منها هو ٩٦، أَجدُ الحدود الأَربعة الأُولى من المتتالية.

الحل: $ح_٣ = ١٢$ ، $ح_٦ = ٩٦$

$أ ر^٢ = ١٢$ $أ ر^٥ = ٩٦$

$$\frac{أ ر^٥}{أ ر^٢} = \frac{٩٦}{١٢}$$

$ر^٣ = ٨ \Longleftarrow ر = ٢$

$أ ر^٢ = ١٢$

$أ \times ٤ = ١٢$

$أ = ٣$

المتتالية : ٣، ٦، ١٢، ٢٤

٤ إذا كانت: س −١ ، س ، س + ٣ ، ..... متتالية هندسية، أَجِدُ حدودها الخمسة الأُولى.

الحل: $\frac{س}{س - ١} = \frac{س + ٣}{س}$

$س^٢ = (س - ١)(س + ٣)$

$س^٢ = س^٢ + ٢س - ٣$

$س^٢ - س^٢ = ٢س - ٣$

$٠ = ٢س - ٣ \Longleftarrow س = \frac{٣}{٢}$

المتتالية : $\frac{٣}{٢} - ١$ ، $\frac{٣}{٢}$ ، $\frac{٣}{٢} + ٢$

$\frac{١}{٢}$ ، $\frac{٣}{٢}$ ، $\frac{٩}{٢}$ ، $\frac{٢٧}{٢}$ ، $\frac{٨١}{٢}$

تمارين عامة

١ اختر رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
رمز الإجابة	ج	ب	ج	ب	ج	ب	د	ج

٢ أُمَيِّز المتتالية الحسابية من الهندسية في ما يأتي، مع ذكر السبب.

أ. ٦، ٦، ٦، ...

الحل: هندسية وحسابية؛ لأنّ: ع = ٦-٦ = ٠ أو ر = $\frac{٦}{٦}$ = ١

ب. س، ٣س^{٢}، ٩س^{٣}،.....

الحل: هندسية، ر = $\frac{٣س^{٢}}{س}$ = $\frac{٩س^{٣}}{٣س^{٢}}$ = ٣س

ج. ٣س-١، ٥س+٢، ٧س+٥

الحل: حسابية، ٥س + ٢ - ٣س + ١ = ٢س + ٣

٧س + ٥ - ٥س - ٢ = ٢س + ٣

د. $\frac{-١}{٩}$ ، $\frac{١}{٣}$ ، -١، ...

الحل: هندسية، ر = $\frac{\frac{١}{٣}}{\frac{-١}{٩}}$ = $\frac{-١}{\frac{١}{٣}}$ = -٣

٣ أَجِدْ الحدود الأَربعة الأُولى في كل من المتتاليتين الآتيتين، ثُم أُمثّلها بيانياً.

أ. ع$_{ن}$ = $\frac{ن}{ن^{٢}+٣}$

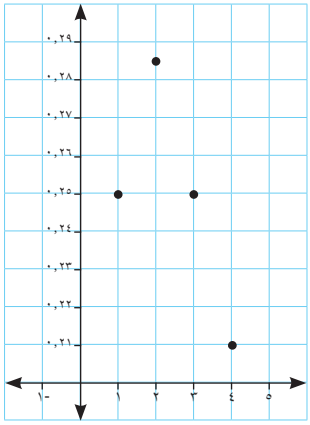
الحل: ع$_{ن}$ = $\frac{ن}{ن^{٢}+٣}$

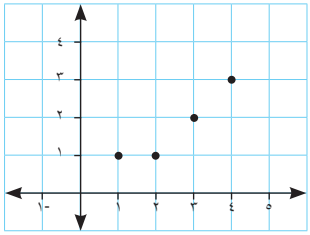
ع$_{١}$ = $\frac{١}{١^{٢}+٣}$ = $\frac{١}{٤}$

ع$_{٢}$ = $\frac{٢}{٢^{٢}+٣}$ = $\frac{٢}{٧}$

ع$_{٣}$ = $\frac{٣}{٣^{٢}+٣}$ = $\frac{٣}{١٢}$

ع$_{٤}$ = $\frac{٤}{٤^{٢}+٣}$ = $\frac{٤}{١٩}$





ب. $ع_{١} = ١ ، ع_{٢} = ١ ، ع_{ن} = ع_{ن-١} + ع_{ن-٢}$

الحل: $ع_{١} = ١ ، ع_{٢} = ١$

$ع_{ن} = ع_{ن-١} + ع_{ن-٢}$

$ع_{٣} = ع_{٣-١} + ع_{٣-٢}$

$= ع_{٢} + ع_{١}$

$= ١ + ١ = ٢$

$ع_{٤} = ع_{٤-١} + ع_{٤-٢}$

$= ع_{٣} + ع_{٢}$

$= ٢ + ١ = ٣$

٤ كم وسطاً هندسياً يُمكن إدخاله بين العددين ٧ ، ٢٢٤ حتى تتكون متتالية هندسية أساسها ٢ ؟ أكتبُ هذه المتتالية.

الحل: $ع_{ن} = ا \times ر^{ن-١}$

$٢٢٤ = ٧ \times ٢^{ن-١}$

$٣٢ = ٢^{ن-١}$

$٢^{٥} = ٢^{ن-١}$

$ن - ١ = ٥$

$ن = ٦$

∴ عدد الأوساط الهندسية = ٤

المتتالية : ٧ ، $س_{١}$ ، $س_{٢}$ ، $س_{٣}$ ، $س_{٤}$ ، ٢٢٤

٧ ، ١٤ ، ٢٨ ، ٥٦ ، ١١٢ ، ٢٢٤

٥ ثلاثة أعداد تكوِّن متتالية حسابية مجموعها −١٢ وحاصل ضربها ٨٠، أَجِدْ الأَعداد الثلاثة.

الحل:

أفرض أن الأعداد هي $ا - ء$ ، $ا$ ، $ا + ء$

$ا - ء + ا + ا + ء = -١٢$

$٣ا = -١٢ \Longleftarrow ا = -٤$

$\frac{٨٠}{-٤} = \frac{(-٤)(ء - ٤)(ء + ٤)}{-٤}$

$(-٤)(ء - ٤)(ء + ٤) = -٢٠$

$١٦ - ء^{٢} = -٢٠ \Longleftarrow ء^{٢} = ٣٦ \Longleftarrow ء = \pm ٦$

$-٤-٦$ ، -٤ ، $-٤+٦$ أو $-٤+٦$ ، -٤ ، $-٤-٦$

-١٠ ، -٤ ، ٢ ٢ ، -٤ ، -١٠

٦ متتالية حسابية حدها الأول = ٣ ، فإذا كانت حدودها: الثاني والرابع والثامن تكوِّن متتالية هندسية، أَجِدْ هذه المتتالية الحسابية.

الحل: $أ = ٣$

$ع_٢$ ، $ع_٤$ ، $ع_٨$

$أ + ٤د$ ، $أ + ٣د$ ، $أ + ٧د$

$٣ + د$ ، $٣ + ٣د$ ، $٣ + ٧د$

$$\frac{٣ + ٣د}{٣ + د} = \frac{٣ + ٧د}{٣ + ٣د}$$

$(٣ + ٣د)^٢ = (٣ + د)(٣ + ٧د)$

$٩ + ١٨د + ٩د^٢ = ٩ + ٢٤د + ٧د^٢$

$٢د^٢ - ٦د = ٠$

$د(٢د - ٦) = ٠$

$د = ٠$ أو $د = ٣$

∴ المتتالية: ٣، ٣ ، ٣، .... أو ٣، ٦، ٩، ١٢ ، .....

٧ متتالية حسابية حدها الخامس يساوي ٢٠ و $(ع_٢)^٢ = ع_١ \times ع_٤$ أَجِدْ المتتالية.

الحد الخامس = ٢٠ ∴ $٢٠ = أ + ٤د$

ومنه: $أ = ٢٠ - ٤د$ ..... (١)

$(ع_٢)^٢ = ع_١ \times ع_٤$ ∴ $(أ+د)^٢ = أ \times (أ+٣د)$

بالتبسيط $د^٢ - أد = ٠$ ..... (٢)

ومنه: $د(د-أ) = ٠$ ∴ أما: $د = ٠$، أو: $د = أ$

عند: $د = أ$ بالتعويض في (١)

$د = ٢٠ - ٤د$ ومنه: $د = أ = ٤$

المتتالية هي: ٤، ٨، ١٢، .....

عند: $د = ٠$ بالتعويض في (١)

∴ $أ = ٢٠$

المتتالية هي: ٢٠، ٢٠، ٢٠، ...

٨ تبلغ مساحة إحدى المستوطنات الصهيونية ١٢٠٠٠دونم ، فإذا كانت نسبة التوسع فيها سنوياً تبلغ ١٠٪ من المساحة الأصلية، فكم ستكون مساحتها في السنة الخامسة؟

الحل: $أ = ١٢٠٠٠$، $د = \frac{١٠}{١٠٠} \times ١٢٠٠٠ = ١٢٠٠$، $ن = ٥$

$ع_٥ = ١٢٠٠٠ + (٥-١) \times ١٢٠٠ = ١٦٨٠٠$دونم

تمارين ومسائل (٤-١)

١ باستخدام طريقة الجدول أجدُ كلّاً مما يأتي :

أ. $\lim_{س \to ٥} (٢س + ٣)$

الحل:

س	٥,١	٥,٠١	٥,٠٠١	٥	٤,٩٩٩٩	٤,٩٩٩	٤,٩٩	٤,٩
ق(س)	١٣,٢	١٣,٠٢	١٣,٠٠٢	١٣	١٢,٩٩٩٨	١٢,٩٩٨	١٢,٩٨	١٢,٨

$\lim_{س \to ٥} (٢س + ٣) = ١٣$

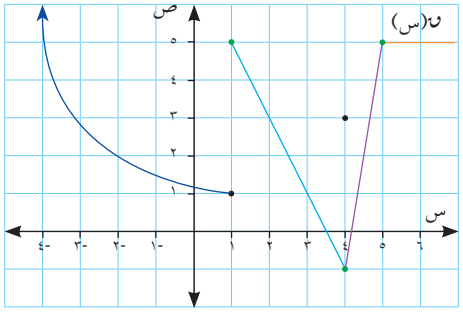
ب. $\lim_{س \to ٣} \frac{س^٢ - ٤س + ٣}{س - ٣}$ ، $س \neq ٣$

الحل: $\lim_{س \to ٣} \frac{س^٢ - ٤س + ٣}{س - ٣} = \lim_{س \to ٣} \frac{(س - ٣)(س - ١)}{(س - ٣)} = \lim_{س \to ٣} (س - ١)$

س	٣,١	٣,٠١	٣,٠٠١	٣	٢,٩٩٩٩	٢,٩٩٩	٢,٩٩	٢,٩
ق(س)	٢,١	٢,٠١	٢,٠٠١	٢	١,٩٩٩٩	١,٩٩٩	١,٩٩	١,٩

$\therefore \lim_{س \to ٣} (س - ١) = ٢$

٢ إذا كان الشكل المجاور يُمثل منحنى الاقتران: ق(س).
من الرسم أجد ما يأتي:



أ. $ن(-٣)$

الحل: $ن(-٣) = ٣$

ب. $\lim_{س \to -٣} ن(س)$

الحل: $\lim_{س \to -٣} ن(س) = ٣$

ج. $ن(١)$

الحل: $ن(١) = ١$

د. $\lim_{س \to ١} ن(س)$

الحل: $\lim_{س \to ١^-} ن(س) = ١$ ، $\lim_{س \to ١^+} ن(س) = ٥$

$\lim_{س \to ١^-} ن(س) = ٥ \neq \lim_{س \to ١^+} ن(س) = ١$

إذن: $\lim_{س \to ١} ن(س)$ غير موجودة.

هـ. $ن(٤)$

الحل: $ن(٤) = ٣$

و. $\lim_{س \to ٤} ن(س)$

الحل: $\lim_{س \to ٤^+} ن(س) = \lim_{س \to ٤^-} ن(س) = -١$

$\lim_{س \to ٤} ن(س) = -١$

ز. $ن(٥)$

الحل: $ن(٥)$ غير معرفة

ح. $\lim_{س \to ٥} ن(س)$

الحل: $\lim_{س \to ٥^+} ن(س) = \lim_{س \to ٥^-} ن(س) = ٥$

$\lim_{س \to ٥} ن(س) = ٥$

تمارين ومسائل (٤-٢)

١ إذا كان: $\lim_{س \to ٢} ن(س) = -٢$، $\lim_{س \to ٢} ٣ هـ(س) = ٩$. أجد قيمة النهايات الآتية :

أ. $\lim_{س \to ٢} ٢ (ن(س) + هـ(س))$

الحل: $\lim_{س \to ٢} ٣ هـ(س) = ٩$ ، $\therefore \lim_{س \to ٢} هـ(س) = ٣$

$\lim_{س \to ٢} ٢ (ن(س) + هـ(س)) = ٢ (\lim_{س \to ٢} ن(س) + \lim_{س \to ٢} هـ(س)) = ٢ \times (-٢ + ٣) = ٢$

ب. $\lim_{س \to ٢} (ن^٢(س) - هـ(س))$

الحل: $\lim_{س \to ٢} (ن^٢(س) - هـ(س)) = \lim_{س \to ٢} ن(س) \times \lim_{س \to ٢} ن(س) - \lim_{س \to ٢} هـ(س)$

$= -٢^{-} \times -٢^{-} - ٣ = ١$

ج. $\lim_{س \to ٢} \frac{٥ ن(س)}{هـ^٢(س)}$

الحل: $\lim_{س \to ٢} \frac{٥ ن(س)}{هـ^٢(س)} = \frac{٥ \lim_{س \to ٢} ن(س)}{\lim_{س \to ٢} هـ^٢(س)} = \frac{٥ \times -٢}{٣ \times ٣} = \frac{-١٠}{٩}$

د. $\lim_{س \to ٢} (٤ ن(س) + س^٢ - ٣)$

الحل: $\lim_{س \to ٢} (٤ ن(س) + س^٢ - ٣)$

$٤ \lim_{س \to ٢} ن(س) + \lim_{س \to ٢} س^٢ - \lim_{س \to ٢} ٣ = ٤ \times -٢ + ٢^٢ - ٣ = -٧$

٢ أجد قيمة النهايات الآتية :

أ. $\lim_{س \to ٨} (٢س - ١١)$

الحل: $\lim_{س \to ٨} (٢س - ١١) = ٢ \lim_{س \to ٨} س - \lim_{س \to ٨} ١١ = ٢ \times ٨ - ١١ = ٥$

ب. $\lim_{س \to ٠}$ (-٢س^{٣} – ٨س + ٧)

الحل: $\lim_{س \to ٠}$ (-٢س^{٣} – ٨س + ٧) = -٢ $\lim_{س \to ٠}$ س^{٣} – ٨ $\lim_{س \to ٠}$ س + $\lim_{س \to ٠}$ ٧

= -٢ × ٠ – ٨ × ٠ + ٧ = ٧

ج. $\lim_{س \to ٦}$ $\left(\frac{س}{س^{٢} - ٣٦} - \frac{٦}{س^{٢} - ٣٦}\right)$ ، س ≠ ± ٦

الحل: $\lim_{س \to ٦}$ $\left(\frac{س}{س^{٢} - ٣٦} - \frac{٦}{س^{٢} - ٣٦}\right)$ = $\lim_{س \to ٦}$ $\left(\frac{س - ٦}{(س - ٦)(س + ٦)}\right)$ = $\lim_{س \to ٦}$ $\left(\frac{١}{(س + ٦)}\right)$

= $\frac{١}{١٢}$

د. $\lim_{س \to -٣}$ $\left(\frac{س^{٢} - س - ١٢}{س^{٢} - ٩}\right)$ ، س ≠ ± ٣

الحل: $\lim_{س \to -٣}$ $\left(\frac{س^{٢} - س - ١٢}{س^{٢} - ٩}\right)$ = $\lim_{س \to -٣}$ $\left(\frac{(س - ٤)(س + ٣)}{(س + ٣)(س - ٣)}\right)$ = $\lim_{س \to -٣}$ $\frac{(س - ٤)}{(س - ٣)}$ = $\frac{٧}{٦}$

هـ. $\lim_{س \to ١}$ $\frac{س^{٣} - ١}{س - ١}$ ، س ≠ ١

الحل: $\lim_{س \to ١}$ $\frac{س^{٣} - ١}{س - ١}$ = $\lim_{س \to ١}$ $\frac{(س - ١)(س^{٢} + س + ١)}{(س - ١)}$ = $\lim_{س \to ١}$ (س^{٢} + س + ١) = ٣

و. $\lim_{س \to \sqrt{٧}\sqrt{٢}}$ $\frac{س^{٢} - ٢}{س - \sqrt{٧}\sqrt{٢}}$ ، س ≠ $\sqrt{٧}\sqrt{٢}$

الحل: $\lim_{س \to \sqrt{٧}\sqrt{٢}}$ $\frac{س^{٢} - ٢}{س - \sqrt{٧}\sqrt{٢}}$ = $\lim_{س \to \sqrt{٧}\sqrt{٢}}$ $\frac{(س - \sqrt{٧}\sqrt{٢})(س + \sqrt{٧}\sqrt{٢})}{(س - \sqrt{٧}\sqrt{٢})}$

= $\lim_{س \to \sqrt{٧}\sqrt{٢}}$ (س + $\sqrt{٧}\sqrt{٢}$) = $\sqrt{٧}\sqrt{٢}$ ٢

٣ إذا كان: $\lim_{س \to -٢}$ (أ س^{٢} – ٣٦) = ٠ فما قيمة أ.

الحل: $\lim_{س \to -٢}$ (أ س^{٢} – ٣٦) = أ $\lim_{س \to -٢}$ س^{٢} – $\lim_{س \to -٢}$ ٣٦ = ٤ أ – ٣٦

$\therefore$ ٩ = ٢

٤ أجدُ: $\lim_{س \to ٠} \frac{(س + ١)^{٢} - ١}{س^{٢} + ٣س}$ ، س ≠ ٠ ، −٣.

الحل: $\lim_{س \to ٠} \frac{(س + ١)^{٢} - ١}{س^{٢} + ٣س} = \lim_{س \to ٠} \frac{((س + ١) - ١)((س + ١) + ١)}{س(س + ٣)}$

$= \lim_{س \to ٠} \frac{س(س + ٢)}{س(س + ٣)} = \lim_{س \to ٠} \frac{(س + ٢)}{(س + ٣)} = \frac{٢}{٣}$

تمارين ومسائل (٤-٣)

١ إذا كان: $ق(س) = \begin{cases} ٢س - ١ & ، س \neq ١ \\ ١ & ، س = ١ \end{cases}$ ، أجد ما يأتي:

أ. ق(١).

الحل: ق(١) = ١

ب. $\lim_{س \to ١} ق(س)$.

الحل: $\lim_{س \to ١^{+}} ق(س) = \lim_{س \to ١^{-}} ق(س) = ١$

٢ إذا كان: $ق(س) = \begin{cases} -س^{٢} & ، س \leq ٠ \\ س - ٢ & ، س > ٠ \end{cases}$ ، أجد: $\lim_{س \to ٠} ق(س)$ ، إن وُجدت .

الحل: $\lim_{س \to ٠^{+}} ق(س) = ٠$

$\lim_{س \to ٠^{-}} ق(س) = ٠ - ٢ = -٢$

$\lim_{س \to ٠^{+}} ق(س) \neq \lim_{س \to ٠^{-}} ق(س)$ ، إذن $\lim_{س \to ٠} ق(س)$ غير موجودة.

٣ إذا كان $ن(س) = \begin{cases} \frac{س^{٢} - ٥س + ٤}{س - ٤} & ، س \neq ٤ \\ -١ & ، س = ٤ \end{cases}$ ، أجد ما يأتي :

أ. $ن(٤)$.

الحل: $ن(٤) = -١$

ب. $\lim_{س \to ٤} ن(س)$.

الحل: $\lim_{س \to ٤^{+}} ن(س) = \lim_{س \to ٤^{-}} ن(س) = ٣$

٤ إذا كان: $ن(س) = \begin{cases} \frac{٢س - ا}{س - ٤} & ، س \neq -٣ \\ -٨ & ، س = -٣ \end{cases}$ ، وكانت: $\lim_{س \to -٣} ن(س) = ن(-٣)$،أجد قيمة الثابت ا.

الحل : $ن(-٣) = -٨$

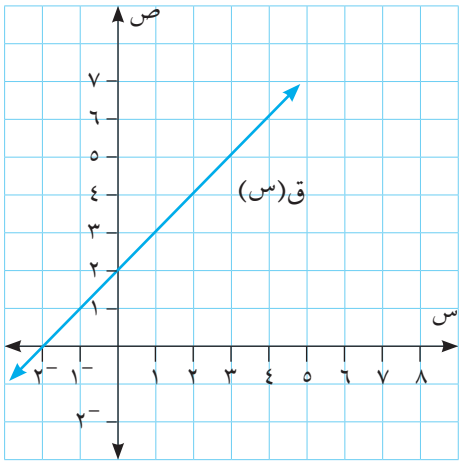
$$\lim_{س \to -٣} ن(س) = \lim_{س \to -٣} \frac{٢س - ا}{س - ٤} = \frac{٢ \times -٣ - ا}{-٣ - ٤} = \frac{-٦ - ا}{-٧} = -٨$$

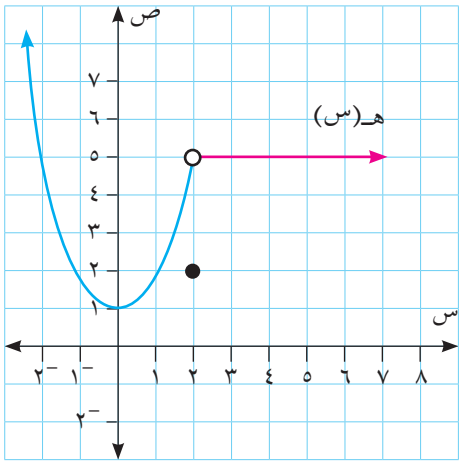
$$-ا = -٨ \times -٧ + ٦ = ٦٢$$

$$ا = -٦٢$$

تمارين ومسائل (٤-٤)

١ أتأمل الاقترانين $ن(س)$، $هـ(س)$ المرسومين في الشكلين الآتيين، ثم أجيب عن الآتي:





أ. أبحث في اتصال الاقتران $ن(س)$ عند س = صفر .

الحل: $ن(٠) = ٢$

$$\text{نهـــا}_{س \to ٠^+} ن(س) = \text{نهـــا}_{س \to ٠^-} ن(س) = ٢$$

$$\text{نهـــا}_{س \to ٠} ن(س) = ٢ = ن(٠)$$

$\therefore$ $ن(س)$ متصل عند س = ٠ .

ب. أبحث في اتصال الاقتران: $هـ(س)$ عند س = ٢ .

الحل: $هـ(٢) = ٢$

$$\text{نهـــا}_{س \to ٢^+} هـ(س) = \text{نهـــا}_{س \to ٢^-} هـ(س) = ٥$$

$$\text{نهـــا}_{س \to ٢} هـ(س) = ٥$$

$$\text{نهـــا}_{س \to ٢} هـ(س) \neq هـ(٢)$$

$\therefore$ $هـ(س)$ غير متصل عند س = ٢

٢ أبحثُ في اتصال الاقترانات الآتية عند قيم س المشار إليها في كل حالة:

أ. $ن(س) = ٣س - ٦$. عند س = ١ .

الحل: $ن(١) = ٣ \times ١ - ٦ = -٣$

$$\text{نهـــا}_{س \to ١} ن(س) = ٣ \times ١ - ٦ = -٣$$

$$\text{نهـــا}_{س \to ١} ن(س) = ن(١) = -٣$$

$\therefore ن(س)$ متصل عند س = ١

ب. $ن(س) = (س - ٣)(س + ٣)$ عند س = ٣.

الحل: $ن(٣) = ٠$

$$\text{نهـــا}_{س \to ٣} ن(س) = ٠$$

$$\text{نهـــا}_{س \to ٣} ن(س) = ن(٣) = ٠$$

$\therefore ن(س)$ متصل عند س = ٣

٣ إذا كان: $ن(س) = \begin{cases} ٣ - س & ، \ س > ١ \\ س^{٢} + ١ & ، \ س \leq ١ \end{cases}$ أبحثُ في اتصال الاقتران $ن(س)$، عند س=١ .

الحل: $ن(١) = ٢$

$$\text{نهـــا}_{س \to ١} ن(س)$$

$$\text{نهـــا}_{س \to ١^{+}} ن(س) = ١^{٢} + ١ = ٢$$

$$\text{نهـــا}_{س \to ١^{-}} ن(س) = ٣ - ١ = ٢$$

$$\text{نهـــا}_{س \to ١^{+}} ن(س) = \text{نهـــا}_{س \to ١^{-}} ن(س) = ٢$$

$$\therefore \text{نهـــا}_{س \to ١} ن(س) = ٢ = ن(١)$$

$\therefore ن(س)$ متصل عند س = ١

٤ إذا كان: ق(س) = $\begin{cases} أس + ٥ ، س \neq ٢ \\ ١١ ، س = ٢ \end{cases}$ أجد قيمة أ، إذا كان الاقتران متصلاً عند س = ٢.

الحل : الاقتران متصل عند س = ٢ ، إذن:

$\therefore$ $\lim_{س \to ١} ق(س) = أ ٢ + ٥ = ١١$

$\therefore$ أ = ٣

تمارين عامة

١ اختر رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
رمز الإجابة	ب	د	د	ج	أ	ج	ب	أ

٢ إذا كان: $\lim_{س \to ١^-} ق(س) = \lim_{س \to ١^-} هـ(س)$ ، هـ(س) = $س^٢ + ٣س$، أجد ما يأتي:

أ. $٢ \lim_{س \to ١^-} ق(س) + \lim_{س \to ١^-} هـ(س)$

الحل: $\lim_{س \to ١^-} هـ(س) = (-١)^٢ + ٣ \times -١ = -٢$

$\therefore$ $\lim_{س \to ١^-} ق(س) = \lim_{س \to ١^-} هـ(س) = -٢$

$٢ \lim_{س \to ١^-} ق(س) + \lim_{س \to ١^-} هـ(س) = ٢ \times -٢ + -٢ = -٦$

ب. $\lim_{س \to ١^-} \frac{ق(س)}{هـ^٢(س) + ٦س}$

الحل: $\lim_{س \to ١^-} \frac{ق(س)}{هـ^٢(س) + ٦س} = \frac{\lim_{س \to ١^-} ق(س)}{\lim_{س \to ١^-} هـ^٢(س) + \lim_{س \to ١^-} ٦س} = \frac{-٢}{٤ + -٦} = +١$

٣ أجد النهايات الآتية :

أ. $\lim_{س \to -٤} ٤س^{٢} + ٣س - ٥$

الحل: $\lim_{س \to -٤} ٤س^{٢} + ٣س - ٥ = ٤ \lim_{س \to -٤} س^{٢} + ٣ \lim_{س \to -٤} س - \lim_{س \to -٤} ٥$

$= ٤ \times ١٦ + ٣ \times -٤ - ٥ = ٤٧$

ب. $\lim_{س \to ٣} \frac{٣س^{٢} - ٢س - ٣}{س^{٢} + ٧س + ١٢}$ ، س $\neq -٣، -٤$

الحل: $\lim_{س \to ٣} \frac{٣س^{٢} - ٢س - ٣}{س^{٢} + ٧س + ١٢} = \frac{٣ \times ٣^{٢} - ٢ \times ٣ - ٣}{٣^{٢} + ٧ \times ٣ + ١٢} = \frac{١٨}{٤٢} = \frac{٣}{٧}$

ج. $\lim_{س \to ٢} \frac{س^{٣} - ٨}{س^{٢} - ٤}$ ، س $\neq -٢، ٢$

الحل: $\lim_{س \to ٢} \frac{س^{٣} - ٨}{س^{٢} - ٤} = \lim_{س \to ٢} \frac{(س-٢)(س^{٢}+٢س+٤)}{(س-٢)(س+٢)} = \frac{١٢}{٤} = ٣$

د. $\lim_{س \to ٢٥} \frac{\sqrt{٧ س} - ٥}{س - ٢٥}$ ، س $\neq \mp ٥$

الحل: $\lim_{س \to ٢٥} \frac{\sqrt{٧ س} - ٥}{س - ٢٥} = \lim_{س \to ٢٥} \frac{(\sqrt{٧ س} - ٥)}{(\sqrt{٧ س} + ٥)(\sqrt{٧ س} - ٥)} = \lim_{س \to ٢٥} \frac{١}{(\sqrt{٧ س} + ٥)} = \frac{١}{١٠}$

٤ إذا كان: $\lim_{س \to ٢} \frac{ا س^{٢} - ١}{س^{٢} + س + ٢} = ١٠$ ، فما قيمة /قيم الثابت ا ؟

الحل: بالتعويض المباشر عن س =٢

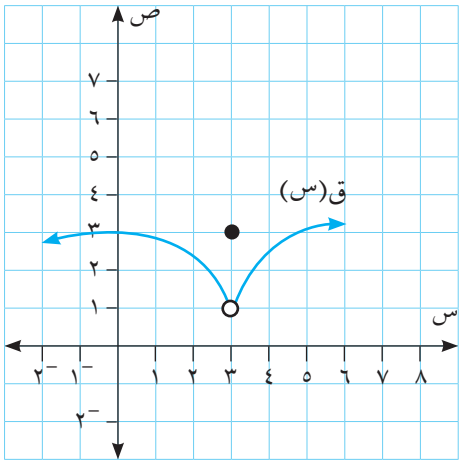
$$١٠ = \frac{ا ٢٠ - ١}{٨} = \frac{ا ٥ \times ٢^{٢} - ١}{٢ + ٢ + ٢^{٢}}$$

$$ا ٢٠ - ١ = ٨ \times ١٠$$

$$ا ٢٠ = ٨١$$

$$\therefore ا = \frac{٨١}{٢٠}$$

٥ أتأمل الشكل المجاور، ثم أجد ما يأتي :



أ. $\lim_{س \to ٣^+}$ ق(س) الحل: $\lim_{س \to ٣^+}$ ق(س) = ١

ب. $\lim_{س \to ٣^-}$ ق(س) الحل: $\lim_{س \to ٣^-}$ ق(س) = ١

ج. $\lim_{س \to ٣}$ ق(س) الحل: $\lim_{س \to ٣}$ ق(س) = ١

د. ق(٣) الحل: ق(٣) = ٣

هـ. $\lim_{س \to ٠}$ ق(س) الحل: $\lim_{س \to ٠}$ ق(س) = ٣

و. ق(٠) الحل: ق(٠) = ٣

٦ أبحث اتصال الاقتران: ق(س) = $\begin{cases} ٧ - س ، & س > ٢ \\ س^٣ - ٣ ، & س \leq ٢ \end{cases}$ ، عند س = ٢

الحل: ق(٢) = $٢^٣ - ٣ = ٥$

$\lim_{س \to ٢}$ ق(س)

$\lim_{س \to ٢^+}$ ق(س) = $٢^٣ - ٣ = ٥$

$\lim_{س \to ٢^-}$ ق(س) = $٧ - ٢ = ٥$

$\lim_{س \to ٢^+}$ ق(س) = $\lim_{س \to ٢^-}$ ق(س) ، ∴ $\lim_{س \to ٢}$ ق(س) = ق(٢) = ٥

∴ ق(س) متصل عند: س = ٢ .

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. حلام صلاح	أ. عبد الكريم صالح	أ. نسرين دويكات
أ. قيس شبانة	أ. مبارك مبارك	

المشاركون في ورشات عمل دليل الرياضيات للصف الحادي عشر الأدبي والشرعي:

أ. سهى عودة	أ. محمد مسلم	أ. غسان صوافطة