الصف الرابع الابتدائي

منهاج موهبة الإضافي المتقدم

الرياضيات

دليل المُعلِّم

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity

موهبة

يتعيّن دراسة هذا الدليل جنبًا إلى جنب مع كتاب الطالب من المنهاج الإضافيّ المتقدّم.
ولقد طوّرت موادّ المنهاج الإضافيّ المتقدّم للمدارس في شراكة موهبة مع المدارس.

حقوق النشر محفوظة لمؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله للموهبة والإبداع

شارع تركي بن عبدالعزيز الأول
صندوق بريد ٣٠٠٨٢٠ الرياض ١١٣٧٢، المملكة العربية السعودية – www.mawhiba.org.sa

بسم الله الرحمن الرحيم

المحتويات

استعمال دليل المعلم		٦
الوحدة الأولى: القيمة المَنزليّة		١٠
نظرة عامة		١١
النشاط الأول	متتابعات الأعداد من خمسة أرقام	١٢
النشاط الثاني	لعبة القيمة المَنزليّة	١٤
النشاط الثالث	ثلاثة عدّادات	١٥
النشاط الرابع	ثلاثة عدّادات إضافية	١٦
النشاط الخامس	تقريب الأعداد الكبيرة	١٨
النشاط السادس	التقريب بغرض تسهيل الجمع والطرح	٢٠
النشاط السابع	جمع أعداد من ستة أرقام	٢٢
الوحدة الثانية: الجمع والطرح		٢٤
نظرة عامة		٢٥
النشاط الأول	إيجادُ الأعداد	٢٦
النشاط الثاني	مربعات الأعداد	٢٨
النشاط الثالث	الجمع الذهني	٣٠
النشاط الرابع	المجموع والفرق	٣٢
النشاط الخامس	الطرح الذهني	٣٤
النشاط السادس	سلاسل الطرح	٣٦
النشاط السابع	العمليات الرياضية على الأعداد المقرّبة	٣٨
الوحدة الثالثة: تنظيم البيانات وتمثيلها وتحليلها		٤٠
نظرة عامة		٤١
النشاط الأول	الجدول التكراري	٤٢
النشاط الثاني	إيجاد المنوال والوسيط من رسومات الأعمدة البيانية	٤٤
النشاط الثالث	ما البيانات المفقودة ؟	٤٦
النشاط الرابع	نتائج المسح	٤٨
النشاط الخامس	ما احتمال حدوث شيء ما ؟	٥٠
النشاط السادس	لعبة المكعبات المرقمة	٥٢
النشاط السابع	مفردات شائعة في الاحتمالات	٥٤
الوحدة الرابعة: الأنماط والجبر		٥٦
نظرة عامة		٥٧
النشاط الأول	الجلوس حول الطاولات	٥٨
النشاط الثاني	مثلّثات العيدان	٦٠
النشاط الثالث	آلات الدوالّ ذات الخطوتين	٦٢
النشاط الرابع	الدوالّ ذات المدخلتين	٦٤
النشاط الخامس	سلاسل الدوالّ	٦٦

الوحدة الخامسة: الضرب		٦٨
نظرة عامة		٦٩
النشاط الأول	مربعات الضرب	٧٠
النشاط الثاني	الضرب الذهني	٧٢
النشاط الثالث	المخططات البيانية لعملية الضرب	٧٤
النشاط الرابع	نتائج الضرب	٧٦
النشاط الخامس	أكبر وأصغر نتائج للضرب	٧٨
النشاط السادس	أساليب أخرى للضرب	٨٠
النشاط السابع	إيجاد الأرقام المفقودة في عملية الضرب	٨٢
الوحدة السادسة: القسمة		٨٤
نظرة عامة		٨٥
النشاط الأول	باقي القسمة	٨٦
النشاط الثاني	القسمة الذهنية	٨٨
النشاط الثالث	أسلوبان مختلفان للقسمة	٩٠
الوحدة السابعة: الأشكال الهندسية وخصائصها		٩٢
نظرة عامة		٩٣
النشاط الأول	الغرف المتخيلة	٩٤
النشاط الثاني	شبكات مختلفة	٩٦
النشاط الثالث	حقائق عن الزوايا والأشكال	٩٨
النشاط الرابع	العيدان والمثلّثات	١٠٠
النشاط الخامس	الأشكال في المستوى الإحداثي	١٠٢
النشاط السادس	بدائل التحويلات الهندسية	١٠٤
الوحدة الثامنة: القياس		١٠٦
نظرة عامة		١٠٧
النشاط الأول	ترتيب الأجسام حسب كتلتها	١٠٨
النشاط الثاني	ثلاثة عيدان وثلاثة أطوال	١٠٩
النشاط الثالث	الأشكال متساوية المحيط	١١١
النشاط الرابع	الصناديق والحيز	١١٣
الوحدة التاسعة: الكسور الاعتيادية والعشرية		١١٥
نظرة عامة		١١٦
النشاط الأول	أحجيات الكَسورِ	١١٧
النشاط الثاني	لعبة تظليل الكسور	١١٨
النشاط الثالث	شبكة الكسور	١١٩
النشاط الرابع	مربّعات الكسور العشرية	١٢١
النشاط الخامس	جمع الأعداد في المسارات	١٢٣
النشاط السادس	جدران الكسور العشرية	١٢٤
الوحدة العاشرة: تحديات برنامج لوغو		١٢٦
نظرة عامة		١٢٧
معلومات عن الوحدة		١٢٩

شراكة موهبة مع المدارس

أنتجت موادّ المناهج الإضافيّة المتقدّمة بغرض استعمالها في مدارس موهبة دعمًا لجهود تحقيق المخرجات التربويّة المرجوّة من برنامج موهبة والتّي تتلخّص في تنمية القيادات الشابّة، والمتعلّمين الناجحين وروّاد قطاع الأعمال المتميّزين بالإبداع والابتكار.

تُعدُّ شراكة موهبة مع المدارس واحدة من أهمّ مبادرات الخطّة الاستراتيجيّة للموهبة والإبداع والابتكار التّي تبنّتها مؤسّسة الملك عبد العزيز ورجاله للموهبة والإبداع (موهبة). وتهدف هذه المبادرة إلى إنشاء بيئة تعليميّة تعلّميّة ترعى الموهبة والإبداع من خلال تقديم منح دراسية للطلاّب المتميّزين للالتحاق بمدارس متميّزة في المملكة. ويوفّر هذا البرنامج أنشطة تعليميّة متقدّمة يقدّمها معلّمون مؤهّلون تأهيلاً عاليًا؛ ممّا يؤدّي إلى تحسين قدرات الطلاّب وتنمية مواهبهم، فضلاً عن تحسين نوعيّة التعليم المقدّم لطلاّب المدارس الأخرى في الشراكة بوجّه عامّ.

موادّ المنهاج الإضافيّ المتقدّم

لقد صمّم المنهاج الإضافيّ المتقدّم باستعمال الأساليب المتميّزة لتعزيز التحدّي والإثراء في المناهج الدراسيّة الحاليّة، واتّباع المنحى الاستقصائيّ والتوقّعات العالية. وتضمّ هذه الموادّ مجموعة كبيرة من الأنشطة التّي تهدف إلى إيجاد المتعلّم المستقلّ والمتمكّن، وذلك عن طريق تشجيع المتعلّمين على استعمال القدرات فوق المعرفيّة، والمرونة في اختيار الاستراتيجيّات والتخطيط لها، وصياغة الفرضيّات، إضافة إلى الربط الواسع بين خيوط المعرفة التّي تشمل الحقائق الموضوعيّة والعمليّات الإجرائيّة معًا.

يضاف إلى ما تقدّم فإنّ طلاّب مدارس شراكة موهبة يتدرّبون كي يكونوا خبراء في المباحث التّي يستهدفها البرنامج وهي: الرياضيّات، والعلوم، واللغة الإنجليزيّة، وتكنولوجيا المعلومات والاتّصالات ICT. وفي حين يتميّز الخبراء بالمعرفة المتقدّمة، فإنّ الأهمّ من ذلك أنّهم يعملون على مستويات فكريّة عليا؛ الأمر الذي ينعكس على أساليب تدريسهم وتقويمهم. ويتعيّن على الخبير ألاّ يكتفي بتذكّر المعلومات، بل أن يدمج معارفه في منظومة نظريّة ، ويعمد إلى توظيفها في مواقف واقعيّة متجدّدة. ومن هذا المنطلق فإنّ الأنشطة الواردة في كتاب الطالب تشجّع هذا النمط من التفكير، وتركّز تعلّم الطلاّب الموهوبين والمبدعين على أبعاد ثلاثة، هي:

القيم والاتّجاهات والسمات المتقدّمة، مثل: الإستقصاء، و المرونة ،و القبول بحالة الشك ، والإبداع، والاستقلاليّة في الدراسة، والانفتاح على البدائل المختلفة، وتبنّي منهجيّة منظّمة، والمثابرة.

المعرفة والفهم المتقدّمان، مثل: وضوح المفاهيم، وإقامة الصلات بين مختلف مجالات الرياضيّات، وفهم موضوعات الرياضيّات ومبادئها، وتفهّم البنية الأساسيّة للرياضيّات، واستيعاب الأفكار الكبرى، واستعمال البراهين، ومعرفة علماء الرياضيّات ومساهماتهم.

المهارات المتقدّمة، مثل: التفكير المنطقيّ والاستدلال، وتكوين الصورة الذهنيّة المجرّدة، والربط بين المهارات المكتسبة من ناحية وسياق الحياة الاعتياديّة ومشاكلها من ناحية أخرى، والطلاقة، والدقّة في استعمال مهارات الرياضيّات وأدواتها، والقدرات فوق المعرفيّة، والتعميم، والنمذجة.

القيم والاتجاهات والسمات

ينبني المنهاج الإضافي المتقدم على قيم واتجاهات وسمات ست تميز مشروع شراكة مدارس موهبة، وتقدم وصفا واضحا للخصائص التي يتميز بها الطلاب الذين صمم هذا المنهاج لرعايتهم وتنميتهم.

الإستقصاء

سوف ينمي طلاب مدارس شراكة موهبة روح الاستقصاء، وسيرغبون في التعلم الذاتي، وينشطون فيه، ويتوقون إليه. وستظهر عليهم سمات المبادرة والتفكير المستقل، وتحدي الافتراضات، وطلب البرهان على الفرضيات والاستنتاجات. وسينظمون مسيرة تعلمهم بفعالية، منتقلين من استيعاب المعارف وإتقان الخطوات العملية، إلى تطوير وجهات النظر الشخصية والحلول الفردية.

المجازفة

سوف ينمي طلاب مدارس شراكة موهبة روح المجازفة، وسيظهرون ثقة بأنفسهم، ويتناولون الأفكار والظواهر الجديدة عليهم بالتجربة والنقد، ويقدمون على التخمين وإعطاء الفرضيات، ولن يزعجهم العمل في ظل ظروف جديدة عليهم. وسوف يرجئون التوصل إلى الاستنتاجات قبل نضوجها في أذهانهم، ويتحملون الشك المؤقت.

الإبداع

سوف ينمي طلاب مدارس شراكة موهبة روح الإبداع والابتكار، وسيصبحوا مُتَفتّحي العقول، ومرنين في طريقة تفكيرهم. إلى جانب إبداء استعدادهم للابتكار، وإيجاد حلول متعددة للمشاكل والمواقف، مظهرين قدرة تكيف أساليب عملهم لتتلاءم مع الظروف. وسيغدو عملهم مثيرا للدهشة، ودليلا على الأصالة، ومتميزا بأسلوبهم الشخصي الخاص.

المثابرة

سوف ينمي طلاب مدارس شراكة موهبة روح المثابرة، ولن تثبط العقبات والصعوبات من عزائمهم، بل سيصرون على مواصلة بذل الجهود. وسوف يبرهنون على تميزهم بالتأني في العمل، والالتزام بأسلوبهم المنهجي المنظم، ولن يكلوا من المثابرة لتحقيق النتائج المرجوة بأعلى مستويات الجودة والدقة الممكنة.

التعاون

سوف ينمي طلاب مدارس شراكة موهبة روح التعاون والعمل الجماعي، وسيسعون إلى الحصول على الملاحظات والتعليقات على أعمالهم، وسيدلون بأرائهم وأفكارهم بوضوح واختصار، مصغين إلى وجهات نظر الآخرين وأفكارهم. وسيتمتعون بالقدرة على العمل الجماعي والاستعداد له، ويؤدون أدوار متنوعة ضمن فريق العمل، ويتمكنون من تقويم أفكارهم ومساهماتهم.

الاهتمام بالمجتمع

سوف ينمي طلاب مدارس شراكة موهبة روح الاهتمام بالمجتمع. ففي الوقت الذي سيكونون فيه مدفوعين بالطموح الشخصي والرغبة في تحقيق النجاح، فإنهم سيمتلكون أيضا إحساسا قويا بأهمية المساهمات التي يقدمونها للمجتمع تحقيقا لمصلحة الوطن، ومنفعة أولئك الذين هم أقل منهم حظا. وسيكونون مثالا للمواطن الصالح المتعاطف مع المصلحة الجماعية لمحيطه الاجتماعي، المدرك لأوجه التباين والتشابه بين الأفراد والشعوب، والواعي بتراثه الثقافي، والتراث الثقافي للأخرين، كما سيكون الطلاب متجاوبين مع القضايا الأخلاقية التي تثار في سياق دراساتهم.

فئات الأداء المعرفي المتقدم

تهتم مواد المناهج الإضافية المتقدمة باكتساب وتنمية خصائص محددة للأداء تتركز عليها جهود التعلم والتقويم على حد سواء. يضاف إلى ذلك فإن عمليات التدريس والتعلم في ظل هذه البرامج تضع بين أيدي المعلمين الأدوات اللازمة لرصد وتقويم قدرات الطلاب على تطوير المهارات المعرفية المتقدمة المرتبطة بالمهارات المعرفية الآتية:

القيم والاتجاهات والسمات المتقدمة

١. التعميم: القدرة على الحكم على إمكانية استعمال نتائج موقف معين لتوقع ما يمكن أن يحدث في مواقف أخرى مماثلة.

٢. التجريد: القدرة على الانتقال السريع من المحسوس إلى المجرد

٣. إيجاد الروابط: استعمال الخبرات السابقة لصياغة تعميمات جديدة.

٤. التخيل: القدرة على عرض المشكلة وتصنيفها في سياق ما يمتلكه الطالب من معارف سابقة واسعة مرتبطة بها.

٥. التفكير الشامل: القدرة على التعامل مع الأفكار الكبيرة والمفاهيم الشاملة

٦. الثقة الفكرية: القدرة على توضيح وجهة النظر الشخصية الخاصة المعتمدة على الأدلة، وتقديمها للآخرين، والدفاع عنها.

٧. التصاوغ الفكري: القدرة على معرفة القواعد السارية وتطويعها لإيجاد صيغ صحيحة جديدة.

٨. الأتمتة: القدرة على استعمال بعض المهارات بيسر وسهولة ؛ لأنها لا تتطلب تفكيرا فعالا

٩. القدرة على رؤية وجهات النظر البديلة: استيعاب آراء الآخرين في التعامل مع الأمور المبهمة والمعقدة.

١٠. القدرات فوق المعرفية: القدرة على استعمال أنماط تفكير مختلفة ونقل المعرفة من موقف إلى آخر.

١١. القدرة على التعامل مع مسائل معقدة، ومتعددة الخطوات: يستطيع تجزئة المهمة، واختيار الأسلوب المناسب للحل، وتنفيذ النشاط.

١٢. التخطيط الاستراتيجي: القدرة على التصدي لخبرات تعلمية جديدة، وذلك لمحاولة ربطها بالمعرفة والمفاهيم الحالية، ومن ثم تحديد نمط التفكير المناسب.

١٣. التفكير الناقد أو المنطقي: القدرة على الاستنتاج ووضع الفرضيات والاستدلال والبحث عن الأدلة المؤيدة.

١٤. التفكير المرن: القدرة على التخلي عن فكرة واستبدالها بفكرة أفضل منها، أو ايجاد حلول متعددة.

١٥. طلاقة التفكير: القدرة على إنتاج الأفكار.

١٦. الأصالة: استحداث شي جديد كليا.

١٧. التفكير التطويري والتحولي: القدرة على تكوين أفكار جديدة بوساطة البناء على الأفكار القائمة وتطويرها، أو بالتحول عنها إلى اتجاه جديد.

١٨. عمليات التنظيم الذاتية: قدرة الطالب على متابعة عمله ومُراقبته وتقويمه وتصحيح مسارُه.

١٩. السرعة والدقة: القدرة على العمل بسرعة وبدقة عالية في الوقت نفسه.

٢٠. الإحكام: القدرة على العمل بفعالية ضمن قواعد المجال.

٢١. التركيز والمثابرة والصلابة: القدرة على مواصلة العمل حتى إنجاز المهمة.

استعمال هذا الدليل

يتعيّن أن يُقرأ هذا الدّليل جنباً إلى جنب مع كتاب الطالب من المنهاج الإضافيّ المتقدِّم . فهو يوفّر معلومات عن كيفيّة تدريس وحدات الكتاب ، وعما يحتاج الطالب معرفته ليكون قادراً على أدائه قبل التعامل مع أنشطة الكتاب كما يزوّد المعلم بأساليب متنوّعة يمكن أن يسترشد بها لتدريس الأنشطة ، و خطّةً زمنيّة ممكنة .

و يتضمّن كتاب الطالب العديد من الأنشطة المتنوّعة التي صُمّم معظمها للتدريس الصفيّ التمايزي مع ترك الخيار للمعلمين في تدريس بعض الأنشطة لمجموعات مُنْتقاة من الطلاّب .

يتعيّن ألاّ يشعر المعلّم أنّه مقيّد و مُلْزم بتدريس الأنشطة كما هي معروضة في الكتاب تماماً ، فقد يرغب بعض المعلمين في تعديل أو تبديل بعض الأنشطة تبعاً لاحتياجات طلاّبهم ، فيُمكن على سبيل المثال أن يخصص لبعض الأنشطة وقتاً أطول من الوقت المقترح في الدليل ، و ذلك لإتاحة الفرصة للطلاّب لمتابعة الموضوعات التي تثير اهتماماتهم بصورة متعمّقة ، أو كي يستكشفوا المادّة المقترحة بصورة أوسع .

و يُطلب إلى المعلّمين ألاّ يضعوا سقفاً لما يمكن أن يُنجزه طلاّبهم . و تُفيد التجربة أن المُعلّم الذي ينتظر من طلبته أعلى مستويات التميّز و التحصيل سوف يلقى منهم أداءً يفوق توقعاته .

الوحدة الأولى
القيمة المَنزليّة

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

نظرة عامّة

تُعمّق هذه الوحدة استيعاب الطلاب للقيمة المَنزليّة واستعمالها في الارتقاء بفهم عملية التقريب، كما تبيّن أيضًا كيف يمكن استعمال هذا الفهم في أداء الحسابات الفعالة.

الأهداف التعلمية للوحدة

- الثقة في استعمال القيمة المَنزليّة
- الثقة في التقريب
- زيادة الطلاقة في الحسابات الذهنية

المعرفة السابقة

فهم أساسي للقيمة المَنزليّة والتقريب، والإلمام بالعدّاد في النشاطين ٣ و٤

خصائص الأداء المتقدم

القيم والاتجاهات والسمات

- الاستقصاء (النشاطان ٣ و٤)
- المرونة (النشاط ٦)
- الاستقلالية (النشاط ٢)
- المثابرة أو المنهجية في العمل (النشاط ١)
- الانفتاح (النشاط ٦)

المهارات المتقدمة

- الدقة (النشاطان ٥ و٦)
- الاستدلال (النشاط ١)

المعرفة والفهم المتقدمان

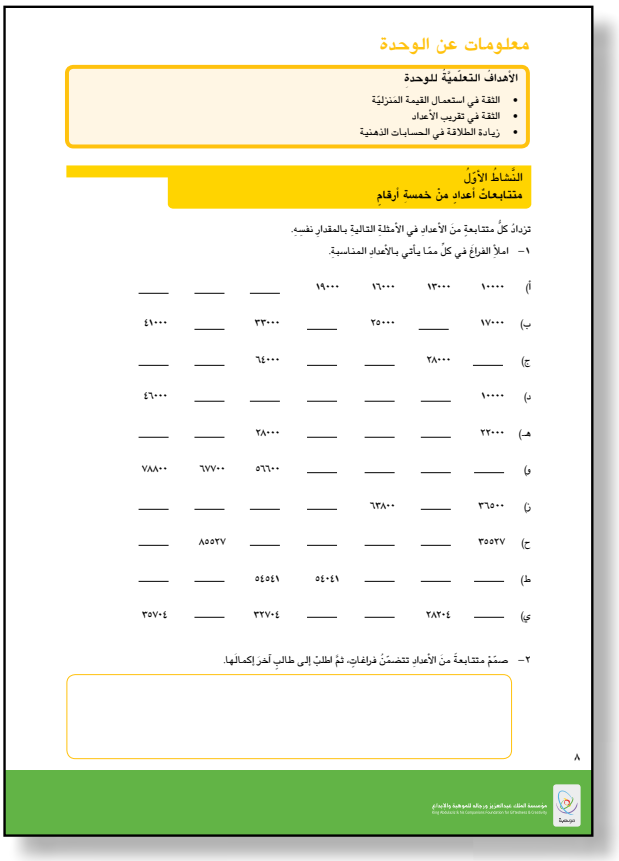
- الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية (الأنشطة ٣، ٤، ٥، ٧)
- وضوح المفاهيم (النشاط ٤)

مدة تدريس الوحدة

أسبوعان إلى ثلاثة أسابيع، بواقع ساعتين من الجدول الدراسي الأسبوعي

المصادر

آلة حاسبة (ليستعملها المعلم)



معلومات عن الوحدة

الأهدافُ التعلّميّةُ للوحدة
- الثقة في استعمال القيمة المنزليّة
- الثقة في تقريب الأعداد
- زيادة الطلاقة في الحسابات الذهنية

النَّشاطُ الأوّل
متتابعاتُ أعداد منْ خمسة أرقام

تزدادُ كلُّ متتابعة منَ الأعداد في الأمثلة التالية بالمقدارِ نفسِه.

١- املأ الفراغ في كلّ ممّا يأتي بالأعداد المناسبة.

أ)	١٠٠٠٠	١٣٠٠٠	١٦٠٠٠	١٩٠٠٠	____	____	____
ب)	١٧٠٠٠	____	٢٥٠٠٠	____	٣٣٠٠٠	____	٤١٠٠٠
ج)	____	٢٨٠٠٠	____	____	٦٤٠٠٠	____	____
د)	١٠٠٠٠	____	____	____	____	____	٤٦٠٠٠
هـ)	٢٢٠٠٠	____	____	____	٢٨٠٠٠	____	____
و)	____	____	____	____	٥٦٦٠٠	٦٧٧٠٠	٧٨٨٠٠
ز)	٣٦٥٠٠	____	٦٣٨٠٠	____	____	____	____
ح)	٣٥٥٢٧	____	____	____	____	٨٥٥٢٧	____
ط)	____	____	____	٥٤٠٤١	٥٤٥٤١	____	____
ي)	____	٢٨٢٠٤	____	____	٣٢٧٠٤	____	٣٥٧٠٤

٢- صمّمْ متتابعةً منَ الأعداد تتضمّنُ فراغاتٍ، ثمّ اطلبْ إلى طالبٍ آخرَ إكمالَها.

٨

حول هذا النشاط

الغرض من هذا النشاط هو مواصلة تمارين إكمال المتتابعات، وهو نشاط مليء بالتحديات وتزداد صعوبة أسئلته بالتدريج. وقد صُمِّم النشاط بحيث يبدأ تنفيذه في الصف بأكمله من أجل مناقشة وممارسة أساليب الحل.

خصائص الأداء المتقدم

- امتلاك قدرات قوية على الاستدلال الرياضي لإيجاد الأعداد المفقودة في المتتابعة
- معالجة المشكلات بمنهجية فيما يتعلّق بإيجاد المتتابعة وإتمامها

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله

إجابات الأسئلة

السؤال ١

اطلب إلى الطلاب إكمال المتتابعات الثلاث الأولى، ثمّ اطلب إليهم أن يشرحوا لبعضهم بعضًا أساليبهم في إيجاد الإجابات الصحيحة. وقد يتحقّق بعض الطلاب من نجاح طريقتهم بالتجريب، وقد يتحقّق بعضهم الآخر من ذلك بالبحث عن أنماط، في حين قد يحدد آخرون مقدار كلّ خطوة بتعداد عدد الخطوات ثمّ قسمتها على الفرق الكلي. اسأل الطلاب إن كانوا يُفضّلون استعمال طريقة واحدة، أو طرق عدّة لحلّ الأسئلة المختلفة.

اسألهم عن أفضل طريقة ممكنة لحلّ السؤال الأول، الفرع د.

يستطيع الطلاب بعد ذلك محاولة حلّ هذا السؤال وباقي الأسئلة.

يُظهر الجدول التالي الإجابات بخط غامق.

السؤال ٢

أسهل طريقة لتصميم متتابعة تتضمن فراغات، هي اتخاذ القرار بشأن مقدار خطواتها، وإدراج أعدادها كاملة، ثمّ حذف بعض هذه الأعداد. ولكن سيكتب العديد من الطلاب أعدادًا بينها فراغات، ليكتشفوا لاحقاً أنّ هناك خللاً ما في المتتابعة.

سيستعمل العديد من الطلاب في البداية أسهل المتتابعات حلاًّ، كتلك المتميزة بنمط شديد الوضوح، مثلاً، وبالتالي قد يتعيّن تشجيعهم على استعمال أنماط أصعب.

فرص التقويم

يمكن لأسئلة هذا النشاط أن تُقدّم الدليل على مقدار قدرة الطلاب في استعمال الاستدلال الرياضي، في ضوء الطريقة التي يستعملونها لاستنباط القيم المفقودة في المتتابعات.

هل يستطيع الطلاب إيجاد الأعداد في المتتابعة وشرح طريقتهم في ذلك ؟

هل يمكنهم إكمال حلّ الأسئلة باستعمال طريقتهم، مع البقاء على منهجية ثابتة ؟

أ	١٠٠٠٠	١٣٠٠٠	١٦٠٠٠	١٩٠٠٠	٢٢٠٠٠	٢٥٠٠٠	٢٨٠٠٠
ب	١٧٠٠٠	٢١٠٠٠	٢٥٠٠٠	٢٩٠٠٠	٣٣٠٠٠	٣٧٠٠٠	٤١٠٠٠
ج	١٦٠٠٠	٢٨٠٠٠	٤٠٠٠٠	٥٢٠٠٠	٦٤٠٠٠	٧٦٠٠٠	٨٨٠٠٠
د	١٠٠٠٠	١٦٠٠٠	٢٢٠٠٠	٢٨٠٠٠	٣٤٠٠٠	٤٠٠٠٠	٤٦٠٠٠
هـ	٢٢٠٠٠	٢٣٥٠٠	٢٥٠٠٠	٢٦٥٠٠	٢٨٠٠٠	٢٩٥٠٠	٣١٠٠٠
و	١٢٢٠٠	٢٣٣٠٠	٣٤٤٠٠	٤٥٥٠٠	٥٦٦٠٠	٦٧٧٠٠	٧٨٨٠٠
ز	٣٦٥٠٠	٤٥٦٠٠	٥٤٧٠٠	٦٣٧٠٠	٧٢٩٠٠	٨٢٠٠٠	٩١١٠٠
ح	٣٥٥٢٧	٤٥٥٢٧	٥٥٥٢٧	٦٥٥٢٧	٧٥٥٢٧	٨٥٥٢٧	٩٥٥٢٧
ط	٥٢٥٤١	٥٣٠٤١	٥٣٥٤١	٥٤٠٤١	٥٤٥٤١	٥٥٠٤١	٥٤٥٤١
ي	٢٦٧٠٤	٢٨٢٠٤	٢٩٧٠٤	٣١٢٠٤	٣٢٧٠٤	٣٤٢٠٤	٣٥٧٠٤

النَّشاطُ الثاني
لعبةُ القيمةِ المَنزليّة

اللاعبون

يمكنُ أنْ يشترك لاعبان، أوْ ثلاثةٌ، أوْ أربعةٌ في هذهِ اللعبة.

الأدوات

تحتاجُ هذهِ اللعبةُ إلى مجموعةٍ منْ ٥٠ بطاقةً تحملُ الأرقامَ العشرة (٠–٩ خمسَ بطاقاتٍ لكلِّ رقْم). وتُخلَطُ البطاقاتُ، ثمَّ توضعُ فوقَ بعضِها بعضًا.

ويحصلُ كلُّ لاعبٍ على لوحةٍ بالشكلِ التالي:

يجبُ أنْ تكونَ للمربّعاتِ على لوحِ اللعبةِ مقاسُ البطاقاتِ نفسُهُ.

خُطواتُ اللعبة

يجلسُ الطلابُ حولَ مائدةٍ تحتوي في وسطِها كومًا منَ البطاقاتِ المقلوبة. يضعُ كلُّ لاعبٍ لوحَ اللعبةِ أمامَهُ.

يسحبُ كلُّ لاعبٍ بطاقةً، ثمَّ يضعُها في مربعٍ منْ مربّعاتِ لوحِ اللعبِ الخاصِّ بهِ، أوْ بأحدِ زملائِهِ: على أنْ يكونَ وجهُها نحوَ الأعلى، ويستمرُّ بذلكَ حتّى تمتلئَ المربّعاتُ جميعُها.

تحديدُ الفائز

عندما تمتلئُ المربّعاتُ جميعُها، يجمعُ كلُّ لاعبٍ العددينِ المكوّنَينِ منْ ثلاثةِ أرقامٍ التي تمَّ تكوينُهما على لوحِ اللعبِ الخاصِّ بهِ. ويفوزُ اللاعبُ الذي يحصلُ على أعلى مجموعٍ.

استراتيجيات اللعب

بعدَ ممارسةِ اللعبةِ عدّةَ مرّاتٍ، ناقشْ زملاءَكَ في خططِ اللعبِ التي استعملتَها، وفي أسبابِ تسميتِها لعبةَ القيمةِ المَنزليّة.

٩

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

توفر ألعاب المجموعات الصغيرة للطلاب سياقاً هادفاً لتوضيح بعض المفاهيم الرياضية المهمة واستعمالاتها. وكذلك تساعد ممارسة اللعبة على تطوير استقلالية الطلاب، فهم لا يتلقون التعليمات عن الاستراتيجية التي يوظفونها في ممارسة اللعبة، بل عليهم اتخاذ القرارات بأنفسهم. كما يتعيّن عليهم التعاون فيما بينهم أثناء ممارسة اللعبة، وأن يستوضحوا سوية قواعدها وهدفها، ويتبادلوا ممارستها، ويناقشوا معاً الاستراتيجيات التي يستعملونها.

أما دور المعلم فيقتصر على إعداد اللعبة فقط. وحالما يتم تزويد الطلاب بالأدوات اللازمة، سيمكنهم قراءة التعليمات وممارسة اللعبة بشكل مستقل عن المعلم.

خصائص الأداء المتقدم

- إظهار وضوح المفاهيم عند تفسير أسباب وضع البطاقات في أماكن معينة
- الاستقلالية في اتخاذ القرارات عند وضع البطاقات بطريقة معينة

توصيات أسلوب التدريس

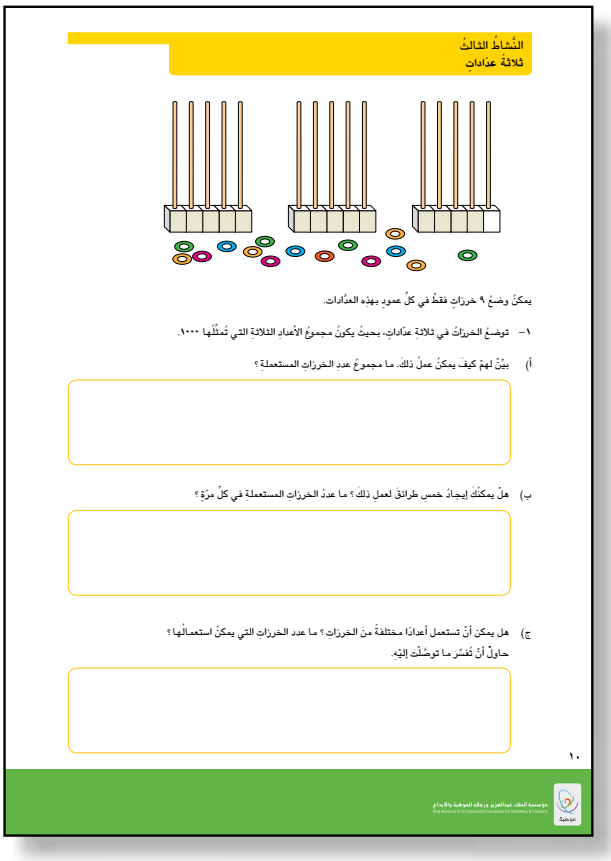
العمل في مجموعات ثنائية، أو ضمن مجموعات صغيرة

فرص التقويم

يمكن لملاحظة لعب الطلاب أن تكشف عن قدراتهم على التفكير الاستراتيجي، والمهارات التي يشعرون بثقة كافية في استعمالها، وقدراتهم الاجتماعية.

هل يملك الطلاب القدرة على شرح أسباب ترتيبهم البطاقات وفق طريقة عمل معينة ؟

هل يمكنهم ترتيب البطاقات باستقلالية، والتحقّق من استدلالهم ؟


النَّشاطُ الثالثُ
ثلاثةُ عدّاداتٍ

يمكنُ وضعُ ٩ خرزاتٍ فقطْ في كلِّ عمودٍ بهذه العدّادات.

١- توضعُ الخرزاتُ في ثلاثةِ عدّاداتٍ، بحيثُ يكونُ مجموعُ الأعدادِ الثلاثةِ التي تُمثّلُها ١٠٠٠.

أ) بيّنْ لهمْ كيفَ يمكنُ عملُ ذلكَ. ما مجموعُ عددِ الخرزاتِ المستعملةِ؟

ب) هلْ يمكنُكَ إيجادُ خمسِ طرائقَ لعملِ ذلكَ؟ ما عددُ الخرزاتِ المستعملةِ في كلِّ مرّةٍ؟

ج) هل يمكنُ أنْ تستعملَ أعدادًا مختلفةً منَ الخرزاتِ؟ ما عددُ الخرزاتِ التي يمكنُ استعمالُها؟
حاولْ أنْ تُفسّرَ ما توصّلْتَ إليْهِ.

١٠

حول هذا النشاط

يُفضّل تنفيذ هذا النشاط كامتداد للتمارين التي يستخدم فيها العدّاد استخداماً مباشراً. ويجب أن يمارس الطلاب النشاط جنبًا إلى جنب مع طلاب آخرين، لكي يتسنى تجميع إجاباتهم والمقارنة بينها. ومن المتوقع أن طلاب المنهاج الإضافي المتقدم سيكونوا من أوائل مَن يتوصّل إلى احتمالات أخرى جديدة، علماً بأن المشاركة مفتوحة للطلاب كافة.

خصائص الأداء المتقدم

- الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية المتعلّقة بالقيمة المَنزليّة
- استعمال منحى استقصائي باستخدام السؤال "ماذا لو.....؟"

توصيات أسلوب التدريس

العمل الثنائي مع زميل والمناقشة في الصف بأكمله.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أ) يتطلب تحقيق مجموع كلّي مقداره ١٠٠٠ في ثلاثة عدّادات إمّا استعمال ١٠ خرزات (في حالة استُعمل عمود المئات فقط)، وإمّا ١٩، أو ٢٨، أو ٣٧، أو ٤٦ خرزة (٢٨٧ + ٣٨٧ + ٣٢٦ مثلاً). وعند حل السؤال ١ب، شجّع الطلاب على إيجاد طريقة للحصول على المجموع ١٠٠٠ باستعمال أكثر من ١٠ خرزات.

ب) من المستبعد أن يتوصل طالب واحد إلى الإجابات جميعها، لذا، يجب على الطلاب المقارنة بين نتائجهم، أو أن يكتب المعلم إجابات طلاب الصف المختلفة على السبورة.

ج) يجب منح الطلاب فرصة لمناقشة طريقتهم في العمل، ولذا يجب عليك التركيز ليس على إيجاد الإجابة الصحيحة، بل على الاستراتيجية المستخدمة في التوصل إلى الإجابات.

السؤال ٢

يستدعي المجموع الكلّي ١٠٠٠٠٠ استعمال ١٠ خرزات (إذا استُعمل عمود العشرة آلاف فقط)، أو ١٩، أو ٢٨، أو ٣٧، أو ٤٦، أو ٥٥، أو ٦٤، أو ٧٣، أو ٨٢ خرزة. وستجد أن بعض الطلاب يستعمل عمود العشرة آلاف (باستعمال ١٠ خرزات)، أو عمودي (١٠٠٠٠) و (١٠٠٠) فقط (باستعمال ١٩، أو ٢٨ خرزة). ولذا، يجب تشجيعهم على استخدام الأعمدة جميعها في بعض الأمثلة.

ستكون المجاميع في حال استعمال الأعمدة جميعها: ٩، ٩، ٩، ٩، ١٠، وقد تكون أيضًا: ٩، ٩، ٩، ٨، ٢٠، أو تكون ٩، ٩، ٨، ١٨، ٢٠، أو ٩، ٩، ٩، ١٨، ١٨، ٢٠، أو ٨، ١٨، ١٨، ١٨، ٢٠ .

سيكون آخر ترتيب للخرزات هو الإجابة على آخر تحدٍّ في النشاط، وهو استعمال أكبر عدد ممكن من الخرز. ومن أمثلة ذلك الأعداد ٢٨٧٤٦ + ٣٨٥٨٥ + ٣٢٦٦٩، ولكن هناك الكثير من الإجابات المحتملة الأخرى.

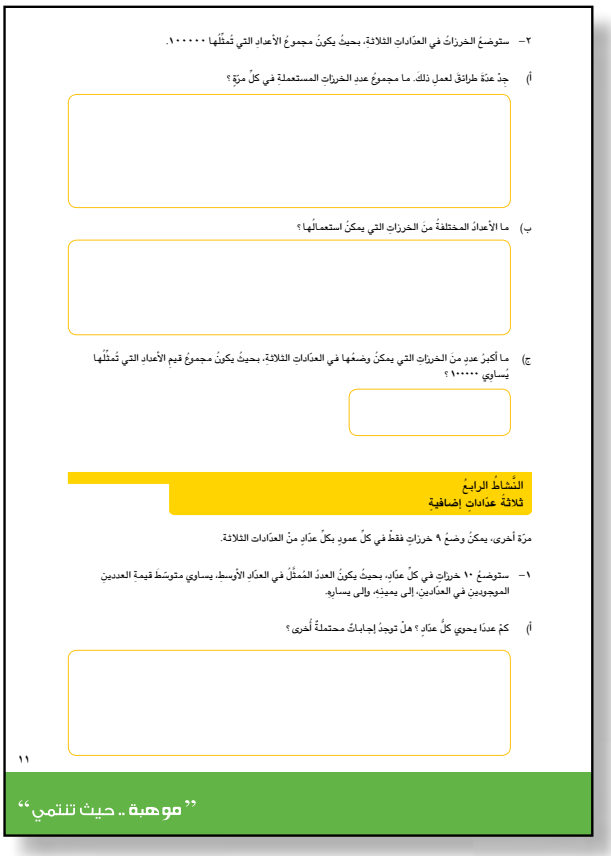
فرص التقويم

بافتراض أن للطلاب معرفة مسبقة بالعدادات، كما تدل إجاباتهم على السؤال ١، فإنّ إجاباتهم على السؤال ٢ ستعطي مؤشّرًا واضحًا على ثقتهم في تناول الأعداد الكبيرة، وعلى مدى إدراكهم للآثار المترتبة على القيمة المَنزليّة عن تناول الأعداد ذات البنية المركّبة.

هل يستطيع الطلاب تبرير موضع كلّ خرزة؟

هل يمكنهم إثبات استعمال الطريقة الاستقصائية في محاولة إيجاد أمثلة أخرى مختلفة؟

"موهبة .. حيث تنتمي"



٢- ستوضعُ الخرزاتُ في العدّاداتِ الثلاثة، بحيثُ يكونُ مجموعُ الأعدادِ التي تُمثّلُها ١٠٠٠٠٠.

أ) جِدْ عدّةَ طرائقَ لعملِ ذلك. ما مجموعُ عددِ الخرزاتِ المستعملةِ في كلِّ مرّةٍ؟

ب) ما الأعدادُ المختلفةُ منَ الخرزاتِ التي يمكنُ استعمالُها؟

ج) ما أكبرُ عددٍ منَ الخرزاتِ التي يمكنُ وضعُها في العدّاداتِ الثلاثة، بحيثُ يكونُ مجموعُ قيمِ الأعدادِ التي تُمثّلُها يُساوي ١٠٠٠٠٠؟

النَّشاطُ الرابعُ
ثلاثةُ عدّاداتٍ إضافية

مرّةً أخرى، يمكنُ وضعُ ٩ خرزاتٍ فقطْ في كلِّ عمودٍ بكلِّ عدّادٍ منَ العدّاداتِ الثلاثة.

١- ستوضعُ ١٠ خرزاتٍ في كلِّ عدّادٍ، بحيثُ يكونُ العددُ الممثّلُ في العدّادِ الأوسطِ يساوي متوسّطَ قيمةِ العددينِ الموجودينِ في العدّادينِ إلى يمينِه وإلى يسارِه.

أ) كمْ عدداً يحوي كلُّ عدّادٍ؟ هلْ توجدُ إجاباتٌ محتملةٌ أخرى؟

١١

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

يتعيّن إجراء هذا النشاط كمتابعة لتمارين استعمال العدّاد، أو غيرها من التمارين التي تنطوي على القيم المَنزليّة. ويجب على الطلاب تنفيذ النشاط ضمن مجموعات، ثمّ جمع إجاباتهم، والمقارنة بينها.

قد لا يحتاج الطلاب ذوو الأداء المتقدّم إلى عدّادات فعلية أو حتىصورة لها، ولكنهم مع ذلك قد يحتاجون إلى توضيح المقصود بالسؤال، مثل استعمال عشر خرزات في كلّ عدّاد، أو عشرين خرزة في السؤال ٢، وليس أكثر من تسع خرزات في كلّ عمود، وكيفية المقارنة بين الأعداد لتحديد إن كانت قيمة العدد الأوسط تقع في منتصف الأعداد الأخرى أم لا. ويمكن توضيح ذلك بأمثلة لا يكون فيها العدد الأوسط يساوي متوسط العددين المجاورين، مثل: ١٥٤، ٢٤٤، ٣٢٥ (الفروق هي: ٩٠ و٨١)، أو ٢٠٣٠٥، ٣٠٢٠٥، ٤٠٣٠٤ (الفروق هي: ٩٩٠٠ و١٠٠٩٩).

ستكون الحاسبة الإلكترونية مفيدة في سرعة التحقّق من صحّة الحلول المقترحة، ولكن يجب عدم استعمالها في الحلّ.

وبعد أن يذكر الطلاب بعض الأمثلة، يجب على المعلم جمعها وتدوينها علىالسبورة، ثم يطلب من مجموعات الطلاب العمل معًا للبحث عن القواسم المشتركة بين الإجابات. وكما هو الحال في الكثير من حالات الاستقصاء في القيم المَنزليّة للفئة العشرية، فإنه من المرجح أن تؤدي التسعات ومضاعفاتها دوراً بارزاً.

خصائص الأداء المتقدم

- امتلاك فهم متعمق للبنى الرياضية الأساسية عند تناول القيم المَنزليّة
- استخدام منهج الاستقصاء في تدارس المسائل وإيجاد أكثر من حلّ واحد لها

توصيات أسلوب التدريس

العمل الثنائي مع زميل والمناقشة في الصف بأكمله

إجابات الأسئلة

السؤال ١

يوجد العديد من الإجابات المحتملة، ولكنّ النمط الشائع هو زيادة أحد الأرقام بمقادير متساوية، وبمعدل مكافئ لمعدل تناقص أحد الأرقام الأخرى، في حين تبقى بقية الأرقام دون تغيير. فمثلاً، تغيير ٢ ، ٤، ٦ في منزلة المئات، و٧، ٥، ٣ في منزلة العشرات، يعطي ١٢٧٠، ١٤٥٠، ١٦٣٠، أو ٩، ٦، ٣ في منزلة الآلاف، و١، ٤، ٧ في منزلة عشرات الآلاف تساوي ٩١٠٠٠ ، ٦٤٠٠٠ ، ٣٧٠٠٠.

السؤال ٢

تتوافر لهذا السؤال أيضاً إجابات عديدة. وفي حين أن بعض الطلاب ربما تمكّن من إيجاد إجابات من خمس منازل في السؤال ١، فإنّ توسعة النشاط باستعمال ٢٠ خرزة سيُشّجع طلابًا أكثر على توسيع العلاقات التي توصّلوا إليها لإيجاد أعداد أكبر (مثل ٤٣٥٢٦، ٦٣٣٣٥، ٨٣١٤٤).

يكمن التحدّي في السؤال ٢ ج، في محاولة إيجاد مثال تتغيّر فيه المنازل كلّها، وهذا يحتاج إلى أن يساوي مجموع الزيادة في أيّة ٣ منازل النقص في المنزلتين الأخريين (مثل ٤١٥٥٥، ٥٢٧٣٣، ٦٣٩١١). وإذا احتاج الطلاب إلى إشارة تلمّح إلى الحل، اقترح عليهم اختيار رقم أوسط يظل ثابتاً دون تغيير، ثم وضع بعض الأرقام الكبيرة وبعض الأرقام الصغيرة في المنزلة الصغرى. وفي حين أن هذا النهج لا ينجح دومًا، فإنه شائع في معظم الحلول الصحيحة.

فرص التقويم

تشير الاستجابات على سؤالي هذا النشاط إلى قابلية الطلاب لاستكشاف أنماط الأعداد، والتأمل في مغزاها، وتكوين فهمهم الشخصي لها.

هل يستطيع الطلاب تبرير طريقة تفكيرهم عند العمل ضمن مجموعات وأثناء المناقشات الصفية ؟

هل يحاولون إيجاد حلول إضافية دون تشجيع المعلم ودعمه ؟

النَّشاطُ الخامسُ
تقريبُ الأعداد الكبيرة

١- قرِّبِ العددَ ٦٥٧٤١ إلى أقربِ ١٠٠٠٠.

٢- قرِّبِ العددَ ٦٥٧٤١ إلى أقربِ ١٠٠٠.

٣- ما أكبرُ عددٍ كلِّيٍّ تقريبُهُ إلى أقربِ ١٠٠٠ هوَ ٢٥٠٠٠؟

٤- ما أصغرُ عددٍ كلِّيٍّ تقريبُهُ إلى أقربِ ١٠٠٠٠ هوَ ٢٠٠٠٠؟

٥أ) ما أصغرُ عددٍ كلِّيٍّ تقريبُهُ إلى أقربِ ١٠٠٠٠ هوَ ٢٠٠٠٠؟

ب) ما أصغرُ عددٍ كلِّيٍّ تقريبُهُ إلى أقربِ ١٠٠٠ هوَ ٤٥٠٠٠، وتقريبُهُ إلى أقربِ ١٠٠٠٠ هوَ ٥٠٠٠٠؟

ج) ما أكبرُ عددٍ كلِّيٍّ تقريبُهُ إلى أقربِ ١٠٠٠ هوَ ٤٥٠٠٠، وتقريبُهُ إلى أقربِ ١٠٠٠٠ هوَ ٥٠٠٠٠؟

١٣

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

يتبع هذا النشاط التمارين الخاصة بتقريب الأعداد، وهو يُنمّي ويختبر فهم الطلاب لموضوع التقريب من خلال استعمال أعداد كبيرة، وأيضاً من خلال فرض شرطين معًا، في الأسئلة اللاحقة. ويمكن استخدام هذا النشاط في التدريس التمايزي داخل الصف لمنح طلاب موهبة (وربّما مجموعة صغيرة من الطلاب الآخرين) تمرينًا أكثر تحدّيًا من المعتاد.

وكما هو الحال في التمارين الاعتيادية الخاصة بتقريب الأعداد، فإنّ التمثيل على خطّ الأعداد قد يُساعد الطلاب على فهم مضمون الأسئلة (خاصّة السؤال ٥).

خصائص الأداء المتقدم

- الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية المتعلّقة بتقريب الأعداد
- امتلاك حسّ الدقّة عند شرح الإجابات وتبرير أساليب العمل

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

إجابات الأسئلة

السؤال ١

٧٠٠٠٠

السؤال ٢

٦٦٠٠٠

السؤال ٣

٢٥٤٩٩

قد يخطئ بعض الطلاب ويفترض أنّ "العدد الأكبر" يتفق مع التقريب إلى أعلى، فيجيبون بالعدد ٢٤٩٩٩، وهي إجابة خاطئة.

السؤال ٤

١٥٠٠١ (أو ١٥٠٠٠ في حالة تطبيق قاعدة "يتم تقريب ٥ إلى أعلى").
٢٠٠٠١ هي إجابة غير صحيحة إذا أخطأ الطالب تفسير لفظ "الأصغر" وأجرى التقريب إلى رقم أدنى..

السؤال ٥

٥أ) سيتم تقريب أي عدد أكبر من ٤٤٥٠٠ ولكن أقل من ٤٥،٥٠٠ بهذه الطريقة، ولكن الطلاب قد يبذلوا جهداًكبيراً للتوفيق بين هذين الشرطين، ويمكن أن يبدأوا برقمين مختلفين حيث سيتم تقريبهما لبعض تدريجياً.

٥ب) إن أصغر عدد هو ٤٥،٠٠١، ولكن ٤٥،٠٠٠ أمر ممكن إذا تم قبول حد يصل إلى ٥،٠ . ومع ذلك، فانه بالنسبة للعدد ٤٥،٠٠٠ سيتعين على الطالب أيضا التعامل مع فكرة بديهية أن تقريب العدد ٤٥،٠٠٠ إلى أقرب ١٠٠٠ هو ٤٥،٠٠٠. إن العديد من الطلاب يعتقدون أن "التقريب" هو مجرد عملية ، وأنه لا يمكن تطبيقها حتى لو تم تغيير قيمة العدد

ج) ٤٥٤٩٩

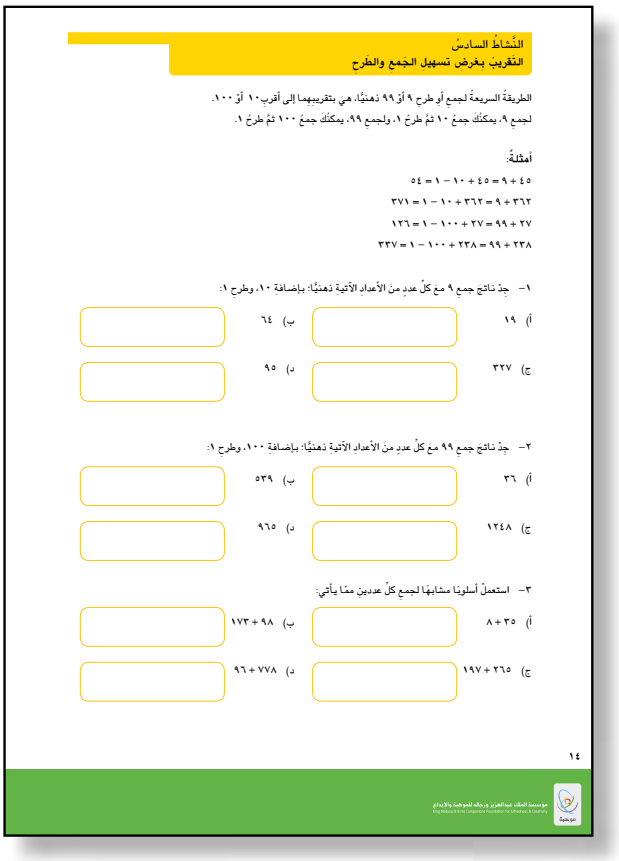
فرص التقويم

ستقدّم الإجابات على الأسئلة من ١ إلى ٤ مؤشّرًا على إتقان الطالب أساسيات تقريب الأعداد الصحيحة. في حين توفّر استجاباتهم للسؤال الخامس، والذي ينطوي على "التقريب المزدوج"، دليلاً على معرفتهم بالقاعدة الأساسية (سواء أُمثِّلت على خطّ الأعداد أم لا).

هل يبرهن الطلاب على فهمهم للقيم المَنزليّة عند القيام بتقريب الأرقام ؟

هل يستطيع الطلاب شرح إجاباتهم باستخدام لغة رياضية واضحة ؟

"موهبة .. حيث تنتمي"



النَّشاطُ السادس
التقريبُ بغرضِ تسهيلِ الجَمعِ والطرح

الطريقةُ السريعةُ لجمعِ أو طرحِ ٩ أوْ ٩٩ ذهنيًّا، هي بتقريبِهما إلى أقربِ ١٠ أوْ ١٠٠.
لجمعِ ٩، يمكنُك جمعُ ١٠ ثمَّ طرحُ ١، ولجمعِ ٩٩، يمكنُك جمعُ ١٠٠ ثمَّ طرحُ ١.

أمثلةٌ:
٤٥ + ٩ = ٤٥ + ١٠ − ١ = ٥٤
٣٦٢ + ٩ = ٣٦٢ + ١٠ − ١ = ٣٧١
٢٧ + ٩٩ = ٢٧ + ١٠٠ − ١ = ١٢٦
٢٣٨ + ٩٩ = ٢٣٨ + ١٠٠ − ١ = ٣٣٧

١- جِدْ ناتجَ جمعِ ٩ مع كلِّ عددٍ منَ الأعدادِ الآتيةِ ذهنيًّا: بإضافةِ ١٠، وطرحِ ١:
أ) ١٩ ب) ٦٤
ج) ٣٢٧ د) ٩٥

٢- جِدْ ناتجَ جمعِ ٩٩ مع كلِّ عددٍ منَ الأعدادِ الآتيةِ ذهنيًّا: بإضافةِ ١٠٠، وطرحِ ١:
أ) ٣٦ ب) ٥٣٩
ج) ١٢٤٨ د) ٩٦٥

٣- استعملْ أسلوبًا مشابهًا لجمعِ كلِّ عددينِ ممّا يأتي:
أ) ٣٥ + ٨ ب) ٩٨ + ١٧٣
ج) ٢٦٥ + ١٩٧ د) ٧٧٨ + ٩٦

١٤

حول هذا النشاط

يهدف هذا النشاط إلى تشجيع الطلاب على أداء الحسابات في أذهانهم، ثم كتابة النتيجة فقط، الأمر الذي يُشجّعهم على أداء حسابات ذهنية بسرعة وطلاقة. ويتعيّن على المعلم عرض بضعة أمثلة مماثلة لتلك المذكورة في ورقة العمل على طلاب الصف كافة.

على سبيل التجربة، اطلب إلى بعض الطلاب أن يحاولوا حلّ مجموعة مختلفة من المسائل باستعمال التقريب في أذهانهم، في حين يحلّ طلاب آخرون المسألة نفسها باستعمال الورقة والقلم. مَنْ يحتاج إلى وقت أقلّ لبلوغ النتيجة ؟

خصائص الأداء المتقدم

- الطلاقة في المهارات الرياضية عند إضافة ١٠ و١٠٠ أو طرحهما
- امتلاك حسّ الدقّة عند تطبيق هذا الأسلوب

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

إجابات الأسئلة

السؤال ١	
١ أ	٢٨
١ ب	٧٣
١ ج	٣٣٦
١ د	١٠٤

السؤال ٢	
٢ أ	١٣٥
٢ ب	٦٣٨
٢ ج	١٣٤٧
٢ د	١٠٦٤

السؤال ٣	
٣ أ	٤٣
٣ ب	٢٧١
٣ ج	٤٦٢
٣ د	٨٧٤

السؤال ٤	
٤ أ	١٤
٤ ب	٥٥
٤ ج	٣١٨
٤ د	٩٧

السؤال ٥	
٥ أ	٥٤
٥ ب	١٨٤
٥ ج	١٨
٥ د	٧٥٢

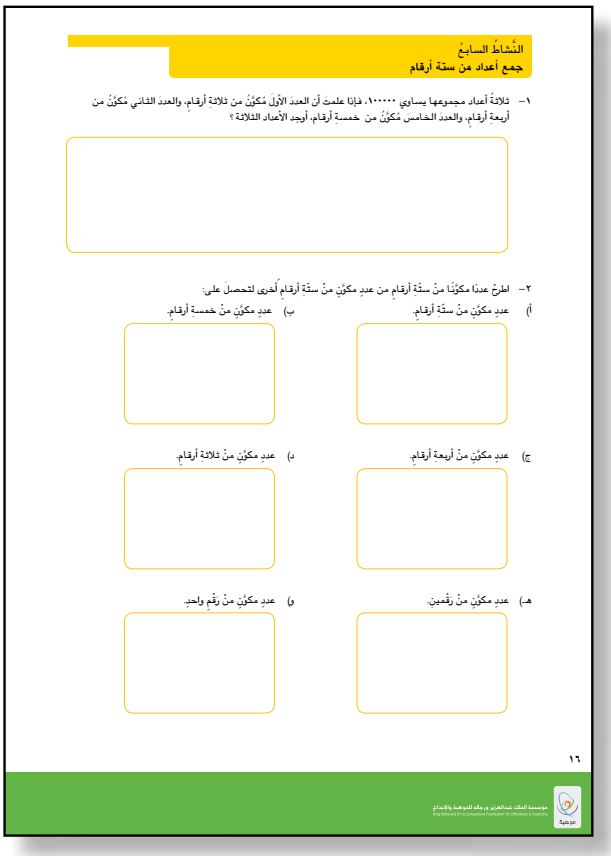
السؤال ٦	
٦ أ	٢٧
٦ ب	٢٥٤
٦ ج	٣٤٢
٦ د	٥٢٨

فرص التقويم

إذا لم تكن الأساليب المستخدمة في هذا النشاط مألوفة للطلاب، فإنّ عملهم سيشير إلى قدرتهم على التعلّم واستعمال أساليب جديدة. كما أن قيام الطلاب بأعلان طريقة حلّهم أمام الصف سيقدم دليلاً على مدى إدراك الطالب لطريقة تفكيره (القدرات فوق المعرفية).

هل يستطيع الطلاب إضافة ١٠ و١٠٠ بدقّة في جميع مراحل تنفيذ النشاط ؟

هل يمكنهم البرهنة على اتباع أسلوب ثابت في تطبيق الاستراتيجيات ؟



النَّشاطُ السابعُ
جمعُ أعدادٍ منْ ستةِ أرقامٍ

١- ثلاثةُ أعدادٍ مجموعُها يساوي ١٠٠٠٠٠٠، فإذا علمتَ أنّ العددَ الأولَ مُكوّنٌ من ثلاثةِ أرقامٍ، والعددَ الثاني مُكوّنٌ من أربعةِ أرقامٍ، والعددَ الخامسَ مُكوّنٌ من خمسةِ أرقامٍ، أوجدِ الأعدادَ الثلاثةَ؟

٢- اطرحْ عددًا مكوّنًا منْ ستّةِ أرقامٍ من عددٍ مكوّنٍ منْ ستّةِ أرقامٍ أخرى لتحصلَ على:

أ) عددٍ مكوّنٍ منْ ستّةِ أرقامٍ.
ب) عددٍ مكوّنٍ منْ خمسةِ أرقامٍ.
ج) عددٍ مكوّنٍ منْ أربعةِ أرقامٍ.
د) عددٍ مكوّنٍ منْ ثلاثةِ أرقامٍ.
هـ) عددٍ مكوّنٍ منْ رقمينِ.
و) عددٍ مكوّنٍ منْ رقمٍ واحدٍ.

١٦

حول هذا النشاط

يجب الاستفادة من هذا النشاط في ترسيخ مفاهيم القيمة المَنزليّة. من المفيد وجود آلة حاسبة إلكترونية للتحقّق من الإجابات. ولكن، يجب عدم استخدامها للتوصل إلى الإجابة على الأسئلة. ويجب تشجيع الطلاب على تنفيذ النشاط على الورق أو في كراس أثناء محاولة صياغة الإجابات، ثمّ نسخ الإجابات الصحيحة عند التوصّل إليها.

خصائص الأداء المتقدم

- امتلاك فهم متعمق للبنى الرياضية الأساسية المرتبطة بالقيم المَنزليّة والعلاقات بينها
- الانفتاح على البدائل عند إيجاد عدد كبير من الحلول الممكنة

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والجماعي والمناقشة في الصف بأكمله

إجابات الأسئلة

السؤال ١

إحدى أساليب حلّ هذا السؤال، هي البدء بجمع ٩٩٩٩٩ + ٩٩٩٩ + ٩٩٩، بما يعطي المجموع ١١٠٩٩٧، ثم طرح ١٠٩٩٧ من هذه الأعداد، وربما من العدد الأول فقط (وتكون النتيجة ٩٩٩٩٩ – ١٠٩٩٧ = ٨٩٠٠٢). وتوجد طريقة أخرى تتلخص في افتراض أنّ ١٠٠٠٠٠ تساوي ٩٠٠٠٠ + ٩٠٠٠ + ٩٠٠ + ٩٠ + ١٠، ثم تكوين الأعداد على هذا الأساس (مثال: ٩٠٠٠٠ + ٩٠٩٠ + ٩١٠).

السؤال ٢

توجد العديد من الإجابات الممكنة. وتتطلّب بعض مكونات هذا السؤال الفهم الواضح للقيمة المَنزليّة.

السؤال ٣

إحدى أساليب حلّ هذا السؤال هي: ٥٠٠ × ٢٠٠، أو ٢٥٠ × ٤٠٠، أو ١٢٥ × ٨٠٠. ويمكن مساعدة الطلاب في التوصل بسؤالهم "ما العددان اللذان حاصل ضربهما يساوي ١٠ ؟، أو ١٠٠ ؟، أو ١٠٠٠ ؟" يجب منح الطلاب فرصة التمرن على النموذج الأصغر قبل بدء التعامل مع أعداد كبيرة مثل ١٠٠٠٠٠.

السؤال ٤

السبب المباشر هو أنّ ناتج قسمة أكبر عدد من ستة أرقام (أي ٩٩٩٩٩٩) على أصغر عدد من ستة أرقام (أي ١٠٠٠٠٠)، يساوي أقلّ من ١٠ (٩٩٩٩٩٩)، وبالتالي ينطبّق ذلك على الأعداد الأخرى المكونة من ستة أرقام. ولكن، يتطلب ذلك فهم الكسور العشرية بمستوى قد لا يملكه بعض الطلاب، ولهذا يمكن إعطائهم تبريراً بديلاً يتلخص في أنّ أقل عدد من ٦ أرقام هو ١٠٠٠٠٠، وناتج قسمة المليون على هذا العدد هو ١٠، وبالتالي فإن قسمة عدد أقل من المليون على أصغر عدد مكون من ٦ أرقام لا بد أن تعطي نتيجته أقلّ من ١٠.

فرص التقويم

ربما تكشف لك طريقة الطلاب في إجابة أول سؤالين من هذه التحديات أكثر مما يكشفه نجاحهم في الحل، حيث أن الإعداد المنهجي للأعداد والانتباه لقيمة المنازل، يكشف عن فهم أفضل للقواعد الرياضية الأساسية. وقد تكون الاستجابات للسؤال ٤ مؤشّرًا على فهم القيمة المَنزليّة، باستثناء أنّ استجابات الطلاب ستتأثر كثيراً بفهمهم لقواعد القسمة، ولهذا يجب ألاّ تُعدّ النتيجة السالبة مؤشّرًا على ضعف فهم القيمة المَنزليّة.

هل يستطيع الطلاب تبرير إجاباتهم باستعمال حقائق واضحة تتعلّق بالقيم المَنزليّة ؟

هل الطلاب قادرون على إيجاد إجابات بديلة عندما يطلب منهم ذلك ؟

الوحدة الثانية
الجمع والطرح

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

نظرة عامّة

توسع هذه الوحدة من عدة أوجه خبرة الطلاب في مجال الجمع والطرح.

الأهداف التعلمية للوحدة

- الثقة عند إجراء حسابات الجمع والطرح
- زيادة الطلاقة في الحسابات الذهنية

المعرفة السابقة

القدرة على إجراء عمليات الجمع والطرح الأساسية

خصائص الأداء المتقدم

القيم والاتجاهات والسمات

- المثابرة أو تطبيق منهجية منظمة (النشاطان ٦ و٧)
- تحمّل حالة نقص اليقين (النشاط ٧)
- المرونة (النشاط ٦)

المهارات المتقدمة

- القدرات فوق المعرفية (النشاطان ٣ و٥)
- الطلاقة (النشاط ٦)
- الدقة (النشاط ٢)
- الاستدلال (الأنشطة ١، ٣، ٤، ٥)

المعرفة والفهم المتقدمان

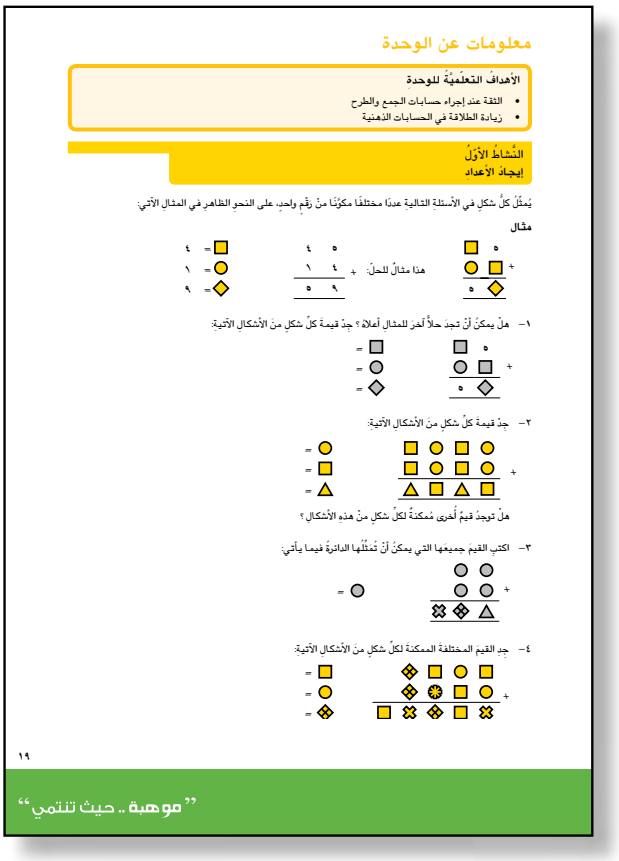
- الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية (النشاط ٢)
- وضوح المفاهيم (النشاط ١)

مدة تدريس الوحدة

أسبوعان إلى ثلاثة أسابيع، بواقع ساعتين من الجدول الدراسي الأسبوعي

المصادر

آلة حاسبة (للتحقّق من الإجابات)



معلومات عن الوحدة

الأهداف التعلّميّة للوحدة
- الثقة عند إجراء حسابات الجمع والطرح
- زيادة الطلاقة في الحسابات الذهنية

النَّشاطُ الأوّلُ
إيجادُ الأعداد

يُمثّلُ كلُّ شكلٍ في الأسئلةِ التاليةِ عددًا مختلفًا مكوّنًا منْ رقمٍ واحدٍ، على النحوِ الظاهرِ في المثالِ الآتي:

مثال

هذا مثالٌ للحلّ.

١- هلْ يمكنُ أنْ تجدَ حلاًّ آخرَ للمثالِ أعلاه؟ جدْ قيمةَ كلِّ شكلٍ منَ الأشكالِ الآتية:

٢- جدْ قيمةَ كلِّ شكلٍ منَ الأشكالِ الآتية:

هلْ توجدُ قيمٌ أخرى ممكنةٌ لكلِّ شكلٍ منْ هذهِ الأشكال؟

٣- اكتبِ القيمَ جميعَها التي يمكنُ أنْ تُمثّلَها الدائرةُ فيما يأتي:

٤- جدِ القيمَ المختلفةَ الممكنةَ لكلِّ شكلٍ منَ الأشكالِ الآتية:

١٩

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

يجب على طلاب المنهاج الإضافي المتقدم تنفيذ هذا النشاط كمتابعة للتمرن على عمليات الجمع.

وكلّ ما يحتاجون إليه لبدء تنفيذ النشاط هو مثال ملائم.

خصائص الأداء المتقدم

- استيعاب المفاهيم الرياضية الخاصة باستعمال القيم المَنزليّة والعلاقات فيما بينها
- امتلاك قدرات قوية على الاستدلال الرياضي عند تفسير إجاباتهم

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والثنائي والمناقشة في الصف بأكمله

إجابات الأسئلة

السؤال ١

عرف الطلاب بالمهمة عن طريق حلّ المثال الأول، ثم إيجاد حلّ آخر بمشاركة الطلاب. بعد ذلك، اطلب إليهم إيجاد حلّ آخر بأنفسهم.

الإجابات الممكنة هي:

١ = ▢	٤ = ○	٦ = ◇
٢ = ▢	٣ = ○	٧ = ◇
٣ = ▢	٢ = ○	٨ = ◇

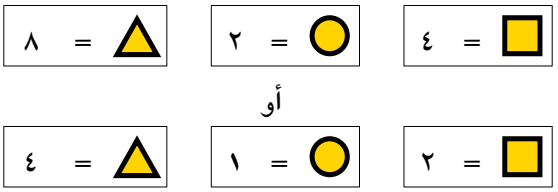
يمكن للطلاب بعد ذلك محاولة حلّ السؤال ٢ والأسئلة التي تليه بالسرعة التي تلائم كل منهم.

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

السؤال ٢

الاستدلال المطلوب لهذا السؤال هو:

- بما أنّ الإجابة تتألّف من ٤ أرقام، فإن المربّع لا يمكن أن يكون أكثر من ٤، لأنّ الخلية الأخيرة في الإجابة يجب أن تكون أقلّ من ١٠
- بما أنّ المربّع هو حاصل جمع دائرتين، وقيمة الدائرة تعادل إما ١ أو ٢، فإن المربّع لا بد أن يساوي ٢ أو ٤.
- يجب أن تكون قيمة المثلث ٤ أو ٨

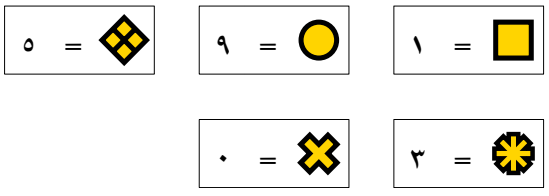


السؤال ٣

وجود مئة في الإجابة يعني أنّ الدائرة المظلّلة لا يمكن أن تكون ١، أو ٢، أو ٣، أو ٤، أو ٥. كما لا يمكن أن تكون ٩، لأنّ الناتج سيضم الرقم ٩، بينما الأشكال لها قيم مختلفة، وبذلك فإن الدائرة المظلّلة يمكن أن تكون ٦، أو ٧، أو ٨.

السؤال ٤

يقوم الاستدلال في هذا السؤال على انّ المربّع يجب أن يكون ١، ذلك لأن العددين المضافين لا يمكن أن يكونا أكبر من ٩٩٩٩ + ٩٩٩٩. الدائرة في عمود العشرات إما أن تكون صفرًا، وإمّا أن تكون ٩ ليكون الناتج ١ في ذلك العمود، إلاّ أنّ الدائرة لا يمكن أن تكون صفرًا، لأنّ للدائرة وX قيمًا مختلفة في العمود الأول. وهذا يعني أنّ الناتج في العمود الأول لا بُدّ أن يكون صفرًا. وبما أنّ المجموع في عمود المئات يجب أن يكون أقلّ من ١٠، فإنّ الشكلين في عمود الآلاف يجب أن يكونا ٥.



السؤال ٥

قد تكون هذه المهمة مليئة بالتحديات لبعض الطلاب، وكثيراً ما ينتج بعضهم مسائل مستحيلة الحل، أو تكون إجاباتها مفرطة السهولة.

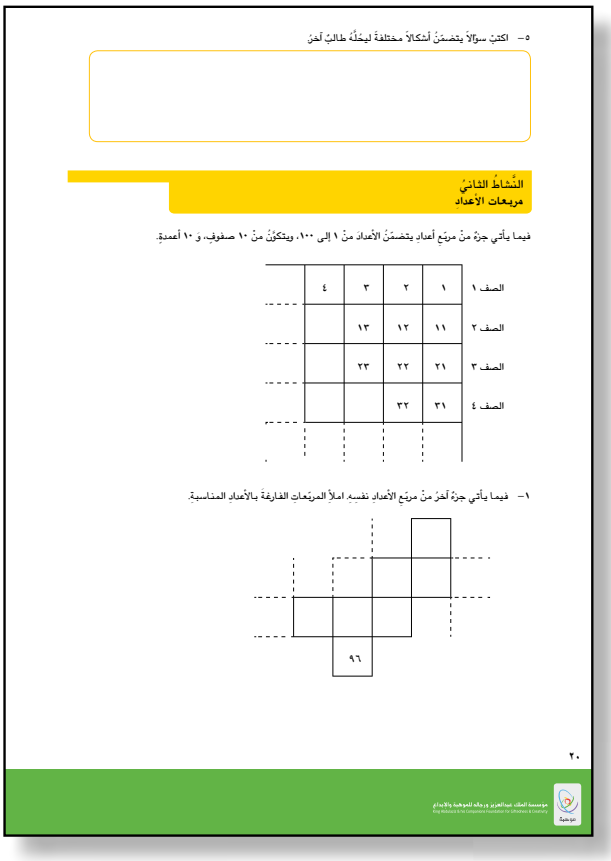
فرص التقويم

ستكون الاستجابات لكلّ هذه التحدّيات مؤشّرًا واضحًا على قدرة الطلاب على إبقاء خياراتهم مفتوحة عند تطبيق معايير مختلفة، وهو عنصر مهمّ في الاستدلال الرياضي.

هل يُظهر الطلاب فهمًا واضحًا للقيم المَنزليّة والعلاقة بينها ؟

هل يمكنهم شرح طريقة تفكيرهم باستعمال حقائق رياضية ذات صلة بجمع الأعداد ؟

"موهبة .. حيث تنتمي"


٥- اكتبْ سؤالاً يتضمّنُ أشكالاً مختلفةً ليحلَّهُ طالبٌ آخرُ.

النَّشاطُ الثانيْ
مربعات الأعداد

فيما يأتي جزءٌ منْ مربّعٍ أعدادٍ يتضمّنُ الأعدادَ منْ ١ إلى ١٠٠، ويتكوّنُ منْ ١٠ صفوفٍ و ١٠ أعمدةٍ.

الصف ١	١	٢	٣	٤	
الصف ٢	١١	١٢	١٣		
الصف ٣	٢١	٢٢	٢٣		
الصف ٤	٣١	٣٢			

١- فيما يأتي جزءٌ آخرُ منْ مربّعِ الأعدادِ نفسِهِ. املأ المربّعاتِ الفارغةَ بالأعدادِ المناسبةِ.

٢٠

حول هذا النشاط

يُعدّ هذا النشاط نشاطًا صفيًّا جماعيًّا ما عدا السؤالين ٢ ج و٣، لأنّهما على الأرجح من الأسئلة التي يصعب على غير طلاب موهبة حلّها. وقد يحتاج طلاب الصف إلى التذكير ببنية مربّع العدد، كما قد يحتاجوا بدءاً من السؤال ٢ إلى أمثلة بسيطة على مربّعات الأعداد التي لا تبدأ بالرقم ١ ولا تتكوّن من ١٠ أعمدة و١٠ صفوف.

كما قد يحتاج الطلاب أيضًا إلى حفزهم على البحث عن النمط المتكرر في الأعمدة والصفوف، وكذلك عبر الأقطار.

خصائص الأداء المتقدم

- الفهم المتعمق للبنى الرياضية الأساسية المتعلّقة بمربّعات الأعداد والأنماط المتكررة فيها.
- توخي الدقّة عند إنجاز عمليات الجمع والطرح

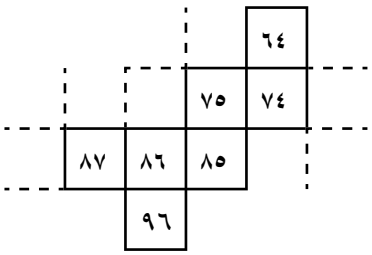
توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

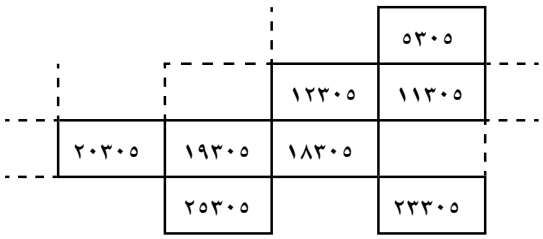
يُعدّ هذا السؤال سهلاً نسبيًّا، وهو يستخدم كمقدمة لتعريف الطلاب بكيفية إيجاد الإجابات عندما يحتاجون إلى استنتاج المعلومات المطلوبة.



مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

السؤال ٢

أ)



ب) ٦

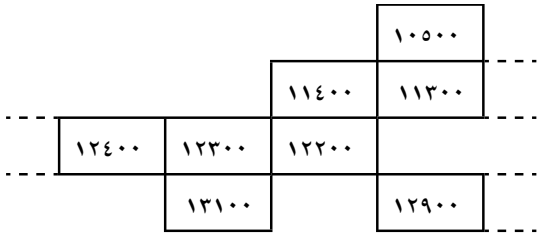
سيدرك الطلاب ذوو الأداء المتقدّم أنّ الأعداد في الأعمدة تزداد بمقدار ٦٠٠٠، وبما أن الأعداد تزداد بمقدار ١٠٠٠ من خلية إلى أخرى في الصفوف، فإن عرض الشبكة يجب أن يكون ستة أعمدة. أمّا الطلاب الذين تقل قدراتهم عن ذلك، فقد يتوصلون إلى النتيجة ذاتها بالتجربة والخطأ، أو بالرسم.

ج) ٤٣٠٥

لا يمكن لمربّع الأعداد أن يضم سوى عمودين آخرين، بواقع عمود واحد على جانبي الأعمدة الأربعة الموضحة في الشكل، كما لا يمكن أن يحتوي على صف فوق الصفوف الموجودة في الرسم دون استخدام الأعداد السالبة. لذا، فإن العدد الأول سيكون في الخلية التي تقع إلى أعلى اليمين من الخلية المكتوب فيها العدد ١١٣٠٥.

السؤال ٣

أ)



ب) ٧٠٠٠

بما أنّ مربّع الأعداد يتكوّن من ٨ أعمدة و٨ صفوف، يكون العدد ١٣٣٠٠ على بُعْد خليتين من ١٣١٠٠. وعليه، فإنّ مربّع الأعداد يشتمل على ٤ صفوف و٣ أعمدة قبل الجزء الموضح في الشكل. وكلّ صف يقلّ ٨٠٠ عن الصف الذي يليه، وكلّ عمود يقلّ ١٠٠ عن العمود الذي يسبقه، وبذلك يكون العدد الأول مساوياً لناتج الطرح ١٠٥٠٠ – ٣٢٠٠ – ٣٠٠. (يمكن استعمال أنماط أخرى في الحساب، مثل نمط الأعداد على القطر).

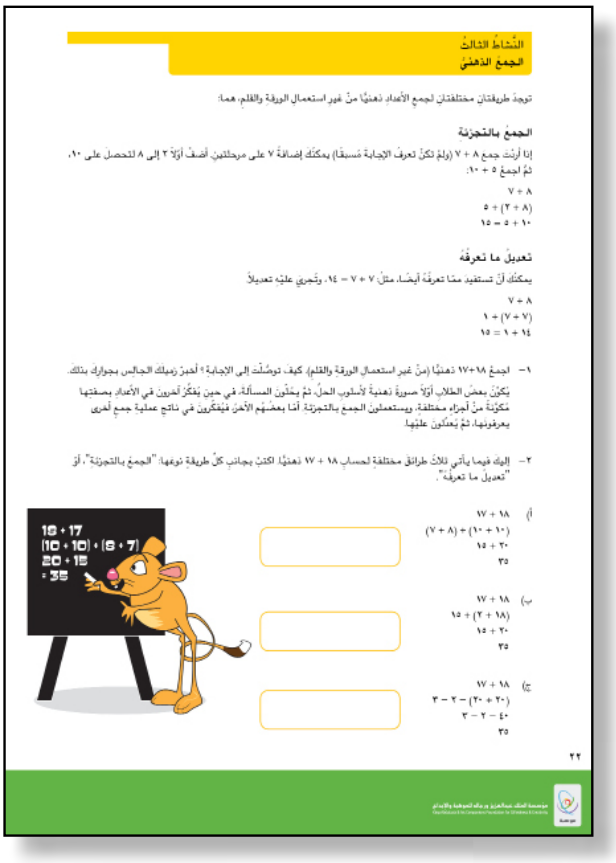
فرص التقويم

يُعدّ السؤالان ٢ و٣ دليلاً جيدًا على مقدار قدرة الطلاب على التعامل مع الأرقام الكبيرة، وتكشف الاجابات على السؤال ٣ب عن قدرة الطلاب على استعمال الاستنباط والفهم المتعمق من أجل تطوير فهمهم للموقف الرياضي ومنه يصوغون الاستنتاجات ويتوصلون إلى الحلول.

هل يستطيع الطلاب التعرف على الأنماط في المسائل المتعلّقة بمربّعات الأعداد ؟

هل يمكنهم استعمال العمليات الرياضية بدقّة ؟

"موهبة .. حيث تنتمي"



النَّشاطُ الثالثُ
الجمعُ الذهنيُّ

توجدُ طريقتان مختلفتان لجمعِ الأعدادِ ذهنيًّا منْ غيرِ استعمالِ الورقةِ والقلمِ، هما:

الجمعُ بالتجزئة

إذا أردْتَ جمعَ ٨ + ٧ (ولمْ تكنْ تعرفُ الإجابةَ مُسبقًا) يمكنُكَ إضافةُ ٧ على مرحلتينِ. أضفْ أوّلاً ٢ إلى ٨ للحصولِ على ١٠، ثمَّ اجمعْ ٥ + ١٠:

٨ + ٧
٨ + (٢ + ٥)
١٠ + ٥ = ١٥

تعديلُ ما تعرفُهُ

يمكنُكَ أنْ تستفيدَ منَا تعرفُهُ أيضًا. مثلاً: ٧ + ٧ = ١٤، وتُجري عليْهِ تعديلاً.

٧ + ٨
(٧ + ٧) + ١
١٤ + ١ = ١٥

١- اجمعْ ١٨+٧٨ ذهنيًّا (منْ غيرِ استعمالِ الورقةِ والقلمِ). كيفَ توصَّلْتَ إلى الإجابةِ؟ أخبرْ زميلَكَ الجالسَ بجوارِكَ بذلكَ.

يكوّنُ بعضُ الطلابِ أوّلاً صورةً ذهنيةً لأسلوبِ الحلِّ، ثمَّ يحلّونَ المسألةَ، في حينِ يُفكّرُ آخرونَ في الأعدادِ بصفتِها مكوّنةً منْ أجزاءٍ مختلفةٍ. ويستعملونَ الجمعَ بالتجزئةِ. أمّا بعضُهمُ الأخيرُ فيفكّرونَ في ناتجِ عمليةِ جمعٍ أخرى يعرفونَها، ثمَّ يُعدّلونَ عليْها.

٢- إليكَ فيما يأتي ثلاثَ طرائقَ مختلفةٍ لحسابِ ١٨ + ٧٧ ذهنيًّا. اكتبْ بجانبِ كلِّ طريقةٍ نوعَها: "الجمعُ بالتجزئةِ"، أوْ "تعديلُ ما تعرفُهُ".

أ) ٧٧ + ١٨
(١٠ + ٧٠) + (٨ + ٧)
٨٠ + ١٥
٩٥

ب) ٧٧ + ١٨
٧٧ + (٢ + ١٨)
٩٥ + ٢٠
٩٥

ج) ٧٧ + ١٨
(٢٠ + ٧٠) − ٢ − ٢
٩٠ − ٢ − ٢
٩٥

٢٢

حول هذا النشاط

صُمِّم هذا النشاط لزيادة وعي الطلاب بالأساليب المختلفة لإجراء الحسابات الذهنية. وسيحتاج الطلاب إلى التشجيع للانتقال من استعمال صورة تخيلية لعملية الجمع مكتوبة، إلى استعمال أساليب تقوم على الاستدلال، وهي الأساليب التي من شأنها منحهم أقصى قدر من المرونة.

ويجب إعطاء الطلاب فرصاً إضافية كثيرة لإجراء الحسابات الذهنية باستعمال أساليب الاستدلال، عملاً على تطوير مستويات الطلاقة وتعزيز مرونتهم في هذا المجال. ويُفضّل إعطاء بعض الطلاب تمرينات يومية تتضمّن حلّ المسائل ذهنيًّا، مع قيام بعضهم بعرض أساليب الحلّ التي استعملوها على زملائهم.

خصائص الأداء المتقدم

- امتلاك قدرة قوية على الاستدلال الرياضي عند القيام بالجمع.
- امتلاك القدرات فوق المعرفية (الوعي بتفكيرهم الذاتي والرياضيات) عند شرح الأساليب المستعملة

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

إجابات الأسئلة

السؤال ١

قد يكون من المفيد، إن لم يكن ضرورياً، أن يتحدث الطلاب عن أساليبهم أمام الصف، ثمّ تسجيل هذه الأساليب بالرموز الرياضية على السبورة. ولن يتمكن سوى قلة من الطلاب تسجيل أسلوب عملهم في البداية، ولهذا يجب على المعلم تنفيذ هذه الخطوة نيابة عنهم. كما أن بعض الطلاب سيكتفون بتكوين صورة ذهنية عن الخوارزمية المكتوبة فحسب، إلا أنه، ورغم صحتها، يجب تشجيعهم على تطبيق أساليب الإستدلال.

السؤال ٢

٢أ	الجمع بالتجزئة
٢ب	الجمع بالتجزئة
٢ج	تعديل ما تعرفه

توجد بدائل لاستعمال كل طريقة، مثل تعديل ٢٠ +١٧، أو ١٥ +١٥.

يجب أن يُنظر إلى الإجابات بصفتها اقتراحات فقط، لأنّ الطلاب قد يعبّرون عنها بأساليب مختلفة بناء على مهاراتهم وتفضيلاتهم.

السؤال ٣

يمكن حلّ أيّ من هذه الأسئلة، إمّا عن طريق "الجمع بالتجزئة"، وإمّا "بتعديل ما تعرفه"، مع أن حل بعض الأسئلة سيكون أسهل بطريقة دون الأخرى.

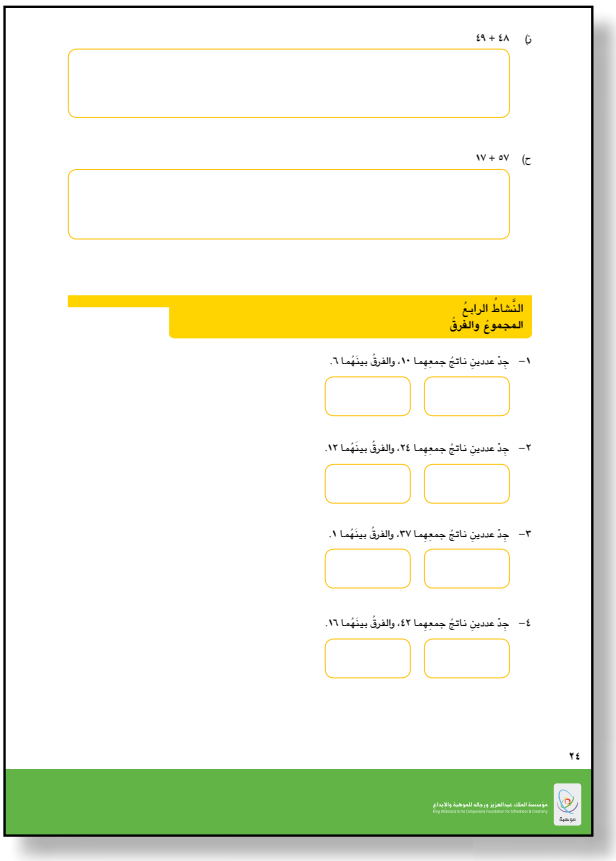
على سبيل المثال، من الأسهل إيجاد مجموع ٤٨ + ٤٩ عن طريق تعديل ٥٠ + ٥٠. ويجب تشجيع الطلاب ذوي الأداء المتقدّم على استخدام الطريقتين معاً في حلّ بعض المسائل، لأنّ ذلك سيعزز من مستوى إدراكهم الذاتي.

فرص التقويم

يقدم السؤال ٢ مؤشّرًا على مدى إدراك الطلاب الذاتي بطريقة تفكيره (أي قدراته فوق المعرفية)، كما يعطي السؤال ٣ دليلاً على قدرة الطالب على التعبير عن تفكيره، وهو وجه آخر من وجوه القدرات فوق المعرفية.

هل يُطبّق الطلاب الإجراءات بالطريقة الصحيحة، اعتمادًا على مهاراتهم ومعرفتهم ؟

هل يمكنهم شرح أسباب اختيار طريقة معيّنة لأداء الحسابات ؟


ب) ٤٨ + ٤٩

ج) ٥٧ + ١٧

النَّشاطُ الرابعُ
المجموعُ والفرقُ

١- جِدْ عددين ناتجُ جمعهما ١٠، والفرقُ بينَهُما ٦.

٢- جِدْ عددين ناتجُ جمعهما ٢٤، والفرقُ بينَهُما ١٢.

٣- جِدْ عددين ناتجُ جمعهما ٣٧، والفرقُ بينَهُما ١.

٤- جِدْ عددين ناتجُ جمعهما ٤٢، والفرقُ بينَهُما ١٦.

٢٤

حول هذا النشاط

يتضمّن هذا النشاط سلسلة من الأسئلة التي تتشابه في بنيتها ذات الخطوات المتعددة. وتستدعي الإجابة عليها أن يطوّر الطلاب طريقتهم الخاصّة المبنية على الاستدلال، وليس على النهج الإجرائي وحده. ويحتاج السؤالان ٥ و٦، اللذان ينطويان على استعمال الصفر، إلى قدر من المرونة في التفكير. أما السؤال ٨، الذي إجابته $12\frac{1}{2}$ و $7\frac{1}{2}$، فغالبًا ما سيُجبَر الطلاب على مراجعة طريقتهم، في حين يهدف السؤال الأخير إلى إشغال الطلاب سريعي الأداء، بما يتيح مهلة أمام بقية الطلاب للحاق بهم بعد حل الأسئلة الأخرى.

يتعيّن على طلاب موهبة تنفيذ هذا النشاط عندما تتوافر فرصة التعليم المتمايز داخل الصف بعد إنجاز مكونات العمل الأخرى المتعلقة بعمليتي الجمع والطرح.

قدّم لهذا النشاط بتذكير الطلاب بمعاني مصطلحي "المجموع" و"الفرق"، وذلك باستعمال أسئلة مثل:

ما مجموع ١٢و١٥؟

ما الفرق بين ١٢ و١٥؟

خصائص الأداء المتقدم

- تطبيق قدرات قوية على الاستدلال الرياضي عند محاولة إيجاد الأعداد التي تُلبّي متطلّبات المهمة.
- التمتّع بالمرونة في طريقة العمل عند تدارس خيارات مختلفة.

توصيات أسلوب التدريس

العمل الثنائي مع زميل، والمناقشة الجماعية

إجابات الأسئلة

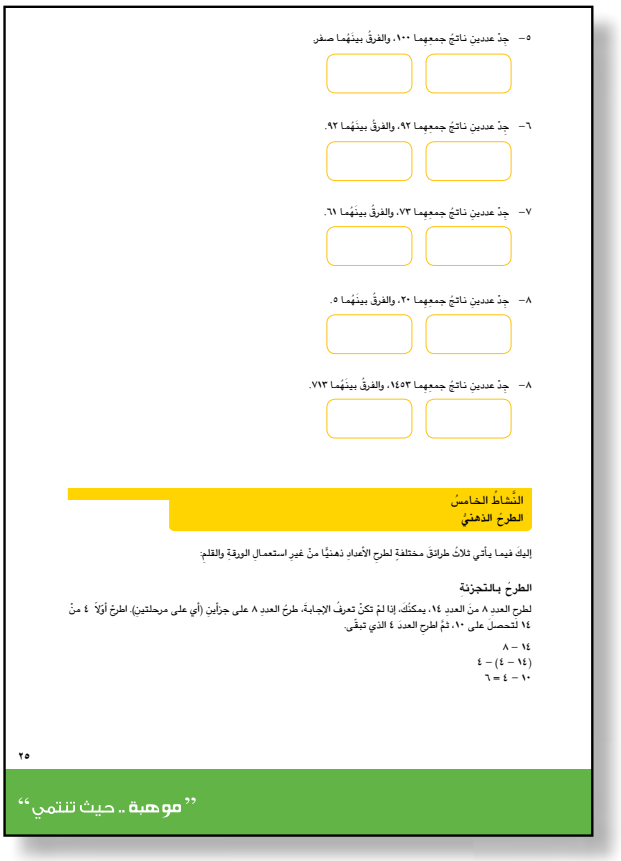
السؤال ١	٢ و ٨
السؤال ٢	٦ و ١٨
السؤال ٣	١٨ و ١٩
السؤال ٤	١٣ و ٢٩
السؤال ٥	٥٠ و ٥٠
السؤال ٦	صفر و ٩٢
السؤال ٧	٦ و ٦٧
السؤال ٨	$٧\frac{١}{٢}$ و $١٢\frac{١}{٢}$
السؤال ٩	٣٧٠ و ١٠٨٣

فرص التقويم

السؤال الأساسي هنا هو السؤال ٨، حيث سيُظهر مقدار مرونة الطلاب في تفكيرهم ومدى استعدادهم لاتباع طريقة مختلفة عن الطريقة التي أثبتت نجاحها سابقًا.

هل يستطيع الطلاب شرح طريقتهم في الاستدلال أثناء المناقشة الجماعية؟

هل يمكنهم اتباع طرق مختلفة عند إجراء الاستقصاء؟



٥- جِدْ عددين ناتجُ جمعِهما ١٠٠، والفرقُ بينَهُما صفر.

٦- جِدْ عددين ناتجُ جمعِهما ٩٢، والفرقُ بينَهُما ٩٢.

٧- جِدْ عددين ناتجُ جمعِهما ٧٣، والفرقُ بينَهُما ٦١.

٨- جِدْ عددين ناتجُ جمعِهما ٢٠، والفرقُ بينَهُما ٥.

٨- جِدْ عددين ناتجُ جمعِهما ١٤٥٣، والفرقُ بينَهُما ٧١٣.

النَّشاطُ الخامسُ
الطرحُ الذهنيّ

إليك فيما يأتي ثلاثُ طرائقَ مختلفةٍ لطرحِ الأعدادِ ذهنيًّا منْ غيرِ استعمالِ الورقةِ والقلمِ:

الطرحُ بالتجزئة

لطرحِ العدد ٨ منَ العدد ١٤، يمكنُك، إذا لمْ تكنْ تعرفُ الإجابةَ، طرحُ العددِ ٨ على جزأينِ (أي على مرحلتينِ). اطرحْ أوّلاً ٤ منْ ١٤ لتحصلَ على ١٠، ثمَّ اطرحِ العددَ ٤ الذي تبقّى.

١٤ – ٨
(١٤ – ٤) – ٤
١٠ – ٤ = ٦

٢٥

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

صُمِّم هذا النشاط لزيادة وعي الطلاب بالأساليب المختلفة لإجراء الحسابات الذهنية. وسيحتاج الطلاب إلى التشجيع للانتقال من استعمال صورة تخيلية لعملية الطرح مكتوبة، إلى استعمال أساليب تقوم على الاستدلال، وهي الأساليب التي من شأنها منحهم أقصى قدر من المرونة.

ويجب إعطاء الطلاب فرصاً إضافية كثيرة لإجراء الحسابات الذهنية باستعمال أساليب الاستدلال، عملاً على تطوير مستويات الطلاقة وتعزيز مرونتهم في هذا المجال. ويُفضّل إعطاء بعض الطلاب تمرينات يومية تتضمّن حلّ المسائل ذهنيًّا، مع قيام بعضهم بعرض أساليب الحلّ التي استعملوها على زملائهم.

خصائص الأداء المتقدم

- امتلاك قدرات قوية على الاستدلال الرياضي عند إجراء الطرح الذهني.
- امتلاك القدرات فوق المعرفية (الوعي بتفكيرهم الذاتي والرياضيات) عند شرح ومناقشة الأساليب المستعملة

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

إجابات الأسئلة

السؤال ١

قد يكون من المفيد، إن لم يكن ضرورياً، أن يتحدث الطلاب عن أساليبهم أمام الصف، ثمّ تسجيل هذه الأساليب بالرموز الرياضية على السبورة. ولن يتمكن سوى قلة من الطلاب تسجيل أسلوب عملهم في البداية، ولهذا يجب على المعلم تنفيذ هذه الخطوة نيابة عنهم. كما أن بعض الطلاب سيكتفون بتكوين صورة ذهنية عن الخوارزمية المكتوبة فحسب، إلا أنه، ورغم صحتها، يجب تشجيعهم على تطبيق أساليب الإستدلال.

السؤال ٢

أ	الطرح بالتجزئة
ب	تعديل ما تعرفه (مع إنه يمكن المجادلة بأن مسمى "الطرح بالتجزئة" يسري على هذا السؤال)
ج	الطرح بالتجزئة
د	الجمع بالتجزئة

توجد بدائل أخرى، بطبيعة الحال، مثل تعديل عملية الطرح ٢٧ – ١٧.

السؤال ٣

يمكن حلّ جميع الأسئلة باستعمال أيّ من الأساليب الثلاث، ولكن من الأسهل حل بعض الأسئلة بأسلوب دون الآخر. فعلى سبيل المثال، يسهل التعامل مع عملية ١٠٠ – ٤٩ عن طريق تعديلها إلى ١٠٠ – ٥٠، إلاّ أنّه يجب تشجيع الطلاب ذوي الأداء المتقدم على استخدام الطريقتين معاً في حلّ بعض المسائل، لأنّ ذلك سيعزز من مستوى وعيهم الذاتي.

فرص التقويم

مثلما رأينا في النشاط الخاصّ بالجمع، يقدم السؤال ٢ مؤشّرًا على مدى إدراك الطلاب الذاتي بطريقة تفكيره (أي قدراته فوق المعرفية)، كما يعطي السؤال ٣ دليلاً على قدرة الطالب على التعبير عن تفكيره.

ولكن الطرح أصعب من الجمع، ممّا يزيد صعوبة التفكير فيه، والإدراك به كعملية ذهنية، والتعبير عنه.

هل يستطيع الطلاب تطبيق الأسلوب الذي اختاروه لتنفيذ النشاط ؟

هل تتسم الأساليب الرياضية التي يستعملونها بالوضوح ؟

ب) ١٠٠ – ٤٩

ج) ٥٧ – ١٩

النَّشاطُ السادسُ
سلاسلُ الطرح

يُركّزُ هذا النشاطُ على استخدامِ إجابةِ مسألةِ الطرحِ في مسألةِ طرحٍ أُخرى تاليةٍ لها لعملِ سلسلةٍ منَ الإجاباتِ.

١ – ابدأْ بعددٍ مُكوَّنٍ منْ رقمينِ. اكتبْهُ. ثمَّ كوِّنْ منْهُ عددًا آخرَ بعكسِ رقميْهِ. واطرحِ العددَ الأصغرَ منَ العددِ الأكبرِ. ثمَّ اكتبِ الإجابةَ. بعدَ ذلكَ، اعكسْ رقمَي الإجابةِ، ثمَّ اطرحْ. وهكذا. توقَّفْ عندما يُصبحُ الناتجُ عددًا مُكوَّنًا منْ رقمٍ واحدٍ.

أ) ابدأْ بالعددِ ٩١
اعكسْ رقميْهِ: ١٩
٩١ – ١٩ = ٧٢
اعكسْ رقميْهِ: ٢٧
٧٢ – ٢٧ = ٤٥
واصلْ إجراءَ العمليةِ نفسها ...
ما الإجابةُ النهائيةُ المُكوَّنةُ منْ رقمٍ واحدٍ؟

ب) ابدأْ بالعددِ ٤٠
اعكسْ رقميْهِ: ٠٤، أي ٤
٤٠ – ٤ = ٣٦
اعكسْ رقميْهِ: ٦٣
٦٣ – ٣٦ = ٢٧
واصلْ إجراءَ العمليةِ نفسها ...
ما الإجابةُ النهائيةُ المُكوَّنةُ منْ رقمٍ واحدٍ؟

٢٨

حول هذا النشاط

يجب تنفيذ هذا النشاط كمتابعة لتمارين الطرح. ومن المفيد تجميع إجابات الطلاب ومناقشتها، وكذلك اختيار الطريقة المشتركة لتسجيل سلاسل الإجابات الناتجة عن عمليات الطرح. وأحد الخيارات المتوفرة هو استعمال الأسهم للربط بين الإجابات.على سبيل المثال:

٦٣ ← ٣٦ ← ٢٧ ← ٤٥ ← ٩

خصائص الأداء المتقدم

- الطلاقة في المهارات الرياضية عند تطبيق العمليات الرياضية
- المنهجية في حلّ الأسئلة من خلال استعمال الطرائق بشكل ثابت ومتسق

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

سيحتاج بعض الطلاب إلى شرح إضافي يتجاوز مّا يجدونه في نص الكتاب. لذا، يتعيّن حلّ السؤال ١ بمشاركة طلاب الصف كافة. وستكون الإجابة الأخيرة المتكونة من رقم واحد هي ٩ دائمًا، إلاّ إذا كانت العدد المكون من رقمين الذي استعمله الطالب عبارة عن رقمين مكررين، مثل ٣٣ أو ٧٧.

السؤال ٢

اطلب إلى الطلاب حلّ خمسة أمثلة إضافية بأنفسهم. الإجابة على السؤال الفرعي ٢أ هي: "نعم، ٩"، شرط عدم استعمال أحد مضاعفات ١١ حيث يكون ناتج أول عملية طرح صفرًا.

تستطيع مجموعات الطلاب دمج نتائجها لمساعدتهم على حلّ السؤال الفرعي ٢ب، إذ أن ذلك يمكنهم من اكتشاف الأنماط المتكررة، مثل تحول سلاسل الخطوات دائماً إلى متتابعة بمضاعفات ٩. ويجب كتابة الأنماط التي تظهر على السبورة ليطّلع عليها طلاب الصف كافة.

السؤال ٣

توجد خمس خطوات عند البدء بالعدد ٤٢ أو ٨٦ (خمسة أسهم إذا استُعملت الأسهم في بيان هذه العملية).

قد يحاول الطلاب إيجاد سلاسل خطوات من خلال تجربة عيّنات من الاعداد، ولكن يجب تشجيعهم على الكشف عن الأنماط المتكررة في النتائج، إذ سيتبيّن لهم أنّ هناك خمس خطوات فقط إذا كانت نتيجة الخطوة الأولى ١٨.وقد يلاحظ بعض الطلاب أنّ أعداد البداية التي تفضي إلى العدد ١٨ هي الأعداد التي يكون فيها الفرق بين رقمي العشرات والآحاد هو ٢. وسيكون ذلك مبرراً جيداً لاختيار البدء بأعداد تعطي أطول سلسلة طرح في السؤال الفرعي ٣د.

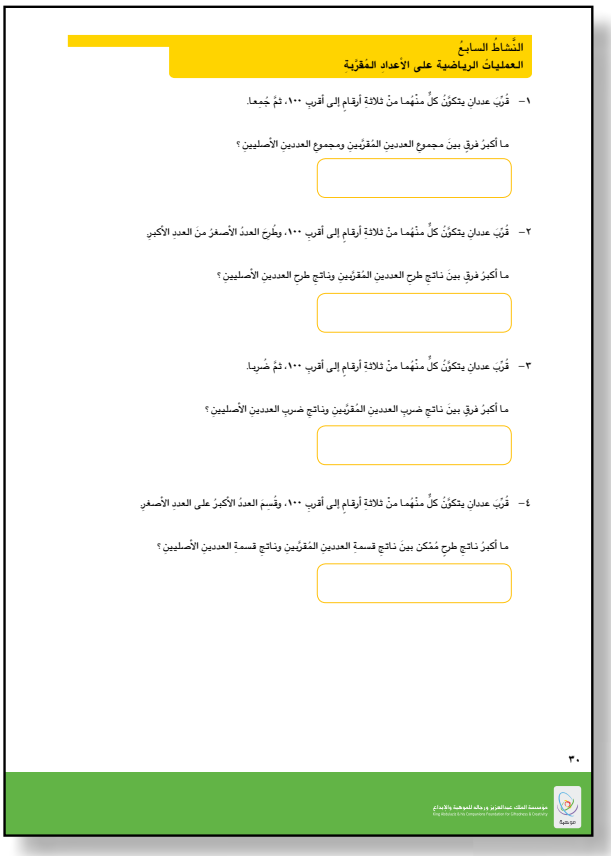
فرص التقويم

يعدّ هذا النشاط فرصة جيدة لتقييم قدرة الطلاب على تطبيق منهجية منظمة في تحديد نظام التسجيل المناسب وعند استعماله في مختلف الحالات بطريقة تسَهّل الكشف عن الأنماط المتكررة. ولكن قد لا ينجح بعض الطلاب في ذلك، ليس بسبب نقص في قدرتهم على تطبيق منهجية منظمة، ولكن بسبب محدودية طلاقتهم في التعامل مع الأعداد. وهذا أمر يجب رصده بعناية.

يجب أن يقدم المعلم الدعم للطلاب، لأنّ تركيز جميع مراحل هذا النشاط ينصبّ على التطبيق المنهجي للمهارات.

هل يطبق الطلاب المهارات بسهولة ؟

هل يطبقون الأساليب المختارة بشكل متسق في جميع مراحل النشاط ؟


النَّشاطُ السابعُ
العملياتُ الرياضية على الأعداد المُقرَّبة

١- قَرِّبْ عددان يتكوّنُ كلٌّ منْهما منْ ثلاثة أرقامٍ إلى أقربِ ١٠٠، ثمَّ جمعا.

ما أكبرُ فرقٍ بينَ مجموعِ العددين المُقرَّبين ومجموعِ العددين الأصليين ؟

٢- قَرِّبْ عددان يتكوّنُ كلٌّ منْهما منْ ثلاثة أرقامٍ إلى أقربِ ١٠٠، وطَرحَ العددُ الأصغرُ من العددِ الأكبرِ.

ما أكبرُ فرقٍ بينَ ناتجِ طرحِ العددين المُقرَّبين وناتجِ طرحِ العددين الأصليين ؟

٣- قَرِّبْ عددان يتكوّنُ كلٌّ منْهما منْ ثلاثة أرقامٍ إلى أقربِ ١٠٠، ثمَّ ضَربا.

ما أكبرُ فرقٍ بينَ ناتجِ ضربِ العددين المُقرَّبين وناتجِ ضربِ العددين الأصليين ؟

٤- قَرِّبْ عددان يتكوّنُ كلٌّ منْهما منْ ثلاثة أرقامٍ إلى أقربِ ١٠٠، وقَسمَ العددُ الأكبرُ على العددِ الأصغرِ

ما أكبرُ ناتجِ طرحٍ مُمكن بينَ ناتجِ قسمةِ العددين المُقرَّبين وناتجِ قسمةِ العددين الأصليين ؟

٣٠

حول هذا النشاط

تُعزّز هذه الأسئلة دراسة العمليات الرياضية والأعداد المقرّبة، من خلال تناول تأثيرات تقريب الأعداد على الدقّة. ويجب أن يحاول الطلاب حلّ الأسئلة دون تمهيد وشرح، مع ضرورة إخضاع كلّ سؤال لمناقشة جماعية بعد محاولة حلّه.

يجب إعطاء الطلاب فرصة للعمل المستقل، ثمّ مناقشة النتائج مع طلاب الصف كافة.

عادة ما تشمل محاولات الإجابة على هذه الأسئلة تجريب بعض الأعداد لمعرفة ما يحدث. وقد يرتبك بعض الطلاب بسبب طبيعة الأسئلة المفتوحة، حيث لا تذكر ما هي الأعداد، بل ولا تشير إلى ما يمكن أن تكون هذه الأعداد.

خصائص الأداء المتقدم

- القدرة على تحمل حالة نقص اليقين، سواء في الخطوات أو في النتائج فيما يتعلّق بحلّ المسائل.
- تطبيق منهجية منظمة في حلّ المسائل وتطبيق الاستراتيجيات.

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

تتعرض عملية الجمع لأكبر تأثير من نتائج التقريب عندما يتم تقريب العددين ٤٩ و٥١. فعلى سبيل المثال، عند جمع ٣٤٩ + ٥٤٩، أو ٣٥١ + ٥٥١ (بغض النظر عن رقم المئات). ففي كل حالة تختلف حصيلة جمع الأعداد المقربة بمقدار ٩٨ عن حصيلة الأعداد غير المُقرّبة.

السؤال ٢

تتعرض عملية الطرح لأكبر تأثير من نتائج التقريب عندما يتم تقريب العددين ٤٩ و٥١. فعلى سبيل المثال، عند طرح ٥٥١ – ٣٤٩، أو ٥٤٩ – ٣٥١ (وهنا أيضاً لا يكون لرقم المئات تأثير). ففي كل حالة تختلف حصيلة طرح الأعداد المقربة بمقدار ٩٨ عن حصيلة الأعداد غير المُقرّبة.

السؤال ٣

في حالة الضرب، يكون تقريب الأعداد ٤٩ أو ٥١ هو الأكبر تأثيرًا أيضاً، مع الاختلاف عن الجمع والطرح في أن حجم التأثير يتوقف على الرقم في منزلة المئات. فمثلاً حصيلة عملية ضرب ٩٥١ × ٩٥١ تنطوي على أكبر فرق لأنّها تتعلق بضرب أكبر عدد من المئات. ويجب أن يستعمل الطلاب الاستدلال للتوصل إلى هذا الاستنتاج، مع ضرورة تقديم المساعدة لهم (آلة حاسبة أو حاسبة إلكترونية، مثلاً) لتأكيد صحة ذلك. ويذكر هنا أن أكبر فارق ينتج عند ضرب ٩٥١ × ٩٥١، حيث يساوي الفارق ٩٥٥٩٩.

السؤال ٤

وفي القسمة أيضًا، يظهر أكبر تأثير عند تقريب الأعداد ٤٩ أو ٥١، كما أن حجم التأثير يتوقف على الرقم في منزلة المئات. مع اختلاف القسمة عن الضرب في أن أكبر تأثير ينتج عن أقل رقم في منزلة المئات، فمثلاً عملية قسمة ٩٥١ ÷ ١٤٩ تنتج (٦,٣٨ تقريبًا).لكن إذا قربت ثم طرحت فإنها تعطي الإجابة "١٠"، و يكون الفرق

١٠ – ٦,٣٨ = ٣,٦٢ وهنا أيضاً يجب على الطلاب استخدام الاستدلال في التوصل إلى هذا الاستنتاج، إلاّ أنّه يمكن استعمال الآلة الحاسبة لتأكيد النتيجة.

قد ينظر بعض الطلاب إلى العدد ٠٤٩ بصفته عددًا من ثلاثة أرقام. وبالرغم من أنّه ليس عددًا ثلاثي الأرقام بالمعنى الحرفي للمصطلح، فإن وروده هنا يمنحك فرصة الدخول في استطراد مثير للاهتمام يتعلق باستحالة القسمة على صفر عند تقريب ٤٩ إلى أقرب مئة.

فرص التقويم

تشير إجابات هذه الأسئلة جميعها إلى قدرة الطلاب على معالجة المتغيّرات العامة والمجاهيل (وهي الأساس الذي ينبني عليه الجبر)، كما تدل الإجابات على رغبة الطلاب في استعمال المنهجية المنظمة عند تغيير القيم بما يعكس النواتج التي يحصلون عليها.

هل يستعمل الطلاب معطيات الأسئلة بدقّة، ولا يتوقّعون معرفة جميع الإجابات مقدماً ؟

هل يتبع الطلاب مسار الاستقصاء في جميع مراحل النشاط ؟

الوحدة الثالثة
تنظيم البيانات وتمثيلها وتحليلها

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

نظرة عامّة

تُعزّز هذه الوحدة جوانب معالجة البيانات التي تُدرّس في المناهج الدراسية الأساسية: الجدولُ التكراري، ورسومات الأعمدة البيانية، والمنوال، والوسيط، والمسح الإحصائي، والاحتمال.

الأهداف التعلمية للوحدة

- فهم العلاقة بين أنواع البيانات، وبين عرض البيانات من ناحية والواقع الذي تصفه من ناحية أخرى
- فهم أفضل للاحتمالات

المعرفة السابقة

فهم طرق تناول البيانات على مستوى المنهاج الأساسي في المرحلة المدرسية نفسها

خصائص الأداء المتقدم

القيم والاتجاهات والسمات

- المثابرة أو تطبيق منهجية منظمة (النشاطان ١ و٣)
- الإبداع (النشاط ٧)
- تحمّل حالة نقص اليقين (النشاطان ٥ و٧)

المهارات المتقدمة

- الاستدلال (الأنشطة ١، ٣، ٤)
- التعميم (النشاط ٦)
- القدرات فوق المعرفية (النشاط ٥)
- ربط الرياضيات بالواقع (النشاطان ٤ و٦)

المعرفة والفهم المتقدمان

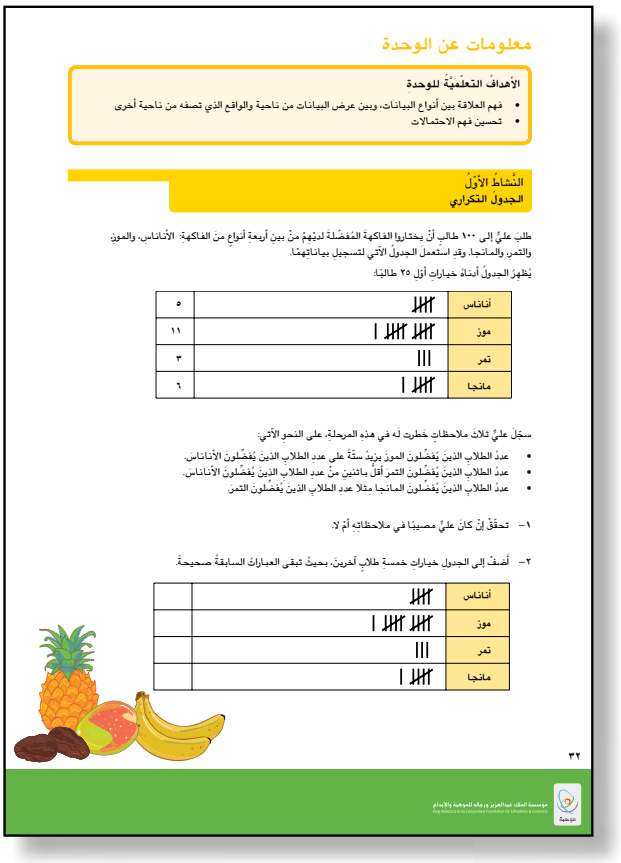
- الربط بين مختلف مجالات الرياضيات (النشاط ٢)
- وضوح المفاهيم (النشاط ٤)

مدة تدريس الوحدة

أسبوعان إلى ثلاثة أسابيع، بواقع ساعتين من الجدول الدراسي الأسبوعي

المصادر

ورق رسم بياني أو ورق مرّبعات، أقراص بمؤشرات دوّارة، ومكعّبات الأعداد



معلومات عن الوحدة

الأهداف التعلّميّة للوحدة
- فهم العلاقة بين أنواع البيانات، وبين عرض البيانات من ناحية والواقع الذي تصفه من ناحية أخرى
- تحسين فهم الاحتمالات

النَّشاطُ الأوَّلُ
الجدول التكراري

طلبَ عليٌّ إلى ١٠٠ طالبٍ أنْ يختاروا الفاكهةَ المُفضّلة لديْهِمْ منْ بين أربعة أنواعٍ منَ الفاكهة: الأناناس، والموز والتمر والمانجا. وقد استعملَ الجدولَ الآتي لتسجيل بياناتِهِمْ.

يُظهِرُ الجدولُ أدناهُ خياراتِ أوّلِ ٢٥ طالبًا:

أناناس	𝍸	٥
موز	𝍸 𝍸 |	١١
تمر	|||	٣
مانجا	𝍸 |	٦

سجّلَ عليٌّ ثلاثَ ملاحظاتٍ خَطرتْ لَه في هذه المرحلة، على النحو الآتي:
- عددُ الطلاب الذين يُفضّلون الموزَ يزيدُ ستّةً على عدد الطلاب الذين يُفضّلون الأناناس.
- عددُ الطلاب الذين يُفضّلون التمرَ أقلُّ باثنين منْ عدد الطلاب الذين يُفضّلون الأناناس.
- عددُ الطلاب الذين يُفضّلون المانجا مثلا عدد الطلاب الذين يُفضّلون التمر.

١- تحقّقْ إنْ كانَ عليٌّ مصيبًا في ملاحظاتِهِ أمْ لا

٢- أضفْ إلى الجدول خياراتِ خمسة طلابٍ آخرين، بحيثُ تبقى العباراتُ السابقةُ صحيحةً.

أناناس	𝍸	
موز	𝍸 𝍸 |	
تمر	|||	
مانجا	𝍸 |	

٣٢

حول هذا النشاط

لا يتطلّب هذا النشاط من المعلم سوى التأكّد من أن الطلاب يفهمون المهمة المطلوبة منهم. وعليه، يمكن للطلاب ذوي الأداء المتقدّم أداؤها بصفتها مهمة تكميلية، في حين يُنفذ باقي طلاب الصف مهام أبسط خاصة بجداول تسجيل النتائج.

خصائص الأداء المتقدم

- امتلاك قدرات قوية على الاستدلال الرياضي في تفسير طريقة مضاعفة القيم.
- اتباع المنهجية في التعامل مع المسائل عن طريق تطبيق منهجيات العمل باتساق.

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل، والعمل الثنائي مع زميل.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

عليّ مُحِقّ، فجميع العبارات صحيحة.

السؤال ٢

عند إضافة تفضيلات خمسة طلاب آخرين، تكون التكرارات المبينة في الجدول التكراري على النحو الآتي:

أناناس	٦
موز	١٢
تمر	٤
مانجا	٨

السؤال ٣

يجب أن يحتوي الجدول التكراري النهائي على هذه التكرارات:

أناناس	٢٠
موز	٢٦
تمر	١٨
مانجا	٣٦

للحصول على هذه النتيجة، قد يتوصل إليها الطلاب بالاستدلال على أن الحفاظ على صحّة العبارات الثلاث يستدعي منهم مواصلة إضافة ٥ إشارات في كلّ مرّة، بالطريقة الآتية: ١ إلى الأناناس، ١ إلى الموز، ١ إلى التمر، ٢ إلى المانجا.

سيستطرد بعض الطلاب الاستدلال على النحو الآتي: بما أنّه يجب إضافة إجمالي ٧٠ طالباً آخر إلى الجدول التكراري، وبما أنّ ٧٠ تتكون من ١٤ ضعفًا للعدد ٥، فإنه يتعيّن إضافة ١٤ إلى الأناناس، و١٤ إلى الموز، و١٤ إلى التمر، و٢٨ إلى المانجا. سيضيف طلاب آخرون إلى الجدول التكراري بشكل تدريجي.

يجب لفت انتباه الطلاب إلى صحة إجاباتهم، من خلال التدقيق فيما يلي:

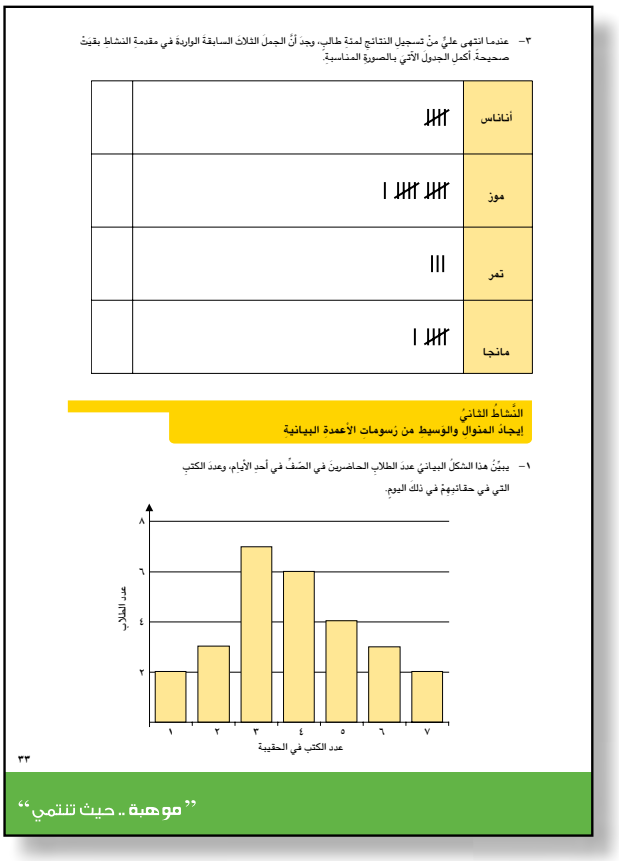
- المجموع يساوي ١٠٠ (٢٠ + ٢٦ + ١٨ + ٣٦)
- كلّ جملة من الجمل الثلاث صحيحة.

فرص التقويم

تشير الإجابات عن السؤال ٣ إلى قدرة العديد من الطلاب على العمل بمنهجية منظمة للحفاظ على اتساق الجدول مع الشروط. ولكن من المفارقات أن الطلاب الذين يتميزون بأوضح استدلال هم الأقلّ حاجة للعمل بطريقة منهجية منظمة.ويجب على المعلم تذكير الطلاب أن العينة تخص ٢٥ طالباً فقط، وأن النتائج تتعلق فقط بالطلاب المشاركين في المسح.

هل يُراعي الطلاب التناسب عند محاولة مضاعفة القيم الأولية في الجدول ؟

هل يستعملون منهجية منظمة عند تطبيق الأسلوب في جميع خطوات النشاط ؟



٣- عندما انتهى عليٌ من تسجيل النتائج لمدة طالب، وجدَ أنَّ الجمل الثلاث السابقة الواردة في مقدمة النشاط بقيت صحيحة. أكمل الجدول الآتي بالصورة المناسبة.

أناناس	𝍸	
موز	𝍸 𝍸 I	
تمر	III	
مانجا	𝍸 I	

النَّشاطُ الثانيْ
إيجادُ المنوالِ والوسيطِ من رسوماتِ الأعمدةِ البيانية

١- يبيِّنُ هذا الشكلُ البيانيّ عددَ الطلابِ الحاضرينَ في الصَّفِّ في أحدِ الأيامِ، وعددَ الكتبِ التي في حقائبِهِمْ في ذلكَ اليومِ.

٣٣

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

توسع هذه المهمة نطاق العمل على المنوال والوسيط بتطبيقه على رسومات الأعمدة البيانية، وبالتالي يتعين الشروع فيه بعد دراسة هذا النوع من الرسومات فقط. ويسهل تحديد قيمة المنوال من رسومات الأعمدة البيانية، في حين يتطلب تحديد الوسيط ممارسة التفكير المتأني، وقد يحتاج بعض الطلاب إلى المساعدة في إيجاد الوسيط من هذه الرسومات. وقد يربط المعلّم بين هذا العمل وبين عملية تحديد وسط أو منتصف مجموعة البيانات الكاملة.

وفي كل حالة، تكون الخطوة الأولى هي حساب حجم العينة، وهو موضوع سؤال خاصّ في هذه الأمثلة، علما بأنه يمكن إغفال هذا السؤال إذا استخدمت امثلة أخرى لمعرفة إذا كان الطلاب سيستعملون طريق آخر في العمل.

خصائص الأداء المتقدم

- التميز بوضوح المفاهيم عند إيجاد المتوسط الحسابي من الرسم البياني.
- فهم الروابط بين مختلف مجالات الرياضيات فيما يتعلق بالإحصاء والأعداد.

توصيات أسلوب التدريس

العمل الثنائي مع زميل والمناقشة في الصف بأكمله.

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أ	٢٧
ب	٣
ج	٤

الوسيط لعدد الكتب هو القيمة الرابعة عشرة، بعد ترتيب البيانات، وبما أن هذه القيمة تساوي ٤، فإنّ قيمة الوسيط هي ٤. الطريقة الأخرى للنظر إلى هذه المسألة هي باعتبار أنّ هناك ١٢ قيمة حتى العدد ٣، و١٥ قيمة من ٤ فما فوق، وعليه، فإنّ قيمة الوسيط يجب أن تكون ٤.

السؤال ٢

أ	٢٤٨

يتطلّب الوصول إلى نتيجة جمع كل المقادير التي في أعلى كلّ عمود، ولكن يمكن لبعض الطلاب أن يجربوا استعمال الأعداد الموجودة على المحاور بدلاً من ذلك.

ب	٦
ج	٥

يقع الوسيط بين القيمة المئة والأربع والعشرين والقيمة المئة والخمس والعشرين، بعد ترتيب البيانات. وبما أنّ لهما القيمة نفسها (أي ٥)، فإنّ قيمة الوسيط هي ٥. ويمكن أيضًا النظر إلى هذه المسألة من خلال وجود ١٢٦ قيمة حتى العدد ٥، و١٢٢ قيمة من ٦ فصاعداً. وعليه، فإنّ نقطة القيمة المتوسطة ستكون في العمود الخامس.

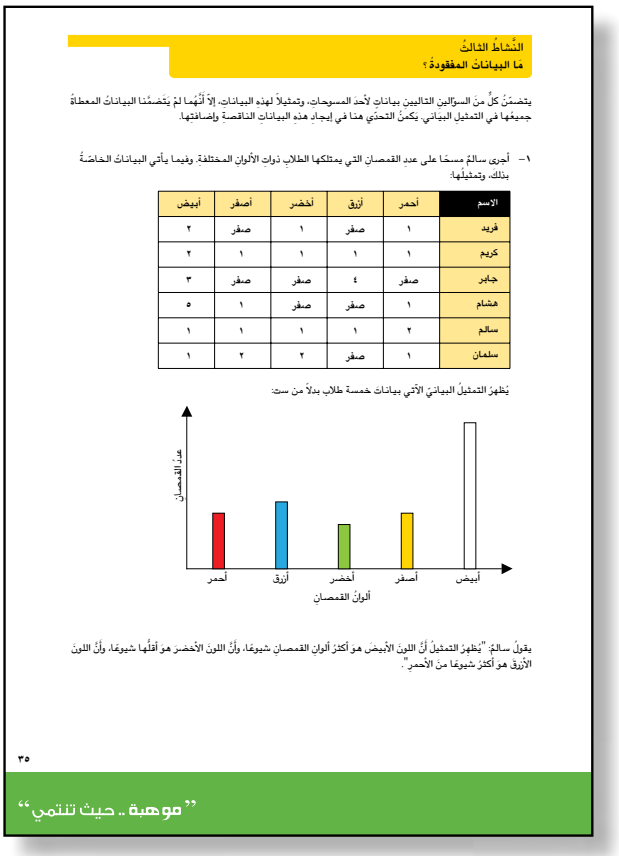
فرص التقويم

ستشير الاستجابات الخاصّة بكلّ سؤال إلى درجة وضوح مفهومي المنوال والوسيط لدى الطلاب، علما بأن التوصل إلى الحل دون مساعدة المعلم يحتاج إلى ارتفاع مستوى فهم موضوع الوسيط.

هل يستطيع الطلاب البرهنة على فهمهم للمتوسطات، والفروق بينها ؟

هل يمكنهم تكوين الروابط الواعية بين مختلف المهارات والمعارف التي يملكونها ؟

"موهبة .. حيث تنتمي"



النَّشاطُ الثالثُ
ما البياناتُ المفقودةُ؟

يتضمّنُ كلٌّ منَ السؤالين التاليين بياناتٍ لأحدِ المسوحاتِ، وتمثيلاً لهذهِ البياناتِ. إلاّ أنّهما لمْ يتضمّنا البياناتِ المعطاةَ جميعَها في التمثيلِ البيانيِّ. يكمنُ التحدّي هنا في إيجادِ هذهِ البياناتِ الناقصةِ وإضافتِها.

١- أجرى سالمٌ مسحًا على عددِ القمصانِ التي يمتلكُها الطلابُ ذواتِ الألوانِ المختلفةِ. وفيما يأتي البياناتُ الخاصّةُ بذلك، وتمثيلُها:

الاسم	أحمر	أزرق	أخضر	أصفر	أبيض
فريد	١	صفر	١	صفر	٢
كريم	١	١	١	١	٢
جابر	صفر	٤	صفر	صفر	٣
هشام	١	صفر	صفر	١	٥
سالم	٢	١	١	١	١
سلمان	١	صفر	٢	٢	١

يُظهرُ التمثيلُ البيانيُّ الآتي بياناتِ خمسةِ طلابٍ بدلاً من ستّ:

يقولُ سالمٌ: "يُظهرُ التمثيلُ أنّ اللونَ الأبيضَ هو أكثرُ ألوانِ القمصانِ شيوعًا، وأنّ اللونَ الأخضرَ هو أقلُّها شيوعًا، وأنّ اللونَ الأزرقَ هو أكثرُ شيوعًا من الأحمرِ".

٣٥

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

يستكشف هذا النشاط موضوعاً واسع النطاق في مجال معالجة البيانات، وهو موضوع العلاقة بين البيانات وطريقة عرضها أو تمثيلها بالرسومات البيانية. ويُقدّم النشاط مثالين يتضمنان بيانات مفقودة من الشكل البياني، ويستكشف أثر ذلك على الاستنتاجات التي يمكن للطلاب استخلاصها، حيث تستدعي معالجة البيانات المفقودة من الطلاب استعمال مهارات الاستدلال وتطبيق منهجية منظمة في التعامل مع الخيارات المختلفة.

على المعلم طمأنة الطلاب إلى أن التفاوت في تفسيراتهم يحظى بالتقدير، وأن مشاركاتهم على اختلافها تلقى منه الترحيب.

ويلاحظ أن الرسومات البيانية ليست مدرّجة، وذلك بغرض تشجيع المقارنات بين القيم، ولكن سرعان ما سيتمكن الطلاب من تحديد الكميات الممثلة في هذه الرسومات البيانية.

خصائص الأداء المتقدم

- امتلاك قدرة قوية على الاستدلال الرياضي عند تحليل البيانات والاستنباط منها
- تطبيق منهجية منظمة في التعامل مع حلّ المسائل، وذلك عبر قدرة الطلاب المتواصلة على متابعة طريقة الاستقصاء نفسها

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة ضمن مجموعات صغيرة

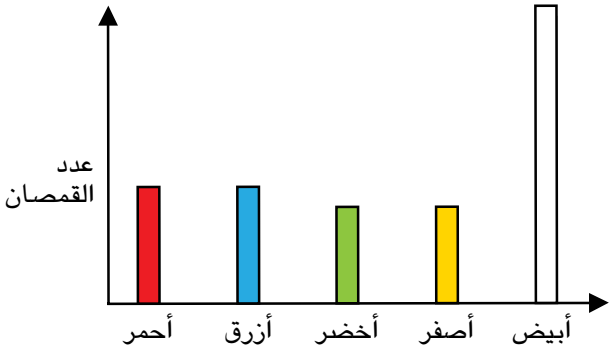
إجابات الأسئلة

السؤال ١

أ) بيانات فريد هي المفقودة. يمكن التوصّل إلى ذلك عبر طرق أو خطوات مختلفة للاستدلال، ومنها القول إنّ الرسم البياني، وبعكس ما يدل عليه مجموع الأعمدة، يعطي الأزرق قيمة أقل من الأحمر، والأخضر قيمة أقلّ من الأصفر. وفي الآن نفسه، فإنّ فريد هو وحده من لديه قميص أزرق وآخر أخضر، ولا يملك قمصان حمراء ولا صفراء.

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

ب)



ج) لا يزال الأبيض هو الأكثر شيوعًا، ولكنّ الأخضر لم يعد الأقلّ شيوعًا، والأزرق ليس أكثر شيوعًا من الأحمر.

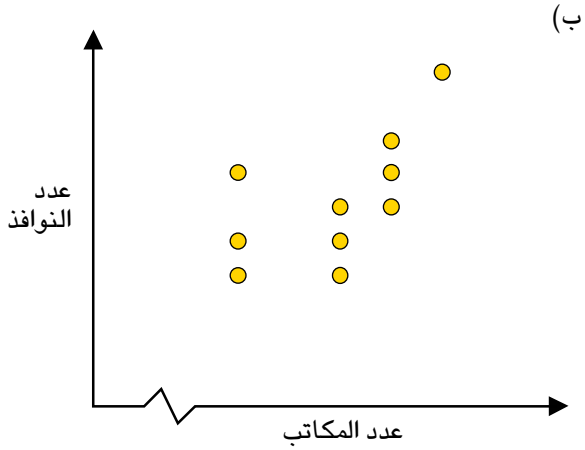
السؤال ٢

قد يحتاج بعض الطلاب إلى تفسير الجزء المسنن في محور "عدد المكاتب" (حيث يوضح التسنين أنّ المحور ليس مدرّجًا بدءًا بالصفر)، كما قد يتعين شرح شكل الرسم البياني حيث تُمثّل كل نقطة قيمتين، وهو أمر قد لا يكون مألوفاً لبعض الطلاب، ويستدعي بالتالي بعض الخطوات التمهيدية. وإحدى السبل المتاحة لذلك، هو الطلب إلى الطلاب تحديد الغرف الصفية المُمثلة بالنقاط المعطاة في الرسم البياني، مع البدء ربما بالغرفة التي تحوي أكثر المكاتب وأكبر عدد من النوافذ.

أ) الغرفتان الصفيتان ٣ و٥ مفقودتان من الرسم البياني.

توجد عدة أساليب مختلفة للتوصّل إلى هذا الاستنتاج. وإحدى سبل الاستدلال الممكنة (في حالة الغرفة الخامسة)، أنّ هناك ٣ غرف صفية عدد مكاتبها ٢٧، وفيها ٦ و٧ و٨ نوافذ، في حين يتضح من الفجوة في الرسم البياني أن الغرفة المفقودة بها ٧ نوافذ. أمّا بالنسبة إلى الغرفة الصفية الثالثة، فمن الممكن ملاحظة وجود ٣ غرف صفية بكل منها ٢٦ مكتباً، وتحوي ٤ و٥ و٦ نوافذ،بينما الغرف الصفية الثلاث التي عدد مكاتبها ٢٤ تضم ٤ و٥ و٧ نوافذ، وبذلك تؤدي مطابقة الأنماط المختلفة إلى استنتاج أن الغرفة الثالثة هي الغرفة المفقودة.

ب)



ج) الغرفة الصفية التي تحوي أكثر المكاتب تضم أيضًا أكثر النوافذ. ولكن الغرفة الصفية التي تحوي أقلّ عدد من النوافذ، لا تحوي أقلّ عدد من المكاتب، ذلك لأن الغرفة الثالثة تحوي مكاتب قليلة بمثل عدد ما تحويه الغرفة السابعة، ولكن مكاتبها أكثر من مكاتب الغرفتين ١ و٢.

السؤال ٣

قد يجد الطلاب عند حذفهم بعض البيانات من رسوماتهم البيانية، أنّ زملاءهم يعجزون عن إيجاد البيانات المفقودة، لأنّ فجوة البيانات المفقودة يمكن ملأها بأكثر من مجموعة واحدة من البيانات. ويمكن تحدّي هؤلاء الطلاب بأن يطلب منهم تحديد طريقة لانتقاء البيانات التي يتم حذفها بحيث تكون واضحة لا لبس فيها.

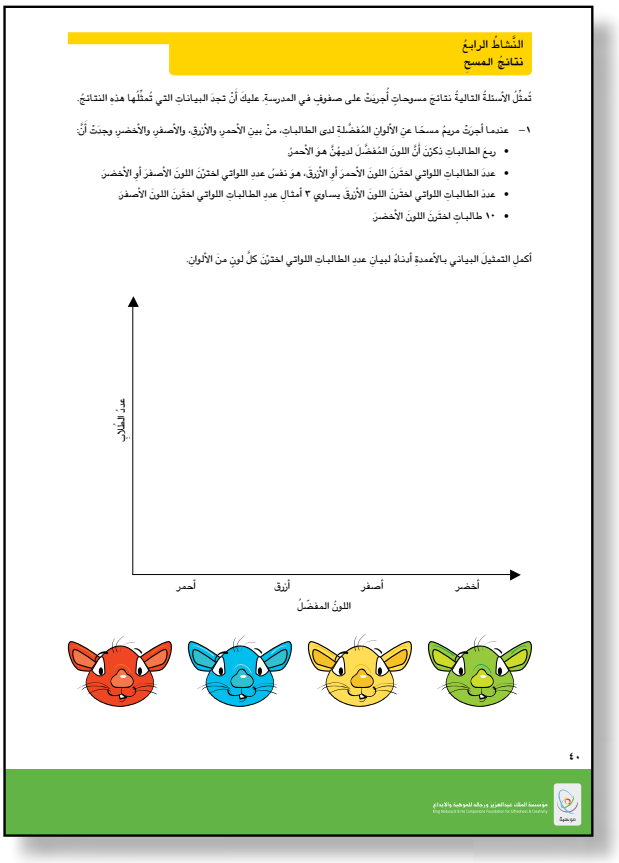
فرص التقويم

بما أنّ التمثيل البياني واضح ومباشر، فإنّ الاستجابات للسؤال ١ تكشف عن طريقة استدلال الطلاب أكثر من كشفها عن قدرتهم على تمثيل البيانات في الرسومات. أمّا الاستجابات الخاصّة بالسؤال ٢، فإنّها تكشف أكثر عن مقدار فهم الطلاب لهذا النوع من الرسم البياني حيث تُمثّل كل نقطة قِيمتين.

هل الطلاب قادرون على مقارنة البيانات والرسومات البيانية، وإيجاد المعلومات المفقودة ؟

هل يمكنهم تطبيق طريقة الاستقصاء نفسها في جميع مراحل العمل ؟

"موهبة .. حيث تنتمي"



النَّشاطُ الرابعُ
نتائجُ المسح

تُمثِّلُ الأسئلةُ التاليةُ نتائجَ مسوحاتٍ أُجريتْ على صفوفٍ في المدرسةِ. عليكَ أنْ تجدَ البياناتِ التي تُمثِّلُها هذهِ النتائجُ.

١- عندما أُجريتْ مريمُ مسحًا عن الألوانِ المُفضَّلةِ لدى الطالباتِ، منْ بينِ الأحمرِ والأزرقِ، والأصفرِ والأخضرِ وجدتْ أنَّ:

- ربعَ الطالباتِ ذكرْنَ أنَّ اللونَ المُفضَّلَ لديهنَّ هو الأحمرُ.
- عددَ الطالباتِ اللواتي اخترْنَ اللونَ الأحمرَ أو الأزرقَ، هوَ نفسُ عددِ اللواتي اخترْنَ اللونَ الأصفرَ أو الأخضرَ.
- عددَ الطالباتِ اللواتي اخترْنَ اللونَ الأزرقَ يساوي ٣ أمثالِ عددِ الطالباتِ اللواتي اخترْنَ اللونَ الأصفرَ.
- ١٠ طالباتٍ اخترْنَ اللونَ الأخضرَ.

أكملِ التمثيلَ البيانيَّ بالأعمدةِ أدناهُ لبيانِ عددِ الطالباتِ اللواتي اخترْنَ كلَّ لونٍ منَ الألوانِ.

٤٠

حول هذا النشاط

يُركّز هذا النشاط على متابعة العمل واستكماله لعرض بيانات المسح، واستخلاص النتائج الخاصّة بالعينة، حيث يطلب إلى الطلاب الاستفادة من الاستنتاجات في تحديد ما كانت عليه البيانات الأصلية.

إنّ مقدار العينة في الأسئلة الثلاثة جميعها غير معطى، ويجب استنتاجه. وقد يُعزّز هذا النشاط لدى الطلاب أهمية استخراج مقدار (حجم) العينة.

يجب تذكير الطلاب عند محاولة حلّ هذه التحديات بأهمية عمل تمثيل مرئي أو بياني للمعلومات المعطاة في المسائل، الذي قد يختلف عن التمثيل البياني الذي طُلِبَ إليهم إنشاؤه.

ومع ذلك، يظل أصعب أمر في هذه الأسئلة هو فهم ما يقال، أي ربط وصف الحقائق بكميات رياضية وبالعلاقات بين الأشياء. فعلى سبيل المثال، يُعدّ السؤال ٢ الأكثر مباشرة من الناحية الرياضية، ولكنّه الأصعب حلاً بسبب ضرورة تفكيك مغزى الكلمات والتوصل إلى المعنى المقصود منها.

خصائص الأداء المتقدم

- القدرة على ربط الرياضيات بالواقع، عند الاستفادة من المعلومات التي يحويها النصّ.
- امتلاك تبرير رياضي فاعل فيما يخصّ سياق الكمّيات وعلاقاتها.

توصيات أسلوب التدريس

العمل الثنائي مع زميل والمناقشة في الصف بأكمله.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أحمر	٦
أزرق	٦
أصفر	٢
أخضر	١٠

يمكن استعمال عدة طرق للاستدلال، ومنها الخطوات التالية:

حيث أنّ مجموع الطلاب الذين اختاروا الأحمر والأزرق يساوي مجموع الذين اختاروا الأصفر والأخضر (وهي الخيارات الأربعة الوحيدة)، يجب أن يُمثّل الأحمر والأزرق معًا نصف الإجمالي. وبما أنّ الأحمر يساوي الربع، فلا بُدّ أن يساوي الأزرق الربع أيضًا.

بما أنّ الأزرق يساوي ثلاثة أمثال الأصفر، فهذا يعني أنّ فردًا واحداً من إجمالي ١٢ في العينة اختاروا الأصفر، وأنّ ٥ من ١٢ اختاروا الأخضر (أي ما تبقّى من النصف الذي اختار الأخضر والأصفر معًا)، وهو يساوي ١٠. وعليه، فإنّ ٢ اختارا الأصفر، و٦ اختاروا الأزرق، و٦ اختاروا الأحمر.

السؤال ٢

لا مشاهدة مطلقاً	١٨
أقل من ساعة	٦
بين ساعة وساعتين	١٢
أكثر من ساعتين	صفر

بلغ عدد الطالبات اللاتي شاهدن التلفاز مدّة تتراوح بين ساعة وساعتين، مثلي عدد اللاتي شاهدنه مدّة أقلّ من ساعة، فإن ٦ طالبات شاهدن التلفاز أقلّ من ساعة يومياً. ولأن أحداً لم يشاهد التلفاز أكثر من ساعتين، فإنّ ٦ و١٢معًا يساوي نصف الطالبات. وهذا يعني أنّ النصف الآخر، أي ١٨، لم يشاهدن التلفاز قطّ.

السؤال ٣

	لهن أخ	ليس لهن أخ
لهن أخت	٢٠	٧
ليس لهن أخت	٧	٢

سيجرّب العديد من الطلاب بعض الأعداد للتوصل إلى هذا الحلّ، إلاّ أنّ بعضهم قد يستدل على الإجابة على النحو الآتي:

حيث أنّ مَنْ لهن أخ هم ٣ أمثال مَنْ ليس لهن أخ، ومَنْ لهن أخت هم ٣ أمثال مَنْ ليس لهن أخت، فإنّ عدد مَنْ لهن أخ، وليس لهن أخت، يساوي عدد مَنْ لهن أخت، وليس لهن أخ. وبما أنّ مجموع هؤلاء يساوي ١٤ في المجموعة، فإن كل عدد أفراد كل فئة يجب أن يكون ٧. وهذا يعني أنّ ٩ ليس لهن أخ، وبالتالي ٢٧ لهن أخ، ومن ذلك نستنتج أن ٢٠ لهن أخ وأخت معًا.

فرص التقويم

ستكشف الاستجابات لجميع هذه الأسئلة عن كفاءة الطلاب في ربط الرياضيات بمواقف الحياة الواقعية. وسيحاول الطلاب الأقل قدرة في هذا المجال استخدام معرفتهم الشخصية بوقائع الموقف في صايغة استدلالهم، أو سيعجزوا عن ترجمة المعلومات إلى صيغة رياضية تُعالَج بالعمليات الحسابية.

هل يستطيع الطلاب ربط معلومات النصّ بالرياضيات ؟

هل يمكنهم استعمال النص في تحديد الكمّيات ثم عرضها بصيغة رياضية ؟

النَّشاطُ الخامسُ
ما احتمالُ حدوثِ شيءٍ ما؟

لا توجدُ إجابةٌ صحيحةٌ أو خطأٌ في هذا النشاط.

تحتاجُ في الجزءِ الأوّلِ منَ النشاطِ إلى أنْ تكونَ في مجموعةٍ منْ ستّةِ أشخاصٍ يجلسونَ حولَ مائدةٍ، ومعَ كلٍّ منهُمْ قطعتانِ صغيرتانِ منَ الورقِ.

١- اكتبْ على كلِّ قطعةٍ منَ الورقِ شيئانِ يمكنُ حدوثُهما في السنةِ القادمةِ. استعملْ خيالَكَ للتفكيرِ في أشياءَ مختلفةٍ.
إليكَ فيما يأتي بعضَ الأمثلةِ على ذلكَ:

يمكنُ أنْ يتساقطَ المطرُ في الرياضِ في شهرِ أغسطسَ.

يمكنُ أنْ تصلَ درجةُ الحرارةِ في الظهرانِ إلى ٥٠ درجةً مئويةً في شهرِ يوليو.

يمكنُ أنْ يحصلَ هشامٌ على هاتفٍ نقّالٍ جديدٍ.

يمكنُ أنْ يلتحقَ أحدُ جابرٍ بإحدى جامعاتِ إنجلترا.

والآنَ، ضعْ قطعَ الورقِ جميعَها على المائدةِ. وإذا كانَ عددُ الأشخاصِ في المجموعةِ ستّةً، فهذا يعني وجودَ ١٢ ورقةً على الطاولةِ.

تتمثَّلُ مهمّةُ المجموعةِ في ترتيبِ قطعِ الورقِ منْ أقلِّها احتمالاً للحدوثِ إلى أكثرِها احتمالاً.

اسألوا بعضُكمْ بعضًا أسئلةً أخرى عمّا هو مكتوبٌ، لمساعدتِكُمْ على تقريرِ أكثرِ الأشياءِ قابليّةً للحدوثِ، وأقلِّها قابليةً لذلكَ. فمثلاً، بالنسبةِ إلى العبارةِ التي تشيرُ إلى أنّ جابرٍ يمكنُهُ أنْ تسألَ: ما عمرُ أخِ جابرٍ؟ هلْ هوَ طالبٌ مجتهدٌ؟ هلْ تقدّمَ بطلبٍ للدراسةِ في إحدى جامعاتِ إنجلترا؟

كيفَ أسهمتْ إجاباتُ الأسئلةِ المطروحةِ في تغييرِ نظرتِكَ حيالَ إمكانيةِ حدوثِ شيءٍ ما؟

فكّرْ أيضًا في المفرداتِ والعباراتِ اللغويّةِ التي تستعملُوها في التعبيرِ عنْ وجهةِ نظرِكُمْ. هلْ تستعملُوا أيًّا منَ المفرداتِ والتراكيبِ الآتيةِ؟ مؤكّدٌ، شبهُ مؤكّدٍ، شديدُ الاحتمالِ، أكثرُ احتمالاً، محتملٌ، متساوٍ في إمكانيةِ الحدوثِ، ليسَ محتملاً، أقلُّ احتمالاً، مستبعدٌ، شبهُ مستحيلٍ، مستحيلٌ.

أعطِ كلَّ شيءٍ منَ الأشياءِ المكتوبةِ على قطعِ الورقِ درجةً منْ ١٠٠، اعتمادًا على الترتيبِ، وعلى رأيِكَ في كيفيةِ اختيارِ الترتيبِ. يجبُ أنْ توافقَ المجموعةُ الواحدةُ على هذهِ الدرجاتِ. الدرجةُ صفرٌ تعني "مستحيلٌ"، والدرجةُ ١٠٠ تعني "مؤكّدٌ"، والدرجةُ ٥٠ تعني "متساوٍ في إمكانيةِ الحدوثِ" (أي احتمالُ حدوثِه متساوٍ لاحتمالِ عدمِ حدوثِه)

فمثلاً، أعطتْ إحدى المجموعاتِ الدرجةَ ١٥ للعبارةِ: "تصلُ درجةُ الحرارةِ في الظهرانِ إلى ٥٠ درجةً مئويةً في شهرِ يوليو". حيثُ بحثتِ المجموعةُ في شبكةِ الإنترنتِ، فوجدتْ أنّ درجةَ الحرارةِ تصلُ هذا الرقمَ أحيانًا، ولكنْ ليسَ غالبًا. وعليهِ، فقدْ قرّرتِ اختيارَ "غيرِ محتملٍ".

تذكّرْ أنّ الدرجةَ التي تعتمدُها تُمثّلُ مقياسَ قناعتِكَ باحتمالِ حدوثِ الشيءِ.

٤٢

حول هذا النشاط

هذا النشاط مخصص لمجموعات من حوالي ستة طلاب، حيث يحتاج كلّ طالب إلى قطعتين من الورق بمقاس A6 تقريبًا (أي، ربع مقاس الورقة الاعتيادية). والغرض من النشاط هو مساعدة الطلاب على تطوير فهمهم لمفهوم الاحتمال، انطلاقاً من انطباعاتهم البديهية عن مدى إحتمالية وقوع مختلف الأحداث. كما يتيح هذا النشاط للطلاب فرصة تأمل تفكيرهم ومصطلحات الاحتمالات التي استفادوا منها في اتخاذ قراراتهم.

من الضروري للغاية أن يقدّر الطلاب أنّ هذا النشاط يختص بنظرتهم الذاتية، وأنّه لا توجد للأسئلة إجابات صحيحة وأخرى خاطئة، على الرغم من أن ذلك قد يُمثّل تجربة جديدة عليهم لم يألفوها في مجال الرياضيات.

خصائص الأداء المتقدم

- امتلاك القدرات فوق المعرفية (الوعي بتفكيرهم الذاتي والرياضيات) عند حلّ المسائل، وتبرير الإجابات
- القدرة على تقبّل حالة عدم التأكد في صحة الإجراءات و/أو النتائج، وذلك عن طريق عدم توقع الإجابات والنتائج مسبقاً

توصيات أسلوب التدريس

سحب مجموعة الطلبة الموهوبين

إجابات الأسئلة

السؤال ١

شجّع الطلاب على الإبداع فيما يكتبون. وتأكد من أنّهم يفهمون أن المطلوب منهم ليس تدوين الأمور التي من المؤكد أن تقع، بل تلك التي ربما ستحدث، وربما لن تحدث.

ساعد الطلاب على تفهم أن تقديرهم لاحتمالية حدوث الأمور يجب أن ينبثق من خبراتهم الشخصية. وبعد أن يضعوا تقديراتهم، يمكنهم، عبر طرح الأسئلة، أن يجمعوا الأدلة التي قد تدفعهم إلى تعديل رأيهم بشأن ترجيح أو استبعاد حدوث الأمور. وفي هذا الصدد، يمكنك أيضاً مساعدة الطلاب على إدارك أن مصطلحات الاحتمالات وتعبيراتها التي يستخدمونها تنطوي في حد ذاتها على ترتيب للاحتمالات.

وتعدّ مهمة التدرج في القياس وسيلة عفوية لتعريف الطلاب بفكرة قياس الاحتمالات، عبر استعمال مقياس يتدرج من صفر إلى ١٠٠.

السؤال ٢

من المفيد تذكير الطلاب في السؤال ٢، بأنه لا توجد إجابات صحيحة وأخرى خاطئة. ويجب على المعلم استعمال أسلوب المناقشة الجماعية في أعقاب تنفيذ المهام الفردية لدعم الأفكار الأساسية التي تقوم عليها هذه المهمة، وهي:

- تقيس الاحتمالات قوة تأكدنا من أنّ شيئًا ما قد يحدث
- يمكننا التحدّث عن الاحتمالات باستعمال تعابير مثل "محتمل" أو "غير محتمل"، و"مؤكد" أو "مستحيل"
- نستطيع قياس الاحتمال باستعمال مقياس متدرج، مثل المقياس المستعمل هنا والذي يبدأ من صفر (مستحيل) ويصل إلى ١٠٠ (مؤكّد).
- تساعد الأدلة والخبرات الشخصية على إصدار الأحكام بشأن تقدير الاحتمالات.

فرص التقويم

سوف يكشف الاستماع إلى المناقشات عن تفكير الطلاب في هذا المجال الرياضي. ولكن، حيث أنه مجال جديد (وصعب) عليهم، فإنّ توقّعات أدائهم يجب أن تكون متواضعة.

هل يستطيع الطلاب التعبير عن استدلالتهم التي أقاموا عليها إجاباتهم وتفكيرهم ؟

هل يمكنهم تطبيق أساليب مختلفة وتعديل طريقة تفكيرهم في جميع مراحل العمل الجماعي ؟

٢- نفِّذ الجزء الثاني من النشاط، وحدِّد درجة من ١٠٠ لكلّ عبارة من العبارات الآتية، لبيان إمكانية حدوث كلّ منها.
تذكَّر أنّ درجة صفر تعني (مستحيل)، ودرجة ١٠٠ تعني (مؤكّد)، وأنّه لا توجد إجابات صحيحة أو خطأ.

إذا اختير ٣ طلاب من الصفّ الرابع في مدرستك عشوائيًا، فما احتمال كلّ ممّا يأتي ؟

- يزيد طول أطول طالب ١٠سم على طول أقصر طالب.
- يقع تاريخ ميلاد كلّ من الطلاب الثلاثة في الشهر نفسه.
- لكلّ طالب من الطلاب الثلاثة أخ واحد على الأقل.
- عندما يُطلب إليهم اختيار عدد من الأعداد من ١ إلى ١٠، فإنّهم جميعًا يختارون عددًا فرديًّا.
- عُمْر أحد الطلاب يزيد خمس سنوات على عُمْر كلّ من الطالبين الآخرين.

تذكَّر أنّ الدرجة التي تعتمدها تُمثّل مقياس قناعتك باحتمال حدوث الشيء.

والآن، اطلع أعضاء المجموعة الآخرين على درجاتك. وإذا كان الفارق في درجاتكم كبيرًا، اشرحوا طريقة تفكير كلٍ منكم.

النَّشاطُ السادسُ
لعبةُ المكعّباتِ المُرقّمة

تحتاج ممارسةُ هذه اللعبةِ إلى أربعة لاعبين، بحيثُ يتبادلونَ الأدوارَ في اختيارِ عددٍ مختلفٍ منْ صفرٍ إلى ١٠ وكتابتِه، ثمّ يختارُ كلُّ لاعبٍ عددًا مرّةً أخرى، بحيثُ يصبحُ مع كلِّ لاعبٍ عددانِ. يجبُ أنْ تكونَ الأعدادُ جميعُها مختلفةً.

بعدَ ذلكَ، يرمي كلُّ طالبٍ – حسبَ دورِه – مكعّبين مرقمين (مرقّمان منْ صفرٍ إلى ٥)، ثمّ يجمعُ هذين العددين لمعرفةِ درجةِ تلكَ الدورةِ.

الطالبُ الذي عددُهُ يساوي مجموعَ العددين الظاهرين على المكعّبين المرقّمين، يضعُ إشارةً بجانبِ ذلكَ العددِ.

يفوزُ الطالبُ الذي يحصلُ على ٣ إشاراتٍ.

العبِ اللعبةَ عدّةَ مرّاتٍ، ثمّ أجبْ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٤٣

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

يمارس طلاب الصف بأكمله هذا نشاط المتعلق بالاحتمالات، بحيث يُوزّع الطلاب في مجموعات من أربعة طلاب متفاوتي القدرات، بما يسمح للطلاب ذوي أعلى القدرات بتوجيه التفكير الجماعي في النشاط. ويتعيّن إجراء مناقشة جماعية في الصف بأكمله بعد انتهاء كلّ مجموعة من ممارسة اللعبة مرّتين أو ثلاث ثم إبلاغ الصف بالأعداد التي فازت في اللعبة والأعداد التي كانت الأقل حظاً في الفوز.

خصائص الأداء المتقدم

- القدرة على إنشاء نموذج رياضي يمثّل مجريات اللعبة
- القدرة على ربط الرياضيات بالواقع (والعكس بالعكس) عبر إيجاد الروابط بين اللعبة وما تضمه من رياضيات

توصيات أسلوب التدريس

العمل الجماعي والمناقشة في الصف بأكمله

إجابات الأسئلة

السؤال ١

ستتباين الإجابات، اعتمادًا على الأعداد التي يختارها الطلاب، وكيفية سير اللعبة. وعلى أيّ حال، فإنّ الأرقام (٤، ٥، ٦) هي من الناحية النظرية الأقوى احتمالاً للفوز، مع كون الرقم ٥ أقواها احتمالاً.

السؤال ٢

لا توجد إجابات صحيحة وأخرى خاطئة، ولكنّ أقلّ الأعداد احتمالاً للفوز نظريًّا، هي صفر و١٠، كما أنّ احتمال فوز الرقمين ١ و٩ ضعيف .

السؤال ٣

يحتاج الطلاب إلى تطبيق منهجية منظمة في كتابة جميع النتائج الممكنة بصفتها نواتج لهذا النشاط. وأحد الأساليب المتوفرة لذلك هو استعمال الشبكة بالطريقة الموضحة على الصفحة المقابلة. كما تتوفر طريقة أخرى تتمثّل في استعمال المخطط الشجري.

+	٠	١	٢	٣	٤	٥
٠	٠	١	٢	٣	٤	٥
١	١	٢	٣	٤	٥	٦
٢	٢	٣	٤	٥	٦	٧
٣	٣	٤	٥	٦	٧	٨
٤	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٥	٥	٦	٧	٨	٩	١٠

أ	يظهر الرقم ٥ أكثر من غيره، كما هو موضح من التظليل في الجدول أعلاه، ويليه الرقم ٤ والرقم ٦، بينما الصفر والعشرة لا يظهران سوى مرة، ولا يظهر ١ و ٩ سوى مرتين.
ب	الرقم ٥ هو الأفضل، يليه الرقم ٤ والرقم ٦.
ج	الأرقام الواجب تفاديها هي صفر، ١٠، ثم ١، ٩.

فرص التقويم

من شأن ملاحظة سير مناقشات الطلاب لإجابات الأسئلة أن تكشف الكثير عن قدراتهم. فالسؤال ٣ يكشف عن قدرة الطلاب على إنشاء نموذج، بينما ستكون الاستجابات للسؤال الرابع مؤشّرًا على طبيعة إدراك الطلاب للعلاقة بالواقع، إذ يعتقد الكثير منهم أنّ أكثر الحوادث إمكانية للحدوث ستقع دائمًا.

هل يستطيع الطلاب تعميم نتائج اللعبة، وإصدار التعليمات بطريقة تؤدي إلى تحسين النواتج؟

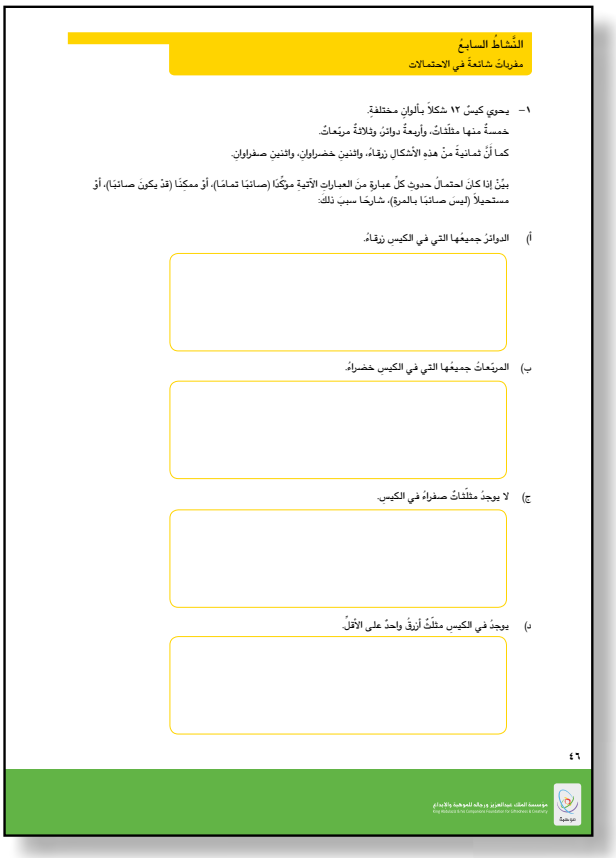
هل يمكنهم التعليق على نواتج النموذج واللعبة، ومناقشة البدائل، وما يطرأ من تغير على النواتج إذا رُقِّمت المكعّبات بأرقام مختلفة؟

السؤال ٤

يمكن لممارسة اللعبة مرّة أخرى أنّ تبيّن أن النواتج الأعلى احتمالاً لا تتحقق دائمًا، وأنّ أقلّ النتائج احتمالاً قد تحدث.

سيتلهف الطلاب الذين يفهمون الرياضيات إلى أن يكونوا أول مَنْ يختار العدد، لكي يظفروا باختيار العدد ٥، ويتجنبوا الاضطرار إلى اختيار عدد آخر غير ٤ أو ٥ أو ٦.

وتحقيقاً للإنصاف بين الطلاب في ممارسة اللعبة، قد يتعين إلزام الطلاب باتباع ترتيب مختلف كل مرة عند اختيار الأعداد، بحيث يكون كلّ طالب منهم الأول في بعض المرات، والأخير في مرات أخرى.



النَّشاطُ السابعُ
مفرداتٌ شائعةٌ في الاحتمالات

١- يحوي كيسٌ ١٢ شكلاً بألوانٍ مختلفةٍ.
خمسةٌ منها مثلّثاتٌ، وأربعةٌ دوائرُ وثلاثةُ مربّعاتٍ.
كما أنّ ثمانيةً منْ هذهِ الأشكالِ زرقاءُ، واثنين خضراوان، واثنين صفراوان.

بيّنْ إذا كانَ احتمالُ حدوثِ كلّ عبارةٍ منَ العباراتِ الآتيةِ مؤكّدًا (صائبًا تمامًا)، أوْ ممكنًا (قدْ يكونُ صائبًا)، أوْ مستحيلاً (ليس صائبًا بالمرة)، شارحًا سببَ ذلك:

أ) الدوائرُ جميعُها التي في الكيسِ زرقاءُ.

ب) المربّعاتُ جميعُها التي في الكيسِ خضراءُ.

ج) لا يوجدُ مثلّثاتٌ صفراءُ في الكيسِ.

د) يوجدُ في الكيسِ مثلّثٌ أزرقُ واحدٌ على الأقلِّ.

٤٦

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity

حول هذا النشاط

يُركّز هذا النشاط على البيانات الممكنة، وليس الفعلية، ويتحدّى قدرة الطلاب على التعامل مع إمكانات الحدوث بدلاً من الوقائع. ففي السؤال ١ يجب على الطالب التفكير في بدائل مختلفة لكي يتنبّأ بنتائج موقف لا تتوفر عنه سوى معلومات مجتزأة، بينما يتعامل الطالب في السؤال ٢ مع موقف تفاصيله واضحة تماماً ولكنه معقّد.

خصائص الأداء المتقدم

- القدرة على تحمل حالة نقص اليقين في الإجراءات و/أو النواتج المتعلقة بالاحتمالات
- القدرة على ابتكار طريقة عمل تلائم الظروف على أساس قواعد الاحتمالات وتفاصيل المسائل المطلوب حلها

توصيات أسلوب التدريس

سحب مجموعة الطلبة الموهوبين، والعمل المستقل، والمناقشات الجماعية.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

يمكن للطلاب، بغرض تناول هذا السؤال، القيام برسم شبكة من ٣ صفوف و٣ أعمدة، ويسمّون كل مربع فيها، ثمّ يدخلون الأعداد، وذلك لرؤية ما هو ممكن منها، وما ليس ممكنًا.

يستطيع الطالب البرهنة على صحة العبارة المعنية من خلال رسم الأشكال بترتيب يتماشى مع كلّ من العبارة وعدد الأشكال من كلّ نوع.

كما أنّ الاستدلال مطلوب هنا لشرح إن كانت العبارة مؤكّدة أو مستحيلة.

أ) ممكنة

ب) مستحيلة، بسبب وجود ٣ مربّعات، وشكلين فقط لونهما أخضر

ج) ممكنة

د) مؤكّدة، بسبب وجود إجمالي ٧ دوائر ومربّعات فقط، بينما يوجد ٨ أشكال زرقاء

هـ) ممكنة

و) مستحيل، لأنّه لا بُدّ من وجود ٣ دوائر صفراء على الأقل، في حين أنّ المتوافر هو شكلان فقط لونهما أصفر. وقد يحتاج الطلاب إلى تمثيل الاحتمالات على شبكة يرسمونها كي يتأكدوا تماماً من الحل، فعدد المثلثات الخضراء ٢، وعدد الدوائر الزرقاء ١ أو صفر، أو عدد المثلثات الخضراء ١ وعدد الدوائر الزرقاء صفر.

السؤال ٢

يحتاج الطلاب إلى رسم مخططات شجرية لحلّ هذا السؤال، بعد الإجابة على الأسئلة الأولى السهلة نسبياً. ولكن قد لا يكون الطلاب متأكدين من المطلوب إضافته إلى هذه المخططات، فهل يجب إضافة ١١٢٢٣٣ و١١٢٢٣٣، أم ١٢٣ و١٢٣ فقط؟

قد تكون هناك إشكالية صغيرة تتعلّق بالمخطط الشجري إذا اعتقد الطلاب أنّه ينطبق على أحداث متلاحقة، لا على أحداث آنية. لذا، قد يحتاج الطلاب إلى بعض الإقناع قبل تقبّل أن الأحداث الآنية يمكن معالجتها بالطريقة نفسها.

وبدلاً من ذلك، يمكن للطلاب النظر إلى الوضع نظرة بديهية، والتوصل إلى استنتاجات بناء على ما يتوقعون حدوثه.

وفي هذه الحالة، يكون معيار الحكم على الأكثر إمكانية أو الأقلّ إمكانية هو التوازن بين إمكانية الحدوث، وذلك إما في ضوء نواتج محددة، أو في ضوء ما يراه الطلاب من أنماط لاحتمالات الوقوع.ويحتاج الحكم بتكافؤ الاحتمالات إلى تحليل النواتج، بينما يحتاج الحكم بتأكد أو استحالة الوقوع إلى استعمال الاستدلال.

أ) مستحيل، لأنّ العدد الأصغر لكلّ واحدة هو ١. وعليه، فإنّ أقلّ مجموع هو ٢

ب) مرجح، لأنّ أربع نتائج أكبر من ١، ونتيجتين فقط ليستا كذلك

ج) متكافئ الترجيح، لأنّ هناك ثلاث نتائج أكبر من ١، وثلاثًا ليست كذلك

د) مرجح، لأنّ أكثر من نصف النتائج لها تلك الميزة. كما يمكن التوصل إلى النتيجة ذاتها بديهيًّا، لأن الشرائح المرقمة ٣ هي الأكثر على قرص المؤشر الدوّار (أ)، بينما الشرائح المرقمة ١ هي الأكثر على قرص المؤشر الدوّار (ب)، في حين أن المرقمة ٢ متساوية على كلّ منهما.

هـ) غير مرجح، لأنّ أقلّ من نصف النتائج لها تلك الصفة. كما يمكن التوصل إلى النتيجة ذاتها بديهيًّا، لأن ذلك لا ينطبق إلا عندما تتزامن النتيجة ٢ على القرص (أ) مع النتيجة ١ على القرص (ب).

و) غير مرجح أيضاً. وإذا لم يستعمل الطالب المخطط الشجري، سيحتاج التحليل إلى إمعان النظر برويّة وتأنٍّ، ربّما بدراسة كل احتمال بالترتيب وبشكل منظم النتيجة ١ في القرص (أ) يقابلها نصف النتائج الممكنة للقرص (ب)، ولكن، النتيجة ٢ أو ٣ على القرص (أ) يقابلها أقلّ من نصف النتائج على القرص (ب).

ز) مؤكّد، على الرغم من تردّد بعض الطلاب في إصدار هذا الحكم، نظرًا إلى أنّ الحصول على نتيجة مقدارها ٧ أو ٨ أو ٩ هو أمر مستحيل.

فرص التقويم

قد تكون طريقة الطلاب في حلّ السؤال ١ على وجه التحديد مفيدة في الكشف عن قدرتهم الحالية في تقبّل نقص اليقين والحلول المؤقتة (وهو أمر مهم في مجال الرياضيات في المراحل كلّها). فهل يُقرّرون بناء على محتويات الحقيبة، ويستجيبون للسؤال على هذا الأساس فقط؟ هل تعني الإجابة بـ"مستحيل" أنّهم لا يستطيعون إيجاد حلّ؟

هل يستطيع الطلاب التوصّل إلى حلّ كلّ سؤال بمفردهم وبشكل مستقل؟

هل يمكنهم التوصّل إلى الإجابات بناءً على متطلّبات كل سؤال؟

"موهبة .. حيث تنتمي"

الوحدة الرابعة
الأنماط والجبر

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

نظرة عامّة

تتناول هذه الوحدة بعض الدوالّ المركبة، وذلك في سياق التعرف على الأنماط، ووصفها والتوسّع في نطاقها، وكذلك في سياق جداول الدوالّ. وبعدها تتناول الوحدة مختلف أشكال آلات الدوالّ.

الأهداف التعلمية للوحدة

- فهم أوضح لعلاقات الدوال
- الألفة بمختلف أشكال الدوال وعلاقاتها

المعرفة السابقة

- فهم الدوالّ على مستوى المنهاج الأساسي في المرحلة المدرسية نفسها

خصائص الأداء المتقدم

القيم والاتجاهات والسمات

- الاستقصاء (النشاط ٢)
- المجازفة (النشاط ٥)
- الإبداع (النشاطان ٣ و٤)

المهارات المتقدمة

- ربط الرياضيات بالحياة الواقعية (النشاط ١)
- التعميم (النشاطان ١ و٢)
- الطلاقة (النشاط ٦)

المعرفة والفهم المتقدمان

- الفهم المتعمق للبنى الرياضية الأساسية (الأنشطة ١، ٢، ٣)
- فهم الأفكار الكبرى (النشاط ٤)

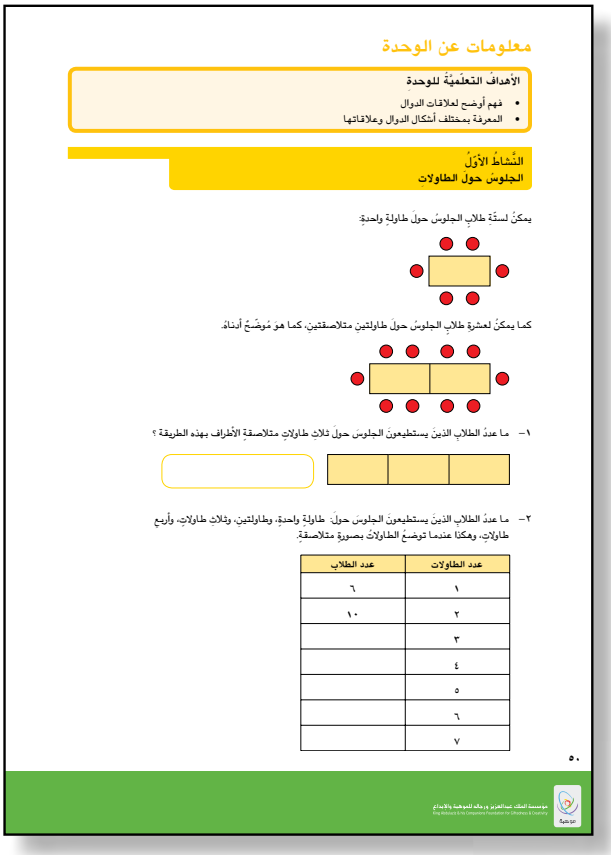
مدة تدريس الوحدة

أسبوعان إلى ثلاثة أسابيع، بواقع ساعتين من الجدول الدراسي الأسبوعي

المصادر

العيدان (النشاط ٢)

آلة حاسبة (ليستعملها المعلم).



معلومات عن الوحدة

الأهداف التعلّميّة للوحدة
- فهم أوضح لعلاقات الدوال
- المعرفة بمختلف أشكال الدوال وعلاقاتها

النَّشاطُ الأوَّل
الجلوس حول الطاولات

يمكنُ لستّةِ طلابٍ الجلوسُ حول طاولةٍ واحدةٍ.

كما يمكنُ لعشرةِ طلابٍ الجلوسُ حول طاولتين متلاصقتين، كما هو مُوضّحٌ أدناه.

١- ما عددُ الطلابِ الذينَ يستطيعونَ الجلوسَ حولَ ثلاثِ طاولاتٍ متلاصقةِ الأطرافِ بهذه الطريقة ؟

٢- ما عددُ الطلابِ الذينَ يستطيعونَ الجلوسَ حولَ طاولةٍ واحدةٍ، وطاولتين، وثلاث طاولاتٍ، وأربعِ طاولاتٍ. وهكذا عندما تُوضعُ الطاولاتُ بصورةٍ متلاصقةٍ.

عدد الطاولات	عدد الطلاب
١	٦
٢	١٠
٣	
٤	
٥	
٦	
٧	

٥٠

حول هذا النشاط

يوفر هذا النشاط للطلاب سياقاً يتميز بقدر كبير من الواقعية لتمكينهم من التعبير عن القواعد العامّة وصياغتها. ويستعمل الطلاب الحروف في هذا النشاط كعناوين للأعمدة، ليبدأوا استيعاب فكرة أن الحروف تمثّل متغيّرات، وتصبح بذلك أداة بين أيديهم للتعبير عن القواعد العامة في مجال الرياضيات.

يساعد التحاور مع الطلاب أثناء حلّ السؤال ٢ (ومن بعده السؤال ٥) على التوصل إلى فكرة التعميم، فهم يكتشفون أولاً أنّ كلّ طاولة إضافية تضيف عددًا معيّنًا من المقاعد. وعليه، يمكن حساب العدد الكلّي للطلاب، بإضافة عدد الطلاب في طرفي كل طاولة إلى العدد الموجود على جانبيها.

وقد يحتاج بعض الطلاب إلى مساعدتهم في تحويل ما فهموه إلى تعبير لفظي عن القواعد الرياضية، ثم تمثيلها باستعمال الرموز الرياضية.

قد يكون بعض الطلاب أقلّ استعداداً لاستعمال القاعدة الرياضية لإيجاد عدد الطلاب الذين يمكنهم الجلوس حول ١٠٠ طاولة، وسيفضّلون استعمال طريقة أخرى (مثل التوسع في تطبيق النمط، أو استعمال الرسومات).

خصائص الأداء المتقدم

- ربط الرياضيات بالواقع (وبالعكس)، وذلك عن طريق وصف الأنماط جبرياً، والحساب باستعمال الصيغ الرياضية
- القدرة على التعميم باستعمال الجبر

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

يمكن لأربعة عشر طالبًا الجلوس حول ٣ طاولات متلاصقة الأطراف.

السؤال ٢

النتائج الخاصّة بالطاولات متلاصقة الأطراف، هي:

عدد الطاولات (م)	عدد الطلاب (ط)
١	٦
٢	١٠
٣	١٤
٤	١٨
٥	٢٢
٦	٢٦
٧	٣٠

السؤال ٣

القاعدة هي: ضرب عدد الطاولات في ٤، ثمّ إضافة ٢.

وبالرموز: ط = (م × ٤) + ٢ .

السؤال ٤

عدد الطلاب الذين يمكنهم الجلوس حول ١٠٠ طاولة، هو ٤٠٢ طالبٍ.

السؤال ٥

النتائج الخاصّة بالطاولات المتلاصقة جنبًا إلى جنب، هي:

عدد الطاولات (م)	عدد الطلاب (ط)
١	٦
٢	١٠
٣	١٤
٤	١٨
٥	٢٢
٦	٢٦
٧	٣٠

السؤال ٦

القاعدة هي: ضرب عدد الطاولات في ٢، ثمّ إضافة ٤.

وبالرموز: ط = (م × ٢) + ٤.

السؤال ٧

عدد الطلاب الذين يمكنهم الجلوس حول ١٠٠ طاولة، هو ٢٠٤ طلاب.

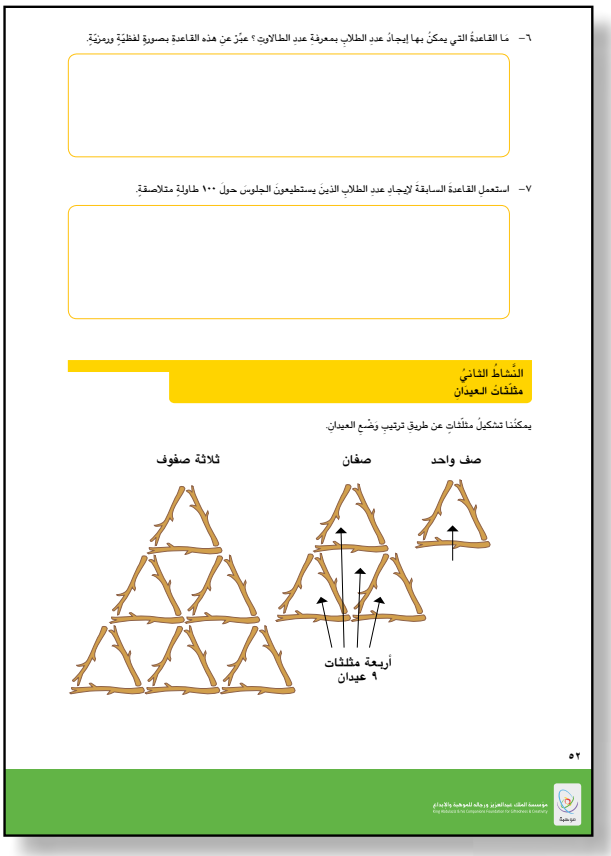
فرص التقويم

تكشف محاولات الطلاب التعبير عن العلاقات باستعمال القواعد الرياضية عن قدرتهم فيما يتعلق بتكوين التعميمات البسيطة. كما يشير استعدادهم لاستعمال القاعدة المتضمنة في السؤال ٧ إلى مقدار ثقتهم في توظيف فهمهم للرياضيات في المواقف الحياتية.

هل يستطيع الطلاب التعرف على الأنماط، وحساب بقية المتتابعة باستعمال الصيغ الرياضية ؟

هل يميزون أو يدركون الجبر كطريقة للتعميم وتسجيل القواعد ؟

"موهبة .. حيث تنتمي"


٦- ما القاعدةُ التي يمكنُ بها إيجادُ عددِ الطلابِ بمعرفةِ عددِ الطاولاتِ؟ عبّرْ عن هذه القاعدةِ بصورةٍ لفظيّةٍ ورمزيّةٍ.

٧- استعملِ القاعدةَ السابقةَ لإيجادِ عددِ الطلابِ الذينَ يستطيعونَ الجلوسَ حولَ ١٠٠ طاولةٍ متلاصقةٍ.

النَّشاطُ الثانيْ
مثلّثاتُ العيدانِ

يمكنُنا تشكيلُ مثلّثاتٍ عن طريقِ ترتيبِ وضْعِ العيدانِ.

صف واحد | صفان | ثلاثة صفوف

أربعة مثلثات
٩ عيدان

٥٢

حول هذا النشاط

يُطوّر هذا النشاط قدرة الطلاب على التعامل مع الدوالّ، عن طريق ربطها بأنماط "النمو". وبما أنّ هذه العلاقات مركّبة، فإنّ النشاط يُعدّ مناسبًا لمجموعات منتقاة من الطلاب، حيث يتم تنفيذه عندما يتمكن المعلم من العمل مع الطلاب مباشرة لدعمهم. ويمكن للطلاب استعمال العيدان أو الرسومات لتمثيل ترتيبات الأعداد الصغيرة، ولكن تزداد صعوبة ذلك كلّما زادت الأعداد، الأمر الذي يستدعي من الطلاب استعمال أنماط الأعداد التي توصّلوا إليها.

سيحتاج بعض الطلاب إلى دعم خاص عند حلّ السؤال ٤أ، وذلك لفهم الدالّة المركّبة للعلاقة بين عدد الصفوف وعدد العيدان، وكذلك عند حلّ السؤالين ٤ب و٤ج، حيث يُطبّق الطلاب القاعدة على أعداد أكبر.

وقد يحتاج بعض الطلاب إلى المساعدة كي يعرفوا أنّ عدد المثلثات هو عدد الصفوف مضروبًا في نفسه.وإذا عرف بعض الطلاب أنّ النموذج يُمثّل تربيع الأعداد، يجب أن يُطلب منهم شرح كيفية إيجاد تربيع الأعداد.

خصائص الأداء المتقدم

- الاستقصاء: استعمال طريقة الاستقصاء عند محاولة إيجاد الحدّ التالي في المتتابعة
- القدرة على التعميم الجبري للقاعدة المتضمنة في المتتابعة

توصيات أسلوب التدريس

سحب مجموعة الطلبة الموهوبين، والعمل المستقل، والمناقشات الجماعية.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

١٨ عودًا، ٩ مثلّثات.

السؤال ٢

٣٠ عودًا، ١٦ مثلّثاً.

السؤال ٣

أ) يزداد الفرق في عدد العيدان بين كل صفين متتالين بمقدار ثابت، هو ٣. لذلك ستكون الزيادة الأولى ٩ – ٣ = ٦، والزيادة الثانية ١٨ – ٩ = ٩، والزيادة الثالثة ٣٠ – ١٨ = ١٢. لاحظ مقدار الزيادة ثابت ويساوي ٣ (أنظر الجدول أدناه).

ب) ٥ صفوف = ٤٥، ٦ صفوف = ٦٣، ٧ صفوف = ٨٤، ٨ صفوف = ١٠٨، ٩ صفوف = ١٣٥.

ج) يزداد عدد المثلثات اثنين في كل مرة، ولذلك ستكون الزيادة أولاً ٣، ثمّ ٥، ثمّ ٧، ثمّ ٩، وهكذا.

د) ٥ صفوف = ٢٥، ٦ صفوف = ٣٦، ٧ صفوف = ٤٩، ٨ صفوف = ٦٤، ٩ صفوف = ٨١.

السؤال ٤

أ) إذا لم تتفق الأعداد في جداول الطلاب الكاملة مع تطبيق قاعدة الدالّة، فمن المؤكد أن هناك خطأ في الأعداد أو الدالة.

ب) ٦٣٠ عودًا.

ج) ١٥١٥٠ عوداً

السؤال ٥

أ) عدد الصفوف مضروبًا في نفسه (أي، مربّع عدد الصفوف).
وبالرموز: م = ص × ص

ب) ١٠٠٠٠ مثلث

فرص التقويم

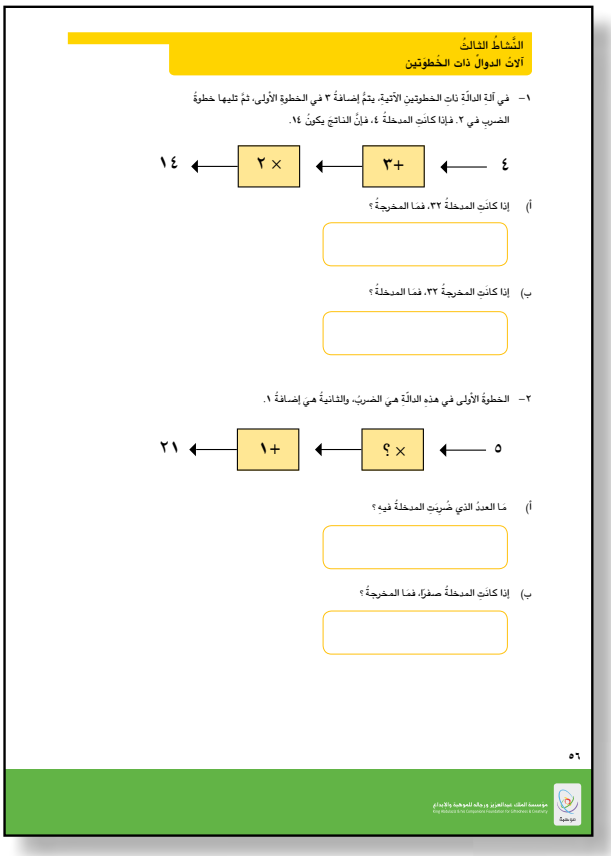
تعطي استجابات الطلاب للأسئلة الأولى مؤشّرًا واضحًا عن مدى تقبّلهم الأنماط، وقدرتهم على الكشف عن الأنماط في الأعداد. وعلى مستويات أعلى، يكشف مقدار استعداد الطلاب للتعامل مع السؤالين ٤ و٥ عن مدى استيعابهم لفكرة الدالّة بصفتها علاقة (بما يتجاوز فكرة المدخلات والمخرجات). أما الإجابات على السؤال ٥ فتكشف عن استيعاب الطلاب لمفهوم مربعات الأعداد.

هل يستطيع الطلاب عدّ المتتابعة وإيجاد الحدود التالية؟

هل يمكنهم تعميم استعمال الجبر عن طريق كتابة القواعد باستعمال الرموز؟

عدد الصفوف (ص)	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
عدد العيدان (ع)	٣	٩	١٨	٣٠	٤٥	٦٣	٨٤	١٠٨	١٣٥
عدد المثلثات (م)	١	٤	٩	١٦	٢٥	٣٦	٤٩	٦٤	٨١

"موهبة .. حيث تنتمي"


النَّشاطُ الثالثُ
آلاتُ الدوال ذات الخُطوتين

١- في آلة الدالّة ذات الخطوتين الآتية، يتمُّ إضافةُ ٣ في الخطوة الأولى، ثمَّ تليها خطوةُ الضربِ في ٢. فإذا كانتِ المدخلةُ ٤، فإنَّ الناتج يكونُ ١٤.

٤ ← +٣ ← ×٢ ← ١٤

أ) إذا كانتِ المدخلةُ ٣٢، فما المخرجةُ؟

ب) إذا كانتِ المخرجةُ ٣٢، فما المدخلةُ؟

٢- الخطوةُ الأولى في هذهِ الدالّةِ هي الضربُ، والثانيةُ هي إضافةُ ١.

٥ ← ×؟ ← +١ ← ٢١

أ) ما العددُ الذي ضُربتِ المدخلةُ فيه؟

ب) إذا كانتِ المدخلةُ صفرًا، فما المخرجةُ؟

٥٦

حول هذا النشاط

يُعدّ هذا النشاط توسعة لمضمون المنهاج الأساسي في مجال الدوالّ. وتعالج الأسئلة الأولى منه فكرة تركيب دالّتين في دالّة كلّية واحدة ذات خطوتين. وتستعمل الأسئلة التالية هذا السياق لتحدي الطلاب كي يُفكّروا بمرونة، ويعكسوا العمليات الرياضية، ويستكشفوا ما الممكن.

خصائص الأداء المتقدم

- الإبداع: التميز بالمرونة عند استقصاء آلات الأعداد
- الفهم المتعمق للبنى الرياضية الأساسية المتعلّقة بالعمليات الرياضية على الأعداد وعلاقاتها

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أ) ٧٠

ب) ١٣

السؤال ٢

أ) اضرب في ٤

ب) ١

السؤال ٣

السؤالان الفرعيان أ وب:

- اضرب في ٢، ثمّ أضف ٦.
- أضف ٣، ثمّ اضرب في ٢.
- سيتفاوت الشرح من طالب لآخر، لكنّ جميع صيغ الشرح الصحيحة تشترك في الانطباع البديهي بأنّ ٦ هي ضعفي ٣. وبذلك إذا تمت "إضافة ٣" أولاً، فإن المضاعفة تشتمل على ٣، وبالتالي تضيف ٦.

السؤال ٤

ترتبط الحلول التي تضم عددًا كليًا موجبًا بعوامل العدد "٢٠".

- اطرح ٢، ثمّ اضرب في ١
- اطرح ١٢، ثمّ اضرب في ٢
- اطرح ١٧، ثمّ اضرب في ٤
- اطرح ١٨، ثمّ اضرب في ٥
- اطرح ٢٠، ثمّ اضرب في ١٠
- اطرح ٢١، ثمّ اضرب في ٢٠

إضافة إلى ذلك، فإنّ هناك عددًا لا نهائيًّا من الحلول باستعمال الأعداد الحقيقية، وذلك بطرح أيّ عدد، ثمّ الضرب في الكسر الذي يجعل الناتج ٢٠. على سبيل المثال:

- اطرح ٣، ثمّ اضرب في $\frac{٢٠}{١٩}$
- اطرح ٧,٢٥، ثمّ اضرب في $\frac{٢٠}{١٤,٧٥}$
- اطرح س، ثمّ اضرب في $\frac{٢٠}{٢٢ - س}$

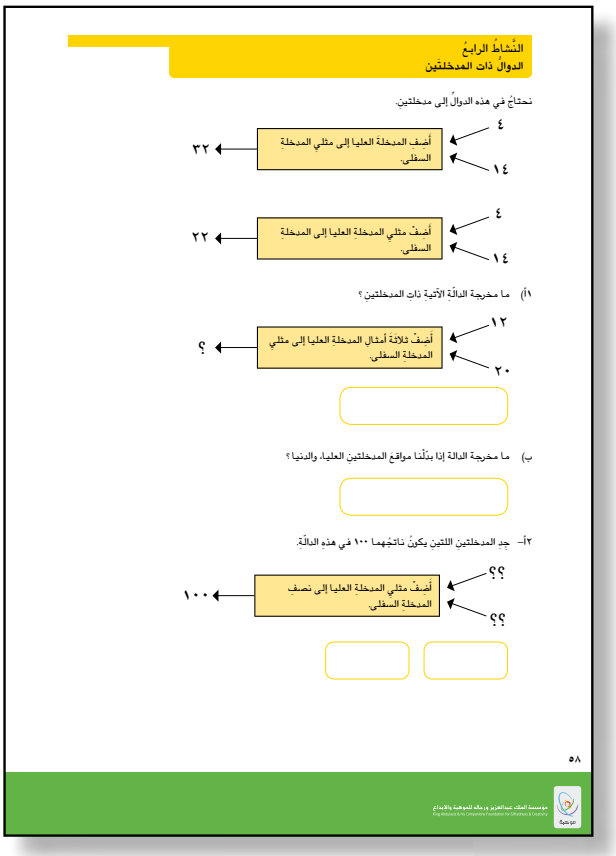
سيكتفي معظم الطلاب بحلول السؤال ٤ ذات العدد الكلّي. وفي حين يجب ألّا يُطلب إليهم مواصلة العمل في هذا السؤال، فإنّ بعضهم قد يختار ذلك، وهؤلاء يجب تشجيعهم.

فرص التقويم

تكشف إجابة السؤال ٣ب عن مدى فهم الطلاب للقواعد الرياضية الأساسية للدوالّ المجمّعة. ويتوقف تجاوز الطلاب للحلول ذات الأعداد الكلية في السؤال ٤ على مدى ثقتهم في التعامل مع الأعداد.

هل يستطيع الطلاب استعمال مجموعة متنوعة من الأعداد عند تناول آلات الأعداد؟

هل يمكنهم التعرف على العمليات والعلاقات الرياضية واستعمالها لإيجاد الحلول؟


النَّشاطُ الرابعُ
الدوالُ ذات المدخلتين

نحتاجُ في هذه الدوالّ إلى مدخلتين.

أَضِفْ المدخلةَ العليا إلى مثلي المدخلة السفلى.
٤ ← ١٤ ← ٣٢

أَضِفْ مثلي المدخلةِ العليا إلى المدخلةِ السفلى.
٤ ← ١٤ ← ٢٢

أ) ما مخرجة الدالّة الآتية ذات المدخلتين؟

أَضِفْ ثلاثةَ أمثالِ المدخلةِ العليا إلى مثلي المدخلةِ السفلى.
١٢ ← ٢٠ ← ؟

ب) ما مخرجة الدالة إذا بدّلْنا مواقع المدخلتين العليا، والدنيا؟

٢- جِد المدخلتين اللتين يكونُ ناتجُهما ١٠٠ في هذه الدالّة.

أَضِفْ مثلي المدخلةِ العليا إلى نصف المدخلةِ السفلى.
؟؟ ← ١٠٠ ← ؟؟

٥٨

حول هذا النشاط

يوسع هذا النشاط من موضوع الدوال، وذلك بتقديم فكرة الدالّة ذات المدخلتين. كما يحافظ النشاط على المنحى الوصفي للدوالّ، حيث يتجنّب الدوالّ التي بصورة ٢أ + ب، وهكذا. ويجب عدم استعمال الطريقة الجبرية لتمثيل الدوالّ إلّا إذا كانت مجموعة الطلاب قادرة إلى حد معقول على التعامل مع الرموز الجبرية.

يتكوّن هذا النشاط من سلسلة من الأسئلة الصعب التي يمكن للطلاب حلّها بأساليب مختلفة. ومن المفيد أن يُطلع الطلاب بعضهم بعضًا على كيفية توصّلهم إلى الإجابة، لأنّ المعرفة بأساليب الحلّ المختلفة يساهم في تنمية المرونة لديهم.

خصائص الأداء المتقدم

- الإبداع: مرونة الأسلوب عند تطبيق نتائج العمليات على الأعداد والمقارنة بينها
- فهم الأفكار الكبرى في الرياضيات فيما يرتبط بالعمليات وترتيبها وتأثيرها في نتائج الحسابات

توصيات أسلوب التدريس

تمايز التدريس داخل الصف

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أ) ٧٦

ب) ٨٤

السؤال ٢

الأسئلة الفرعية أ، ب، د:

توجد ٤٩ إجابة ممكنة بأعداد كلّية موجبة، من ١ و١٩٦، ٢ و١٩٢، ٣ و١٨٨، وهكذا، وصولاً إلى ٤٨ و٨، ٤٩ و٤. أمّا في حال اعتماد الأعداد السالبة أو العشرية، فسوف يتوافر عدد لا نهائي من الإجابات.

ج) قيمة كلٍّ من المدخلتين، العليا والدنيا، هي ٤٠.

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

السؤال ٣

السؤالان الفرعيان أ وب:

الإجابات هي:

- اجمع نصف الرقم العلوي مع الرقم السفلي، أو
- اطرح الرقم السفلي من مثلي الرقم العلوي، أو
- أضف الرقم العلوي إلى ثلث الرقم السفلي، أو
- اطرح الرقم العلوي من ثلاثة أمثال الرقم السفلي،
- أو اطرح ربع الرقم العلوي من مثلي الرقم السفلي.

السؤال ٤

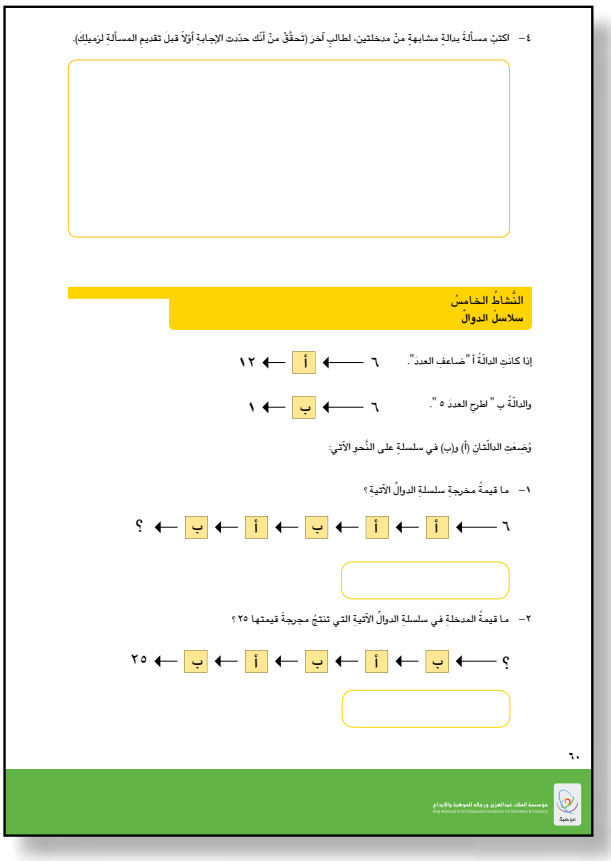
يجب تشجيع الطلاب في هذا السؤال على كتابة أسئلة الدوالّ الخاصّة بهم، كما في السؤالين ٢ و٣، وليس بصورة الحسابات المباشرة كما في السؤال ١.

فرص التقويم

تُعدّ استجابات الطلاب للسؤالين ٢ و٣ مؤشّرًا جيدًا على استيعابهم لمفاهيم الدوالّ لأن الحل يستدعي منهم المرونة في التفكير. أمّا السؤال ٤، فيعدّ الأكثر قدرة على الكشف عن قدرات الطلاب، حيث يتبيّن منه أن الطلاب الذين يقدمون تمارين مباشرة وبسيطة ولا يستطيعون تكوين أحجياتهم الخاصة بهم، هم الطلاب الأقلّ استيعاباً للدوالّ.

هل قام الطلاب بتجربة عدّة احتمالات أثناء الاستقصاء؟

هل يدركون كيف يؤثّر تغيير العمليات الرياضية في نتائج الاستقصاء؟


٤- اكتبْ مسألةً بدالةٍ مشابهة منْ مدخلتين، لطالبٍ آخرَ (تحقَّقْ منْ أنّك حدّدت الإجابة أوّلاً قبل تقديم المسألة لزميلك).

النَّشاطُ الخامسُ
سلاسلُ الدوال

إذا كانتِ الدالّةُ أ "ضاعفِ العدد".
٦ ← أ ← ١٢

والدالّةُ ب " اطرحِ العدد ٥ ".
٦ ← ب ← ١

وُضعَتِ الدالّتانِ (أ) و(ب) في سلسلةٍ على النَّحو الآتي:

١- ما قيمةُ مخرجةِ سلسلةِ الدوالِّ الآتية؟
٦ ← أ ← أ ← ب ← أ ← ب ← ؟

٢- ما قيمةُ المدخلةِ في سلسلةِ الدوالِّ الآتيةِ التي تنتجُ مخرجةً قيمتُها ٢٥؟
؟ ← ب ← أ ← ب ← أ ← ب ← ٢٥

٦٠

حول هذا النشاط

يستطرد هذا النشاط تعلّم الدوال، ويحتاج الطلاب فيه إلى التمكّن من العمليات البسيطة على الأعداد، حيث يحتفظون في ذاكرتهم بإجمالي عملية الجمع المتواصلة ويحللون مختلف الخيارات. وتزداد التحدّيات صعوبة بالتدريج.

خصائص الأداء المتقدم

- المجازفة: القدرة على تحمّل نقص اليقين في الإجراءات و/أو النواتج عند تطبيق قواعد آلات الدوالّ
- الطلاقة في المهارات الرياضية عند تطبيق العمليات الرياضية

توصيات أسلوب التدريس

الصف بأكمله

إجابات الأسئلة

السؤال ١

٣٣

السؤال ٢

١٥

السؤال ٣

أ) أ (٢٠)، ب (١٥)، أ (٣٠)، ب (٢٥)، أ (٥٠)

ب) ب (٥)، أ (١٠)، أ (٢٠)، ب (١٥)، ب (١٠)

السؤال ٤

د (٢٠)، د (٣٠)، د (٤٠)، ج (٢٠٠)، ج (١٠٠٠)

السؤال ٥

يوجد العديد من الاحتمالات المختلفة. على سبيل المثال:

هـ = أضف ١٥٠	و = أضف ٢٠٠
هـ = ضاعف العدد	و = أضف ١٠٠
هـ = أضف ٣٠	و = أضف ٣٢٠
هـ = اضرب في ٤	و = اطرح ٥٠
هـ = أضف ٦٠٠	و = أضف ١٠٠
هـ = اطرح ٣٠٠	و = أضف ٥٠٠

قد يرغب بعض الطلاب في أن يكون (هـ) و(و) متساويين (لكل منهما "أضف ١٨٠")، أو جعل أحدهما "أضف صفرًا"، أو "اطرح صفرًا". فهل يُسمَح بذلك ؟قد يطلب المعلم إلى باقي الطلاب أن يقرروا إذا كان ذلك مسموحاً أم لا.

فرص التقويم

تشتمل الأسئلة على عنصر تحدي للطلاب، بما يوفر فرصة لتقييم نقاط القوة ونقاط الضعف لديهم. فالطلاب الأقل قدرة على الاحتفاظ في الذاكرة بمجموع عملية الجمع المتواصلة يحتاجون أكثر من غيرهم إلى كتابة حصيلة الجمع من حين لآخر. أما الطلاب الذين يتعذّر عليهم العمل في ظل نقص اليقين وتجربة البدائل المختلفة، فقد لا يستطيعوا حلّ السؤالين ٣ و٥.

هل يستطيع الطلاب تجربة الاحتمالات المختلفة للتوصّل إلى النتائج المطلوبة ؟

هل يمكنهم استعمال العمليات الرياضية بطلاقة ودقّة ؟

الوحدة الخامسة
الضـرب

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

نظرة عامّة

تقدم هذه الوحدة مجموعة من الأنشطة التي تتضمّن عملية الضرب.

الأهداف التعلمية للوحدة

- فهم أوضح لعمليات الضرب، وما تشمله من علاقات ضمنية
- تعزيز الثقة والطلاقة في استعمال حقائق عمليات الضرب

المعرفة السابقة

- القدرة على الضرب في عدد مكوّن من رقم أو رقمين، وفهم قانون التوزيع الذي ينطوي عليها ذلك

خصائص الأداء المتقدم

القيم والاتجاهات والسمات

الاستقصاء (النشاط ٦)

- المجازفة (النشاط ٧)
- الإبداع (النشاط ٧)

المثابرة (النشاط ٧)

المهارات المتقدمة

الاستدلال الرياضي (الأنشطة ٢، ٣، ٥، ٦، ٧)

- القدرات فوق المعرفية (النشاط ٥)
- التعميم (النشاطان ٥ و٦)
- الطلاقة (النشاطان ١ و٣)

المعرفة والفهم المتقدمان

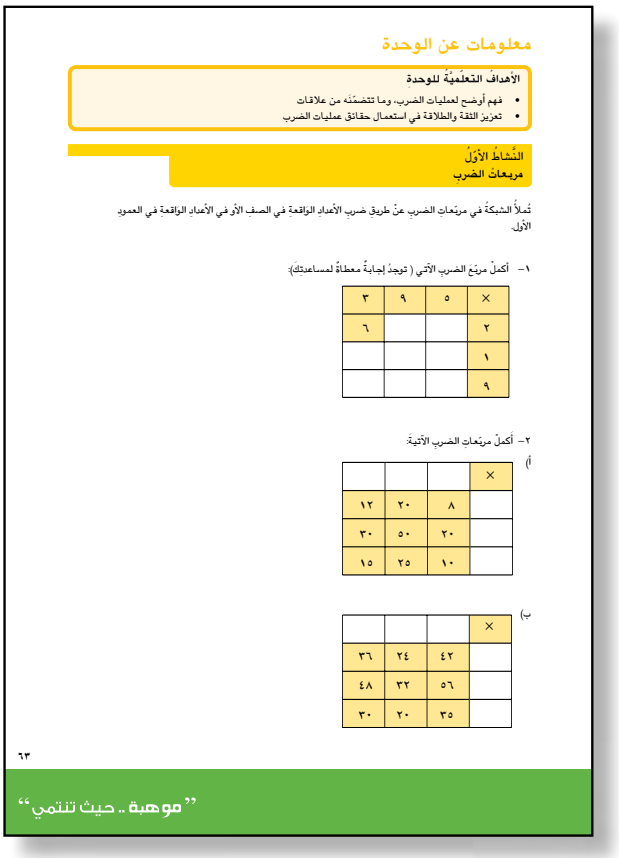
- وضوح المفاهيم (النشاط ٤)
- الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية (الأنشطة ١، ٤، ٥، ٦).
- فهم الأفكار الكبرى (النشاط ٤)

مدة تدريس الوحدة

أربعة أسابيع، بواقع ساعتين من الجدول الدراسي الأسبوعي

المصادر

آلة حاسبة (ليستعملها المعلم)



معلومات عن الوحدة

الأهداف التعلّميّة للوحدة
- فهم أوضح لعمليات الضرب، وما تتضمّنه من علاقات
- تعزيز الثقة والطلاقة في استعمال حقائق عمليات الضرب

النَّشاطُ الأوّلُ
مربعات الضرب

تُملأ الشبكةُ في مربّعات الضرب عنْ طريقِ ضربِ الأعدادِ الواقعة في الصف الأو في الأعداد الواقعة في العمود الأول.

١- أكملْ مربّع الضرب الآتي (توجدُ إجابةٌ معطاةٌ لمساعدتك):

×	٥	٩	٣
٢			٦
١			
٩			

٢- أكملْ مربّعاتِ الضربِ الآتية:

أ)

×			
	٨	٢٠	١٢
	٢٠	٥٠	٣٠
	١٠	٢٥	١٥

ب)

×			
	٤٢	٢٤	٣٦
	٥٦	٣٢	٤٨
	٣٥	٢٠	٣٠

٦٣

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

يستطرد هذا النشاط ويعزز دراسة عمليات ضرب الأعداد المكوّنة من رقم واحد. حيث يُعزّز السؤال ١ فهم الطلاب لعمل مربّعات الضرب. وفي السؤال ٢أ، قد يحتاج بعض الطلاب إلى مساعدتهم على فهم المطلوب حيث لا يتم إعطاء سوى "الإجابات" فقط. كما يجب تشجيع الطلاب الذين يجدون صعوبة في حلّ السؤالين ٢ و٣ على البحث عن العوامل المكونة لكلّ عدد ضمن عمود واحد أو صف واحد، إلى أن يجدوا عاملاً مشتركًا لهذا الصف.

خصائص الأداء المتقدم

- الطلاقة في المهارات الرياضية المتعلّقة بالضرب
- الفهم المتعمق للبنى الرياضية الأساسية والعلاقة بين العمليات الرياضية

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

×	٧	٩	٣
٢	١٠	١٨	٦
١	٥	٩	٣
٩	٤٥	٨١	٢٧

السؤال ٢

أ)

×	٢	٥	٣
٤	٨	٢٠	١٢
١٠	٢٠	٥٠	٣٠
٥	١٠	٢٥	١٥

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

ب)

×	٧	٤	٦
٦	٤٢	٢٤	٣٦
٨	٥٦	٣٢	٤٨
٥	٣٥	٢٠	٣٠

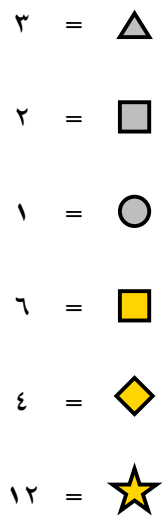
ج) توجد إجابتان ممكنتان على هذا السؤال:

×	٢	٦	٤
٣	٦	١٨	١٢
١	٢	٦	٤
٢	٤	١٢	٨

أو

×	١	٣	٢
٦	٦	١٨	١٢
٢	٢	٦	٤
٤	٤	١٢	٨

السؤال ٣

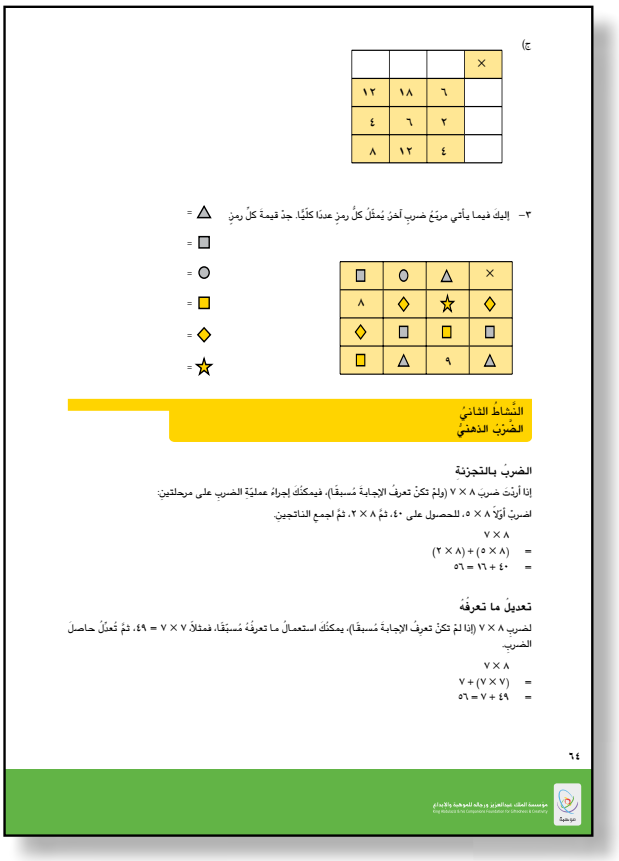


فرص التقويم

سوف تعطي إجابة السؤالين ٢ و٣ مؤشّرًا على مدى قدرة الطلاب على التعامل مع عملية الضرب كمفهوم مجرد. كما تقدّم الإجابة على السؤال ٣ دليلاً على مستوى طلاقة الطلاب في إجراء عمليات الضرب.

هل يستطيع الطلاب البرهنة على معرفتهم بجداول الضرب؟

هل يمكنهم تطبيق العمليات العكسية عند حلّ المسائل؟



ج)

			×
١٢	١٨	٦	
٤	٦	٢	
٨	١٢	٤	

٣- إليك فيما يأتي مربّع ضربٍ آخرَ يُمثّلُ كلُّ رمزٍ عددًا كلّيًا. جِدْ قيمة كلّ رمزٍ.

△ =
□ =
○ =
□ =
◇ =
☆ =

□	○	△	×
٨	◇	☆	◇
◇	□	□	□
□	△	٩	△

النَّشاطُ الثانيْ
الضَّرْبُ الذهنيُّ

الضربُ بالتجزئة

إذا أردْتَ ضربَ ٨ × ٧ (ولمْ تكنْ تعرفُ الإجابةَ مُسبقًا)، فيمكنُكَ إجراءُ عمليّةِ الضربِ على مرحلتين:

اضربْ أوّلاً ٨ × ٥، للحصول على ٤٠، ثمّ ٨ × ٢، ثمّ اجمعِ الناتجين.

٧ × ٨
= (٨ × ٥) + (٨ × ٢)
= ٤٠ + ١٦ = ٥٦

تعديلُ ما تعرفُهُ

لضربِ ٨ × ٧ (إذا لمْ تكنْ تعرفُ الإجابةَ مُسبقًا)، يمكنُكَ استعمالُ ما تعرفُهُ مُسبقًا، فمثلاً ٧ × ٧ = ٤٩، ثمّ تُعدّلُ حاصلَ الضرب.

٧ × ٨
= ٧ + (٧ × ٧)
= ٧ + ٤٩ = ٥٦

٦٤

حول هذا النشاط

يمكن لطلاب الصف كافة المشاركة في هذا النشاط، حيث صُمِّم بغرض الارتقاء بمستوى إدراكهم لتنوع الخطوات الممكنة عن إجراء الحساب الذهني. سوف يحتاج الطلاب إلى التشجيع للابتعاد عن أسلوب تكوين الصورة الذهنية لحصيلة الضرب المكتوبة، والتحول إلى أساليب الاستدلال، والتي تمنحهم في نهاية المطاف مرونة أكبر.

قد يكون من المفيد، إن لم يكن ضرورياً، الطلب من بعض الطلاب عند حل السؤال ١ أن يعلنوا طريقة عملهم أمام زملائهم، ثمّ تدوين ذلك على السبورة باستعمال الرموز الرياضية. ويجب على المعلم تنفيذ خطوة التدوين على السبورة نيابة عنهم لأنها ستتعذر على معظم الطلاب في البداية.

ويجب إعطاء الطلاب فرصاً إضافية كثيرة لإجراء الحسابات الذهنية باستعمال أساليب الاستدلال، عملاً على تطوير مستويات الطلاقة وتعزيز مرونتهم في هذا المجال.

كما يمكن إعطاء الصف تمرينات يومية لتمكين الطلاب من حلّ بعض المسائل ذهنيًّا، مع قيام بعضهم بتوضيح طريقتهم في التوصل إلى الحل لزملائهم الآخرين.

خصائص الأداء المتقدم

- امتلاك قدرة قوية على الاستدلال الرياضي عند اختيار أسلوب الحساب الذهني الأمثل
- امتلاك القدرات فوق المعرفية (الوعي بتفكيرهم الذاتي والرياضيات) عند شرح أسلوب الحل للطلاب الآخرين

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

يمكن إجراء ذلك باستعمال أحد الأساليب الموضّحة في السؤال ٢.

السؤال ٢

أ) "الضرب بالتجزئة"

ب) "تعديل ما تعرفه" (مع أنّ ذلك قابل للنقاش)

ج) "الضرب بالتجزئة"

هناك أساليب أخرى لحساب ٦ × ١٣ في كلّ فئة، ومنها على سبيل المثال إضافة ٦ × ٦ إلى ٧ × ٦ (الضرب بالتجزئة)، أو إضافة ١٢ إلى ٦ × ١١ (تعديل ما تعرفه).

السؤال ٣

أ) ٨٠

ب) ١٣٥

ج) ٩٦

د) ٨٤

هـ) ١٣٣

و) ٣٠٠

ز) ١١٢

ح) ١٥٤

يمكن حلّ أيّ من هذه الأسئلة، إمّا عن طريق "الضرب بالتجزئة"، أو "تعديل ما تعرفه"، مع أن حل بعض الأسئلة سيكون أسهل بطريقة دون الأخرى.

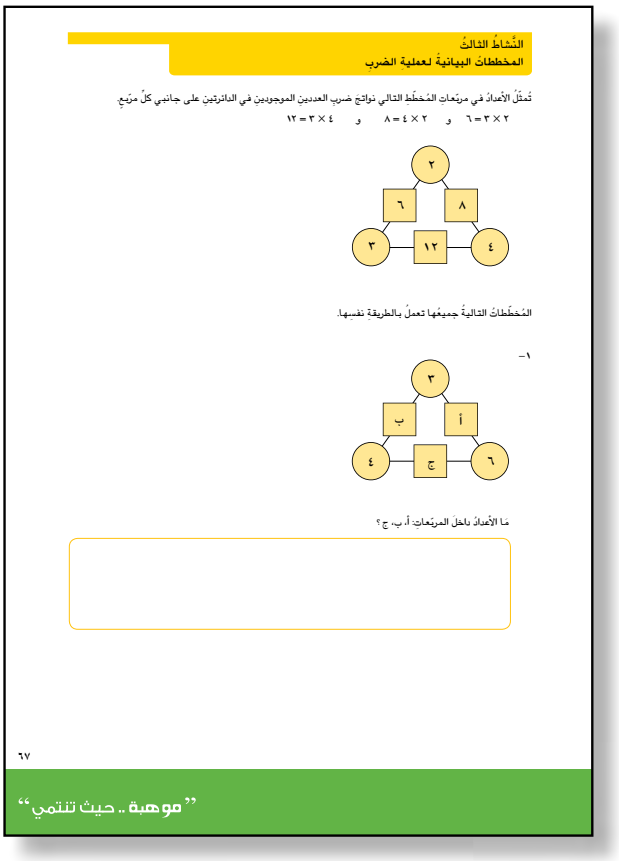
من الطرق السهلة لإيجاد ١٢ × ٢٥ هي تعديل ٢٥ × ٤. وقد يحتاج بعض الطلاب إلى تشجيع على استعمال كلتا الطريقتين في حلّ بعض الأسئلة، ممّا يساعد على تقوية إدراكهم لتفكيرهم الخاصّ.

فرص التقويم

سوف يتعذّر على بعض الطلاب (في البداية) وصف كيفية التوصّل إلى الإجابة، حتى عندما تكون الإجابة صحيحة. وفي المقابل، يوجد طلاب آخرون أقوى بكثير في المهارات فوق المعرفية، ولا تقتصر على وصف ما فعلوه، وإنّما أيضاً فهم ونسخ الأساليب التي يصفها زملاؤهم.

هل يستطيع الطلاب اتخاذ القرار بناءً على معرفتهم ومهاراتهم ؟

هل يمكنهم إثبات أساليبهم المفضّلة شفويًّا وتحريرياً ؟


النَّشاطُ الثالثُ
المخططاتُ البيانيةُ لعمليةِ الضربِ

تُمثِّلُ الأعدادُ في مربّعاتِ المُخطَّطِ التالي نواتجَ ضربِ العددينِ الموجودينِ في الدائرتينِ على جانبَي كلِّ مربّعٍ.

٢ × ٣ = ٦ و ٢ × ٤ = ٨ و ٣ × ٤ = ١٢

المُخطَّطاتُ التاليةُ جميعُها تعملُ بالطريقةِ نفسِها.

١-

ما الأعدادُ داخلَ المربّعاتِ: أ، ب، ج؟

٦٧

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

ينفذ طلاب الصف كافة هذا النشاط بعد دراسة عملية الضرب، وذلك بغرض توسيع وترسيخ فهمهم في هذا المجال. يجب منح الطلاب مهلة بضعة دقائق لحلّ كلّ سؤال، ثمّ إجراء مناقشة في الصف لطرق استدلال بعض الطلاب.

يهدف السؤال ١ إلى ضمان فهم الطلاب صيغة المخطّط في حد ذاتها. وربما يتعين أثناء العمل في الصف ككل تنبيه بعض الطلاب أنه ابتداءً من السؤال ٢ فصاعداً سيكون من المفيد أن يأخذوا في الحسبان عوامل الأعداد التي في المربعات.

خصائص الأداء المتقدم

- وضوح المفاهيم المتعلّقة بالضرب والعوامل
- الطلاقة في تطبيق المهارات الرياضية عند إجراء عمليتي الضرب والقسمة

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أ = ١٨، ب = ١٢، ج = ٢٤

السؤال ٢

أ = ٧، ب = ٦، ج = ٩

السؤال ٣

أ) أ = ٣، ب = ٥، ج = ٨

ب) د = ٢٤

من المحتمل أن يُقدّم بعض الطلاب إجابات ليست جميعها أعدادًا كلّية، مثل: أ = ٧,٥، ب = ٢، ج = ٢٠، د = ١٥٠.

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

السؤال ٤

السؤالان الفرعيان أ وب:

هناك ستّ مجموعات ممكنة من إجابات الأعداد الكلّية من عوامل ٦٣:

أ = ٤٢،	ب = ٥٤،	ج = ٧،	د = ٩
أ = ٥٤،	ب = ٤٢،	ج = ٩،	د = ٧
أ = ١٢٦،	ب = ١٨،	ج = ٢١،	د = ٣
أ = ٥٤،	ب = ٤٢،	ج = ٩،	د = ٧
أ = ٥٤،	ب = ٤٢،	ج = ٩،	د = ٧
أ = ٦،	ب = ٣٧٨،	ج = ١،	د = ٦٣

السؤال ٥

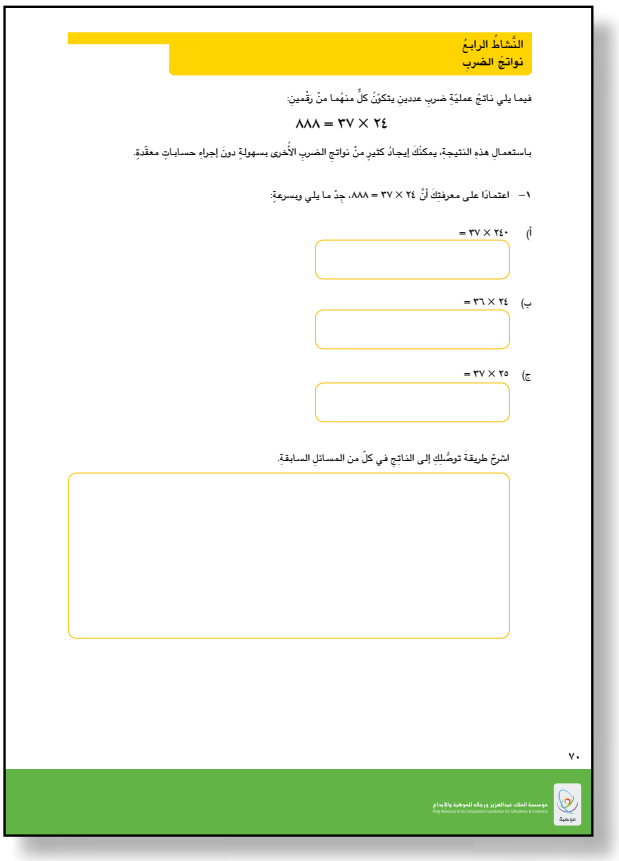
أسهل طريقة لابتكار مسألة، هي البدء بالدوائر، ثم ملء المربّعات وإزالة الأعداد من الدوائر.

فرص التقويم

تعطي إجابات الأسئلة ٢ و٣ و٤ مؤشّرًا على معرفة الطلاب بعوامل الأعداد. كما يُسلّط السؤال ٤ب الضوء على درجة فهم الطلاب لعملية الضرب في ١.

هل يستطيع الطلاب استعمال معرفتهم بالضرب بصورة واضحة في جميع مراحل تنفيذ هذا النشاط ؟

هل يمكنهم إنجاز الأنشطة بدقة عالية فيما يتعلق بالمهارات الحسابية ؟



النَّشاطُ الرابعُ
نواتجُ الضرب

فيما يلي ناتجُ عمليّةِ ضربٍ عددين يتكوّنُ كلٌّ منهُما منْ رقْمين:

٢٤ × ٣٧ = ٨٨٨

باستعمالِ هذه النتيجة، يمكنُكَ إيجادُ كثيرٍ منْ نواتجِ الضربِ الأُخرى بسهولةٍ دونَ إجراءِ حساباتٍ معقّدة.

١- اعتمادًا على معرفتِكَ أنّ ٢٤ × ٣٧ = ٨٨٨، جدْ ما يلي وبسرعة:

أ) ٢٤٠ × ٣٧ =

ب) ٢٤ × ٣٦ =

ج) ٢٥ × ٣٧ =

اشرحْ طريقةَ توصُّلِكَ إلى الناتجِ في كلٍّ من المسائلِ السابقة.

٧٠

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity

حول هذا النشاط

يمنح هذا النشاط الطلاب فرصة الاستفادة من معرفتهم بمجموعة من العلاقات المرتبطة بعملية ضرب الأعداد. ويستهدف النشاط طلاب الصف كافة، مع توفير السؤال ٢ فرصة تقديم إجابات أكثر إبداعًا.

ذكّر الطلاب قبل شروعهم في حلّ السؤال ١، أنّهم يجب ألّا ينفذوا عملية الضرب المعطاة، وإنمّا استعمال النتيجة المعطاة في إنجاز المطلوب. ويجب تشجيع الطلاب في السؤال ٢ على استعمال أكبر عدد ممكن من الأفكار الرياضية المتنوعة.

كما يتعيّن على الطلاب، قبل انتقالهم إلى حلّ السؤال ٣، أن يشرحوا لبقية طلاب الصف أو المجموعة، بعض الأفكار الخاصّة باستخلاص نتائج أخرى من السؤال ٢. ويجب الثناء على الطلاب الذين يُفكّرون بطريقة تخيلية وغير مألوفة.

خصائص الأداء المتقدم

- الإبداع: القدرة على ابتكار طريقة عمل تناسب ظروف المسألة عند استعمال الحقائق المعطاة
- الإبداع: المرونة في طريقة العمل عند تكوين نماذج جديدة

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل، ومناقشة المجموعات

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أ) ٨٨٨٠، وذلك بضرب الإجابة × ١٠.

ب) ٨٦٤، وذلك بطرح ٢٤ من ٨٨٨ (لأنّ ٢٤ × ٣٦ أقل بمقدار ٢٤ من ٢٤ × ٣٧).

ج) ٩٢٥، وذلك بإضافة ٣٧ إلى ٨٨٨ (لأنّ ٢٥ × ٣٧ أكبر من ٢٤ × ٣٧ بمقدار ٣٧).

السؤال ٢

يمكن التوصّل إلى الكثير من النتائج الجديدة باستعمال أفكار رياضية مختلفة، مثل:الخاصية التبديلية

- الضرب: ٣٧ × ٢٤ = ٨٨٨، ٣٦ × ٢٤ = ٨٦٤
الضرب بمضاعفات أخرى للعدد ١٠:
- ٢٤ × ٣٧٠٠ = ٨٨٨٠٠، ٢٤٠ × ٣٧٠ = ٨٨٨٠٠
- المضاعفة والتنصيف:
٢٤ × ٧٤ = ١٧٧٦، ١٢ × ٣٧ = ٤٤٤
- عوامل العدد ٢٤:
٦ × ٣٧ = ٢٢٢، ٣ × ٣٧ = ١١١
- العلاقة بين عمليتي الضرب والقسمة:
٨٨٨ ÷ ٢٤ = ٣٧، ٨٦٤ ÷ ٢٤ = ٣٦
- إضافة ١ إلى الأعداد أو طرح ١:
٢٣ × ٢٧ = ٨٥١، و٢٤ × ٣٨ = ٩١٢
- جمع أو طرح ٢٤ أو ٣٧ عند القسمة:
٨٥١ ÷ ٣٧ = ٢٣، و٩١٢ ÷ ٢٤ = ٣٨

توجد نتائج أخرى يمكن التوصّل إليها عن طريق التعديل إلى نتائج جديدة، وهكذا.

السؤال ٣

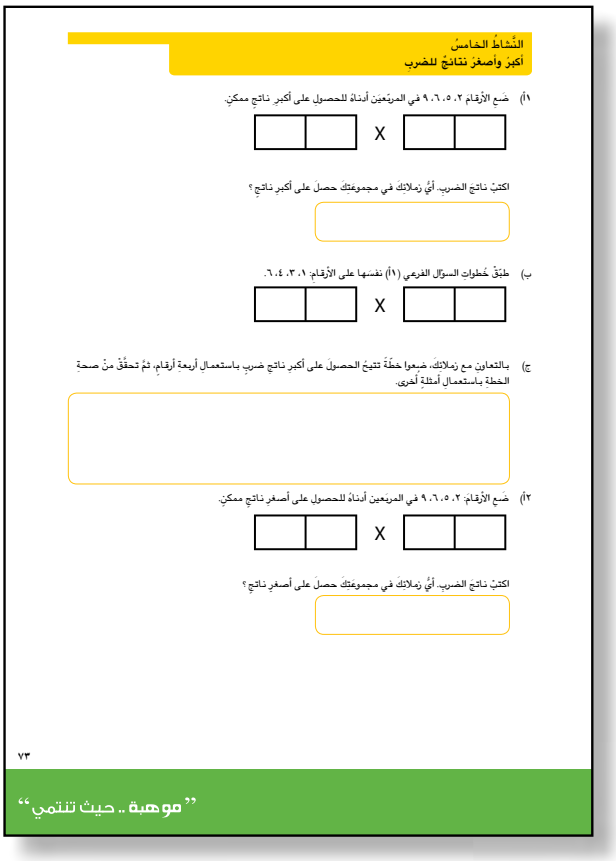
يمكن أن تُمثّل أيّة نتيجة من نتائج عمليات الضرب نقطة البدء لاشتقاق نتائج أخرى، وذلك باستعمال الأفكار المختلفة التي يتم تطويرها في السؤال ٢.

فرص التقويم

ستكون إجابة السؤال ٢ هي الأدلّ، حيث يتبين منها عدد الأفكار المتعلّقة بالضرب التي تشملها قدرات الطلاب العملية، ومدى المرونة التي يتميزون بها في استعمال تلك الأفكار.

هل يستطيع الطلاب استعمال الحقائق المعطاة لاشتقاق حسابات جديدة ؟

هل يمكنهم ابتكار نماذج خاصة بهم على أساس السؤال الأول في النشاط ؟


النَّشاطُ الخامس
أكبرُ وأصغرُ نَواتجَ للضرب

١) ضَعِ الأرقامَ ٢، ٥، ٦، ٩ في المربّعين أدناهُ للحصولِ على أكبرِ ناتجِ ضربٍ ممكنٍ.

X

اكتبْ ناتجَ الضربِ. أيُّ زملائِكَ في مجموعتِكَ حصلَ على أكبرِ ناتجٍ؟

ب) طبّقْ خُطواتِ السؤالِ الفرعيِّ (١أ) نفسَها على الأرقامِ: ١، ٣، ٤، ٦.

X

ج) بالتعاونِ مع زملائِكَ، ضعوا خطّةً تتيحُ الحصولَ على أكبرِ ناتجِ ضربٍ باستعمالِ أربعةِ أرقامٍ. ثمَّ تحقّقْ منْ صحةِ الخطّةِ باستعمالِ أمثلةٍ أخرى.

٢) ضَعِ الأرقامَ ٢، ٥، ٦، ٩ في المربّعين أدناهُ للحصولِ على أصغرِ ناتجِ ضربٍ ممكنٍ.

X

اكتبْ ناتجَ الضربِ. أيُّ زملائِكَ في مجموعتِكَ حصلَ على أصغرِ ناتجٍ؟

٧٣

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

يتعيّن على الطلاب في هذا النشاط استعمال الاستدلال الرياضي لمعرفة كيف يتأثر ناتج عملية الضرب حسب طريقة وضع الأرقام المختلفة في أربعة مربّعات. وباستثناء شرح تمهيدي يقدمه المعلم للطلاب، سيمكنهم تنفيذ هذا النشاط بصورة مستقلة عن المعلم، بالتعاون مع زملائهم في مجموعات، وسيحتاجون للعمل في موقف تعليمي يمكّنهم من تبادل الأفكار ومناقشتها.

وفي نهاية النشاط، تشارك المجموعة المعلم في شرح طريقة استدلالها. وقد صُمِّم السؤال ٤ على نحو يعطي الطلاب فرصة للبرهنة على معرفة ما هي الأسئلة التي يجب تناولها لاستكمال هذا البحث.

خصائص الأداء المتقدم

- امتلاك قدرة قوية على الاستدلال الرياضي المتعلّق بالقيم المَنزليّة والعلاقات بينها
- القدرة على تعميم طريقة تأثير القيم المَنزليّة في نتائج العمليات الحسابية

توصيات أسلوب التدريس

العمل الثنائي والجماعي

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أ) أكبر ناتج ضرب، هو: ٩٢ × ٦٥.

ب) أكبر ناتج ضرب، هو: ٤٣ × ٦١.

ج) تتمثّل استراتيجية الحلّ في وضع أكبر رقمين في منزلة العشرات، ثمّ وضع أصغر الرقمين الآخرين في منزلة الآحاد في العدد الأكبر، وأكبرهما في منزلة الآحاد في العدد الأصغر.

السؤال ٢

أ) أصغر ناتج ضرب، هو: ٢٦ × ٥٩.

أ) أصغر ناتج ضرب، هو: ٣٦ × ١٤.

ج) تتمثّل استراتيجية الحلّ في وضع أصغر رقمين في منزلة العشرات، ثمّ وضع أصغر الرقمين الآخرين في منزلة الآحاد للعدد الأصغر، وأكبرهما في منزلة الآحاد للعدد الأكبر.

السؤال ٣

أ) أكبر ناتج ضرب، هو: ٩ × ٦٥٢.

ب) أكبر ناتج ضرب، هو: ٦ × ٤٣١.

ج) تتمثّل استراتيجية الحلّ في جعل أكبر رقم هو العدد المفرد، ثم استعمال الأرقام الثلاثة المتبقية لتكوين العدد الثلاثي، مع وضع أكبر الثلاثة في منزلة المئات وأصغرها في منزلة الآحاد.

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

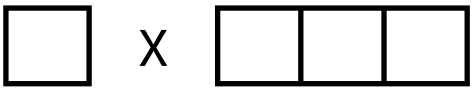
سيستغرب كثير من الطلاب من أنّ أعلى قيمة لا تتحقق بوضع أكبر رقم في منزلة المئات. ومردّ ذلك أنّ أكبر رقمين سوف يعطيان الناتج نفسه (٦٠٠ × ٩، أو ٦ × ٩٠٠)، وأنّ ثالث أكبر رقم سوف يكون في الحالتين في منزلة العشرات. وعليه، سنحصل على أكبر ناتج ضرب إذا استخدمنا أكبر رقم في العدد المفرد (حيث أن ٥٠ × ٩ أكبر من ٥٠ × ٦).

السؤال ٤

يجب أن يتعرف الطلاب إلى ضرورة تكملة النشاط عن طريق التفكير في كيفية جعل عملية ضرب عدد مكون من ثلاثة أرقام في عدد مكون من رقم واحد تنتج أصغر إجابة ممكنة.

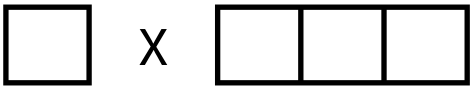
تتبع فروع السؤال النمط نفسه الوارد في الأسئلة السابقة، وتكون على النحو التالي:

أ) ضع الأرقام ٢، ٥، ٦ و٩ في هذه المربّعات بطريقة تعتقد أنها تعطي أصغر إجابة ممكنة.



مرّة أخرى، جِدْ ناتج عملية الضرب التي اخترتها، ثم أنظر مَن حقق أصغر قيمة.

ب) كرر خطوات السؤال ٤ب باستعمال الأرقام ١، ٣، ٤ و٦:



ج) قرر مع أفراد مجموعتك ما هي الاستراتيجية التي تحقق أصغر إجابة ممكنة لأيّة أربعة أرقام، وتحقّق من صحة الاستراتيجية باستعمال أمثلة أخرى.

بناءً على ذلك، ستكون الإجابات على النحو الآتي:

أ) أكبر ناتج ضرب، هو: ٥٦٩ × ٢.

ب) أصغر ناتج ضرب، هو: ٣٤٦ × ١.

ج) تتمثّل الاستراتيجية في اختيار أصغر رقم ليكوّن العدد المكوّن من رقم واحد، في حين يكوّن العدد الآخر بترتيب الأرقام الثلاثة الأخرى بحيث يكون أصغرها في منزلة المئات، وأكبرها في منزلة الآحاد.

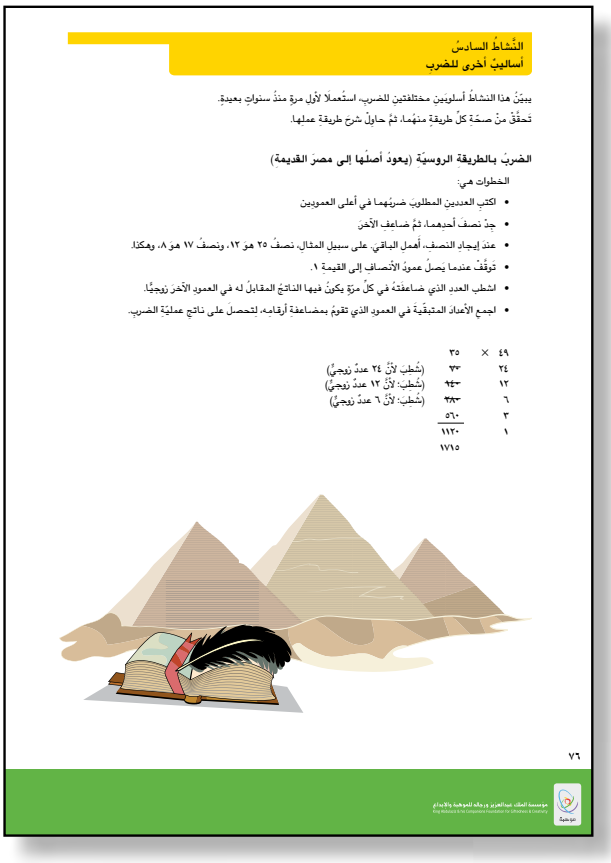
فرص التقويم

يجب أن ينتبه المعلم إلى نوعية استدلال الطلاب عندما يقومون بشرح الاستراتيجيات التي اتبعوها في هذا النشاط. ففي السؤال ١، يتعيّن على الطلاب شرح سبب وضع أكبر رقمين في منزلة العشرات، وهو أن الحصول على أكبر نتيجة يستدعي أكبر عدد ممكن للعشرات. ثم يجب عليهم تبرير وضع أصغر أرقام الآحاد مع أكبر أرقام العشرات، حيث يكمن السبب في أنّ ضرب أكبر العشرات في أكبر الآحاد سيعطي أكبر ناتج. كما يجب عليهم استعمال استدلال مماثل في السؤال ٢.

تتضمّن أفضل إجابات السؤال ٣ شرحًا لسبب الحصول على أكبر عدد بوضع أكبر رقم في العدد المكوّن من رقم واحد، فبهذه الطريقة تحصل على أكبر عدد من المئات وعلى أكبر عدد من العشرات في حاصل الضرب. أمّا أفضل الإجابات الوافية للسؤال ٤، فهي التي تحدد السؤال المطلوب، وتتبع نمط الأسئلة الثلاثة السابقة، ثمّ تعطي الإجابات.

هل يستطيع الطلاب تقديم شرح شفوي وتحريري لأسباب اختيار الاستراتيجية التي استعملوها؟

هل يمكنهم توضيح تأثير القيمة المَنزليّة في ناتج عملية الضرب؟



النَّشاطُ السادسُ
أساليبُ أخرى للضرب

يبيّنُ هذا النشاطُ أسلوبين مختلفَين للضرب، استُعملا لأول مرةٍ منذُ سنواتٍ بعيدةٍ.
تحقّقْ منْ صحّةِ كلِّ طريقةٍ منهُما، ثمّ حاولْ شرحَ طريقةِ عملِها.

الضربُ بالطريقةِ الروسيّةِ (يعودُ أصلُها إلى مصرَ القديمةِ)

الخطواتُ هي:

- اكتبِ العددينِ المطلوبِ ضربُهما في أعلى العمودين
- جِدْ نصفَ أحدِهما، ثمَّ ضاعفِ الآخرَ
- عندَ إيجادِ النصفِ، أهملِ الباقيَ. على سبيلِ المثالِ، نصفُ ٢٥ هوَ ١٢، ونصفُ ١٧ هوَ ٨، وهكذا.
- تَوقَّفْ عندما يَصلُ عمودُ الأنصافِ إلى القيمةِ ١.
- اشطبِ العددَ الذي ضاعفتَهُ في كلِّ مرّةٍ يكونُ فيها الناتجُ المقابلُ له في العمودِ الآخرِ زوجيًّا.
- اجمعِ الأعدادَ المتبقّيةَ في العمودِ الذي تقومُ بمضاعفةِ أرقامِه، لتحصلَ على ناتجِ عمليّةِ الضربِ.

٤٩	×	٣٥
٢٤		٧٠
١٢		١٤٠ (شُطِبَ: لأنَّ ٢٤ عددٌ زوجيٌّ)
٦		٢٨٠ (شُطِبَ: لأنَّ ١٢ عددٌ زوجيٌّ)
٣		٥٦٠ (شُطِبَ: لأنَّ ٦ عددٌ زوجيٌّ)
١		١١٢٠
		١٧١٥

٧٦

حول هذا النشاط

يجب تنفيذ هذا النشاط بشكل تمايزي داخل الصف، علماً بأن اتباع الأساليب وتجربتها يمكن أن تمثل نشاطاً جذاباً لتشكيلة متنوعة من الطلاب. وقد يكون من الضروري توضيح إجراءات كل أسلوب مرة أخرى (ولكن يجب عدم شرح الأسلوب نفسه).

ويجب تشجيع الطلاب في السؤالين ١أ و٢أ على تجريب تشكيلة متنوعة من المسائل، ليصبحوا على قدر معقول من الثقة في إجاباتهم على السؤالين ٢أ و٢ب. كما يمكنهم الاستفادة من المسائل الواردة في كتاب الطالب والتي حلّوها سابقًا بالطريقة التقليدية (أي أنهم يعرفون إجابات هذه الأسئلة).

في حين يجب على الطلاب تقديم شرح متناسق للسؤالين ١ج و٢ج، فإنك لا تنتظر منهم بلوغ مستويات عالية من الفهم والوضوح (بالتأكيد ليس على مستوى الإجابات المقدمة هنا).

يمكن لبعض الطلاب قراءة شرحهم على الزملاء، وأن يدلي هؤلاء برأيهم في الشرح وهل أفادهم في تعزيز فهمهم.

خصائص الأداء المتقدم

- قدرة قوية على الاستدلال الرياضي في مجال عمليات الضرب
- القدرة على التعميم من الأمثلة المعطاة، وشرح نموذج التعميم

توصيات أسلوب التدريس

العمل الثنائي مع زميل والمناقشة في الصف بأكمله

إجابات الأسئلة

السؤال ١أ، ب، جـ

هذه الطريقة مبنية على نظام العدد الثنائي، ولكنها تناسب جميع الأعداد، وتتلخص في إعادة صياغة العدد ليكون على صورة ناتج جمع قوى العدد ٢. فمثلاً، ٤٩ يساوي $٢^{٥} + ٢^{٤} + ٢^{٠}$، أو يساوي $(١١٠٠٠١)_{٢}$ بالنظام الثنائي.

المضاعفات المتتالية للعدد ٣٥ تملأ العمود الأيسر، بدءًا بـ ٣٥ ضعفاً للعدد الثنائي $(١١١١١١)_{٢}$ (أي ٦٣ × ٣٥).

السطر العلوي هو ٣٥ × ١ (= $٢^{٠}$)، والسطر التالي هو ٣٥ × ٢ (= $٢^{١}$)، وهكذا.

وبالتنصيف المتتالي للعدد ٤٩ (مع إهمال "الباقي")، فإنّ الأرقام التي يمكن تنصيفها تُمثّل أصفارًا في التمثيل الثنائي: $٢^{١}$، $٢^{٢}$، $٢^{٣}$، وهي تُمثّل الفرق بين ٤٩ و٦٣. وبشطب هذه الأعداد فإنّ المتبقي ٣٥ × العدد الثنائي $(١١٠٠٠١)_{٢}$ (أي ٤٩ × ٣٥).

السؤال ٢أ، ب، جـ

الطريقة الثانية، والتي تناسب الأعداد كلّها أيضًا، مبنية على القيمة المَنزليّة.

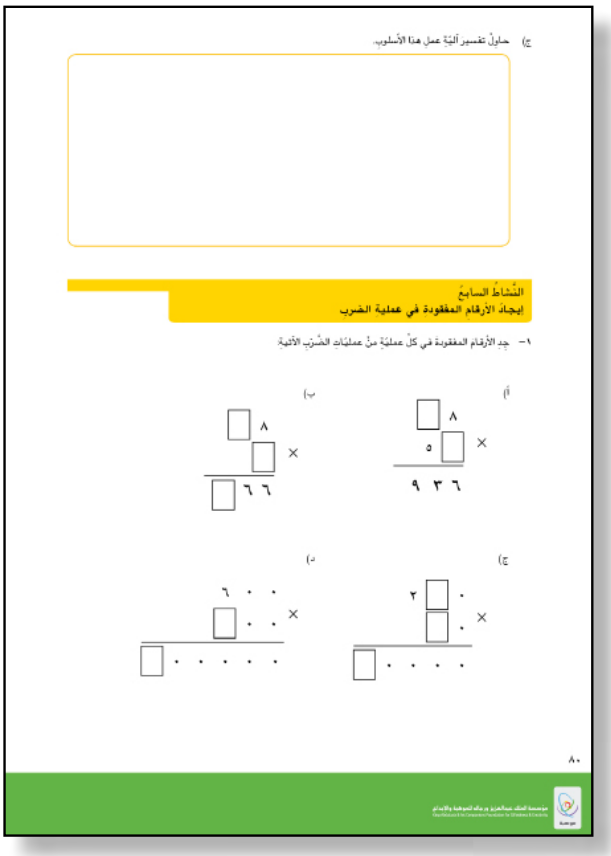
وبتجزئة كلّ مربع إلى جزأين يعطينا جزء للعشرات وجزء للآحاد، إلاّ أنّ بعض المربعات تُمثّل أعدادًا أكبر. وبما أن المربع الذي تُضرب به العشرات في الآحاد هو بالفعل مربع للعشرات، فإن جزء العشرات لهذا المربع هو في الحقيقة للمئات. وبالمثل، فإنّ المربعات التي تُضرب فيها العشرات في العشرات، هي بالفعل مربعات للمئات، لذا، فإنّ جزء العشرات بهذا المربع هو في الحقيقة للألوف. والخطوط المنقطة في الرسم تكوّن الأقطار التي توجد فيها الآحاد والعشرات والمئات الحقيقية، وبذلك يتلخص الحل في إضافة الأعداد في كلّ قطر فقط، مع تذكّر أنّه إذا كان هناك أكثر من ١٠ عشرات، فإنّه يتم الحصول على مئة أخرى بالإحالة إلى القطر التالي.

فرص التقويم

يتحدى هذا النشاط الطلاب عند استعمال مهارات الاستدلال في شرح أساليب عملهم. لذا، يُعدّ النشاط فرصة جيدة للكشف عن الطلاب المتميزين بقوة حقيقية في هذا المجال.

هل ينجح الطلاب في البرهنة على فهم النموذج من خلال عملهم ؟

هل يمكنهم تعميم النموذج وتطبيقه بطريقة استقلالية، وشرح ذلك ؟


ج) حاولْ تفسير آليّة عمل هذا الأسلوب.

النَّشاطُ السابعُ
إيجاد الأرقام المفقودة في عملية الضرب

١- جد الأرقام المفقودة في كلّ عمليّة منْ عمليّات الضّرب الآتية:

أ)
٨ ×
٥
٩ ٣ ٦

ب)
٨ ×
٦ ٦

ج)
٢ ×

د)
٦ ×

٨٠

حول هذا النشاط

يُعدّ هذا النشاط توسعة لدراسة العمليات الحسابية، ويستدعي من الطلاب استعمال مهارات الاستدلال لتطبيق ما تعلّموه بشأن عمليات الضرب.

بالنسبة إلى السؤال ١، يجب تشجيع الطلاب على استعمال الاستدلال، قدر الإمكان، لإيجاد الإجابات، بدلاً من تجربة الأرقام المحتملة عبر إجراء حسابات كاملة باستعمال الورقة والقلم، أو بالآلة الحاسبة (التي يمكنهم استعمالها للتحقّق من النتائج)، علماً بأنه من غير المرجح أن ينجح الطلاب في شرح استدلالاتهم بشكل كامل، ولذا يتعين قبول ذلك النقص منهم.

أمّا بالنسبة إلى السؤال ٢، فمن المعتاد أن يفرط الطلاب في حذف الأرقام، وسيتوجب عليهم أن يقبلوا حلاً بمجموع يختلف عمّا بدأوا به.

خصائص الأداء المتقدم

- المثابرة: التحلّي بالمثابرة اللازمة لتخطّي العقبات المتعلقة بإيجاد الأرقام المفقودة
- امتلاك قدرة قوية على الاستدلال الرياضي عند اختيار الأرقام المستعملة

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل، والعمل الثنائي مع زميل.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أ)
$$\begin{array}{r} ١٨ \\ \times\ ٥٢ \\ \hline ٩٣٦ \end{array}$$

ب)
$$\begin{array}{r} ٣٨ \\ \times\ ٧ \\ \hline ٢٦٦ \end{array}$$

ج)
$$\begin{array}{r} ٢٥٠ \\ \times\ ٨٠ \\ \hline ٢٠٠٠٠ \end{array}$$

د)
$$\begin{array}{r} ٦٠٠ \\ \times\ ٥٠٠ \\ \hline ٣٠٠٠٠٠ \end{array}$$

هـ)
$$\begin{array}{r} ٣٠٣ \\ \times\ ٣٣ \\ \hline ٩٩٩٩ \end{array}$$

و)
$$\begin{array}{r} ١٠١ \\ \times\ ١١٣ \\ \hline ١١٤١٣ \end{array}$$

أ) قيمة العشرات المفقودة تساوي ١، لأنّ أية قيمة أعلى من ذلك ستنتج إجابة تفوق الألف. ويجب أن تكون القيمة المفقودة في الآحاد ٢ أو٧ للحصول على ٦ في الآحاد، ولكن ٧ غير ممكنة لأنّ ١٨ × ٥٧ أكبر من الألف، وبالتالي لا بد أن تكون ٢ .

ب) لا بد أن القيمة المفقودة في الآحاد هي ٢ أو ٧ للحصول على ٦ في منزلة الآحاد. ولأنّ عدد العشرات في الإجابة زوجي، فإنّ رقم الآحاد لا يمكن أن يكون ٢، لأنّ ٢ تعطي عددًا فرديًّا في العشرات (بعد إضافة ١ إلى ٣ من ناتج ضرب ٢ × ٨). وبالنسبة لرقم العشرات، فإن ٣ هو الرقم الوحيد في العشرات الذي إذا ضُرِبَ في ٧ تكون النتيجة الرقم ١ في العشرات، ليضاف إلى ٥ المحالة من ضرب ٧ × ٨ لإعطاء المجموع ٦، وبذلك تكون نتيجة الضرب في منزلة المئات هي ٢.

ج) حتى تضم النتيجة صفراً في منزلة الآلاف يجب أن تكون إحدى العشرات المفقودة ٥ والعشرة الأخرى ٢، ٤، ٦ أو ٨. أمّا رقم منزلة العشرات في العدد الثاني فيجب أن تكون ٨ لتكون منزلة عشرات الآلاف في النتيجة صفرًا.

د) يجب أن تكون المئة المفقودة ٥ ، لكي يكون لدينا صفر في منزلة عشرات الآلاف.

هـ) القيم المُوضّحة تعطي ٩ آحاد، و٩ عشرات، و٩ مئات، و٩ آلاف، ولذلك، فإنّ قيمة العشرات المفقودة في الصف العلوي يجب أن تكون صفرًا، وإلاّ، فإنّ الإجابة ستكون أكبر من عشرة آلاف.

و) يجب أن تكون القيمة المفقودة لقيمتي الآحاد ١ و٣، لأن الحصول على ٣ في منزلة الآحاد لا يتم بضرب أيّة أرقام أخرى. ويجب أن يكون رقما العشرات ١ وصفر، مع كون الرقم ١ على خطّ ٣ نفسه، مما يُنتج الرقم ١ في منزلة العشرات. ويجب أن يكون كلّ رقم من رقمي المئات ١، لكي تضم النتيجة مائة ألف واحدة فقط.

السؤال ٢

أنظر الملحوظة في بند "حول هذا النشاط".

فرص التقويم

توفر استجابة الطلاب لجميع تحديات النشاط فرصًا لتقويم مهارات الاستدلال الرياضي فيما يتعلق بعمليات الضرب والقيم المَنزليّة. كما سيبرهن بعض الطلاب على تميزهم بمستويات مثابرة أعلى من غيرهم.

هل يستطيع الطلاب تصحيح مسار الحل إذا تبيّن أن خياراتهم كانت خاطئة ؟

هل يمكنهم شرح مبررات خيارات معينة باستعمال حجج رياضية سليمة تعتمد على مهاراتهم ؟

"موهبة .. حيث تنتمي"

الوحدة السادسة
القسمة

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

نظرة عامّة

تُقدّم هذه الوحدة مجموعة من الأنشطة الخاصّة بعملية القسمة، ومن ضمنها القسمة التي تنتج الباقي.

الأهداف التعلمية للوحدة

- تعزيز وتوضيح فهم عمليات القسمة وعلاقاتها الضمنية.

المعرفة السابقة

- القدرة على إجراء عمليات القسمة باستعمال الأساليب المعتادة

خصائص الأداء المتقدم

القيم والاتجاهات والسمات

- الاستقصاء (الأنشطة: ١ و٣)
- المجازفة (النشاط ٧)

المهارات المتقدمة

- الاستدلال (النشاط ١)
- القدرات فوق المعرفية (النشاط ٥)
- التعميم (النشاط ١).

المعرفة والفهم المتقدمان

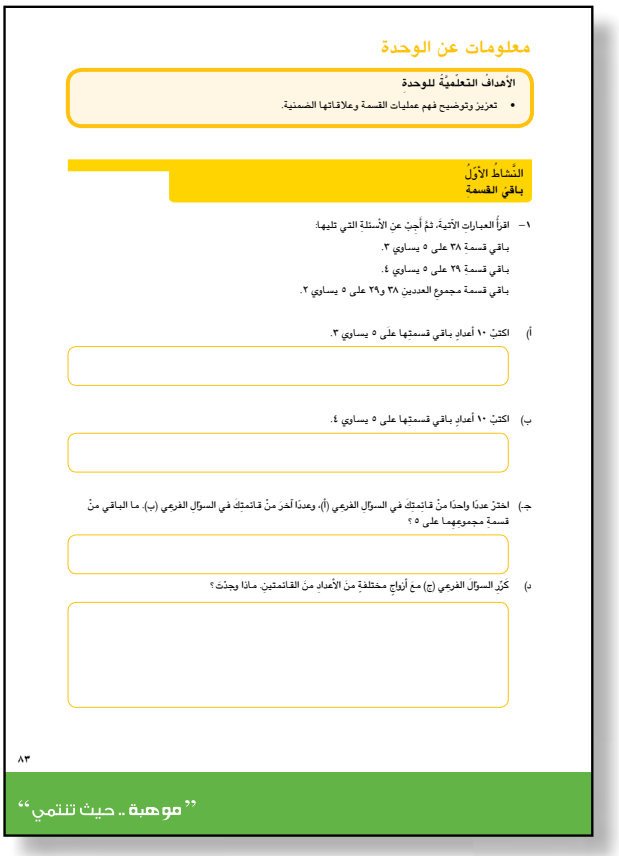
- وضوح المفاهيم (النشاط ١)
- الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية (النشاط ٢)

مدة تدريس الوحدة

أربع ساعات تقريبًا.

المصادر

آلة حاسبة (ليستعملها المعلم).



معلومات عن الوحدة

الأهداف التعلّميّة للوحدة

- تعزيز وتوضيح فهم عمليات القسمة وعلاقاتها الضمنية.

النّشاط الأوّل
باقي القسمة

١- اقرأ العبارات الآتية، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليها:

باقي قسمة ٣٨ على ٥ يساوي ٣.

باقي قسمة ٢٩ على ٥ يساوي ٤.

باقي قسمة مجموع العددين ٣٨ و٢٩ على ٥ يساوي ٢.

أ) اكتبْ ١٠ أعدادٍ باقي قسمتها على ٥ يساوي ٣.

ب) اكتبْ ١٠ أعدادٍ باقي قسمتها على ٥ يساوي ٤.

جـ) اختَرْ عددًا واحدًا منْ قائمتكَ في السؤال الفرعي (أ)، وعددًا آخرَ منْ قائمتكَ في السؤال الفرعي (ب). ما الباقي منْ قسمة مجموعهما على ٥ ؟

د) كرّر السؤال الفرعي (ج) مع أزواجٍ مختلفةٍ منَ الأعدادِ منَ القائمتين. ماذا وجدْت ؟

٨٣

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

يكتشف الطلاب في هذا النشاط الأنماط التي تظهر عند إضافة باقي القسمة. وهنا يجب تشجيعهم على تطبيق منهجية منظمة في العمل، والبحث عن الأنماط في جميع مراحل النشاط.

خصائص الأداء المتقدم

- الاستقصاء: تطبيق منهجية منظمة في معالجة المسائل المتصلة بالمضاعفات والباقي
- القدرة على تعميم نتائج الاستقصاء

توصيات أسلوب التدريس

سحب مجموعة الطلبة الموهوبين، والعمل المستقل، والمناقشات الجماعية.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أ) يمكن أن تكون: ٣، ٨، ١٣، ١٨، ٢٣، ٢٨، ٣٣، ٣٨، ٤٣، و٤٨.

تأكّد أنّ الطلاب قد لاحظوا النمط واستعملوه، حتى لو لم يبدؤوا بالرقم ٣.

ب) يمكن أن تكون: ٤، ٩، ١٤، ١٩، ٢٤، ٢٩، ٣٤، ٣٩، ٤٤، و٤٩.

ج) على سبيل المثال، ٢٣ + ١٩ = ٤٢، التي يكون باقي قسمتها على ٥ يساوي ٢.

د) يجب أن يلاحظ الطلاب أنّ الباقي يكون ٢ دائمًا.

السؤال ٢

أ) يمكن أن تكون: ٢، ٧، ١٢، ١٧، ٢٢، ٢٧، ٣٢، ٣٧، ٤٢، و٤٧.

ب) يمكن أن تكون: ١، ٦، ١١، ١٦، ٢١، ٢٦، ٣١، ٣٦، ٤١، و٤٦.

ج) على سبيل المثال، ١٧ + ١٦ = ٤٣، التي يكون باقي قسمتها على ٥ يساوي ٣.

د) يجب أن يلاحظ الطلاب أنّ الباقي يكون ٣ دائمًا.

السؤال ٣

أ) عند قسمة الأعداد على ٥، فإنّ العدد الذي باقي قسمته ٣، زائد العدد الذي باقي قسمته ٤، يُعطي عددًا باقي قسمته يساوي ٢.

ب) عند قسمة الأعداد على ٥، فإنّ العدد الذي باقي قسمته ٢، زائد العدد الذي باقي قسمته ١، يُعطي عددًا باقي قسمته يساوي ٣.

السؤال ٤

يجب أن تُوضِّح كيف أنتج الجدول النتائج المعطاة، وأن تشرح أن النتائج للباقي ١ والباقي ٢، تتطابق مع النتائج للباقي ٢ والباقي ١. اسأل الطلاب أين يدخلون ناتج جمع عدد باقي قسمته ٤ مع عدد باقي قسمته صفر.

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

يكون الجدول المكتمل على النحو التالي:

+	٠	١	٢	٣	٤
٠	٠	١	٢	٣	٤
١	١	٢	٣	٤	٠
٢	٢	٣	٤	٠	١
٣	٣	٤	٠	١	٢
٤	٤	٠	١	٢	٣

يجب إعطاء الطلاب فرصة للتحدث عن الأنماط في هذا الجدول.

السؤال ٥

أ) باقي قسمة ٣٨ على ٦، يساوي ٢.

ب) باقي قسمة ٢٩ على ٦، يساوي ٥.

ج) باقي قسمة مجموع العددين ٣٨ و٢٩ على ٦، يساوي ١.

السؤال ٦

يوضح الجدول التالي باقي القسمة على ٦:

+	٠	١	٢	٣	٤	٥
٠	٠	١	٢	٣	٤	٥
١	١	٢	٣	٤	٥	٠
٢	٢	٣	٤	٥	٠	١
٣	٣	٤	٥	٠	١	٢
٤	٤	٥	٠	١	٢	٣
٥	٥	٠	١	٢	٣	٤

فرص التقويم

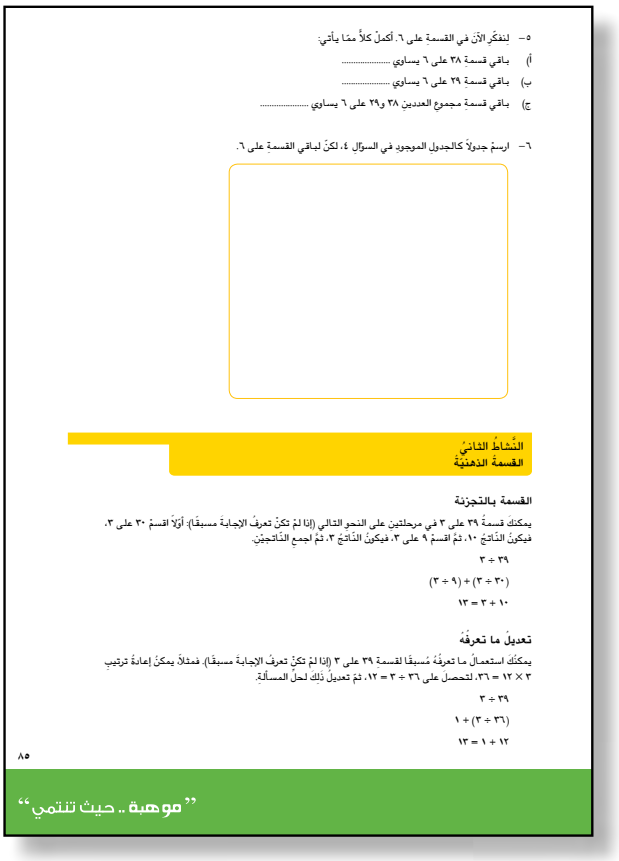
يبرهن الطلاب على تطبيق منهجية منظمة في العمل بأن يجمعوا قوائم بالأعداد التي لها الباقي نفسه في الأسئلة ١أ و١ب، و٢أ و٢ب، مع التحقّق من صحة مختلف التركيبات في السؤالين ١د و٢د، وإكمال الجداول بدقة في السؤالين ٤ و٦.

تعتبر القدرة على التعميم مطلوبة في جميع مراحل النشاط حيث يتعرَّف الطلاب على الأنماط التي تُظهر ويعبرون عنها لفظياً. فمثلاً، يعتبر التعميم مطلوباً للإجابة على السؤال "ماذا وجدت؟" في السؤالين ١د و٢د، أو لاستكمال الجمل في السؤالين ٣ و٥، وأخيرًا، في حلّ السؤال ٦.

هل يستطيع الطلاب تطبيق المعرفة في ما يخصّ المضاعفات والبواقي بصورة صحيحة في جميع مراحل تنفيذ هذا النشاط؟

هل يمكنهم تعميم القواعد من استقصاءاتهم وعرضها على بقية المجموعة؟

"موهبة .. حيث تنتمي"



٥- لنفكّر الآن في القسمة على ٦. أكمل كلاً ممّا يأتي:

أ) باقي قسمة ٣٨ على ٦ يساوي .....

ب) باقي قسمة ٢٩ على ٦ يساوي .....

ج) باقي قسمة مجموع العددين ٣٨ و٢٩ على ٦ يساوي .....

٦- ارسمْ جدولاً كالجدول الموجود في السؤال ٤، لكنّ لباقي القسمة على ٦.

النَّشاطُ الثانيْ
القسمةُ الذهنيّة

القسمة بالتجزئة

يمكنك قسمة ٣٩ على ٣ في مرحلتين على النحو التالي (إذا لمْ تكنْ تعرفُ الإجابة مسبقًا): أوّلاً اقسمْ ٣٠ على ٣. فيكونُ النّاتجُ ١٠، ثمّ اقسمْ ٩ على ٣، فيكونُ النّاتجُ ٣، ثمّ اجمع النّاتجيْن.

٣٩ ÷ ٣

(٣٠ ÷ ٣) + (٩ ÷ ٣)

١٠ + ٣ = ١٣

تعديلُ ما تعرفُهُ

يمكنُكَ استعمالُ ما تعرفُهُ مُسبقًا لقسمة ٣٩ على ٣ (إذا لمْ تكنْ تعرفُ الإجابة مسبقًا). فمثلاً يمكنُ إعادةُ ترتيب ٣ × ١٢ = ٣٦، لتحصل على ٣٦ ÷ ٣ = ١٢، ثمّ تعديلُ ذلك لحلّ المسألة.

٣٩ ÷ ٣

(٣٦ ÷ ٣) + ١

١٢ + ١ = ١٣

٨٥

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

الغرض من هذا النشاط هو زيادة وعي الطلاب بالأساليب المختلفة لإجراء الحسابات الذهنية. وسيحتاج الطلاب إلى التشجيع للانتقال من استعمال صورة تخيلية لعملية الجمع مكتوبة، إلى استعمال أساليب تقوم على الاستدلال، لأنها في النهاية ستمنحهم أقصى قدر من المرونة.

عندما يتناول الطلاب السؤال ١، يمكنك أن تطلب من بعضهم الحديث أمام بقية الصف عن الأسلوب الذي استعملوه، ثمّ تسجيل ذلك على السبورة باستعمال الرموز. ولن يتمكن سوى قلة من الطلاب تسجيل أسلوب عملهم في البداية، ولهذا يجب على المعلم تنفيذ هذه الخطوة نيابة عنهم.

بعد أن ينجز الطلاب هذا النشاط، فيجب إعطاء الطلاب فرصاً إضافية كثيرة لإجراء الحسابات الذهنية باستعمال أساليب الاستدلال، الأمر الذي يساعدهم على تطوير طلاقتهم ويفضي إلى تعزيز مرونة تفكيرهم. فعلى سبيل المثال، يمكن لطلاب الصف التمرن على ذلك من خلال حلّ مسألة واحدة بالطريقة الذهنية كل يوم، مع قيام بعضهم بعرض أساليب الحلّ التي استعملوها على زملائهم.

خصائص الأداء المتقدم

- امتلاك قدرات قوية على الاستدلال الرياضي عند اختيار أساليب ذهنية معينة لإجراء عمليات القسمة
- امتلاك القدرات فوق المعرفية (الوعي بتفكيرهم الذاتي والرياضيات) عند شرح أسلوب الحل لبقية طلاب الصف

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أنظر الملحوظة في بند "حول هذا النشاط".

السؤال ٢

أ) "القسمة بالتجزئة"

ب) "تعديل ما تعرفه"

ج) "القسمة بالتجزئة"

تذكّر أنّ هذه الأسئلة هي للتوجيه فقط، وقد يقرر الطلاب تطبيق طريقتهم الخاصّة التي تتلاءم أكثر مع مستواهم ومهاراتهم.

السؤال ٣

يمكن حلّ أيّ سؤال من هذه الأسئلة باستعمال طريقة "القسمة بالتجزئة"، أو بطريقة "تعديل ما تعرفه"، علماً بأن حلّ بعضها يكون أسهل بإحدى الطريقتين من الأخرى. فعلى سبيل المثال، يكون إيجاد ناتج ٩٦ ÷ ٤ أسهل عن طريق تعديل ١٠٠ ÷ ٤. ولتحدّي الطلاب، شجّعهم على استعمال كلتا الطريقتين لحلّ بعض المسائل، ممّا يعزز وعيهم الذاتي بطريقة تفكيرهم.

لاحظ أنّ الأسئلة الفرعية الأخيرة ٣و و٣ز و٣ح، لها بواقٍ.

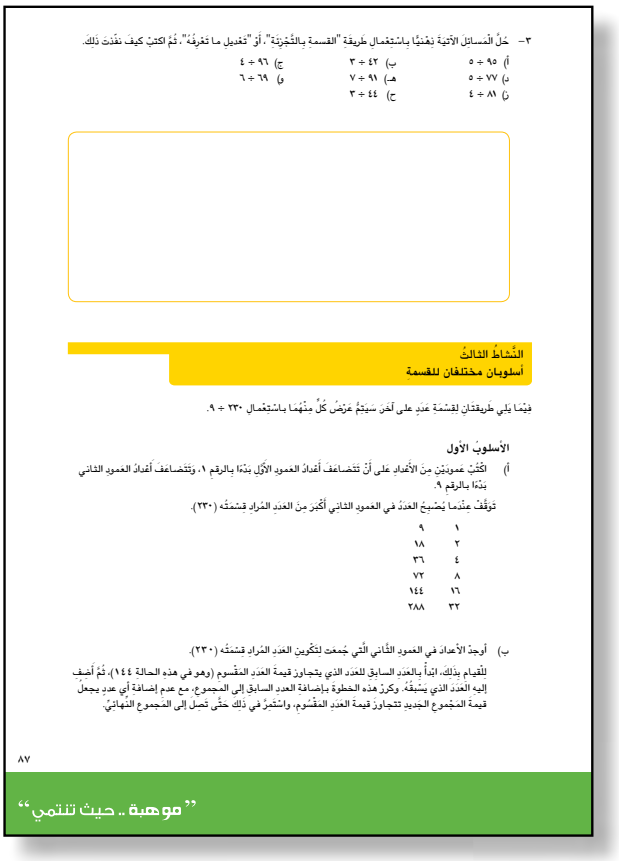
فرص التقويم

يتضح مستوى مهارات الوعي بتفكير الذاتي من مدى استعداد الطلاب لإطلاع زملائهم على أساليب عملهم. ولكن، يجب توخي بعض الحذر هنا، لإنّ بعض الطلاب قد لا يستطيعون شرح أساليبهم نظرًا بسبب محدودية قدراتهم اللغوية، وليس بسبب قصور مهاراتهم فوق المعرفية.

تتضح قدرة الطلاب على الاستدلال من مستوى قدرتهم على الاحتفاظ في أذهانهم بسلسلة من الخطوات المعقدة، بينما يحتاج الطلاب الأقل قدرة في هذا المجال إلى تدوين الخطوات والنتائج المرحلية على الورق.

هل يستطيع الطلاب إثبات تمتعهم بقدرات قوية في مجال الاستدلال الرياضي عند استعمال أساليب ذهنية معينة ؟

هل يمكنهم شرح طريقة تفكيرهم في الاستراتيجيات والأساليب التي استعملوها ؟



٣- حُلَّ المَسائلَ الآتيةَ ذِهْنِيًّا باستعْمالِ طريقةِ "القسمةِ بالتَّجْزِئةِ"، أوْ "تفْكيكِ ما تعْرِفُهُ"، ثُمَّ اكتبْ كيفَ نفّذتَ ذلكَ.

أ) ٩٥ ÷ ٥ ب) ٤٢ ÷ ٣ ج) ٩٦ ÷ ٤
د) ٧٧ ÷ ٥ هـ) ٩١ ÷ ٧ و) ٦٩ ÷ ٦
ز) ٨١ ÷ ٤ ح) ٤٤ ÷ ٣

النَّشاطُ الثالثُ
أسلوبان مختلفان للقسمة

فيْما يَلي طَريقتَانِ لِقِسْمةِ عَدَدٍ على آخَرَ سَيَتِمُّ عَرْضُ كُلٍّ مِنْهُما باسْتعْمالِ ٢٣٠ ÷ ٩.

الأسلوبُ الأول

أ) اكْتُبْ عمودَيْنِ مِنَ الأعْدادِ على أنْ تتضاعفَ أعْدادُ العمودِ الأوَّلِ بدْءًا بالرقمِ ١، وتتضاعفَ أعْدادُ العمودِ الثاني بدْءًا بالرقمِ ٩.
تَوقَّفْ عِنْدما يَصْبحُ العددُ في العمودِ الثاني أكْبرَ مِنَ العددِ المُرادِ قِسْمتُه (٢٣٠).

١	٩
٢	١٨
٤	٣٦
٨	٧٢
١٦	١٤٤
٣٢	٢٨٨

ب) أوجدْ الأعدادَ في العمودِ الثَّاني الَّتي جُمعتْ لِتكْوينِ العددِ المُرادِ قِسْمتُه (٢٣٠).
للْقيامِ بذلكَ، ابْدأْ بالعددِ السابقِ للعددِ الذي يتجاوزُ قيمةَ العددِ المقْسومِ (وهو في هذه الحالة ١٤٤)، ثُمَّ أضِفْ إليهِ العددَ الذي يَسْبقُهُ. وكرِّرْ هذه الخطوةَ بإضافةِ العددِ السابقِ إلى المَجموعِ، مع عدمِ إضافةِ أيِّ عددٍ يجعلُ قيمةَ المَجْموعِ الجديدِ تتجاوزُ قيمةَ العددِ المقْسومِ. واسْتمرَّ في ذلكَ حتَّى تَصلَ إلى المَجموعِ النِّهائيِّ.

٨٧

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

سيكون من المفيد في هذا النشاط أن يعمل الطلاب في مجموعات ثنائية، حيث يبدأون بتجريب الأسلوبين على عدة أمثلة متنوعة، ثم عقد مناقشة فيما بينهم حول طريقة عمل كل أسلوب، والانتهاء بكتابة شرح لها.

في السؤال ١، يجب إعطاء الطلاب فرصة متواصلة لتجريب كل أسلوب منهما في مجموعات العمل الثنائية. وإذا لم يستطع بعض الطلاب استيعاب أسلوب، يمكن للمعلم أن يطلب إلى أحد الطلاب الذين استوعبوه أن يشرح الأسلوب لزملائه. وإن لم يجد المعلم أي طالب لهذه المهمة، فعليه تقديم الشرح بنفسه. وبعد ذلك يمكن للطلاب المضي في حلّ السؤال مع زملائهم ضمن المجموعات الثنائية.

يُعدّ تحديد الأعداد التي يساوي مجموعها العدد المقسوم، أكثر الخطوات صعوبة في الأسلوب الأول، حيث ينبغي تنفيذ هذه الخطة بطريقة منهجية منظمة. أمّا في الأسلوب الثاني، فقد تكمن الصعوبة في تحديد مضاعف العدد المقسوم الذي يتم طرحه، لأنّه يجب ألّا يزيد على العدد الذي سيُطرح منه. وينبغي تشجيع الطلاب على العمل بالطريقة التي يُفضّلونها، مع السماح لهم باستعمال سلسلة متوالية من عمليات الطرح البسيطة.

وفي الحالتين، يمكن للطلاب الذين اطمأنوا إلى نجاحهم أن ينتقلوا إلى خطوة كتابة شرح لمبررات نجاحه. (يُلاحَظ أنّ الكثيرين ربما يُفضّلون الأساليب التي كانوا يعرفونها قبل بدأ النشاط، ولذا يجب على المعلم أن يوضح لهم أنه لا يُوصي باستعمال الأساليب الجديدة، وإنما الغرض منها هو تحفيز تفكيرهم واهتمامهم فحسب).

ختامًا، اطلب إلى بعض المجموعات الثنائية قراءة شرحهم على بقية الصف، ثم اسأل ما الشرح الأوضح في نظر زملائهم ؟ يضاف إلى ذلك أنك قد تجد في الطريقة الأولى فرصة للتحدّث إلى الطلاب عن تمثيل الأعداد في النظام الثنائي.

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

خصائص الأداء المتقدم

- الاستقصاء: تطبيق منهجية منظمة في معالجة المسائل عند تطبيق الخطوات
- المجازفة: القدرة على تحمل حالة نقص اليقين في الإجراءات و/أو النواتج المتعلقة بالاحتمالات عند استقصاء الأساليب الجديدة لقسمة الأعداد

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

إجابات الأسئلة

السؤالان ١ و٣

تنجح هذه الطريقة في جميع عمليات القسمة، إذا نُفِّذت بصورة صحيحة.

السؤال ٢ (الأسلوب الأول)

يعتمد هذا الأسلوب على حقيقة أنّ عملية القسمة هي معكوس عملية الضرب، ويهدف إلى إيجاد معامل الضرب الذي يعطي أقرب ناتج إلى الهدف ولكن أقلّ منه قيمة.

وفي المثال المُعطى، يتمثّل عمل الأسلوب الأول في إيجاد ناتج ٢٥ × ٩ = ٢٢٥. ويستعمل الأسلوب أيضًا قانون توزيع الضرب على الجمع، مما ينتج عنه في هذه الحالة الصيغة: ٢٥ × ٩ = (أ × ٩) + (ب × ٩) + (ت × ٩)، حيث مجموع أ + ب + ت = ٢٥. ختامًا، يستعمل الأسلوب طريقة المضاعفة لتحديد قيم لكل من (أ) و(ب) و(ج) (وربّما رموز أكثر)، بحيث يمكن جمعها للحصول على أيّ عدد. ويمكن استعمال نظام العد الثنائي لتمثيل ذلك، حيث يكتب أيّ عدد صحيح على شكل عدد في النظام الثنائي، مثل العدد ٢٥ في هذه الحالة، والذي يكتب بالنظام الثنائي $(١١٠٠١)_{٢}$، حيث الوحدات (جمع واحد) تناظر الأعداد المضاعفة التي جُمعت لتنتج ٢٢٥.

السؤال ٤ (الأسلوب الثاني)

يُعدّ هذا الأسلوب نسخة مختصرة لعملية الطرح المتكرّر لإيجاد عدد مجموعات المقسوم عليه المتضمنة في العدد، بحذفها من العدد الواحد تلو الآخر. وفي هذا الأسلوب، يتم حذف مجموعات المقسوم في أجزاء كبيرة يختارها الطالب.

فرص التقويم

يمكن الكشف في هذا النشاط عن قدرة الطلاب على تحمّل نقص اليقين (المجازفة)، وذلك بطريقتين مختلفتين. أولاً، سوف يرغب الطلاب في تجريب أساليب مختلفة عن تلك التي تعلّموها سابقاً. وثانياً، سوف يُظهرون استعدادهم لاتخاذ خطوات نابعة من استدلالهم الشخصي، بدلاً من الرغبة في التقيّد بخطوات محددة يجب عليهم اتباعها.

ستظهر القدرة على تطبيق منهجية منظمة (الاستقصاء) أثناء استعمال الأسلوب الأول، حيث يجب التعامل مع كلّ عدد في القائمة على حدة، حيث يتم رفضه أو قبوله بطريقة منهجية.

هل يستطيع الطلاب تطبيق خطوات الأسلوب بشكل صحيح في عملهم؟

هل يمكنهم تنفيذ العمل المطلوب دون معرفة الإجابة، أو محاولة إيجاد الإجابة بالطريقة المعروفة؟

"موهبة .. حيث تنتمي"

الوحدة السابعة
الأشكال الهندسية وخصائصها

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

نظرة عامّة

تُقدّم هذه الوحدة مجموعة من الأنشطة الخاصّة بالأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد، وبعض خصائصها، وكذلك شبكة الإحداثيات، والتحويلات الهندسية البسيطة.

الأهداف التعلمية للوحدة

- اكتساب فهم متعمق لخصائص الأشكال ثُنائية الأبعاد وثُلاثية الأبعاد.
- تطوير فهم أفضل للعلاقات بين المواقع في النظام الإحداثي.
- تطوير فهم أفضل للتحويلات الهندسية.

المعرفة السابقة

- معرفة أسماء وخصائص الأشكال البسيطة ثنائية وثلاثية الأبعاد
- فهم الشبكات
- معرفة أنواع المثلّثات
- الدراية بشبكات الإحداثيات، وقدرة التعرف على الدوران والانعكاس والإزاحة.

خصائص الأداء المتقدم

القيم والاتجاهات والسمات

- الاستقصاء (النشاطان ٢ و٤)
- الإبداع (النشاط ٧)
- المثابرة (النشاط

المهارات المتقدمة

- تكوين الصورة الذهنية (الأنشطة ١، ٢، ٥)
- الاستدلال (الأنشطة ١، ٣، ٤، ٥)
- القدرات فوق المعرفية (النشاط ٥)

المعرفة والفهم المتقدمان

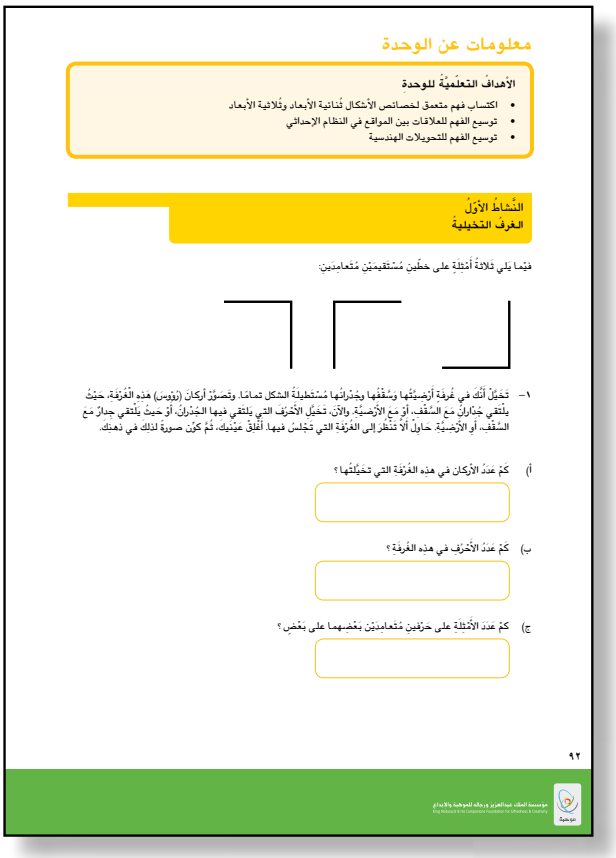
- وضوح المفاهيم (النشاطان ٣ و٤)
- الربط بين مجالات الرياضيات (النشاط ٥)
- الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية (النشاطان ٤ و٦)

مدة تدريس الوحدة

ستّ ساعات تقريبًا

المصادر

أوراق إضافية



معلومات عن الوحدة

الأهداف التعلّميّة للوحدة

- اكتساب فهم متعمق لخصائص الأشكال ثُنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد.
- توسيع الفهم للعلاقات بين المواقع في النظام الإحداثي
- توسيع الفهم للتحويلات الهندسية

النَّشاطُ الأوّلُ
الغرفُ التخيليةُ

فيما يلي ثلاثةُ أمثلةٍ على خطّين مُستقيمَيْن مُتعامدَيْن:

١- تَخيّلْ أنّكَ في غُرفةٍ أرضيّتُها وسَقْفُها وجُدرانُها مُستطيلةُ الشكل تمامًا. وتُصوِّرُ أركانُ (رؤوس) هذه الغُرفةِ، حيثُ يلتقي جِدارانِ مع السَّقفِ، أوْ مع الأرضيّةِ. والآنَ، تخيّلِ الأحْرُفَ التي يلتقي فيها الجُدرانُ، أوْ حيثُ يلتقي جِدارٌ مع السَّقفِ، أو الأرضيّةِ. حاولْ ألّا تنظُرَ إلى الغُرفةِ التي تجلسُ فيها. أغْلِقْ عينَيْكَ، ثُمّ كوِّنْ صورةً لذلكَ في ذهنِكَ.

أ) كَمْ عددُ الأركانِ في هذهِ الغُرفةِ التي تخيّلْتَها؟

ب) كَمْ عددُ الأحْرُفِ في هذهِ الغُرفةِ؟

ج) كَمْ عددُ الأمْثلةِ على حرْفَيْنِ مُتعامدَيْنِ بَعْضِهما على بَعْضٍ؟

٩٢

حول هذا النشاط

ذكِّر الطلاب عند بدء هذا النشاط ما المقصود بتعامد مستقيمَين، ثمّ اشرح مثالاً واحدًا على ذلك في الصف. سيكون من المفيد أيضًا أن توضّح للطلاب الخط المستقيم الذي يلتقي عنده حائطان في غرفة الصف، واشرح لهم أنّ ذلك هو ما يشار إليه بمصطلح "الحرف".

وابتداءً من هذه النقطة، شجّع الطلاب على تجاوز النظر إلى الغرفة التي هم فيها، إلى استعمال مخيّلتهم لتكوين صورة ذهنية عن المواقف التي توصَف لهم.

خصائص الأداء المتقدم

- القدرة على تكوين صور ذهنية واضحة فيما يتعلق بالزوايا والأشكال
- امتلاك القدرات فوق المعرفية (الوعي بتفكيرهم الذاتي والرياضيات) عند شرح الاستدلال الذي توصل به الطالب إلى الحل

توصيات أسلوب التدريس

العمل الثنائي وضمن مجموعات صغيرة، والمناقشة الجماعية في الصف بأكمله

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أ) توجد ٨ أركان في الغرفة المتخيلة.

ب) يوجد ١٢ حرفًا في الغرفة المتخيلة.

ج) يوجد ٢٤ مثالاً على حرفين متعامدين. لاحظ وجود ثلاثة أزواج من المستقيمات المتعامدة في كلّ ركن.

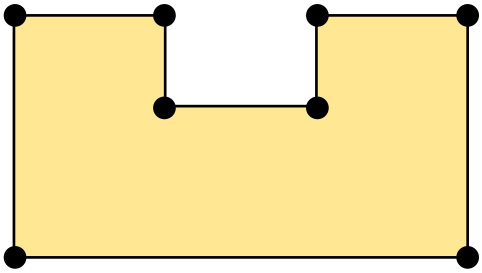
د) صُمِّم هذا السؤال لتشجيع الطلاب على التعبير عن استدلالهم وتقييمه (التفكير في طريقة تفكيرهم).

السؤال ٢

أ) يوجد ١٦ ركناً في الغرفة المتخيلة: ثمانية منها تلتقي عندها الأرضية بالجدران، كما في الشكل، والثمانية الأخرى يلتقي عندها السقف بالجدران.

ب) يوجد ٢٤ حرفًا في الغرفة المتخيلة.

ج) يوجد ٤٨ مثالاً على حرفين متعامدين. لاحظ وجود ثلاثة أزواج من المستقيمات المتعامدة في كلّ ركن.



د) صُمِّم هذا السؤال أيضاً لتشجيع الطلاب على التعبير عن استدلالهم وتقييمه (التفكير في طريقة تفكيرهم).

فرص التقويم

سيحتاج الطلاب إلى مهارات تكوين الصور الذهنية لحلّ المسائل جميعها حلاً صحيحًا.

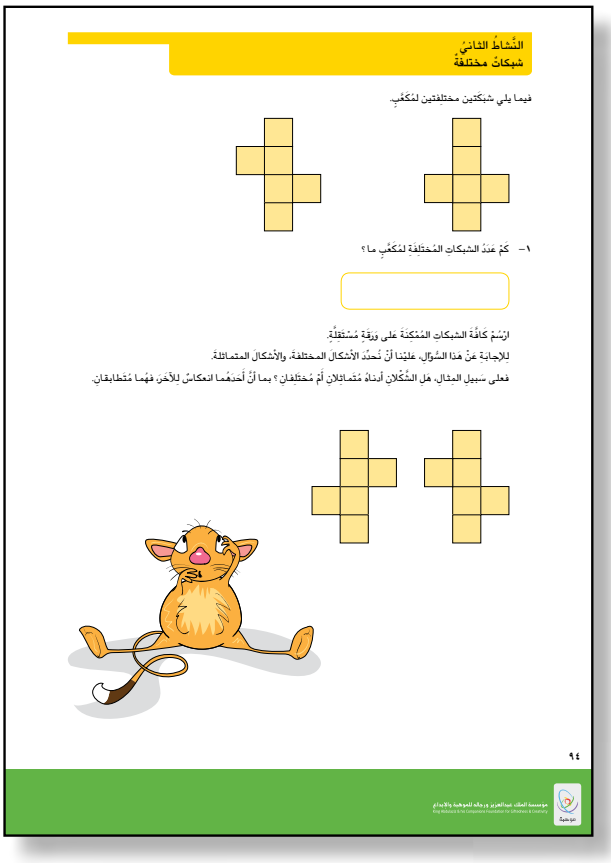
ولمساعدة الطلاب في المهارات "فوق المعرفية" (أي الوعي بتفكيرهم الذاتي)، يتعيّن عليك الاشتراك في المناقشات الخاصّة بالسؤالين ١د و٢د.

هل الطلاب قادرون على تقويم تفكيرهم الخاصّ، ومقارنته بتفكير الطلاب الآخرين ؟

هل يستطيع الطلاب إكمال المهمة من خلال تكوين صورة ذهنية واضحة وبدون محاولة رسم الشكل ؟

هل يمكنهم شرح طريقة استدلالهم دون اللجوء إلى استخدام الرسم في الشرح ؟

"موهبة .. حيث تنتمي"


النَّشاطُ الثاني
شبكاتٌ مختلفةٌ

فيما يلي شبكتين مختلفتين لمُكعَّبٍ.

١- كَمْ عددُ الشبكاتِ المُختلفةِ لمُكعَّبٍ ما؟

ارْسُمْ كافَّةَ الشبكاتِ المُمْكِنةِ على ورقةٍ مُسْتقلَّةٍ.
للإجابةِ عنْ هذا السُّؤالِ، علَيْنا أنْ نَحدِّدَ الأشكالَ المختلفةَ، والأشكالَ المتماثلةَ.
فعلى سَبيلِ المثالِ، هلِ الشَّكْلانِ أدناهُ مُتماثلانِ أمْ مُختلفانِ؟ بما أنَّ أحَدَهُما انعكاسٌ للآخَرِ فهُما مُتطابقانِ.

٩٤

حول هذا النشاط

يُعدّ هذا النشاط استكشافاً لمختلف الطرق الممكنة لترتيب المربّعات والمستطيلات معاً، مع تحدي إضافي يتمثل في اختيار ترتيب الأشكال الذي يمكن طيّه لإنتاج مكعب أو متوازي مستطيلات، أي شبكة لإنتاج شكل ثلاثي الأبعاد.

شجّع الطلاب على حلّ السؤالين التاليين عن طريق تكوين الصورة الذهنية، كما يجب إعطائهم أوراق إضافية ليتمكّنوا من تجريب الاحتمالات الممكنة، بحيث لا يسجلوا في كتاب الطالب سوى الترتيبات الصحيحة التي تمثل شبكات الأشكال. وإذا لم يكن الطلاب متأكّدين من جدوى الترتيبات في تشكيل شبكة (حيث قد يصعب عليهم تكوين الصورة الذهنية اللازمة لذلك)، فشجّعهم على قصّ الشكل وطيّه.

ويمكنك أن تعرض شبكة من هذا النوع على الطلاب قبل أن يشرعوا في العمل، حيث تبدأ بمكعّبين ورقيين (بناءً على شبكتين مختلفتين) تمّ تطويهما وتفكّكهما لإظهار الشبكات المختلفة.

من المفيد أن يتعاون الطلاب معًا في هذا النشاط، حتى يتمكّنوا تقاسم مهامّ إيجاد ترتيبات جديدة، ومناقشة جدوى كل ترتيب في تكوين الشبكة المطلوبة. ويمكن لمجموعات الطلاب بعد ذلك تبادل النتائج فيما بينهم لتحديد الخيارات التي أغفلتها كلّ مجموعة.

خصائص الأداء المتقدم

- الاستقصاء: المنهجية في معالجة المسائل المتعلقة بشبكات المكعّب والمنشور الرباعي (متوازي المستطيلات).
- القدرة على تكوين صور ذهنية واضحة عند عرض المخطّطات بصيغة رسومات.

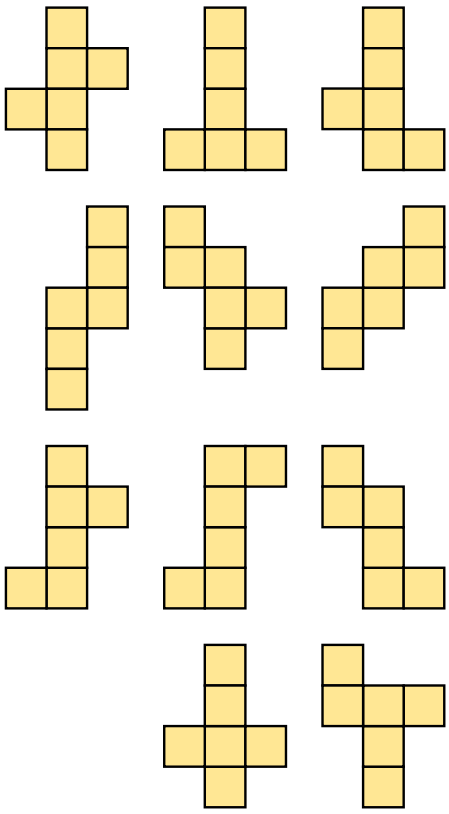
توصيات أسلوب التدريس

العمل في مجموعات صغيرة والعمل الثنائي، والمناقشة الجماعية في الصف بأكمله.

إجابات الأسئلة

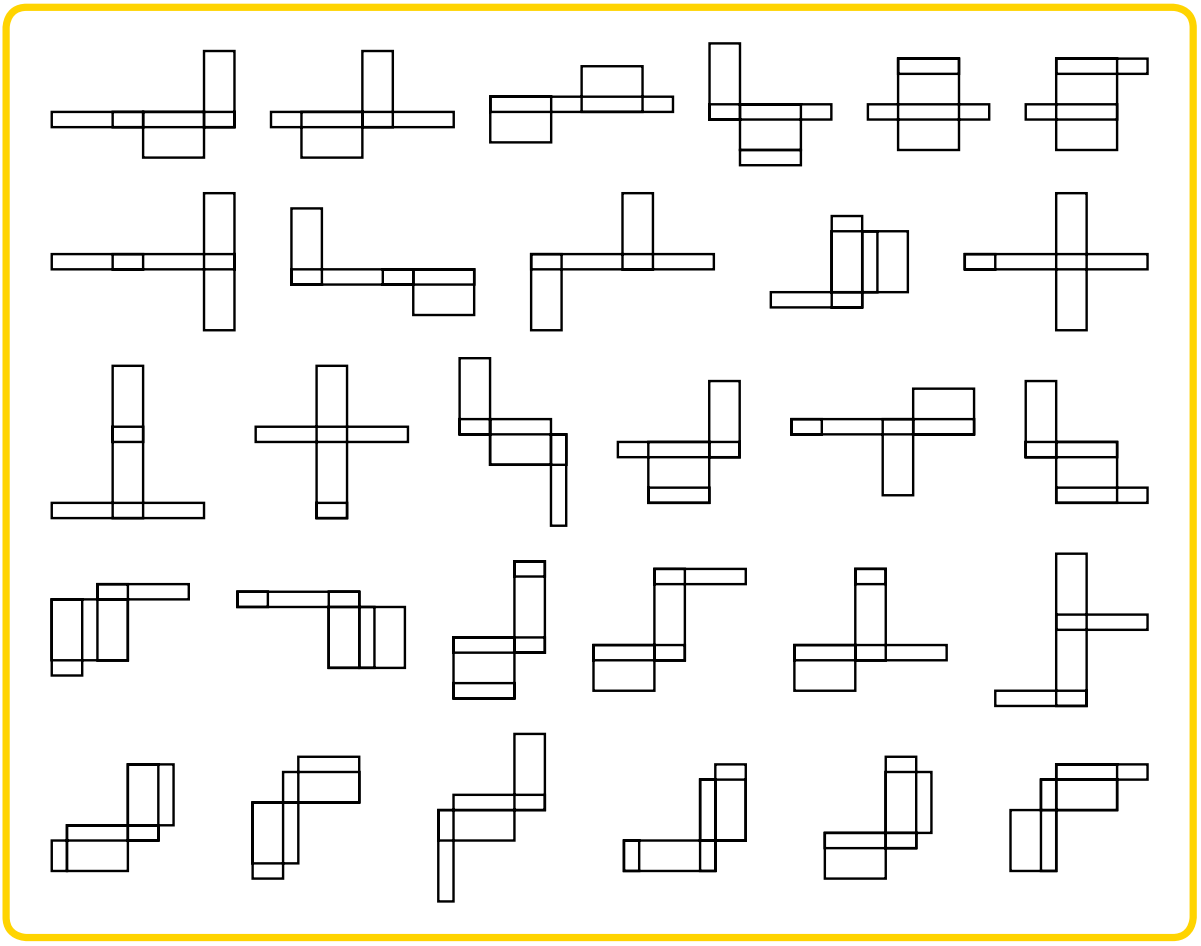
السؤال ١

إذا تم احتساب المخططات المتماثلة باعتبارها شكل واحد، وليست أشكالاً مختلفة، سيكون هناك ما لا يقل عن ١١ مخطّطًا ممكنًا للمكعب.



السؤال ٢

إذا تم احتساب الشبكات المتماثلة باعتبارها شكل واحد، وليست أشكالاً مختلفة، فسيكون هناك ما لا يقل عن ٢٩ مخطّطًا ممكنًا للمنشور الرباعي.



فرص التقويم

هل يستعمل الطلاب طريقة منهجية منظّمة لحلّ المسائل ؟ سوف يقدم هذا النشاط مؤشراً جيداً على قدرتهم على العمل المنظم. وقد يختار الطلاب الذين لا يمتلكون مهارات قوية في مجال تكوين الصورة الذهنية استخدام ترتيبات ليست بمخطّطات، أو يميلون إلى القصِّ وتجريب الخيارات المختلفة، علماً بأن ذلك قد يُعزى أيضاً إلى اتسامهم بالحذر الشديد.

هل يستطيع الطلاب تطوير طريقتهم المنهجية الخاصّة بهم لرسم الشبكات ؟

هل يمكنهم عرض مهارات تكوين الصورة الذهنية في عملهم من خلال الرسوم والمناقشة ؟

النَّشاطُ الثالثُ
حقائقُ عن الزّوايا والأشْكال

١- اكْتُبْ أمام العباراتِ الآتيةِ "صحيحةً دائمًا"، أوْ "صحيحةً أحيانًا"، أوْ "خاطئةً دائمًا":

أ) يتساوى الدَّورانُ بزَنْخ دورةٍ، متْبوعًا بدَورانٍ زَنْخ دَوْرةٍ أُخرى، مع الدورانِ بنصْف دورةٍ.

ب) يتساوى الدَّورانُ بنصْف دورةٍ، متْبوعًا بدَورانٍ بنصْف دَوْرةٍ أُخرى، مع عدمِ إجراءِ أيِّ شيءٍ.

ج) الزَّاويتانِ الأُخْريانِ في المُثلَّثِ القائمِ الزَّاويةِ حادَّتانِ.

د) توجدُ زاويتانِ قائمتانِ في مُثلَّثٍ.

هـ) في الشَّكْلِ الرُّباعيِّ زاويتانِ حادَّتانِ فقَطْ.

و) في الشَّكْلِ الرُّباعيِّ ثلاثُ زَوايا قائمةٍ فقَطْ.

ز) للشَّكْلِ الرُّباعيِّ أرْبَعُ زَوايا حادَّةٍ.

ح) المُرَبَّعُ هو مُستطيلٌ.

ط) المُعيَّنُ هو مُستطيلٌ.

ي) يُمثِّلُ المُعيَّنُ مُتَوازِيَ أضْلاعٍ.

ك) الشَّكْلُ الرُّباعيُّ ذو الزَّاويتَيْنِ القائمتَيْنِ هو شِبْهُ مُنْحرِفٍ.

ل) يُمثِّلُ الشَّكْلُ الرُّباعيُّ الَّذي فيه ضلعين مُتطابِقي الطول والضلعين الآخرين مُتطابِقي الطول مُتَوازِيَ أضْلاعٍ.

٩٦

حول هذا النشاط

قد ينفّذ الطلاب هذا النشاط بصورة فردية، إلاّ أنّهم قد يستفيدوا من تبادل الأفكار مع طلاب آخرين في إطار المناقشة الجماعية. ولقد صُمِّم هذا النشاط لمساعدة الطلاب على توضيح المفاهيم الهندسية في كتبهم، واستعمال مصطلحات مهمة في الاستدلال، مثل: "صائبة دائمًا"، و"صائبة أحيانًا"، و"غير صائبة أبداً". وسيساعدهم هذا النشاط أيضاً على تطوير إدراكهم بوجود اختلافات دقيقة بين معاني مختلف المصطلحات.

خصائص الأداء المتقدم

- امتلاك قدرة قوية على الاستدلال الرياضي فيما يتعلّق بخصائص الأشكال ثنائية الأبعاد.
- وضوح المفاهيم عند تبرير الأجوبة.

توصيات أسلوب التدريس

العمل الثنائي مع زميل والمناقشة في الصف بأكمله.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أ) صائبة أحيانًا

ب) صائبة دائمًا

جـ) صائبة دائمًا

د) غير صائبة أبداً

هـ) صائبة أحيانًا

و) غير صائبة أبداً

ز) غير صائبة أبداً

ح) صائبة دائمًا

ط) صائبة أحياناً

ي) صائبة دائمًا

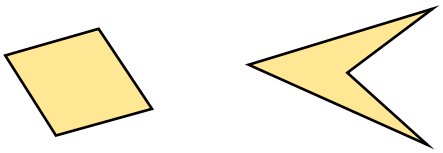
ك) صائبة أحيانًا

ل) صائبة أحيانًا

السؤال ٢

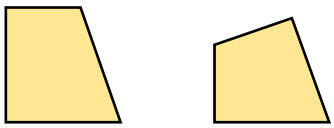
أ) صحيحة، إذا كان كلاهما باتجاه عقارب الساعة، أو بعكس اتجاه عقارب الساعة. وخاطئة، إذا كان أحدهما باتجاه عقارب الساعة، والآخر بعكس اتجاه عقارب الساعة.

هـ) صحيحة خاطئة

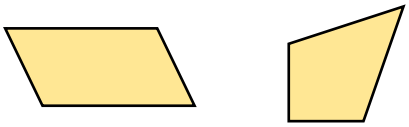


ط) صحيحة إذا كان المعين يمثل مربعاً، وخاطئة إذا لم يكن كذلك.

ك) صحيحة خاطئة



ل) صحيحة خاطئة



فرص التقويم

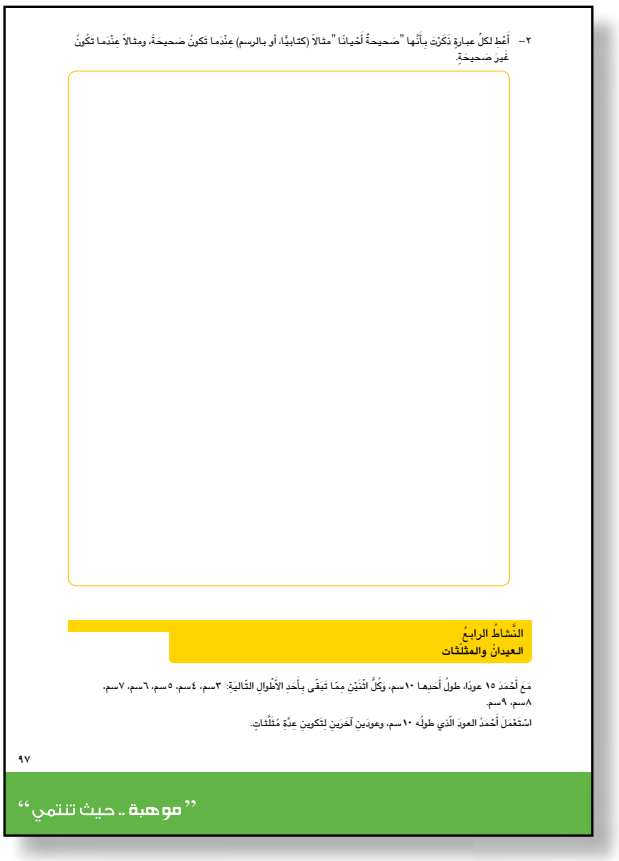
سيكشف الطلاب عن إدراكهم الواضح للمفاهيم، عن طريق إظهار فهمهم لخصائص الأشكال المختلفة، والتحويلات الهندسية في السؤال الأول.

كما ستظهر مهارات الاستدلال عبر إدراك الاختلاف بين عبارة "صائبة دائمًا"، وعبارة "صائبة أحيانًا"، وبين عبارة "صائبة أحيانًا" وعبارة "غير صائبة أبداً".

سوف يُظهِر الطلاب قدراتهم على الاستدلال الرياضي ووضوح المفاهيم، وذلك من خلال قدرتهم على إيجاد الأمثلة والأمثلة المضادة في السؤال الثاني.

هل يستعمل الطلاب خصائص الأشكال ثنائية الأبعاد لاستخلاص الاستنتاجات والأجوبة ؟

هل يمكنهم تبرير الأجوبة والقرارات باستعمال لغة رياضية واضحة ؟


٢- أعط لكلّ عبارة ذكرت بأنّها "صحيحة أحيانًا" مثالاً (كتابيًا، أو بالرسم) عندما تكونُ صحيحة، ومثالاً عندما تكونُ غير صحيحة.

النّشاطُ الرابعُ
العيدانُ والمثلّثات

مَعَ أَحْمَدَ ١٥ عودًا، طولُ أَحدِها ١٠سم، وكُلُّ اثْنَيْنِ مِمّا تَبقّى بِأَحَدِ الأَطْوالِ التّالية: ٣سم، ٤سم، ٥سم، ٦سم، ٧سم، ٨سم، ٩سم.

اسْتَعْمَلَ أَحْمَدُ العودَ الّذي طولُه ١٠سم، وعودَيْنِ أُخْرَيَيْنِ لِتَكْوينِ عِدَّةِ مُثَلّثاتٍ.

٩٧

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

يتطلّب هذا النشاط مدخلات من المعلم في كلّ مرحلة، وبالتالي يفضل تنفيذه في مجموعات منتقاة.وسيكون من المفيد للطلاب العمل ضمن مجموعات ثنائية أو ثلاثية، لكي يمكنهم التعاون فيما بينهم لإيجاد أمثلة ومناقشة طريقة تصنيفها.

تأكّد من أن الطلاب يفهمون المصطلحات التالية:

"مختلف الأضلاع"، و"متطابق الضلعين"، و"متطابق الأضلاع". كما يمكنك في هذا النشاط إعطاء الطلاب فرصة لقصّ بعض الأشرطة الورقية بأطوال مختلفة، وتجربة عمل مثلّثات بها قبل محاولة الإجابة على الأسئلة. وأخيراً، يجب أن يفهم الطلاب أنّ المثلّث ذا الأضلاع (٥، ٦، ١٠)، هو نفسه المثلّث ذو الأضلاع (٦، ٥، ١٠)، أو المثلّث ذو الأضلاع (٦، ١٠، ٥)، وهكذا.

خصائص الأداء المتقدم

- الاستقصاء: المنهجية في معالجة المسائل المتعلقة بالتحقق من المثلّثات والعلاقة بين أطوال أضلاعها.
- امتلاك قدرة قوية على الاستدلال الرياضي عند شرح كيفية إجراء التحقق.

توصيات أسلوب التدريس

سحب مجموعة الطلبة الموهوبين، والعمل الثنائي، والمناقشة الجماعية.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أ) يمكن عمل ١٩ مثلّثًا مختلفًا:

(٣، ٨، ١٠)، (٣، ٩، ١٠)،

(٤، ٧، ١٠)، (٤، ٨، ١٠)، (٤، ٩، ١٠)،

(٥، ٦، ١٠)، (٥، ٧، ١٠)، (٥، ٨، ١٠)، (٥، ٩، ١٠)،

(٦، ٦، ١٠)، (٦، ٧، ١٠)، (٦، ٨، ١٠)، (٦، ٩، ١٠)،

(٧، ٧، ١٠)، (٧، ٨، ١٠)، (٧، ٩، ١٠)،

(٨، ٨، ١٠)، (٨، ٩، ١٠)،

(٩، ٩، ١٠)

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

ب) لا مثلث منها متطابق الأضلاع، ولكن أربعة منها مثلّثات متطابقة الضلعين: (٦، ٦، ١٠)، (٧، ٧، ١٠)، (٨، ٨، ١٠)، (٩، ٩، ١٠). المثلّثات الأخرى جميعها مختلفة الأضلاع. ١٩ – ٤ = ١٥ مثلّثات مختلفة الأضلاع.

السؤال ٢

أ) يبلغ عدد التركيبات التي لا يمكن تكوين مثلّثات منها ٩، هي:

(٣، ٣، ١٠)، (٣، ٤، ١٠)، (٣، ٥، ١٠)، (٣، ٦، ١٠)، (٣، ٧، ١٠)، (٤، ٤، ١٠)، (٤، ٥، ١٠)، (٤، ٦، ١٠)، (٥، ٥، ١٠)

ب) تشترك العيدان في أنّ مجموع طولي أقصر عودين يساوي ١٠سم أو أقلّ.

على سبيل المثال، يمكن تكوين مثلث من (٥، ٦، ١٠)، لأنّ ٥ + ٦ > ١٠.

ولكن (٣، ٦، ١٠) لا تُشكّل مثلّثًا، لأنّ ٣ + ٦ < ١٠، كما أن (٤، ٦، ١٠) لا تُشكّل مثلّثًا كذلك، لأنّ ٤ + ٦ = ١٠.

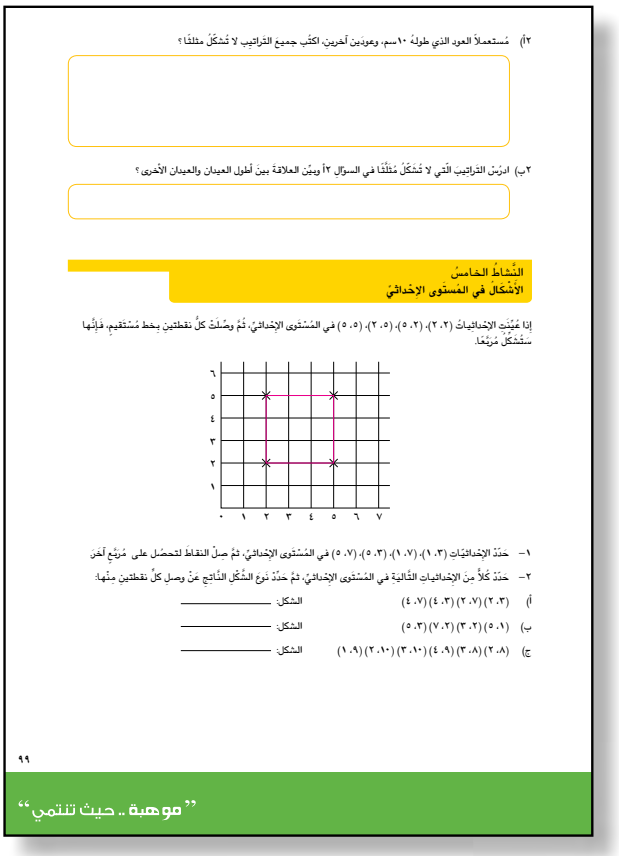
فرص التقويم

دقق بشكل خاص في قدرة الطلاب (خاصّة في السؤال ٢) على الاستدلال بأنّ مجموع الطولين المختارين يجب أن يزيد على ١٠ سم لكي يصبح بالإمكان تشكيل مثلّث.

دقق أيضاً في قدرتهم (في السؤال ١) على وضع قائمة منظمة بجميع احتمالات تكوين المثلثات، بحيث يتم تجنّب التكرار، مثل تكرار (٥، ٦، ١٠)، و(٦، ٥، ١٠).

هل يستطيع الطلاب إثبات طريقتهم المنهجية في الاستقصاء؟

هل يمكنهم استعمال الحقائق المؤكدة لدعم طريقتهم في الاستقصاء؟



٢أ) مُستعملاً العود الذي طولهُ ١٠ سم، وعودَين آخرين، اكتُب جميع التراتيب لا تُشكّلُ مثلثًا؟

٢ب) ادرُسْ التراتيبَ الّتي لا تُشكّلُ مُثلّثًا في السؤال ٢أ وبيّن العلاقةَ بينَ أطول العيدان والعيدان الأخرى؟

النَّشاطُ الخامسُ
الأَشْكالُ في المُستوى الإحداثيّ

إذا عُيّنَتِ الإحداثياتُ (٢،٢)، (٥،٢)، (٥،٥) في المُستوى الإحداثيّ، ثُمّ وصُلَتْ كلُّ نقطتين بخط مُستقيم، فإنّها ستُشكّل مُربّعًا.

١- حدّدْ الإحداثيّاتِ (١،٣)، (١،٧)، (٥،٣)، (٥،٧) في المُستوى الإحداثيّ، ثمّ صِلْ النقاط لتحصُل على مُربّع آخر.

٢- حدّدْ كُلاً مِنَ الإحداثياتِ التّاليةِ في المُستوى الإحداثيّ، ثمّ حدّدْ نوعَ الشّكْلِ النّاتجِ عنْ وصلِ كلّ نقطتين مِنْها:

أ) (٢،٣) (٢،٧) (٤،٣) (٤،٧) الشكل: _____

ب) (٥،١) (٣،٢) (٣،٧) (٥،٣) الشكل: _____

ج) (٢،٨) (٣،٨) (٤،٩) (٣،١٠) (٢،١٠) (١،٩) الشكل: _____

٩٩

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

يتيح هذا النشاط للطلاب فرصة الربط بين الأشكال ومواضعها الإحداثية، ممّا يساعد على تعميق فهمهم لكل من الأشكال والإحداثيات. وعلى المعلّم أن يراقب الطلاب أثناء تأدية النشاط للتأكد من أنهم لا يخلطون بين الإحداثي السيني والإحداثي الصادي.

خصائص الأداء المتقدم

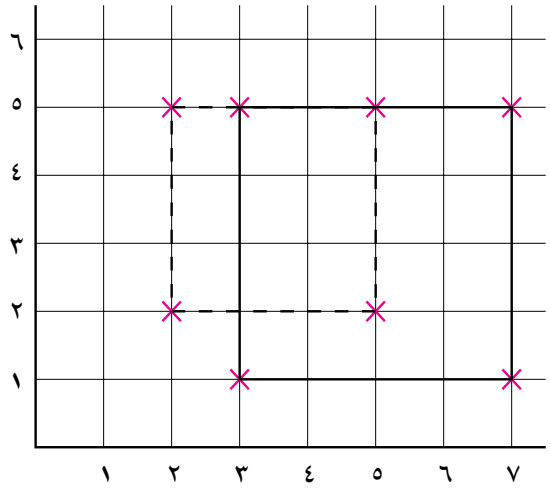
- امتلاك قدرة قوية على الاستدلال الرياضي عند تكوين صور ذهنية للأشكال بناء على موضعها على الإحداثيين
- فهم الروابط بين مجالات الرياضيات المتعلقة بالأشكال والإحداثيات

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

إجابات الأسئلة

السؤال ١



السؤال ٢

أ) مستطيل

ب) معيّن

(أو متوازي أضلاع، حيث أن المعيّن هو أحد أنواع متوازيات الأضلاع).

ج) شكل سداسي

د) متوازي أضلاع

هـ) شبه منحرف

و) شكل خماسي

السؤال ٣أ و٣ب

توجد أكثر من إجابة لهذا السؤال، اعتمادًا على موضع المربع في الصورة الذهنية التي يكوّنها الطلاب.

الإجابات الممكنة هي: (٣،٤)، (٥،٢)، أو (١،٤)، (٣،٦)، أو (٥،٠)، (٧،٢).

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

السؤال ٤

أ) (٤، ٢)

ب) (٢١، ١٤)

ج) (٩، ٦)

د) يجب أن يظهر كلّ من الإحداثيين السيني والصادي مرّتين.

السؤال ٥

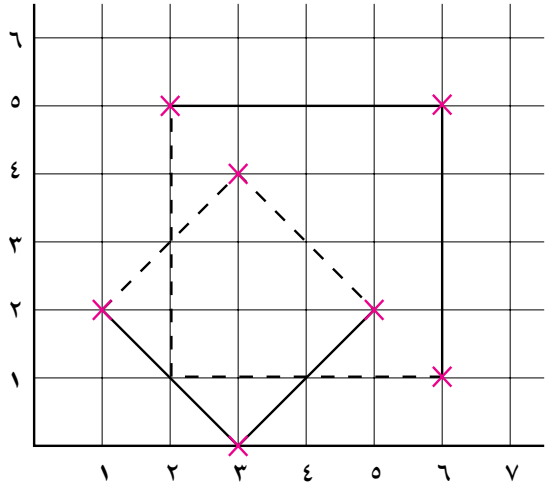
تُعدّ هذه المسائل أصعب من غيرها، لأنّ المربّع في وضع مائل، وسيحتاج الطلاب الذين يواجهون صعوبة في حلّ هذا السؤال إلى تعيين إحداثيات النقاط، أو إنتاج رسم تقريبي لها.

أ) (٥، ٧)

ب) (٣، ٤)

السؤال ٦

الإحداثيات المفقودة هي: (٤،٣)، و(١،٢).



فرص التقويم

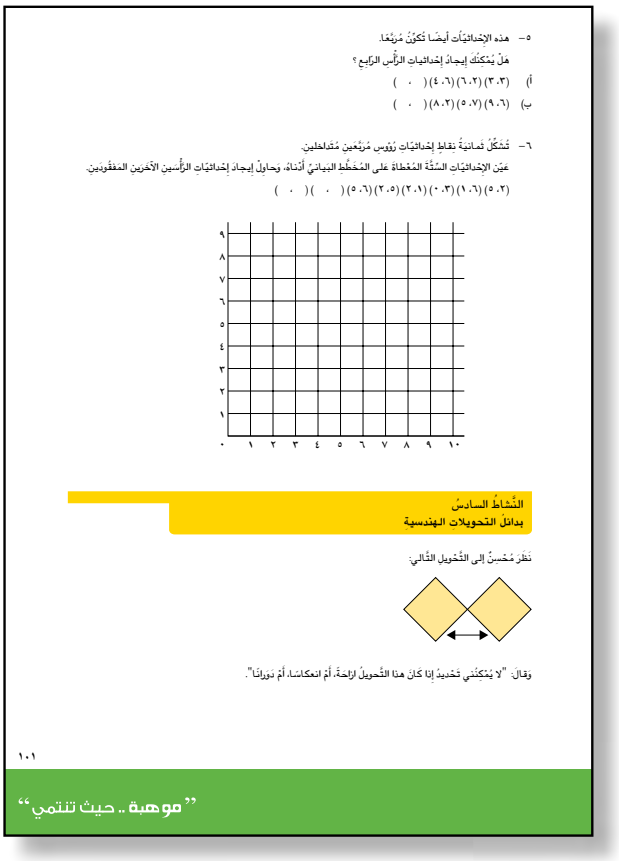
الطلاب القادرون على تسمية الشكلين (ج) و (و) بسهولة في السؤال ٢ يكشفون عن فهمهم للروابط بين الإحداثيات والأشكال ثنائية الأبعاد.

الطلاب الذين يحددون بسرعة الإحداثيات المفقودة للمربّعات في السؤالين ٤ و٦ يبرهنون على امتلاكهم قدرات تفكير رياضي قوية، أو قدرات قوية على تكوين الصورة الذهنية. ويمكن التعرف على القدرات التي استخدموها من خلال سؤالهم عن كيفية توصّلهم إلى الحلّ.

هل يستطيع الطلاب تصوّر الأشكال اعتماداً على إحداثيات محددة، ثم رسمها بدقة على المستوى الإحداثي ؟

هل يمكنهم الربط بين موضع ونوع الشكل من ناحية، وإحداثيات رؤوسها من ناحية أخرى ؟

"موهبة .. حيث تنتمي"


٥- هذه الإحداثيّات أيضًا تُكوِّنُ مُربّعًا.
هلْ يُمْكنك إيجادُ إحداثيات الرأْس الرابع؟
أ) (٣،٣) (٦،٢) (٤،٦) (،)
ب) (٩،٦) (٥،٧) (٨،٢) (،)

٦- تُشكِّلُ ثمانيةُ نقاطٍ إحداثيّات رؤوس مُربّعين مُتداخلين.
عيّن الإحداثيّات السِّتّة المُعْطاة على المُخطّط البيانيّ أدْناه، وحاولْ إيجادَ إحداثيّات الرأْسين الآخرين المفقودين.
(٥،٢) (١،٦) (٠،٣) (٢،١) (٢،٥) (٥،٦) (،) (،)

النَّشاطُ السادسُ
بدائلُ التحويلاتِ الهندسيةِ

نَظَرَ مُحْسِنٌ إلى التَّحْويلِ التّالي:

وقالَ: "لا يُمْكِنُني تَحْديدُ إذا كانَ هذا التَّحويلُ إزاحةً، أمْ انعكاسًا، أمْ دَورانًا".

١٠١

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

لا يوجد التباس في نتائج التحويل الهندسي. ولكن، قد يوجد التباس في تحديد نوع التحويل بعد تنفيذه. ويتيح هذا النشاط للطلاب فرصة التفكير في ذلك، وبالتالي تعزيز فهمهم لتماثل الأشكال ذات الصلة بتحويلات مختلفة.

من الضروري توفير أوراق إضافية للطلاب عند حلّ السؤال ٣ لكي يجربوا مختلف الاحتمالات الممكنة. ويمكنهم بعد ذلك تدوين نتائجهم في كتاب الطالب.

خصائص الأداء المتقدم

- الإبداع: الانفتاح على البدائل عند الاستقصاء في التحويلات المحتملة
- الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية المتعلّقة بالتحويلات الهندسية

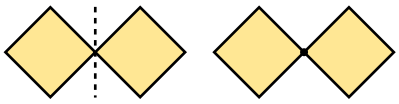
توصيات أسلوب التدريس

سحب مجموعة الطلبة الموهوبين، والعمل المستقل، والمناقشة الجماعية

إجابات الأسئلة

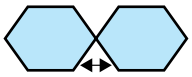
السؤال ١

نعم، هو على صواب. قد يكون التحويل عبارة عن دوران حول نقطة التقائهما، أو انعكاس في الخطّ الرأسي بينهما، كما قد يكون مجرد إزاحة للشكل.

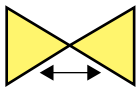


السؤال ٢

انعكاس، أو تدوير، أو إزاحة

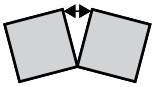


انعكاس أو تدوير

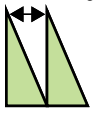


انعكاس أو تدوير (عند النقطة التي تقع في المنتصف بينهما)، أو إزاحة.

انعكاس أو تدوير



إزاحة



مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

السؤال ٣

يعتمد الحلّ هنا على الأشكال التي يعمل الطلاب على استقصائها، وما يفعلون بها.

تتلخص المبادئ الأساسية العامّة فيما يلي:

- في حالة الأشكال التي لها خطّ تماثل، لن يكون واضحاً إذا كان التحويل إزاحة أو انعكاسًا، وذلك إذا كان خطّ الانعكاس موازيًا لخطّ التماثل.
- قد لا يكون التحويل واضحاً، من حيث كونه انعكاسًا أو تدويرًا، في شكل يتضمن تماثلاً انعكاسيًّا أو تماثلاً دورانيًّا (حسب اتجاه التحويل).
- إن تعذّر معرفة إذا كان التحويل إزاحة أو تدويرًا، فإنه قد يكون انعكاسًا أيضًا.
- الأشكال الخالية من التماثل تكون دائماً واضحة في التحويلات الأحادية.

فرص التقويم

لن يقبل بعض الطلاب في بادئ الأمر وجود غموض في التحويلات، لأنّهم "سيرونها" من جهة واحدة فقط. لذا، فإن سرعة تقبّلهم للغموض ستكون مؤشراً على مدى انفتاحهم على البدائل.

سيظهر الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية في قدرة الطلاب على تفسير الغموض بالإشارة إلى وجود التماثل في الشكل.

هل يستطيع الطلاب طرح سؤال "ماذا لو....؟"، واستكشاف الخيارات المتاحة كلّها؟

هل يمكنهم إدراك أوجه الشبه في نتائج التحويلات المختلفة؟

الوحدة الثامنة
القياس

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

نظرة عامّة

تعرض هذه الوحدة توسّعًا لأدوات القياس، وهي تشمل: قياس الكتلة، والطول، والحجم، والسعة، والمساحة، والمحيط.

الأهداف التعلمية للوحدة

- اكتساب الثقة في استعمال وحدات القياس، خاصّة المتعلقة بالكتلة والحجم.

المعرفة السابقة

- معرفة وحدات القياس، وطريقة عمل الموازين

خصائص الأداء المتقدم

القيم والاتجاهات والسمات

- الاستقصاء (الأنشطة ١، ٢، ٣)
- المجازفة (النشاط ١)

المهارات المتقدمة

- القدرة على تكوين الصور الذهنية (النشاطان ٣ و٤)
- الاستدلال (النشاط ٣)

المعرفة والفهم المتقدمان

- وضوح المفاهيم (النشاط ٤)
- الربط بين مجالات الرياضيات (النشاط ٢)
- الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية (النشاط ٣)

مدة تدريس الوحدة

٤ إلى ٦ ساعات

المصادر

أوراق إضافية

مجموعة من المكعّبات الصغيرة

معلومات عن الوحدة

الأهداف التعلّميّة للوحدة
- اكتساب الثقة في استعمال وحدات القياس، خاصّة المتعلقة بالكتلة والحجم

النّشاط الأوّل
ترتيب الأجسام حسب كتلتها

يُمكنك معرفةُ أيّ الجسمين أثقل، وأيّهما أخفّ إذا استطعتَ قياس كتلتيهما.

أمّا إذا لمْ تتمكّنْ من قياس كتلتيهما، فسيكونُ صعبًا عليْك المُقارنةُ بينهما، خاصّةً إذا كانا مختلفين في الحجم والشّكل. وقد تستطيعُ المقارنةَ بيْنهما أحيانًا، مثلاً بوضْع كلٍّ منْهما في يدٍ. إلاّ أنّك لنْ تكون متأكّدًا من الكتلة.

أمّا إذا كان لديك ميزانٌ للمقارنة بين الجسمين، فيُمْكِنُك تحديدُ أيّهما كُتلته أكْبرُ وأيّهما أقلّ، والتّأكّدُ من ذلك.

١- تَخيّل الآنَ أنّ لديك ثلاثَ أشياء (أ، ب، ج)، وهي مختلفةُ الكُتل، وتَرْغَبُ في تَرْتيبها حسبَ كُتلتها باستعْمال الميزان.

سَتَحْتاجُ إلى المُقارنةِ بينَ (أ) و (ب)، ثُمّ (ب) و (ج).

أ) إذا كانتْ (أ) أثقلَ منْ (ب)، و (ب) أثقلَ منْ (ج)، فرتّبِ المَوادَّ منَ الأخفّ إلى الأثقل.

ب) إذا كانتْ (ب) أثقلَ منْ (أ)، و (ج) أثقلَ منْ (ب) فرتّبِ المَوادَّ منَ أثقلها إلى أخفّها.

١٠٤ ١٠٤

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

يُعدّ السؤال الثاني محور هذا النشاط، حيث أن الغرض من السؤال الأول هو مجرد التحقّق من فهم الطلاب لهذه المسألة. قد يستفيد بعض الطلاب من وجود ميزان، مع وجود ثلاثة للمقارنة بينها، تبدأ بثلاثة ثم أربعة أشياء. وسيساعدهم ذلك على تحديد نوع الأسلوب المنظّم المطلوب، وكيفية الاستجابة بمرونة لنتائج قياس كتلة الأشياء.

خصائص الأداء المتقدم

الاستقصاء: المنهجية في معالجة المسائل، وتسجيل نتائج الاستقصاء

الإبداع: المرونة في الأسلوب عند قياس أجسام مختلفة والمقارنة بينها.

توصيات أسلوب التدريس

سحب مجموعة الطلبة الموهوبين، والعمل الثنائي، والمناقشة الجماعية.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أ) ج، ب، أ ب) ج، ب، أ

ج) قارن بين ج و أ د) قارن بين ج و أ

السؤال ٢

توجد طرائق عدّة لعمل ذلك، إلاّ أنّ نمط خطوات العمل سيكون مشابهًا لما يلي:

- قارن بين (د) و (هـ) . إذا كان (د) أثقل من (هـ) ، فقارن بين (هـ) و (و) .
- إذا كان (هـ) أثقل من (و) ، فضع أول ثلاثة بالترتيب التالي: د، هـ، و.
- إذا كان (و) أثقل من (هـ) ، فقارن بين (د) و (و) ، ثمّ ضعها بالترتيب.
- إذا كان (هـ) أثقل من (د) ، فقارن بين (د) و (و) . وإذا كان (د) أثقل من (و) ، فضعها بالترتيب: هـ، د، و.
- إذا كان (و) أثقل من (د) ، فقارن بين (و) و (هـ) ، ثمّ ضعها بالترتيب، ثمّ قارن بين (ز) و(هـ) .
- إذا كان (ز) أثقل من (ح) ، فقارن بين (ز) والأخفّ من (د، هـ، و). وإذا كان (ز) الأخفّ من بينها، فيمكن عندها وضع الخمسة بالترتيب.
- إذا كان (ز) أثقل من الأخفّ من بين (د، هـ، و)، فقارن (ز) بالجسم الأثقل التالي، وهكذا حتى يمكن وضع الأربعة بالترتيب. ثمّ ابدأ بـ (ح) ، وقارنه بالأخفّ من (د، هـ، و)، ثمّ جد الأخفّ التالي، حتى يمكن أن تجد ترتيبه.
- إذا كان (ح) أثقل من (ز) ، فابدأ بـ (ح) ، عند المقارنة بالأخفّ من بين (د، هـ، و).

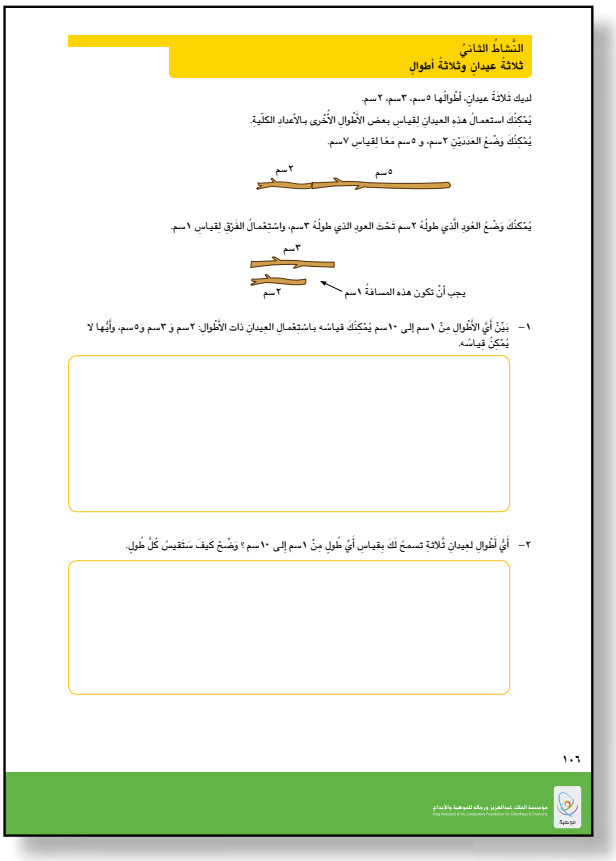
ب) ستحتاج إلى ١٠ مقارنات على الأكثر (حيث تتم مقارنة كلّ منها بالباقي) . أمّا أقل عدد محتمل، فهو أربعة.

فرص التقويم

ستعطي الإجابات عن السؤال الثاني مؤشّرًا على قدرة الطلاب على المنهجية والمرونة في العمل. وسوف يجد بعض الطلاب في بداية الأمر صعوبة في تحمّل حالة انعدام اليقين النابعة من جهلهم بكتلة الأشياء، مما يمنعهم من التنبؤ بنتائج المقارنات.

هل يستطيع الطلاب إثبات طريقتهم المنهجية في التحقق والقياس ؟ هل يمكنهم تعديل طريقتهم إذا وجدوا طريقة أفضل منها ؟

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة


النَّشاطُ الثاني
ثلاثةُ عيدان وثلاثةُ أطوال

لديك ثَلاثةُ عيدانٍ، أطْوالُها ٥سم، ٣سم، ٢سم.
يُمْكِنُكَ استعمالُ هذهِ العيدانِ لِقياسِ بعضِ الأطْوالِ الأُخْرى بالأعدادِ الكلِّيَة.
يُمْكِنُكَ وَضْعُ العَدَدَيْنِ ٢سم، و ٥سم معًا لِقياسِ ٧سم.

٢سم
٥سم

يُمْكِنُكَ وَضْعُ العُودِ الَّذي طولُهُ ٢سم تَحْتَ العودِ الذي طولُهُ ٣سم، واسْتِعْمالُ الفَرْقِ لِقياسِ ١سم.

٣سم
٢سم
يجب أنْ تكون هذه المسافةُ ١سم

١- بَيِّنْ أيَّ الأطْوالِ مِنْ ١سم إلى ١٠سم يُمْكِنُكَ قياسُه باسْتِعْمالِ العيدانِ ذاتِ الأطْوالِ: ٢سم و ٣سم و٥سم، وأيُّها لا يُمْكِنُ قياسُه.

٢- أيُّ أطْوالٍ لعيدانٍ ثَلاثةٍ تسمحُ لكَ بِقياسِ أيِّ طُولٍ مِنْ ١سم إلى ١٠سم ؟ وَضِّحْ كيفَ سَتَقيسُ كُلَّ طُول.

١٠٦

حول هذا النشاط

يساهم هذا النشاط في تطوير دراسة القياسات، ويُظهر كيف يمكن تمثيل شيء عملي باستعمال الأعداد. ويمكن للطلاب ترجمة كلّ قياس إلى معادلة. ويمكن تجميع إجاباتهم على السؤال ٢ لمعرفة عدد تركيبات الأعداد الممكنة.

خصائص الأداء المتقدم

- الاستقصاء: المنهجية في معالجة المسائل المتعلقة بالقياس وعرض النتائج
- القدرة على صياغة النموذج الرياضي الذي يعطي ترجمة عددية لتفكير الطلاب

توصيات أسلوب التدريس

مناقشة جماعية للصف ككل.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

- ١سم = ٣ − ٢
- ٢سم = ٢
- ٣سم = ٥ − ٢
- ٤سم = ٥ + ٢ − ٣
- ٥سم = ٥
- ٦سم = ٥ + ٣ − ٢
- ٧سم = ٥ + ٢
- ٨سم = ٥ + ٣
- ١٠سم = ٥ + ٣ + ٢

٩ سم هو الطول الوحيد الذي لا يمكنك قياسه.

السؤال ٢

يوجد عدد كبير من مجموعات الأطوال الثلاثة التي تسمح بقياس كلّ طول حتى ١٠، وهي تضم:

- ٩سم، ٤سم، ٣سم
- ٩سم، ٣سم، ١سم
- ٩سم، ٣سم، ٢سم
- ٧سم، ٣سم، ١سم

السؤال ٣

٨ كجم

السؤال ٤

أ) ١كجم، ٣كجم، ٩كجم

ب)

١	س = ١	٨	س + ١ = ٩
٢	س + ١ = ٣	٩	س = ٩
٣	س = ٣	١٠	س = ٩ + ١
٤	س = ١ + ٣	١١	س + ١ = ٩ + ٣
٥	س + ١ + ٣ = ٩	١٢	س = ٩ + ٣
٦	س + ٣ = ٩	١٣	س = ٩ + ٣ + ١
٧	س + ٩ = ٣ + ١		

"موهبة .. حيث تنتمي"

السؤال ٥

أ) ١٤ = ٩ + ٥
١٥ = ٩ + ٥ + ١
١٦ + ١ = ٩ + ٥ + ٣
يمكنه إيجاد الكتل حتى ١٨ كيلو جرامًا.

ب) يمكنه باستعمال كتلة قيمتها ٢٧ كيلو جرامًا قياس الكتل حتى ٤٠ كيلو جرامًا.

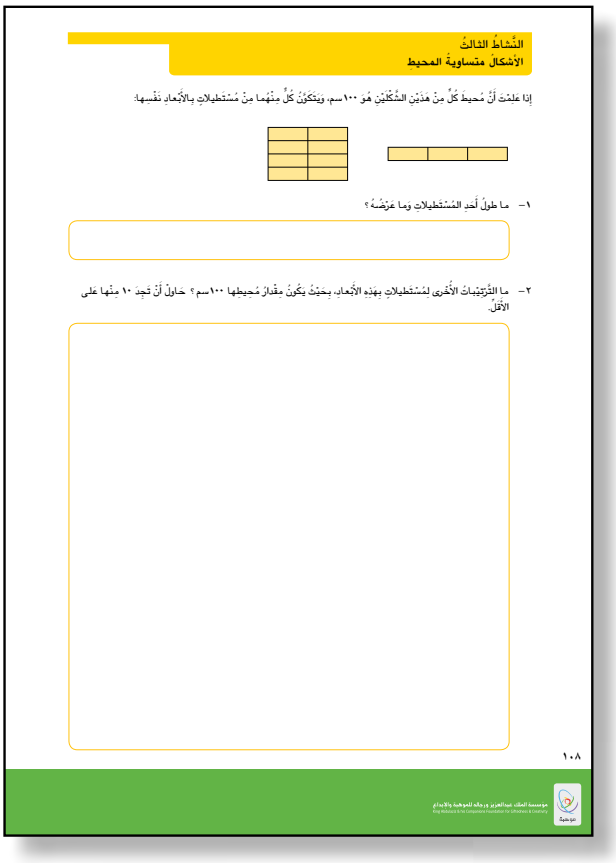
فرص التقويم

سوف يُسهم حلّ الأسئلة (٢، ٤، ٥) في تحديد الطلاب الذين لديهم قدرة على العمل المنظّم. كما يُقدّم تنفيذ النشاط باستعمال المجاميع بدلاً من إنتاج رسم تقريبي للمواقف الرياضية، الدليل على قدرة الطلاب على إيجاد النماذج الرياضية.

هل يستطيع الطلاب إثبات أنهم يتبعون طريقة منهجية في الاستقصاء؟

هل يمكنهم نمذجة وتعميم أسلوبهم في القياس، بما يوضح التفكير الكامن وراء العمل الذي أنجزوه؟

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة


النَّشاطُ الثالثُ
الأشكال متساوية المحيط

إذا علمتَ أنَّ مُحيطَ كُلٍّ مِنْ هَذَيْنِ الشَّكْلَيْنِ هُوَ ١٠٠سم، ويتكوّنُ كُلٌّ مِنْهُما مِنْ مُسْتَطيلاتٍ بالأبْعادِ نَفْسِها:

١- ما طولُ أحَدِ المُسْتَطيلاتِ وما عَرْضُهُ؟

٢- ما التَّرْتيباتُ الأُخْرى لِمُسْتَطيلاتٍ بِهَذِهِ الأبْعادِ، بِحَيْثُ يَكونُ مِقْدارُ مُحيطِها ١٠٠سم؟ حاولْ أنْ تَجِدَ ١٠ مِنْها على الأقَلِّ.

١٠٨

حول هذا النشاط

يستقصي الطلاب في هذا النشاط الشروط التي تُحدِّد المحيط الإجمالي عند تركيب شكلين أو أكثر،

بحذف طول جزء الشكل الذي يلامس شكلاً آخر مرّتين من إجمالي المحيط،

ذلك مع أنّ الطلاب ليسوا في حاجة إلى فهم ذلك فهمًا واضحًا لتنفيذ النشاط.

خصائص الأداء المتقدم

- الإبداع: الانفتاح على البدائل عند استقصاء ترتيبات مختلفة للأشكال
- امتلاك قدرة قوية على الاستدلال الرياضي فيما يتعلّق بالأطوال والأشكال المركبّة

توصيات أسلوب التدريس

العمل الثنائي مع زميل المناقشة الجماعية

إجابات الأسئلة

السؤال ١

الطول ١٥سم، العرض ٥سم.

يمكن التوصّل إلى ذلك عن طريق استعمال إحدى طرق التمثيل الجبري. فعلى سبيل المثال:
٦ ط + ٢ ع = ٤ ط + ٨ ع.

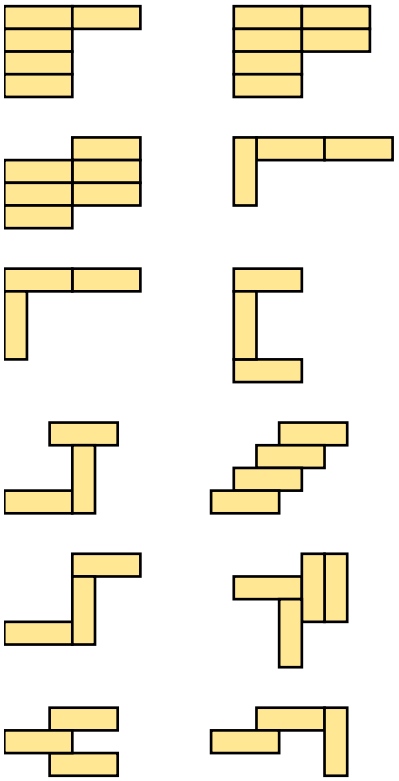
ويمكن استعمال بديل آخر، وهو التوصل عبر الاستدلال إلى أنّ الطولين استُبدلا بمقدار يعادل ستة أمثال العرض، ويساويان هذا المقدار.

وعليه، فإنّه يوجد ما يساوي ٢٠ عرضًا.

قد يحاول بعض الطلاب استعمال مجموعات من الأعداد كوسيلة للتجريب والتحسين.

السؤال ٢

توجد احتمالات عديدة. وفيما يلي بعض منها:



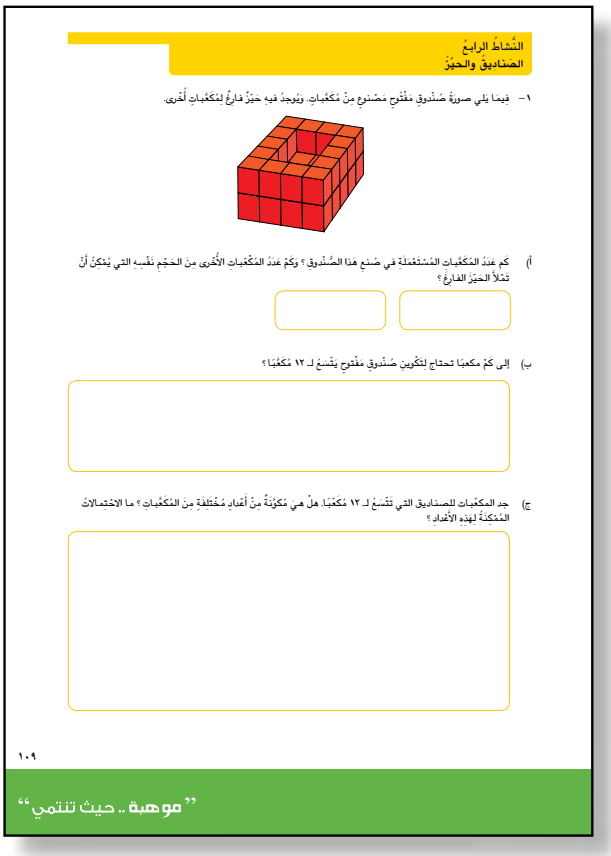
فرص التقويم

سوف يكشف النجاح في إجابة السؤال الأول عن قدرة الطلاب على الاستدلال، بغضّ النظر عن قيامهم بعرض الحلّ النهائي باستعمال رموز أو صيغ جبرية أو شبه جبرية.

سيُظهر بعض الطلاب في السؤال الثاني تنظيمًا أكثر، في حين سيكشف بعضهم الآخر عن إبداعهم في تطبيق معارفهم الجديدة في إيجاد الحلول.

هل يستطيع الطلاب الاستقصاء وتجربة بدائل مختلفة ؟

هل يمكنهم تبرير أسلوبهم باستعمال براهين رياضية متينة ومعطيات متعارف عليها ؟


النَّشاطُ الرابعُ
الصَناديقُ والحيّزُ

١- فيما يلي صورةُ صُندوقٍ مَفْتوحٍ مَصْنوعٍ مِنْ مُكعّباتٍ. ويُوجدُ فيهِ حيّزٌ فارغٌ لِمُكعّباتٍ أُخرى.

أ) كم عددُ المُكعّباتِ المُستعْمَلةِ في صُنعِ هذا الصُّندوقِ؟ وكمْ عددُ المُكعّباتِ الأُخْرى مِنَ الحجْمِ نفْسِهِ التي يُمْكِنُ أنْ تملأ الحيّزَ الفارغَ؟

ب) إلى كمْ مكعبًا تحتاجُ لتكْوينِ صُنْدوقٍ مفْتوحٍ يتّسعُ لـ ١٢ مُكعّبًا؟

ج) جد المكعّبات للصناديق التي تتّسعُ لـ ١٢ مُكعّبًا. هلْ هي مُكوّنةٌ مِنْ أعْدادٍ مُخْتلفةٍ مِنَ المُكعّباتِ؟ ما الاحْتمالاتُ المُمْكنةُ لهذهِ الأعْدادِ؟

١٠٩

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

يواصل هذا النشاط التركيز على موضوع الحجم، حيث يستدعي من الطلاب التفكير ف حجم حيز مغلق، وذلك أولاً في سياق حيث يساعدهم الشكل التخيلي على التفكير، ثم لاحقاً في سياق حيث ينبغي عليهم إجراء العملية كلها في مخيلتهم عبر تكوين صورة ذهنية للحل.

قد يحتاج بعض الطلاب إلى الخبرة العملية الناشئة من استعمال مكعّبات صغيرة لبناء صناديق بها حيز، قبل أن يتمكّنوا من فهم القواعد الرياضية ذات الصلة، بينما يفضل طلاب آخرون الاستمرار في إنتاج أشكال. إلاّ أنّه يجب تشجيع الطلاب كافة على التقدم على مسار حلّ هذا السؤال دون الاستعانة بالأجسام المادية، أو الرسوم التوضيحية.

خصائص الأداء المتقدم

- القدرة على تكوين الصور الذهنية الواضحة فيما يتعلّق بالأشكال ثلاثية الأبعاد وخصائصها
- التمتع بفهم واضح عن الحجم، وخصائص الأشكال ثلاثية الأبعاد

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله

إجابات الأسئلة

السؤال ١أ.

تم استخدام ٣٤ مكعّبًا، ويتوفر حيز بالداخل يسع لستة مكعّبات.

السؤال ١ب و١ج.

توجد إمكانات عديدة للحلّ. ويمكن لحجم الحيز الداخلي أن يكون أحد الترتيبات التالية:

- ١٢ في ١ في ١، بما يحتاج إلى ٧٢ مكعّبًا لصنع الصندوق المفتوح
- ٦ في ٢ في ١، بما يحتاج إلى ٥٢ مكعّبًا
- ٣ في ٤ في ١، بما يحتاج إلى ٤٨ مكعّبًا
- ٣ في ٢ في ٢، بما يحتاج إلى ٤٨ مكعّبًا

السؤال ٢

أ) ٥٦ مكعّبًا (مكعّب ٤ في ٤ في ٤) .

ب) مكعّب واحد (مكعّب ٣ في ٣ في ٣، مع حيز داخلي يسع مكعّبًا واحدًا) .

ج)

حجم الصندوق	عدد المكعبات اللازمة	الحيز الداخلي
٣ في ٣ في ٣	٢٦ مكعباً	١ مكعب
٤ في ٤ في ٤	٥٦ مكعباً	٨ مكعبات
٥ في ٥ في ٥	٩٨ مكعباً	٢٧ مكعباً
٦ في ٦ في ٦	١٥٢ مكعباً	٦٤ مكعباً
٧ في ٧ في ٧	٢١٨ مكعباً	١٢٥ مكعباً
٨ في ٨ في ٨	٢٩٦ مكعباً	٢١٦ مكعباً

د) حجم كلّ حيز داخلي يساوي عدداً مكعّبًا، وكلّ عدد من هذه الأعداد أصغر باثنين من أحد أبعاد الصندوق (لأنّ سمك الصندوق حول الحيز الداخلي يساوي عرض مكعّب واحد). وبإضافة عدد المكعّبات المستعملة لصنع الصندوق إلى الحيز الداخلي، نحصل على مكعّب أحد أبعاد المكعّب.

قد يستطيع بعض الطلاب التعبير عن القاعدة بالرموز على أساس النمط الذي يرونه. فعلى سبيل المثال، حجم الصندوق هو ن٣، وحجم الحيز الداخلي هو (ن – ٢)^{٣}، وبالتالي فإن عدد المكعّبات هو ن٣ – (ن – ٢)^{٣}.

فرص التقويم

سيُظهر الطلاب الذين يتمكّنون من حلّ هذا النشاط دون استعمال نماذج أو رسوم بيانية، قدرتهم على تكوين صورة ذهنية واضحة. كما يبرهن الطلاب على وضوح المفاهيم إذا نجحوا في تحديد أنماط متكررة في نتائجهم (السؤال ٢ ج)،

على الرغم من عدم قدرتهم على وصف هذه الأنماط بسهولة (السؤال ٢د).

هل يستطيع الطلاب تكوين صورة ذهنية للأشكال ثلاثية الأبعاد، وإنتاجها من المكعّبات أو بالرسومات التقريبية ؟

هل يبرهنون من خلال عملهم على فهمهم لحجم وخصائص الأشكال ثلاثية الأبعاد ؟

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

الوحدة التاسعة
الكسور الاعتيادية والعشرية

نظرة عامّة

تعرض هذه الوحدة مجموعة من الأنشطة المليئة بالتحدّي، والتي تتضمن الكسور الفعلية وغير الفعلية والأعداد الكسرية. وهي تُعزّز وتُوسّع خبرة الطلاب في مجال الأعداد التي تضم منزلة عشرية واحدة أو أكثر.

الأهداف التعلمية للوحدة

- تطوير فهم أفضل للكسور الاعتيادية
- استعمال الكسور الاعتيادية بطلاقة متزايدة
- تطوير فهم أفضل للكسور العشرية
- استعمال الكسور العشرية بطلاقة متزايدة

المعرفة السابقة

- فهم أساسي للكسور
- المعرفة بالكسور المألوفة، وكسور الوحدة، والكسور الأكثر تعقيداً
- معرفة مبدأ الكسور المتكافئة، مع معرفة بعض الأمثلة
- الألفة بالأعداد الكسرية
- فهم القيمة المَنزليّة، بما يشمل منزلتين من الكسور العشرية على الأقلّ

خصائص الأداء المتقدم

القيم والاتجاهات والسمات

- المجازفة (النشاط ٧)
- الإبداع (الأنشطة: ١، ٢، ٣)
- المثابرة (النشاطان ٥ و٦)
- التعاون (النشاطان ٢ و٦)

المهارات المتقدمة

- القدرة على تكوين الصور الذهنية (النشاطان ١ و٥)
- الاستدلال (النشاطان ٣ و٤)
- التعميم (النشاط ٤)
- الطلاقة (الأنشطة ٢، ٣، ٤، ٥، ٦)
- الدقّة (النشاطان ٤ و٦)

المعرفة والفهم المتقدمان

- وضوح المفاهيم (النشاطان ٢ و٥)
- الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية (النشاطان ٤ و٦)

مدة تدريس الوحدة

ستّ ساعات تقريبًا

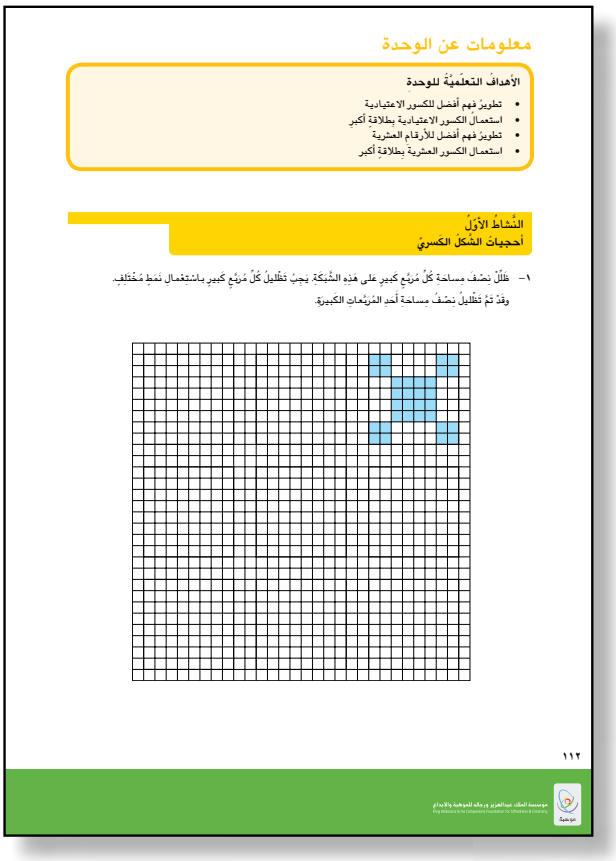
المصادر

أوراق مربّعة

مكعّب مرقم، أو قرص بمؤشر دوّار

أقلام تلوين

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة


معلومات عن الوحدة

الأهداف التعلّميّة للوحدة

- تطويرُ فهم أفضل للكسور الاعتيادية
- استعمالُ الكسور الاعتيادية بطلاقة أكبر
- تطويرُ فهم أفضل للأرقام العشرية
- استعمال الكسور العشرية بطلاقة أكبر

النَّشاطُ الأوّلُ
أحجيات الشّكل الكَسريّ

١- ظلّلْ نصفَ مساحةِ كلِّ مُربّعٍ كبيرٍ على هذهِ الشّبكةِ بحيثُ تظليلُ كلِّ مُربّعٍ كبيرٍ باستعمالِ نمطٍ مُختلفٍ.
وقدْ تمّ تظليلُ نصفُ مساحةِ أحدِ المُربّعاتِ الكبيرةِ.

١١٢

حول هذا النشاط

يُسهم هذا النشاط في تنمية فهم الطلاب السابق عن الكسور، حيث يستدعي منهم التفكير بطرائق متفتحة وإبداعية ومرنة.

خصائص الأداء المتقدم

- الإبداع: القدرة على إيجاد طريقة للعمل تلائم الظروف المتصلة بتظليل الكسور في الأشكال المتنوعة وغير المألوفة
- الإبداع: الانفتاح على البدائل عند مناقشة العمل مع الآخرين

توصيات أسلوب التدريس

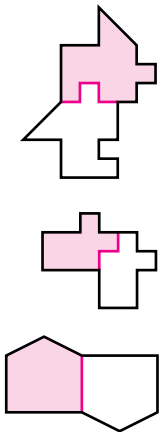
العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

إجابات الأسئلة

السؤال ١

يمكن للطالب ممارسة التظليل بأيّة طريقة، ما دام نصف المربّع مُظلّلًا، ونصفه الآخر غير مظلل. ويجب عرض الأمثلة الأكثر إبداعًا وابتكارًا على بقية طلاب الصف. ولا يشترط في التظليل أن يكون متماثلاً أو أن يُشكّل نسقًا منتظمًا.

السؤال ٢



السؤال ٣

$\frac{١}{٧}$

فرص التقويم

يُقدّم السؤال الأول فرصة لتقويم مدى إبداع الطلاب وانفتاحهم. فقد يُظلّل بعض الطلاب نصف المربّع بالطريقة الاعتيادية مستخدمين الخطوط المتوازية أو المربعات الصغيرة المظللة، في حين قد يكون بعضهم الآخر أكثر إبداعًا وانفتاحًا في توجّههم. وتتعامل الأسئلة الأخرى مع القدرة على تكوين الصور الذهنية، والفهم الحقيقي للكسور.

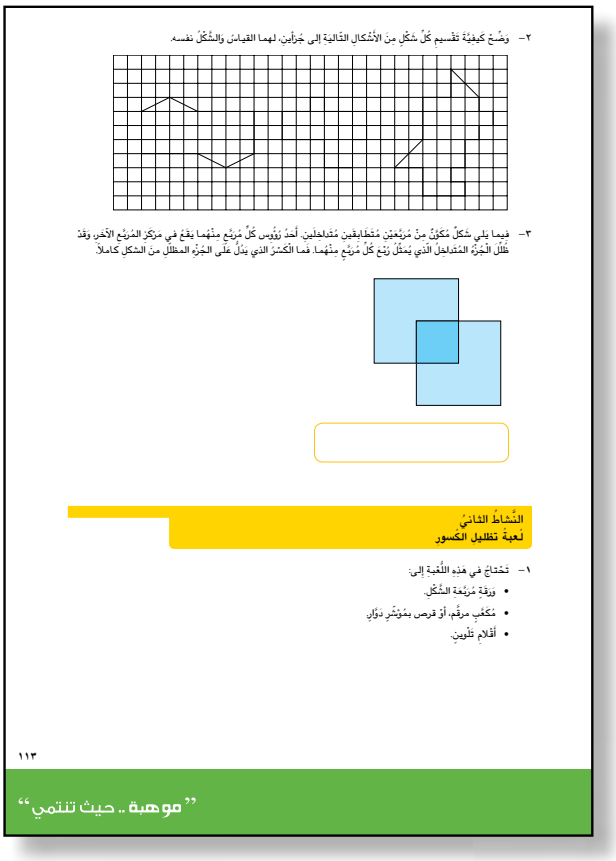
هل يستطيع الطلاب تظليل الكسور في الأشكال المعطاة في النشاط ؟

هل يمكنهم استعمال أفكار الطلاب الآخرين لتحسين أعمالهم أو تصحيحها ؟

هل يبرهن الطلاب على فهمهم للقيم المَنزليّة عند القيام بتقريب الأرقام ؟

هل يستطيع الطلاب شرح إجاباتهم باستخدام لغة رياضية واضحة ؟

"موهبة .. حيث تنتمي"


٢- وضّح كيفيّة تقسيم كلّ شكلٍ من الأشكال التّالية إلى جزأين، لهما القياس والشّكل نفسه.

٣- فيما يلي شكلٌ مكوّنٌ من مربّعين متطابقين متداخلين. أحدُ رؤوس كلّ مربّع منهما يقع في مركز المربّع الآخر. وقد ظلّل الجزء المتداخل الذي يمثّل ربع كلّ مربّع منهما. فما الكسر الذي يدلّ على الجزء المظلّل من الشكل كاملاً.

النّشاط الثاني
لعبة تظليل الكسور

١- تحتاج في هذه اللّعبة إلى:
- ورقة مربّعة الشّكل.
- مُكعّب مرقّم، أو قرص بمؤشّر دوّار.
- أقلام تلوين.

١١٣

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

يمارس الطلاب في هذا النشاط لعبة تنطوي على استعمال الكسور، ثمّ يخطّطون لعبتهم الخاصّة.

خصائص الأداء المتقدم

- الطلاقة في المهارات الرياضية المتصلة بتمثيل الكسر كجزء من الشكل
- وضوح المفاهيم فيما يتعلق بالكسور باعتبارها جزء من كل

توصيات أسلوب التدريس

العمل الثنائي والجماعي

إجابات الأسئلة

السؤال ١

تتطلّب هذه اللعبة من الطلاب امتلاك القدرة على إدراك واستخدام الكسور المتكافئة في فئات الأنصاف والأخماس والأعشار، وهو أمر يفترض أن يكونوا قد اعتادوه تماماً ويمارسوه بسهولة في هذه المرحلة. ولكن، قد يحتاج بعضهم إلى مُحفز بصري، وهؤلاء يمكن تشجيعهم على عمل لوحة كسرية (كما في الشكل التالي) قبل بدء اللعبة.

أنصاف										
أخماس										
أعشار										

يحتاج الطلاب إلى استخدام قدر من التخطيط الاستراتيجي عند اتخاذ القرار بشأن

اختيار صف للتلوين، ومقدار ما يُلوَّن من الصف. يجب ممارسة اللعبة أكثر من مرّة، لأنّه من المستبعد أن يتوصل الطالب في المرة الأولى إلى الاستراتيجية المطلوبة، بل يجب على الطلاب تجربة اللعبة مرّة واحدة على الأقل قبل تحديد الاستراتيجية التي سيتبعونها. وقد يعتمد بعضهم على نظرية الاحتمالات البسيطة في تبرير استراتيجياتهم.

السؤال ٢

يتطلّب هذا السؤال من الطلاب استعمال ما تعلموه من السؤال ١ في صياغة لعبتهم الخاصة بهم، علماً بأن ابداع لعبة جديدة أصعب من مجرد لعبها. ويجب على الطلاب في هذه الحالة أن يُقرّروا مقاس شبكتهم، وفئة الكسور التي تتلاءم معها. ومن شأن اللعب مع أحد الزملاء أن يعطي الطالب فرصة تقييم عمله وطرح الأسئلة، مثل: هل هذه لعبة شيقة أم مملّة ؟، ولماذا تعتبر كذلك ؟. شجّعهم على تبادل النتائج مع الطلاب الآخرين في المجموعة. قد يكون من المفيد جمع كل الألعاب، وقواعدها، في كُتيّب خاص كنشاط يمارسه طلاب الصف.

فرص التقويم

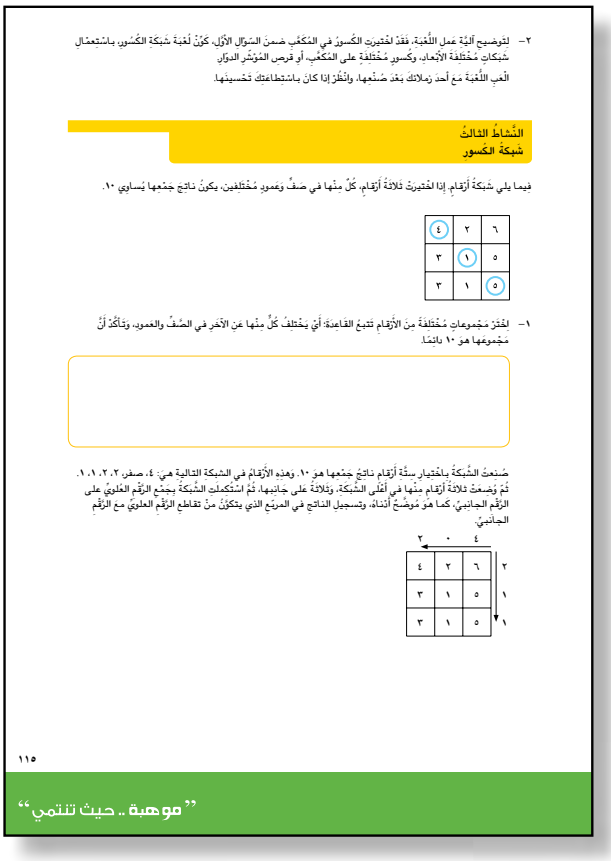
تُقدّم ملاحظة الطلاب في أثناء ممارسة الألعاب فرصًا للتقويم غير الرسمي للمهارات التي يظهرونها، ومنها مثلاً لعبة السؤال ١ التي تبيّن طلاقة الطلاب في المهارات الرياضية الخاصة بالكسور المتكافئة.

يتطلّب السؤال الثاني امتلاك الطلاب الفهم غير الرسمي لأدنى قاسم مشترك لفئة من فئات كسور. ويجب الانتباه إلى الإجابات التي تشير إلى نجاح الطلاب في تحديد أصغر كسر ضروري لإكمال أيّ صف.

هل يستطيع الطلاب ترجمة الكسور إلى جزء من الشكل ؟

هل يمكنهم البرهنة على فهمهم لكميات كالكسور عند تسجيل نتائج اللعبة ؟

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة



٢- لتوضيح آليّة عمل اللُّعبة، فقدْ اخْتيرتِ الكُسورُ في المكعَّبِ ضمنَ السّؤالِ الأوّلِ. كوِّنْ لُعبةَ شبكةِ الكُسورِ باستعمالِ شبكاتٍ مُخْتلفةِ الأبْعادِ، وكُسورٍ مُخْتلفةٍ على المكعَّبِ، أو قرصِ المؤشِّرِ الدوّارِ.
العبِ اللُّعبةَ معَ أحدِ زملائكَ بعْدَ صُنْعِها. وانْظُرْ إذا كانَ باستطاعتِكَ تحْسينَها.

النَّشاطُ الثالثُ
شبكةُ الكُسور

فيما يلي شبكةُ أرْقامٍ. إذا اخْتيرتْ ثلاثةُ أرْقامٍ، كُلٌّ منْها في صفٍّ وعمودٍ مُخْتلفينِ، يكونُ ناتجُ جمْعِها يساوي ١٠.

٦	٢	٤
٥	١	٣
٥	١	٣

١- اخْتَرْ مجْموعاتٍ مُخْتلفةً منَ الأرْقامِ تتبعُ القاعدةَ: أيْ يخْتلفُ كُلٌّ منْها عنِ الآخرِ في الصَّفِّ والعمودِ. وتأكَّدْ أنَّ مجْموعَها هوَ ١٠ دائمًا.

صُنِعتِ الشَّبكةُ باخْتيارِ ستَّةِ أرْقامٍ ناتجُ جمْعِها هوَ ١٠. وهذهِ الأرْقامُ في الشبكةِ التاليةِ هيَ: ٤، صفر، ٢، ٢، ١، ١.
ثمَّ وُضِعتْ ثلاثةُ أرْقامٍ منْها في أعْلى الشَّبكةِ، وثلاثةٌ على جانبِها. ثمَّ استُكْملتِ الشَّبكةُ بجمْعِ الرَّقمِ العلويِّ على الرَّقمِ الجانبيِّ، كما هوَ مُوضَّحٌ أدْناهُ. وتسجيلِ الناتجِ في المربَّعِ الذي يتكوَّنُ منْ تقاطعِ الرَّقمِ العلويِّ معَ الرَّقمِ الجانبيِّ.

٦	٢	٤
٥	١	٣
٥	١	٣

٢ ١ ١ ٠ ٢

١١٥

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

يُطبِّق الطلاب في هذا النشاط فهمهم للكسور البسيطة، بما في ذلك الأعداد الكسرية، وعملية الجمع، كما يستخدمون الاستدلال لتحليل الموقف ومعرفة كيف مصدره. ويرجى ملاحظة أنّ هذا النشاط لا يعتمد على المبادئ نفسها التي تنطوي عليها المربّعات السحرية، حيث إنّ مجموع كل صف وعمود لا يتطابق مع غيره.

يُستعمل السؤال الأول للتعريف بفكرة الشبكة، حيث يتم انتقاء الأعداد الثلاثة من صفوف وأعمدة مختلفة. وقد يلاحظ بعض الطلاب أنّ تلك الأعداد هي دائمًا بترتيب من ستّة ترتيبات.

قد يحتاج بعض الطلاب في السؤال ٣ إلى تذكيرهم بأنّ ١ يساوي، مثلاً، ١٠ أعشار. لذا، قد يكون من المفيد العمل بالوحدات نفسها في البداية، ثمّ تبسيطها في النهاية فقط.

خصائص الأداء المتقدم

- امتلاك قدرة قوية على الاستدلال الرياضي فيما يتعلق بالكسور
- الطلاقة في المهارات الرياضية فيما يتعلق بالكسور والعمليات عليها

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل، ومناقشة المجموعات

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أنظر الملحوظة في بند "حول هذا النشاط".

السؤال ١

أ) يجمع ليكون الناتج ١٠، على سبيل المثال:

- $٢ + ٥ + ٣ = ١٠$
- $٣\frac{١}{٢} + ٣ + ٣ = ١٠$
- $٥\frac{١}{٤} + ٣\frac{١}{٢} + ١\frac{١}{٤} = ١٠$
- $٣\frac{١}{٢} + ٣\frac{٣}{٤} + ٢\frac{٣}{٤} = ١٠$

ب) الأعداد الستّة هي: $\frac{١}{٢}$ ، $\frac{٣}{٤}$ ، $١\frac{١}{٢}$، ٢، $٢\frac{١}{٤}$، و٣
وفق الترتيب الموضّح أدناه.

	٣	$١\frac{١}{٢}$	$\frac{٣}{٤}$
$\frac{١}{٢}$	$٣\frac{١}{٢}$	٢	$١\frac{١}{٤}$
٢	٥	$٣\frac{١}{٢}$	$٢\frac{٣}{٤}$
$٢\frac{١}{٤}$	$٥\frac{١}{٤}$	$٣\frac{٣}{٤}$	٣

	$\frac{١}{١٠}$	$\frac{١}{٥}$	$\frac{١}{١٠}$
$\frac{١}{١٠}$	$\frac{١}{٥}$	$\frac{٣}{١٠}$	$\frac{١}{٥}$
$\frac{١}{٥}$	$\frac{٣}{١٠}$	$\frac{٢}{٥}$	$\frac{١}{٥}$
$\frac{٣}{١٠}$	$\frac{٢}{٥}$	$\frac{١}{٥}$	$\frac{٢}{٥}$

السؤال ٣

توجد حلول كثيرة ممكنة، حيث يمكن تكوين شبكة باستعمال أيّ ستّة كسور مجموعها ١ صحيح، ومنها على سبيل المثال:

	$\frac{١}{١٢}$	$\frac{١}{٤}$	$\frac{١}{١٢}$
$\frac{١}{٣}$	$\frac{٥}{١٢}$	$\frac{٧}{١٢}$	$\frac{٥}{١٢}$
$\frac{١}{١٢}$	$\frac{١}{٦}$	$\frac{١}{٣}$	$\frac{١}{٦}$
$\frac{١}{٦}$	$\frac{١}{٤}$	$\frac{٥}{١٢}$	$\frac{١}{٤}$

فرص التقويم

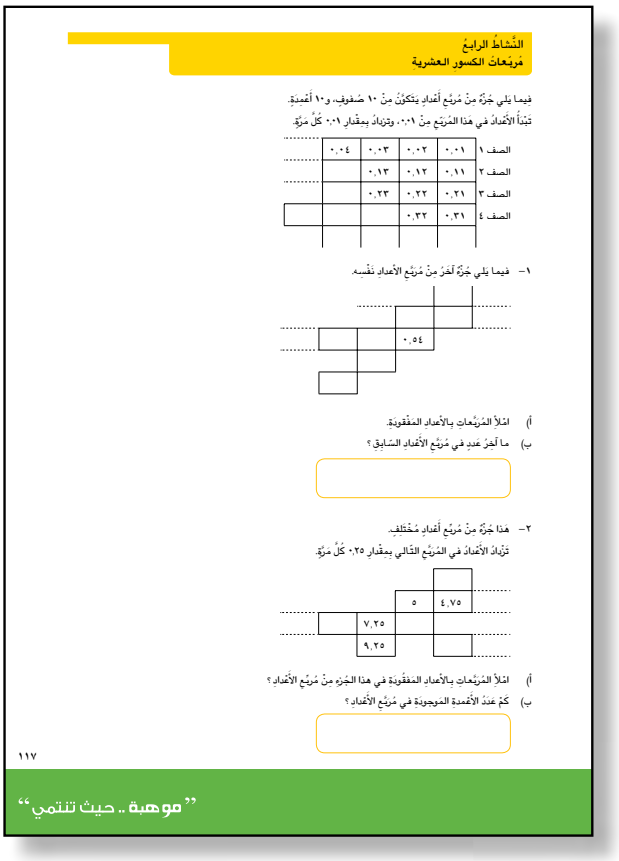
سوف تُسهم إجابات السؤال ٢ب في تقويم قدرة الطلاب على الاستدلال، خاصّة فيما يتعلق بالعمليات المعكوسة، وتنسيق البيانات. وبما أنّ هذه هي المخرجات، فماذا كان المُدخلان المستعملان؟ وكيف يتلائم كلّ منهما مع الاحتمالات من أجزاء أخرى؟

يُعدّ السؤال ٣ اختبارًا جيدًا للطلاقة في التعامل مع الكسور. فما سهولة قيام الطلاب بتحديد كسور يكون مجموعها ١؟ وما درجة استعدادهم لتجزئة الكسر إلى أجزاء أصغر للحصول على إجمالي ٦ كسور؟

هل يُظهِر الطلاب فهمًا راسخًا للكسور واستعمالاتها؟

هل يُطبّقون العمليات على الكسور بسهولة ومهارة خالصة عند حلّ المسائل؟

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة


النَّشاطُ الرابعُ
مُرَبّعاتُ الكسورِ العشريةِ

فيما يلي جُزْءٌ مِنْ مُرَبَّعِ أَعْدادٍ يَتَكَوَّنُ مِنْ ١٠ صُفوفٍ، و١٠ أَعْمِدَةٍ.
تَبْدَأُ الأَعْدادُ في هذا المُرَبَّعِ مِنْ ٠,٠١، وتَزدادُ بِمِقْدارِ ٠,٠١ كُلَّ مَرَّةٍ.

الصف ١	٠,٠١	٠,٠٢	٠,٠٣	٠,٠٤
الصف ٢	٠,١١	٠,١٢	٠,١٣	
الصف ٣	٠,٢١	٠,٢٢	٠,٢٣	
الصف ٤	٠,٣١	٠,٣٢		

١- فيما يلي جُزْءٌ آخَرُ مِنْ مُرَبَّعِ الأَعْدادِ نَفْسِهِ.

٠,٥٤

أ) امْلأِ المُرَبَّعاتِ بِالأَعْدادِ المَفْقودَةِ.
ب) ما آخِرُ عَدَدٍ في مُرَبَّعِ الأَعْدادِ السّابِقِ؟

٢- هذا جُزْءٌ مِنْ مُرَبَّعِ أَعْدادٍ مُخْتَلِفٍ.
تَزْدادُ الأَعْدادُ في المُرَبَّعِ التّالي بِمِقْدارِ ٠,٢٥ كُلَّ مَرَّةٍ.

	٥	٤,٧٥	
٧,٢٥			
٩,٢٥			

أ) امْلأِ المُرَبَّعاتِ بِالأَعْدادِ المَفْقودَةِ في هذا الجُزْءِ مِنْ مُرَبَّعِ الأَعْدادِ؟
ب) كَمْ عَدَدُ الأَعْمِدَةِ المَوْجودَةِ في مُرَبَّعِ الأَعْدادِ؟

١١٧

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط

يتطلّب هذا النشاط من الطلاب القدرة على العدّ أو الجمع تصاعديًّا، باستعمال أجزاء من العدد، بدلاً من العدد كاملاً. لذا، يجب تشجيع الطلاب على البحث عن الأنماط في الأعمدة والصفوف، وعبر الأقطار.

يُعدّ حلّ السؤال الأول مهمّة سهلة نسبيًّا لتعريف الطلاب بهذه الفكرة. وتزداد الصعوبة بعد ذلك تدريجيًّا. وبالنسبة إلى السؤال ٣، يجب على الطلاب أن يوظّفوا فهمهم الأنماط التي تحويها الأعمدة في إيجاد الحلّ. فعلى سبيل المثال، بما أنّ العدد ٤,٨ يقع أسفل ٢,٤ بصفين، وإلى يساره بصفين، فلا بُدّ من وجود ١٢ خطوة بينهما. وعليه، فإنّ كلّ خطوة تساوي ٠,٢، والأعداد في كلّ عمود تزيد بمقدار واحد صحيح.

خصائص الأداء المتقدم

- امتلاك قدرة قوية على الاستدلال الرياضي فيما يتعلق بعمليات الكسور العشرية.
- القدرة على تعميم القواعد والعمليات التي استعملها الطالب في حل المسائل.

توصيات أسلوب التدريس

العمل الثنائي والجماعي

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أ)

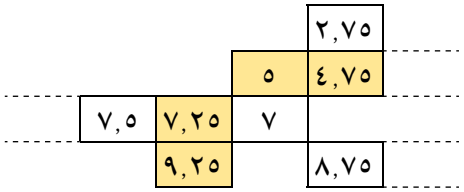
			٠,٣٣
		٠,٤٤	٠,٤٣
	٠,٥٦	٠,٥٥	٠,٥٤
		٠,٦٥	
	٠,٧٦		

ب) ١

"موهبة .. حيث تنتمي"

السؤال ٢

أ)



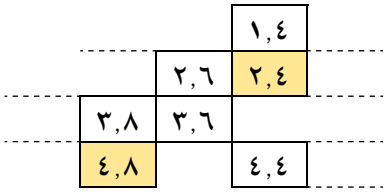
ب) ٨

ج) قد يُمثِّل ذلك أيّ عددين زوجيين صحيحين. على سبيل المثال: ٢ و٤، أو ١٢ و١٦.

وبما أنّ الشبكة تحوي ثمانية أعمدة، فإنّ الأعداد في الأعمدة تزداد بمقدار ٢ في كلّ صف. والعمود الذي يحتوي على العدد ٦، سيحوي أيضًا العدد ٤ أعلاه والعدد ٦ أسفله، وهكذا.

السؤال ٣

أ)



ب) ١,٢

بما أنّ العدد ٦ يقع في الصف الأسفل، وفي العمود التالي إلى جوار الأعداد الظاهرة، فإنّ أعلى صف في الصفوف الخمسة هو الصف الذي يوجد فيه ١,٤، ويكون أول عمود هو العمود المجاور لـ ١,٤.

فرص التقويم

يتطلّب النجاح في حلّ هذا النشاط الطلاقة والدقّة في فهم الكسور العشرية. وسوف يُظهر بعض الطلاب فهمًا متعمقاً واستدلالاً جيداً في الأسئلة الصعبة. فعلى سبيل المثال:

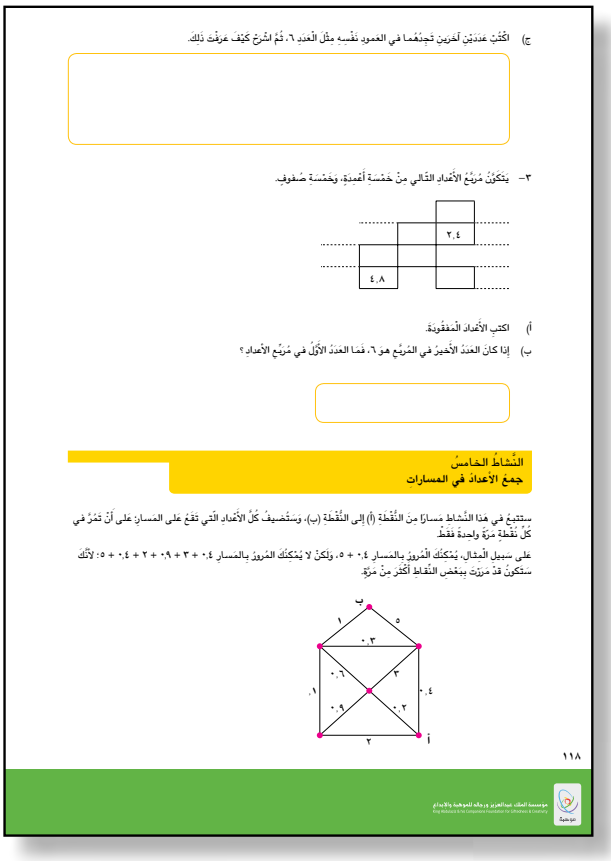
قد يحلّ بعض الطلاب السؤال ٢ بافتراض أنّ العددين (٥، ٧) يقعان في العمود ذاته عند زيادة الأعداد بمعدل ٠,٢٥ (أي الربع) في كلّ مرّة، ثمّ يتوصّلون، بناء على ذلك، إلى أنّ مربّع العدد يتكوّن من ثمانية أعمدة. وسوف ومن ناحية أخرى، سوف يستخدم طلاب آخرون التعميم ليستنجوا أن الأعداد الزوجية الصحيحة ينتهي بها الأمر دائماً في العمود ذاته.

سوف يستنتج الطلاب الذين يمتلكون قدرة قوية على الاستدلال الرياضي أنه في حلّ السؤال ٣، فإن الأعداد تزداد بمعدل ٠,٢ كلّ مرّة لكي تزيد الأعداد من ٢,٤ إلى ٤,٨ من خلال ١٢ مربّعًا (٥ + ٥ + ٢). أمّا الطلاب الأقل قدرة على استعمال الاستنتاج أو الاستدلال، فسيحلّون هذا السؤال عن طريق المحاولة والخطأ.

هل يستطيع الطلاب توظيف معرفتهم في التعامل مع الكسور العشرية؟

هل يمكنهم تعميم القواعد التي استعملوها في حلّ المسائل؟

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة



ج) اكْتُبْ عددَيْن آخَرين تَجِدُهُما في العمودِ نَفْسِه مِثْل العَدَد ٠,٦. ثُمَّ اشْرَحْ كَيْفَ عَرَفْتَ ذلك.

٣- يَتَكَوَّنُ مُرَبَّعُ الأَعْدادِ التّالي مِنْ خَمْسةِ أَعْمِدةٍ، وَخَمْسةِ صُفوفٍ.

			٢,٤	
	٤,٨			

أ) اكتبِ الأَعْدادَ المَفْقودةَ.

ب) إذا كانَ العَدَدُ الأَخيرُ في المُرَبَّعِ هوَ ٠,٦، فَمَا العَدَدُ الأَوَّلُ في مُرَبَّعِ الأَعداد؟

النَّشاطُ الخامسُ
جمعُ الأعدادِ في المسارات

سَتتبِعُ في هذا النَّشاطِ مساراً مِنَ النُّقْطةِ (أ) إلى النُّقْطةِ (ب)، وسَتُضيفُ كُلَّ الأَعْدادِ الَّتي تَقَعُ على المَسارِ على أَنْ تَمُرَّ في كُلِّ نُقْطةٍ مَرَّةً واحدةً فَقَطْ.

على سَبيلِ المِثالِ، يُمْكِنُكَ المُرورُ بالمَسارِ ٠,٤ + ٥. ولَكِنْ لا يُمْكِنُكَ المُرورُ بالمَسارِ ٠,٤ + ٣ + ٠,٩ + ٢ + ٠,٤ + ٥؛ لأَنَّكَ ستكونُ قدْ مَرَرْتَ ببَعْضِ النِّقاطِ أَكْثَرَ مِنْ مَرَّةٍ.

١١٨

حول هذا النشاط

يُعدّ هذا النشاط توسّعًا لمجال الكسور العشرية، حيث يحتاج الطلاب إلى معرفة أنّ أكبر إجابة لا تُمثّل بالضرورة المسار الأطول، وأنّ أصغر إجابة لا تُمثّل بالضرورة المسار الأقصر، وهو أمر قد لا يقبله بعضهم في بداية الأمر.

سيحتاج الطلاب أيضًا إلى معرفة أصغر الأعداد وأكبرها، ولذلك فإن الحصول على أصغر إجابة لا يستدعي منهم أقصر مسار، بل يستدعي أصغر الأعداد، وهي في الغالب الأعداد الأقلّ من ١.

خصائص الأداء المتقدم

- المثابرة: التحلّي بالمثابرة من أجل تخطّي العقبات عند مواجهة طريق مسدود أثناء حلّ المسائل.
- الطلاقة في المهارات الرياضية المتعلّقة بجمع الأعداد.

توصيات أسلوب التدريس

العمل الفردي والمناقشة في الصف بأكمله

إجابات الأسئلة

السؤال ١

أ) المسار ذو المجموع الأكبر:
٠,٩ + ٢ + ٣ + ٥ = ١٠,٩

ب) المسار ذو المجموع الأصغر:
٠,٤ + ٠,٣ + ١ = ١,٧

ج) المسارات متساوية المجموع:
٠,٩ + ٢ + ٠,٦ + ١ = ٤,٥
٠,٢ + ٣ + ٠,٣ + ١ = ٤,٥

السؤال ٢

ستعتمد الإجابات على المخطط الذي يصممه كلّ طالب. ويمكنك أن تطلب من الطلاب التحقّق من إجابات بعضهم بعضًا.

فرص التقويم

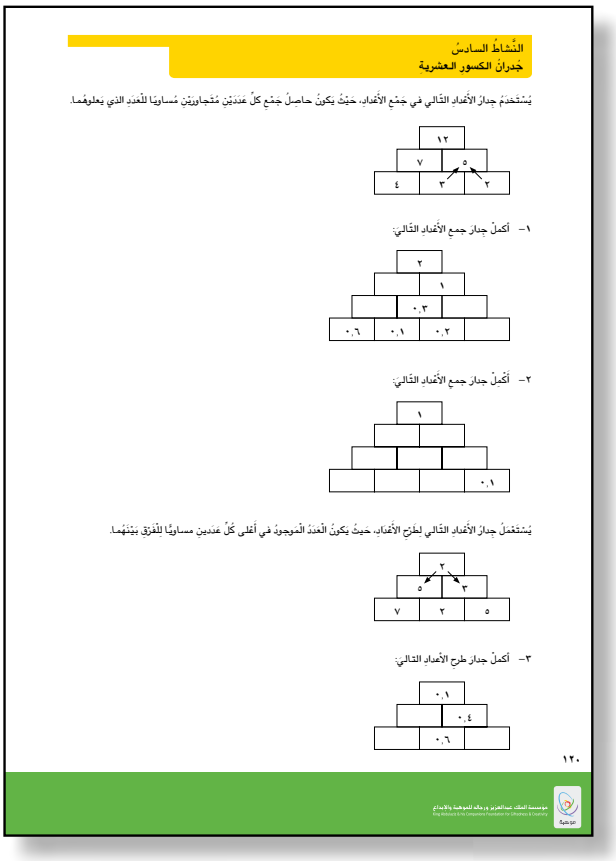
الطلاب الذي يفهمون المقدار النسبي للأعداد سيعرفون دون إجراء أية عمليات حسابية أنّ المسار القطري (٣، ٠,٩) مثلاً سوف يعطي عددًا أكبر من ٠,٦ و ٠,٢.

كما تظهر القدرة على استعمال الحساب الذهني في جمع الكسور العشرية البسيطة في جميع أجزاء هذا النشاط.

هل يستطيع الطلاب تخطّي العقبات إذا تعذّر عليهم التوصّل إلى النتائج المطلوبة؟

هل يمكنهم تطبيق المهارات المتعلّقة بجمع الأعداد بدقّة؟

"موهبة .. حيث تنتمي"



النَّشاطُ السادسُ
جِدرانُ الكسورِ العشرية

يَستخدِمُ جدارُ الأعدادِ التّالي في جَمْعِ الأعْداد، حيثُ يكونُ حاصلُ جَمْعِ كلّ عَدَدَيْنِ مُتجاورَيْنِ مُساويًا للعَدَدِ الذي يعلوهُما.

١٢
٧ ٥
٤ ٣ ٢

١- أكملْ جدارَ جمعِ الأعْدادِ التّالي:

٢
١
٠.٣
٠.٦ ٠.١ ٠.٢

٢- أكْمِلْ جدارَ جمعِ الأعْدادِ التّالي:

١
٠.١

يَستعْمِلُ جدارُ الأعْدادِ التّالي لطَرْحِ الأعْداد، حيثُ يكونُ العَدَدُ المَوجودُ في أعْلى كلّ عَدَدينِ مساويًا للفَرْقِ بيْنَهُما.

٢
٥ ٣
٧ ٢ ٥

٣- أكملْ جدارَ طرحِ الأعْدادِ التّالي:

٠.١
٠.٤
٠.٦

١٢٠

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

حول هذا النشاط

يُعدّ هذا النشاط توسّعًا في مجال التعامل مع الكسور العشرية، مثله مثل النشاط ٥. وهو يتطلّب الدقّة والطلاقة في جمع الكسور العشرية وطرحها وصولاً إلى الأعشار، وفهم القيمة المَنزليّة. ويتعيّن على الطلاب العمل في هذا النشاط بشكل تعاوني في مجموعات ثنائية ليتمكّنوا من مناقشة مختلف احتمالات حلّ بعض الأسئلة.

يُعدّ السؤال الأول مقدّمة سهلة للنشاط. أما في الأسئلة (٢، ٣، ٥) فسيكون مفيدًا للمعلّم عرض الإجابات المختلفة التي انتهت إليها مجموعات الطلاب الثنائية. ويمكن أن يوفر ذلك فرصة لسؤال الطلاب عن الأنماط التي يرونها. فمثلاً، في جدار فروق الأعداد، يكون العدد الأعلى في كلّ مثلث من ستة مربعات هو الفرق بين العددين الواقعين إلى يسار الصف الأسفل وإلى يمينه.

يمكن للطلاب الذين يجدون صعوبة في حلّ السؤالين ٤ و٥ أن يُجرّبوا أوّلاً بأعداد صحيحة من ١ إلى ٦، أو من ١ إلى ١٠.

يتطلّب السؤال الأخير الكثير من المثابرة. وسوف يساعد الاستنتاج بأن العدد ١ يجب أن يكون في الصف الأسفل، لأنّه لا يمكن أن يكون فرق طرح أيّ عددين آخرين، (ولكنك قد تحتاج إلى تنبيه بعض الطلاب إلى هذه النقطة). كما قد يستفيد بعض الطلاب من استعمال بطاقات تحمل هذه الأعداد، حيث يمكنهم تحريكها لتسهيل التوصل إلى الحلّ النهائي.

خصائص الأداء المتقدم

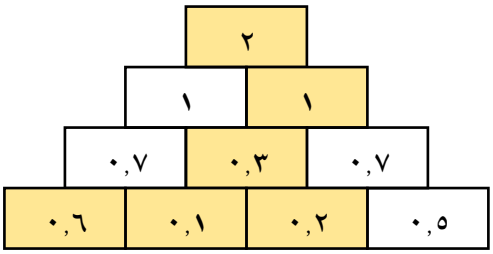
- يمكن للطلاب الذين يجدون صعوبة في حلّ السؤالين ٤ و٥ أن يُجرّبوا أوّلاً بأعداد صحيحة من ١ إلى ٦، أو من ١ إلى ١٠.
- يتطلّب السؤال الأخير الكثير من المثابرة. وسوف يساعد الاستنتاج بأن العدد ١ يجب أن يكون في الصف الأسفل، لأنّه لا يمكن أن يكون فرق طرح أيّ عددين آخرين، (ولكنك قد تحتاج إلى تنبيه بعض الطلاب إلى هذه النقطة). كما قد يستفيد بعض الطلاب من استعمال بطاقات تحمل هذه الأعداد، حيث يمكنهم تحريكها لتسهيل التوصل إلى الحلّ النهائي.

توصيات أسلوب التدريس

العمل المستقل والمناقشة في الصف بأكمله.

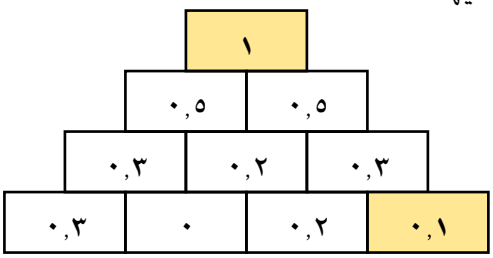
إجابات الأسئلة

السؤال ١



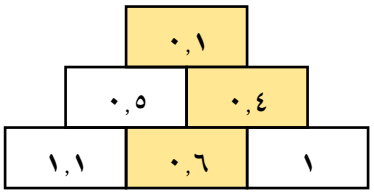
السؤال ٢

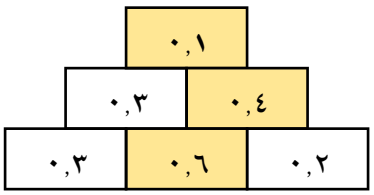
يوجد العديد من الإجابات الصحيحة. وفيما يلي مثال عليها:



السؤال ٣

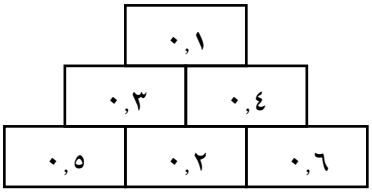
يوجد العديد من الإجابات الصحيحة. وفيما يلي مثالان عليها:





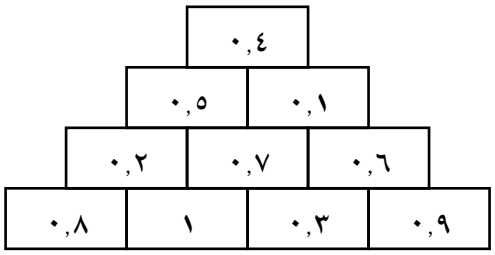
السؤال ٤

لهذا السؤال حلّ واحد فقط، ولكن يمكن أيضاً عكس الأعداد.



السؤال ٥

لهذا السؤال حل واحد فقط.



فرص التقويم

تُعدّ سرعة الطلاب ودقّتهم في حلّ الأسئلة (١، ٢، ٣) دليلاً على طلاقتهم ودقّتهم في جمع الكسور العشرية وطرحها. كما تُعدّ جهود الطلاب المستمرة في حلّ السؤالين (٤، ٥) دليلاً على مثابرتهم.

هل يستطيع الطلاب التراجع عن خطواتهم وتصحيح مسار حل المسألة إذا وقعوا في خطأ أثناء عملهم؟

هل يمكنهم استعمال جمع الكسور العشرية وطرحها بصورة صحيحة في جميع خطوات النشاط؟

"موهبة .. حيث تنتمي"

الوحدة العاشرة
تحديات برنامج لوغو

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

نظرة عامّة

الغرض من هذه الوحدة هو تعريف الطلاب ببعض الأوامر الأساسية للغة البرمجة البسيطة من أجل عمل الأشكال والأنماط، ثم تضع مجموعة من التحدّيات في سبيل استعمال هذه الأوامر، بهدف تنمية قدراتهم الاستدلالية. وأخيرًا، تتيح فرصة الاستكشاف أمام الطلاب بشكل يعزز قدراتهم الإبداعية.

ترتبط هذه الوحدة بالوحدة التاسعة "التحكّم في الإنسان الآلي" من كتاب الصف الرابع الخاصّ بتقنية المعلومات والاتصالات، ضمن منهاج موهبة الإضافي المتقدّم، حيث يستكشف الطلاب العديد من أوجه التحكّم الآلي باستخدام جهاز الحاسوب.

قبل بدء العمل في هذه الوحدة، قد يكون من الأفضل (وليس ضرورياً) أن يكون الطلاب قد أنجزوا الأنشطة المتعلقة بالإنسان الآلي في وحدة بتقنية المعلومات والاتصالات ذات الصلة. وبعد إنجاز الوحدة الحالية في كتاب الرياضيات، يكون الطلاب قد تعلّموا المهارات اللازمة للتعامل مع التحدّيات اللاحقة التي تطرحها أمامهم وحدة بتقنية المعلومات والاتصالات المعنونة ("استخدام برنامج لوغو لتصميم بلاطة والرسوم المتحرّكة").

الأهداف التعلمية للوحدة

- تطوير المعرفة بالأشكال الهندسية والثقة في استعمالها.
- برنامج لوغو – تطوير فهم الزوايا باعتبارها مقياس لمقدار الدوران. تعلّم قياس الزوايا.
- برنامج لوغو – القدرة على تقدير الأطوال.
- برنامج لوغو – تستوفي هذه الوحدة أيضًا الأهداف التعلمية التالية الخاصّة بتقنية المعلومات والاتصالات:
- معرفة طريقة برمجة سلسلة من الأوامر لتحقيق هدف محدّد.
- معرفة كيفية برمجة عمليات الحاسوب، ثم تنفيذها، بما في ذلك العمليات ذات المدخلات المتغيّرة.

المعرفة السابقة

- المعرفة بمبادئ عمل جهاز الحاسوب، ولوحة المفاتيح الإنجليزية.

خصائص الأداء المتقدم

القيم والاتجاهات والسمات

- الاستقصاء
- الإبداع
- المثابرة
- التعاون

المهارات المتقدمة

- تكوين الصورة الذهنية
- الاستدلال
- الدقة

المعرفة والفهم المتقدمان

- وضوح المفاهيم
- الربط بين مجالات الرياضايات
- الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية

مدة تدريس الوحدة

٤ إلى ٦ ساعات كحد أدنى (مع إمكانية أن تدوم الوحدة أكثر من ذلك بكثير)

المصادر

برنامج لوغو

معلومات عن الوحدة

إذا لم يكن المعلّم على معرفة ببرنامج (لوغو)، فسيكون مفيدًا له العمل خطوة بخطوة على تسوية التحدّيات التي تتضمّنها هذه الوحدة قبل أن يباشر الطلاب بتنفيذها. (فضلاً عن مساعدتك على معرفة البرنامج وخصائصه، فإن تسوية التحديات بنفسك ستساعدك في تحديد النقاط التي يرجح أن يخطئ فيها الطلاب وسيحتاجون فيها إلى المساعدة.)

يجب أن يتعاون الطلاب معًا في مجموعات ثنائية أو ثلاثية. كما يمكنهم التقدّم من تحدٍّ إلى آخر داخل مجموعاتهم، بدلاً من العمل مع طلاب الصف كافة.

قد يتردّد الطلاب في البداية عند اتخاذ القرارات بأنفسهم، ويرغبون في أن يقوم الحاسوب بعمل أكثر من ذلك.

ولكن، سيؤدي انخراطهم في تنفيذ المهامّ إلى تعزيز تقديرهم للجوانب الإيجابية التي تنطوي عليها الاستقلالية، وسيتمتعون بالإبداع الذي تيسره لهم.

وإذا كانت المجموعة غير متأكدة فيما يتعلّق بأحد التحديات التي أكملتها مجموعة أخرى، يمكنك أن تطلب إلى المجموعتين مناقشة المسألة فيما بينهما.

قد تتباين الأوامر قليلاً، حسب اختلاف نسخة برنامج لوغو التي تستعملونها في الصف. ولذلك قد تحتاج إلى إجراء تعديلات بسيطة على التعليمات الواردة في التحديات.

(الرجاء ملاحظة أنّ "الحلول" أو المقترحات قُدِّمت إليك للمساعدة والاسترشاد فقط حيثما يقتضي الأمر، ولا تغطي كلّ التحديات أو جميع أجزائها).

خصائص الأداء المتقدم

بمرور الوقت، ومع إنجاز الطلاب لتحديات هذه الوحدة وتعاونهم فيما بينهم، ستتوفر لهم فرصة تطوير الخصائص التالية:

- الاستقصاء: اتباع طريقة الاستقصاء
- الاستقصاء: الاستقلالية في اتخاذ القرار
- الإبداع: المرونة في النهج المتبع
- الإبداع: القدرة على إيجاد طريقة عمل تلائم الظروف
- الإبداع: الانفتاح على البدائل
- المثابرة: التحلّي بالمثابرة اللازمة لتخطّي العقبات
- التعاون
- امتلاك القدرة على تكوين الصور الذهنية الواضحة
- امتلاك قدرة قوية على الاستدلال الرياضي
- امتلاك الحسّ بأهمّية الدقّة
- امتلاك مفاهيم واضحة
- تقدير الروابط بين مجالات الرياضيات
- الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية

توصيات أسلوب التدريس

التعاون الثنائي أو العمل ضمن مجموعات، والمناقشات مع الصف بأكمله

إجابات الأسئلة

التحدي ١

سيكون من اليسير نسبياً تعريف الطلاب بأساسيات تعليمات برنامج لوغو.

التحدي ٢

سيكون للمربّع أربعة أطوال متساوية، وأربعة تعليمات (RT 90)، أو أربعة تعليمات (LT 90) .

سيكون للمثلّث ثلاثة أطوال متساوية، وثلاثة تعليمات (RT 120) ، أو ثلاثة تعليمات (LT 120) .

(من الصعب عمل مثلّث غير المثلّث متطابق الأضلاع، وسوف تتباين التعليمات من مثال إلى آخر) .

التحدي ٣

ب) REPEAT 4 [FD 100 RT 90] ، أو ما شابه ذلك

التحدي ٤

أ) REPEAT 10 [FD 50 RT 36]، أو ما شابه ذلك

ب) REPEAT 12 [FD 50 RT 30]، أو ما شابه ذلك
REPEAT 20

ج) REPEAT 36 [FD 30 RT 18]، أو ما شابه ذلك

٢٠٠٠٠١ هي الإجابة الخاطئة إذا فُهِم مصطلح "الأصغر"، عن خطأ، على أنه يعني التقريب إلى رقم أدنى.

التحدي ٦

أ) REPEAT 4 [FD 100 RT 100] PU FD 20 RT 90

ب) FD 20 LT 90 PD REPEAT 4 [FD 60 RT 90]

ج) RT 30 REPEAT 3 [FD 100 RT 120] PU RT 30
FD 20 LT 30

التحدي ٧

عند كتابة أوامر عملية حاسوبية، فإنه يمكن تضمين اسم العملية في هذه الأوامر، مما يؤدي إلى تكرار العملية بشكل لا نهائي ولا يمكن إيقافها إلا بالضغط على زرّ "Halt".

ولكن، في حالة جمع هذا التضمين مع الأمر (RANDOM)، يمكن الحصول على تأثيرات مثيرة للاهتمام، حيث أن الأمر (RANDOM) يختار عددًا عشوائيًّا وصولاً إلى قيمة قصوى محدّدة سلفاً.

على سبيل المثال، جرّب ما يلي:

TO FALL

FD 100 RT RANDOM 180 FALL

END

فرص التقويم

تقدّم هذه الوحدة فرصًا واضحة لتقويم قدرة الطلاب على الاستدلال وتكوين الصور الذهنية، وذلك من حيث

الوقوف على كيفية استجابتهم عندما يجربون العمل بطريقة معينة ويفشلون فيها. ويجب على الطلاب إمعان التفكير في التعليمات التي يسجلونها من حيث تأثيرها (تكوين الصورة الذهنية)، وتحديد ما هي التعليمات الخطأ (الاستدلال)، ثم تحديد طريقة تصحيحها (الاستدلال). ويمكنك كذلك تقويم المثابرة بالتعرف على درجة تصميم الطلاب عند تعديل التعليمات التي لم تكن صحيحة تمامًا.

سوف تقدّم هذه المهامّ أيضًا إشارة واضحة إلى إبداع الطلاب، فيما يتعلق بأسلوبهم في حلّ المسائل (التحدّي السادس مثلاً)، ومرونتهم في استعمال ما تعلّموه (مثل التحدّيات ٧، ٩، ١١).

ما هي خصائص الأداء المتقدم التي يعرضها الطلاب عند العمل معًا في مجموعات ؟

هل هناك خصائص مشتركة بين طلاب الصف أو المجموعة كافة ؟

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity

موهبة

بوابة موهبة الإلكترونية

شاركنا التجربة واكتشف عالم بوابة موهبة
المرجع الرئيسي للموهبة والإبداع والابتكار في العالم العربي

بوابة موهبة الإلكترونية بوابةٌ علمية متخصصة في إرساء أسس تربية الموهوبين والمبدعين في المملكة العربية السعودية والعالم العربي. تقدّم خدمات متنوعة للموهوبين والقائمين على رعايتهم، وتعتبر مصدرًا معرفيًا متجددًا ومجالاً تفاعليًا للمشاركة المجتمعية.

Info@mawhiba.org.sa
الرقم المجاني: 8006123333

"موهبة .. حيث تنتمي"