الصفُّ السادِسُ الإِبتدائي

منهاج موهبة الإضافي المتقدم

الرياضيـــــات

دليل المُعلِّـــم

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

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

المحتويات

استعمال هذا الدليل ٩

الوحدة الأولى: الدَّوال والأنماط ١٠
نظرة عامة ١١
النشاط الأول: البحث عن الأنماط ١٣
النشاط الثاني: الرموز الثنائية ١٦
النشاط الثالث: الأنماط باستعمال الأسس ١٨
النشاط الرابع: ترتيب الفوز ٢١
النشاط الخامس: الأهرامات ٢٣

الوحدة الثانية: الإحصاء والرسوم البيانية ٢٦
نظرة عامة ٢٧
النشاط الأول: المتوسط و الوسيط و المنوال ٢٩
النشاط الثاني: تفسير التمثيلات البيانية الخطية و الأعمدة البيانية ٣٢
النشاط الثالث: إنشاء الجداول والتمثيلات البيانية ٣٦
النشاط الرابع: تفسير البيانات و جمع البيانات ٣٩

الوحدة الثالثة: الكسور والأعداد العشرية ٤٢
نظرة عامة ٤٣
النشاط الأول: البحث في الكسور العشرية ٤٥
النشاط الثاني: الآلات الحاسبة المعطلة جزئيًّا ٤٩
النشاط الثالث: بقع الحبر ٥٢
النشاط الرابع: أربع إشارات في السطر ٥٤
النشاط الخامس: لغز الكسور المتكافئة ٥٦
النشاط السادس: الكسور و الأزواج العشرية ٥٩

الوحدة الرابعة: مسائل متعلقة بالكسور ٦٣
نظرة عامة ٦٤
النشاط الأول: الكسور التي تعبر عن أجزاء الأشكال ٦٦
النشاط الثاني: الكسور والأزواج العشرية ٦٩
النشاط الثالث: المسارات ٧٢
النشاط الرابع: مطلع الكسور المصرية ٧٤
النشاط الخامس: حل المسائل في الكسور ٧٧

الوحدة الخامسة: النسبة والتناسب و الدوال ٨١
نظرة عامة ٨٢
النشاط الأول: استخدام النسب ٨٤
النشاط الثاني: النسبة و التناسب و الدوال ٨٧
النشاط الثالث: النسب و الرسوم البيانية ٩٢
النشاط الرابع: النسب و المقاييس ٩٥

الوحدة السادسة: النسبة المئوية والإحتمالات ٩٨
معلومات عن الوحدة ٩٩
النشاط الأول: فضاء العينة ١٠١
النشاط الثاني: التكرار النسبي و الاحتمال النظري ١٠٣
النشاط الثالث: الأحداث المستقلة ١٠٧
النشاط الرابع: المخططات الشجرية. ١١٠

الوحدة السابعة: رباعيات الأضلاع و المضلعات ١١٤
معلومات عن الوحدة ١١٥
النشاط الأول: حاصل جمع الزوايا الداخلية ١١٧
النشاط الثاني: حاصل جمع الزوايا الداخلية ١٢١
النشاط الثالث: رباعي الأضلاع و حالات خاصة ١٢٧

الوحدة الثامنة: المحيطات و محيط الدائرة ١٣٨
معلومات عن الوحدة ١٣٩
النشاط الأول: المقارنة بين المسارات ١٤١
النشاط الثاني: التزايد في أقطار الدوائر ١٤٥
النشاط الثالث: التدرجات ١٤٨

الوحدة التاسعة: العدد و النمط ١٥٣
معلومات عن الوحدة ١٥٤
النشاط الأول: استكشاف الأنماط العددية - التعميم والإقناع ١٥٦
النشاط الثاني: مثلثات متساوية الضلعين ١٧٢
النشاط الثالث: المربعات ١٧٥

الوحدة العاشرة: خصائص المعادلات ١٨٠
معلومات عن الوحدة ١٨١
النشاط الأول: القواعد والعمليات ١٨٢
النشاط الثاني: الترميز بعلم الجبر ١٨٦
النشاط الثالث: استخدام علم الجبر في حل المسائل ١٨٧
النشاط الرابع : الهندسة وعلم الجبر ١٩٠

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 المعلّم 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 يفوقُ توقعاته .

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

الوحدة الأولى

الجبر: الدّوال والأنماط

نظرة عامة:

في هذه الوحدة سيقوم الطلاب باستخدام معرفتهم في الأنماط والأرقام القياسية والتعابير الجبرية من أجل العمل على التوسع و التعمق في قاعدة المهارات، حيث أن التركيز الرئيسي خلال هذا النشاط هو مواصلة تطويراستكشاف الاسس والأرقام القياسية بالإضافة إلى خصائص العمليات وتأثيرها على النتائج النهائية للعمليةالحسابية. كما سيتم منح الطلاب فرصة تعلم الأرقام الثنائية وفك تشفير الرموز الثنائية. استخدام الانترنت سيكون مفيداً للطلاب لاكتشاف هذا النظام الرقمي.

الأهداف التعليمية للوحدة:

- اكتساب المزيد من معرفة الأرقام القياسية.
- التعميم في الجبر و ذلك عن طريق التمثيل الصحيح بالرموز وتطبيق نظام من العمليات.

المعرفة السابقة:

تعتمد هذه الوحدة على المناهج الدراسية الأساسية في علم الجبر حيث أنه من المتوقع من الطلاب استخدام معرفتهم فيما يلي :

- الأنماط والدوال الرقمية.
- الأرقام القياسية.
- الترقيم الجبري و تعابيره وترتيب العمليات.

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

خصائص الأداء المتقدم:

القيم والاتجاهات والسمات

- الاستقصاء (النشاطان الثاني والثالث).
- تحمل عدم التأكد (النشاط الثالث).
- الإبداع (النشاط الرابع)
- الحكم الذاتي (النشاط الخامس)
- المواظبة أو أن يكون منظماً. (النشاطان الأول والرابع).

المهارات المتقدمة

- المنطق (النشاط الخامس)
- التعميم (النشاطان الأول والخامس).

الفهم والمعرفة المتقدمان:

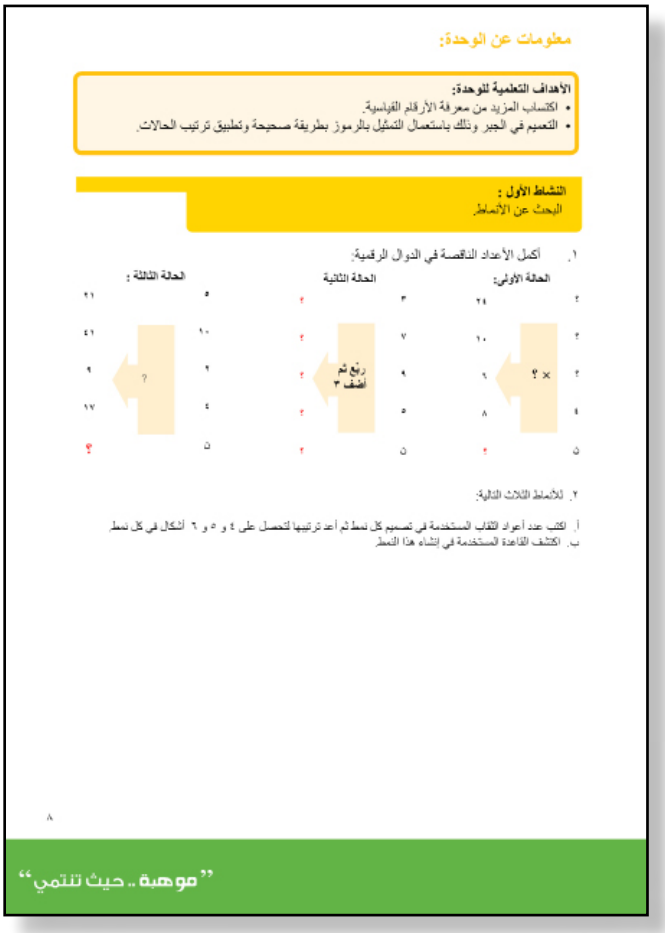
- الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية (النشاطان الأول والثالث).
- استيعاب الأفكار الكبيرة (النشاط الثاني).

مدة تدريس الوحدة:

من خمس إلى ست ساعات تقريبا و ذلك بناء على قرار المعلم المتعلق بكيفية تطبيق النشاط الرابع.

المصادر:

- الآلات حاسبة، استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، المكعبات المرقمة، عدادات.



معلومات عن الوحدة:

الأهداف التعلمية للوحدة:
- اكتساب المزيد من معرفة الأرقام القياسية.
- التعميم في الجبر وذلك باستعمال التمثيل بالرموز بطريقة صحيحة وتطبيق ترتيب الحالات.

النشاط الأول :
البحث عن الأنماط.

١. أكمل الأعداد الناقصة في الدوال الرقمية:

الحالة الأولى: ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٢٤ ، ٧ ، ٩ ، ٨ ، ؟ ، × ؟

الحالة الثانية: ؟ ، ؟ ، ؟ ، ؟ ، ؟ ، ربع ثم أضف ٣

الحالة الثالثة: ٥ ، ١٠ ، ٢ ، ٤ ، ٥ ، ٢١ ، ٤١ ، ٩ ، ١٧ ، ؟ ، ؟

٢. للأنماط الثلاث التالية:

أ. اكتب عدد أعواد الثقاب المستخدمة في تصميم كل نمط ثم أعد ترتيبها لتحصل على ٤ و ٥ و ٦ أشكال في كل نمط.
ب. اكتشف القاعدة المستخدمة في إنشاء هذا النمط.

٨

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

يهدف هذا النشاط إلى مراجعة الأنماط للطلاب وتعميم قواعد المتواليات و ذلك باستخدام علم الجبر. و تتركز المهام الأولى و الثانية حول التعميم وأخذ الطلاب في عملية حل الأنماط المختلفة. أما المهمة الأخيرة فتتمثل في دمج معرفة مربعات الأعداد و تطبيقاتها في توليد الأنماط.

خصائص الأداء المتقدم:

- العمل المنهجي – عند العمل على الأنماط و القيام بالتعميم.
- التعميم – القدرة على تعميم الأنماط في الجبر.
- الإستبصار المتعمق للبنية الرياضية الأساسية – المتعلق بايجاد القاعدة العامة للأنماط.

توصيات أسلوب التدريس:

يمكن للطلاب العمل على هذه المهام بشكل مستقل أو بالتعاون مع طالب آخر. وينبغي أن تتم مناقشة الأجوبة النهائية ضمن أجوبة الصف بأكمله، بينما يقوم المعلم بكتابة جميع الأجوبة أمامهم على اللوح.

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

الأسئلة والأجوبة:

السؤال الأول:

تعتمد هذه المهمة على استخدام الدوال الرقمية من أجل توليد النواتج. و يتوقع من الطلاب العمل بشكل خلفي لتطبيق العمليات العكسية. كما يُتوقع منهم أيضا تطبيق معرفتهم المكتسبة في الأرقام القياسية وتعميم التعبيرات في علم الجبر. يجب على المعلم التاكد من قيام الطلاب بتطبيق ماهو متعارف عليه في الترميز الجبري بطريقة دقيقة و القدرة على شرح التعابير الجبرية لباقي الفصل بطريقة شفهية.

الحالة الأولى

١٢		٢٤
٥		١٠
٣	×٢	٦
٤		٨
ن		٢ن

الحالة الثانية

٣		١٢
٧		٥٢
٩	ربع ثم أضف ٣	٨٤
٥		٢٨
ن		ن^{٢} + ٣

الحالة الثالثة :

٥		٢١
١٠		٤١
٢	× ٤+ ١	٩
٤		١٧
ن		٤ن + ١

السؤال الثاني:

يُتوقع من الطلاب خلال العمل على حل هذا السؤال إيجاد الصلة بين النمط في التسلسل و عدد عيدان الثقاب المستخدمة في انشاء الشكل. و سيقوم الطلاب بشرح القاعدة من خلال عدد أعواد الثقاب المضافة للشكل السابق من أجل إنشاء شكل جديد . علاوة على ذلك على المعلم أن يطلب منهم إيجاد العلاقة بين عدد الأنماط و أعداد عيدان الثقاب في الشكل نفسه.

يجب على المعلم مراقبة الطريقة التي يقوم فيها الطلاب بتسجيل عملهم و اختيار أنسبها لتقديمها أمام الصف بأكمله، والعرض المقترح أدناه هو مجرد مثال على الإجابة الممكنة و ينبغي عدم الأخذ بها كطريقة وحيدة للعرض. و مع ذلك، يجب كتابة التعابير الجبرية باستخدام ماهو متعارف عليه بدقة.

أ. ١:

عدد الأنماط (ن)
١
٢
٣
٤
٥
٦
ن

عدد أعواد الثقاب (ع)	التوضيح
٦	١ × ٦ - صفر
١١	٢ × ٦ - ١
١٦	٣ × ٦ - ٢
٢١	٤ × ٦- ٣
٢٦	٥ × ٦ - ٤
٣١	٦ × ٦ - ٥
٥ ن + ١	**ن × ٦ - (ن - ١)**

ن × ٦ - (ن - ١) = ن × ٦ - ن + ١
= ن × ٥ + ١
= ٥ ن + ١

٢:-القاعدة المُستخدمة يمكن أن تكون ذات صلة مع عدد اعواد الثقاب المضافة إلى الشكل السابق و بإمكاننا تسجيل ذلك عن طريق إضافة ٥ أو + ٥.

القاعدة المرتبطة بالأنماط العددية و عدد أعواد الثقاب ينبغي أن يُعبر عنها كلاميا، و لكن يُفضل استخدام التعابير الرياضية ×٥ + ١.

٣: التعبيرات الجبرية يجب أن تُكتب على الشكل ٥ ن + ١
حيث أن ن تُمثل عدد الأنماط. كما أنّ الطلبة الذين يقومون بكتابة المعادلة لعدد أعواد الثقاب يتوجب عليهم كتابة ع = ٥ ن + ١.

"موهبة .. حيث تنتمي"

ب. ١:

عدد الأنماط (ن)	عدد أعواد الثقاب (ع)	التوضيح
١	٥	١ × ٥ - صفر
٢	٩	٢ × ٥ - ١
٣	١٣	٣ × ٥ - ٢
٤	١٧	٤ × ٥- ٣
٥	٢١	٥ × ٥ - ٤
٦	٢٥	٦ × ٥ - ٥
ن	**٤ن + ١**	**٥ن - (ن - ١)**

٥ن - (ن - ١) =
٥ن - ن + ١ = ٤ن + ١

٢: قاعدة النظر من شكل إلى شكل في النمط هي «إضافة ٤» أو +٤
قاعدة ربط عدد الانماط و عدد عيدان الثقاب هي ٤× + ١

٣: التعابير الجبرية بحاجة إلى أن تكون مكتوبة على الشكل ٤ ن + ١ حيث أن ن تمثل عدد الأنماط. كما أنّ الطلبة الذين يقومون بكتابة المعادلة لعدد أعواد الثقاب يتوجب عليهم كتابة ع = ٤ن + ١.

ج. ١:

عدد الأنماط (ن)	عدد أعواد الثقاب (ع)	التوضيح
١	١٠	١ × ١٠ - ٣× صفر
٢	١٧	٢ × ١٠ - ٣ × ١
٣	٢٤	٣ × ١٠ – ٣×٢
٤	٣١	٤ × ١٠- ٣ × ٣
٥	٣٨	٥ × ١٠ – ٣ × ٤
٦	٤٥	٦ × ١٠ – ٣ × ٥
ن	**٧ن + ٣**	**ن × ١٠ – ٣(ن – ١)**

ن × ١٠ – ٣(ن – ١) =
١٠ ن - ٣ ن + ٣ =
٧ن + ٣

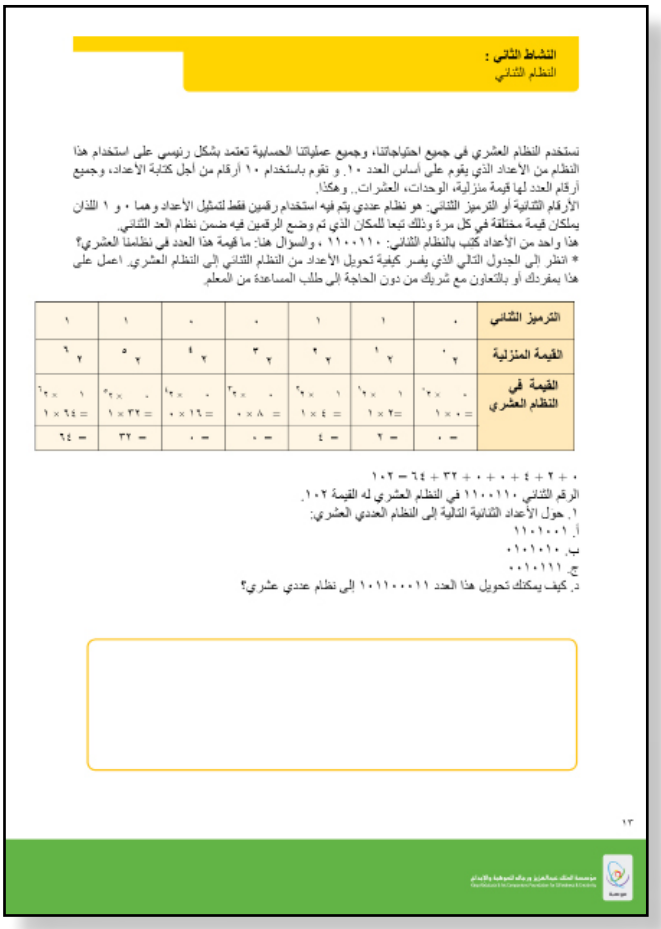
٢: قاعدة النظر من شكل إلى شكل في النمط هي «إضافة ٧» أو +٧ .
قاعدة ربط عدد الانماط و عدد عيدان الثقاب هي ٧× + ٣ .
٣: التعابير الجبرية بحاجة إلى أن تكون مكتوبة على الشكل ٧ ن + ٣ حيث أن ن تمثل عدد الأنماط. كما أنّ الطلبة الذين يقومون بكتابة المعادلة لعدد أعواد الثقاب يتوجب عليهم كتابة ع = ٧ن + ٣ .

السؤال الثالث:
يُعد السؤال الثالث فرصة للطلاب من أجل استخدام معرفتهم بالأرقام القياسية و تطبيقها في توليد المتتابعات. و بإمكانهم خلال هذه السؤال العمل ضمن مجموعات ثنائية لدعم بعضهم البعض.
مربعات الأعداد لن تزيد عن ٢٥ و بناء على ذلك يتوجب عليهم الاستعداد ذهنيا لحل هذا السؤال.
الحل الكامل للمتتابعة هو:
٨، ١، ١٥، ١٠، ٦، ٣، ١٣، ١٢، ٤، ٥، ١١، ١٤، ٢، ٧، ٩، ١٦

فرص التقويم:
خلال هذا النشاط يتوجب على المدرس رصد و تقييم قدرة الطالب في التفكير بمنهجية و التعميم في الجبر. كما أنّ النجاح في توليد و حل الأنماط هي في القدرة على متابعة خط التحقيق و تطبيقه خلال الأسئلة.
علاوة على ذلك فإنّ طريقة عرض الطلاب للعمل هو أمر في غاية الأهمية و على المدرس مراقبة منهجيات العرض التي يقوم الطلاب باستخدامها و إعطاء بقية الفصل فرصة التعليق والمناقشة في نماذج العرض والحلول المختلفة.

- هل بإمكان الطلاب متابعة حل نماذج الأنماط بطريقة منتظمة؟
- هل لديهم القدرة على التعميم في الجبر وشرح رياضيات ما وراء الأنماط بشكل شفهي؟

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



النشاط الثاني :
النظام الثنائي

نستخدم النظام العشري في جميع احتياجاتنا، وجميع عملياتنا الحسابية تعتمد بشكل رئيسي على استخدام هذا النظام من الأعداد الذي يقوم على أساس العدد ١٠. و نقوم باستخدام ١٠ أرقام من أجل كتابة الأعداد، وجميع أرقام العدد لها قيمة منزلية، الوحدات، العشرات.. وهكذا.
الأرقام الثنائية أو الترميز الثنائي: هو نظام عددي يتم فيه استخدام رقمين فقط لتمثيل الأعداد وهما ٠ و ١ اللذان يملكان قيمة مختلفة في كل مرة وذلك تبعا للمكان الذي تم وضع الرقمين فيه ضمن نظام العد الثنائي.
هذا واحد من الأعداد كتب بالنظام الثنائي: ١١٠٠١١٠ ، والسؤال هنا: ما قيمة هذا العدد في نظامنا العشري؟
* انظر إلى الجدول التالي الذي يفسر كيفية تحويل الأعداد من النظام الثنائي إلى النظام العشري. اعمل على هذا بمفردك أو بالتعاون مع شريك من دون الحاجة إلى طلب المساعدة من المعلم.

الترميز الثنائي	٠	١	١	٠	٠	١	١
القيمة المنزلية	$٢^{٠}$	$٢^{١}$	$٢^{٢}$	$٢^{٣}$	$٢^{٤}$	$٢^{٥}$	$٢^{٦}$
القيمة في النظام العشري	$٠ \times ٢^{٠} = ٠ \times ١$	$١ \times ٢^{١} = ١ \times ٢$	$١ \times ٢^{٢} = ١ \times ٤$	$٠ \times ٢^{٣} = ٠ \times ٨$	$٠ \times ٢^{٤} = ٠ \times ١٦$	$٠ \times ٢^{٥} = ٠ \times ٣٢$	$١ \times ٢^{٦} = ١ \times ٦٤$
	٠ =	٢ =	٤ =	٠ =	٠ =	٣٢ =	٦٤ =

٠ + ٢ + ٤ + ٠ + ٠ + ٣٢ + ٦٤ = ١٠٢
الرقم الثنائي ١١٠٠١١٠ في النظام العشري له القيمة ١٠٢.
١. حول الأعداد الثنائية التالية إلى النظام العددي العشري:
أ. ١١٠١٠٠١
ب. ٠١٠١٠١٠
ج. ٠٠١٠١١١
د. كيف يمكنك تحويل هذا العدد ١٠١١٠٠٠١١ إلى نظام عددي عشري؟

١٣

حول هذا النشاط:

يهدف هذا النشاط إلى تعليم الطلاب كيفية استخدام النظام الثنائي. ومحور التركيز هنا هو في قدرة الطلبة على التعلم بشكل مستقل وتمييز التراكيب الرياضية الجديدة. و يجب على الطلاب استخدام معرفتهم بالاسس وتطبيق إضافة الأعمدة بطريقة إبداعية ضمن سياق جديد.

يجب على المعلم مراقبة الطلاب أثناء أدائهم للعمل و تقديم الدعم فقط في حال وقوعهم في أية أخطاء عند القيام بالعمليات الحسابية. كما يجب على الطلبة عند القيام بأي تعميم أو تفكير منطقي أن يتم عمله بشكل مستقل بعيداً دعم المعلم.

يحتاج الطلاب إلى فهم النقطة المتعلقة بالأرقام الثنائية وذلك قبل البدء بالمهام، ومن الضروري أن يقوم المعلم بتوفير الوقت اللازم لهم للعمل ضمن فرق ثنائية من أجل كيفية إنشاء التحويل الثنائي و نقل الأرقام من نظام رقمي واحد إلى آخر.

قد يرغب المعلم أيضا بتجهيز آلات حاسبة لهذا النشاط كعامل دعم و من لسرعة التحقق من الإجابات. إضافة إلى ذلك يجب أن يتم منح الطلبة فرصة استخدام: www.wikipedia.com للبحث عن المزيد من الأرقام الثنائية.

خصائص الأداء المتقدم:

- الاستقصاء - أن يكون قادرا على التعلم بشكل مستقل عملية تحويل الأرقام الثنائية.
- استيعاب الأفكار الكبيرة - وذلك عن طريق ادراك مفهوم الأعداد الثنائية والنظام الثنائي.

توصيات أسلوب التدريس:

يمكن لهذا النشاط أن يتم تطبيقه بأكمله كمهمة مستقلة في المنزل. كما أنّ المعلم بحاجة إلى التأكد من أنّ الطلاب قد فهموا عملية الترميز الثنائي بشكل واضح، و لهذا السبب يتم تطبيق نقاشات الفصل بعد تسليم الطلاب لأعمالهم لاحقا.

الأسئلة و الأجوبة :

السؤال الأول

بعد قضاء الطلاب قدرا كبيرا من الوقت على العمل في التحويل الثنائي و ذلك من خلال الجدول الذي تم طرحه لهم في بداية هذا النشاط، يمكنهم المضي قدما في العمل على السؤال الأول وتحويل الأعداد من ثنائية إلى النظام العشري. وعلى المعلم أن يقوم بتقديم الدعم لأي طالب خلال عملهم و من ثم القيام بكتابة الأجوبة على اللوح في نهاية الوقت الذي تم توفيره لأداء هذه المهمة.

أ. ١٠٥
ب. ٤٢
ج. ٢٣

السؤال الثاني:

ينبغي منح الطلاب فرصة فهم العملية المتعلقة بكيفية إضافة الأرقام من الجدول و من ثم الانتقال إلى عملية الجمع. و على المعلم رصد تطبيقات الطلاب بناء على معرفتهم بإضافة الأعمدة خلال هذا السؤال.

تُكتب الأجوبة في نموذج إضافة الأعمدة.

	١	١	١	١				**الترحيل**
١	٠	٠	١	٠	٠	١	١	+
١	١	١	١					
٠	٠	٠	١	١	٠	١	١	**المجموع**

على المعلم القيام برصد و مراقبة هذا السؤال، حيث أنّ الطالب قد يكون بحاجة إلى أن يتم تذكيره بالقواعد التي تم طرحها في بداية هذا السؤال، و يمكن للطلاب التأكد من إجاباتهم عن طريق تحويل الأرقام الثنائية إلى النظام العشري و من ثم القيام بعملية الإضافة.

السؤال الثالث:

يقوم الطلاب بإنشاء سبعة أرقام و العمل عليهم بشكل مستقل من أجل إيجاد الحل، و على المعلم مراقبة هذه العملية لتقييم مدى قدرة الطلبة على التعلم بمفردهم و التطبيق خلال فترة قصيرة من الزمن.

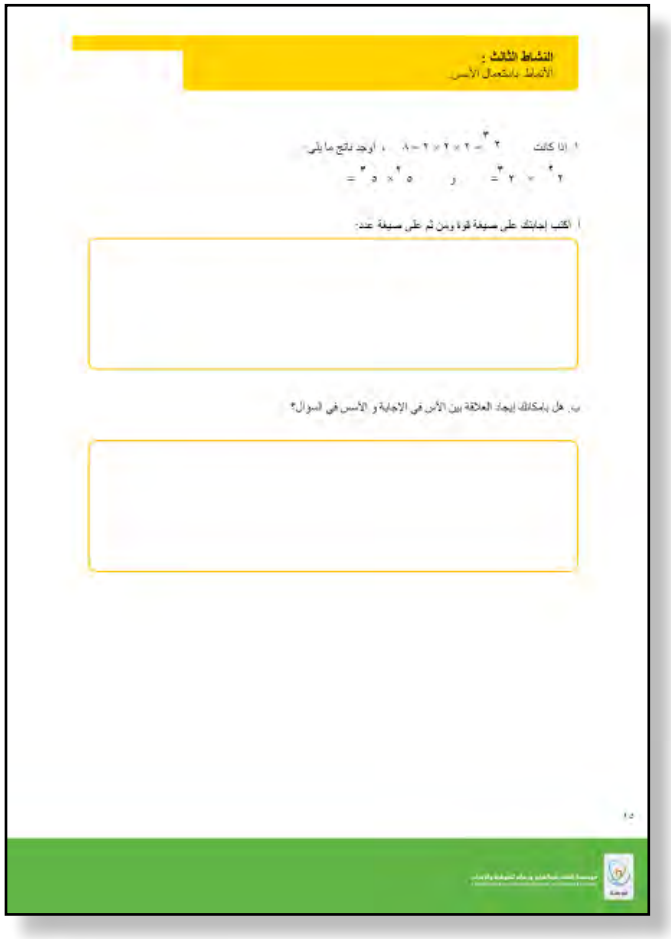
ويمكن إعطاء الطالب فرصة التقدم نحو سبورة الفصل والقيام بتعيين تحدي للفصل بأكمله و تدوين إجاباتهم على السبورة، وينبغي للمعلم إذا سمح الوقت إعطاء الطلاب فرصة البحث عبر الانترنت واستكشاف المزيد من الأعداد الثنائية، وخاصة حول كيفية تحويل أي عدد من النظام العشري إلى الترميز الثنائي.

فرص التقويم:

سيقوم هذا النشاط بمنح المعلم الفرصة لتقييم مهارات الدراسة المستقلة. علاوة على ذلك يجب أن ينصب التركيز على قدرة الطلاب في تطبيق الاستقصاء و استيعاب الأفكار الكبيرة و المتعلقة بالأرقام الثنائية. يجب الوضع في عين الاعتبار أنّ أحد الأمور الرئيسية هنا تتمثل في قدرة الطالب على استيعاب المعطيات من التعليمات و تطبيقها في الأسئلة. أما إذا تم تحديد السؤال كواجب منزلي فإنه يتوجب على الطلاب بعد عودتهم مناقشة النتائج التي توصلوا إليها و الأساليب التي تم استخدامها في الدرس.

- هل بإمكان الطلبة فهم التعليمات و تطبيقها وذلك بعيدا عن دعم المعلم؟
- هل بوسعهم الوصف لبعضهم البعض النقاط العامة المتعلقة بالنظام الثنائي بطريقة لفظية؟

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



النشاط الثالث :
الأنماط باستعمال الأسس

١. إذا كانت $٢^{٣} = ٢ \times ٢ \times ٢ = ٨$ ، أوجد ناتج ما يلي:

أ. $٢^{٢} \times ٢^{٣} =$ و $٥^{٢} \times ٥^{٣} =$

أكتب إجابتك على صيغة قوة ومن ثم على صيغة عدد:

ب. هل بإمكانك إيجاد العلاقة بين الأس في الإجابة و الأسس في السؤال؟

١٥

الحول هذا النشاط:

- يقوم هذا النشاط بالتركيز على استخدام الأسس و تمكين الطلاب من استخلاص الاستنتاجات حول العمليات المتعلقة بالأسس، و النقطة الرئيسية هنا هي بقيام الطلبة بالبحث و استخلاص استنتاجات منطقية حول بعض العمليات المعروفة و المتعلقة بالأسس من دون الحاجة إلى الاستعانة بالمعلم.
- يحتاج المعلم إلى توجيه الطلاب و إلقاء الضوء على استنتاجاتهم من أجل دعم نهج الاستقصاء في هذه الأسئلة.
- يتعين الأخذ بالإجابات المُقدمة كوسيلة إرشادية إلى طرق أخرى ممكنة للإجابة على هذه الأسئلة، و لكن على المعلم أن يُقدّر حجم و تنوع المنهجيات المختلفة طالما أنها في المفهوم الصحيح.

خصائص الأداء المتقدم:

- الاستقصاء - فيما يتعلق بالتحقق بالأسس و توسيع الأنماط.
- القبول بحالة انعدام اليقين - أن يكونوا قادرين على مواصلة الاستقصاء وذلك بناء على معرفتهم السابقة و الحقائق المستفادة و توليد مفاهيم جديدة من هذه العملية.
- الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية - استخدام المعرفة بالأسس من أجل إنشاء استنتاجات جديدة.

توصيات أسلوب التدريس:

يحتاج هذا النشاط إلى وضع الطلاب ضمن مجموعات ثنائية كما يتعين على المعلم إعطائهم متسعاً من الوقت للمناقشة و بناء الاستنتاجات التي سيتم تقديمها عند المناقشة مع الفصل بأكمله.

الأسئلة و الأجوبة :

السؤال الأول:

تحتاج هذه المهمة من الطلاب تركيز استخدام معرفتهم بالأسس من أجل رسم الاستنتاجات المتعلقة بعملية ضرب اثنين من الأرقام القياسية.

على الطلبة كتابة الأسس عن طريق عملية الضرب و من ثم كتابة الجواب داخل نموذج الأسس من أجل تطبيق خط الاستقصاء.

على سبيل المثال:

أ. $٢^{٣} \times ٢^{٤} = ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢ = ٢^{٧} = ١٢٨$

$٥^{٢} \times ٥^{٣} = ٥ \times ٥ \times ٥ \times ٥ \times ٥ = ٥^{٥} = ٣١٢٥$

ب. بامكان الطلاب تقديم مجموعة من الإجابات و لكن ضمن نفس السياق و يتعين على المعلم البحث على البيان المماثل للتالي: «عند القيام بعملية ضرب اثنان من الأرقام القياسية مع نفس الأساس، فإنّ الناتج هو الرقم القياسي الذي أسه يتكون من مجموع الأسس لكلا الأرقام القياسية المضروبة.

السؤال الثاني:

يقوم هذا السؤال بالتركيز على اكتشاف حقيقة أنّ أي رقم مرفوع إلى الأس ٠ يساوي ١.

أ. قد يسلك الطلاب مسار العمل في «المتتابعات» لحل هذه الأسئلة و ذلك عن طريق الأنشطة السابقة و النظر إلى ما يحصل مع العدد عندما تبدأ القوى بالتناقص. كما ينبغي عليهم معرفة حقيقة أن «هذا العدد» يقبل القسمة على ٣ في كل مرة.

إذا قاموا بتطبيق هذا النهج سيستنتجون من ذلك أنّ الـ $٣^{١} = ٣$ ، و عندما نقسم ٣ على ٣ فالجواب هو ١، و بالتالي فإنّ $٣^{صفر} = ١$.

ب. يتعين على المعلم مراقبة حل هذه الأسئلة حتى يتسنى للطلاب التعبير عن نماذجهم بدقة.

مثال على الترميز:

$٢٧ \div ٣ = ٩ = ٣^{٢}$ و بناء على ذلك بإمكاننا القول أن

$٣^{٣} \div ٣ = ٣^{٢}$

إذا استطاع الطلاب استخلاص فكرة أن ٣ مساوية لـ $٣^{١}$ و التي من الممكن أن يتم طرحها من قبل المعلم، فإنه من الممكن حينها كتابة المعادلة الجبرية الأخيرة كالتالي:

$٣^{٣} \div ٣^{١} = ٣^{٢}$

ج. يُمكن للمعلم الآن عند هذه النقطة الطلب من تلاميذه شرح «ماذا يحدث مع الأس عند القيام بتقسيم الأعداد القياسية التي تحمل نفس الأساس؟».

سيكون هذا السؤال بحاجة إلى أن يتم طرحة أمام الفصل بأكمله وذلك بعد الانتهاء من سؤال ب وكتابته على السبورة.

على الطلبة التواصل وفقا لـ « عندما يتم قسمة اثنان من الأعداد القياسية ذوي أساس واحد، يتم طرح واحد من الآخر».

يجب أن يتم تدوين الإجابات من قبل المعلم على السبورة حيث أنها تمثل نقطة التعلم خلال هذه الوحدة.

كذلك من الممكن أن يسجل الطلاب شيء مشابه لما يلي مما يحتاج بعض التشجيع

$٣^{٣} \div ٣^{١} = ٣^{٣-١} = ٣^{٢}$

د. ولإجابة هذا السؤال يجب على الطلاب اتباع طرق منطقية من السؤال وتسجيل أعمالهم مثل

$٣^{٢} = ٣ \times ٣ = \frac{٣ \times ٣ \times ٣ \times ٣}{٣ \times ٣}$

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

$$٣^{٢} = ٩$$

$$٢^{٣} = ٢٤ \div ٣$$

$$٣٠٠٠ = ٣ \times ١٠^{٣}$$

$$٣ \times ١٠ = ٣^{٣} + ٣$$

$$٣^{٢} \times ٣^{٢} \times ٣ = ٣^{٥}$$

$$٩^{٣} + ٢٧١ = ٩٩٧ + ٣$$

السؤال الثالث:

السؤال الثالث يتمثل في التحقق من مدى تعلم الطالب من هذه الوحدة و قدرته على التطبيق بشكل فوري.

يتعين على المعلم الرجوع إلى الاستنتاجات التي توصل إليها الطلاب إذا كان أي منهم لم يقم باستخدامها بدقة وذلك عند القيام بكتابة الأجوبة على اللوح.

$$٥^{٤} \div ٥^{٢} = ٥^{٢}$$
$$٧^{٥} \times ٧^{١} = ٧^{٦}$$
$$٩^{٣} \times ٩^{٤} = ٩^{٧}$$
$$٤^{٧} \div ٤^{٧} = ٤^{\text{صفر}} = ١$$

من المهم للطلاب القيام فعلا بكتابة "يساوي ١" حتى يتم الاعتراف بالنتائج التي تم إيجادها في السؤال السابق.

السؤال الرابع:

يجب منح الطلبة بعض الوقت للعمل ضمن مجموعات ثنائية من أجل الانتهاء من حل هذا السؤال و كتابة جميع الأجوبة على اللوح من قبل المعلم ، ويتعين على الطلبة إبداء التفسيرات وتحليلاتها المتعلقة بذلك.

فرص التقويم:

سيكون لدى المعلم خلال هذا النشاط العديد من الفرص المتاحة من أجل ملاحظة أداء الطلاب و أعمالهم. و المفتاح هنا هو في إمكانية الطلاب من الاستقصاء و الاستنتاج الرياضي الكامن وراء نتائج تحقيقاتهم. كما سيتم أيضا ملاحظة مستوى فهمهم من خلال استجاباتهم اللفظية إضافة إلى قدرتهم على تطبيق المعرفة الحديثة.

- هل بإمكان الطلاب مواصلة الاستقصاء و قبول النتائج بناء على التطبيقات الأساسية المتعلقة بالحقائق السابقة المتعلمة؟
- هل بإمكانهم استنتاج التراكيب الرياضية و طرحها بشكل لفظي و كتابي؟

"موهبة .. حيث تنتمي"

النشاط الرابع :
ترتيب الفوز

في هذا النشاط ستقوم بتطبيق معرفتك بترتيب العمليات و ذلك من خلال لعبتين:
١. اجمع حتى العدد ١٠٠.
هذه منافسة فردية لجميع طلاب الفصل!
حاول العثور على أكبر عدد ممكن من الطرق لجمع هذه الأرقام حتى الـ ١٠٠ :
١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩
القواعد:
- يُسمح لك استخدام هذه العمليات الحسابية عدة مرات: + ، - ، × ، ÷ و ( ).
- عليك استخدام جميع الأرقام مرة واحدة فقط و لا يمكنك ضمهم من اجل انشاء أرقام جديدة. على سبيل المثال: يمكنك كتابة ٦ × ٢ لتحصيل الناتج ١٢ ، و لكن لا تستطيع ضم ١ مع ٢ لانشاء الإجابة نفسها.
الطالب الحاصل على أكثر الإجابات دقة خلال الوقت المعطى له هو الفائز!

حظاً موفقاً!

١٨

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

خلال هذا النشاط سيتم استخدام المعرفة بترتيب العمليات ضمن لعبة ذات بيئة تنافسية. و يجب إعطاء الطلاب فترة زمنية محدودة لأداء السؤال الأول. أما في السؤال الثاني فبإمكان الطلاب اللعب أكثر من مرة من أجل تحديد الفائز المميز. و قد يرغب المعلم باستخدام هاتين اللعبتين خلال حصة آخرى أو أدائها ضمن حصة واحدة مع التركيز على ترتيب العمليات.

يتعين على المعلم إعطاء توجيهات واضحة في المهمة الاولى لآلية الفوز. و بما أنّ الطلبة هنا بإمكانهم أن يصبحوا خلاقين و مبدعين فإنّ المعلم قد يرغب أيضا بانتهاز فرصة اختيار الأكثر إثارة للاهتمام و الإشارة إلى حل السؤال الأول. وبالرغم من أن السؤال الأول قد تبدو بسيطة إلا أن الطالب قد يواجه بعض الصعوبات قبل البدأ بالحل، و هنا يجدر على المعلم القيام بطرح بعض الأسئلة الاستكشافية.

سيتم إعطاء الطلبة فرصة استخدام الأسس في السؤال الثاني من أجل توليد إجاباتهم. وقد يرغب المعلم بتحديد ما إذا كان الأس الثاني هو المسموح للطلاب باستخدامه فقط أو من المسموح لهم استخدام أي أس آخر للتوصل إلى الإجابة. ولكن تعليمات هذه اللعبة لا تقوم بفرض هذه القيود وهذا يعطي الطلاب مساحة مفتوحة للإبداع.

ينبغي توفير بعض الأوراق للطلبة من أجل حل هذا النشاط.

خصائص الأداء المتقدم:

- الإبداع: أن يكون مبدعاً في ترتيب المجاميع حتى الـ ١٠٠.
- المثابرة: القيام بأكبر عدد ممكن من عمليات الجمع الدقيقة خلال الوقت المعطى له.

توصيات أسلوب التدريس:

يقوم الطالب بالعمل على السؤال الأول بمفرده بينما السؤال الثاني هو لعبة مشتركة بين طالبين. و قد يرغب المعلم بتغيير ذلك بناء على قدرات الطلبة حتى يتسنى للفصل بأكمله المشاركة. إضافة إلى هذا إذا لم يتوفر وقت كافٍ في الدرس من أجل تطبيق السؤالين فإنّ السؤال الأول سيكون مناسباً للحل كواجب منزلي ومن المهم اختبار الأجوبة بعد عودتهم.

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

الأسئلة و الأجوبة :

السؤال الأول:

كما ذكر في المقدمة فإنّ هذا النشاط قد يبدو بسيطا قبل البدء فيه ولكن الطلاب سيتعثرون بسرعة كبيرة ما لم يقوموا بتحليل العمليات والأعداد التي تم استخدامها والتفكير مليا في أنّ المجموعات المختارة ستقوم بالتأثير على الأجوبة.

يجب على المعلم وضع حد زمني معين لهذا النشاط. ويمكن التحقق من الأجوبة عن طريق الآلة الحاسبة وتبادل الطلاب أعمال بعضهم البعض للتحقق من إجاباتهم.

نماذج لبعض الإجابات الممكنة التي تم طرحها، على سبيل المثال:

١ + ٢ + ٣ + ٤ + ٥ + ٦ + ٧ + (٨ × ٩) = ١٠٠

(١ + (٢ × ٣) + (٤ × ٥) ـ ٦) + ٧ + (٨ × ٩) = ١٠٠

((٨ × ٩ ÷ ٤) × ٥) + ((٧-٦) + ١) × (٣ + ٢)) = ١٠٠

(١ + ٩) (٢ + ٨) ((٧ ـ ٣) ÷ ٤) (٦ـ٥) = ١٠٠

((١ + ٢ + ٣ + ٤) × (٥ + ٦)) + ٧ ـ ٨ ـ ٩ = ١٠٠

السؤال الثاني:

سيقوم الطلاب بطريقة مشابهة في هذه اللعبة بتطبيق المعرفة بترتيب العمليات من أجل تحقيق الفوز.

يبدأ الطلاب بمحاولة الحصول على أي عدد من السبورة، ولكن بعدها بفترة قصيرة جدا سيحاولون الحصول على الإجابات المرغوبة من أجل صف أربع عدادات في الخط والفوز باللعبة، حيث أنّ هذه هي اللحظة التي ستظهر فيها مثابرة الطالب.

خلال هذه اللعبة سيتم السماح للطلاب باستخدام القوى بالإضافة إلى أي عمليات حسابية أخرى، وقد يكون من الضروري للمعلم القيام بتشجيعهم.

فرص التقويم:

بعيداً عن تقييم قدرات الطلاب في تطبيق نظام العمليات بشكل دقيق ، يتعين على المعلم في هذا النشاط تركيز تقييمه على إبداعات الطلبة و مثابرتهم من أجل إنشاء أكبر عدد ممكن من العمليات الحسابية المثيرة للاهتمام في السؤال الأول واستخدام هذا من أجل الفوز في اللعبة في السؤال الثاني. أما إذا تم انجاز السؤال الأول كواجب منزلي فيجب عندها القيام بمراجعة أجوبة الطلبة عند عودتهم.

قد يرغب المعلم بملاحظة ما إذا كان الطلاب يقومون باستخدام الأسس في السؤال الثاني و تشجيع ذلك خلال عملهم. ويمكن للمعلم أيضا تشجيع واختيار الحل الأكثر إثارة للاهتمام وتعقيدا.

- هل يقوم الطلبة بالتفكير بطريقة إبداعية وذلك بكيفية استخدام العمليات الحسابية من أجل التوصل إلى ناتج الجمع المرغوب فيه؟
- هل يقومون بمحاولة التعديل في نهجهم خلال الحل من أجل التوصل إلى ناتج الجمع المرغوب فيه؟

النشاط الخامس :
الأهرامات

١. أكمل هذه التعبيرات الجبرية و اجعلها صحيحة:

٢ (أ + ☐) = ٢أ + ٨

ب (ب - ٢) = ب^{٢} - ☐

☐(د - ٣) = ٣د^{٢} - ٩ د

☐(٧ - ☐) = ٢١ ف - ٦ ف^{٢}

٢. أكمل الأعداد في هذا الهرم. ومن أجل الحصول على الرقم في الأعلى قم بعملية إضافة العددين المتواجدين أسفل الخلية الفارغة. تم إعداد هذا المثال من أجلك:

أ. رتب الأرقام في الجزء السفلي من الهرم وحاول إيجاد القيمة العظمى والصغرى في أعلى الهرم. اشرح طريقة تفكيرك و استنتاجاتك.

٢٠

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

يركّز هذا النشاط على استخدام التعبيرات الجبرية و التعميم في الجبر، حيث يتعين على الطلاب إثبات استقلالية أعمالهم وتطبيق معرفتهم في العمليات المستخدمة في الجبر والتي تم اكتسابها في الأعمال الأساسية.

ستقوم هذه النشاطات بتقييم استدلالاتهم ومدى تمكنهم من الشرح وذلك باستخدام الجبر بطريقة كتابية ولفظية أمام باقي أفراد الفصل.

طريقة دعم المعلم في هذا النشاط هي بمراقبة استجابات الطلبة وتوجيه ما قاموا بشرحه عند القيام بالتعميم. ومن المهم أيضا أن تتم مراقبة الطلاب عند العمل على التعبيرات الجبرية وخاصة في السؤال الثالث.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الاستقلالية** - القدرة على التطبيق و التعميم في الجبر بشكل مستقل.
- **الإستدلال** - القدرة على شرح نموذج الحل باستخدام حقائق رياضية واضحة.
- **التعميم** - القدرة على تعميم نتائج الاستقصاء في الجبر.

توصيات أسلوب التدريس:

يمكن العمل على السؤال الأول كنشاط فردي ولكن ربما يريد المعلم في السؤال الثاني والثالث إعطاء الطلبة الفرصة للنقاش. كما يمكن للسؤال الثالث أن يكون واجباً منزلياً.

الأسئلة و الأجوبة :

السؤال الأول:

يُعد هذا السؤال كعملية إحماء لباقي النشاطات الأخرى، حيث أنّ الطلاب سيكونون بحاجة إلى تطبيق معرفتهم بالتعبيرات الجبرية ضمن سياق أكثر تحديا. كما سيتعين على المعلم مراقبة أعمال الطلاب و التأكد من عدم قيامهم بالعمل على أي افتراضات خاطئة. على سبيل المثال: علامة الضرب لا يتم استخدامها هنا و لكن عملية الضرب في الواقع متواجدة في ٢أ.

٢ (أ + ٤) = ٢أ + ٨

ب (ب - ٢) = ب^{٢} – ٢ ب

٣د (د - ٣) = ٣ د^{٢} – ٩ د

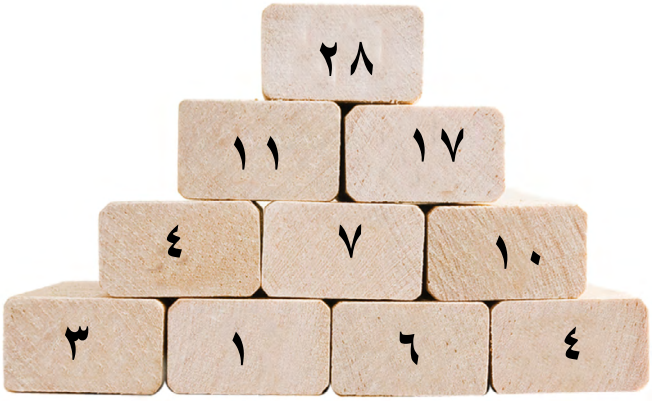
٣ف (٧ – ٢ف) = ٢١ ف – ٦ف^{٢}

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

السؤال الثاني:

سيقوم هذا السؤال بتحدي قدرة الطلبة على استخدام المنطق بطريقة حسابية و تطبيق فهمهم بشكل دقيق.

الجزء الأول من السؤال يُعد بسيطا نسبياً و الجواب هو:



أ. يُعد هذا الجزء من هذا السؤال تحدياً، و على المعلم القيام بملاحظة كيف يحل الطلاب هذه المسألة. يُتوقع من الطلاب الشروع بهذا من البداية و القيام بإعادة ترتيب الأعداد وتطبيق عملية الإضافة عدة مرات من أجل التوصل إلى الرقم في أعلى الهرم. ولكن بإمكان المعلم تشجيع عملية التفكير وذلك عن طريق طرح بعض الأسئلة، على سبيل المثال:

* ما أكثر موضع في قاعدة الهرم يؤثر بشكل أقوى على المجموع في الأعلى؟

سيقوم الطلاب في نهاية المطاف بالتوصل إلى حقيقة أنّ الرقمين في الوسط هما الأكثر تأثيرا على المجموع وذلك عندما تتم عملية الإضافة إليهما مرتين لكل واحد منهم.

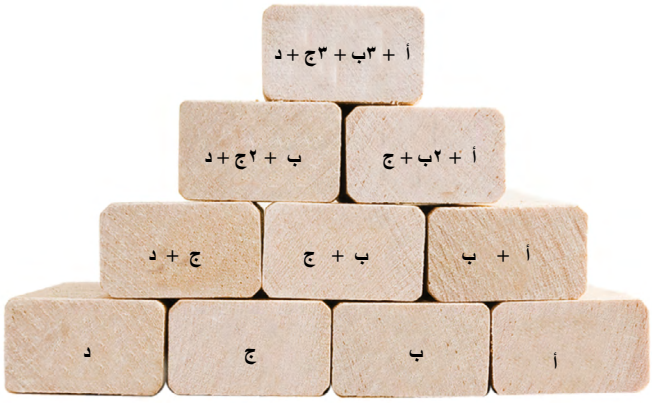
إذن فإنّ ناتج الجمع الذي يشير إلى الحد الأقصى ٣٤ في الأعلى هو: ١، ٦ ، ٤ ، ٣ أو بأي طريقة أخرى طالما أن ٦ و ٤ يقعان في الوسط.

وتبعاً لهذا فإن أقل مجموع هو ٢٢ ويتم تحقيق ذلك عن طريق وضع الأعداد في الترتيب ٦ ، ١ ، ٢ ، ٤ أو بأي طريقة أخرى طالما أن ١ و ٢ يقعان في الوسط.

يمكن للتفسيرات التي يقوم الطلبة بطرحها في هذا النشاط أن يتم عرضها كالنموذج المقدم أعلاه، و لكن يتعين على المعلم الوضع بعين الاعتبار تواجد منهجيات كثيرة أخرى مختلفة.

ب. جزء سيظهر قدرات الطلاب في التعويض بدقة وإضافة حدود في الجبر، كما قد يكون المعلم بحاجة إلى مراقبة هذه العملية من أجل وضع حد لأي مفاهيم خاطئة.

الغرض من هذا السؤال هو تمكين الطلاب من شرح معنى التعبير في أعلى الهرم ألا وهو أنّ العددين الأوسطين في السطر السفلي من الهرم تتم عملية الإضافة إلى كل منهما ثلاث مرات وذلك عند القيام بعملية الجمع النهائية في أعلى الهرم.



"موهبة .. حيث تنتمي"

السؤال الثالث:

يختبر هذا النشاط مثابرة و إبداعات الطلاب من خلال إعادة ترتيبهم للتعبيرات الجبرية و تحليلها، وعلى المعلم مراقبة الطلبة لعدم القيام بأية أخطاء خلال عملية التحليل للعوامل وأنّ لديهم فهم كامل بعملية الضرب في الجبر.

أ. خلال هذا القسم سيقوم الطلاب باستعراض قدراتهم في التحليل. أحد الأمور التي يتعين على المدرس توضيحها هو أنّ استخدام ١ كعامل هو أمر غير مقبول حيث أنّ هذا العدد لا يملك أي تأثير على عملية الضرب.
بعض الحلول المقدمة:

فرص التقويم:

خلال هذا النشاط سيقوم المعلم بملاحظة وتقييم قدرة الطلاب في العمل بشكل فردي واستخدام الإستدلال الرياضي بطريقة حسابية عند القيام بشرح ما تم استنتاجه من السؤال الثالث. أحد عوامل التركيز عند تقويم الطلبة هي قدرتهم على استخدام رموز الجبر والعمليات في تشكيل التعبيرات الجبرية بطريقة دقيقة. كما إذا تم تعيين السؤال الثالث كواجب منزلي ، يجب على المعلم القيام بالتحقق من الإجابات خلال الدرس.

- هل بإمكان الطلاب شرح استنتاجاتهم بطريقة لفظية و تدوينها باستخدام التعبيرات الجبرية؟
- هل بإمكانهم على العمل بشكل مستقل وطرح نماذج فردية للحلول؟

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

الوحدة الثانية

الإحصاء والتمثيلات البيانية

نظرة عامة:

تقوم هذه الوحدة بمنح الطلاب فرصة العمل مع أنواع مختلفة من المُعدلات، المدى، بالإضافة إلى جمع و تفسير البيانات.
وتتفاوت الأنشطة من استخدام البيانات لإيجاد مقاييس النزعة المركزية والمدى إلى العثور على مجموعة من المعطيات الواردة عن معلومات متعلقة بهذه المقاييس. كما سيقوم الطلاب بتفسير هذه المعطيات من خلال الرسوم البيانية الخطية و الأعمدة البيانية التي تقوم بتحديد منهجيات واقعية ذات مغزى.
سيتعين على الطلاب إنشاء رسوم بيانية خطية بالإضافة إلى إجراء البحوث وجمع البيانات، و يتم التركيز هنا على عامل التحدي والتعامل مع إحصاءات واقعية ذات مغزى. و في نهاية هذه الوحدة سيتم التعامل مع جمع البيانات المهمة.
يحتاج الطلاب إلى فهم المقاييس الإحصائية لجمع بيانات واقعية ذات معنى، وذلك لكي يتأكدوا من حجم مجموعة البيانات كبير إلى حد أنهم يستطيعوا أن يستخلصوا الإستنتاجات منها.

الأهداف التعلمية للوحدة:

- إظهار مدى إطلاع الطالب و معرفته و ذلك باستخدام مقاييس المُعدّل و أهمية كل منها في حالات مختلفة.
- القدرة على استخدام و تفسير الرسوم البيانية الموضحة لمجموعتين أو أكثر من البيانات.
- التعاون على العمل في البحث عن بيانات مفيدة وواقعية.

المعرفة السابقة:

- معرفة و فهم المُتوسط، الوسيط، المِنوال و المدى.
- معرفة كيفية بناء جداول تكرارية.
- فهم كيفية توضيح البيانات و ذلك باستخدام الرسوم البيانية الخطية و الأعمدة البيانية.
- معرفة كيفية كتابة الإجابات على مستوى معين من الدقة.

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

خصائص الأداء المتقدم:

القيم و الاتجاهات و السمات

- الاستقصاء (النشاطان الثاني والرابع)
- المرونة (النشاطان الثاني والثالث)
- الإبداع (النشاط ٤).
- المثابرة (النشاطان الأول والرابع).
- المنهجية (النشاطان الثاني والثالث).
- القبول بحالة انعدام اليقين (النشاط الثاني).

المهارات المتقدمة

- الاستدلال (الأنشطة الثاني، والثالث، والرابع)
- ربط الرياضيات بالواقع (الأنشطة الأول، والثالث، والرابع)
- الدقة (الأنشطة الأول، والثاني والرابع)
- ما فوق المعرفة (الأنشطة الأول، والثالث، والرابع)

المعرفة و الفهم المتقدمان:

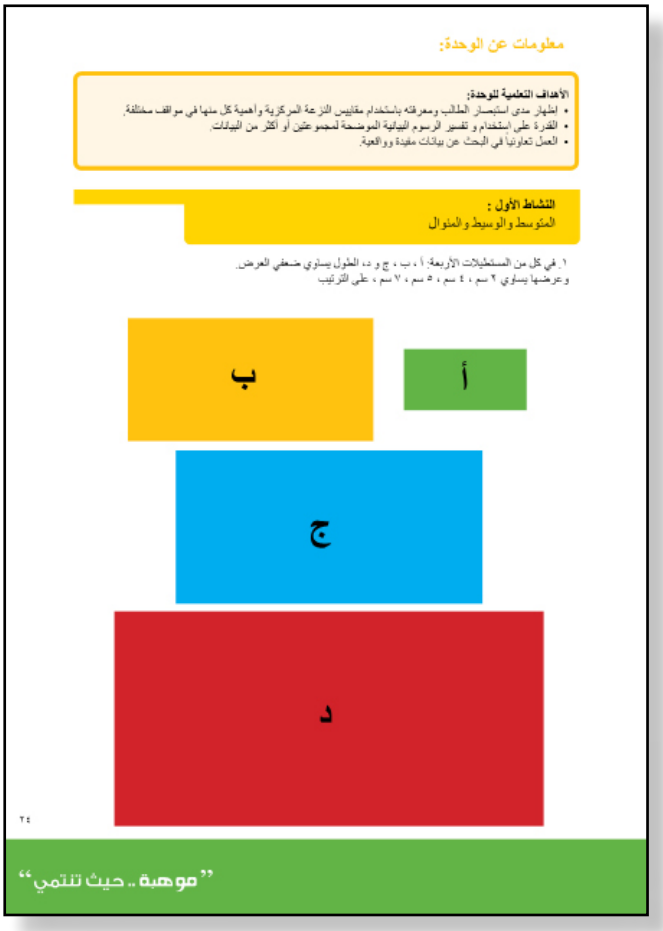
- ربط مجالات الرياضيات المختلفة (النشاطان الثاني والرابع)
- الإستبصار المتعمق للبنية الرياضية الأساسية. (الأنشطة الأول، والثاني، والثالث، والرابع)
- استيعاب الأفكار الكبيرة (النشاطان الثالث، والرابع)

مدة تدريس الوحدة:

ست ساعات تقريبا، حيث أن جمع البيانات خارج الدرس قد يستهلك وقتا طويلا وسوف يتعين على المعلم السماح للطلبة لهم بذلك.

المصادر:

ورقة رسم، أقلام تلوين، تكنولوجيا المعلومات، آلات حاسبة.


معلومات عن الوحدة:

الأهداف التعلمية للوحدة:
- إظهار مدى استبصار الطالب ومعرفته باستخدام مقاييس النزعة المركزية وأهمية كل منها في مواقف مختلفة.
- القدرة على استخدام و تفسير الرسوم البيانية الموضحة لمجموعتين أو أكثر من البيانات.
- العمل تعاونياً في البحث عن بيانات مفيدة وواقعية.

النشاط الأول :
المتوسط والوسيط والمنوال

١. في كل من المستطيلات الأربعة: أ ، ب ، ج و د، الطول يساوي ضعفي العرض.
وعرضها يساوي ٢ سم ، ٤ سم ، ٥ سم ، ٧ سم ، على الترتيب

٢٤

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

على الطلاب معرفة كيفية حساب المتوسط والوسيط والمنوال من أجل فهم كيفية استخدام مقاييس الوسط، حيث سيتم الطلب من الطلاب البحث عن النقاط المفقودة من البيانات ومجموعات المعلومات حول هذه المقاييس، كما يتعين على الطلاب التحقيق في تأثير النقطة الإضافية للبيانات على مقاييس المتوسط.

خصائص الأداء المتقدم:

- **المثابرة** في البحث عن المفقود من أجزاء البيانات.
- **ربط** الرياضيات بالواقع باستخدام المقاييس المناسبة من المتوسط.
- **الدقة** في العمل على المقاييس الإحصائية.
- **تنمية** مهارات ما وراء المعرفة وذلك بالقدرة على استخدام مجموعة من المنهجيات ونقل المعرفة من وسط إلى آخر.
- **الإستبصار** المتعمق للبنية الرياضية الأساسية عند مقارنة مقاييس النزعة المركزية.

توصيات أسلوب التدريس:

سيعمل الطلاب على هذا النشاط بشكل مستقل. ولكن ستكون هنالك فرصة للمناقشة في السؤال الرابع والمتعلق بمتطلبات الرواتب. ويمكن للسؤال الرابع أن يتم تعيينه كواجب منزلي ولكن ينبغي مناقشة النتائج في الفصل.

الأسئلة و الأجوبة :

السؤال الأول:

يتميَّز المنوال بسهولة حسابه وبأنه لا يتأثر بالقيم المتطرفة علماً بأنه ليس شائع الإستخدام كمثل مقاييس النزعة المركزية.
يعد الوسيط بأنع القيمة المتوسطة في التوزيع بعد ترتيب القيم.

* المتوسط الحسابي هو $\overline{س}$ حيث أن:

$$\overline{س} = \frac{س_١ + س_٢ + س_٣ + ... س_ن}{ن}$$

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

أ	المساحة ٨ سم ٢	المحيط ١٢ سم
ب	المساحة ٣٢ سم ٢	المحيط ٢٤ سم
ج	المساحة ٥٠ سم ٢	المحيط ٣٠ سم
د	المساحة ٩٨ سم ٢	المحيط ٤٢ سم

أ

متوسط المساحة ٤٧ سم ٢

ب

متوسط المحيط ٢٧ سم

ج

أبعاد المستطيل الذي يشكل المتوسط الحسابي لمساحات المستطيلات المعطاة.

٢س^{٢} = ٤٧

س = ٤,٨ سم

أبعاد المستطيل هي ٤,٨ سم ، ٩,٧ سم.

د

أبعاد المستطيل الذي يشكل المتوسط الحسابي لمساحات المستطيلات المعطاة.

م = ٢٧ سم

٦ س = ٢٧

س = ٤,٥

أبعاد المستطيل هي ٤,٥ سم ، ٩ سم.

السؤال الثاني:

أ. ينبغي تشجيع الطلبة على استخدام الجبر.

افترض أنّ البطاقة الأولى س، والبطاقة الثانية ٢س، والبطاقة الثالثة س + ١٠.

٧٨ = ٥٨ + ٤س

س = ٥

الأعداد الناقصة هي : ٥ ، ١٠ ، ١٥.

ب. ٨٨ = ٧٨ + س

١٠ = س

البطاقة الإضافية هي ١٠.

ج. لدينا هنا حلين:

٢٢ ٥٢ ٨٦ ١٠

٢٢ ٥٢ ٩٥ ١٠

ينبغي للعدد ٥ أن يكون موقعه في المنزلة الوسط مما يدل على أنّه سيكون متواجدا في الخانة الرابعة. هذا يعني أنّ العدد ٢ يجب أن يقع في أول ثلاث خانات من أجل ضمان أنّ المنوال هو العدد ٢. و يتوجب أن يكون المدى عدده ٨ مما يدل على أنّ العدد الأخير في البطاقة يجب أن يكون ١٠ بما أنّ العدد الأول هو ٢. هذا يجعل من المنزلتين الخامسة والسادسة غير شاغرة. وعلى الوسيط أن يتمثل في العدد ٥ مما يدل على أنّ مجموع البطاقات التي تمت قسمتها على ٧ يجب أن تكون مساوية للعدد ٥. حتى الآن المجموع هو ٢١ ، والعدد الذي يقبل القسمة على ٥ و ٧ هو ٣٥ وهذا يعني أنّ مجموع الأعداد في المنزلتين الخامسة والسادسة يجب أن يكون ١٤. علاوة على ذلك، الأعداد التي تم تشكيلها لهذا المجموع تحتاج إلى أن تكون بين ٥ و ١٠ و هنالك خياران: ٦ و ٨ و ٥ و ٩ وهذا يعطي مجموعتين ممكنتين للحصول على الحلول.

"موهبة .. حيث تنتمي"

السؤال الثالث:

أ. متوسط الفصل بأكمله هو ٦٤,٩ ٪.

ب. الوسيط للفصل بأكمله سيقع بين ٦١٪ و ٦٤٪. و تستند هذه الإجابة على المنطق القائل أنّه عندما يتم ترتيب الدرجات على وسيط ستة سيتوجب أن يقع بين ٦١٪ و ٦٤٪ لأنها يتعين تواجدها بين هذين العددين.

السؤال الرابع:

الآلة أ:

الوسيط ٢٠٠ المتوسط = $\frac{٢٠٠٢}{١٠}$ = ٢٠٠,٢

المنوال = ١٩٨ المدى = ٧

الآلة ب:

الوسيط ٢٠٠,٥ المتوسط = $\frac{١٩٩٨}{١٠}$ = ١٩٩,٨

المنوال = ٢٠١ المدى = ١٥

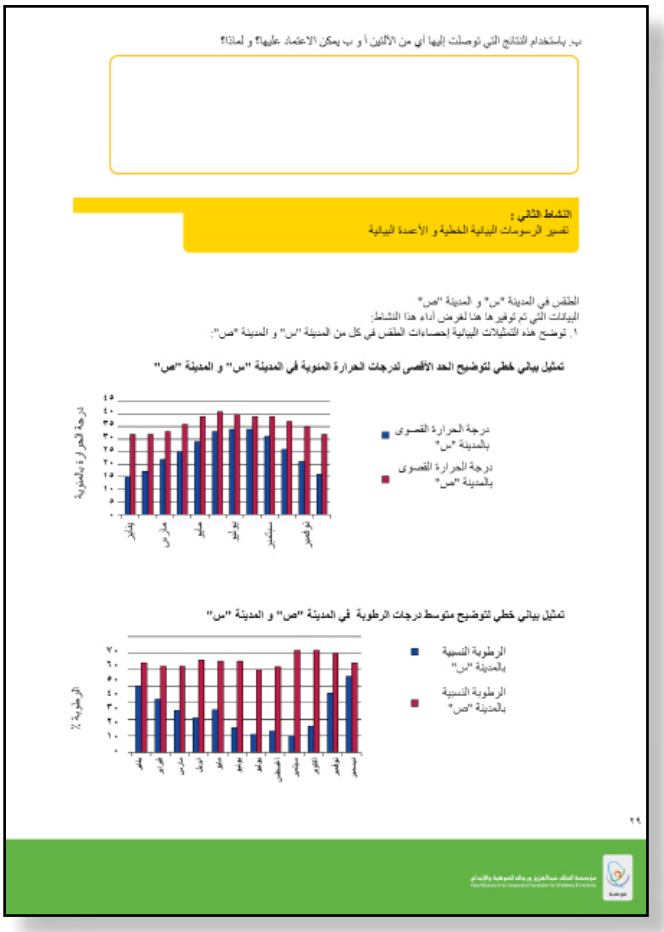
الآلة أ هي المُفضلة أكثر:

الوسيط هنا هو ٢٠٠ بالضبط، أما المتوسط فهو أعلى بقليل من الكتلة المُعلنة، ومن شأن المُنتِج أن لا يرغب ببيع جِرار تحت الكتلة المطلوبة. ويُعد المدى هنا مقياساً مهما للغاية في هذه البيانات، حيث أنّ المدى ١٥ للآلة ب يُعتبر عاليا جداً نظرا لأنه يُظهر انتشاراً واسعاً في أوزان الجِرار.

فرص التقويم:

- هل بإمكان الطلبة إعادة حساب المقاييس الإحصائية بعد إدخال جزء إضافي من البيانات إلى المجموعة؟
- هل يستطيع الطلبة استخدام الجبر بثقة في عملية العثور على الأعداد المفقودة؟
- هل بإمكان الطلاب توقع أكثر من حل واحد من أجل مجموعة الأعداد خلال السؤال الثاني؟
- هل بإمكانهم تفسير سبب تواجد أكثر من حل واحد؟

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


ب. باستخدام النتائج التي توصلت إليها أي من الأثنين أ و ب يمكن الاعتماد عليها؟ و لماذا؟

النشاط الثاني :
تفسير الرسومات البيانية الخطية و الأعمدة البيانية

الطقس في المدينة "س" و المدينة "ص"
البيانات التي تم توفيرها هنا لغرض أداء هذا النشاط:
١. توضح هذه التمثيلات البيانية إحصاءات الطقس في كل من المدينة "س" و المدينة "ص":

تمثيل بياني خطي لتوضيح الحد الأقصى لدرجات الحرارة المئوية في المدينة "س" و المدينة "ص"

تمثيل بياني خطي لتوضيح متوسط درجات الرطوبة في المدينة "ص" و المدينة "س"

حول هذا النشاط:

الطقس في المدينة س والمدينة ص

في هذا النشاط يقوم الطلاب بتحليل بيانات واقعية ذات معنى، حيث يتعين عليهم تفسير الرسومات البيانية الخطية والأعمدة البيانية، إجراء المقارنات والتعليق على التوجهات في البيانات. كما سيتم منح الطلبة فرصة لجمع المزيد من البيانات لاستخدامها إلى جانب المعلومات والمعطيات الواردة في الأسئلة.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الاستقصاء** - أن يكون قادرا على مواصلة الاستقصاء في البيانات الواردة من خلال البحث والأخذ في عين الاعتبار المعلومات الإضافية.
- **الاستدلال** - عند إنشاء مقارنات ذات معنى بين البيانات.
- **الدقة** - عند عملية حساب مقاييس إحصائية والقراءة من الرسوم البيانية.
- **ربط مجالات الرياضيات المختلفة** - عند تحليل البيانات المتعلقة بدرجة الحرارة والرطوبة.
- **الإستبصار المتعمق للبنية الرياضية الأساسية** - المتعلقة بالرسومات البيانية الخطية والمقاييس الإحصائية.

توصيات أسلوب التدريس:

يعمل الطلاب بشكل فردي أو ضمن مجموعات. وينبغي توفير فرصة لمناقشة استنتاجات الطلاب والدخول في حوارات رياضية حول تفسير البيانات. كما سيتم منح الطلبة فرصة جمع المزيد من البيانات لاستخدامها إلى جانب المعلومات والمعطيات الواردة في الأسئلة.

الأسئلة و الأجوبة :

السؤال الأول:

مصدر هذه البيانات هو:

www.climatetemp.info/compare

يتعين على الطلاب إجراء مقارنات ذات معنى وذلك باستخدام الرسوم البيانية والوضع في عين الاعتبار أنّ درجات الحرارة هي متوسطات.

مصدر هذه البيانات هو:

www.climatetemp.info/compare

يتم تضمين درجة حرارة مياه البحر من أجل المزيد من التحليلات.

ينبغي للطلاب البحث عن البيانات المتعلقة بهطول الأمطار و سجلات الأيام الرطبة للمزيد من التحليلات للطقس بين المدينتين.

أ. فيما يلي البيانات التي تم استخدامها من أجل إنشاء الأعمدة البيانية و المتضمنة لسجلات درجات حرارة البحر:

الشهر	الحد الأدنى لدرجة الحرارة	الحد الأدنى لدرجة الحرارة	الحد الأقصى لدرجة الحرارة	الحد الأقصى لدرجة الحرارة	درجة حرارة البحر	الرطوبة النسبية	الرطوبة النسبية
	المدينة "س"	المدينة "ص"	المدينة "س"	المدينة "ص"	المدينة "ص"	المدينة "س"	المدينة "ص"
يناير	٣	١٦	١٥	٣٢	٢٥	٤٠	٥٤
فبراير	٤	١٦	١٧	٣٢	٢٥	٣٢	٥٢
مارس	٨	١٧	٢٢	٣٣	٢٥	٢٥,٥	٥٢
أبريل	١١,٥	١٨	٢٥	٣٦	٢٧	٢١	٥٦
مايو	١٨	٢١	٢٩	٣٩	٢٨	٢٦	٥٥
يونيو	٢١	٢٣	٣٣	٤١	٢٩	١٥	٥٥
يوليو	٢٣	٢٥	٣٤	٤٠	٢٩	١١	٥٠
أغسطس	٢٤	٢٦	٣٤	٣٩	٢٩	١٣	٥١,٥
سبتمبر	١٩	٢٤	٣١	٣٩	٢٩	١٠	٦١,٥
أكتوبر	١٤	٢٢	٢٦	٣٧	٢٩	١٦	٦١,٥
نوفمبر	٩	٢٠	٢١	٣٥	٢٩	٣٦	٥٤
ديسمبر	٣	١٨	١٦	٣٢	٢٧	٤٦	٥٤

الشهر	درجة الحرارة العُليا C^o المدينة "س"	الرطوبة النسبية (٪) المدينة "س"	درجة الحرارة العُليا C^o المدينة "ص"	الرطوبة النسبية (٪) المدينة "ص"
يناير	١٥	٤٠	٣٢	٥٤
فبراير	١٧	٣٢	٣٢	٥٢
مارس	٢٢	٢٥,٥	٣٣	٥٢
أبريل	٢٥	٢١	٣٦	٥٦
مايو	٢٩	٢٦	٣٩	٥٥
يونيو	٣٣	١٥	٤١	٥٥
يوليو	٣٤	١١	٤٠	٥٠
أغسطس	٣٤	١٣	٣٩	٥١,٥
سبتمبر	٣١	١٠	٣٩	٦١,٥
أكتوبر	٢٦	١٦	٣٧	٦١,٥
نوفمبر	٢١	٣٦	٣٥	٦٠
ديسمبر	١٦	٤٦	٣٢	٥٤

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

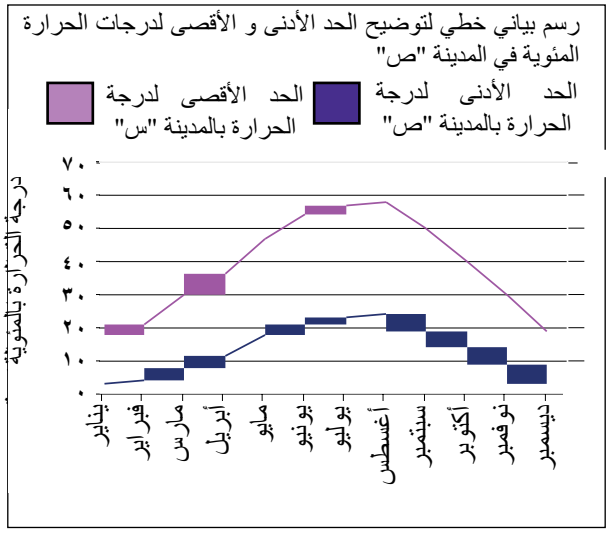
١. متوسط درجة الحرارة القصوى.		
	المدينة "ص"	المدينة "س"
المنوال	٣٢ و ٣٩	٣٤
الوسيط	٣٦,٥	٢٥,٥
المتوسط	٣٦,٢٥	٢٥,٢٥

على الطلاب ملاحظة أنّ هنالك شكلان لدرجات الحرارة في المدينة "ص".

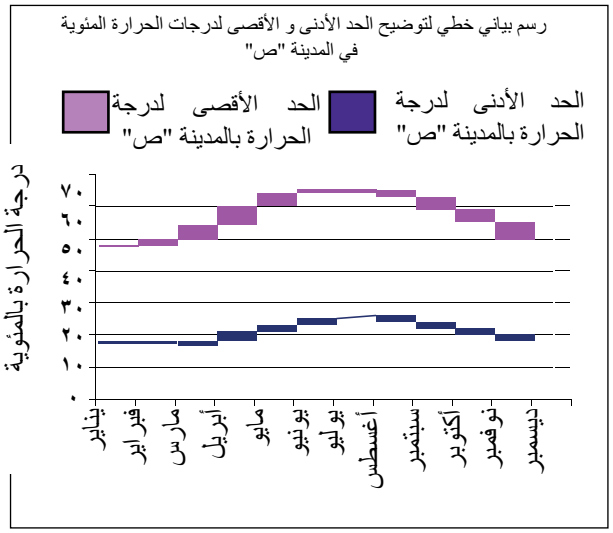
٢. الرطوبة ٪ النسبية		
	المدينة "ص"	المدينة "س"
المنوال	٥٢ ـ ٦١,٥ ٪	١١ ـ ١٣ ٪
الوسيط	٥٦ ـ ٦١,٥ ٪	١٦ ـ ٢١ ٪
المتوسط	٥٦ ـ ٦١,٥ ٪	١٦ ـ ٢١ ٪

ب. تم بناء الأعمدة البيانية باستخدام هذه البيانات ، و بطريقة مشابهة فقد تمت عملية حساب المنوال و المتوسط و الوسيط عن طريق هذه البيانات. و قد تختلف نتائج الطلاب من هذه حيث أنهم سيقومون باستخدام البيانات التي تم جمعها من الأعمدة البيانية، و مع ذلك فإنّ نتائجهم لن تختلف كثيرا إذا قاموا بقراءة دقيقة للأعمدة البيانية.

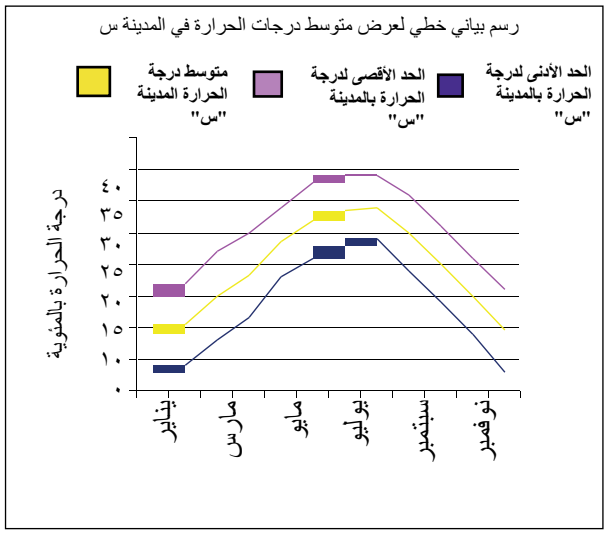
١. في حال أنّ الطلبة لن يقوموا باستخدام برنامج الإكسل في رسم الأعمدة البيانية، سيتعين عليهم تحديد النقاط لكل من درجات الحرارة من الجدول وضمها إلى التمثيل البياني الخطي:

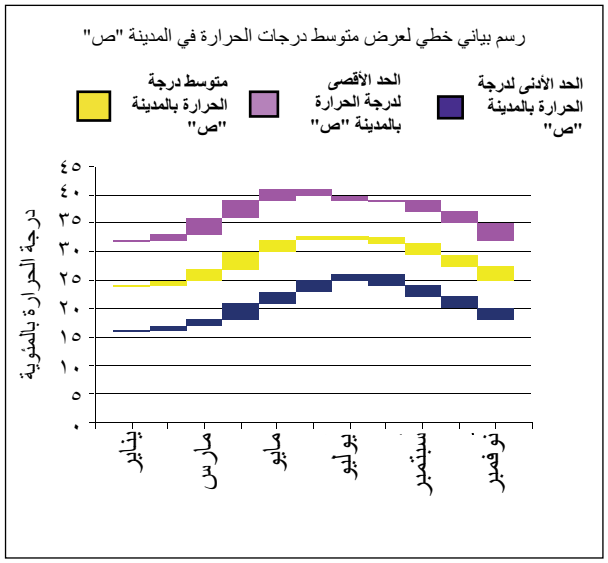


١.في حال أنّ الطلبة لن يقوموا باستخدام برنامج الإكسل في رسم الأعمدة البيانية ،سيتعين عليهم تحديد النقاط لكل من درجات الحرارة من الجدول و ضمها إلى التمثيل البياني الخطي:



ii.





"موهبة .. حيث تنتمي"

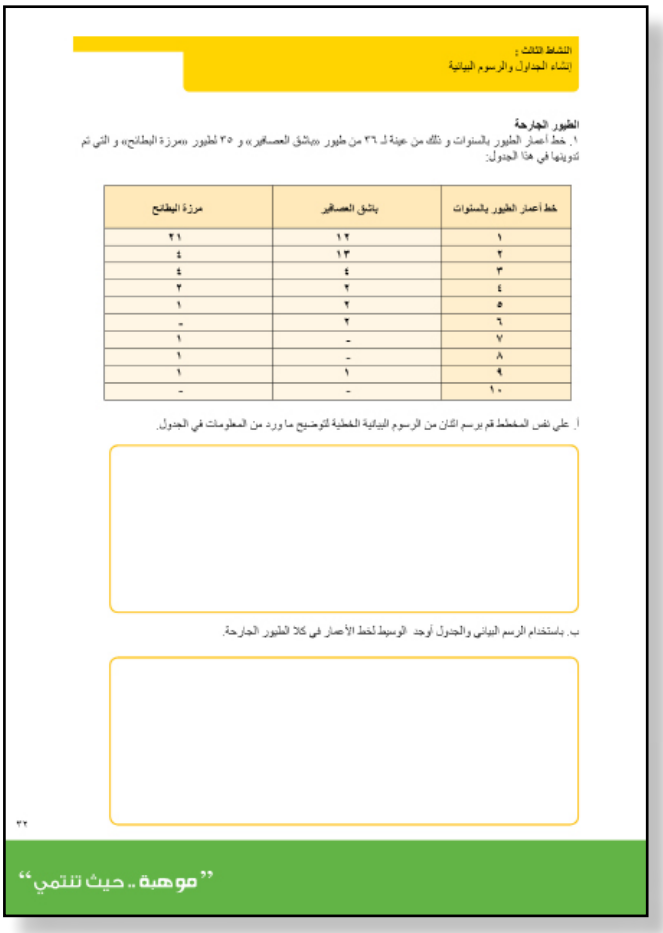
٣. يجب على الطلاب تفسير هذه الرسوم البيانية وتضمين عبارات مثل:

- درجات الحرارة في المدينة "س" أكثر تغيراً.
- درجات الحرارة في المدينة "ص" هي أكثر ثباتاً وأكثر حرارة بشكل عام.
- أكثر الشهور حرارة في بالمدينة "س" هي يونيو ويوليو وأغسطس.
- أكثر الشهور حرارة في المدينة "ص" هي مايو ويونيو، يوليو وأغسطس و سبتمبر.
- جو المدينة "ص" أكثر حرارة من المدينة "س".
- مدى درجات الحرارة أكثر ثباتاً في المدينة "ص".
- مدى درجات الحرارة في المدينة "س" أكبر، المدى يساوي ١٩° سلزيوس.
- في المدينة "س" هناك ٩ شهور درجة الحرارة فيها أكبر من ٢٠° سلزيوس.
- في المدينة "ص" متوسط التغير في مستويات الرطوبة أكبر منه في المدينة "س".
- في المدينة "ص" مستويات الرطوبة أكبر ثباتاً.
- في المدينة "س" الشهور ديسمبر، يناير لها مستويات رطوبة أكبر، وهذه الشهور الأكثر رطوبة.
- الحرارة تزيد عن ٢٠° سلزيوس خلال السنة جميعها.
- الشهور الأبرد في كل مدينة هما يناير وفبراير لكن المدينة "س" أكثر برودة بـِ ١٧° سلزيوس.

فرص التقويم:

- هل يقوم الطلاب باستخدام المحاور المناسبة عند تفسير الرسومات البيانية الخطية والأعمدة البيانية؟
- هل يدرك الطلبة أنّ التكرارات تُمثّل مقابل نقطة المنتصف المتعلقة بفترة المحور السيني؟
- هل بإمكان الطلبة كتابة عناوين للرسوم البيانية بدقة بما في ذلك العناوين و المسميات على كل محور؟

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



النشاط الثالث :
إنشاء الجداول والرسوم البيانية

الطيور الجارحة

١. خط أعمار الطيور بالسنوات و ذلك من عينة لـ ٣٦ من طيور «باشق العصافير» و ٣٥ لطيور «مرزة البطائح» و التي تم تدوينها في هذا الجدول:

خط أعمار الطيور بالسنوات	باشق العصافير	مرزة البطائح
١	١٢	٢١
٢	١٣	٤
٣	٤	٤
٤	٢	٢
٥	٢	١
٦	٢	-
٧	-	١
٨	-	١
٩	١	١
١٠	-	-

أ. على نفس المخطط قم برسم اثنان من الرسوم البيانية الخطية لتوضيح ما ورد من المعلومات في الجدول.

ب. باستخدام الرسم البياني والجدول أوجد الوسيط لخط الأعمار في كلا الطيور الجارحة.

٣٢

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

الطيور الجارحة:

تم انتقاء المعلومات في هذا النشاط كعامل جذب للطلبة، حيث أنها تتمحور حول الطيور الجارحة المتواجدة في المملكة العربية السعودية. و سيقوم الطلاب باستخدام البيانات المعطاة لإنشاء الرسوم البيانية الخطية وجداول الإشارات كما ستتوفر بعض الفرص المتاحة من أجل استخدام الرسوم البيانية الإحصائية وذلك للقيام بالاستدلالات حول البيانات بالإضافة إلى التعليق على أي منهجيات ملحوظة.

خصائص الأداء المتقدم:

- **المرونة** - عند قراءة رسومات إحصائية مختلفة للبيانات.
- **النظامية** - عند تسجيل البيانات وبناء جداول تكرارية.
- **الاستدلال** - عند مقارنة وتفسير البيانات والرسومات البيانية الخطية.
- **ربط الرياضيات بالواقع** - عند تفسير البيانات.
- **تنمية مهارات ما فوق المعرفة** - القدرة على استخدام مجموعة من المنهجيات ونقل المعرفة من صورة إلى أخرى.
- **الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية** - عند استخدام المقاييس الإحصائية.

توصيات أسلوب التدريس:

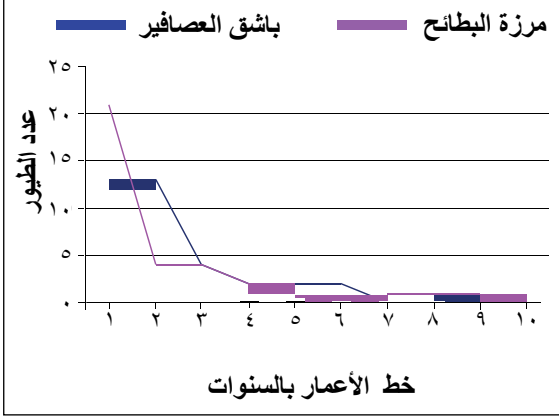
سيقوم الطلاب بالعمل بشكل فردي أو ضمن مجموعات. وكما سبق ذكره ينبغي توفير فرصة مناقشة استنتاجات الطلبة والدخول في حوارات رياضية حول أعمالهم. يمكن للسؤال الثاني أن يتم تعيينه كواجب منزلي.

الأسئلة و الأجوبة :

السؤال الأول:

الحدأة السوداء (The Black Kite) وباشق العصافير (Sparrow Hawk) مرزة البطائح (Marsh Harrier) كلها طيور جارحة تم تمييزها في المملكة العربية السعودية. هنالك ٢٣٣ نوع من الطيور الجارحة على مستوى العالم ، ٣٣ منها موجودة في المملكة العربية السعودية.

رسم بياني يوضح خط أعمار باشق العصافير و مرزة البطائح ضمن عينة من ٣٦ طائر



	باشق العصافير Sparrow Hawk	مرزة البطائح Marsh Harrier
المنوال	٢	١
الوسيط	٢	١,٢

ج. في هذه العينة يموت أكثر من ٥٠٪ من طيور مرزة البطائح (Marsh Harrier) خلال السنة الأولى، ومن الممكن لطيور مرزة البطائح أن تتوالد قبل اكتسابها لكامل ريشها ولكنها قد لا تتوالد إلا بعد إتمامها لعمر السنتين. وضمن هذه العينة هنالك نسبة كبيرة من الطيور التي تموت قبل بلوغها سن النضج.

تبلغ طيور باشق العصافير (Sparrow Hawks) سن النضج في نهاية عامها الأول. ثُلثا هذه العينة يعيشون لفترة كافية من أجل التوالد.
يتشابه خط أعمار كلا الطائرين بعد ثلاث سنوات.

السؤال الثاني:

أ. شجِّع الطلاب على التصرف بنظامية عند استخدام الجداول التكراريةعند عملية تسجيل البيانات. تسجيل كل عمود من البيانات على حده و من ثم الانتقال إلى العمود التالي. وعلى الطلبة عدم استخدام طريقة تسجيل جميع أعداد الـ ١ و جميع أعداد الـ ٢ و هكذا..

١. متوسط العمر الافتراضي لطيور الحدأة السوداء هو ٢,٩٨ سنة.
٢. متوسط العمر الافتراضي لطيور الحدأة الحمراء هو ٢,٦٣ سنة.

ب -

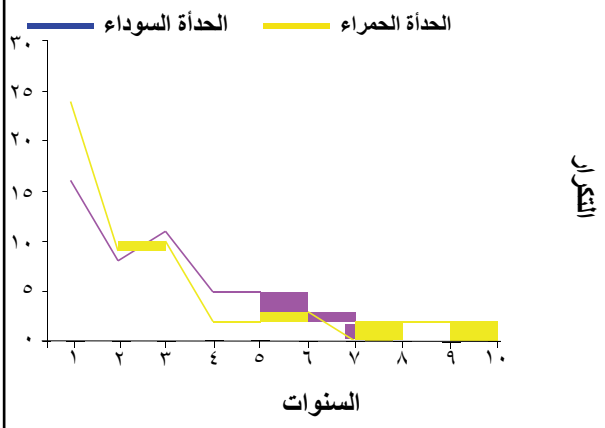
العمر الافتراضي بالسنوات لطيور الحدأة السوداء	التكرار
١	١٦
٢	٨
٣	١١
٤	٥
٥	٥
٦	٣
٧	٢
٨	٠
٩	٠
١٠	١

العمر الافتراضي بالسنوات لطيور الحدأة الحمراء	التكرار
١	٢٤
٢	٩
٣	١٠
٤	٢
٥	٢
٦	٣
٧	٠
٨	٢
٩	٢
١٠	٠

العمر الافتراضي بالسنوات لطيور الحدأة السوداء	متوسط العمر الافتراضي هو ٣ سنوات	منوال العمر الافتراضي هو سنة.
العمر الافتراضي بالسنوات لطيور الحدأة الحمراء	متوسط العمر الافتراضي هو سنتين	منوال العمر الافتراضي هو سنة

العمر الافتراضي بالسنوات لطيور الحدأة السوداء	المدى هو ٩ سنوات
العمر الافتراضي بالسنوات لطيور الحدأة الحمراء	المدى هو ٨ سنوات

رسم بياني يوضح سجلات العمر الافتراضي بالسنوات لعينات من طيور الحدأة السوداء وطيور الحدأة الحمراء.

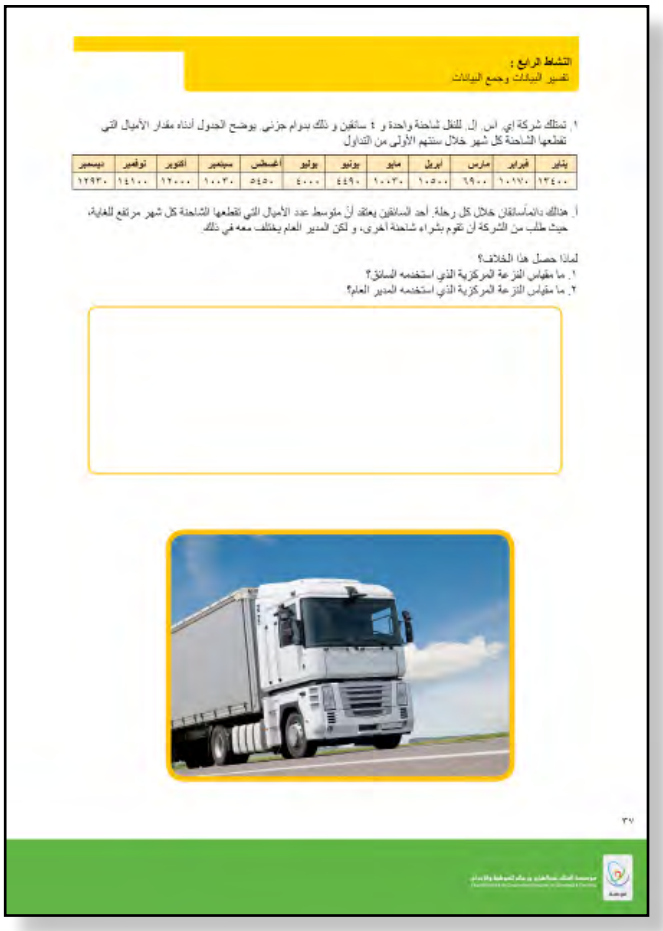


مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

٤. يتعين على الطلبة القيام بملاحظات واقعية و ذلك عن طريق استخدام الجداول، الرسوم البيانية والبيانات التي تم الحصول عليها.
٥. هنالك سجلات لطائر حدأة حمراء تم تحجيله و قد عاش حتى عمر كبير وذلك ما يقارب ٢٦ سنة، و آخر ما يقارب ٢٤ سنة.
٦. إنّ إضافة مقاييس متطرفة على عينة من البيانات قد يقوم بتحريف النتائج، الأمر الذي يجعلها غالباً غير واقعية. تأثير هذه المقاييس المتطرفة على مجموعة من البيانات يدعى بـ (تأثير الكينج كونج – King Kong Effect)، وهذا يعني على أنّ البيانات المتطرفة لا تحمل نفس المظهر المماثل لباقي المجموعة ووجودها سيكون بارزاً بين بقية البيانات.
قد يكون من المثير للاهتمام قيام الطلبة بالتحقيق في تأثير الأدلة الجديدة على البيانات في هذه العينة.

فرص التقويم:

- هل يقوم الطلاب بالمشاركة باهتمام في هذه البيانات؟ هل هم توّاقين لمعرفة المزيد من الحقائق حول الطيور الجارحة؟
- هل بإمكانهم مناقشة وشرح تأثير القيم المتطرفة على مجموعة البيانات؟



النشاط الرابع :
تفسير البيانات وجمع البيانات

١. تمتلك شركة إي. اس. إل. للنقل شاحنة واحدة و ٤ سائقين و ذلك بنوام جزئي. يوضح الجدول أدناه مقدار الأميال التي تقطعها الشاحنة كل شهر خلال سنتهم الأولى من التداول.

يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
١٣٤٠٠	١٠١٧٠	٦٩٠٠	١٠٥٠٠	١٠٠٣٠	٤٤٩٠	٤٠٠٠	٥٤٥٠	١٠٠٣٠	١٢٠٠٠	١٤١٠٠	١٢٩٣٠

أ. هنالك سائقان خلال كل رحلة. أحد السائقين يعتقد أن متوسط عدد الأميال التي تقطعها الشاحنة كل شهر مرتفع للغاية، حيث طلب من الشركة أن تقوم بشراء شاحنة أخرى، و لكن المدير العام يختلف معه في ذلك.

لماذا حصل هذا الخلاف؟
١. ما مقياس النزعة المركزية الذي استخدمه السائق؟
٢. ما مقياس النزعة المركزية الذي استخدمه المدير العام؟

٣٧

حول هذا النشاط:

من المتوقع من الطلبة القيام بالبحث و جمع و تفسير بيانات حقيقية. هنالك العديد من المعلومات التي تم طرحها في السؤال المتعلق بشركة إي. اس. إل. للشحن ، حيث يتعين على الطلبة أن يكونوا منطقيين ونظاميين عند تحليل البيانات. كما سيكونون بحاجة إلى الدعم عند تحديدهم لخط الاستقصاء، حجم العينة، مكان إيجاد مصادر الإحصاءات ذات الصلة وكيفية توضيح البيانات الخاصة بها. ويمكن لجمع البيانات أن يستغرق وقتاً طويلا للغاية، لهذا ينبغي تخصيص الوقت الكافي للقيام بهذا النشاط.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الاستقصاء** - إنشاء فرضية و إتباع خط استقصائي.
- **الإبداع** - التفكير الإبداعي عند اتخاذ قرار حول خطٍ استقصائي.
- **المثابرة** - التركيز والمرونة عند جمع البيانات من مصادر مختلفة.
- **الاستدلال** - عند تفسير البيانات التي تم جمعها.
- **ربط الرياضيات بالواقع** - عند البحث و جمع البيانات.
- **الضمان** - أنّ مصادر البيانات موثوقة و دقيقة.
- **مهارات ما فوق المعرفة** - الفهم و المعرفة المتقدمة.
- **ربط مجالات الرياضيات المختلفة** - عند القيام باستنتاجات حول البيانات التي تم جمعها (الفهم المتعمق للبنية الرياضية).
- **فهم الأفكار الكبيرة** - وكيفية ربط الإستبصار المتعمق في البيئة.

توصيات أسلوب التدريس:

العمل الجماعي - ينبغي إعطاء الطلبة فرصة اختيار ما إذا كانوا يريدون العمل ضمن مجموعات ثنائية أو بشكل فردي في هذا النشاط. العمل ضمن مجموعات ثنائية سيجعل من عملية جمع البيانات أكثر سهولة، و لكن يتعين عليهم العمل بشكل تعاوني حتى يكون لكلا الطالبين نفس التركيز. ومن أجل توفير الوقت و التركيز على تحليل البيانات بإمكان الطلبة القيام بجمعها خلال وقت فراغهم أو كواجب منزلي.

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

الأسئلة والأجوبة:

السؤال الأول:

أ. الوسيط ١٠١٠٠ ميل.

المنوال ١٠٠٣٠ ميل

المتوسط $\frac{١١١٤٠٠٠}{١٢}$ = ٩٥٠٠ ميل.

١. من المحتمل أنّ السائق قد قام باستخدام الوسيط الذي يقوم بإعطاء أعلى مقياس للنزعة المركزية.

٢. وعلى الأرجح كان المدير العام يقوم باستخدام المتوسط والذي يقوم بإعطاء المقياس الأدنى للمعدل.

ب.

١. شاحنة من نوع الـ (Truckmister) تكلف: ٢٦٢,٨٩٢ ر.س ، أما الشاحنة من نوع الـ (MUN182) فإنّها تكلف ٢٥٢,٥٨٨ ر.س. يُعد شراء شاحنة الـ Truckmister أغلى و ذلك بواقع ١٠٣٠٤ ر.س.

٢. شاحنة الـ Truckmister ١٢١٤٨ جالون.
شاحنة الـ MUN182 ١١٧٠٣ جالون.

جـ.

١. شاحنة الـ Truckmister ٣٩٦ رحلة.
شاحنة الـ MUN182 ٤٢٢ رحلة.

٢. شاحنة الـ Truckmister ٣٣٦٦٠ ميل.
شاحنة الـ MUN182 ٣٥٨٧٠ ميل.

٣. شاحنة الـ Truckmister ١٨٢٨٠ لتر.
شاحنة الـ MUN182 ١٨٢٣٨ لتر.

٤. شاحنة الـ Truckmister ١٩٤٠ ر.س.
شاحنة الـ MUN182 ٩١١٩ ر.س.

د.

من المهم أن يضع الطلاب بعين الاعتبار أكبر عدد ممكن من البيانات خلال تحليلاتهم و قبول أي حجج منطقية.

السؤال الثاني:

مصدر هذه البيانات هو كتاب: "طيور العقاب و الباز و صقور العالم" لـ: ليزلي براون و دين آمادون. ١٩٨٩. تم نشره من قبل "كتب الحياة الفطرية" وهو للاسترشاد به لا غير. يُمكن للطلبة جمع البيانات حول الطيور و الفئات المختلفة وهذا الجدول هو من أجل الإرشاد فقط. كما سيتعين على الطلبة مناقشة حجم العينات و مكان إيجاد مصادر الإحصائيات.

اسم الطير	الوزن	الجناح	الذيل	الكاحل	المحيط بين الجناحين
عقاب سمك بالاس	٢٦٢٠-٣٢٧٨	٥٤٥-٥٩٨	٢٧١-٢٩١	٩٨-١٠٦	٢٠٢١-٢٤٨٠
عقاب البحر الأبيض	٣٠٧٥-٦٥٦٠	٥٧٠-٧٠٤	٢٢٥-٣٢٠	٩٠-١١٠	١٩٩٢-٢٣٩٠
العقاب المصري	١٥٨٤-٢١٨٠	٤٧٠-٥٣٠	٢٢٠-٢٦٠	٧٥-٨٨	١٦٤٢-١٦٤٤
النسر الأسود	٧٠٠٠-١٢٥٠٠	٧١٥-٨٤٠	٣٥٠-٤١٠	١٣٠-١٣٥	٢٥٣٥-٢٧٠٠
نسر الأوذون	٦٦٠٠-٦٨٠٠	٧١٥-٧٩٥	٣٤٠-٣٨٠	١٢٥-١٤٦	٢٥٨٠-٢٦٢٠
طائر عقاب الثعابين	١٨١٥-٢٣٢٤	٥١٠-٦٠٥	٢٨٧-٣٣٠	٩٠-١٠٥	١٨٩٠-١٩١٠
العقاب المصفق	١٩٢٧-٢٩٥٠	٤٨٥-٥٥٠	١٠٥-١٢٠	٦٥-٧٥	١٧٢٧-١٧٧٢
العقاب الأسفع الكبير	١٥٣٧-٣٢٠٠	٤٩٠-٥٤٥	٢٤٠-٢٦٠	١٠٣-١٠٦	١٥٨٥-١٨٢٠
عقاب السهول	١٨٤٩-٢٣٧٨	٤٨٥-٥٦٠	٢٤٥-٢٩٥	٧٣-٩٢	١٧٤٥-٢٠٠٠
ملك العقبان	٣١٦٠-٣٩٦٥	٥٧٠-٦٦٥	٢٧٥-٣٣٠	٩٠-١١٠	١٩٠٠-٢١١٠
العقاب الذهبي	٣٥٥٠-٥٧٢٠	٥٧٠-٧٠٥	٢٩٠-٣٢٥	٨٢-١١٠	١٨٩٠-٢٢٧٠
العقاب المخطط	١٧١٢-٢٣٨٦	٤٥٠-٥٦٠	٢٦٠-٢٩٠	٩٤-١١٠	١٧٣٥-
العقاب المسيرة	٥٩٥-٧٤٠	٣٥٢-٤٠٣	١٨٨-٢١١	٦١-٦٨	١١٦٢-١٢١٠

- الوزن هو بـ الغرام، بينما الطول سيكون بـ الملم.
- الكاحل هو جزء من القدم و التي تعتبر جزءاً مفصلي للقدم، و يتم قياسه بالـ ملم.
- يتم قياس طول الجناح عن طريق وتر الجناح عوضا عن قياسها بالطول عند تسطيحها.

"موهبة .. حيث تنتمي"

السؤال الثالث:

قد يرغب الطلبة باختبار فرضية لفكرة معينة أو جملة عن فكرة معينة. على سبيل المثال: «هل الأشخاص ذوي الأقدام الكبيرة يملكون أيادي كبيرة أيضاً؟»

فرص التقويم:

- هل الطلبة قادرين على اختيار عينة ذات حجم واقعي عند البت في البحوث الإحصائية؟
- يمكن جمع البيانات من مصادر عديدة و لأغراض متعددة. هل الإحصائيات التي تم جمعها من قبل الطلبة ملائمة وذات معنى وواقعية؟
- هل يقوم الطلبة بالتفكير بطريقة إبداعية حول البيانات التي تم جمعها؟

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

الوحدة الثالثة

الكسور والأعداد العشرية

نظرة عامة:

تم تصميم هذه الوحدة لتطوير مهارات الاستدلال لدى الطلبة خلال ممارستهم لمهارات تطبيق العمليات الحسابية مع الكسور العشرية. و ينبغي لهذه الوحدة أن تمتد لتشمل فهمهم للكسور المتكافئة والكسور العشرية.

الأهداف التعليمية للوحدة:

- ممارسة المنهجيات الذهنية والكتابية واستعمال الآلة الحاسبة لإجراء العمليات على الكسور الإعتيادية والكسور العشرية.
- اكتساب المزيد من الإستبصار العميق للكسور المتكافئة مع الكسور العشرية.
- تعلم طرق المقارنة بين الكسور.

المعرفة السابقة:

يجب على الطلبة أن يكونوا قادرين أيضاُ على القيام بالترتيب والتقريب وإجراء الحسابات على الكسور العشرية واستخدام الحساب الذهني أو الكتابي أو الآلة الحاسبة عند الحاجة.كما ينبغي لهم استخدام آلة حاسبة علمية للقيام بالعمليات الحسابية على الكسور العشرية بما في ذلك الأقواس.

أما في النشاطين الخامس والسادس فينبغي على الطلبة فهم مبدأ الكسور المتكافئة والقدرة على تحويل الكسور الإعتيادية إلى كسور عشرية وتحويل الكسور العشرية إلى كسور إعتيادية، والتحويل بين الكسور غير الفعلية والأعداد الكسرية. وبناء على خبراتهم السابقة في المسائل البسيطة ينبغي عليهم أيضا ملاحظة أنه عند تحويل الكسر الاعتيادي إلى كسر عشري فإنّ النتيجة قد تكون كسر عشري منتهي أو غير منتهي.

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

خصائص الأداء المتقدم:

القيم و الاتجاهات و السمات

- الاستقصاء (النشاط الرابع).
- المرونة (النشاطان الثاني ، والثالث).
- القبول بحالة انعدام اليقين (النشاط الرابع).
- الإبداع (النشاطان الأول ، والثاني).
- العمل المشترك (الأنشطة الأول ، والثاني ، والخامس ، والسادس).
- الانفتاح على البدائل المختلفة (النشاط الثاني).
- العمل بمنهجية (النشاطان الأول ، والخامس).
- المثابرة (الأنشطة الأول ، والثالث ، والخامس).

المهارات المتقدمة

- التفكير المنطقي (الأنشطة الثاني، والثالث، والرابع، والسادس)
- الطلاقة (الأنشطة الأول، والثاني ، والخامس)
- الدقة في استعمال مهارات الرياضيات و أدواتها (الأنشطة الأول، والثاني ، والثالث)
- القدرات فوق المعرفية (النشاط الرابع)
- التعميم (النشاط السادس)

المعرفة و الفهم المتقدمان:

- وضوح المفاهيم (الأنشطة الثالث، والخامس، والسادس)
- فهم البنية الأساسية للرياضيات (النشاطان الثاني، والثالث)
- استعمال البراهين (النشاطان الأول، والسادس)

مدة تدريس الوحدة:

من ٦ إلى ٧ ساعات بما في ذلك الواجبات المنزلية. وكل نشاط من الأنشطة من الأول وحتى الخامس يستغرق ساعة واحدة للعمل عليه. أما نشاط ٦ فقد يستغرق ساعتين.

المصادر:

- أوراق بيضاء للكتابة عليها (خلال العمل على أي من الأنشطة).
- أوراق مربعة الشكل (النشاط الأول).
- اثنان من الأقلام الملونة المختلفة لكل مجموعة ثنائية من الطلاب (النشاط الرابع).
- ورقة رسم (النشاط الرابع).
- نُسخ إضافية من لوحة اللعب خلال اللعبة. (النشاط الرابع).
- آلات حاسبة (للنشاطين الرابع و السادس و للتأكد من العمليات الحسابية في النشاطين الثاني و الثالث).
- لوازم لعمل بطاقات عددية مرقمة من ٠ إلى ٩ (النشاط الخامس).

معلومات عن الوحدة:

الأهداف التعليمية للوحدة:
- ممارسة المنهجيات الذهنية والكتابية والحسابية واستعمال الآلة الحاسبة لإجراء العمليات على الكسور الإعتيادية والأعداد العشرية.
- اكتساب المزيد من الفهم العميق للكسور المتكافئة والكسور المتكافئة مع الكسور العشرية.
- تعلم طرق المقارنة بين الكسور.

النشاط الأول :
البحوث العشرية

تمنحك هذه الألغاز الفرصة لممارسة الحسابات الذهنية مع الكسور العشرية، حيث يتعين عليك التفكير في أفضل طريقة ممكنة من أجل العثور على كافة الحلول الممكنة.

بالتعاون مع زميل لك ومن دون استخدام الآلة الحاسبة، حاول القيام بالعمليات الحسابية في ذهنك.

١. يريد أحمد ١٠ كيلوجرامات فقط من اليقطين لعمل شوربة للحفلة التي سيقيمها، حيث يحوي المحل على اليقطينات التالية:

٢,٣ كيلوجرام | ٤,٥ كيلوجرام | ١,٩ كيلوجرام | ٤,٦ كيلوجرام
٤,٢ كيلوجرام | ٣,٨ كيلوجرام | ٤,٨ كيلوجرام | ٢,٦ كيلوجرام
٣,٥ كيلوجرام | ١,٧ كيلوجرام | ٣,٩ كيلوجرام | ٢,٠ كيلوجرام

٤٣

حول هذا النشاط:

تتيح هذه الألغاز للطلبة فرصة ممارسة الحسابات الذهنية مع الكسور العشرية. كما ينبغي عليهم في نفس الوقت البحث عن الاستراتيجيات المتعلقة بحل المسائل و التحقق من إيجادهم لكافة الحلول الممكنة.

خصائص الأداء المتقدم:

- **العمل المشترك** - فرصة العمل ضمن مجموعات و تبادل الأفكار، حيث أنّ ذلك يساعد الطلبة على صقل و تطوير استنتاجاتهم.
- **العمل بمنهجية** - اتخاذ طريقة منهجية للعمل أو لتسجيل النتائج حيث أنّ ذلك يقوم بتعزيز الكفاءة خلال العمل وتمنع احتمالية عد نفس المجموعات العددية أكثر من مرة.
- **المثابرة** - يجب على الطلاب التحلي بالمثابرة و المرونة لإيجاد جميع الاحتمالات.
- **الطلاقة** – ينبغي للطلاب التحلي بالطلاقة في الأعداد وذلك لاستنتاج المجموع بسرعة مع حاصل جمع يصل إلى ١٠.
- **الدقة** - الحاجة إلى الإجابات الدقيقة.
- **البراهين** - ترتيب النتائج بطريقة منهجية هي إحدى الطرق لإظهار أنّه قد تم إيجاد جميع الحلول المحتملة للمسألة.
- **الإبداع** - يتعين على الطلبة عند حل الألغاز التفكير بطريقة إبداعية.

توصيات أسلوب التدريس:

سيستفيد الطالب عند العمل مع زميله عند مقارنة المنهجيات المتخذة و الحلول. و قد تقوم مجموعة بالانضمام إلى مجموعة أخرى لمقارنة الحلول في وقت لاحق من النشاط و النظر في كيفية تحققهم من التوصل إلى كافة الحلول الممكنة.

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

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول:

تتيح هذه الألغاز للطلبة فرصة ممارسة الحسابات الذهنية مع الكسور العشرية. كما ينبغي عليهم في الوقت نفسه البحث عن الاستراتيجيات المتعلقة بحل المسائل والتحقق من إيجادهم لكافة الحلول الممكنة.

قم بتقسيم الطلاب إلى مجموعات ثنائية للعمل على المسألة الأولى وتنقل بين الطلبة للتحقق من إجاباتهم وشجعهم على البحث عن المزيد من الاحتمالات. قم بتوجيه بعض الأسئلة الاستكشافية إذا لزم الأمر مثل:

- ما هي الاستراتيجيات التي يمكنك استخدامها لإيجاد ثلاثة كسور عشرية مجموعها ١٠؟ (مثال: قم باختيار عدد وأوجد مُتممه للعدد ١٠ وقم بعدها بإيجاد اثنين آخرين مع حاصل جمع مساوٍ للمُتمم. ابحث عن ثلاثة أعداد يكون مجموع الأجزاء من عشرة فيها ١ أو ٢ وتحقق بعدها لمعرفة ما إذا كانت الأعداد الصحيحة في الكسور العشرية الثلاثة مجموعها ٩ أو ٨).
- ما هي الطريقة التي ستقوم فيها بتسجيل جميع حلولك للمحافظة و العودة إليها؟

قم بجمع الطلاب عند اقتراب المجموعات من التوصل إلى الإجابات المتعلقة بالأعداد العشرية الثلاثة. اطلب من إحدى المجموعات اقتراح نتيجة و سجّلها بالترتيب المقترح في الجدول. واصل تلقي الاقتراحات إلى أن تتوصل إلى مجموعة واحدة متكررة من الأعداد على الأقل (ربما بترتيب مختلف) و بعدها اسأل الطلاب:

- هل جميع المجموعات العددية الثلاثة مختلفة؟ ما الذي يمكنك القيام به للتأكد من أن كل مجموعة مختلفة عن الأخرى؟

قم بترسيخ فكرة أنّه من شأن تسجيل كل مجموعة بطريقة منهجية مع الأعداد الثلاثة بشكل منظم أن يكون مفيدا. مثال: من الأكبر إلى الأصغر. وأي أعداد مكررة ستكون واضحة. و إذا لم يقم الفصل باقتراح جميع الاحتمالات العشرة فاطلب من المجموعات الاستمرار حتى يقوموا بالتوصل إليهم جميعاً. وهم:

٤,٨	،	٣,٥	،	١,٧
٤,٥	،	٣,٨	،	١,٧
٤,٥	،	٣,٥	،	٢,٠
٤,٢	،	٤,١	،	١,٧
٤,٢	،	٣,٩	،	١,٩
٤,٢	،	٣,٨	،	٢,٠
٤,٢	،	٣,٥	،	٢,٣
٤,١	،	٣,٩	،	٢,٠
٣,٩	،	٣,٨	،	٢,٣
٣,٩	،	٣,٥	،	٢,٦

"موهبة .. حيث تنتمي"

السؤال الثاني:

اشرح للطلاب المهمة المتمثلة في إيجاد خطوط مستقيمة لثلاثة كسور عشرية مجموعها ١٠ و تنقل بين الطلبة خلال عملهم ضمن مجموعات للتحقق من إجاباتهم وشجعهم على البحث عن المزيد من الاحتمالات. قم بتوجيه بعض الأسئلة الاستكشافية إذا لزم الأمر مثل:

- هل تبحث عن كسور عشرية يكون مجموع أعشارها عدداً صحيحاً؟
- هل تحققت من جميع الخطوط القُطرية بطريقة منهجية؟

بعد فترة وجيزة اطلب من المجموعات الانضمام إلى مجموعات أخرى لمقارنة حلولهم.

هناك ١٠ خطوط لثلاثة كسور عشرية (بالإضافة إلى الكسر العشري الموجود في كتاب الطالب):

١,٦	١,٤	١,٣	٠,٥	٢,٥	٤,٣	٥,٩
٢,٢	٧,٨	٩,١	٠,٣	٠,٦	١,١	٢,٩
٤,٣	٣,١	٢,٠	٢,١	١,٠	٤,٦	٦,٤
١,٩	٥,٣	٤,٧	٢,٠	٢,٥	٣,٨	١,٧
٣,٩	٢,٨	٣,٣	٥,٦	٦,١	٥,٤	٨,٨
٧,٢	٦,١	٦,٧	٢,٤	١,٤	٨,٦	٢,١

سبعة خطوط لكسرين عشريين:

١,٦	١,٤	١,٣	٠,٥	٢,٥	٤,٣	٥,٩
٢,٢	٧,٨	٩,١	٠,٣	٠,٦	١,١	٢,٩
٤,٣	٣,١	٢,٠	٢,١	١,٠	٤,٦	٦,٤
١,٩	٥,٣	٤,٧	٢,٠	٢,٥	٣,٨	١,٧
٣,٩	٢,٨	٣,٣	٥,٦	٦,١	٥,٤	٨,٣
٧,٢	٦,١	٦,٧	٢,٤	١,٤	٨,٦	٢,١

أربعة خطوط لأربعة كسور عشرية و خط واحد لخمسة كسور عشرية:

١,٦	١,٤	١,٣	٠,٥	٢,٥	٤,٣	٥,٩
٢,٢	٧,٨	٩,١	٠,٣	٠,٦	١,١	٢,٩
٤,٣	٣,١	٢,٠	٢,١	١,٠	٤,٦	٦,٤
١,٩	٥,٣	٤,٧	٢,٠	٢,٥	٣,٨	١,٧
٣,٩	٢,٨	٣,٣	٥,٦	٦,١	٥,٤	٨,٣
٧,٢	٦,١	٦,٧	٢,٤	١,٤	٨,٦	٢,١

ب. ناقش الفصل في الأمور التي قد تجعل من اللغز لغزاً جيدا مثل مستويات الصعوبة فيها و التحقق من أنّ الحلول ليست بارزة للغاية و التأكد من أنّ التوصل إلى الحل يعتمد على استخدام المنطق و المهارات و ليس على الحظ فقط، و هكذا. حاول توضيح ذلك عن طريق الإشارة إلى الألغاز التي قام الطلاب بإنشائها.

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

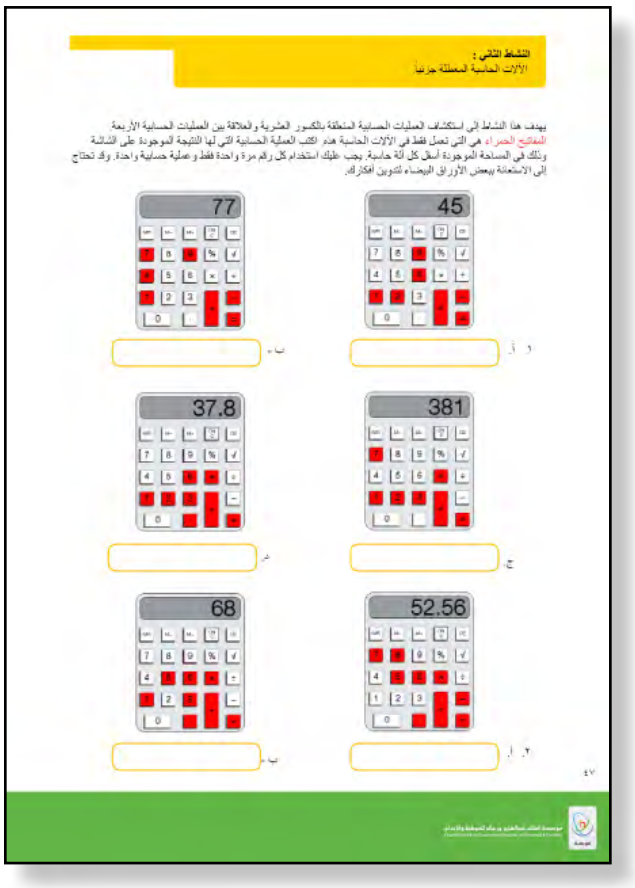
فرص التقويم:

إنّ مراقبة الطريقة التي تقوم فيها المجموعات بتنظيم أنفسهم لاستكشاف المهام ستُظهر مدى قدرتهم على العمل بشكل مشترك. فهل يقومون بتحليل المهام و تقسيمها بينهم والاجتماع سوية من أجل مشاركة و مناقشة النتائج؟ أم أنّهم يحاولون القيام بكل شيء معاً؟ إذا كانت الأخيرة، فقد يتعين عليك مناقشة الفصل بخصوص مفهوم العمل المشترك في الاستقصاء الرياضي و كيفية العمل بكفاءة.

سيقوم الطلاب بإثبات طلاقتهم عند توليدهم لمجموعات من الكسور العشرية مع حاصل جمع ١٠ و عند جمعهم للأعداد بسرعة ودقة. و ستظهر إبداعاتهم و ثقتهم عن طريق إجاباتهم وإنشائهم للألغاز الخاصة بهم.

السهولة التي يقوم بها الطلبة باتخاذ منهجيات منظمة لحل المسائل هو مؤشر جيد لبراعتهم الرياضية.

- إلى أي مدى تتواجد الطلاقة و الدقة في عملياتهم الحسابية؟
- هل بإمكان الطلبة تعليل سبب تأكدهم من إيجادهم لكافة المجموعات المحتملة؟ على سبيل المثال، في السؤال الأول هل يقومون بتسجيل كافة المجموعات بطريقة منهجية و بالترتيب؟ في السؤال الثاني، هل يقومون بالتحقق من كل صف وعمود وخط قطري بطريقة منهجية؟ أم يقومون باتخاذ نهج عشوائي؟



حول هذا النشاط:

يقوم هذا النشاط باستكشاف العمليات الحسابية المتعلقة بالكسور العشرية والعلاقات بين العمليات الحسابية الأربعة. وعلى الطلاب بناء عمليات حسابية باستخدام مجموعة محدودة من الأرقام و العمليات للحصول على جواب محدد. و ينبغي عليهم عدم استخدام الآلة الحاسبة إلا عند التحقق من إجاباتهم وذلك بعد انتهائهم من الأسئلة ١ و ٢ و ٣.

خصائص الأداء المتقدم:

- **المرونة** - سيحتاج الطلاب إلى التفكير بطريقة مرنة حول طرق استخدام الأرقام لإنشاء عمليات حسابية للتوصل إلى النتائج المطلوبة.
- **العمل المشترك** - ينبغي تبادل الآراء و الأفكار و القيام بمساعدة الطلبة على صقل و تطوير نتائجهم.
- **الانفتاح على البدائل المختلفة** - سيحتاج الطلاب إلى التفكير بطريقة سريعة بطرق بديلة للجمع بين الأرقام و العمليات لإنتاج الجواب المطلوب.
- **الإبداع** - سيتعين على الطلاب أن يكونوا مبدعين خلال إنشاء مسائلهم الخاصة.
- **الاستدلال** - الاستدلال في الخطوات المتخذة للعمليات الحسابية و تأثير العملية المختارة سيساعد الطلاب للتوصل إلى الإجابة.
- **الطلاقة** – ينبغي للطلاب التحلي بالطلاقة في الأعداد من أجل اختيار و إلغاء مجموعات عددية محتملة.
- **الدقة** - الحاجة إلى الإجابات الدقيقة.
- **فهم البنية الأساسية للرياضيات** - ينبغي للنشاط أن يساعد على تثبيت فهم الطلبة للعمليات على الأعداد وقوانين الحساب.

توصيات أسلوب التدريس:

سيستفيد الطالب عند العمل مع زميل له لمقارنة المنهجيات المتخذة و الحلول. وينبغي لهذا النشاط أن تتبعه جلسة لتلقي تعليقات الطلبة عند شرحهم لاستدلالاتهم أمام أقرانهم.

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

الأسئلة و الأجوبة:

قم بتشجيع الطلاب على الاستدلال وعدم استخدام التخمين.
اطرح أسئلة مثل:

- ما هي العملية الحسابية غير المستخدمة بالتأكيد؟ و ماذا؟
- ما هي العملية الحسابية المستخدمة؟ و لماذا؟
- ما هي الأرقام التي لن تقوم بالتأكيد بإعطاء الإجابة؟ ولماذا؟
- ما هي الأرقام التي قد تقوم بإعطاء الإجابة؟ و لماذا؟
- ما هي العمليات الحسابية التي قمت باستخدامها حتى الآن؟ و لماذا قمت باستعمال هذه العملية الحسابية أولاً؟

شجع الطلبة على تدوين جميع العمليات الحسابية التي قاموا بتجربتها لتجنب تكرارها.
قم بإجراء مناقشة مفصلة للأسئلة ١أ و ٢أ و ٣أ على الأقل خلال جلسة تقديم التغذية الراجعة واكتب العدد الظاهر على الآلة الحاسبة والمفاتيح الحمراء خلال الجزء الأول من كل مسألة من ١ إلى ٣ على اللوح.

السؤال الأول:

١ ٢ ٦ ٩ + - =

الجواب: ٤٥

في ١أ، قم بسؤال الطلبة عن إمكانية الطرح خلال العملية الحسابية و ناقش أسباب إمكانية حصول ذلك أو لا. مثال: بالرغم من أنّ طرح عدد مع وحدة واحدة من عدد لديه ٦ وحدات - أو العكس - من شأنه أن ينتج ٥ وحدات، فإنه لا يمكن إنتاج ٤ عشرات باستخدام المفاتيح المتبقية ٩ و ٢.
ولهذا يجب استخدام عملية الجمع خلال الحساب. ناقش البراهين التي تشير إلى الأرقام التي تم جمعها، على سبيل المثال: وحدات الأرقام في العددين يجب أن تكون ٩ و ٦ لأنهما الوحيدين اللذان من شأنهما إنتاج الوحدات الخمسة المطلوبة في الجواب. و يجب على الأعداد أن تكون ١٦ و ٢٩، أو ٢٦ و ١٩، و بالتالي فإنّ العملية الحسابية تكون إمّا ١٦ + ٢٩ أو ٢٦ + ١٩.

أ. ١٩ + ٢٦ (الأرقام المتناظرة في كل عدد قابلة للتبادل):
ب. ٩٤ - ١٧
ج. ١٢٧ × ٣
د. ١٢,٦ × ٣

السؤال الثاني:

٥ ٦ ٧ ٨ , + - x

الجواب: ٥٢,٥٦

في ٢أ، قم بمناقشة الإمكانيات للعدد الأخير ٦، حيث أنّ العملية الحسابية هنا لا يمكن لها أن تكون الطرح أو الجمع، و لهذا يجب استخدام الضرب. اطلب من الطلبة أن يذكروا الأشياء التي عليهم استعمالها لتساعدهم على تحديد أي من العددين تمت فيهما عملية الضرب.
ناقش الردود و التبريرات. مثال: العددين الوحيدين الناتج فيهما ينتهي بـ ٦ هما ٧ و ٨، لذلك فإنّ عدداً واحدا يجب أن ينتهي بـ ٧ و العدد الآخر بـ ٨. و إذا قمنا بعملية الضرب في عدد صحيح فإنّ الاحتمالات هي: ٥,٦٨ × ٧ ، ٦,٥٨ × ٧ ، ٦,٥٧ × ٨ أو ٥,٦٧ × ٨. و باستخدام التقريب و العمليات الحسابية فإننا نتوصل إلى ٦,٥٧ × ٨.

أ. ٦,٥٧ × ٨
ب. ١٣,٦ × ٥ (ملاحظة: ٦٣ + ٥ و ٦٥ + ٣ لا يقومان باستخدام كل الأرقام).
ج. ٢,٤٥ + ٦,٣٧ (الأرقام المتناظرة في كل عدد قابلة للتبادل).
د. ١٤,٧ ÷ ٣

السؤال الثالث:

١ ٣ ٤ ٥ ٧ , + - × =

الجواب: ٩٤,١٥

إذا كانت العملية الحسابية المُستخدمة هي الجمع أو الطرح، فإنّ أحد الأعداد يجب أن يحوي على منزلتين عشريتين.
و في هذه الحالة فإنّ التقريب يشير إلى عدم إمكانية الحصول على ٩٤,١٥ في أي من العمليتين الحسابيتين، و لهذا يجب الوضع بعين الاعتبار استخدام الضرب. كما أنّ إنشاء جوابٍ ينتهي بـ ٥ يدل على أنّ أحد الأعداد يجب أن ينتهي بـ ٥ و الآخر بعدد فردي أو العكس. (إنّ ضرب العدد الزوجي بـ ٥ يكون صفر دائما) و يمكن استخدام التقدير بعدها للبحث عن حلول أخرى ممكنة. بعض من الحلول الممكنة هي: ١٣,٤٥ × ٧ ; ١٣,٤٧ × ٥ ; ١٧,٤٣ × ٥ و الحساب الفعلي سيؤكد أنّ ١٣,٤٥ × ٧.

أ. ١٣,٤٥ × ٧
ب. ٥٦,١ ÷ ٣
ج. ١,٣٥ + ٩,٤٨ (الأرقام المتناظرة في كل عدد قابلة للتبادل).
د. ٥٢ - ٤٨ - ٣٩,٠٦

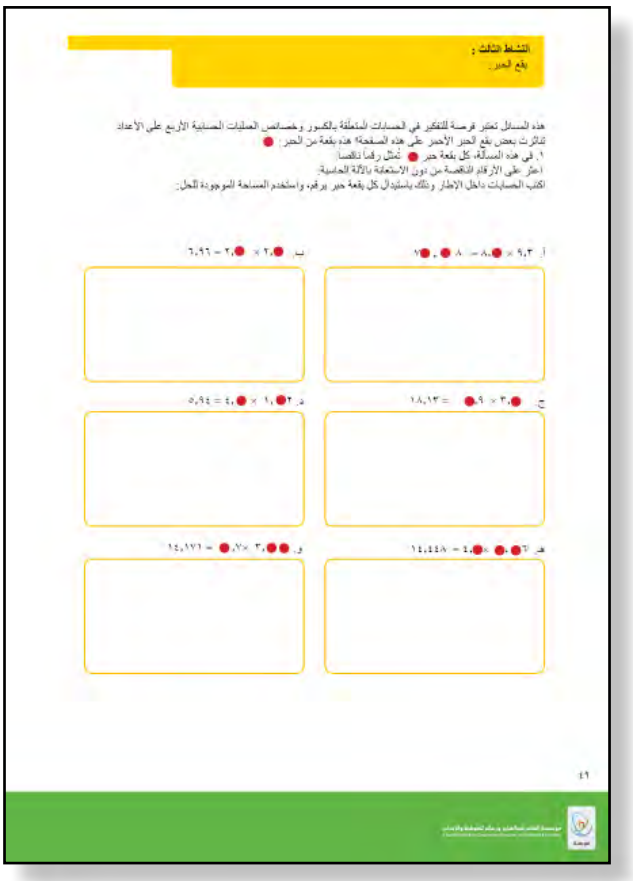
"موهبة .. حيث تنتمي"

فرص التقويم:

ستُظهر استجابات الطلاب لهذه الأسئلة ثقتهم خلال العمل على الأعداد و العمليات العددية. وقد يستخدم البعض إستراتيجية تعقب الأثر و التحسين، و البعض الآخر سيحاول التفكير في الأثر الذي سيخلفه تعيين أعداد مختلفة في أماكن مختلفة و القيام بالمزيد من الحوارات لتحديد أي من العمليات الحسابية يجب استخدامها. و يجدر بك ملاحظة البراهين التي تدل على العمل المشترك عند قيام الطلبة بشرح و تبرير الأساليب و الحلول التي قاموا باستخدامها بالإضافة إلى قدرتهم على إقناع زملائهم بصحة استدلالاتهم.

- إلى أي مدى يكون تفكير الطلاب مرناً عند عثورهم على طرق يمكن فيها استخدام الأرقام لإنشاء عمليات حسابية بالنتائج المطلوبة؟
- ما مدى دقة و طلاقة الطلاب خلال العمليات الحسابية؟
- هل بإمكان الطلاب شرح منهجياتهم المستخدمة بشكل واضح للآخرين حتى يقوم البقية بتطبيق استدلالاتهم؟

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



حول هذا النشاط:

هذه المسائل تعتبر فرصة للتفكير في العمليات الحسابية المتعلقة بالكسور العشرية وخصائص العمليات الحسابية الأربع. وينبغي على الطلاب عدم استخدام الآلة الحاسبة إلا عند التحقق من إجاباتهم.

خصائص الأداء المتقدم:

- **المرونة** - في حال عدم نجاح فكرتهم الأولى عند حل أحد هذه المسائل ينبغي على الطلاب حينها التفكير في أساليب بديلة.
- **المثابرة** - على الطلاب المثابرة عندما تكون الحلول لهذه المسائل غير واضحة.
- **الاستدلال** - يجب أن يكون الطلاب قادرين على إظهار فهمهم لقيمة المنازل العشرية و حقائق الأعداد (مثال: حاصل الجمع، الاختلافات وحقائق ضرب الأعداد) ومعرفتهم في الاختبارات البسيطة المتعلقة بقابلية القسمة (مثال: مضاعفات الخمسة تحوي في عددها الأخير على ٥ أو ٠) من أجل استنتاج الأعداد الناقصة والعمليات الحسابية المطلوبة.
- **الدقة** - يجب على الطلاب القيام بعمليات حسابية دقيقة مع الكسور العشرية.
- **وضوح المفاهيم** - الطلبة المدركين للتأثير الناتج عن العلاقات بين العمليات العددية يجدر بهم استعمال معرفتهم هذه لمساعدتهم في حل المسائل.
- **فهم البنية الأساسية للرياضيات** – الطلبة المدركين للخطوات الداعمة للخوارزميات في الجمع و الطرح و الضرب و القسمة يجب أن تكون لديهم القدرة على استخدام معرفتهم لتعينهم على حل المسائل و التحقق من إجاباتهم.

توصيات أسلوب التدريس:

يمكن أن يقوم الطلاب بالعمل على هذه المسائل إما بمفردهم أو في مجموعات ثنائية. و يجدر بهم محاولة أداء كل نشاط من دون الاستعانة بالآلة الحاسبة. و لكن يمكنهم استخدام الآلة الحاسبة للتحقق من الأجوبة في حال رغبتك بذلك.

"موهبة .. حيث تنتمي"

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول:

يتم تشجيع الطلاب في هذا السؤال على استخدام معرفتهم في حقائق الأعداد والقيمة المنزلية وقم بسؤالهم بعض الأسئلة الاستكشافية مثل:

ما هي المجموعة العددية التي تحوي على ناتج يكون آخر رقم فيه هو ٦؟

عند قيامك بضرب كسرين عشريين في كل منهما منزلة أو منزلتين عشريتين، فما عدد المنازل العشرية التي تتوقع رؤيتهما في الجواب؟ وهل هذا هو الحال دائما؟

أ. ٩,٣ × ٨,٦ = ٧٩,٩٨

ب. ٢,٤ × ٢,٩ = ٦,٣٨

ج. ٣,٧ × ٤,٩ = ١٨,١٣

د. ١,٣٢ × ٤,٥ = ٥,٩٤

هـ. ٣,٣٦ × ٤,٣ =١٤,٤٤٨

و. ٣,٨٣ × ٣,٧ = ١٤,١٧١

السؤال الثاني:

شجّع الطلاب على التفكير في تأثير العملية الحسابية و هل سيصبح المُعامل أكبر أو أصغر. قم بالتأكيد على أنّ القيام بحسابات عشوائية سينتج عنه في الغالب عمليات حسابية لا لزوم لها، حيث يجدر بالطلاب التفكير ملياً قبل الشروع بالعمل.

بعدها بفترة، إذا لم يقم الطلاب بتقريب كل كسر عشري إلى أقرب عدد صحيح للقيام بعمليات حسابية تقريبية، قم بالإشارة إلى ذلك خلال مناقشة الفصل بأكمله.

أ. (٦,٥ – ٣,٨) × ٩,٧ = ٢٦,١٩

ب. (٢٠,٣ ÷ ٣,٥) + ٤,٨ = ١٠,٦

ج. ١٥,٠٤ ÷ (٧,٨ – ٤,٦) = ٤,٧

د. ٢,٧ × (٦,٣ + ٢,٩) = ٢٤,٨٤

هـ. (٣,٦ ÷ ١,٦) × ٠,٥٢ = ١,١٧

و. ٤,٣ ÷ (١,٧ – ٠,٨) = ٤,٧٨

السؤال الثالث:

في هذا السؤال يجب على الطلاب استخدام معرفتهم المتعلقة بالقيمة المنزلية بالإضافة إلى العلاقة العكسية بين عمليتي الضرب والقسمة. اترك لهم مجال التفكير في هذه المسألة لفترة معينة، ولكن ذا لزم الأمر ادفعهم نحو البحث عن خلية يمكن حلّها على الفور حيث أنّ هنالك عددين معروفين من أصل ثلاثة أعداد.

×	٠,٣	٠,٠٢	١٠
٠,١	٠,٠٣	٠,٠٠٢	١
٢,٥	٠,٧٥	٠,٠٥	٢٥
٠,٥	٠,١٥	٠,٠١	٥

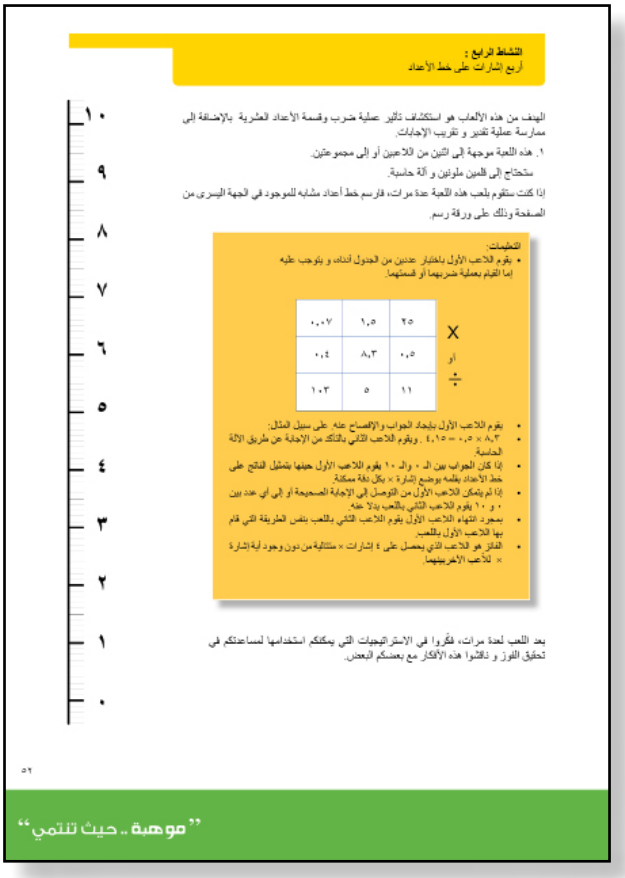
فرص التقويم:

ستكشف استجابات الطلاب لهذه الأسئلة ثقتهم خلال العمل على الكسور العشرية. وسينعكس ذلك من خلال طلاقتهم ومرونتهم ودقتهم. كما أنّ إجاباتهم ستكشف أيضا عن مستوى الاستدلال لديهم في عمليات الضرب والقسمة والقيمة المنزلية. وقد يستخدم بعض الطلاب إستراتيجية تعقب الأثر والتحسين، حيث من المرجح قيام الطلاب بمقارنة النتائج لإقناع أنفسهم بأنّهم قد توصلوا إلى الإجابة الصحيحة.

وسيحاول آخرون التفكير في الأثر الذي سيخلفه تعيين أعداد مختلفة في أماكن مختلفة و تقديم المزيد من التعليلات المنطقية في كيفية معرفتهم من أنّ إجاباتهم ستكون صحيحة.

- إلى أي مدى يكون تفكير الطلاب مرناً عند عثورهم على طرق يمكن فيها استخدام الأرقام لإنشاء عمليات حسابية مع النتائج المطلوبة؟
- هل أظهر الطلبة فهمهم لقيمة المنازل العشرية والحقائق والاختبارات البسيطة المتعلقة بقابلية القسمة من أجل استنتاج الأعداد الناقصة والعمليات الحسابية المطلوبة؟

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



النشاط الرابع :
أربع إشارات على خط الأعداد

الهدف من هذه الألعاب هو استكشاف تأثير عملية ضرب وقسمة الأعداد العشرية بالإضافة إلى ممارسة عملية تقدير و تقريب الإجابات.

١. هذه اللعبة موجهة إلى اثنين من اللاعبين أو إلى مجموعتين.

ستحتاج إلى قلمين ملونين و آلة حاسبة.

إذا كنت ستقوم بلعب هذه اللعبة عدة مرات، فارسم خط أعداد مشابه للموجود في الجهة اليسرى من الصفحة وذلك على ورقة رسم.

التعليمات:

- يقوم اللاعب الأول باختيار عددين من الجدول أدناه و يتوجب عليه إما القيام بعملية ضربهما أو قسمتهما.

	٢٥	١,٥	٠,٠٧
X أو ÷	٠,٥	٨,٣	٠,٤
	١١	٥	١٠٣

- يقوم اللاعب الأول بإيجاد الجواب والإفصاح عنه على سبيل المثال:
- ٨,٣ × ٠,٥ = ٤,١٥ . ويقوم اللاعب الثاني بالتأكد من الإجابة عن طريق الآلة الحاسبة.
- إذا كان الجواب بين الـ ٠ والـ ١٠ يقوم اللاعب الأول حينها بتمثيل الناتج على خط الأعداد بقلمه بوضع إشارة × بكل دقة ممكنة.
- إذا لم يتمكن اللاعب الأول من التوصل إلى الإجابة الصحيحة أو إلى أي عدد بين ٠ و ١٠ يقوم اللاعب الثاني باللعب بدلاً عنه.
- بمجرد انتهاء اللاعب الأول يقوم اللاعب الثاني باللعب بنفس الطريقة التي قام بها اللاعب الأول باللعب.
- الفائز هو اللاعب الذي يحصل على ٤ إشارات × متتالية من دون وجود أية إشارة × للاعب الآخر بينهما.

بعد اللعب لعدة مرات، فكّروا في الاستراتيجيات التي يمكنكم استخدامها لمساعدتكم في تحقيق الفوز و ناقشوا هذه الأفكار مع بعضكم البعض.

٥٢

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

الغرض من هذه الألعاب هو استكشاف تأثيرات عمليات الضرب و القسمة على الكسور العشرية و ممارسة التقدير بالإضافة إلى تقريب الإجابات عند الحاجة. حيث أنّ القيام بلعب هذه الألعاب سيمد الطلاب بسياقات ذات معنى يتم فيها استعمال عمليات الضرب والقسمة على الكسور العشرية. ويجب عليهم أيضا تحديد استراتيجياتهم الخاصة التي تساعدهم على الفوز. و بعد قيامهم بلعب كل لعبة عدة مرات قم بتشجيعهم على تقييم هذه الاستراتيجيات.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الاستقصاء** – يجب على الطلاب اتخاذ قراراتهم الخاصة بالتحركات التي سيتبعونها خلال اللعبة.
- **القبول بحالة انعدام التيقن** - يمكن لهذه الألعاب أن تكون حامية للغاية حيث أنّ كل لاعب يسعى إلى الفوز. ولذلك يجب على الطلبة القبول بحالة انعدام اليقين في النتائج لحين انتهاء اللعبة.
- **الاستدلال** - تقوم هذه الألعاب بتحفيز الطلاب على بالتفكير ملياً في الخيارات الممكن تطبيقها ليس من قبلهم فقط و إنما من منافسيهم أيضا.
- **القدرات فوق المعرفية** - تنطوي هذه الألعاب على المهارات التي تقوم بمنح الطلبة فرصة تطوير وعيهم المتعلق بتفكيرهم الخاص.

توصيات أسلوب التدريس:

يتمثل دورك هنا في تجهيز الألعاب و شرح قوانينها للطلاب، حيث أنّ كل لعبة يمكن تطبيقها عن طريق تقسيم الفصل بأكمله إلى فريقين، و هذا يمنح الطلاب فرصة ممتازة لتقدير أجوبتهم قبل التحقق منها بالآلة الحاسبة. يمكن للعبة أن تستمر عن طريق إنشاء مجموعات ثنائية. و البديل أيضاً هو بتنظيم مجموعات من ٤ لاعبين أو اثنين ضمن كل فريق، حيث أن ذلك يمنح فرصة مناقشة التحركات و الموافقة عليها قبل تنفيذها.

لجعل اللعبة أطول أو أقصر، بإمكانك تحديد عدد المرات التي يتم فيها شطب العدد في الصف إمّا ٣ أو ٥ مرات لتحقيق الفوز. كما بإمكانك جعل أول لعبة أسهل أو أصعب عن طريق تغيير الأرقام في الجدول (مثال: يمكنك استخدام ٠,٥، ١، ١,٥ ، ٢ ، ٢,٥ ، ٣ ، ٣,٥ ، ٤ ، ٤,٥، أو استخدام مجموعة مناسبة من الكسور). و يمكن للطلبة أيضا إنشاء ألعابهم الخاصة عن طريق اختيارهم لأعدادهم التسعة بما في ذلك الكسور. قم بتجربة ألعابهم لتقييمها و صقلها، و إذا سمح الوقت فبإمكان المجموعات القيام بتبادل ألعابهم مع بعضهم البعض و تقييمها.

وهنالك لعبة مماثلة تساعد الطلاب على تقدير التأثيرات على العدد عند عملية ضرب أو القسمة على كسور عشرية مختلفة ألا وهي "الـهدف ١٠٠". قم بإدخال أي عدد في الآلة الحاسبة (ما عدا ١٠٠) حيث يقوم اللاعبين بعدها بالتناوب على القيام بالضرب أو القسمة على عدد عشري من اختيارهم وذلك بهدف الوصول إلى الـ ١٠٠. الفائز هو اللاعب الأول الذي يحقق ما بين ١٠٠ و ١٠١. كما بإمكانك استخدام الآلة الحاسبة للتوضيح و تجريب اللعبة كنشاط صفي كامل لفترة قصيرة قبل البدء بالدرس لتركيز تفكير الطلاب، أو في نهاية الدرس لمساعدتك في الحكم على ما تعلموه. ومن أجل آلة حسابية بسيطة على الانترنت بإمكانك استخدام التالي:

آلة حاسبة زرقاء كبيرة - Big blue calculator:
(www.crickweb.co.uk/ks2numeracy-tools.html)

أو آلة حاسبة كبيرة على الانترنت -
Big online calculator
(www.amblesideprimary.com/ambleweb/numeracy.htm)

الأسئلة و الأجوبة:

عند القيام بلعب اللعبة الأولى، يمكن للاعبين تطوير إستراتيجية لمحاولة وضع العدد الأول بالقرب من ١٠ أو ٠ وذلك للحد من خيارات اللاعب الآخر. كما بإمكانهم أيضا ترتيب الأعداد، على سبيل المثال: أن يقرر اللاعب أنّ العدد الأصغر الممكن إنشاءه باستخدام عملية القسمة تتم فيه قسمة الأصغر على أكبر عدد موجود في الجدول، أو أنّ أصغر عدد الممكن إنشاءه باستخدام عملية الضرب يقوم بإيجاد ناتج أصغر عددين من الجدول.

في اللعبة الثانية ينبغي على الطلاب أيضاً اتخاذ استراتيجيات من أجل إنشاء خط مستقيم يتم فيه الشطب ٤ مرات. على سبيل المثال، القيام بشطب عدد قريب من وسط لوحة اللعب يترك للاعب خيارات مفتوحة أكبر، بينما القيام بشطب عدد من الحافة يقلل من احتمالات إنشاء خط مستقيم.

وفي كلا اللعبتين ينبغي على كل مجموعة اتخاذ قرار بشأن ما إذا كانت عملية الهجوم أو الدفاع هي الأفضل من الناحية الإستراتيجية.

فرص التقويم:

يمكن لمراقبة الطلاب و الاستماع إلى نقاشاتهم أثناء اللعب أن يكشف الكثير. كما أنّه من الممكن للنقاشات المتعلقة بالاستراتيجيات التي قاموا باستخدامها لمساعدتهم في تحقيق الفوز أن تبرهن على تواجد قدرات فوق المعرفية، على سبيل المثال: ستكون فرصة الإبداع مواتية للطلبة و ذلك عند إجرائهم لبعض التعديلات في القوانين لإنشاء ألعابهم الخاصة. كما من الممكن لهم إظهار فهمهم في التأثيرات المتعلقة بالعدد المضروب أو المقسوم عليه من قبل كسر عشري بالإضافة إلى الطلاقة في العمليات الحسابية.

- إلى أي مدى يكون تفكير الطلاب مرناً عند عثورهم على طرق يمكن فيها استخدام الأرقام لإنشاء عمليات حسابية مع النتائج المطلوبة؟
- هل بإمكان الطلبة شرح استراتيجياتهم عند اللعب وفهم شروح اللاعبين الآخرين؟

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

• ما الاستراتيجيات التي ساعدتكم على الفوز بهذه اللعبة؟ ناقشوا أفكاركم مع بعضكم البعض.

النشاط الخامس:
لغز الكسور المتكافئة

هذه الألغاز هي فرصة للتفكير في الكسور المتكافئة. و يجب الأخذ بعين الاعتبار الاستراتيجيات الممكنة لحل هذه الألغاز.

١. تخيل أن لديك مجموعة واحدة فقط من البطاقات المرقمة من ١ إلى ١٠.

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠

يمكنك استخدام البطاقات لإنشاء مجموعتين من الكسور المتكافئة. على سبيل المثال:

$$\frac{١}{٢} = \frac{٥}{١٠} \quad و \quad \frac{٣}{٤} = \frac{٦}{٨}$$

البطاقتين ٧ و ٩ لم يتم استخدامهما.

أ. ابحث عن طريقتين إضافيتين لإنشاء مجموعتين من الكسور المتكافئة باستخدام الأعداد من ١ إلى ١٠. تذكر أنه يمكنك استخدام كل عدد مرة واحدة فقط ضمن كل ترتيب.

٥٤

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

هذه الألغاز هي فرصة للتفكير في الكسور المتكافئة، و على الطلاب الأخذ بعين الاعتبار أيضا الاستراتيجيات الممكنة لحل هذه الألغاز.

خصائص الأداء المتقدم:

- **العمل المشترك** - فرصة العمل ضمن مجموعات و تبادل الأفكار تقوم مساعدة الطلبة على صقل و تطوير استنتاجاتهم.
- **العمل بمنهجية** - اتخاذ طريقة منهجية للعمل أو لتسجيل النتائج تعزز من الكفاءة في العمل و تمنع احتمالية عد نفس المجموعات العددية أكثر من مرة.
- **المثابرة** - يجب على الطلاب التحلي بالمثابرة و المرونة لإيجاد جميع الاحتمالات و اقتراح حلول بديلة في حال عدم نجاح خطتهم الأولى.
- **الطلاقة** - سيحتاج الطلبة إلى الطلاقة في الأعداد من أجل التفكير في مضاعفات بسط الكسر من أجل إنشاء مقامه.
- **وضوح المفاهيم** - ينبغي للنشاط أن يساعد على تعزيز مهارات الطلاب في تبسيط الكسور و توليد الكسور المتكافئة.

توصيات أسلوب التدريس:

سيستفيد الطالب عند العمل مع زميل له من أجل مقارنة المنهجيات المتخذة و الحلول. و ينبغي تشجيعهم على تبرير إجاباتهم و العمل معاً للتوصل إلى حلول أخرى أو لإنشاء حوارات تتعلق بإمكانية وجود أو عدم وجود حلول أخرى ممكنة.

الأسئلة و الأجوبة:

ينبغي على الطلاب أن يكونوا قادرين على البحث عن كسر مكافئ أو تبسيط كسر عن طريق عملية ضرب أو قسمة على كل أجزاء كسر البسط و المقام بالعدد نفسه.

$$\frac{أ}{ب} = \frac{ن\,أ}{ن\,ب}$$

هذا يدل على أنّ نسبة البسطين هي نفس نسبة المقامين. النسب أ: ن أ و ب: ن ب كلاهما مكافئ لـ ١:ن و لهذا عندما يتم ترتيبها على هيئة كسور فهي متكافئة.

يمكن التحقق من الكسور المتكافئة بطرق متعددة: عن طريق الكسر العشري المكافئ ضمن كل حالة (التي ينبغي عليها أن تكون نفسها) أو من خلال استنتاج النسبة بين البسطين والتأكد من أنها نفسها بين المقامين، أو باستخدام مقام مشترك وتحويل كلا الكسرين ثم المقارنة بينهما. أو بالضرب التبادلي والحصول على القيمة نفسها.

السؤال الأول:

أ. و ب. هناك العديد من الحلول الممكنة، مثال:

$\frac{١}{٢} = \frac{٤}{٨}$ و $\frac{٣}{٥} = \frac{٦}{١٠}$

$\frac{٢}{٣} = \frac{٦}{٩}$ و $\frac{٤}{٥} = \frac{٨}{١٠}$

في أي ترتيب مكوّن من الأعداد ١ إلى ١٠، لا يتم استخدام ٧ (حيث ليس لديها عوامل مشتركة مع أي من الأعداد

الأخرى من ١ إلى ١٠ لذا فالكسرين $\frac{7}{n}$ ، $\frac{n}{7}$ لا يمكن أن يتم تبسيطهما عن طريق قسمة البسط والمقام على نفس العدد، وإذا تم ضربهما بنفس العدد فإنّ البسط أو المقام للكسر الجديد سيكون أكثر من ١٠ وهذا أمر مستحيل.)

السؤال الثاني:

أ. و ب. هناك العديد من الإجابات الممكنة، على سبيل المثال:

$\frac{١}{٣} = \frac{٥}{١٥}$ $\frac{٢}{٤} = \frac{٨}{١٦}$ $\frac{٦}{٩} = \frac{١٢}{١٨}$ $\frac{٧}{١٤} = \frac{١٠}{٢٠}$

$\frac{١}{٩} = \frac{٢}{١٨}$ $\frac{٣}{٧} = \frac{٦}{١٤}$ $\frac{٤}{٥} = \frac{٨}{١٠}$ $\frac{١٢}{١٦} = \frac{١٥}{٢٠}$

$\frac{١}{٨} = \frac{٢}{١٦}$ $\frac{٣}{٩} = \frac{٤}{١٢}$ $\frac{٥}{١٥} = \frac{٦}{١٨}$ $\frac{٧}{١٠} = \frac{١٤}{٢٠}$

لم يتم استخدام أي من الأعداد الرئيسية الأكبر من ١٠ (مثال: ١١، ١٣، ١٧، ١٩) و ذلك لأسباب مشابهة للسبب المتعلق بعدم استخدام العدد ٧ عندما تكون الأعداد المسموح استخدامها هي من ١ إلى ١٠.

السؤال الثالث:

إذا قام الطلاب باختيار ٣ أعداد متتابعة بشكل عشوائي فإنّهم قد يجدوا الحلول لهذا النشاط عن طريق المصادفة. و لكن عند اختيار مجموعات من ثلاثة أعداد متتابعة بطريقة منهجية (أولا ٠، ١، ٢ ثم ١، ٢، ٣ ثم ٢، ٣، ٤ و هكذا) و النظر في الترتيبات للأعداد الثلاثة، فإنه سرعان ما سيتوصلون إلى الحلول المتعلقة بالأجزاء الثلاثة الأولى من المسألة. إضافة إلى ذلك، ينبغي عليهم أن يكونوا قادرين على إقناع بعضهم البعض في عدم إيجادهم فقط للحلول، ولكن باكتشافهم أيضا عما إذا كانت هذه الحلول هي الوحيدة فقط.

في د، هـ سيحتاج الطلبة إلى التفكير ملياً لإلغاء بعض الاحتمالات. على سبيل المثال، في الفقرة د وحدات العدد للمقام يجب أن تكون ٣ مرات ضعف وحدات الأعداد للبسط. كما يجب أن تنتمي إلى المجموعة ٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤. فإذا كانت وحدات العدد للبسط هي٠ فهذا يعني أنّ ٠ × ٣ = ٠ و هو أمر مستحيل لأن ٠ تم استخدامه مسبقاً. و إذا كانت وحدات العدد للبسط هي ٣، فهذا يعني أنّ

٣ × ٣ = ٩ وهو أمر مستحيل لأنّ ٩ ليست من ضمن المجموعة ٠، ١، ٢، ٣، ٤.

أ. $\frac{١}{٤} = \frac{٣}{١٢}$ (باستخدام ١، ٢، ٣).

$\frac{١}{٧} = \frac{٣}{٢١}$ (باستخدام ١، ٢، ٣).

$\frac{١}{٩} = \frac{٦}{٥٤}$ (باستخدام ٤، ٥، ٦).

ب. $\frac{١}{٨} = \frac{٣}{٢٤}$ (باستخدام ٢، ٣، ٤).

$\frac{١}{٨} = \frac{٤}{٣٢}$ (باستخدام ٢، ٣، ٤).

$\frac{١}{٨} = \frac{٧}{٥٦}$ (باستخدام ٥، ٦، ٧).

ج. $\frac{١}{١٤} = \frac{٣}{٤٢}$ (باستخدام ٢، ٣، ٤).

$\frac{١}{١٤} = \frac{٤}{٥٦}$ (باستخدام ٤، ٥، ٦).

$\frac{١}{١٤} = \frac{٧}{٩٨}$ (باستخدام ٧، ٨، ٩).

د. $\frac{١}{٣} = \frac{٣٤}{١٠٢}$ (باستخدام ٠، ١، ٢، ٣، ٤).

هـ. $\frac{١}{٩} = \frac{٦٤٧}{٥٨٢٣} = \frac{٨٣٦}{٧٥٢٤} = \frac{٢٦٣}{٢٣٦٧}$

(باستخدام ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨).

في هـ. قد يجد الطلاب أنّ استخدام الآلة الحاسبة سيكون مفيداً للتحقق من أفكارهم، وهي فرصة أيضاً لمناقشة الكسور العشرية المتكررة ٠,١١١١١٠٠٠

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

السؤال الرابع:

هنالك أكثر من حل واحد لهذه المسألة:

$$٧٩ + ٥\frac{٢}{٦} = ٨٤\frac{١}{٣}$$

(٩ و ٥ ، $\frac{٢}{٦}$ و $\frac{١}{٣}$ قابلين للتبادل)

حل آخر:

$$٤٨ + ٩\frac{٢}{٦} = ٥٧\frac{١}{٣}$$

(٨ و ٩ ، $\frac{٢}{٦}$ و $\frac{١}{٣}$ قابلين للتبادل)

يمكن للطلاب إيجاد الحل عن طريق المصادفة، و لكن من المرجح أنّ المجموعة التي تقوم بإجراء الاستدلالات أثناء العمل تقوم بالتوصل إلى الحل بسرعة أكبر. على سبيل المثال، يمكن النظر في المسألة من خلال جزأين: نحن بحاجة إلى ٤ أعداد من أجل مجموعتين من الكسور المتكافئة $\frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$ و خمسة أعداد لحاصل جمع العدد الصحيح

$\square\square = \square + \square\square$

. و في مجموعتي الكسور المتكافئة يمكن للطلبة الاستفادة من أعمالهم في سؤال ١ و الوضع في عين الاعتبار الاحتمالات الوحيدة الممكنة، أي الكسور:

$$\frac{١}{٢} = \frac{٣}{٦} = \frac{٤}{٨} \text{ ، ثم } \frac{١}{٣} = \frac{٣}{٦} \text{ ، ثم } \frac{١}{٤} = \frac{٢}{٨}$$

و يمكنهم النظر بعدها في الأرقام المتبقية لاستخدامها في المعادلة $\square\square = \square + \square\square$

حيث يجب أن يكون حاصل جمع الوحدتين العدديتين أكبر من ١٠ (إذا كانت ١٠، فالعدد صفر سيكون مطلوباً، أمّا إذا كانت أقل من ١٠ فإنّ الأعداد العشرة في كلا العددين ستكون هي نفسها وهو أمر غير مسموح به).

إذن فمنزلة العشرات للعدد الثاني ينبغي أن تكون أكثر من منزلة العشرات للعدد الأول بعدد واحد، و لهذا إذا كانت

المجموعة المكافئة هي $\frac{١}{٢}$ و $\frac{٣}{٦}$ فإنّ الأعداد المتبقية هي

٤، ٥، ٧، ٨، ٩ حيث يتم ترتيبها على هيئة $\square\square = \square + \square\square$ حيث سرعان ما يصبح واضحاً أنّ ٤٩ + ٨ = ٥٧ ستكون صحيحة.

ويكون الحل هو:

$$٤٩ + ٨\frac{١}{٢} = ٥٧\frac{٣}{٦}$$

(٩ و ٨ ، $\frac{٣}{٦}$ و $\frac{١}{٢}$ قابلين للتبادل)

و بإمكانك سؤال الطلبة و رؤية ما إذا بإمكانهم العثور على المجموعة الكاملة من الحلول لهذه المسألة كواجب منزلي.

فرص التقويم:

ينبغي الطلاب عند إيجادهم طرقاً مختلفة لاستخدام مجموعات من الأرقام عند إنشاء كسور متكافئة أن يكونوا منهجيين و مرنين في التفكير و القبول بحالة انعدام اليقين. حيث يقوم السؤال بتقديم مؤشر جزئي على قدرات الطلبة في جميع هذه المجالات. كما ستوفر الأسئلة أيضاً البراهين المتعلقة بوضوح المفاهيم عند الطلبة و فهم البنية الأساسية للكسور المتكافئة. وينبغي العثور على أدلة تشير إلى العمل المشترك وذلك عند قيام الطلاب بشرح و تبرير الأساليب و الحلول التي قاموا باستخدامها بالإضافة إلى إقناع زملائهم أن استدلالاتهم صحيحة.

- إلى أي مدى تتواجد الطلاقة و الدقة في عملياتهم الحسابية وذلك عند تحققهم من تكافؤ الكسور؟
- إلى أي مدى يكون تفكير الطلبة مرناً عند محاولتهم العثور على مجموعات مختلفة من الكسور المتكافئة و ذلك باستخدام نفس المجموعة من الأعداد؟

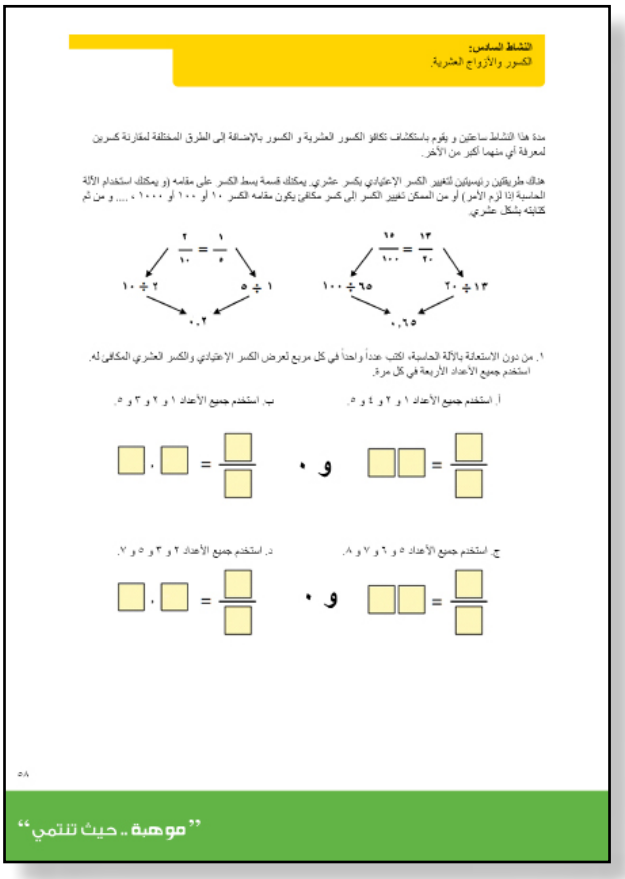
"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

يقوم هذا النشاط باستكشاف تكافؤ الكسور الإعتيادية و الكسور العشرية بالإضافة إلى طرق المقارنة بين كسرين لمعرفة أي منهما أكبر من الأخر. أما في النشاط الخامس فالمسائل المتعلقة بترتيب الكسور توفر فرصة للطلبة لاستكشاف وتطوير أفكارهم. وقد يستغرق النشاط بأكمله ساعتين للعمل عليه.

خصائص الأداء المتقدم:

- **العمل المشترك** - عند قيام الطلاب بالعمل مع زملائهم ستكون لديهم فرصة تبادل الآراء و الأفكار و تحسين النتائج.
- **الاستدلال** - الاستدلال حول المسائل و القرارات المتخذة التي يمكن فيها مساعدة الطلبة على التوصل إلى الإجابات.
- **وضوح المفاهيم** - من شان هذا النشاط أن يساعد على تعزيز فهم الطلبة للتكافؤ بين الكسور الإعتيادية والكسور العشرية بالإضافة إلى طرق مقارنة الكسور.
- **التعميم** - يجب على الطلبة أن يكونوا قادرين على تعميم الطرق التي تتم فيها مقارنة الكسور عند تجربة مسائل معينة.
- **البراهين** - هنالك فرص متاحة في هذا النشاط ليقوم الطلبة فيها باستخدام مبادئ الجبر لتوضيح سبب كون أحد الكسور أكبر أو أصغر من الآخر.



النشاط السادس:
الكسور والأزواج العشرية.

مدة هذا النشاط ساعتين و يقوم باستكشاف تكافؤ الكسور العشرية و الكسور بالإضافة إلى الطرق المختلفة لمقارنة كسرين لمعرفة أي منهما أكبر من الأخر.

هناك طريقتين رئيسيتين لتغيير الكسر الإعتيادي بكسر عشري. يمكنك قسمة بسط الكسر على مقامه (و يمكنك استخدام الآلة الحاسبة إذا لزم الأمر) أو من الممكن تغيير الكسر إلى كسر مكافئ يكون مقامه الكسر ١٠ أو ١٠٠ أو ١٠٠٠ ، .... و من ثم كتابته بشكل عشري.

$\frac{١٣}{٢٠} = \frac{٦٥}{١٠٠}$ ، ١٣ ÷ ٢٠ = ٠,٦٥ ، ٦٥ ÷ ١٠٠ = ٠,٦٥

$\frac{١}{٥} = \frac{٢}{١٠}$ ، ١ ÷ ٥ = ٠,٢ ، ٢ ÷ ١٠ = ٠,٢

١. من دون الاستعانة بالآلة الحاسبة، اكتب عدداً واحداً في كل مربع لعرض الكسر الإعتيادي والكسر العشري المكافئ له. استخدم جميع الأعداد الأربعة في كل مرة.

أ. استخدم جميع الأعداد ١ و ٢ و ٤ و ٥.

ب. استخدم جميع الأعداد ١ و ٢ و ٣ و ٥.

ج. استخدم جميع الأعداد ٥ و ٦ و ٧ و ٨.

د. استخدم جميع الأعداد ٢ و ٣ و ٥ و ٧.

٥٨

"موهبة .. حيث تنتمي"

توصيات أسلوب التدريس:

يتضمن السؤال الأول مجموعة من المسائل القصيرة المتعلقة الكسور الإعتيادية والكسور العشرية المتكافئة حيث يجدر بالطلاب معالجتها بالتعاون مع زملائهم. كما يجدر بك أخذ ردود فعل الطلبة قبل الشروع بالسؤال الثاني وقد ترغب بالعمل مع الفصل بأكمله خلال السؤالين الثاني والثالث والاستفسار عن ما تم تسجيله من قبل الطلاب وشرح إجابتهم أثناء العمل على الأسئلة. ميزة ذلك أنّ جميع الطلاب حينها سيقومون بإكمال حل هذه المسائل في الوقت عينه و جاهزين للعمل ضمن مجموعات من أجل معالجة المسائل في السؤال الرابع.

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

اطلب من الطلبة التعبير وجهات نظرهم حول كل أسلوب . و ما أن يتم شرح الأساليب المختلفة اطلب من المجموعات مناقشة أي من المنهجيات يمكن لهم استخدامها و ذلك بعد معرفتهم بتواجد العديد من المنهجيات الأخرى. و بإمكانهم بعدها مواصلة العمل على حل هذه المسألة باستخدام أي نهج.

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول

ينبغي على الطلاب العمل بطريقة ذهنية من دون استخدام الآلة الحاسبة وذلك لتشجيع التفكير المرن:

أ. $\frac{١}{٤} = ٠,٢٥$

ب. $\frac{٣}{٢} = ١,٥$

ج. $\frac{٦}{٨} = ٠,٧٥$

د. $\frac{٧}{٢} = ٣,٥$

هـ. $\frac{٩}{٥} = ١,٨$

و. $\frac{٦}{٤} = ١,٥$

ز. $\frac{٩}{٦} = ١,٥$

ح. $\frac{٩}{٢} = ٤,٥$

السؤال الثاني

مقارنة الكسور العشرية التقريبية

قم بتغيير كل كسر إلى عدد عشري بقسمة البسط على المقام:

$\frac{١٣}{١٨} = ٠,٧٢٢\ ٢٢٢\ ٢٢ \ldots$ و $\frac{١١}{١٥} = ٠,٧٣٣\ ٣٣٣\ ٣٣ \ldots$

قارن بين تقريب الكسرين العشريين لرؤية أي منهما أكبر من الآخر.

استخدام عملية الطرح

$\frac{١١}{١٥} - \frac{١٣}{١٨} = \frac{٦٦}{٩٠} - \frac{٦٥}{٩٠} = \frac{١}{٩٠}$

إذن، فإنّ $\frac{١١}{١٥}$ أكبر من $\frac{١٣}{١٨}$

وبشكل عام قم بعملية الطرح أ – ب و اكتشف ما إذا كان الناتج موجبا أم سالباً

فإذا كان أ ـ ب > من ٠ فسيُصبح أ > ب، وإذا كان أ ـ ب < ٠ سيُصبح أ < ب

استخدام الكسور المتكافئة

$\frac{١٣}{١٨} = \frac{٢٦}{٣٦} = \frac{٣٩}{٥٤} = \frac{٥٢}{٧٢} = \frac{٦٥}{٩٠}$

$\frac{١١}{١٥} = \frac{٢٢}{٣٠} = \frac{٣٣}{٤٥} = \frac{٤٤}{٦٠} = \frac{٥٥}{٧٠} = \frac{٦٦}{٩٠}$

إذن $\frac{١٣}{١٨} = \frac{٦٥}{٩٠}$ و $\frac{١١}{١٥} = \frac{٦٦}{٩٠}$

و لهذا فإنّ $\frac{١١}{١٥}$ أكبر من $\frac{١٣}{١٨}$

إيجاد كسر يتكون من المضاعف المشترك الأصغر (م م أ) للمقامات.

المضاعف المشترك الأصغر لـ ١٨ و ١٥ هو ٩٠.

$\frac{١٣}{١٨}$ من ٩٠ هو ٦٥ و $\frac{١١}{١٥}$ من ٩٠ هو ٦٦، ولذلك فإن $\frac{١١}{١٥}$ أكبر من $\frac{١٣}{١٨}$.

الضرب التبادلي

$\frac{١٣}{١٨} = \frac{١٣ \times ١٥}{١٨ \times ١٥}$ و $\frac{١١}{١٥} = \frac{١١ \times ١٨}{١٥ \times ١٨}$

لأنّ ١٣ × ١٥ = ١٩٥ هو أقل من ١١× ١٨ = ١٩٨، هذا يدل على أنّ $\frac{١٣}{١٨}$ أقل من $\frac{١١}{١٥}$

بشكل عام من أجل الأعداد الصحيحة الموجبة لـ أ، ب، ج، د:

إذا كان $\frac{أ}{ب} < \frac{ج}{د}$ يتم حينها القيام بعملية ضرب جانبي المتباينة بالمقدار ب د الذي يقوم بإعطاء أد < ب ج

و أيضا بشكل مشابه إذا كان $\frac{أ}{ب} < \frac{ج}{د}$ تصبح أ د < ب ج.

المقارنة و المقلوب

بشكل عام من أجل الأعداد الصحيحة الموجبة لـ أ، ب، ج، د:

إذا كان $\frac{أ}{ب} < \frac{ج}{د}$ إذن تُصبح أ د < ب ج .

قسمة كل من جانبي المتباينة على أ ج يعطي:

$\frac{أ\ د}{أ\ ج} < \frac{ب\ ج}{أ\ ج}$ أو $\frac{د}{ج} < \frac{ب}{أ}$ أو $\frac{ب}{أ} < \frac{د}{ج}$

و على عكس ذلك، إذا كان المقلوب $\frac{ب}{أ} < \frac{د}{ج}$ فإنّ ذلك يشير إلى أنّ الكسر $\frac{أ}{ب} < \frac{ج}{د}$ ، و إذا كان المقلوب $\frac{ب}{أ} < \frac{د}{ج}$ فإنّ ذلك يشير إلى أنّ الكسر $\frac{أ}{ب} < \frac{ج}{د}$.

"موهبة .. حيث تنتمي"

السؤال الثالث

أ. و ب.

عند قيام الطلبة بتبرير المنهجيات التي سيقومون باختيارها للمقارنة بين كسرين، ابحث عن أسباب معقولة لتحويل الكسور الإعتيادية إلى كسور عشرية في حال توفر آلة حاسبة. وعند عدم توفر آلة حاسبة فأوجد إمّا الاختلافات (إذا كانت عملية الحساب فيها بسيطة) أو الضرب التبادلي أو مقارنة مقلوب الأعداد.

ج. الكسور هي مقلوبات عن:

٨، $\frac{١}{٢}$ ٧، $\frac{١}{٣}$ ٨، $\frac{٣}{٤}$ ٧ ، $\frac{٤}{٥}$ ٦.

الترتيب من الأكبر إلى الأصغر:

$\frac{١}{٣}$ ٨، ٨، $\frac{٣}{٤}$ ٧، $\frac{١}{٢}$ ٧، $\frac{٤}{٥}$ ٦

لذلك فإنّ ترتيب الكسور من الأصغر إلى الأكبر هو:

$\frac{٣}{٢٥}$ ، $\frac{١}{٨}$ ، $\frac{٤}{٣١}$ ، $\frac{٢}{١٥}$ ، $\frac{٥}{٣٤}$

السؤال الرابع

أ. هنالك طرق مختلفة لحل مسألة تحويل الكسور العشرية إلى كسور إعتيادية أو أعداد كسرية . إذا كانت أ، ب، جـ أعداداً صحيحة موجبة وكان $\frac{أ}{ب}$ = ج فإن:

أ = ب × ج. وهنالك طريقة أخرى وهي ضرب ٣,١٢٥ بالأعداد الصحيحة ١، ٢، ٣... بطريقة منظمة إلى أن يكون الناتج عدداً صحيحاً.

٣,١٢٥ × ١ = ٣,١٢٥
٣,١٢٥ × ٢ = ٦,٢٥
٣,١٢٥ × ٣ = ٩,٣٧٥
٣,١٢٥ × ٤ = ١٢,٥
٣,١٢٥ × ٥ = ١٥,٦٢٥
٣,١٢٥ × ٦ = ١٨,٧٥
٣,١٢٥ × ٧ = ٢١,٨٧٥
٣,١٢٥ × ٨ = ٢٥

إذن فالكسر الأصلي كان $\frac{٢٥}{٨}$

و هنالك طريقة أفضل للتعبير عن ٣,١٢٥ على هيئة الكسر $\frac{٣١٢٥}{١٠٠٠}$ و تبسيطه إلى الكسر $\frac{٢٥}{٨}$

وقد يلاحظ بعض الطلبة إلى أن ٠,١٢٥ هو نفس $\frac{١}{٨}$ و يقومون باستنتاج الإجابة بناء على ذلك.

ب. مسألة تحويل كسر عشري غير منتهي إلى كسر أصبحت أقل تركيزا خلال هذه المرحلة حيث أنّه بإدراكنا أن الكسر العشري هو أكبر بقليل من المائة أو ٠,٠١ يؤدي في النهاية إلى $\frac{١}{٩١}$.

ج. بإدراكنا أنّ الكسر هو أصغر بقليل من $\frac{١}{٥٠}$ أو ٠,٠٢ فإنّه يؤدي إلى $\frac{١}{٥٣}$

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

توصيات أسلوب التدريس:

ينبغي لهذا النشاط أن يكشف عن ثقة الطلاب و فهمهم للكسور المتكافئة والكسور العشرية بالإضافة إلى طرق مقارنة الكسور. كما أنه بالاستماع إلى نقاشاتهم يمكنك الحصول على نظرة متعمقة لطرق تفكيرهم و تصورهم للكسور. كما أنّه من المحتمل أن تحمل أفكارهم بعض المفاجآت!
ينبغي للمهمة الرابعة إعطاء مؤشر على فهم الطلبة للقيمة المنزلية واستعدادهم لربط القيمة التقريبية لكسر عشري إلى كسر مكافئ.

- هل الطلبة قادرين على تبرير منهجياتهم المُستخدمة في مقارنة اثنان من الكسور؟
- هل يقوم الطلاب بالتفكير في القيم التقريبية للكسور العشرية في النشاط ٤ ومحاولة ربط هذه القيم مع الكسور المتكافئة؟ أم أنّهم يقومون بالعمل على المسائل باستعمال تقف الأثر و التحسين من دون تضييق الخيارات؟

الوحدة الرابعة

مسائل متعلقة بالكسور

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

نظرة عامة:

تتكون هذه الوحدة من مجموعة من المسائل المتنوعة والإستقصاءات المتعلقة بالكسور، حيث تم تصميم الأنشطة لتطوير مهارات الطلاب في الاستدلال وذلك عند ممارستهم للعمليات الحسابية مع الكسور ضمن سياقات ذات معنى.

الأهداف التعلمية للوحدة:

- استخدام الاستدلال في حل مسائل متعلقة بالكسور.
- ممارسة العمليات الحسابية مع الكسور.

المعرفة السابقة:

ينبغي على الطلبة أن يكونوا قادرين على القيام بجمع و طرح و ضرب و قسمة الكسور، وذلك بطريقة ذهنية و كتابية أو الاستعانة بالآلة الحاسبة وذلك حسب الحاجة. كما يجب عليهم أن يكونوا قادرين على حل المسائل الكلامية ذات الخطوة أو الخطوتين وتنفيذها من خلال عمليات حسابية مناسبة بالإضافة إلى الحكم على منطقية كل حل ضمن سياق كل مسألة. و ينبغي عليهم أيضاً فهم تكافؤ الكسور الإعتيادية والكسور العشرية ومعرفة أنّه بإمكانهم استخدام الكسور العشرية بدلا من الكسور الإعتيادية، إذا كان ذلك يسهل حل المسائل.

وفي النشاط الثاني ينبغي على الطلاب أن يكونوا قادرين على وصف قاعدة "الحد من الحد" وذلك لتوليد متتالية من الأعداد الصحيحة مع خطوات ذات مقدار ثابت، وأن تكون لديهم الخبرة في آلات الدوال ذات الخطوة أو الخطوتين.

خصائص الأداء المتقدم:

القيم و الاتجاهات و السمات

- الاستقصاء (النشاطان س و ص)
- القبول بحالة انعدام اليقين (النشاط الخامس)
- الإبداع (النشاط الأول)
- العمل المشترك (نشاط الثاني)
- الانفتاح على البدائل المختلفة (النشاطان الأول والثالث)
- العمل بمنهجية (النشاط الثالث)
- المثابرة (النشاطان س و ص)

المهارات المتقدمة

- الاستدلال (النشاطان س و ص)
- التخيل (النشاط الأول)
- ربط الرياضيات بالواقع (النشاط الخامس)
- الدقة (النشاطان الأول و الثالث)
- التعميم (النشاطان الثاني و الرابع)

المعرفة و الفهم المتقدمان:

- وضوح المفاهيم (النشاط الثالث)
- ربط مجالات الرياضيات المختلفة (النشاط الرابع)
- الإستبصار المتعمق للبنية الرياضية الأساسية (النشاطان الثاني و الرابع)
- النمذجة (النشاط الخامس)
- البراهين (النشاطان س و ص)

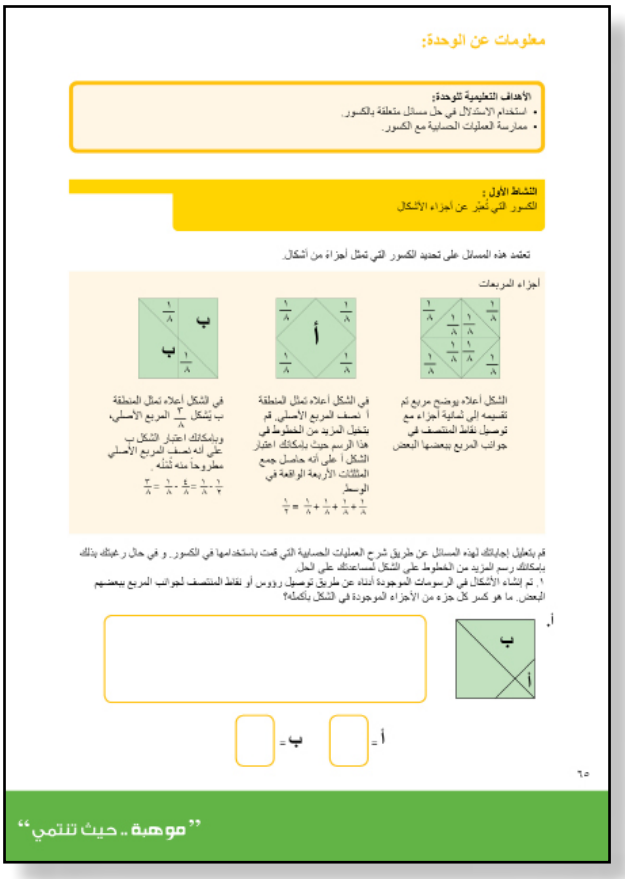
مدة تدريس الوحدة:

من ٦ إلى ٧ ساعات بما في ذلك الواجبات المنزلية، حيث أنّ العمل على كل من الأنشطة الأول إلى الثالث سيستغرق حوالي ساعة واحدة، أمّا النشاطين ٥ و ٦ فيمكن أن يستغرق العمل عليهما ساعتين.

المصادر:

- أوراق بيضاء للكتابة عليها (جميع الأنشطة).
- أوراق منقطة مربعة الشكل. (النشاط الأول)
- آلات حاسبة (للنشاط الثالث من أجل التحقق من الإجابات "اختياري")

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



معلومات عن الوحدة:

الأهداف التعليمية للوحدة:
- استخدام الاستدلال في حل مسائل متعلقة بالكسور.
- ممارسة العمليات الحسابية مع الكسور.

النشاط الأول :
الكسور التي تُعبّر عن أجزاء الأشكال

تعتمد هذه المسائل على تحديد الكسور التي تمثل أجزاء من أشكال.

أجزاء المربعات

الشكل أعلاه يوضح مربع تم تقسيمه إلى ثمانية أجزاء مع توصيل نقاط المنتصف في جوانب المربع ببعضها البعض

في الشكل أعلاه تمثل المنطقة أ نصف المربع الأصلي. قم بتخيل المزيد من الخطوط في هذا الرسم حيث بإمكانك اعتبار الشكل أ على أنه حاصل جمع المثلثات الأربعة الواقعة في الوسط.

$\frac{1}{2} = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8}$

في الشكل أعلاه تمثل المنطقة ب شكل $\frac{3}{8}$ المربع الأصلي، وبإمكانك اعتبار الشكل ب على أنه نصف المربع الأصلي مطروحاً منه ثمنه.

$\frac{3}{8} = \frac{1}{2} - \frac{1}{8} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$

قم بتعليل إجاباتك لهذه المسائل عن طريق شرح العمليات الحسابية التي قمت باستخدامها في الكسور. و في حال رغبتك بذلك بإمكانك رسم المزيد من الخطوط على الشكل لمساعدتك على الحل.

١. تم إنشاء الأشكال في الرسومات الموجودة أثناء عن طريق توصيل رؤوس أو نقاط المنتصف لجوانب المربع ببعضهم البعض. ما هو كسر كل جزء من الأجزاء الموجودة في الشكل بأكمله؟

أ.

أ = ب =

٦٥

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

تشتمل هذه المسائل على تحديد الكسور التي تمثل أجزاء الأشكال، حيث سيعمل الطلاب على بعض المربعات التي تم تقسيمها عن طريق توصيل رؤوس أو نقاط المنتصف لجوانب المربع ببعضهم البعض. و سيُطلب منهم استنتاج الكسر الذي تمثله كل منطقة من الشكل بأكمله. كما سيواصل الطلاب العمل على حل أشكال أخرى و من ثم إنشاء أشكالهم الخاصة.

خصائص الأداء المتقدم:

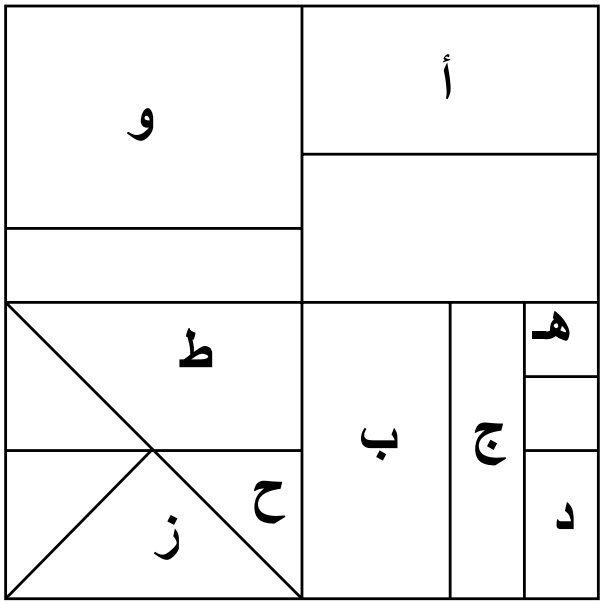
- **الانفتاح على البدائل المختلفة** - غالباً ما تكون هنالك أكثر من طريقة واحدة لتحديد الكسر الذي تمثله كل منطقة في الشكل بأكمله.
- **المثابرة** - بعض المسائل القادمة قد تشكل تحديا للطلبة الذين ينبغي عليهم المثابرة من أجل التوصل إلى الحل.
- **التخيل** - ينبغي على الطلاب تخيل الخطوط الإنشائية على الشكل من أجل تحديد الكسور التي تمثل الأجزاء.
- **الدقة** - الطلبة الحريصين على القيام بحلول دقيقة سيقومون بالتحقق من أنّ حاصل جمع أجزاء الكسور لكل شكل هو ١.
- **الإبداع** - ينبغي على الطلبة تطبيق إبداعاتهم عند القيام بتصميم مسائلهم الخاصة.

توصيات أسلوب التدريس:

بإمكانك مناقشة مسألة واحدة أو أكثر من هذه المسائل مع الفصل بأكمله، أو بإمكان الطلاب العمل عليها خلال مجموعات ثنائية أو بمفردهم. كما قد يحتاج الطلبة أن يتم تذكيرهم بمعاني المصطلحات المتعلقة بالرؤوس و نقاط المنتصف، و أنّ الكسور المتواجدة ضمن الشكل يجب أن يكون حاصل جمعها ١. قم بأخذ ردود فعل الطلاب و آرائهم بعد كل سؤال، و اطلب منهم شرح استدلالاتهم و كيفية توصلهم إلى الحلول المتعلقة بالكسور التي أوجدوها. قارن بين الأساليب المختلفة..

الأسئلة و الأجوبة:

إذا كنت تعتقد أنك بحاجة إلى مسألة أبسط للبدء بها من أجل تعريف هذه المسائل للفصل بأكمله، فبإمكانك القيام برسم مشابه لهذا على اللوح مع توضيح فكرة أنّ الخطوط تصل بين نقاط المنتصف والرؤوس ببعضها البعض.



قم بالتوضيح للفصل أنّ:

أ = ب = $\frac{١}{٨}$;

ج = $\frac{١}{٤}$ من $\frac{١}{٤}$ = $\frac{١}{١٦}$;

د = $\frac{١}{٢}$ من $\frac{١}{١٦}$ = $\frac{١}{٣٢}$;

هـ = $\frac{١}{٢}$ من $\frac{١}{٣٢}$ = $\frac{١}{٦٤}$.

أيضاً:

و = $\frac{٣}{٤}$ من $\frac{١}{٤}$ = $\frac{٣}{١٦}$;

ز = $\frac{١}{٤}$ من $\frac{١}{٤}$ = $\frac{١}{١٦}$;

ح = $\frac{١}{٢}$ من $\frac{١}{١٦}$ = $\frac{١}{٣٢}$.

ط = $\frac{٣}{٤}$ من $\frac{١}{٨}$ = $\frac{٣}{٣٢}$ أو $\frac{١}{٨}$ - $\frac{١}{٣٢}$ = $\frac{٣}{٣٢}$.

عند قيام الطلبة بالعمل على المسائل بإمكانك سؤالهم عن كيفية تحققهم من صحة إجاباتهم. كما ينبغي عليهم معرفة أنّ أي من المناطق المتبقية في الشكل يساوي في المساحة واحد من المناطق التي قاموا بحسابها مُسبقاً، ويمكنهم بناء على ذلك التأكد من أنّ حاصل جمع الكسور التي تمثلها كل المناطق في الشكل هو ١.

السؤال الأول

أ. أ هو $\frac{١}{١٦}$; ب هو $\frac{٧}{١٦}$

ب. أ هو $\frac{١}{٤}$; ب هو $\frac{١}{٨}$; ج هو $\frac{٣}{٨}$

ج. أ هو $\frac{١}{١٦}$; ب هو $\frac{١}{٤}$; ج هو $\frac{٣}{١٦}$

د. أ هو $\frac{١}{١٦}$; ب هو $\frac{٣}{١٦}$; ج هو $\frac{١}{٨}$; د هو $\frac{٣}{٨}$

هـ. أ هو $\frac{١}{١٦}$; ب هو $\frac{٧}{١٦}$; ج هو $\frac{٥}{١٦}$; د هو $\frac{٣}{١٦}$

و. أ هو $\frac{١}{٤}$; ب هو $\frac{١}{١٦}$; ج هو $\frac{١}{١٦}$; د هو $\frac{١}{٨}$

ز. هـ هو $\frac{١}{٨}$; و هو $\frac{٣}{١٦}$; ز هو $\frac{٣}{١٦}$

السؤال الثاني

أ. أ هو $\frac{١}{٤}$; ب هو $\frac{١}{٨}$; ج هو $\frac{١}{٤}$; د هو $\frac{٣}{٨}$

ب. أ هو $\frac{١}{٨}$; ب هو $\frac{٣}{٨}$; ج هو $\frac{١}{٤}$; د هو $\frac{١}{٨}$

ج. أ هو $\frac{١}{٦}$; ب هو $\frac{١}{٦}$; ج هو $\frac{١}{١٢}$; د هو $\frac{١}{٣}$

(ملاحظة: ب + ج = $\frac{١}{٤}$; أ + د = $\frac{١}{٢}$; ٢ب + أ = $\frac{١}{٢}$;

٢ج + د = $\frac{١}{٢}$)

السؤال الثالث

يمكن تعيين نشاط ٣ كواجب منزلي. و من أجل النشاطات الصفية فبإمكان الطلاب القيام بإنشاء بعض التحديات لبعضهم البعض، حيث يقوم الطالب برسم خط يتم فيه توصيل نقاط المنتصف والرؤوس ببعضها البعض، وعلى زميله محاولة كتابة الكسور الناتجة عنها.

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

فرص التقويم:

الدقة والمثابرة مطلوبة في جميع جوانب النشاط. فالدقة مطلوبة لأي من العمليات الحسابية المتعلقة بالكسور، والمثابرة ضرورية عندما لا تكون عملية التوصل إلى الكسور واضحة على الفور. وقد يكون بعض الطلبة قادرين على تخيل الخطوط الإنشائية في الشكل بحيث لا يتعين عليهم رسمها. كما أنّ الطلبة الذي يقومون بحساب الكسور التي تمثل الأجزاء بسرعة ودقة يظهرون بذلك طلاقتهم في العمليات الحسابية. وتعتبر فترة تلقي الملاحظات وردود الفعل حول المسائل التي تم العمل عليها في نهاية كل نشاط فرصة جيدة من أجل تقييم مدى فعالية الطريقة التي يقوم بها الطلبة بشرح منهجياتهم واستدلالاتهم حتى يتمكن زملائهم من إتباعها.

- هل الطلبة قادرين على تخيل الأجزاء المتساوية للشكل إضافة إلى رسم الخطوط الإنشائية إذا لزم الأمر واستخدام كل هذا لتمييز أجزاء الكسور؟
- هل الطلبة قادرين على القيام بعمليات الجمع والطرح في الكسور بشكل دقيق عند الضرورة؟
- هل يتحقق الطلاب من إجاباتهم من دون طلب ذلك منهم؟ وهل بإمكانهم القيام بتصحيح أخطائهم و تحسين عملهم بشكل مستقل؟
- هل بإمكان الطلبة شرح الطرق التي قاموا باستخدامها للعمل على كل مسألة بشكل واضح حتى يُمكن لزملائهم تطبيق الاستدلالات التي قاموا باتخاذها؟

٣. ارسم المزيد من الأشكال الخاصة بك على ورقة منفصلة ومربعة الشكل وقم بتوصيل نقاط المنتصف و الرؤوس لإنشاء المناطق في الشكل، مع تمييز كل منطقة عن الأخرى بالحروف الهجائية.
والآن استنتج الكسر الذي يمثل كل منطقة بالنسبة للشكل نفسه.

أ = ب = ج = د =

النشاط الثاني :
أنماط الكسور و قوانينها

ستساعدك هذه المسائل على تعزيز مهاراتك المتعلقة بالتبسيط وحساب الكسور وذلك عند قيامك بالبحث في الأنماط العددية.

١. أ. اكتب كسراً يكون ، بأبسط صورة ، أكبر من $\frac{1}{2}$ و أقل من ١.

- اطرح ١ من البسط و ١ من المقام.
- قم بكتابة الكسر الجديد.
- قم بتكرار هذه العملية مع الكسر الجديد و اطرح ١ من البسط و ١ من المقام للتوصل إلى كسر جديد.
- واصل القيام بذلك لإنشاء سلسلة من الكسور الجديدة.

هل توصلت في نهاية المطاف إلى الكسر المكافئ لـ $\frac{1}{2}$ ؟

كم عدد الخطوات التي قمت بإجرائها؟

٦٨

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

تقوم هذه المسائل بمساعدة الطلبة على تطوير مهاراتهم في عمليات الجمع و الطرح و الضرب في الكسور وذلك عند قيامهم بالعمل على الأنماط العددية، حيث أنّ السؤال الأول يُعد فرصة لاكتشاف بعض الخصائص المتعلقة بالكسور وتمييز الكسور المكافئة للنصف. وفي السؤال الثاني سيتم توجيه الطلاب من أجل اكتشاف الأنماط في المتتاليات العددية التي تنطوي على حاصل جمع لاثنين من كسور الوحدة، كما سيتم تشجيعهم على التحقق من إجاباتهم واستنباط القواعد. أما في السؤال الثالث فيتم فيه اكتشاف الأعداد المتتالية المشتملة على حاصل ضرب اثنين من الكسور.
ينبغي على الطلبة عدم استخدام الآلات الحاسبة خلال هذا النشاط.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الاستدلال** - سيحتاج الطلاب إلى استخدام النهج الاستدلالي عند العمل على الأنماط في المتتاليات المتعلقة بالكسور والتي تم التوصل إليها خلال هذه الأنشطة.
- **العمل المشترك** - الطلاب الذين يقومون بالعمل و تبادل الأفكار معاً سيتمكنون عادة من صقل و تحسين النتائج التي توصلوا إليها.
- **التعميم** - ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على التعميم في الأنماط باستخدام الكلمات وذلك عند العمل على حالات معينة. وقد يكون البعض منهم قادراً على التعبير عنها باستخدام الرموز.
- **الإستبصار المتعمق للبنية الرياضية الأساسية** - ينبغي لتحليل الأنماط أن يساعد على تعزيز قدرة الطلاب على فهم العمليات الحسابية المتعلقة بالكسور.
- **البرهان** - ستتوفر فرص عديدة لاستخدام مبادئ الجبر من قبل بعض الطلاب وذلك لإثبات صحة قاعدة معينة لأحد الأنماط

توصيات أسلوب التدريس:

ينبغي على الطلبة العمل على هذه الأنشطة ضمن مجموعات ثنائية، حيث أنّ ذلك سيمنحهم فرصة العمل المشترك و تبادل الأفكار من زملائهم. كما يجب قراءة كل مسألة مع الفصل بأكمله قبل شروعهم بالحل وذلك للتأكد من أنهم قد فهموا كل ما هو مطلوب منهم القيام به.

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

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول

أ. لنفترض أنك قد بدأت بـ $\frac{٧}{١٠}$ المتتاليات هي:

$$\frac{٧}{١٠} \leftarrow \frac{٦}{٩} \leftarrow \frac{٥}{٨} \leftarrow \frac{٤}{٧} \leftarrow \frac{٣}{٦} = \frac{١}{٢}$$

حيث يتم اتخاذ ٤ خطوات.

ب. الكسور ما بين الـ $\frac{١}{٢}$ و ١ سينتج عنها دائما كسر مكافئ لـ $\frac{١}{٢}$ خلال عدد محدود من الخطوات.

ج. لإيجاد عدد الخطوات للتوصل إلى $\frac{١}{٢}$ قم بمضاعفة البسط ثم طرح المقام من الناتج. إذن فالكسر $\frac{٧}{١٠}$ سيحتاج إلى

٧ × ٢ – ١٠ = ٤ خطوات.

أما الكسر $\frac{ج}{د}$ فسيحتاج إلى ٢ج – د من الخطوات

للوصول إلى الكسر المكافئ لـ $\frac{١}{٢}$.

إذا كان الطلاب قد استمتعوا بالعمل على هذه المسألة فبإمكانك تمديد فترة العمل عليها. على سبيل المثال، ابدأ بالكسر - الذي عند كتابته في أبسط صورة - والذي يقع بين $\frac{١}{٣}$ و ١.

ومثل ما سبق.قم بشكل متكرر بطرح ١ من كل من البسط والمقام.عندما يكون كل من البسط و المقام عددا فرديا،

فالمتتاليات ستنتهي إلى كسر مكافئ لـ $\frac{١}{٣}$. في هذه الحالة،

الكسر $\frac{ج}{د}$ سيحتاج إلى $\frac{٣ج - د}{٢}$ من الخطوات للوصول إلى

$\frac{١}{٣}$. على سبيل المثال، الكسر $\frac{٧}{٩}$ سيصل إلى $\frac{١}{٣}$ بعد

$\frac{١}{٢}$ (٢١ – ٩) = ٦ خطوات.

عندما يكون كل من البسط و المقام عدد فردي و عدد زوجي (أو عدد زوجي وعدد فردي) فالمتتاليات في نهاية المطاف

ستصل إلى كسر مكافئ لـ $\frac{١}{٤}$. في هذه الحالة، الكسر

$\frac{ج}{د}$ سيحتاج إلى $\frac{٤ج - د}{٣}$ من الخطوات للوصول إلى

$\frac{١}{٤}$.

على سبيل المثال، الكسر $\frac{٧}{١٠}$ سيصل إلى $\frac{١}{٤}$ بعد

$\frac{١}{٣}$ (٢٨ – ١٠) = ٦ خطوات.

السؤال الثاني

قد يحتاج الطلبة إلى أن يتم تذكيرهم بمعنى مصطلح (كسر وحدة):

أ. $\frac{١}{٧} + \frac{١}{٥} = \frac{١٢}{٣٥}$ ، $\frac{١}{٧} + \frac{١}{٦} = \frac{١٣}{٤٢}$ ،

$\frac{١}{٧} + \frac{١}{٧} = \frac{١٤}{٤٩}$

$\frac{١}{٥} + \frac{١}{٥} = \frac{٢}{٥}$ ، $\frac{١}{٥} + \frac{١}{٦} = \frac{١١}{٣٠}$ ،

$\frac{١}{٥} + \frac{١}{٧} = \frac{١٢}{٣٥}$

$\frac{١}{٩} + \frac{١}{٥} = \frac{١٤}{٤٥}$ ، $\frac{١}{٩} + \frac{١}{٦} = \frac{١٥}{٥٤}$ ،

$\frac{١}{٩} + \frac{١}{٧} = \frac{١٦}{٦٣}$

ب. يُمكن للطلاب رؤية ما يمكن حصوله إذا قاموا بإضافة

كسر الوحدة لـ $\frac{١}{٣}$ ، $\frac{١}{٤}$ أو $\frac{١}{١٠}$.

ويجدر بهم معرفة إمكانية إنتاج أنماط مماثلة.

ج. عند إضافة كسور الوحدة في المتتاليات الأولى

$\frac{١}{٢}$ ، $\frac{١}{٣}$ ، $\frac{١}{٤}$ .... حتى $\frac{١}{٧}$ فإنّ البسط الأول

هو ٢ + ٣ = ٩،

والمقام الأول هو ٢ × ٧ = ١٤، حيث أنّ البسط يزداد بمعدل ١ في كل مرة و المقام بمعدل ٧ في كل مرة.

بشكل عام، عندما تتم إضافة كسور الوحدة

$\frac{١}{٢}$ ، $\frac{١}{٣}$ ، $\frac{١}{٤}$ .... حتى $\frac{١}{ن}$ ، فإنّ البسط الأول

هو ن + ٢،

والمقام الأول هو ٢ن، ويزداد البسط ١ في كل مرة والمقام ن في كل مرة.

د. يجب أن يكون تعميم القاعدة هو هدف الطالب خلال هذا

النشاط . على سبيل المثال، "عند إضافة $\frac{١}{٢}$ إلى

الكسر $\frac{١}{ن}$ ، فالجواب هو الكسر $\frac{ن + ٢}{٢ \times ن}$. و عندما

أقوم بإضافة $\frac{١}{٣}$ للكسر $\frac{١}{ن}$ ، فالجواب هو الكسر

$\frac{ن + ٣}{٣ \times ن}$ و هكذا.. ".

و يُمكن لبعض الطلبة مواصلة الشرح بقولهم: " عندما أقوم

بإضافة الكسر $\frac{١}{م}$ إلى الكسر $\frac{١}{ن}$ فإنّ الجواب هو الكسر

$\frac{ن + م}{م \times ن}$ ، أو $\frac{١}{م} + \frac{١}{ن} = \frac{م + ن}{م \times ن}$.

"موهبة .. حيث تنتمي"

السؤال الثالث

أ. الحد الأول $\frac{١}{٢}$ ١ × $\frac{٢}{٣}$ = $\frac{٣}{٢}$ × $\frac{٢}{٣}$ = ١

الحد الثاني $\frac{٢}{٣}$ ٢ × $\frac{٣}{٤}$ = $\frac{٨}{٣}$ × $\frac{٣}{٤}$ = ٢

الحد الثالث $\frac{٣}{٤}$ ٣ × $\frac{٤}{٥}$ = $\frac{١٥}{٤}$ × $\frac{٤}{٥}$ = ٣

ب. الحد الرابع $\frac{٤}{٥}$ ٤ × $\frac{٥}{٦}$ = $\frac{٢٤}{٥}$ × $\frac{٥}{٦}$ = ٤

الحد الخامس $\frac{٥}{٦}$ ٥ × $\frac{٦}{٧}$ = $\frac{٣٥}{٦}$ × $\frac{٦}{٧}$ = ٥

الحد السادس $\frac{٦}{٧}$ ٦ × $\frac{٧}{٨}$ = $\frac{٤٨}{٧}$ × $\frac{٧}{٨}$ = ٦

ج. الحد العاشر $\frac{١٠}{١١}$ ١٠ × $\frac{١١}{١٢}$ = $\frac{١٢٠}{١١}$ × $\frac{١١}{١٢}$ = ١٠

د. الحد التاسع و الأربعون $\frac{٤٩}{٥٠}$ ٤٩ × $\frac{٥٠}{٥١}$ =

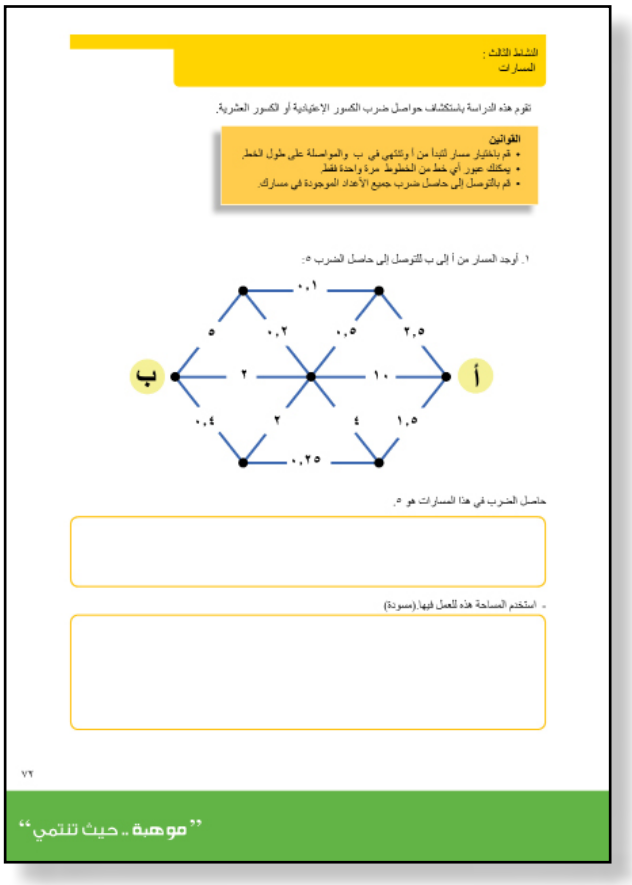
$\frac{٢٤٩٩}{٥٠}$ × $\frac{٥٠}{٥١}$ = ٤٩

فرص التقويم:

إنّ مراقبة و رصد الطريقة التي تقوم بها المجموعات الثنائية بتنظيم أنفسهم و استكشاف المسائل المختلفة سيكشف لك مدى قدرة الطلاب على تبني النهج الاستقصائي. و يجدر بك ملاحظة ما يدل على تواجد العمل المشترك وذلك عند قيام الطالب بشرح ووصف الأنماط التي يعملون عليها ومحاولة إقناع زملائهم بصحة استدلالاتهم. كما أنّ الطلاب الذين يقومون بتمييز الأنماط و التعبير عن قواعدها بطريقة صحيحة يُظهرون بذلك مدى قدرتهم على التعميم.

- هل بإمكان الطلبة تمييز الأنماط في المتتاليات العددية؟
- هل بإمكانهم فهم الرابط الذي يربط النمط بالقاعدة الجبرية؟

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


النشاط الثالث :
المسارات

تقوم هذه الدراسة باستكشاف حواصل ضرب الكسور الإعتيادية أو الكسور العشرية.

القوانين
- قم باختيار مسار لتبدأ من أ وتنتهي في ب والمواصلة على طول الخط.
- يمكنك عبور أي خط من الخطوط مرة واحدة فقط.
- قم بالتوصل إلى حاصل ضرب جميع الأعداد الموجودة في مسارك.

١. أوجد المسار من أ إلى ب للتوصل إلى حاصل الضرب ٥.

حاصل الضرب في هذا المسارات هو ٥.

- استخدم المساحة هذه للعمل فيها.(مسودة)

٧٢

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

تستكشف هذه المسائل ضرب الكسور الإعتيادية والكسور العشرية ويجب على الطلاب عدم استخدام الآلة الحاسبة..

خصائص الأداء المتقدم:

- **الانفتاح على البدائل المختلفة** - ينبغي على الطلاب الانفتاح على البدائل المقترحة من قبل زملائهم.
- **العمل بمنهجية** - إحدى طرق حل هذه المسائل هي بالعمل بطريقة منهجية للتوصل إلى جميع المسارات الممكنة ومن ثم استنتاج حاصل الضرب (انظر أيضا إلى البرهان بالأسفل).
- **الدقة** - يجب على الطلاب القيام بعملية الضرب في الكسور الاعتيادية أو الكسور العشرية بشكل دقيق لحل هذه المسائل.
- **وضوح المفاهيم** - ينبغي على من فهم أنّ عملية الضرب في عدد أقل من واحد / أكثر من واحد يجعل من الناتج أصغر /أكبر، أن يكون قادرا على استخدام هذا المفهوم للتوصل إلى حل المسائل.
- **البرهان** - التحقق من جميع الحالات المحتملة هو نوع كلاسيكي من البراهين الرياضية والذي يدعى البرهان بالإستنفاد.

توصيات أسلوب التدريس:

ينبغي على الطلاب العمل على هذه المسائل من دون الاستعانة بالآلة الحاسبة، و العمل إما بمفردهم أو ضمن مجموعات صغيرة أو مع الفصل بأكمله. على سبيل المثال، بإمكانك الشروع بالعمل على المسألة الأولى مع الفصل بأكمله و من ثم الطلب من المجموعات الصغيرة متابعة حل بقية المسائل. و من باب التغيير، فإنّه بإمكان الطلاب اللعب ضد بعضهم البعض وذلك بتناوب كل طالب و زميله على اختيار مسار معين، حيث أنّ نقاطهم في هذا الدور هي حاصل الضرب المتواجد في المسار. ويمكن لزميل اللاعب القيام بالتحقق من العملية الحسابية لحاصل الضرب باستخدام الآلة الحاسبة.

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول

أثناء عمل الطلاب، شجعهم بطرح بعض الأسئلة عليهم مثل:

- هل بإمكانك التمييز على الفور المسارات التي تتضمن حاصل الضرب الأكبر و المسارات التي تتضمن حاصل الضرب الأصغر؟
- هل يساعدك الحل عكسياً من ب إلى أ؟

قد يحتاج الطلاب إلى تذكيرهم بقوانين التبديل والتجميع في عملية الضرب والتي تسمح بجمع الأعداد وضربها بأي ترتيب كان بحيث أنّ حاصل الضرب
٢,٥ × ٠,٥ × ٤ × ٠,٢٥ × ٢ × ٢ يمكن أن يتم ترتيبهم بالشكل (٠,٥ × ٢) × (٤ × ٠,٢٥) × (٢,٥ × ٢) = ١ × ١ × ٥.

- عند قيامك بحساب حاصل الضرب، ما هي أسرع الطرق التي يمكنك استخدامها للتوصل إلى الحل؟

المسار المتضمن لحاصل الضرب ٥ يبدأ من أ بـ ٢,٥ ليمتد إلى ٠,٥ في المنتصف، و من ثم المواصلة نحو الأسفل إلى ٤ والتوجه بعدها نحو ٠,٢٥ ومن ثم الصعود للجهة اليمنى نحو ٢ والصعود مرة أخرى للجهة اليسرى نحو ٢. ويُمكن للحلقة المؤدية من وإلى المركز أن يتم عبورها بطريقة عكسية ليصبح لدينا مسارين ممكنين لديهما حاصل الضرب في كلّ منها ٥.

٢,٥ × ٠,٥ × ٤ × ٠,٢٥ × ٢ × ٢ = ٥

أو

٢,٥ × ٠,٥ × ٢ × ٠,٢٥ × ٤ × ٢ = ٥

السؤال الثاني

قم بطرح أسئلة مماثلة لـ:

- أي من المسارات تعطي حاصل الضرب الأكبر و أي منها تعطي حاصل الضرب الأصغر؟
- كيف يمكنك التحقق من تفحصك لجميع المسارات؟
- هناك ثلاثة مسارات محتملة فقط:

٢ × $\frac{١}{٢}$ × $\frac{١}{٢}$ × ٤ × ٣ = ٦ ،

و ٢ × $\frac{١}{٢}$ × ٢ × ٣ = ٦،

و $\frac{١}{٢}$ ١ × ١ × ٤ = ٦

السؤال الثالث

قم بطرح أسئلة مماثلة لكل مما يلي:

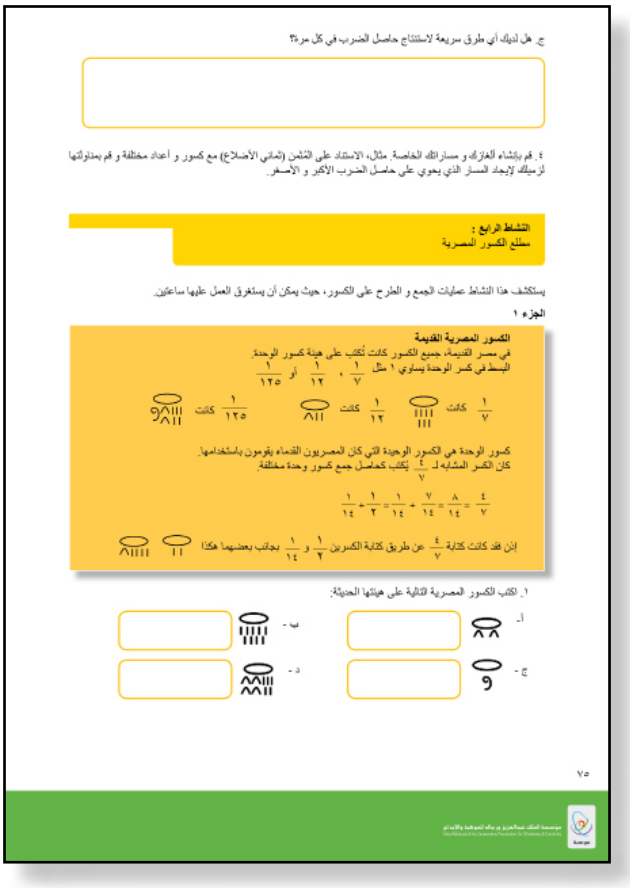
- ما هي أسهل طريقة لحساب حاصل الضرب؟ وهل الأسهل استخدام الكسور العشرية أم الكسور الإعتيادية؟ وهل يمكن لإعادة ترتيب حاصل الضرب أن يساعدك على التوصل إلى الحل؟ ولماذا؟
- كم عدد المسارات التي يمكنك إيجادها والمتضمنة للعدد ٥؟ وما هو حاصل الضرب على طول كل من هذه المسارات؟
- كم عدد المسارات المختلفة و المتضمنة للعدد ٣ و ٤؟
- المسار المتضمن لحاصل الضرب الأكبر يبدأ من أعند ٥ ويواصل نحو الأسفل متوجها إلى ٢، ومن ثم إلى ٠,٥ نحو ب، حيث أنّ حاصل الضرب هو ٥.
- المسار المتضمن لحاصل الضرب الأصغر هو بالعبور من الخط ٣ ومن ثم المواصلة إلى الأسفل نحو الخط الأول ٠,٥ والمواصلة على طول الخط نحو الخط ١، ومن ثم إلى الأعلى متوجها نحو ب على طول الخط ٠,١، حيث أنّ حاصل الضرب هو ٠,١٥.

فرص التقويم:

سيقوم الطلاب بإظهار الطلاقة و الدقة من خلال مهاراتهم الحسابية وذلك أثناء عملهم مع الكسور العشرية والكسور الفعلية والأعداد الكسرية. وينبغي إيجاد ما يدل على التعاون المشترك أثناء قيام الطالب بشرح وتبرير الأساليب والحلول التي تم التوصل إليها و محاولة إقناع زميله بصحة استدلالاته.

- هل يقوم الطلبة بالعمل بطريقة منهجية لتحديد المسارات الممكنة أم يختارونها بطريقة عشوائية؟
- هل يقوم الطلبة قبل قيامهم بحساب حاصل الضرب بالتفكير في الإجابة التقريبية وتجاهل المسار إذا كان من الواضح أنّ حاصل الضرب سيكون كبيرا أو صغيرا للغاية ؟
- هل يقومون بالبحث عن أسرع الطرق لحساب حاصل ضرب الأعداد؟
- هل يقومون باستخدام معرفتهم المسبقة في الكسور المتكافئة والأعداد العشرية من أجل تبسيط الضرب، مثال: القيام بحساب ٠,٧٥ × ٤ كـ $\frac{٣}{٤}$ من ٤؟

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



ج. هل لديك أي طرق سريعة لاستنتاج حاصل الضرب في كل مرة؟

٤. قم بإنشاء الغازك و مسارتك الخاصة. مثال، الاستناد على الثمن (ثماني الأصلاع) مع كسور و أعداد مختلفة و قم بعنونتها لزميلك لإيجاد المسار الذي يحوي على حاصل الضرب الأكبر و الأصغر.

النشاط الرابع :
مطلع الكسور المصرية

يستكشف هذا النشاط عمليات الجمع و الطرح على الكسور، حيث يمكن أن يستغرق العمل عليها ساعتين.

الجزء ١

الكسور المصرية القديمة
في مصر القديمة، جميع الكسور كانت تُكتب على هيئة كسور الوحدة.
البسط في كسر الوحدة يساوي ١ مثل $\frac{١}{٧}$ ، $\frac{١}{١٢}$ أو $\frac{١}{١٢٥}$

$\frac{١}{٧}$ كانت $\frac{١}{١٢}$ كانت $\frac{١}{١٢٥}$ كانت

كسور الوحدة هي الكسور الوحيدة التي كان المصريون القدماء يقومون باستخدامها.
كان الكسر المشابه لـ $\frac{٤}{٧}$ يُكتب كحاصل جمع كسور وحدة مختلفة.

$\frac{١}{١٤} + \frac{١}{٢} = \frac{١}{١٤} + \frac{٧}{١٤} = \frac{٨}{١٤} = \frac{٤}{٧}$

إذن فقد كانت كتابة $\frac{٤}{٧}$ عن طريق كتابة الكسرين $\frac{١}{٢}$ و $\frac{١}{١٤}$ بجانب بعضهما هكذا

١. اكتب الكسور المصرية التالية على هيئتها الحديثة:

أ. ب. ج. د.

٧٥

حول هذا النشاط:

يقوم هذا النشاط باستكشاف عمليات الجمع و الطرح المتعلقة بالكسور، حيث سيتم تعريف الطلاب بالكسور التي تمت كتابتها باللغة الهيروغليفية المصرية القديمة. و يتطلب الجزء الأول من النشاط ترجمة العديد من الكسور من اللغة الهيروغليفية إلى صورتها الحديثة وذلك قبل النظر في الكسور و المعادلات الممكن كتابتها بأكثر من طريقة وبشكل تقريبي. أما في الجزء الثاني من النشاط فسيقوم الطلاب باستكشاف قاعدة التعبير عن الكسور بحيث يكون البسط ٢ كحاصل جمع اثنين من كسور الوحدة.
سيستغرق العمل على هذا النشاط بشكل عام حوالي ساعتين للانتهاء منه.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الاستقصاء** - سيحتاج الطلاب إلى تبني النهج الاستقصائي عند القيام بالعمل على حاصل الجمع و أوجه الاختلاف في كسور الوحدة.
- **الاستدلال** - سيحتاج الطلاب إلى تطبيق مهاراتهم الاستدلالية. مثال: معرفة الكسور التي تمثلها الرموز المصرية القديمة، أو شرح السبب وراء وجوب أن يكون مقام الكسر عددا فرديا وذلك إذا كان بسطه ٢ وكتب بأبسط صورة.
- **التعميم** - ينبغي على الطلاب التعميم من الأنماط التي قاموا باكتشافها.
- **الإستبصار المتعمق للبنية الرياضية الأساسية** - ينبغي على النشاط أن يكشف عن بنية الكسور التي تم تكوينها من حاصل جمع كسور الوحدة.
- **ربط مجالات الرياضيات المختلفة** - إنّ آخر مسألتين في هذا النشاط لديهما القدرة على صنع الروابط المتعلقة بعلم الجبر.

توصيات أسلوب التدريس:

ينبغي على الطلاب العمل ضمن مجموعات ثنائية أو ضمن مجموعات صغيرة من أجل التشجيع على المناقشة. وعندما يقوم الطالب وزميله بمناقشة النتائج التي توصلوا إليها وقيام الأفراد بتدوين تحليلاتهم، فإنك قد ترغب بتوفير فرصة المناقشة مع الفصل بأكمله، حيث سيستفيد الطلاب من مشاركة مجموعة أكبر من النتائج بالإضافة إلى سماعهم لأفكار زملائهم.

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول

سيحتاج الطلاب إلى استخدام لوحة المعلومات في أعلى الصفحة من كتابهم وذلك لاستنتاج ما تمثله الرموز حيث من المهم أن يقوموا بحل هذا بمفردهم. يتم تمثيل كسور الوحدة باستخدام الأرقام الهيروغليفية و ذلك عن طريق وضع الرمز الذي يمثل "الفم" - و الذي يعني "جزء واحد" - فوق العدد المكوِّن للمقسوم عليه. أما في المقسوم عليه، فإنّ رمز العدد ١ يظهر بشكل خط عمودي واحد، و رمز العدد ١٠ فهو على هيئة حبل للحصان، ورمز العدد ١٠٠ هو لفائف من الحبال. (العرج بالنسبة للحصان أو البقرة هو نتيجة ربط الساقين مما يعيق حركتهما).

أ. $\frac{١}{٢٠}$

ب. $\frac{١}{٩}$

ج. $\frac{١}{١٠٠}$

د. $\frac{١}{٤٥}$

السؤال الثاني

أ. $\frac{١}{٣} + \frac{١}{١٥} = \frac{٢}{٥}$

ب. $\frac{١}{١٠} + \frac{١}{١٠٠} = \frac{١١}{١٠٠}$

ج. $\frac{١}{٥} + \frac{١}{٣٠} = \frac{٧}{٣٠}$

السؤال الثالث

$$\frac{١}{٦} + \frac{١}{٦} = \frac{١}{٣}$$

السؤال الرابع

تأكد من أن الطلاب قد فهموا أنه عند الطلب منهم القيام بإثبات صحة جملة على شكل معادلة، فإنه ينبغي عليهم البدء من الجانب الأيمن وتبسيطه من أجل الوصول إلى الجانب الأيسر.

الجانب الأيمن هو:

$$\frac{١}{٢٠٢} + \frac{١}{٣٠٣} + \frac{٣}{٦٠٦} = \frac{١}{٦٠٦} + \frac{٢}{٦٠٦} + \frac{١}{٦٠٦}$$

$$= \frac{٦}{٦٠٦}$$

$$= \frac{١}{١٠١}$$

حيث أنه مساوٍ للجانب الأيسر.

السؤال الخامس

جميع حواصل الجمع يتم تبسيطها إلى $\frac{٢}{٣٥}$

$$\frac{١}{٢١} + \frac{١}{١٠٥} = \frac{٦}{١٠٥} = \frac{٢}{٣٥}$$

$$\frac{١}{٣٠} + \frac{١}{٤٢} = \frac{١٢}{٢١٠} = \frac{٢}{٣٥}$$

$$\frac{١}{٢٠} + \frac{١}{١٤٠} = \frac{٨}{١٤٠} = \frac{٢}{٣٥}$$

السؤال السادس

$$\frac{١}{٤} + \frac{١}{١٠} = \frac{٢٠}{٨٠} + \frac{٨}{٨٠} = \frac{٢٨}{٨٠} \approx \frac{٢٩}{٨٠}$$

عند القيام بشرح اختياراتهم للكسور، ينبغي على الطلاب توضيح أنّ هذه المجموعة من الكسور تقوم بإعطاء الجواب الأقرب إلى القيمة المطلوبة.

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

السؤال السابع

سيحتاج الطلاب إلى التفكير في كيفية قيامهم بالتعبير عن الكسر كحاصل جمع اثنين من كسور الوحدة. حاول الإشارة إلى ذلك عند مناقشة الفصل بأكمله وذلك بعد قيامهم بتجربة أفكارهم بمفردهم. على سبيل المثال، ابتداء من $\frac{٧}{٨}$ استخدم أكبر كسر وحدة ممكن أقل من $\frac{٧}{٨}$، وهو الـ $\frac{١}{٢}$، وقم بطرحه من $\frac{٧}{٨}$ للحصول على الباقي $\frac{٣}{٨}$، وواصل بعدها تكرار هذه العملية ولكن لهذه المرة أوجد أكبر كسر وحدة ممكن أقل من $\frac{٣}{٨}$، وهو الـ $\frac{١}{٤}$، و قم بطرحه من $\frac{٣}{٨}$ للحصول على الباقي $\frac{١}{٨}$. و بما أنّ $\frac{١}{٨}$ هو كسر وحدة فإنّ العملية لـ $\frac{٧}{٨}$ في هذه الحالة قد اكتملت، حيث أنّ

$\frac{٧}{٨} = \frac{١}{٢} + \frac{١}{٤} + \frac{١}{٨}$.

أ. و د. $\frac{٧}{٨} = \frac{١}{٢} + \frac{١}{٤} + \frac{١}{٨}$

أو $\frac{٧}{٨} = \frac{١}{٢} + \frac{١}{٣} + \frac{١}{٢٤}$.

ب. و هـ. $\frac{٧}{١٢} = \frac{١}{٢} + \frac{١}{١٢}$

أو $\frac{٧}{١٢} = \frac{١}{٣} + \frac{١}{٤}$.

ج. و و. $\frac{١٠}{١٣} = \frac{١}{٢} + \frac{١}{٤} + \frac{١}{٥٢}$

أو

$\frac{١٠}{١٣} = \frac{١}{٢} + \frac{١}{٥} + \frac{١}{١٥} + \frac{١}{٣٩٠}$.

إذا كنت ترغب في تمديد فترة عمل الطلاب على هذا النشاط فبإمكانك الطلب منهم كتابة أحد الكسور الحديثة (ليس كسر وحدة) باللغة الهيروغليفية المصرية القديمة.

وقد يجد بعض الطلبة من المهم التفكير فيما إذا كان بالإمكان كتابة كل كسر فعلي كحاصل جمع كسور وحدة مختلفة.

وبإمكانك توجيههم إلى المقاطع القليلة الأولى من هذا الرابط الالكتروني:

www.maths.surrey.ac.uk/hosted-sites/R.Knott/Fractions/egyptian.html#practical

السؤال الثامن

يجب تشجيع الطلاب على العمل على هذه المسألة بمفردهم.

أ. ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على الشرح أنه عندما يكون المقام عددا زوجياً فإنّ الكسر يمكن تبسيطه عن طريق قسمة البسط و المقام على ٢ بحيث لا يبقى لديه العدد ٢ في البسط.

ب. يُمكن للطلبة الشروع بالعمل على بعض الكسور مثل:

$\frac{٣}{٢} = \frac{١}{٢} + \frac{١}{٦}$ ، $\frac{٢}{٥} = \frac{١}{٣} + \frac{١}{١٥}$

$\frac{٢}{١١} = \frac{١}{٦} + \frac{١}{٦٦}$

مثل ما سبق، بإمكانهم إيجاد أكبر كسر وحدة أقل من الكسر المعطى، و ذلك عن طريق عملية الطرح.

ج. قم بتشجيع الطلاب على التحقق من الأنماط و التعميم باستخدام الكلمات ووصف القاعدة:

أضف واحد إلى المقام الأصلي و اقسمه إلى النصف للتوصل إلى مقام كسر الوحدة الأول، مثال: لـ $\frac{٢}{٣}$ المقام هو ٣،

إذن فـ ٣ + ١ = ٤ و ٤ ÷ ٢ = ٢،

إذن $\frac{٢}{٣} = \frac{١}{٢} + ...$ وهكذا.

قم بعملية ضرب المقام لكسر الوحدة الأول في المقام المتضمن للكسر الأصلي من أجل التوصل إلى مقام كسر الوحدة الثاني.

إذن من أجل $\frac{٢}{٣} = \frac{١}{٢} + ...$ ، اجعل ٢ × ٣ = ٦ لذا

$\frac{٢}{٣} = \frac{١}{٢} + \frac{١}{٦}$

د.تطبيق القاعدة للكسر: $\frac{٢}{١٠٧}$

١٠٧ + ١ = ١٠٨

١٠٨ ÷ ٢ = ٥٤

٥٤ × ١٠٧ = ٥٧٧٨

إذن: $\frac{٢}{١٠٧} = \frac{١}{٤٥} + \frac{١}{٥٧٧٨}$

يتم تدريس البراهين الجبرية بعد الصف السادس، و لكنها موجودة هنا في حال رغبة المعلم اعطائها.

$$\frac{١}{\frac{(ن+١)}{٢}} + \frac{١}{\frac{ن(ن+١)}{٢}} = \frac{٢}{(ن+١)} + \frac{٢}{ن(ن+١)}$$

$$= \frac{٢ن+٢}{ن(ن+١)} = \frac{٢(ن+١)}{ن(ن+١)}$$

$$= \frac{٢}{ن}$$

فرص التقويم:

سيقوم هذا النشاط بإظهار مدى ثقة الطلاب في فهمهم للكسور وطلاقتهم في عمليات الجمع و الطرح للكسور الفعلية. كما أنّ الانشطة ستعطي أيضا مؤشرا لمدى إمكانية الطلاب في التعامل مع الحالات الغير مألوفة.

- هل يقوم الطلبة بتطبيق فهمهم للكسور عند قيامهم بحل المسائل؟
- هل يقوم الطلبة باستخدام لغة رياضية واضحة والاستدلال عند قيامهم بشرح الأساليب و النتائج التي توصلوا إليها؟
- هل بإمكانهم القيام بتعميم العلاقة بين المقامات بطريقة شفهية و كتابية عند التعبير عن كسر يتضمن بسط من ٢ كحاصل جمع اثنين من وحدة الكسور؟
- هل بإمكانهم تعميم العلاقة بين المقامات بطريقة شفهية وكتابية عند التعبير عن كسر يتضمن بسط من ٢ كحاصل جمع اثنين من كسور الوحدة؟

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

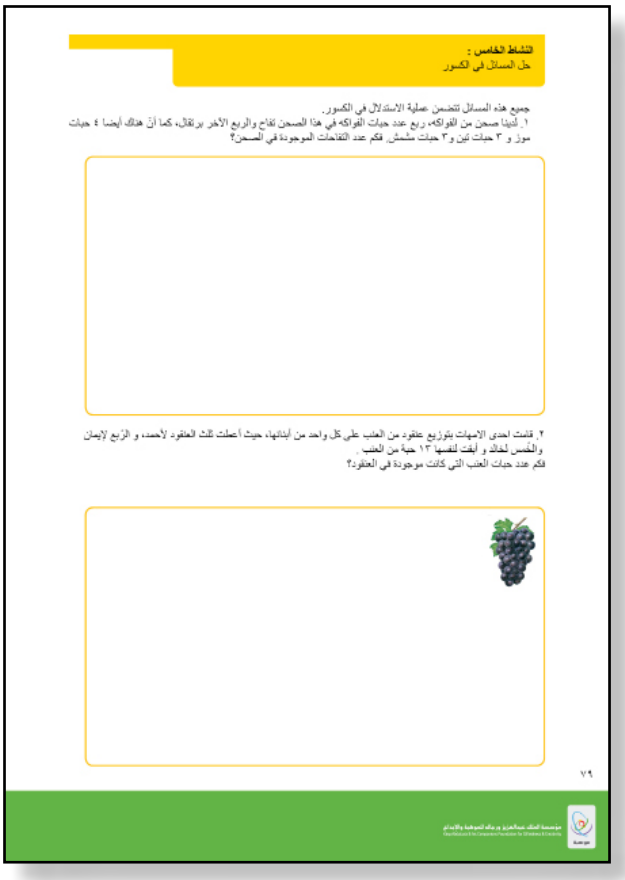
تتطلب هذه المسائل التسعة القيام بالاستدلالات في الكسور، حيث أنها تقوم بتوفير نصوص ذات سياقات واقعية لمساعدة الطلاب في ربط الرياضيات بمواقف حقيقية.
أول ثلاثة مسائل تعد بسيطة نسبياً، والثلاثة التي تليها فهي أكثر صعوبة، أمّا المسائل الثلاثة الأخيرة فستمثل تحديا أكبر للطلاب عند القيام بحلها.و ينبغي على الطلاب عدم استخدام الآلات الحاسبة في هذا النشاط، حيث أنّ العمليات الحسابية الفعلية ليست صعبة في الواقع، فالتحدي الحقيقي في كل مسألة هي بتحديد العمليات الحسابية المطلوب القيام بها.
يتطلب العمل على هذه المسائل ساعتين من أجل إكمالها.

خصائص الأداء المتقدم:

- **القبول بحالة انعدام التيقن** - حيث أنّه لا يوجد معيار معين لحل هذه المسائل، فقد يكون الطلبة غير متأكدين من كيفية الشروع بالحل، والطلاب الذين يرون أنّ حالة انعدام اليقين هي بمثابة تحد يمكنهم تجاوزه سيدركون بعدها أنّ عالم الرياضيات هو أكثر من مجرد مجموعة من التقنيات والإجراءات التي ينبغي إتقانها.
- **المثابرة** - لا يتم طرح هذه المسائل بطريقة مباشرة، ولهذا ينبغي على الطلاب التحلي بالمثابرة من أجل التوصل إلى الحلول.
- **الاستدلال** - جميع المسائل ستتطلب من الطلاب التفكير بطريقة منطقية و استخدام استدلالاتهم في التوصل للحل.
- **ربط الرياضيات بالواقع** - على الرغم من أنّ هذه المسائل ليست مبنية على أمور عملية بالفعل ولكن يمكن للطلاب تخيل هذه المواقف التي تم وصفها لهم، حيث أنّ ذلك سيساعدهم على ربط الرياضيات التي يقومون بالعمل عليها بالواقع.
- **النمذجة** - سيحتاج الطلبة إلى تفسير المواقف في المسائل وتمثيلها. مثال: عن طريق رسم بعض الرسومات التوضيحية، إنشاء معادلة للتوصل إلى الحل أو تدوين عملية حسابية يمكن الأخذ بها.

توصيات أسلوب التدريس:

يجب قراءة كل مسألة مع الفصل بأكمله قبل شروع الطلاب بحل المسائل التي تنوي استخدامها وذلك للتأكد من أنهم قد فهموا كل ما هو مطلوب منهم القيام به. كما ينبغي التوضيح لهم أنّ هنالك طرقا مختلفة لحل هذه المسائل، وأن اهتمامك بالطريقة التي يقومون فيها بالحل تساوي في الأهمية طريقة التوصل إلى الإجابة الصحيحة. و ينبغي عليهم تدوين و تسجيل أفكارهم وأعمالهم حول المسائل بطريقة واضحة و التحقق من إجاباتهم. وقم بعدها بتقسيم الفصل للعمل ضمن مجموعتين أو ثلاثة بحيث يُمكن للطلاب الاستفادة من المناقشة.


النشاط الخامس :
حل المسائل في الكسور

جميع هذه المسائل تتضمن عملية الاستدلال في الكسور.
١. لديها صحن من الفواكه، ربع عدد حبات الفواكه في هذا الصحن تفاح والربع الآخر برتقال، كما أن هناك أيضا ٤ حبات موز و ٣ حبات تين و٣ حبات مشمش. فكم عدد التفاحات الموجودة في الصحن؟

٢. قامت احدى الامهات بتوزيع عنقود من العنب على كل واحد من أبنائها، حيث أعطت ثلث العنقود لأحمد، و الربع لإيمان والخمس لخالد و أبقت لنفسها ١٣ حبة من العنب .
فكم عدد حبات العنب التي كانت موجودة في العنقود؟

٧٩

واطرح بعض الأسئلة المتخصصة على كل مجموعة وعلى النحو الذي يناسب المسألة التي تقوم بالعمل عليها، حيث أنّ المسائل الأسهل تبدأ من بداية النشاط.

قم بإتاحة بعض الوقت في نهاية كل درس من أجل تلقي الآراء و التعليقات من المجموعات للفصل بأكمله. اطلب منهم أن يشرحوا بوضوح كيفية معالجتهم للمسائل. ومن أجل مساعدة الآخرين على الفهم، قم بطرح بعض الأسئلة على من يقوم بإبداء آرائه "لماذا قمت بذلك؟ أو " كيف عرفت ذلك؟"
واطلب من جميع المجموعات التحقق من الحلول المقترحة عن طريق استبدالها في المسألة الأصلية.

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

الأسئلة و الأجوبة:

عند قيام المجموعات بالعمل على المسائل، قم بالتركيز على طرح بعض الأسئلة الاستكشافية التي تعين الطلاب على التفكير و لكن مع تفادي قول ما يتوجب عليهم القيام به بشكل مباشر، على سبيل المثال:

- ماذا ينبغي عليك القيام به لحل هذه المسألة؟
- ما هي الأمور التي ينبغي عليك معرفتها أولاً؟ وما الذي يمكنك القيام به من أجل معرفتها؟
- ما هي الأمور التي توصلت إليها حتى الآن؟
- ما هي الأمور التي ينبغي عليك اكتشافها بعد ذلك؟ و كيف يمكنك معرفتها؟

السؤال الأول

الحل: هنالك ٥ تفاحات في الصحن.

$\frac{١}{٤} + \frac{١}{٤} = \frac{١}{٢}$ من الفواكه الموجودة في الصحن هي تفاح

أو برتقال، إذن ٤ + ٣ + ٣ = ١٠ هي الأنواع الأخرى من الفاكهة للنصف الآخر من الصحن. هناك ٢٠ قطعة من الفاكهة في الصحن بشكل كلي، وحيث أنّ ربعها هي تفاحات، فإنّ هنالك ٥ تفاحات في الصحن.

السؤال الثاني

الحل: كانت هنالك ٦٠ حبة من العنب في العنقود.

يحصل كل من الثلاثة أبناء على:

$\frac{١}{٣} + \frac{١}{٤} + \frac{١}{٥} = \frac{٢٠}{٦٠} + \frac{١٥}{٦٠} + \frac{١٢}{٦٠} = \frac{٤٧}{٦٠}$ من العنب.

إذن تحصل الأم على $\frac{٦٠}{٦٠} - \frac{٤٧}{٦٠} = \frac{١٣}{٦٠}$

و بما أنّ ١٣ حبة من العنب تساوي $\frac{١٣}{٦٠}$ من العنقود بأكمله

فكان هنالك ٦٠ حبة من العنب في العنقود.

السؤال الثالث

الحل: كان هنالك ٤٠ طفلاً في الحفلة.

$\frac{١}{٢}$ الأطفال عادوا إلى المنزل الساعة ٨,٠٠ مساء إذن فالـ $\frac{١}{٢}$ الآخر بقي في الحفلة.

$\frac{١}{٢}$ من $\frac{١}{٢} = \frac{١}{٤}$ من الأطفال عادوا إلى المنزل الساعة ٨,٣٠ مساء، إذن يتبقى ١ - $(\frac{١}{٤} + \frac{١}{٢}) = \frac{١}{٤}$

$\frac{١}{٢}$ من $\frac{١}{٤} = \frac{١}{٨}$ من الأطفال عادوا إلى المنزل الساعة ٩,٠٠ مساء.إذن ١ - $(\frac{١}{٨} + \frac{١}{٤} + \frac{١}{٢}) = \frac{١}{٨}$

بقي في الحفلة. $\frac{١}{٨}$ الأطفال هم الـ ٥ الذين لم يعودوا.

إذن فكان هنالك ٥ × ٨ = ٤٠ طفلاً في الحفلة.

السؤال الرابع

الحل: سيتبقى ثلاثة أعشار من العصير في الزجاجة.

كوب واحد سيحوي على $\frac{٣}{٥} - \frac{١}{٢} = \frac{١}{١٠}$ من كامل زجاجة العصير و هذا يعني أنّ زجاجة كاملة ستحوي على ١٠ أكواب.

وعندما يتم سكب كوبين إضافيين، فإنّ الزجاجة ستحوي على $\frac{١}{٢} - \frac{٢}{١٠} = \frac{٣}{١٠}$ من كامل زجاجة العصير.

السؤال الخامس

الحل: وزن علبة كاملة من الدهان هو ٨ كجم.

إذا كان وزن علبة الدهان عندما يكون نصفها ممتلئا بالدهان ٥ كجم، و ٤ كجم عندما يكون ثلثها ممتلئاً، إذن فالفرق هو الـ ١ كجم هو وزن $\frac{١}{٢} - \frac{١}{٣} = \frac{١}{٦}$ من الدهان.

إذن فالوزن الإجمالي للدهان هو ٦ كجم ووزن نصف الدهان هو ٣ كجم.

وزن نصف علبة ممتلئة بالدهان هو ٥ كجم. فإذا كان نصف الدهان يزن ٣ كجم، فإنّ وزن العلبة نفسها هو ٢ كجم.

إذن، وزن علبة كاملة من الدهان هو ٦ كجم + ٢ كجم = ٨ كجم.

"موهبة .. حيث تنتمي"

السؤال السادس

الحل: كان بحوزة عُمَر ٢٢ تمرة منذ البداية.

قد يستخدم بعض الطلاب منهج المحاولة والتحسين عند تجربة قيمة مبدئية لرؤية ما يُمكن حصوله. وبإمكانهم تحديد ما إذا كان يتوجب عليهم العمل على قيم مبدئية أصغر أو أكبر في المرة القادمة. ولكن يُمكن حل هذه المسألة عن طريق استخدام الاستدلال وخطة الحل عكسياً.

اليوم الرابع: تمرة واحدة.

اليوم الثالث: ٢ (١ + ١) = ٢ × ٢ = ٤ تمرات.

اليوم الثاني: ٢ (٤ + ١) = ٢ × ٥ = ١٠ تمرات.

اليوم الأول: = ٢ (١٠ + ١) = ٢ × ١١ = ٢٢ تمرة.

إذن فكان بحوزة عُمر ٢٢ تمرة منذ البداية.

السؤال السابع

الحل: هنالك ٦ مجموعات من الأكواب و الصحون و المجموع الكامل هو ١٧ كوب و صحن على الرف، و حيث أنّ ثلثي الأكواب لونها أبيض فإنّ إجمالي عدد الأكواب يجب أن يكون من مضاعفات ٣. المجاميع الكلية الممكنة هي:

إجمالي عدد الأكواب	الأكواب البيضاء
٣	٢
٦	٤
٩	٦
١٢	٨

بما أنّ ثلاثة أرباع الصحون لونها أبيض، فإنّ إجمالي عدد الصحون يجب يجب أن يكون من مضاعفات ٤. المجاميع الكلية الممكنة هي:

إجمالي عدد الصحون	الصحون البيضاء
٤	٣
٨	٦
١٢	٩
١٦	١٢

أقل عدد ممكن من الأكواب و الصحون هو ٦ عندما يكون هنالك ٩ أكواب و ٨ صحون.

العدد الإجمالي سيكون ١٧ كوب و صحن على الرف.

قد يكون بعض الطلبة قادرين على استخدام الرموز الجبرية لحل هذه المسألة، مثال:

هنالك ك أكواب و ص صحون على الرف.

$\frac{٢}{٣}$ من الأكواب و $\frac{٣}{٤}$ من الصحون لونها أبيض، و ينبغي تواجد نفس العدد لكل منهما. إذن:

$\frac{٢}{٣}$ ك = $\frac{٣}{٤}$ ص أو ٨ ك = ٩ ص

والآن بما أنّ كل من ك و ص هي أعداد صحيحة، فإنّ أقل عدد ممكن في الحل هنا هو ك = ٩ و ص = ٨. لذا فهنالك ١٧ كوب و صحن على الرف، و ٦ مجموعات من الأكواب و الصحون البيضاء.

السؤال الثامن

الحل: لدى الشيخ ٧ سبائك ذهبية.

تحصل كل ابنة على نصف السبائك المتوفرة بالإضافة إلى نصف سبيكة ذهبية مما يعني أنّ عدد السبائك الذهبية المتبقية هو $\frac{١}{٢}$ عدد السبائك - $\frac{١}{٢}$ ، أي أقل بسبيكة ذهبية واحدة من حصة الابنة.

بإمكاننا استخدام الرموز الجبرية بقولنا: " لنفترض أنّ س هو عدد السبائك التي كانت بحوزة الشيخ منذ البداية." ثم:

تحصل هدى على $\frac{س}{٢}$ + $\frac{١}{٢}$ ليتبقى $\frac{س}{٢}$ - $\frac{١}{٢}$ ومجموعهما هو عدد السبائك الأصلي

تحصل هالة على $\frac{س - ١}{٤}$ + $\frac{١}{٢}$ ليصبح المتبقي

$\frac{س - ١}{٤}$ - $\frac{١}{٢}$ = $\frac{س - ٣}{٤}$.

تحصل هبة على $\frac{س - ٣}{٨}$ + $\frac{١}{٢}$ ليصبح المتبقي

$\frac{س - ٣}{٨}$ - $\frac{١}{٢}$ = $\frac{س - ٧}{٨}$. وهذا يساوي صفر

لا يتبقى لدينا شيء من السبائك الذهبية.

إذن س = ٧ حيث أنّ الشيخ كان لديه ٧ سبائك ذهبية. ولكن، الرموز الجبرية هذه قد تكون متطورة بالنسبة لبعض طلاب الصف السادس، حيث يمكن حل هذه المسألة أيضا عن طريق الاستدلال واستخدام خطة الحل عكسياً.

حيث أنه لا يتبقى أي من السبائك بعد حصول هبة على حصتها فإنه يجب أن تكون قد حصلت على ١ سبيكة ذهبية.

إذن ١ = نصف السبائك المتبقية من هالة + $\frac{١}{٢}$

إذن حصلت هالة على ١ + ١ = ٢ سبيكة.

إذن ٢ = نصف السبائك المتبقية من هدى + $\frac{١}{٢}$

إذن حصلت هدى على ٣ + ١ = ٤ سبائك.

إذن فكان بحوزة الشيخ منذ البداية ١ + ٢ +٤ = ٧ سبائك ذهبية.

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

فرص التقويم:

ستتطلب هذه المسائل تنفيذ الطلبة لعمليات حسابية متعلقة بالكسور الفعلية ولكن من خلال نصوص ذات سياق واقعي والتي من المرجح أنهم لم يشهدوها من قبل. و بإمكانك ملاحظة مدى ثقتهم بأنفسهم عند تحليلهم للمواقف و نمذجتها عن طريق رسوم بيانية أو تنفيذ عمليات حسابية مناسبة. كما يجدر بالمسائل أن لا تكون مؤشراً على دقة المهارات الحسابية للطلبة فحسب ولكن في استعدادهم الكامل أيضاً للتعامل مع كل ما هو غير متوقع و التغلب على الصعوبات ، حيث أنّ إيجاد وسائل للتوصل إلى الحلول قد لا تبدو واضحة في البداية. و الأهم من ذلك، عند القيام بالمراقبة و الاستماع إلى المجموعات خلال مناقشتهم لكيفية معالجتهم للمسائل، فإنك بذلك ستحصل على نظرة متعمقة لمهاراتهم الاستدلالية وقدرتهم على العمل بطريقة منطقية. كما أنّ جلسة التعليقات وطرح الآراء في نهاية الدرس مهمة للغاية حيث أنها تمنح فرصة تقييم الطرائق التي يقوم بها الطلبة بشرح حلولهم بشكل فعّال حتى يتسنى لزملائهم تطبيقها. الطلاب الذين يعانون من بعض الصعوبات خلال العمل على هذه المسائل فقد يستعصي عليهم تخيل كيفية التوصل إلى الحلول أو الحساب في الكسور، حيث أنّ مناقشتهم في الطريقة التي يقومون بالتفكير بها ينبغي أن تكشف لهم مدى صعوبتها.

- هل بإمكان الطلاب معالجة المسائل عن طريق استخدام منهج المحاولة واستراتيجيات التحسين؟ أم يقومون باستخدام الاستدلال لتحديد كيفية التوصل إلى الحل؟
- هل فكرة الطلبة حول المحتوى الرياضي لكل مسألة واضحة؟ وهل يقومون بتسجيل العمليات الحسابية المناسبة للقيام بها وتنفيذها بدقة؟

الوحدة الخامسة

النسبة والتناسب والدوال

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

نظرة عامة:

في هذه الوحدة سيتعامل الطلبة مع النسب و تبسيط النسب و استخدام وحدة النسب لإيجاد الكميات و المقارنة بينها. و تتضمن هذه المسائل الأوزان بالكيلوجرام و الطن بالإضافة إلى السعة و حساب النقود و المقاييس، حيث سيقوم الطلبة بالعمل على المسائل المتعلقة بالتناسب الطردي و إيجاد القواعد التي تربطها بالمتغيرات. كما ستتاح لهم فرصة قراءة الرسوم البيانية و تحليل الرسوم البيانية الدائرية. وعلى المعلم القيام بتقديرات شخصية تتعلق بالسماح للطلبة الاستعانة بالآلة الحاسبة. و بالطبع سيكون التحدي أكبر في حال عدم استخدام الآلة الحاسبة خلال هذه الوحدة و على الطلاب المثابرة للتوصل إلى الحل. كما يجدر بهم أيضاً كتابة النسب في أبسط صوره.

الأهداف التعلمية للوحدة:

- تبسيط النسب.
- إيجاد الكميات باستخدام النسب.
- العمل مع وحدة النسب.
- فهم التناسب الطردي وتخيل الرسم البياني الذي يربط بين متغيرين في التناسب الطردي.
- العثور ورسم رسوم الدوال التي تصل بين اثنين من المتغيرات الموجودة في التناسب الطردي.
- استخدام النسب مع المقاييس.

المعرفة السابقة:

- ينبغي على الطلاب:
- فهم النسب.
- القدرة على تبسيط النسب.
- فهم مبدأ السعة.
- أن يكونوا على دراية بالتناسب الطردي.
- فهم النسب المئوية و القدرة على التوصل إلى النسبة المئوية من الكمية.
- القدرة على التحويل من ملم إلى كلم.

خصائص الأداء المتقدم:

القيم و الاتجاهات و السمات

- الاستقصاء (الأنشطة الثاني والثالث و الرابع).
- المرونة (النشاطين الأول و الثالث)
- الإبداع (نشاط الثالث).
- المثابرة (نشاط الثاني).

"موهبة .. حيث تنتمي"

المهارات المتقدمة

- التخيل (النشاطين الثاني والثالث).
- ربط الرياضيات بالواقع (الأنشطة الثاني والثالث والرابع).
- القدرات فوق المعرفية (الأنشطة الأول والثاني والثالث).
- التعميم (النشاط الثاني).

المعرفة و الفهم المتقدمان:

- ربط مجالات الرياضيات المختلفة (الأنشطة الأول والثاني والثالث والرابع).
- الفهم المتعمق للبنية الرياضية الأساسية (النشاطين الثاني والرابع).

مدة تدريس الوحدة:

٦ ساعات. وقد تختلف المدة بناء على ما إذا قام المعلم أو لم يقم بالسماح باستخدام الآلة الحاسبة. و ينبغي أيضا أن تتاح فرصة المناقشة مع الفصل حول قراءة المقاييس من الخرائط و استخدام المقاييس في نماذج مصغرة للتأكد من أن الطلبة قد فهموا هذه المفاهيم تماما قبل العمل على الأنشطة

المصادر:

- قياس الأباريق بالملليلتر والأونصة.
- معدات قياسية ليستعين بها الطلاب عند إجراء التحويلات.
- استخدام شبكة الانترنت في حال رغبة الطلاب إنشاء مزولة خاصة كما في النشاط الثاني.
- خرائط و أطالس عند المناقشة و العمل مع الفصل بأكمله.

حول هذا النشاط:

سيقوم الطلاب بالعمل مع النسب و المقارنة بين الكميات و إيجاد المضاعفات باستخدام النسب إضافة إلى العمل مع وحدات مختلفة من المقاييس: الجرام والريال والمليمتر.
النسبة هي عبارة عن نظرية يتم فيها مقارنة كمية واحدة بالأخرى، حيث يمكن كتابة النسبة بثلاثة طرق: مثال: ١ : ٢ أو ١ إلى ٢ أو على هيئة كسر $\frac{١}{٢}$.

يمكن تبسيط النسب بطريقة مشابهة للكسور. فما يتم العمل عليه على الجانب الأول يجب أن يتم العمل عليه في الجانب الثاني أيضا. وإذا لم يتم تحديد وحدات معينة فإننا بذلك نعلم أن النسب هي في نفس وحدة القياس.

خصائص الأداء المتقدم:

- **المرونة** – خلال العمل مع النسب ذات المقاييس المختلفة.
- **القدرات فوق المعرفية** – باستخدام مجموعة واسعة من منهجيات التفكير و نقل حقائق معروفة من حالة إلى حالة أخرى.
- **ربط مجالات الرياضيات المختلفة** –عند العمل مع النسب والكسور.

توصيات أسلوب التدريس:

ينطوي هذا النشاط غالبا على العمل الفردي مع فرص إجراء محادثات رياضية.
العمل المشترك عند القيام بالتحقيق في مقاييس مختلفة من السعة و ذلك باستخدام المعدات القياسية. و أيضا القيام بإجراء مناقشات صفية عند العمل على مفاهيم معينة مثل التناسب الطردي وتبسيط النسب. السؤال ٦ سيكون مناسبا للحل كواجب منزلي، وعلى المعلم التأكد من الإجابات و مقارنتها في الدرس القادم.

معلومات عن الوحدة:

الأهداف التعلمية للوحدة:
- تبسيط النسب.
- إيجاد الكميات باستخدام النسب.
- العمل مع وحدة النسب.
- فهم التناسب الطردي و تخيل الرسم البياني الذي يصل بين متغيرين في التناسب الطردي.
- العثور ورسم رسوم الدوال التي تصل بين اثنين من المتغيرات الموجودة في التناسب الطردي.
- استخدام النسب مع المقاييس.

النشاط الأول :
استخدام النسب

١. أ. قطعة من الشوكولاتة كتلتها ١٠٠ جرام تم تقسيمها إلى قطعتين بنسبة ٣ : ٢.
ما هي الكسر الذي يمثل الجزء الأكبر من قطع الشوكولاتة؟

ب. ١. تم تقسيم قطعة أخرى من الشوكولاتة بنفس النسبة لتبلغ ثلاثة أضعاف الكتلة السابقة. اكتب الكسر الذي يمثل كتلة القطعة.

٨٥

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول:

ينبغي على الطلبة معرفة و فهم أنّ النسبة هو عبارة عن وسيلة لمقارنة الكميات و أنّ العديد من الطرق المتضمنة لها هي نفس الطرق التي نقوم باستخدامها عند العمل مع الكسور.
أ. هل بإمكان الطلاب تمييز الكسور من دون القيام بحساب الكتل؟ نحن بحاجة إلى أن يكون الطلبة قادرين على الإجابة على مثل هذا النوع من الأسئلة من دون أن حصول أي تشويش أو خلط بين الوحدات و الصيغ الواردة في السؤال.

ب. $\frac{٣}{٥}$

١) $\frac{٢}{٥}$

٢) ١٢٠ ج.

"موهبة .. حيث تنتمي"

عند القيام بحساب هذه المسألة سيحتاج الطلاب إلى إيجاد $\frac{٢}{٥}$ من الـ ٣٠٠ ج، حيث أنّ النسبة هي نفسها و لكن كتلة الشوكولاتة هي ثلاثة أضعاف الكتلة السابق.

ج. ١ : ٣ : ٥.

السؤال الثاني:

يمكن أن تكون المناقشة في مدى ثقل الطن أن يكون مفيدا للعديد من الطلاب خلال هذه المرحلة. استخدم أسئلة مشابهة لما يلي: هل سبق لهم رؤية شاحنات تقوم بتوصيل الطلبيات إلى المتاجر؟ كيف يكون شكل حجم ٥٠٠ ج من الزبدة؟
وكم عدد حزم الزبدة المتوفرة في الطن؟

أ.

١) ٤

٢) $\frac{٤}{٣}$

ب. (أ) ٧٥ طن و (ب) ٢٥ طن و (جـ) ١٠٠ طن.

السؤال الثالث:

قم بتعزيز فكرة أنّ النسب لا تحتاج إلى إشراك الوحدات معها و أنّها مجرد أرقام تتم مقارنتها ببعضها البعض، فالوحدات ببساطة يتم استخدامها فقط في نهاية السؤال عند الإجابة مثل ما هو معمول به في ب الفقرة ٢)، حيث أنّ حنان تستلم أكثر من فاتن بواقع ٦ ريالات سعودية.

أ.

١) $\frac{٥}{١٢}$

٢) $\frac{٥}{٣}$

ب.

١) فاتن ١٨ ر.س ، حنان ٢٤ ر. س ، داليا ٣٠ ر. س.

٢) ٦ ر.س.

السؤال الرابع:

قد يحتاج الطلبة إلى تخيل ما يمكن أن يبدو عليه حجم الـ ١٠٠ مل، لذا قم بتجهيز بعض الأباريق القياسية حتى يتمكن الطلاب من الانخراط ضمن هذه التجربة. و بإمكان الطلاب التأكد من إجاباتهم عن طريق القيام فعليا بتنفيذ الأسئلة باستخدام الزجاجات و الماء، فإنّ ذلك سيشجعهم على عقد النقاشات و التفكر في ما تم تعلمه.

أ. ٩٠ مل

ب. ٣ مرات

ج. ٩٠ مل

د. ٧٢٠ مل

السؤال الخامس:

أ. لدى فريال ٣٥ ريال سعودي

ب. ١٤ ريال سعودي

ج.٤ : ٥ : ٥

د. ٥ : ٩

هـ. ٢ : ٧

السؤال السادس:

ينبغي على الطلبة خلال هذا السؤال أن يكونوا على دراية بأن هذه النسب ليست مكتوبة بأبسط صورة. قم بتطبيق هذه الأساليب عند تحويل الكسور إلى النسب. كما أننا لا نقوم بترك كسر عشري إما في البسط أو المقام والعكس صحيح، حيث ينبغي علينا التخلص من الكسور العشرية ضمن النسب. وقد ترغب بتذكير الطلاب بهذه النقطة من خلال النظر في الكسور المبسطة والعمل عليها كأول نشاط مع الفصل.

أ.

١) ١٠ : ٥ : ٢ : ١

٢) ٧٥ مل

٣) ٨١٠ مل

ب.

١) ٤ : ٣ : ١٦

٢) ٣٤٥ مل

٣) ٢,٥ أكثر / ١٠٣٥ مل

٤) ٧ مكعبات من الثلج، ٥ مكعبات من الثلج، ٢٨ مكعب من الثلج.

يُمكن أن ينتج عن هذا الجواب بعض النقاشات بين الطلاب حيث أنّ المتطلبات هي وضع مكعب واحد من الثلج لكل ٥ أونصات. و بالنظر إلى عدم إمكانية تقسيم كمية السوائل بالتساوي، فسيتوصل الطلاب حينها إلى إجابات تكون فيها الأعداد كسر عشري، وبالتالي فقد يميلون إلى التقريب في أعداد مكعبات الثلج المضافة. ويجب على المعلم هنا أن يكون واضحا في تفسير أنّه تتم إضافة مكعباً واحدا فقط من الثلج إلى ١٥٠ مل كاملة من عصير الفاكهة.

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

السؤال السابع:

أ.

١) ٢٠ برتقالية، ٤ حمراء، ٨ ذهبية

٢) ٥ برتقالية، ١ حمراء، ٢ ذهبية

٣) ٤٠ حبة خرز برتقالية في القلادة

ب.

١) ١٤٤ خرزة ذهبية

٢) ١ : ٢ : ٣

٣) لا. لأن القلادة ستحتاج إلى كسر أو جزء من الخرز

٤) القلادة القصيرة: ١٠ برتقالية، ٤ ذهبية. القلادة المتوسطة: ٢٠ برتقالية و ٨ ذهبية. القلادة الطويلة: ٣٠ برتقالية و ١٢ ذهبية

فرص التقويم:

- هل بإمكان الطلبة تبسيط النسب و التطبيق في الكسور ذات القواعد المتعلقة بمعالجة الكسور؟
- هل بإمكان الطلاب التمييز في أن النسب الموجودة في عصير الفواكه هي نفس النسب لأحجام الأباريق؟
- هل بإمكان الطلبة استخدام الجبر للتوصل إلى المضاعفات؟

٤. تم استخدام ١٢ حبة من الخرز الأحمر لتصميم ثلاثة قلادات بأطوال مختلفة. فكم عدد حبات الخرز الزرقاء و الذهبية التي يتم استخدامها في كل من القلادات الثلاث؟

النشاط الثاني :
النسبة و التناسب و الدوال

الظلال

في هذا النشاط سنقوم باستخدام أداة قياس أخرى من "النظام الامبراطوري" للقياسات، حيث أن مقياس قدم واحدة يعادل ٣٠ سم تقريباً في نظام القياس المتري. و لغرض حل تمارين هذا النشاط الرجاء الاستمرار في استخدام هذا المقياس.

١. في مدينة الرياض، و تحديداً في نهاية الأسبوع الثالث من شهر ابريل ، شجرة نخيل طولها ١٠ أقدام تعكس ظلها بطول قدمين في فترة الظهيرة.
طول الظل يتناسب طردياً مع طول الشجرة نفسها.
أ. قم بإنشاء رسم بياني بالأسفل يعبر عن هذه العلاقة.

٩٣

حول هذا النشاط:

يتمحور هذا النشاط حول دوال التناسب الطردي التي تربط بين متغيرين ضمن التناسب الطردي، مع توضيح هذه العلاقة عن طريق الرسومات البيانية. و سيفهم الطلاب مبدأ أن الرسم البياني الموضح للمتغيرين ضمن التناسب الطردي هو عبارة عن خط مستقيم. كما سيقوم الطلبة أيضا بجمع البيانات المتعلقة بأطوال ظلالهم خلال أوقات مختلفة من اليوم و السنة، وينبغي عليهم إبداء ملاحظاتهم حول هذه القياسات.

يمكن تبسيط النسب بطريقة مشابهة للكسور. فما يتم العمل عليه على الجانب الأول يجب أن يتم العمل عليه في الجانب الثاني أيضا. وإذا لم يتم تحديد وحدات معينة فإننا بذلك نعلم أن النسب هي في نفس وحدة القياس.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الاستقصاء** - متابعة خط الاستدلالات عند البحث في أطوال ظلالهم الخاصة.
- **المثابرة** - عند دراسة طول الظل خلال فترة معينة من الزمن.
- **التخيل** – القدرة على تخيل و تفسير المعلومات من التمثيلات البيانية.
- **ربط الرياضيات بالواقع** - عند القيام بالاستدلالات في أطوال الظلال.
- **القدرات فوق المعرفية** - القدرة على استخدام مجموعة واسعة من المنهجيات عند القيام بطرق التفكير المختلفة.
- **التعميم** - القدرة على تعميم الصيغ من المتغيرات المرتبطة بالتناسب الطردي.
- **ربط مجالات الرياضيات المختلفة** - عند العمل في النسب و الدوال و الرسوم البيانية.
- **الإستبصار المتعمق للبنية الرياضية الأساسية** - عند إيجاد قواعد عامة من الجداول.

توصيات أسلوب التدريس:

- العمل الفردي مع إتاحة الفرصة لإجراء محادثات رياضية.
- نقاش صفي لتمهيد العمل على طول الظل.
- ينبغي على الطلبة أن يكونوا قادرين على العمل معاً عند استكشاف أطوال ظلالهم الخاصة.
- من المستحسن تعيين مجموعة البيانات في السؤال ٣ كواجب منزلي توفيرا للوقت خلال الدرس.

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

الأسئلة و الأجوبة:

الظلال

تم سرد المعلومات المُستخدمة في س١ و س٢ في الجدول أدناه، حيث تم توفيرها من أجلك و سيتم طرح المزيد من البيانات لإجراء المزيد من البحوث.

مصدر هذه المعلومات:
www.math.csub.edu
لاستخراج المعلومات الموجودة في الجداول على المستخدم إدخال ارتفاع الظل و موقع الرياض بالخطوط الطولية و العرضية. قم باستخدام هذه الجداول للمزيد من المعلومات في حال رغبتك بذلك.

قم بتحويل طول ظلك (عن طريق استخدام مقياس "القدم" وذلك من $\frac{١}{١٠}$ ارتفاعك) في وقت معين من اليوم و في تاريخ محدد. خطوط العرض للظل هي ٢٤,٤ شمالا، و خطوط الطول هي ٤٦,٤ شرقا، و يكون الوقت بتوقيت غرينتش +٣. و يصبح موقع الظل وقت الظهر بالتوقيت المحلي في أقصى اليسار، و توقيت "الغسق" في شروق الشمس هو بنظام توقيت الـ ٢٤ ساعة. كما أنّ الأرقام المكتوبة باللون الغامق على خانات التاريخ هي أطوال الظل بمقياس القدم.

الغسق	١١٠	٨٠	٥٤	٣٦	٢٤	١٦	١٢,٥	١١	١٠,٨٤	٠١/١
٦:٤١	٧:٠٧	٧:١٧	٧:٣٤	٨:٠٠	٨:٣٩	٩:٣٩	١٠:٣٥	١١:٣١	١١:٥٧	
١٧:١٣	١٦:٤٧	١٦:٣٨	١٦:٢١	١٥:٥٤	١٥:١٥	١٤:١٥	١٣:١٩	١٢:٢٣	الظهر	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٤	٣٥	٢٣	١٥	١١,٤	١	٩,٩٧	٢٠/١
٦:٤٢	٧:٠٦	٧:١٦	٧:٣٢	٨:٠٠	٨:٤٠	٩:٤١	١٠:٤١	١١:٣٣	١٢:٠٤	
١٧:٢٦	١٧:٠١	١٦:٥١	١٦:٣٥	١٦:٠٧	١٥:٢٧	١٤:٢٦	١٣:٢٦	١٢:٣٤	الظهر	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٠	٣٤	٢٠	١٤	١٠	٨,٤	٨,١٦	٠٨/٢
٦:٣٥	٦:٥٨	٧:٠٧	٧:٢٧	٧:٥٢	٨:٤٣	٩:٣٢	١٠:٣٦	١١:٣٤	١٢:٠٧	
٦:٣٥	٦:٥٨	٧:٠٧	٧:٢٧	٧:٥٢	٨:٤٣	٩:٣٢	١٠:٣٦	١١:٣٤	١٢:٠٧	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٠	٣٣	٢٠	١٢	٨	٦,٦	٦,٣٦	٢٧/٢
٦:٢١	٦:٤٤	٦:٥٣	٧:١٢	٧:٣٧	٨:٢٣	٩:٢٩	١٠:٤٠	١١:٣٣	١٢:٠٦	
١٧:٥٢	١٧:٢٨	١٧:٢٠	١٧:٠١	١٦:٣٦	١٥:٥٠	١٤:٤٣	١٣:٣٣	١٢:٣٩	الظهر	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٠	٣٠	٢٠	١٠	٦,٤	٩,٤	٤,٦٧	١٨/٣
٦:٠٣	٦:٢٦	٦:٣٤	٦:٥٣	٧:٢٤	٨:٠١	٩:٢٧	١٠:٣٦	١١:٣١	١٢:٠٢	
١٨:٠١	١٧:٣٨	١٧:٢٩	١٧:١١	١٦:٣٩	١٦:٠٣	١٤:٣٦	١٣:٢٨	١٢:٣٢	الظهر	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٠	٣٠	١٧	٩	٥	٣,٤	٣,١٧	٠٦/٤
٥:٤٤	٦:٠٧	٦:١٦	٦:٣٤	٧:٠٦	٧:٥٩	٩:١٧	١٠:٣٤	١١:٢٩	١١:٥٧	
١٨:٠٩	١٧:٤٦	١٧:٣٨	١٧:١٩	١٦:٤٨	١٥:٥٥	١٤:٣٦	١٣:٢٠	١٢:٢٤	الظهر	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٠	٣٠	١٦	٨	٣,٧	٢,١٥	١,٣٩	٢٥/٤
٥:١٦	٥:٤٠	٥:٤٩	٦:٠٨	٦:٤٠	٧:٤٨	٩:٢٢	١٠:٤٣	١١:٣٤	١١:٥١	
١٨:٢٧	١٨:٠٣	١٧:٥٤	١٧:٣٥	١٧:٠٢	١٥:٥٤	١٤:٢٠	١٢:٥٩	١٢,٠٨	الظهر	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٠	٣٠	١٥	٧	٢	١,٢	٠,٩٧	١٤/٥
٥:١٦	٥:٤٠	٥:٤٩	٦:٠٨	٦:٤٠	٧:٤٨	٩:٢٢	١٠:٤٣	١١:٣٤	١١:٥١	
١٨:٢٧	١٨:٠٣	١٧:٥٤	١٧:٣٥	١٧:٠٢	١٥:٥٤	١٤:٢٠	١٢:٥٩	١٢,٠٨	الظهر	

"موهبة .. حيث تنتمي"

الغسق	١١٠	٨٠	٥٠	٣٠	١٥	٦	٢	٠,٦	٠,٣٨	٠٢/٦
٥:٠٩	٥:٣٤	٥:٤٣	٦:٠٣	٦:٣٦	٧:٤٥	٩:٣٧	١١:٠٣	١١:٤٠	١١:٥٢	
١٨:٣٥	١٨:١٠	١٨:٠١	١٧:٤١	١٧:٠٨	١٥:٥٩	١٤:٠٧	١٢:٤٠	١٢:٠٣	الظهر	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٠	٣٠	١٤	٦	٢	٠,٤	٠,١٧	٢١/٦
٥:١٠	٥:٣٥	٥:٤٥	٦:٠٤	٦:٣٨	٧:٥٥	٩:٤٠	١١:٠٦	١١:٤٧	١١:٥٦	
١٨:٤١	١٨:١٦	١٨:٠٧	١٧:٤٧	١٧:١٤	١٥:٥٦	١٤:١١	١٢:٤٥	١٢:٠٥	الظهر	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٠	٣٠	١٥	٦	٢	٠,٦	٠,٤٠	١٠/٧
٥:١٦	٥:٤١	٥:٥٠	٦:٠٩	٦:٤٢	٧:٥١	٩:٤٤	١١:١٠	١١:٤٧	١١:٥٨	
١٨:٤١	١٨:١٦	١٨:٠٧	١٧:٤٧	١٧:١٤	١٦:٠٥	١٤:١٣	١٢:٤٧	١٢:١٠	الظهر	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٠	٣٠	١٥	٧	٣	١,٢٥	١,٠٣	٢٩/٧
٥:٢٥	٥:٤٩	٥:٥٨	٦:١٧	٦:٥٠	٧:٥٨	٩:٣١	١٠:٥٣	١١:٤٣	١٢:٠٠	
١٨:٣٥	١٨:١١	١٨:٠٢	١٧:٤٣	١٧:١١	١٦:٠٣	١٤:٢٩	١٣:٠٧	١٢:١٨	الظهر	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٠	٣٠	١٦	٨	٤	٢,٢	١,٩٨	١٧/٨
٥:٣٣	٥:٥٦	٦:٠٥	٦:٠٢٣	٦:٢٣	٧:٥٥	٩:٢٠	١٠:٣٨	١١:٣٥	١١:٥٧	
١٨:٢٢	١٧:٥٨	١٧:٤٩	١٧:٣١	١٧:٣١	١٥:٥٩	١٤:٣٤	١٣:١٦	١٢:٢٠	الظهر	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٠	٣٠	١٧	٩	٥	٣,٤٥	٣,٢٣	٠٥/٩
٥:٤١	٦:٠٤	٦:١٢	٦:٣١	٧:٠٢	٧:٥٥	٩:١٤	١٠:٣١	١١:٢٦	١١:٥٣	
١٨:٠٤	١٧:٤٢	١٧:٣٣	١٧:١٥	١٦:٤٣	١٥:٥٠	١٤:٣١	١٣:١٤	١٢:١٩	الظهر	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٠	٣٠	٢٠	١٠	٦,٤	٤,٩	٤,٧١	٢٤/٩
٥:٤٨	٦:١٠	٦:١٩	٦:٣٧	٧:٠٩	٧:٤٦	٩:١٢	١٠:٢١	١١:١٨	١١:٤٦	
١٧:٤٥	١٧:٢٢	١٧:١٣	١٦:٥٥	١٦:٢٣	١٥:٤٧	١٤:٢٠	١٣:١٢	١٢:١٤	الظهر	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٠	٣٠	٢٠	١٢	٨	٦,٦	٦,٣٩	١٣/١٠
٥:٥٦	٦:١٩	٦:٢٨	٦:٤٧	٧:١٢	٧:٥٨	٩:٠٥	١٠:١٦	١١:١١	١١:٤١	
١٧:٢٦	١٧:٠٣	١٦:٥٤	١٦:٣٦	١٦:١٠	١٥:٢٥	١٤:١٨	١٣:٠٧	١٢:١٢	الظهر	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٠	٣٤	٢٠	١٤	١٠	٨,٣	٨,١٣	٠١/١١
٦:٠٦	٦:٣٠	٦:٣٩	٦:٥٨	٧:٢٣	٨:١٤	٩:٠٣	١٠:٠٧	١١:١١	١١:٣٨	
١٧:١١	١٦:٤٧	١٦:٣٨	١٦:١٨	١٥:٥٤	١٥:٠٣	١٤:١١	١٣:٠٩	١٢:٠٦	الظهر	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٤	٣٥	٢٣	١٥	١١,٤	٩,٩٥	٩,٧٥	٢٠/١١
٦:١٨	٦:٤٣	٦:٥٢	٧:٠٩	٧:٣٦	٨:١٧	٩:١٨	١٠:١٧	١١:١١	١١:٤٠	
١٧:٠٣	١٦:٣٨	١٦:٢٩	١٦:١٢	١٥:٤٤	١٥:٠٤	١٤:٠٣	١٣:٠٤	١٢:١٠	الظهر	

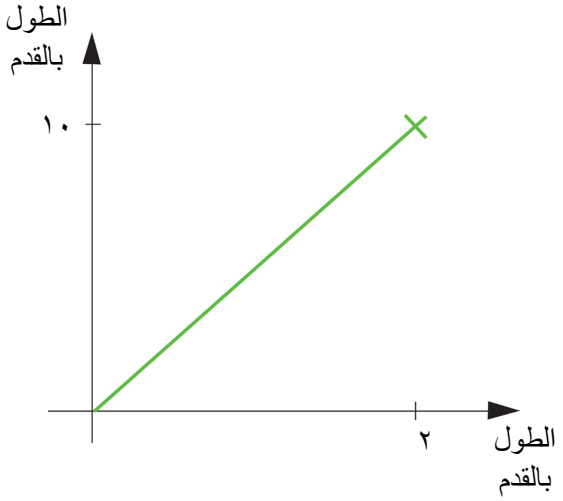
الغسق	١١٠	٨٠	٥٤	٣٦	٢٤	١٦	١٢,٤	١١	١٠,٨٢	٠٩/١٢
٦:٣١	٦:٥٦	٧:٠٦	٧:٢٣	٧:٤٩	٨:٢٩	٩:٢٨	١٠:٢٦	١١:١٩	١١:٤٧	
١٧:٠٣	١٦:٣٧	١٦:٢٧	١٦:١٠	١٥:٤٤	١٥:٠٥	١٤:٠٥	١٣:٠٧	١٢:١٠	الظهر	

الغسق	١١٠	٨٠	٥٥	٣٦	٢٤	١٦	١٢,٦	١١,٢	١٠,٩٦	٢٨/١٢
٦:٤٠	٧:٠٥	٧:١٥	٧:٣١	٧:٥٩	٨:٣٨	٩:٣٨	١٠:٣٣	١١:٢٣	١١:٥٥	
١٧:١٠	١٦:٤٤	١٦:٣٥	١٦:١٩	١٥:٥١	١٥:١٢	١٤:١١	١٣:١٧	١٢:٢٧	الظهر	

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

السؤال الأول:

أ. ينبغي على الطلاب إنشاء الرسم البياني على النحو الوارد في المثال. و على المعلم التأكد من أنّ وضع العلامات يتم على محاور دقيقة و أنّ الخط في الرسم البياني يمر من (٠،٠) و (٢،١٠).



ينبغي تشجيع الطلاب على التخطيط و التفكير في كيفية إنشاء الرسم البياني عن طريق النظر في الارتفاعات المختلفة للنخيل و أطوال ظلالهم، إضافة إلى النظر في النخلات الصغيرة و الكبيرة وفهم مبدأ أنّ المضاعف سيظل هو نفسه مهما كان ارتفاع النخلة. و ينبغي أن يكون هنالك بعض النقاش حول ما يمكن أن يكون عليه شكل الرسم البياني قبل القيام بالتخطيط و السبب وراء ذلك.

ب. طول الظل = $\frac{\text{الإرتفاع}}{٥}$

ج.

١) ارتفاع النخلة هو ٢٥ قدم

٢) ١,٥ قدم

السؤال الثاني:

الصيغة لهذه العلاقة هي:

الطول = ١,٥ × الارتفاع. و ستتفاوت نتائج الطلاب عن بعضها البعض وفقاً لارتفاعاتهم. و يجدر بك التأكد من أنّ الطلبة قد فهموا مبدأ أنّ المضاعف يظل على حاله مهما كان قياس الارتفاع ، و بإمكانهم إنشاء الرابط بين الدالة الخطية و بين الرسم البياني ذو التناسب الطردي.

السؤال الثالث:

يعتمد طول الظل خلال النهار على مدى ارتفاع أو انخفاض الشمس في السماء، كما أنّ ارتفاع الشمس أيضا يتفاوت في أوقات مختلفة من العام.

س	٢,٥	٣	٣,٥	٥
ص	٥	٦	٧	١٠

أ	٤	٦	٨	١٢
ب	٧	١٠,٥	١٤	٢١

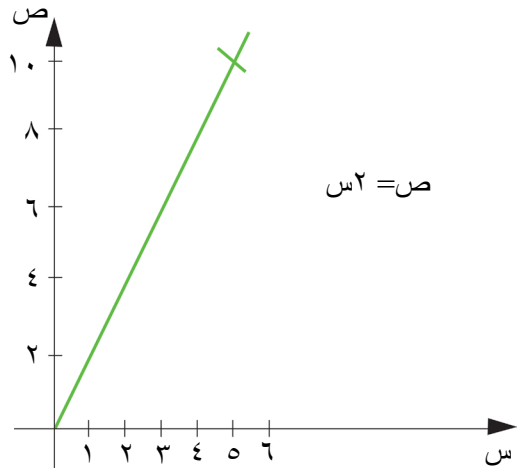
ح	١,١	٥,٥	١٦,٥	٣٨,٥
ز	٢	١٠	٣٠	٧٠

٢) أ. ص = ٢س

ب. ب = $\frac{٧ \text{ أ}}{٤}$

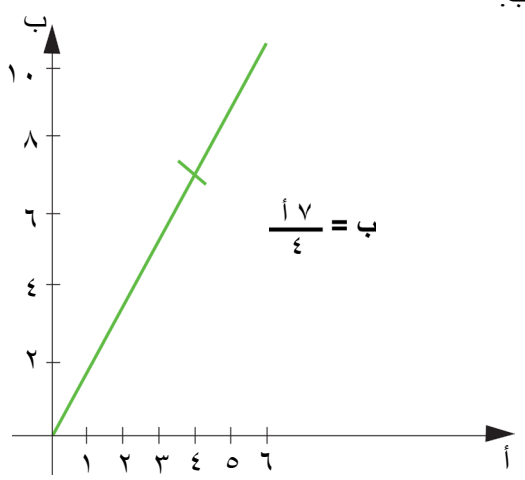
ج. ز = $\frac{١٠ \text{ح}}{٥,٥}$ = $\frac{٢٠ \text{ح}}{١١}$

٣) كل من الرسوم البيانية التالية تحوي على خط مستقيم:

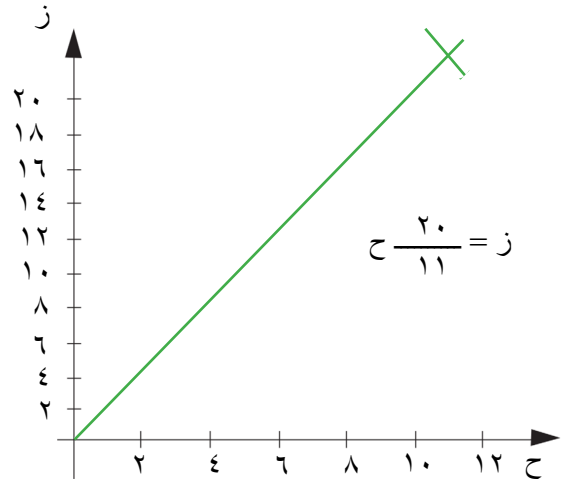


"موهبة .. حيث تنتمي"

ب.



ج.



السؤال الخامس:

يجب أن يكون الطلاب قادرين على توضيح أن الرسم البياني هو عبارة عن رسم بياني خطي حيث أنّ المتغيرين هما في تناسب طردي. كما أنّ الخط يجب أن يمر من (٠،٠) حيث أنّ جسم ارتفاعه صفر لن يقوم بعكس أي ظل.

فرص التقويم:

- هل الطلبة قادرين على شرح الأسباب وراء تفاوت أطوال الظلال خلال أوقات مختلفة من اليوم و في أوقات مختلفة من العام؟
- هل بإمكان الطلاب استخدام الجبر للتوصل إلى القاعدة التي تربط بين علاقتين في التناسب الطردي؟
- هل بإمكان الطلاب توضيح سبب كون الرسم البياني للمتغيرين في التناسب الطردي رسماً بيانيا خطيا؟

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

النشاط الثالث :
النسب و الرسوم البيانية

خزان الماء

١. أ. اذا وُجد حاويتين مختلفتين لتخزين المياه، حيث أن نسبة سعتيهما هي بنسبة ١٥:١٩ .
١. ما سعة الحاوية الأصغر؟

الحاوية أ
السعة ١٩٠٠٠ لتر
الارتفاع ٣٦٥٠ ملم
القطر ٢٨٦٦ ملم

الحاوية ب
السعة ؟
الارتفاع ٣٣٥٠ ملم
القطر ٢٥٤٧ ملم

٩٨

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

في هذا النشاط سيبدأ الطلاب باستخدام بيانات حقيقية خلال المقارنة في النسب و الكميات. و سيقوم الطلاب أيضا بقراءة ودراسة الرسوم البيانية الدائرية المطابقة للبيانات الموجودة في التمثيلات البيانية إضافة إلى استخدام النسب للتوصل إلى حل المسائل.

يقوم هذا النشاط بإفساح المجال للمزيد من الاستكشافات، حيث يُمكن للطالب التوصل إلى حجم الحاويات و تحويله من سم٣ إلى سعة مل ومقارنة ما ينتج عن ذلك مع المعلومات المعطاة لحاويات المياه إضافة إلى شرح السبب في كون النتيجة لسعة الحاوية مختلفة قليلا عن ما سبق.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الاستقصاء** - عند استقصاء أنواع مختلفة من البيانات.
- **المرونة** - عند العمل مع النسب والسعة وقياسات الطول والحجم.
- **الإبداع** - العمل بشكل خلاق مع أنواع مختلفة من المعلومات.
- **التخيل** - القدرة على تخيل وتفسير المعلومات من التمثيلات البيانية.
- **ربط الرياضيات بالواقع** - خلال العمل على سعة التخزين في حاويات المياه والاحتياجات الغذائية للطيور الجارحة.
- **القدرات فوق المعرفية** - استخدام مجموعة واسعة من طرق التفكير عند تفسير البيانات التي تم توضيحها والانتقال بها للعمل مع النسب.
- **ربط مجالات الرياضيات المختلفة** - عند العمل مع النسب ومجموعة مختلفة من القياسات.

توصيات أسلوب التدريس:

- العمل الفردي مع فرصة إجراء نقاشات رياضية مع المعلم و زملائهم. و ينبغي توفير الفرصة للطلاب من أجل العمل معا في حال رغبتهم استكشاف المزيد حول الأسئلة المتعلقة بحاويات التخزين. على سبيل المثال: في حال رغبة الطلاب بتوسيع نطاق استكشافهم إلى الحجم و السعة. أما النشاط ٢ فسيكون مناسبا للحل كواجب منزلي.

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول:

يقوم هذا السؤال بالتركيز على استخدام النسب لإجراء المقارنات. و يُمكن تمديد فترة العمل على هذا النشاط عن طريق ربط الـ سم٣ بالـ مل و مقارنة السعة مع الحجم. و ينبغي إعطاء الطلاب الصيغة المناسبة لحجم الحاوية و استخدام الآلة الحاسبة. كما ينبغي عليهم أيضا أن يكونوا قادرين على شرح سبب أن الحجم لا يعادل السعة المعطاة في المعلومات المتعلقة بالحاويات، حيث أنّ سماكة المواد المصنوعة منها الحاويات ستأخذ جزءا من سعة كل حاوية. و يجب على الطلاب كتابة إجاباتهم على درجة مناسبة من الدقة.

١ سم٣ = ١ مل.

أ.

١) ١٥٠٠٠ لتر

٢) ١ : ٠,٧٩

٣) ١ : ٠,٩٢

٤) ١ : ٠,٨٩

ب.

١) ٢٣٧٥٠ لتر

٢) باستخدام ١ : ٠,٩ الارتفاع هو ٤٠٥٦ ملم

٣) باستخدام ١ : ٠,٩ القطر هو ٣١٨٤ ملم

السؤال الثاني:

١) ٢ : ٣ : ٤

٢) ١٠٠٠ لتر

٣) الارتفاع ١٥١٥ ملم و العرض ٦٩٠ ملم و الطول ١٨٧٥ ملم

٤) ١٦ كجم

٥) ٢٢٥٠ لتر

٦) يجب على الطلاب التأكد من استخدامهم للقياسات التي تتعامل مع الوحدة ذاتها. وعلى المعلم التأكد من قيام الطلاب بربط الطول و العرض بشكل دقيق و عدم استخدام هذه القياسات بطريقة عشوائية. و قد يحتاج البعض إلى تخيل وجود فجوة واحدة أقل بدلا من وجود الحاويات.

٦٠٢٥ ملم تقريبا. ٦م ليتبقى منها ٧٥ ملم

٧) ٣ حاويات متوسطة الحجم ستقوم بتخزين ٢٢٥٠ لتر من المياه و يتبقى منها ٧٥ ملم.

السؤال الثالث:

قد يرغب المعلم بتوفير منقلة للطلاب الذي يحتاجون إلى قياس الزوايا، حيث أنّ ستتاح لهم فرصة شرح الزوايا في الرسوم البيانية الدائرية مقارنة بالنسبة المئوية/ الكسر للشكل بأكمله مع التوضيح بذلك النسبة الموجودة.

أ.

١) أ- رسم بياني دائري يوضح كمية الطحين التي تم استهلاكها في كل من كعكعات التمر الثلاث

ب- رسم بياني دائري يوضح كمية السكر التي تم استهلاكها في كل من كعكات التمر الثلاث

ج- رسم بياني دائري يوضح كم من التمر قد تم استهلاكه في كل من كعكات التمر الثلاث

٢) الطحين: ٧,٥ أكواب. التمر: ٦,٢٥ أكواب. السكر: ٦,٢٥ أكواب

ب.

١) ٠,١٥ كوب. ٢) ٦ : ٥ : ٥

ج.

١) $\frac{١}{٤}$ كوب من التمر

٢) $\frac{١}{٦}$

٣) ٢ : ٣ : ٢

د. في كل من كعكة التمر و كعكة الفواكه كوب واحد من السكر. وهذا يعني أنه يتم قطع الكعكة إلى ثماني قطع متساوية لأن هنالك قطعة واحدة تحتوي على $\frac{١}{٨}$ السكر.

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

السؤال الرابع:

مصدر هذه البيانات هو كتاب: "طيور العقاب و الباز و صقور العالم" لـ: ليزلي براون و دين آمادون. ١٩٨٩. تم نشره من قبل "كتب الحياة الفطرية".

أ.

١) ٢٥ : ٦,٥ : ٦,٥ : ٦٢ على الطلاب ملاحظة أنّ حاصل جمع كل هذه النسب المئوية يجب أن يكون ١٠٠٪.

٢) ٥٠ : ١٣ : ١٣ : ١٢٤

ب.

١) ١ : ٤

٢) ١٣٧ : ٢٠٠

٣) ٣ : ٤

ج.

١) ١١٤,٥ كجم.

٢) ٢٨٤ كجم.

فرص التقويم:

- هل الطلبة قادرين على تحويل المعلومات المعطاة في البيانات المطروحة إلى النسب بطريقة صحيحة؟
- هل يقوم الطلاب باستخدام معرفتهم المتعلقة بالبحث عن القواعد الجبرية للتوصل إلى النسب المفقودة؟

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

في هذا النشاط سيقوم الطلاب بتطبيق معرفتهم في النسب لقياس نماذج مصغرة من القوارب و قياس المسافات على الخرائط. و يجب على الطلاب معرفة أن المقاييس يتم استخدامها من دون أي وحدات، و بناء على ذلك فإنّ القواعد تنطبق على أي وحدة مستخدمة. و ينبغي التوفير للطلاب معدات قياسية حتى يتسنى لهم تخيل المسافات و الأطوال في مختلف الوحدات. كما سيتعين عليهم معرفة ما إذا كانت إجاباتهم منطقية أو لا و ذلك عند التحويل من ملم إلى كم.

خصائص الأداء المتقدم:

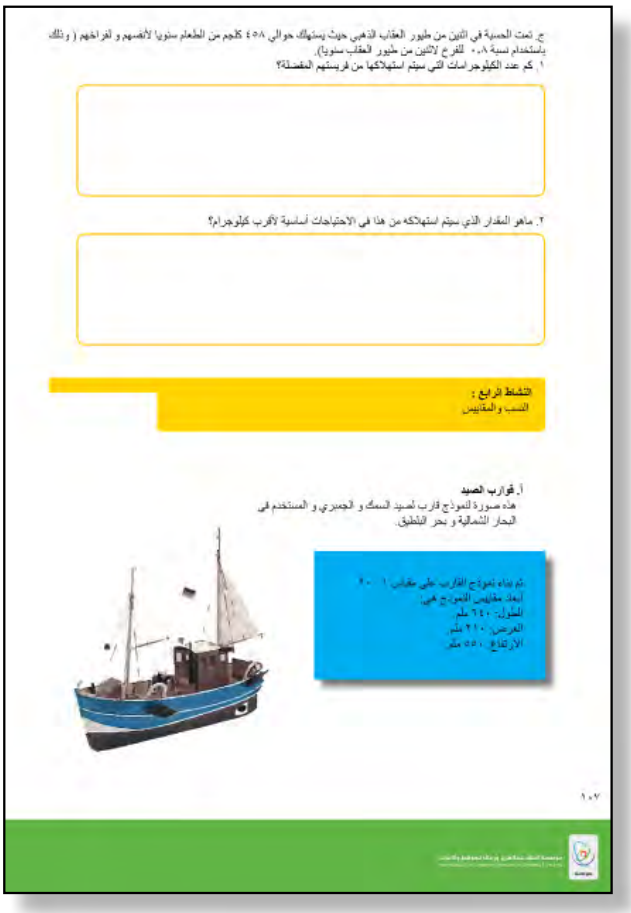
- **الاستقصاء** - عند العمل على بيانات معينة واستقصاء في ما وراء البيانات التي تم طرحها.
- **ربط الرياضيات بالواقع** - عند العمل على نماذج القوارب و الخرائط.
- **ربط مجالات الرياضيات المختلفة** - عند العمل مع النسب و الأطوال.
- **الإستبصار المتعمق للبنية الرياضية الأساسية** - عند التحويل بين وحدات القياس والنسب والكسور

توصيات أسلوب التدريس:

القيام بنقاشات صفية و العمل الفردي أو ضمن مجموعات ثنائية. وينبغي أن يتم تحديد السؤال ٢ كواجب منزلي.

١. مقياس نموذج قارب الصيد إلى ١:٢٠

من بين جميع القوارب الصغيرة التي تعمل في البحار الشمالية و بحر البلطيق فإنّ قوارب صيد السمك والجمبري هي الأكثر انتشاراً حتى الآن، كما أنها تستخدم أيضا للقيام بخدمات أخرى لمهام مختلفة و كثيرة، كما أنّ مظهرها المميز يجعل منها أحد أكثر القوارب المفضلة بين النماذج المصغرة للقوارب.


ج. تعت الحمية في اثنين من طيور العقاب الذهبي حيث يستهلك حوالي ٤٥٨ كلجم من الطعام سنويا لأنفسهم و لفراخهم (وذلك باستخدام نسبة ٠,٨ للفرخ لاثنين من طيور العقاب سنويا).

١. كم عدد الكيلوجرامات التي سيتم استهلاكها من فريستهم المفضلة؟

٢. ماهو المقدار الذي سيتم استهلاكه من هذا في الاحتياجات أساسية لأقرب كيلوجرام؟

النشاط الرابع :
النسب والمقاييس

أ. **قوارب الصيد**
هذه صورة لنموذج قارب لصيد السمك و الجمبري و المستخدم في البحار الشمالية و بحر البلطيق.

تم بناء نموذج القارب على مقياس ١ : ٢٠
أبعاد مقاييس النموذج هي:
الطول: ٦٤٠ ملم
العرض: ٢١٠ ملم
الارتفاع: ٥٥٠ ملم

١٠٧

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

أ.

١) ٤٠ سم و ٤ م و ٤٠٠ ملم

٢)

١ : ٢٠	مقاييس النموذج بالملم	الحجم الكامل للقارب بالملم	الحجم الكامل للقارب بالسم	الحجم الكامل للقارب بالمتر
الطول	٦٤٠	١٢٨٠٠	١٢٨٠	١٢,٨
العرض	٢١٠	٤٢٠٠	٤٢٠	٤,٢
الارتفاع	٥٥٠	١١٠٠٠	١١٠٠	١١

٣) ١,٦ م أو ١٦٠٠ ملم

السؤال الثاني:

ب. يُمكن أن يتراوح الطول الإجمالي لليخت من ٦م إلى أكثر من ٣٠ م. ويُعد هذا اليخت كبيرا للغاية ومن المحتمل أنه مجهز لإجراء سباقات بحرية. وعادة ما يتم تجهيز اليخت بعارضة ثابتة تحت حد الماء حيث تقوم بموازنة قوة الرياح الموجهة نحو أشرعة اليخت.

١) ٣٦م

٢) ٦,٥ م

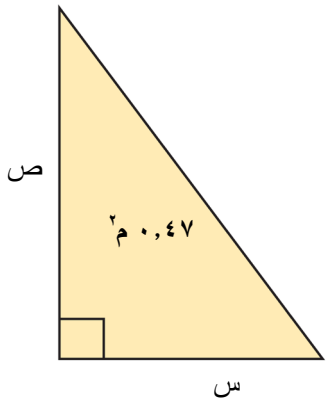
٣)

١ : ٣٠	مقاييس النموذج بالملم	القياس الكامل لليخت بالسم	القياس الكامل لليخت بالمتر
الطول	١٠٠٠	٣٠٠٠	٣٠
العرض	٢٢٠	٦٦٠	٦,٦
الارتفاع	١٧٣٠	٥١٩٠	٥١,٩

٤) ٤٢٣ م٢

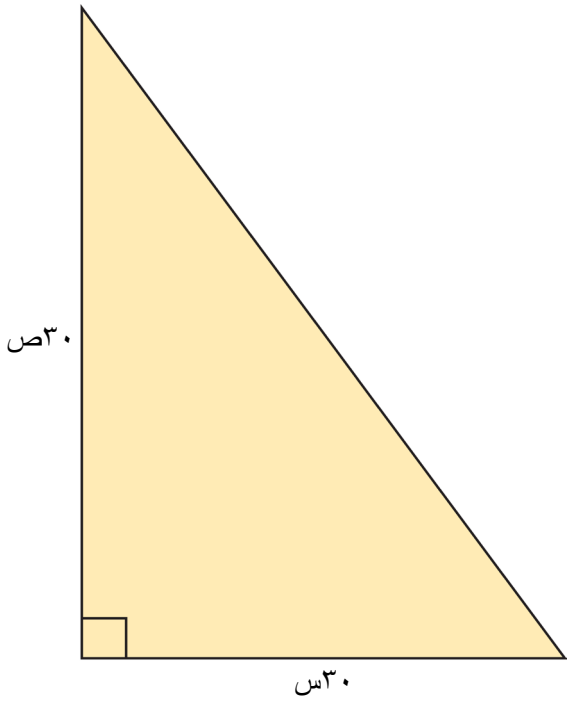
٠,٤٧ × ٩٠٠ = ٤٢٣

يُمكن للطلاب الاستعانة بالرسوم البيانية لدعم تحليلاتهم. و سيتعين عليهم أيضا تفسير أنّ المساحة يتم ضربها في عامل تحجيم تربيعي، و أحد التفسيرات الممكنة هي في أن يكون نموذج الشراع على هيئة مثلث.



أ = $\frac{١}{٢}$ س ص

$\frac{١}{٢}$ س ص = ٠,٤٧



أ = $\frac{١}{٢}$ (٣٠ س × ٣٠ ص).

أ = $\frac{١}{٢}$ (٩٠٠ س ص)

أ = ٩٠٠ ($\frac{١}{٢}$ س ص)

أ = ٩٠٠ × ٠,٤٧

أ = ٤٢٣ م٢

هذا يوضح السبب في ضرب المساحة المعامل التربيعي.

"موهبة .. حيث تنتمي"

السؤال الثالث:

ينبغي أن يكون هنالك نقاش صفي حول ربط المسافات الموجودة على الخريطة مع المسافات الفعلية على أرض الواقع. ويجدر بالطلاب معرفة السبب وراء عدم وجود وحدات في المقاييس وأنه عند استخدام أي وحدة على الخريطة فإنّ وحدة القياس هذه تنطبق على المسافة الموجودة على أرض الواقع.

أ.

١) ٣٦,٠٠٠,٠٠٠ سم

٢) ٣٦٠,٠٠٠ م

٣) ٣٦٠ كم

ب.

١) ينبغي على المعلم التأكد من أنّ الطلبة قد قاموا بالإجابة بطريقة منطقية.

٢) ٨٤٠ كم

٣) ٣,١٢٥ سم ٣١,٢٥ ملم

فرص التقويم:

- هل فهم الطلاب العلاقة بين المقاييس المعطاة والوحدات المستخدمة؟
- هل الطلبة قادرين على الإجابة بطريقة دقيقة ومنطقية؟
- هل بإمكان الطلاب تفسير السبب وراء تربيع عامل التحجيم خلال العمل مع المساحات؟

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

الوحدة السادسة

النسبة المئوية والاحتمالات

نظرة عامة:

تقوم هذه الوحدة بالتركيز على جوانب متعددة من الاحتمالات، حيث تستند المسائل الموجودة في النشاط ١ على مصطلحات معينة حتى يتسنى للطلاب فهم اللغة الرياضية المُستخدمة في الاحتمالات . و ينبغي على الطلاب فهم الفرق بين التكرار النسبي والاحتمال النظري والمشاركة في التجارب المتعلقة بالاحتمالات لمعرفة الفرق بين الاثنين. وسيتم العمل على الأحداث المستقلة واستخدامها مع المخططات الشجرية وفضاءات العينة. كما ينبغي خلال العمل على هذه الوحدة كتابة الاحتمالات بأبسط صورة كلما أمكن ذلك.

الأهداف التعلمية للوحدة:

- سيتمكن الطلاب من فهم الفرق بين التكرار النسبي والاحتمال النظري.
- قراءة وتفسير الطلاب للقطاعات الدائرية والرسوم البيانية المتعلقة وربطها بالإحتمال المكتوب على صورة النسبة المئوية والكسور.
- إنشاء واستخدام المخططات الشجرية وفضاءات العينة التي توضح الأحداث المستقلة.

المعرفة السابقة:

سيحتاج الطلاب إلى فهم أساسيات الاحتمال و الفرص، إبتداءً من عدم وجود أي فرصة إلى توفر الفرصة الأكيدة ويجدر بهم معرفة أنّ الاحتمال يقع بين صفر و واحد و يُمكن التعبير عنه في صورة كسر أو كنسبة مئوية. كما أنهم بحاجة إلى فهم أفكار ونُظم الأعداد إضافة إلى تمييز الأعداد الأولية وعوامل الأعداد.

خصائص الأداء المتقدم:

القيم و الاتجاهات و السمات

- الاستقصاء (النشاطين الثاني والثالث).
- المثابرة أو العمل بمنهجية (النشاطين الثاني والثالث).

المهارات المتقدمة

- التخيل (النشاط الرابع).
- التعميم (الأنشطة الثاني والثالث والرابع)

المعرفة و الفهم المتقدمان:

- وضوح المفاهيم (الأنشطة الأول والثالث والرابع).
- ربط مجالات الرياضيات المختلفة (الأنشطة الأول والثاني والرابع).

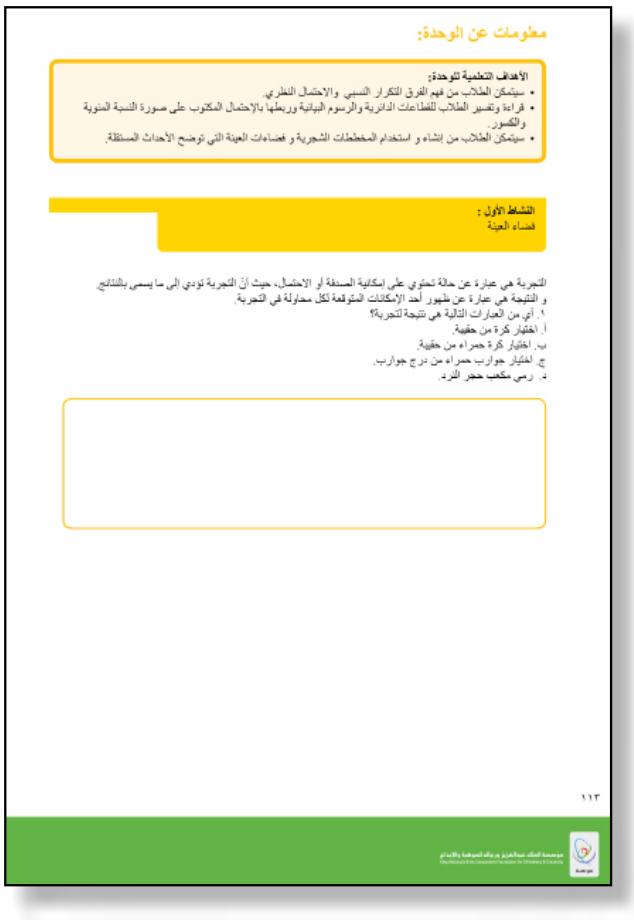
مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

مدة تدريس الوحدة:

من ٤ إلى ٦ ساعات بما في ذلك التجارب و الألعاب. و يُمكن أن يستغرق العمل على هذه الوحدة وقتا أطول بناء على الأوقات المُخصصة للألعاب و الأنشطة المتعلقة بتجربة بالاحتمال.

المصادر:

- مكعبات ملونة و بطاقات لاصقة.
- حبات من الحلويات
- مجموعة من الدبابيس.
- حقيبة لاستخدامها في تجارب الاحتمال.
- مجسم بثمانية وجوه ومجسم رباعي الأوجه و مجسم ذو اثني عشر وجهاً.
- منقلة ومسطرة.
- أقلام تلوين.



معلومات عن الوحدة:

الأهداف التعليمية للوحدة:

- سيتمكن الطلاب من فهم الفرق التكرار النسبي والاحتمال النظري.
- قراءة وتفسير الطلاب للقطاعات الدائرية والرسوم البيانية وربطها بالاحتمال المكتوب على صورة النسبة المئوية والكسور.
- سيتمكن الطلاب من إنشاء و استخدام المخططات الشجرية و فضاءات العينة التي توضح الأحداث المستقلة.

النشاط الأول :
فضاء العينة

التجربة هي عبارة عن حالة تحتوي على إمكانية المصادفة أو الاحتمال، حيث أن التجربة تؤدي إلى ما يسمى بالنتائج.
و النتيجة هي عبارة عن ظهور أحد الإمكانات المتوقعة لكل محاولة في التجربة.
١. أي من العبارات التالية هي نتيجة لتجربة؟
أ. اختيار كرة من حقيبة.
ب. اختيار كرة حمراء من حقيبة.
ج. اختيار جوارب حمراء من درج جوارب.
د. رمي مكعب حجر النرد.

١١٣

حول هذا النشاط:

سيتم التركيز خلال هذا النشاط على اللغة الرياضية و التمثيل بالرموز المتعلقة بالاحتمال. و ينبغي على الطلاب فهم معنى مصطلح فضاء العينة و الرموز المستخدمة فيه عند وصفه. و يُمكن ربط الرموز ومجموعة النظريات بالرموز المُستخدمة في فضاءات العينة ومناقشة الأسباب المتعلقة بذلك مع الطلاب، حيث يتم استخدام الرموز نظراً إلى أنّ فضاء العينة هوعبارة عن "مجموعة" من النتائج.

خصائص الأداء المتقدم:

- **وضوح المفاهيم** - سيكون مطلوباً عند القيام بفهم مصطلح فضاء العينة و استخدام الرموز للقيام بوصفه.
- **ربط مجالات الرياضيات المختلفة** - عند الربط بين مجموعة من الرموز بالرموز المستخدمة في فضاء العينة.

توصيات أسلوب التدريس:

ينبغي أن يكون هنالك بعض النقاشات الصفية عند الشروع بالعمل على هذا النشاط وذلك بطرح العديد من الأمثلة المتعلقة بمجموعة من التجارب و النتائج الإحصائية. قم بمناقشة الطلاب حول أنّ فضاء العينة ينطوي على كافة النتائج المختلفة الممكنة مع الوضع في عين الاعتبار أنّ اللغة المُستخدمة قد تكون غير مألوفة لدى العديد من الطلاب ، حيث ينبغي أن تكون في متناولهم جميعاً، مثال: فهم الفرق بين النتيجة و التجربة. و يمكن للطلاب العمل بشكل فردي على هذا النشاط بعد الانتهاء من النقاشات الصفية و المجموعات.

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول:

عند قيام الطلاب بالعمل على هذا السؤال يجب على المعلم مراقبة و تصحيح أي فكرة خاطئة تتعلق بمفهوم التجربة. كما ينبغي على الطلاب أن يكونوا على علم بأنّ التجربة تحتاج إلى تواجد نتائج مرغوبة واضحة ومحددةً بدلا من ما هو معتاد . و بالتالي فإنّ كلاً من العبارتين ب ، ج تمثل نتيجة لتجربة.

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

السؤال الثاني:

أ. ٣) S = {٢،٣،٤،٥،٧}.

ب. ١) S = { أحمر، أخضر}.

ج. ٢) S = { أزرق، أسود، أبيض، أخضر}.

السؤال الثالث:

تتضمن هذه المسالة الكثير من المعلومات المطروحة التي سيحاول بعض الطلبة فيها التوصل إلى الحل عن طريق التجربة و الخطأ. و لكن أفضل طريقة لحل هذا السؤال هو باستخدام الجبر حيث ينبغي تشجيع الطلبة على القيام بذلك إضافة إلى القدرة على تمييز المتغيرات و تعيين الحروف في أماكنها الصحيحة، كما ينبغي أن يقوم المعلم برصد الطريقة التي يقوم بها الطلبة بكتابة التعبيرات الجبرية.

يبدأ بـ ز + خ = ٩

٢ ز = خ

و بذلك:

٣ ز = ٩

ز = ٣

٣ ح = ٣

ح = ١

٣ + خ = ٩

خ = ٦

ز + خ + ح + ص = ١٢

٣ + ٦ + ١ + ص = ١٢

ص = ٢

وبذلك يكون هنالك ٣ قطع رخام باللون الأزرق وقطعة واحدة باللون الأحمر، و٦ قطع باللون الأخضر وقطعتان باللون الأصفر.

ز: أزرق

خ: أخضر

ح: أحمر

ص: أصفر

فرص التقويم:

- هل الطلبة قادرين على تطبيق وفهم الرموز المستخدمة في فضاءات العينة؟
- هل الطلبة قادرين على فهم و استخدام المصطلحات بشكل واضح وعلى نحو واثق؟

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

التكرار النسبي من التجربة هو تقدير للاحتمالات، فإذا كان عدد المحاولات كبيرا بما فيه الكفاية فالتكرار النسبي سيؤول إلى الاحتمال النظري. وخلال التجارب الموجودة في هذا النشاط سيقوم الطلاب بإيجاد التكرار النسبي، حيث يجدر بهم معرفة كيف يؤول التكرار النسبي إلى الاحتمال النظري عند قيامهم بدمج مجموعة من النتائج ضمن التجربة نفسها. كما سيجد الطلاب متعة في اكتشاف ما إذا كانت تكراراتهم النسبية قريبة من الاحتمالات النظرية.

حاول التفكير في بعض التجارب المختلفة التي تشد انتباه الطلاب لتشجعهم على العمل، مثل: دحرجة علبة من الصفيح أو فردة حذاء، حيث ينبغي على الطلاب بعد ذلك النقاش حول فضاء العينة و استنباط الاحتمال النظري المتعلق بهذه التجارب الشخصية، كما أنّ إجابات الطلاب ستعطيك نظرة متعمقة حول مدى استيعابهم للمسائل.

يقوم النشاط بعدها بالانتقال إلى المسائل المنطوية على الاحتمال النظري، و ينبغي على الطلاب معرفة أنّ:

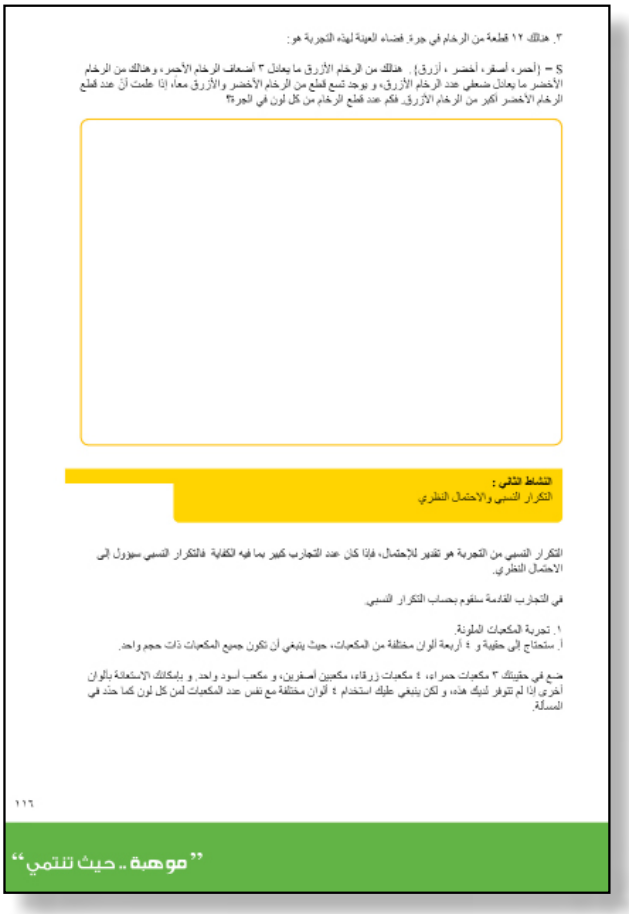
$$\text{الاحتمال} = \frac{\text{عدد النتائج الممكنة}}{\text{المجموع الكلي للمحاولات}}$$

خصائص الأداء المتقدم:

- **الاستقصاء** - عند العمل على تجارب الاحتمال.
- **الطلاب** - ينبغي عليهم العمل بمنهجية و بشكل دقيق عند تدوين النتائج التي توصلوا إليها.
- **التعميم** - عند العمل و استخدام الاحتمالات.
- **ربط مجالات الرياضيات المختلفة** - عند تفسير البيانات البصرية وربطها بالاحتمال.

توصيات أسلوب التدريس:

يُمكن لكل طالب العمل على تجربته الخاصة و جمع النتائج الخاصة به، و لكن من الأسهل العمل ضمن مجموعات من اثنين عند تدوين النتائج التي تم التوصل إليها. كما ينبغي ضم النتائج الفردية للطالب مع نتائج الفصل بأكمله لشرح العلاقة بين التكرار النسبي و الاحتمال النظري بطريقة واضحة تشد الانتباه. و يجب تعيين كل من النشاطين ٢ و ٦ كواجب منزلي.



٣. هنالك ١٢ قطعة من الرخام في جرة. فضاء العينة لهذه التجربة هو:

S = {أحمر، أصفر، أخضر، أزرق}. هنالك من الرخام الأزرق ما يعادل ٣ أضعاف الرخام الأحمر، وهنالك من الرخام الأخضر ما يعادل ضعفي عدد الرخام الأزرق، و يوجد تسع قطع من الرخام الأخضر والأزرق معاً، إذا علمت أنّ عدد قطع الرخام الأخضر أكبر من الرخام الأزرق. فكم عدد قطع الرخام من كل لون في الجرة؟

النشاط الثاني:
التكرار النسبي والاحتمال النظري.

التكرار النسبي من التجربة هو تقدير للاحتمال، فإذا كان عدد التجارب كبير بما فيه الكفاية فالتكرار النسبي سيؤول إلى الاحتمال النظري.

في التجارب القادمة سنقوم بحساب التكرار النسبي.

١. تجربة المكعبات الملونة.
أ. ستحتاج إلى حقيبة و ٤ أربعة ألوان مختلفة من المكعبات، حيث ينبغي أن تكون جميع المكعبات ذات حجم واحد.

ضع في حقيبتك ٣ مكعبات حمراء، ٤ مكعبات زرقاء، مكعبين أصفرين، و مكعب أسود واحد. و بإمكانك الاستعانة بألوان أخرى إذا لم تتوفر لديك هذه، و لكن ينبغي عليك استخدام ٤ ألوان مختلفة مع نفس عدد المكعبات لمن كل لون كما حدد في المسألة.

١١٦

"موهبة .. حيث تنتمي"

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

الأسئلة و الأجوبة:

التكرار النسبي في أي تجربة هو:

$$\frac{\text{عدد مرات حصول الحادثة}}{\text{المجموع الكلي للمحاولات}}$$

التكرار النسبي من التجربة هو تقدير للاحتمالات، فإذا كان عدد للمحاولات كبيرا بما فيه الكفاية فالتكرار النسبي سيؤول إلى الاحتمال النظري. ومن المهم أن يكون الطلاب على دراية بكل هذا مع إتاحة الفرصة للتجربة.
يُمكن أن يكون من الممل تطبيق عدد كبير من المحاولات، ولهذا فمن المهم جمع النتائج المتعلقة بنفس التجربة من العديد من المجموعات حتى يصبح لدينا قدر كبير من المحاولات.
على سبيل المثال، عندما يتم إعطاء الفترة الزمنية التي تم فيها استخدام المصباح الكهربائي فإنه من الغير ممكن اختبار جميع المصابيح الكهربائية على هذا الأساس. لذا فإن التقدير الزمني يتم بناء على النتائج من العينات التي تم اختبارها.

السؤال الأول:

أ. ١) S = { أحمر، أزرق، أصفر، أسود}.
٢-٥) تعتمد هذه الأجوبة على نتائج كل من تجارب الطلاب، حيث ينبغي على المكعبات أن تكون بنفس الحجم و أن يتم هز الحقيبة بين الاختيارات للتأكد من الحصول على تجربة عادلة.
ب.
١. ينبغي للتكرار النسبي من النتائج التي تم جمعها أن يكون أقرب إلى الاحتمال النظري.
ج.
١) ح (أحمر) = $\frac{٣}{١٠}$

٢) ح (أزرق) = $\frac{٤}{١٠}$ = $\frac{٢}{٥}$

٣) ح (أصفر) = $\frac{٢}{١٠}$ = $\frac{١}{٥}$

٤) ح (أسود) = $\frac{١}{١٠}$

السؤال الثاني:

أ. ١) S = { قمة الدبوس نحو الأعلى، قمة الدبوس نحو الأسفل}.
٢) من غير الممكن إعطاء أي أجوبة حيث أنّ السؤال هنا يتعلق بتجربة. فالتكرار النسبي سيعتمد على النتائج التي توصل إليها الطلاب من تجاربهم.
ب. يجب أن يكون تقدير الاحتمال النظري معقولا وذلك بناء على النتائج التي تم جمعها من التجارب السابقة. و من المهم للطلاب فهم أنه ينبغي للعينة أن تكون كبيرة بما فيه الكفاية حتى يكون التكرار النسبي معتمداً عليه.

السؤال الثالث:

أ. S = { أحمر،أزرق، أصفر، أسود}.

ب. قد يحتاج الطلاب إلى أن يتم توجيههم للشروع بالعمل على نسبة الكرات الحمراء الموجودة في الحقيبة، حيث أنهم بسهولة تامة سيجدون أنّ ربع الكرات هي باللون الأحمر و نصف الكرات باللون الأصفر. و قد يحتاجون إلى استخدام المنقلة لقياس الزوايا الممثلة للكرات الزرقاء والسوداء.
في حال رغبتك بتعميم هذا السؤال يمكنك سؤال الطلبة عن نسب كل من الكرات الحمراء و الزرقاء و الصفراء و السوداء.
٣ : ٢ : ٦ : ١

ج. لحساب الجواب لهذه المسألة ينبغي على الطلاب الرجوع إلى الإجابة في الفقرة (ب) وتشجيعهم على استخدام التناسب الطردي للتوصل إلى الإجابة. فإذا تم ضرب عدد الكرات السوداء في ٩ فكذلك الأمر أيضا مع الكرات الحمراء.
الكرات الحمراء ٢٧

د. من المتوقع أن يجد الطلاب سهولة أكبر في التركيز على المخطط الدائري ص، حيث أنه من السهل رؤية أنّ عدد الكرات الزرقاء هي نفس عدد الكرات الحمراء.

القطاعات الدائرية س والحقيبة أ

القطاعات الدائرية ص والحقيبة ب

"موهبة .. حيث تنتمي"

السؤال الرابع:

يقوم هذا السؤال بتوفير فرصة ممارسة عملية تبسيط الكسور، حيث ينبغي على الطلاب أن يكونوا قادرين على ربط هذين المجالين من مجالات الرياضيات: الاحتمال و الكسور. و من الممكن أيضا استخدام هذا السؤال لربط التمثيل بالرموز في الاحتمال مع النسب المئوية.

١) الحرفان د ، ح
٢) الحرفان أ ، ي

٣) الحرف أ $\frac{٦}{١٠٠} = \frac{٣}{٥٠}$

الحرف ب $\frac{٨}{١٠٠} = \frac{٢}{٢٥}$

الحرف ج $\frac{٩}{١٠٠}$

الحرف د $\frac{١١}{١٠٠}$

الحرف هـ $\frac{٧}{١٠٠}$

الحرف و $\frac{٨}{١٠٠} = \frac{٢}{٢٥}$

الحرف ز $\frac{١٠}{١٠٠} = \frac{١}{١٠}$

الحرف ح $\frac{١١}{١٠٠}$

الحرف ط $\frac{٧}{١٠٠}$

الحرف ي $\frac{٦}{١٠٠} = \frac{٣}{٥٠}$

الحرف ك $\frac{١٠}{١٠٠} = \frac{١}{١٠}$

الحرف ل $\frac{٧}{١٠٠}$

٤) ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على القول بأنّه لدى جميع الأحرف فرص متساوية في الظهور.

٥) عندما تتم إضافة النتائج إلى الجدول، ينبغي لهذه النتائج أن تشير إلى أن كل حرف لديه فرصة مساوية لجميع الأحرف الأخرى في الظهور. فمن الناحية النظرية ينبغي أن يظهر كل حرف من ٨ - ٩ مرات تقريبا من أصل ١٠٠ محاولة.

الاحتمال النظري

السؤال الخامس:

سيكون العمل على هذه المسألة سهلا للغاية في حال معرفة الطلاب بالكسور المتكافئة و استخدامهم لها. كما يجدر بهم أيضا أن يكونوا على دراية بالنسب الشائعة والكسور.

أ.

١) ح (الفراولة) = $\frac{٣}{١٦}$

٢) ح (مشمش أسود) = $\frac{٢}{١٦} = \frac{١}{٨}$

٣) ح (برتقال) = $\frac{٦}{١٦} = \frac{٣}{٨}$

ب.

١) حلوى بنكهة الليمون.
٢) حلوى بنكهة المشمش الأسود.
٣) اختيار أي نوع من حلوى.
٤) حلوى بنكهة الفراولة.

السؤال السادس:

يجدر بالطلاب القيام بمعالجة هذه المسألة عن طريق التفكير أولا بالكسور ومن ثم تحويلها إلى نسب مئوية، وينبغي على المعلم مراقبة هذه العملية و دحض أي مفاهيم خاطئة.

١) ح (m) = ٨٪.
٢) ح (p) = ٤٪.
٣) ح (حرف علة) = ٣٦٪.
٤) ح (b) = ٨٪.
٥) حرف الـ a .
٦) قد يحتاج الطلاب إلى بعض التوجيهات حول كيفية العمل على هذه المسألة بطريقة منهجية. على سبيل المثال: أوجد احتمال كل حرف بدوره و من ثم استخدم الاحتمالات لتحديد الأحرف التي تمتلك فرص مساوية في وقوع الاختيار عليها. كما ينبغي على الطلاب اختيار الأحرف التي تحوي على جميع الاحتمالات مع الأحرف ذات نسبة ٤٪، فالأحرف h, e, c, s, n, d, p, r, o, l, y لديها نفس الاحتمال وهو ٤٪. إضافة إلى ذلك فكل من t و i لها نفس الاحتمال أيضا، و كذلك m و b.
٧) l أو t.

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

فرص التقويم:

- هل الطلبة قادرين على التحويل بين الكسور و النسب المئوية بدقة عالية؟
- هل فهم الطلاب الفرق بين التكرار النسبي والاحتمال؟
- هل يستطيع الطلاب إيجاد التكرار المتوقع عن طريق التكرار النسبي للنتيجة؟

النشاط الثالث :
الحوادث المستقلة

تكون الحادثتان أ و ب مستقلتين إذا كان حدوث أ لا يؤثر على احتمال حدوث ب.

مثال: قرص دائري مقسم إلى ٥ أقسام متطابقة. إذا تم ترقيم كل قسم منه بالأرقام ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥.
إذا تم تدوير القرص مرة واحدة حتى يتوقف إلى رقم معين و يتم تسجيل هذا الرقم، و من ثم يتم تدويره مرة أخرى، حيث أنّ الرقم الذي يتوقف عليه في المرة الثانية لا يتأثر بما نتج عن المرة الأولى.
فإذا كانت كل من أ و ب حادثتين مستقلتين فإنّ احتمال حدوثهما معاً:
ح (أ و ب) = ح (أ) × ح (ب)
١. مكعبان يتم وضع علامة على كل وجه منهما لتمييزها. حيث أنّ المكعب الأول يتم تمييزه بالأرقام التالية ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦ والمكعب الثاني بالحروف التالية أ، ب، ج، د، هـ، و.

١٢٦
"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

تكون الحادثتان أ و ب مستقلتين إذا كان حدوث أ لا يؤثر على احتمال حدوث ب.

مثال: قرص دائري مقسم إلى ٥ أقسام متطابقة إذا تم ترقيم كل قسم منه بالأرقام ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥.

إذا تم تدوير القرص مرة واحدة حتى يتوقف إلى رقم معين ويتم تسجيل هذا الرقم، ومن ثم يتم تدويره مرة أخرى، حيث أنّ الرقم الذي يتوقف عليه في المرة الثانية لا يتأثر بما نتج عن المرة الأولى.

فإذا كانت أ و ب حادثتين مستقلتين فإنّ احتمال حدوثهما معاً هو:

ح (أ و ب) = ح (أ) × ح (ب)

غالبا ما يسمى هذا بقاعدة الضرب، حيث سيحتاج الطلاب إلى معرفة كيفية ضرب الكسور في بعضها البعض و معرفة كيفية تمييز حادثتين مستقلتين إضافة إلى تشجيعهم على استخدام الرموز الصحيحة عند تدوين الاحتمالات. ويُمكن طرح بعض الأمثلة عن الحوادث غير المستقلة لتوضيح مفهوم النتائج المستقلة. كما يكون لدينا احتمال مشروط عند اعتماد الاحتمال في الحادثة على حادثة سابقة.

مثال على حادثتين غير مستقلتين: عند سحب كرة من حقيبة، ثم سحب كرة أخرى دون إرجاع الكرة التي سحبت في المرة الأولى إلى الحقيبة.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الاستقصاء** - عند العمل على الاحتمال.
- **المثابرة أو العمل بمنهجية** - عندما تكون النتيجة للحل غير واضحة منذ البداية.
- **التعميم** - عند شرح نتيجة التجربة.
- **وضوح المفاهيم** - عند الاستقصاء في المسألة.

توصيات أسلوب التدريس:

يمكن العمل على معظم أسئلة هذا النشاط بشكل فردي مع إتاحة الفرصة للمناقشة. و ينبغي على الطالب مناقشة تفاصيل اللعبة مع زميله و من ثم القيام باللعب ضد بعضهما البعض.

في حال عدم رغبتك باستخدام الحلويات، فبإمكانك استبدالها بشيء آخر قد يرغب الطلاب بالفوز به.

يمكن للمدرس تعيين السؤال ٢ كواجب منزلي.

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

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول:

قد يحتاج الطلاب إلى بعض التوجيهات حول كيفية إنشاء فضاء العينة. قم بمناقشة الطلاب بخصوص قيام فضاء العينة بتوضيح كافة النتائج المحتملة.

١)

	١	٢	٣	٤	٥	٦
أ	أ،١	أ،٢	أ،٣	أ،٤	أ،٥	أ،٦
ب	ب،١	ب،٢	ب،٣	ب،٤	ب،٥	ب،٦
ج	ج،١	ج،٢	ج،٣	ج،٤	ج،٥	ج،٦
د	د ،١	د ،٢	د ،٣	د ،٤	د ،٥	د ،٦
هـ	هـ ،١	هـ ،٢	هـ ،٣	هـ ،٤	هـ ،٥	هـ ،٦
و	و،١	و،٢	و،٣	و،٤	و،٥	و،٦

٢) ٣٦ نتيجة.

قد يرغب الطلاب في كتابة الاحتمالات على هيئة نسب مئوية، حيث ستكون هذه فرصة مناسبة لمناقشة السبب في أنّ الطريقة الأفضل لكتابة الاحتمال هي أن تكون على هيئة كسر. فالجواب على هيئة كسر في هذا السؤال سيكون دقيقا، في حين أنّ كتابة الاحتمال على هيئة نسبة مئوية ينبغي أن يتم تقريبها في معظم الحالات، حيث أن المقام ليس عاملا من عوامل ١٠٠.

٣) ح (٣ و الحرف د) = $\frac{١}{٣٦}$

٤) ح (عدد زوجي) = $\frac{١٨}{٣٦}$ = $\frac{١}{٢}$

٥) ح (حرف علة) = $\frac{١٢}{٣٦}$ = $\frac{١}{٣}$

٦) ح (عدد زوجي و حرف علة) = $\frac{٦}{٣٦}$ = $\frac{١}{٦}$

٧) ح (الحرف أ أو ب أو ج) = $\frac{١٨}{٣٦}$ = $\frac{١}{٢}$

٨) ح (الحرف أ أو العدد ١) = $\frac{١١}{٣٦}$

السؤال الثاني:

ينبغي توفير بعض الوقت للطلاب لوضع الملصقات على أضلاع المجسم الثماني الوجوه و تقييم التجربة، حيث سيكون من المثير للاهتمام بالنسبة لهم رؤية الوضعية التي سينتهي عليها المجسم بعد دحرجته. كما يجدر بهم أيضا مناقشة أي من الوجوه سيقومون باستخدامه لتدوين النتائج. و من الأسهل على الطلبة خلال هذا السؤال التوصل إلى الاحتمالات إذا تم تسجيل حاصل جمع الأعداد عوضا عن دمج الأرقام.

	١	٢	٣	٤	٥	٦
٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤
٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥

يُمكن استخدام أقلام التلوين في مخطط فضاء العينة لتمييز الأنواع المختلفة من الأعداد المطلوبة خلال كل سؤال، وسيتسنى للطلاب بعدها رؤية النمط الذي تم إنشاؤه في الأقطار، حيث بإمكانهم استخدامه للتأكد من عدم قيامهم بحذف أي من النتائج المطلوبة.

١) ٤٨ نتيجة

٢) $\frac{٤}{٤٨}$ = $\frac{١}{١٢}$

٣) $\frac{٢٤}{٤٨}$ = $\frac{١}{٢}$

٤) $\frac{١٧}{٤٨}$

٥) $\frac{١٢}{٤٨}$ = $\frac{١}{٤}$

٦) $\frac{١٥}{٤٨}$ = $\frac{٥}{١٦}$

"موهبة .. حيث تنتمي"

٧) $\frac{٦}{٤٨} = \frac{١}{٨}$

٨) $\frac{١٧}{٤٨}$

٩) $\frac{٥}{٤٨}$

السؤال الثالث:

قد يحتاج الطلاب إلى أن يتم تشجيعهم على إنشاء مخطط للفضاء العينة حتى يتسنى لهم رؤية من الممكن له الفوز. وينبغي أن يتم توجيههم لاستخدام مخطط فضاء العينة للتوصل إلى الاحتمالات و من ثم القيام بعقد المقارنات.

أ.

من المرجح فوز وصال بالعدد الأكبر من الحلويات،

حيث من الناحية النظرية فرصتها بالفوز بواحدة من الحلويات هي $\frac{٧}{١٦}$

مقارنة بفرصة ديمة بالفوز و هي $\frac{٥}{١٦}$.

ب.

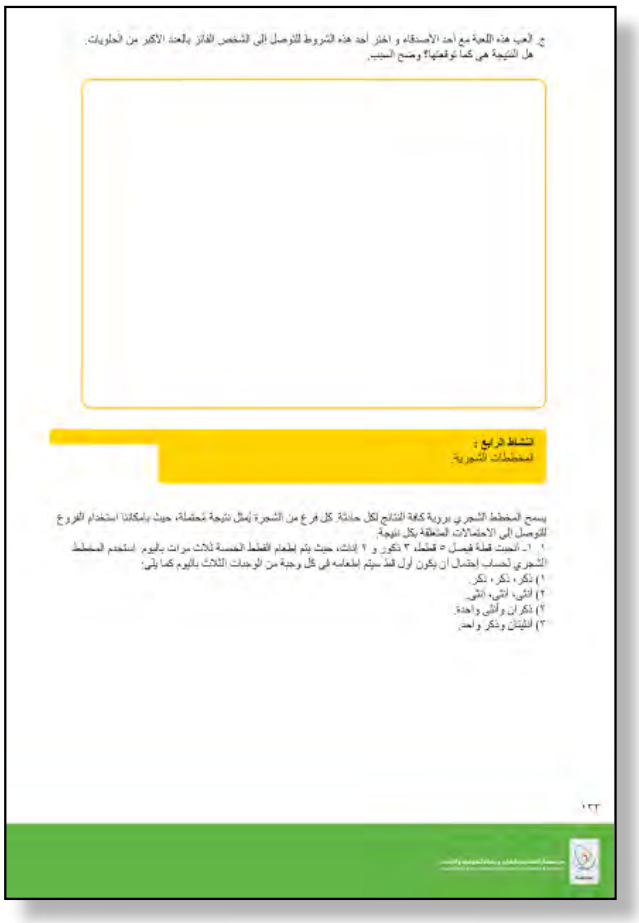
يمثل الشرط الخامس أفضل فرصة لتحقيق الفوز وذلك لأنّه يطرح المزيد من الطرق لكسب الحلوى. و هنالك ١٢ من أصل ١٦ طريقة لتحقيق الفوز، و لكن بسبب وجود ١٢ قطعة من الحلوى فقط فقد لا تكفي التجارب لدعم الاحتمال النظري.

ج. قد لا تظهر النتائج بالشكل المتوقع عليه و ذلك بسبب وجود ١٢ قطعة من الحلوى فقط حيث أنها بذلك لا تدعم وجود الاحتمال النظري، و من المهم منح الطلاب فرصة مناقشة هذه النقطة.

فرص التقويم:

- هل بإمكان الطلاب استخدام قاعدة الضرب خلال العمل مع الحوادث المستقلة؟
- هل يقوم الطلاب بالعمل بطريقة منهجية عند العمل على فضاء العينة؟
- هل بإمكانهم تمييز الأنماط الموجودة في أماكن نتائج فضاء العينة و استخدامها للتأكد من دقة إجاباتهم؟

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



ج. العب هذه اللعبة مع أحد الأصدقاء و اختر أحد هذه الشروط للتوصل إلى الشخص الفائز بالعدد الأكبر من الحلويات.
هل النتيجة هي كما توقعتها؟ وضح السبب.

النشاط الرابع :
المخططات الشجرية.

يسمح المخطط الشجري برؤية كافة النتائج لكل حادثة. كل فرع من الشجرة يُمثل نتيجة مُحتملة، حيث بإمكاننا استخدام الفروع للتوصل إلى الاحتمالات المتعلقة بكل نتيجة.

١- أنجبت قطة فيصل ٥ قطط، ٣ ذكور و ٢ إناث، حيث يتم إطعام القطط الخمسة ثلاث مرات باليوم. استخدم المخطط الشجري لحساب احتمال أن يكون أول قط سيتم إطعامه في كل وجبة من الوجبات الثلاث باليوم كما يلي:

١) ذكر، ذكر، ذكر.
٢) أنثى، أنثى، أنثى.
٣) ذكران وأنثى واحدة.
٤) أنثيان وذكر واحد.

١٢٢

حول هذا النشاط:

ينبغي العمل على هذا النشاط كامتداد و إضافة فقط لما تمت دراسته، حيث أن المطلوب هنا هو فوق سن المناهج الأساسية للصف السادس. و اعتمادا على الوقت المتاح و قدرة الطلبة فقد يقرر المعلم العمل على هذا النشاط مع مجموعة صغيرة من الطلاب أو تجاهله بالكامل. فالمخطط الشجري هو وسيلة مفيدة لتوضيح و رؤية كافة النتائج لكل حدث. فكل فرع من الشجرة يُمثل نتيجة مُحتملة، و بإمكاننا استخدام الفروع للتوصل إلى الاحتمالات المتعلقة بكل نتيجة.

يُمكن أن يستغرق العمل على المخططات الشجرية الكبيرة وقتا طويلا و سيحتاج الطلاب إلى إكمال الفروع المطلوبة منهم فقط طالما أنهم على يقين من استنباطهم لكافة الاحتمالات. و الشروع في إنشاء المخطط الشجري يُعد جزءا مهما في عملية تطوير مهارات الطلاب في الفهم التصوري، حيث ينبغي تشجيعهم على تمييز أنماط الاحتمالات على طول كل فرع وبين الفروع. كما أنهم في هذا النشاط سيقومون باستخدام قاعدة الضرب للاحتمال المشروط.

التوسع هنا هو في إضافة قانون الحوادث المتنافية. نقول أن الحادثتين أ ، ب متنافيتان إذا كان حدوث أ ينفي إمكانية حدوث ب، وبالعكس وبمعنى آخر لا يمكن حدوثهما معاً.

خصائص الأداء المتقدم:

- **التخيل** - عند إنشاء المخططات الشجرية.
- **وضوح المفاهيم** - عند تعيين الاحتمالات لكل فرع من فروع المخطط الشجري.
- **ربط مجالات الرياضيات المختلفة** - عند العمل مع الاحتمالات و الكسور.

توصيات أسلوب التدريس:

القيام بنقاشات صفية حول سبل إنشاء المخططات الشجرية ومن ثم ينبغي على الطلاب العمل على هذا النشاط بمفردهم مع السماح لهم دائما بإجراء محادثات رياضية. و من أجل تطوير مهارات الطلاب الفردية يمكن تعيين السؤال الثالث كواجب منزلي. ويجدر الوضع بعين الاعتبار أنّ هذا النشاط مناسب لمجموعة صغيرة من الطلاب المتميزين في الرياضيات خلال هذه الفترة العمرية.

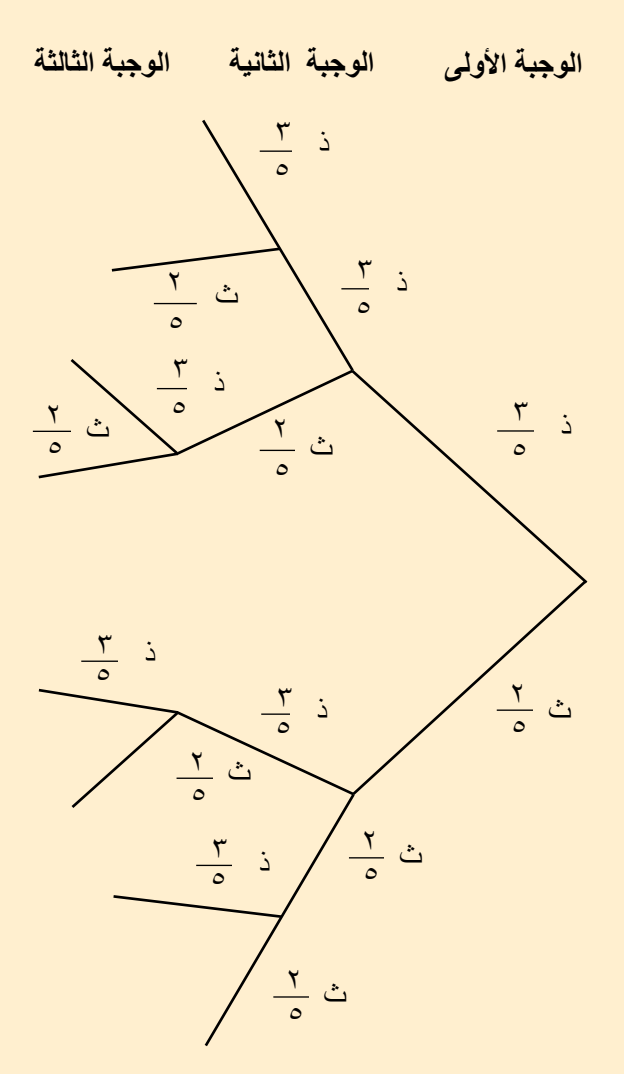
الأسئلة و الأجوبة:

يمكن استخدام المخططات الشجرية لتوضيح المسارات المحتملة عند حل المسائل المتعلقة بالأحداث المستقلة.

المخطط شجري يسمح برؤية كافة النتائج كل حدث. كل فرع من الشجرة يُمثل نتيجة مُحتملة، حيث بإمكاننا استخدام الفروع للتوصل إلى الاحتمالات المتعلقة بكل نتيجة. و قد يستغرق العمل على المخططات الشجرية الكبيرة وقتا طويلا لإنشائها حيث أنّ الفروع الأولى ينبغي أن تتفرع و تنتشر. ومع الوقت سيرى الطلاب أنهم بحاجة إلى العمل على الفروع الضرورية فقط.

حاصل جمع الاحتمالات لكل مجموعة من الفروع يجب أن يكون ١ في المخطط الشجري الذي يمثل أحداثا مستقلة. و ينبغي أن يكون لدى الطلاب خبرة كبيرة في إنشاء و استخدام المخططات الشجرية حتى يتسنى لهم رؤية أن حاصل جمع الاحتمالات في كل مجموعة من الفروع يساوي ١. و من الأسهل تمييز ذلك فإذا كان للكسور مقامات مشتركة.

السؤال الأول:



قم بتشجيع الطلاب على صياغة الجواب بالكلمات في البداية، و من ثم استبدال الـ (و) بـ × و (أو) مع +.

١) مذكر و مذكر و مذكر:

$$\frac{٢٧}{١٢٥} = \frac{٣}{٥} \times \frac{٣}{٥} \times \frac{٣}{٥}$$

٢) أنثى و أنثى و أنثى:

$$\frac{٨}{١٢٥} = \frac{٢}{٥} \times \frac{٢}{٥} \times \frac{٢}{٥}$$

٣) (ذكر و ذكر و أنثى) أو (ذكر و أنثى و ذكر) أو (أنثى و ذكر و ذكر)

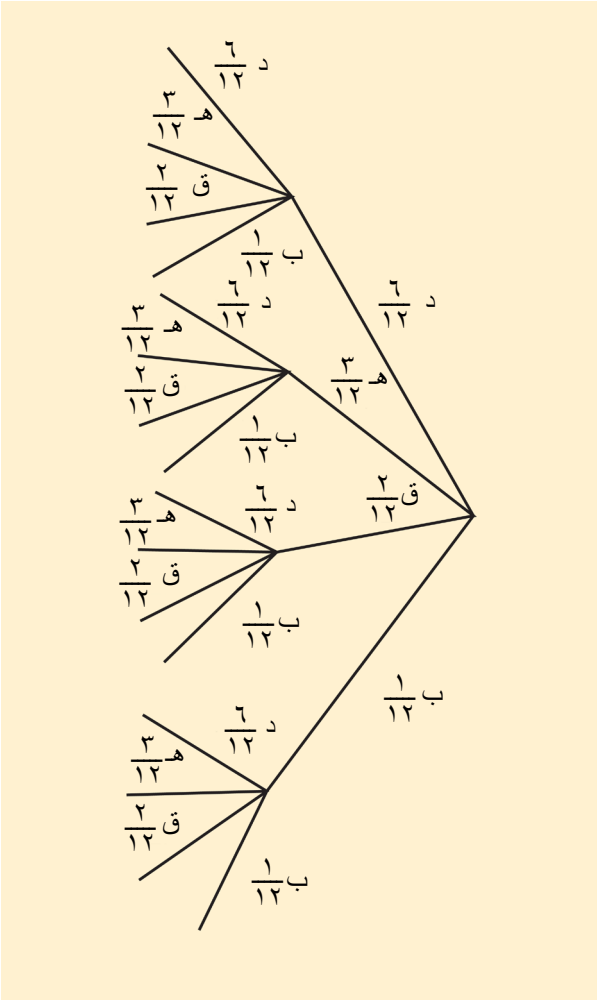
$$\frac{٥٤}{١٢٥} = (\frac{٣}{٥} \times \frac{٣}{٥} \times \frac{٢}{٥}) + (\frac{٣}{٥} \times \frac{٢}{٥} \times \frac{٣}{٥}) + (\frac{٢}{٥} \times \frac{٣}{٥} \times \frac{٣}{٥}).$$

٤) (ذكر و أنثى و أنثى) أو (أنثى و ذكر و أنثى) أو (أنثى وأنثى و ذكر)

$$\frac{٣٦}{١٢٥} = (\frac{٣}{٥} \times \frac{٢}{٥} \times \frac{٢}{٥}) + (\frac{٢}{٥} \times \frac{٣}{٥} \times \frac{٢}{٥}) + (\frac{٢}{٥} \times \frac{٢}{٥} \times \frac{٣}{٥}).$$

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

السؤال الثاني:



١) سادة و سادة:

$\frac{١}{٤} = \frac{٦}{١٢} \times \frac{٦}{١٢}$

٢) برتقال و برتقال:

$\frac{١}{٣٦} = \frac{٢}{١٢} \times \frac{٢}{١٢}$

٣) قهوة و قهوة:

$\frac{١}{١٦} = \frac{٣}{١٢} \times \frac{٣}{١٢}$

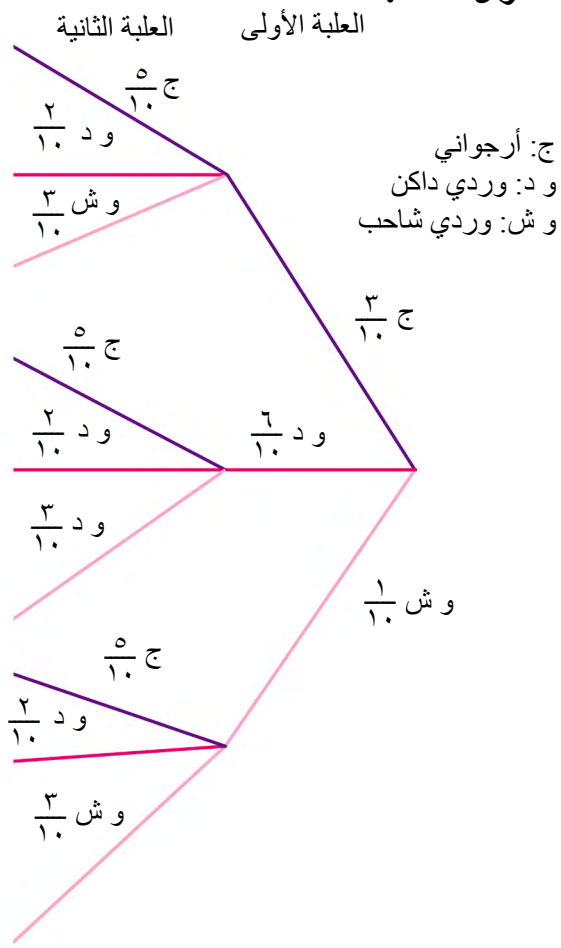
٤) بندق و قهوة:

$\frac{١}{٤٨} = \frac{١}{١٢} \times \frac{٣}{١٢}$

٥) سادة و برتقال:

$\frac{١}{١٢} = \frac{٦}{١٢} \times \frac{٢}{١٢}$

السؤال الثالث:



ج: أرجواني
و د: وردي داكن
و ش: وردي شاحب

١) وردي شاحب و وردي شاحب:

$\frac{٣}{١٠٠} = \frac{١}{١٠} \times \frac{٣}{١٠}$

٢) إذا كان كل منهما ليسا باللون الوردي الداكن ولا الوردي الشاحب إذن فكلاهما يجب أن يكونا باللون الأرجواني:

$\frac{١٥}{١٠٠} = \frac{٣}{١٠} \times \frac{٥}{١٠}$

"موهبة .. حيث تنتمي"

٣) ينبغي على الطلاب مناقشة الطريقة التي يتم فيها اختيار هذه الألوان. فقد يتم اختيار اللون الأرجواني من العلبة الأولى و اللون الوردي الشاحب من العلبة الثانية أو اللون الوردي الشاحب من العلبة الأولى و اللون الأرجواني من العلبة الثانية. (اللون الأرجواني و اللون الوردي الشاحب) أو (اللون الوردي الشاحب و الأرجواني):

$$\left(\frac{٣}{١٠} \times \frac{٣}{١٠}\right) + \left(\frac{١}{١٠} \times \frac{٥}{١٠}\right)$$

$$\frac{١٤}{١٠٠} = \frac{٧}{٥٠}$$

فرص التقويم:

- هل الطلاب قادرين على رؤية أن حاصل جمع الاحتمالات في كل مجموعة من الفروع يساوي ١ و أنه بالإمكان استخدام هذا للتحقق من دقة إجاباتهم؟
- هل يدرك الطلاب أنه من الأسهل ترك الاحتمالات ذات المقامات المشتركة على الفروع حتى يتسنى لهم التحقق بسهولة من أن حاصل جمعهم هو ١، إضافة إلى أنه عند الضرب في الكسور فإنّ استخدام الكسور المبسطة فعّال أكثر؟
- هل بإمكان الطلبة إنشاء المخططات الشجرية بسهولة؟ وهل بإمكانهم موازنة المسافات بين الفروع حتى يتم إنشاء المخطط بطريقة مرتبة؟

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

الوحدة السابعة

رباعيات الأضلاع والمضلعات

نظرة عامة:

ابتداء من الوحدة السابعة يُتوقع من الطلبة العمل بشكل أكثر استقلالية والتطور بطريقة تفكيرهم، حيث سيتعين على الطلبة خلال هذه الوحدة القيام بتطبيق وزيادة معرفتهم بالزوايا و المثلثات و رباعي الأضلاع، إضافة إلى القيام بعمليات الربط مع خصائص المضلعات الأخرى. كما أنّ هذه الوحدة ستقوم بتطوير فكرة البرهان الرياضي لتشكل بذلك تحديا للطلاب من أجل فهم الرياضيات وإنشاء حجج مقنعة خاصة بهم، وهذا سيُمهّد الطريق لاحقا للعمل على الهندسة المتعلقة بالدوائر.

تم التركيز في هذه الوحدة على ثلاثة أنشطة و سيستغرق العمل على كل واحدة منها ما لا يقل عن ساعتين. كما أنّ كل من هذه الأنشطة مرتبطة ببعضها البعض و قد تم تصميمها لتوسيع نطاق المعرفة السابقة. كما يُتوقع من الطلبة تطبيق معرفتهم بالزوايا و المثلثات لحل المسائل المتعلقة بالزوايا و المثلثات ورباعيات الأضلاع داخل الدوائر، إضافة إلى العمل بطريقة منهجية مع استخدام حجج مقنعة خلال هذه الوحدة.

الأهداف التعلمية للوحدة:

- تطبيق و توسيع المعرفة في الزوايا والمثلثات والأشكال الرباعية.
- التمييز بين الأدلة و البراهين.
- تطوير الحجج المقنعة.
- العمل بفعالية مع الآخرين.
- الإعداد لمعرفة الأساسيات في الهندسية المستقبلية و الاستدلال.

المعرفة السابقة:

- خصائص الزوايا.
- خصائص المثلثات والأشكال الرباعية.
- التعامل مع فكرة المضلعات (المنتظمة وغير المنتظمة).
- المعرفة بأجزاء الدائرة: المركز والقُطر ونصف القُطر.

خصائص الأداء المتقدم:

(يرجى ملاحظة أن هذه الأسئلة تتضمن غالبية الخصائص المتعلقة بالأداء المتقدم، حيث تم اختيار مجموعة صغيرة منها لتمثل هذه الخصائص).

القيم و الاتجاهات و السمات

- الاستقصاء (النشاطين الثاني والثالث).
- القبول بحالة انعدام اليقين (النشاطين الثاني والثالث).
- الإستقلالية (النشاط الأول).
- المثابرة أو العمل بمنهجية (النشاطين الثاني والثالث).

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

المهارات المتقدمة

- الاستدلال (النشاط الأول).
- الطلاقة (النشاطين الثاني والثالث).
- التعميم (النشاط الثالث).

المعرفة و الفهم المتقدمان:

- وضوح المفاهيم (النشاطين الأول والثالث).

مدة تدريس الوحدة:

يستغرق العمل على هذه الوحدة ٨ ساعات تقريبا.

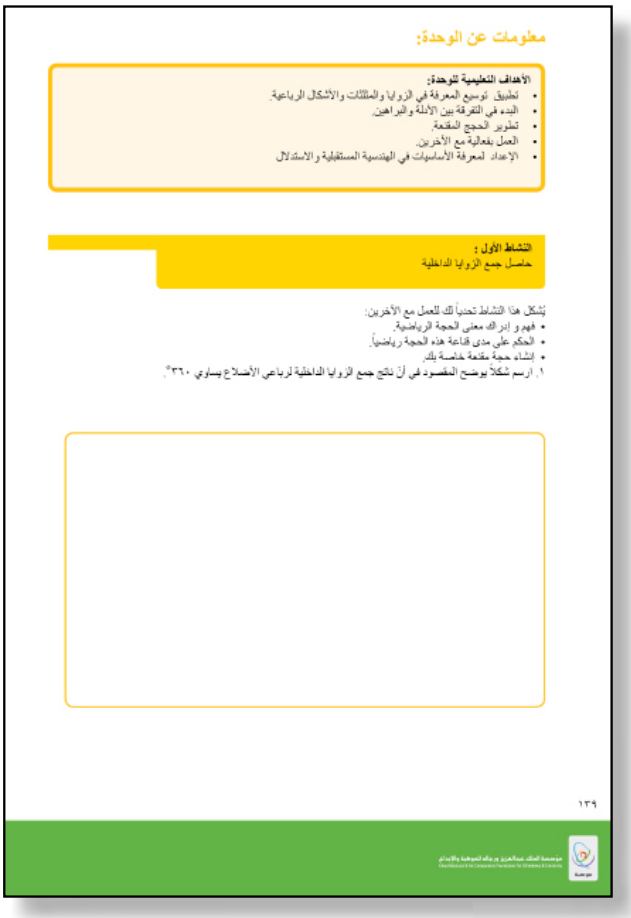
المصادر:

أوراق للمجموعات من أجل تدوين ملاحظاتهم.
أوراق بحجم كبير مع مجموعة من الاقلام لهم وذلك في حال:

- رغبة المجموعة في إنشاء ملصق كبير لشرح الأشكال الوصفية أمام زملائهم في الفصل.
- لتقديم البراهين على لوحة العمل.

أوراق تحوي على ٩ دوائر ذات الدبابيس على أن لا تقل عن ٣ أوراق لكل طالب.
أوراق تحوي على دوائر ذات ١٠، ١٢، ١٥، ١٨ من الدبابيس.
ويمكن الاطلاع على اللوحة الهندسية المربعة (Geoboard) على موقع NRICH: http://nrich.maths.org/2883
كما يمكن تحميل العديد من الدوائر الأخرى ذات الدبابيس من موقع NRICH: http://nrich.maths.org/6676

"موهبة .. حيث تنتمي"



معلومات عن الوحدة:

الأهداف التعليمية للوحدة:
- تطبيق توسيع المعرفة في الزوايا والمثلثات والأشكال الرباعية.
- البدء في التفرقة بين الأدلة والبراهين.
- تطوير الحجج المقنعة.
- العمل بفعالية مع الآخرين.
- الإعداد لمعرفة الأساسيات في الهندسة المستقيمية والاستدلال.

النشاط الأول :
حاصل جمع الزوايا الداخلية

يُشكل هذا النشاط تحدياً لك للعمل مع الآخرين:
- فهم و إدراك معنى الحجة الرياضية.
- الحكم على مدى قناعة هذه الحجة رياضياً.
- إنشاء حجة مقنعة خاصة بك.

١. ارسم شكلاً يوضح المقصود في أن ناتج جمع الزوايا الداخلية لرباعي الأضلاع يساوي ٣٦٠°.

١٣٩

حول هذا النشاط:

يقوم هذا النشاط باستكشاف توضيحات المختلفة لناتج جمع قياسات الزوايا الداخلية لرباعي الأضلاع. حيث ينبغي تشجيع الطلاب على فهم كل من الحجج الأربعة و اختيار واحدة منها لتطبيقها على مضلعات مختلفة (مضلع خماسي، مضلع ثماني الخ..). وفي جوهر هذه الوحدة ستتم مناقشة الفرق بين الأدلة و البراهين إضافة إلى تطوير الحجج المقنعة. كما من المتوقع من الطلبة العمل قدر الامكان بشكل فردي، وعلى المعلم القيام بتوجيههم وتسهيل عملهم.
من المقرر أن يستغرق العمل على هذا النشاط قرابة ساعتين.

المصادر:

أوراق للمجموعات من أجل تدوين ملاحظاتهم.
أوراق بحجم كبير مع مجموعة من الاقلام لهم وذلك في حال:
- رغبة المجموعة في إنشاء ملصق كبير لشرح الأشكال الوصفية أمام زملائهم في الفصل.
- لتقديم البراهين على لوحة العمل في السؤال ٣.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الإستقلالية** - أن يكون قادراً على اتخاذ قرارات بشأن المنهجيات المستخدمة و أساليب العرض.
- **الاستدلال** - متابعة الحجج الرياضية و تحدي الافتراضات.
- **وضوح المفاهيم** - اتباع الحجج الرياضية و تحدي الافتراضات.

توصيات أسلوب التدريس:

لقد تم ترتيب الفصول الدراسية و تصميمها من أجل التشجيع على تواجد أكبر قدر ممكن من الاستقلالية والعمل المشترك.
- يقوم الطلاب بالعمل ضمن مجموعات رباعية.
- خلال هذه الجلسة ستقوم مجموعتين بتكوين مجموعة أكبر من ٨ أشخاص و ذلك لفترة قصيرة من أجل مناقشة أفكارهم ومدى تقدمهم قبل العودة إلى التقسيم السابق.
- حاول تشجيع المجموعات على التوصل إلى إجابات أسئلتهم بأنفسهم وذلك عن طريق الاستماع إلى بعضهم البعض ومشاركة الأفكار.

ينبغي أن تجعل من نفسك المصدر الأخير للإجابات.

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

الأسئلة و الأجوبة:

نظرة عامة حول النهج المُستخدم أثناء عمل الطلاب في هذا النشاط:

- ينبغي على المجموعات فهم أحد التوضيحات الرياضية.
- بعد مرور وقت كافي ينبغي على المجموعات القيام بشرح جميع التوضيحات أمام باقي الفصل.
- يقوم الفصل بمناقشة الملامح الرئيسية للأشكال الوصفية المختلفة و مزايا كل منها. قم باستغلال هذه الفرصة من أجل شد انتباه الطلاب نحو الفرق بين التوضيح والبرهان واستنباط وجهات النظر منهم حول أي من التوضيحات الأربعة هي الأكثر "كمالاً" من بين التوضيحات.
- تقوم كل مجموعة باختيار طريقة مناسبة لإنشاء البرهان/ التوضيح المتعلق بناتج جمع الزوايا الداخلية للمضلعات الخماسية/ السداسية/ الثمانية/ التساعية/العشارية. وعلى الرغم من أنه من المأمول منهم اختيار الوصف ٢ أو ٣، فإنه من المهم أيضا قيام المجموعة باختيار النهج المناسب والمريح بالنسبة لهم. و على الرغم من معرفة الطلبة من أنّ ٢ و٣ هما الأكثر قبولا رياضيا، إلا أنه من المرجح للغاية قيامهم باختيار الوصف ١ أو ٤ نظرا إلى أنّ هذا المستوى هو المناسب بالنسبة لهم. كما أنّ هذا الأمر بحد ذاته سيكشف بشكل كبير عن مدى فهمهم للمبادئ المتعلقة بهذا النشاط.

السؤال الأول

- اشرح للطلاب أنّ هنالك ٤ توضيحات، وأنّ ناتج جمع قياسات الزوايا الداخلية للأشكال الرباعية هو ٣٦٠°..
- تحقق من أن الجميع قد فهم هذه المبدأ. مثال الإجابة ١

السؤال الثاني

عند اكمال الطلاب للسؤال الأول بإمكانهم الشروع بالعمل على السؤال الثاني بشكل فردي، و لكن ينبغي أن يتم توجيه بعض التعليمات لهذا السؤال من قبل المعلم حتى يتسنى للطلاب اختيار جميع التوضيحات المتاحة.

قم بشرح الجزء الاول من هذا السؤال:

ينبغي على المعلم التاكد من أن جميع الطلاب في المجموعة قد فهموا الرياضيات المطروحة عن طريق:

- العمل معا للاستدلال إلى ما يحصل بين كل خطوة وأخرى.
- المناقشة والموافقة على أي أسئلة يرغبون بطرحها كمجموعة، حيث أنّ هذه الأسئلة سيتم طرحها على المجموعة التي تعمل على نفس التوضيح المتعلق بالسؤال.
- الاستعداد من أجل تقديم دليلهم أمام المجموعات المتبقية.
- التأكد من أن الجميع قد قام بالإجابة على الأسئلة في كتاب الطالب.

في حالة عدم وجود مجموعات كافية خلال العمل على هذا النشاط، قم حينها بحذف التوضيح الأول أو التوضيح الرابع.

ستحتاج كل مجموعة إلى بعض الوقت لدراسة و فهم التوضيح الذي قاموا باختياره إضافة إلى تدوين بعض النقاط الأساسية المتعلقة بما هو جيد و غير جيد حول التوضيح الذي تم توفيره لهم. كما يإمكانهم طرح أي سؤال في حال مواجهتهم لأي صعوبات.

قم بضم مجموعتين لتبادل الآراء والأفكار ودعم بعضهم البعض عن طريق طرح بعض الأسئلة، ومن ثم اطلب من المجموعات الاجتماع سوية مرة أخرى و تحضير ما سيقولونه أمام الفصل لشرح التوضيح بالرسم.

قم باستخدام المجموعة والمجموعتين التي تم ضمهما سوية لتقييم مدى فهمهم للسؤال والتقدم الذي تم إحرازه حتى يتسنى لك تقديم بعض الملاحظات الهامة لهم إذا دعت الحاجة.

في حال كان الوقت محدودا فإنه لن يتسنى لجميع المجموعات طرح نتائجهم و آرائهم حيال هذا السؤال. لذا قم باختيار مجموعة واحدة في كل مرة لشرح كل شكل وصفي و من ثم اطلب من المجموعات الأخرى التي قامت بالعمل على نفس التوضيح القيام بتقديم المزيد من المعلومات إذا لزم الأمر، أو طرح آرائهم حول نوعية الرياضيات المستخدمة في التوضيح.

"موهبة .. حيث تنتمي"

يقوم الطلاب بالعمل على السؤال الثاني في كتاب الطالب.
الإجابة:

أ. حسب الاقتضاء.

ب. حسب الاقتضاء.

ج. أمثلة حول "الرؤوس المُقتطعة"

- من السهل متابعتها.
- وضع الرؤوس حول النقطة يشير إلى ناتج جمع الزوايا بوضوح.
- ليست دقيقة للغاية.
- ينبغي إنشاء العديد من الأشكال الرباعية للتوصل إلى أمثلة مقنعة لـ "السير حول الشكل الرباعي".
- ناتج جمع الزوايا الخارجية هو ٣٦٠°.
- ينبغي استبعاد الزوايا الخارجية عن المجموع الكلي في الـ ١٨٠°.
- العدد الموجود في الـ ١٨٠° هو نفس عدد الرؤوس في الشكل.
- بإمكانك توضيح البرهان عن طريق تمثيلها بدنياً.
- دقيق.
- يمكن تطبيقه على جميع الأشكال الرباعية.
-

أمثلة على "النقطة داخل رباعي الأضلاع".

- ربط النقطة بكل قمة.
- ٤ رؤوس تُمثل ٤ مثلثات.
- حاصل جمع قياسات كل مثلث هو ١٨٠°.
- ينبغي اقتطاع ٣٦٠° من أجل الزوايا حول المنتصف.

أمثلة على "النقطة داخل رباعي الأضلاع" .

- بإمكانك البدء من أي رأس.
- لا يوجد مثلثات مساوية لعدد الأضلاع.
- الرؤوس المجاورة للرأس التي تم اختيارها لا تقوم بإنشاء مثلثات.
- تقوم زوايا المثلث بتشكيل الزوايا الممثلة لرباعي الأضلاع.

د. قد يكشف الطلاب عن حاجتهم للمزيد من العمل حول هذه المسألة وذلك في في حال إجابتهم عليها بشكل غير مناسب، وأنّ التوصيح الأول هو عبارة عن برهان.

هـ. ٢ و ٣ و ٤.

السؤال الثالث

اطلب من المجموعات اختيار أسلوب معين للتوضيح وبتعيين مضلع مناسب لهم (على سبيل المثال: ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠ مع إمكانية استكشاف الأضلاع) وذلك لتوضيح ناتج جمع الزوايا الداخلية.

ستقوم المجموعات بإعداد حججهم على ملصقات تحوي على لوحة العمل (بناء على ٨ مسافات مشابهة للمثال) والتي يُمكن عرضها على بقية المجموعات عن طريق تعليقها على الحائط. قم بتوفير بعض الوقت من أجل ردود فعل الطلاب و آرائهم حول السؤال، و عند هذه النقطة اطلب منهم الإجابة على فروع السؤال الثالث في كتاب الطالب.

قم باختتام العمل على هذا السؤال عن طريق عرض النتائج للمضلعات.

الجواب: (الأضلاع، مجموع الزوايا الداخلية بالدرجات):
(٣، ١٨٠)، (٤، ٣٦٠)، (٥، ٥٤٠)، (٦، ٧٢٠)، (٧، ٩٠٠)، (٨، ١٠٨٠)،...

هل بإمكانهم تحديد وشرح النمط؟

الجواب: يزداد عدد الدرجات بمعيار ١٨٠° لكل ضلع إضافي، ولكل ضلع إضافي تتم إضافة مثلث آخر.
الجواب:
٣أ. (الضلعين، حاصل جمع الزوايا الداخلية بالدرجات):
(٣، ١٨٠)، (٤، ٣٦٠)، (٥، ٥٤٠)، (٦، ٧٢٠)، (٧، ٩٠٠)، (٨، ١٠٨٠)،...

٣ب. تقوم الأساليب القائمة على التوضيحات ٢، ٣ و ٤ بإنشاء البرهان.

السؤال الثالث البديل

في حال شعورك أنّ الطلاب سيواجهون صعوبة في إنشاء الحجج لمضلعات مختلفة فإمكانك القيام بما يلي:

- إعطاء كل مجموعة مهمة ترتيب التوضيحات ابتداء بالشكل الأكثر تفضيلاً، ومن ثم القيام باختيار الأسلوب المفضل بالنسبة لهم وإعادة إنتاج التوضيح بناء على ذلك.
- اطلب من المجموعات اختيار أحد التوضيحات/البراهين وإنشاء حجة لمضلع خماسي بناء على التوضيح/البرهان الذي تم اختياره.

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

فرص التقويم:

هل بإمكان الطلاب تطبيق الحجج الرياضية؟

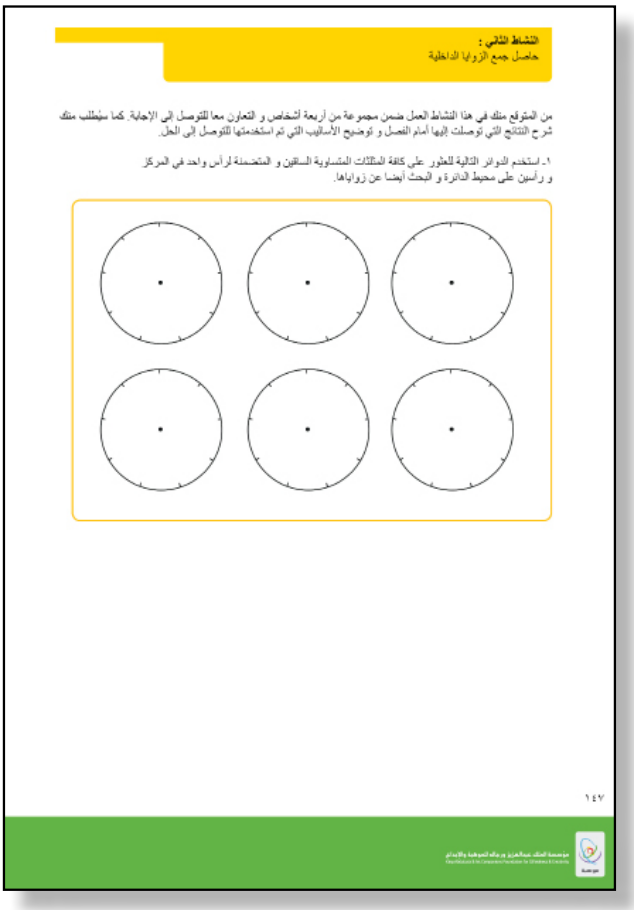
هل بإمكان الطلاب استيعاب الفرق بين الدليل و البرهان؟

كيف يمكن للطلاب إنشاء حجة رياضية بشكل فعّال؟ لاحظ أنّ الطلاب سيعملون مع واحد من ثلاث مستويات:
- تمييز الحجة الرياضية الدقيقة، والقدرة على إنشاء حجج خاصة بهم.
- القدرة على فهم و تمييز البراهين الرياضية ولكن مع عدم قدرتهم على صياغة الحجة بشكل فردي (في هذا السؤال من الممكن أن يكونوا قادرين على تمييز أي من التوضيحات هي عبارة عن براهين و لكن مع القيام باستقطاع الرؤوس عند الطلب منهم اثبات النتيجة لمضلع مختلف).
- عدم القدرة على التمييز بين الحجة المنطقية و الدليل التجريبي.

هل الطلبة قادرين على تطبيق فكرة رياضية (العثور على حاصل جمع الزوايا في رباعي الأضلاع) ضمن وضع مشابه (مضلع آخر)؟

هل الطلبة قادرين على العمل المشترك والقيام بمشاركة أفكارهم؟

"موهبة .. حيث تنتمي"


النشاط الثاني :
حاصل جمع الزوايا الداخلية

من المتوقع منك في هذا النشاط العمل ضمن مجموعة من أربعة أشخاص و التعاون معا للتوصل إلى الإجابة. كما سيُطلب منك شرح النتائج التي توصلت إليها أمام الفصل و توضيح الأساليب التي تم استخدامها للتوصل إلى الحل.

١- استخدم الدوائر التالية للعثور على كافة المثلثات المتساوية الساقين و المتحمنة لرأس واحد في المركز و رأسين على محيط الدائرة و ابحث أيضا عن زواياها.

١٤٧

حول هذا النشاط:

في هذا النشاط سيقوم الطلاب باستكشاف خصائص المثلثات المرسومة في الدوائر، وذلك باستخدام علم الهندسة في الزوايا لاستكشاف العلاقات بينها، حيث أنّ الهدف الرئيسي هنا هو في تعزيز و تطبيق المعرفة المسبقة ضمن بيئة غير مألوفة، إضافة إلى تجهيز و إعداد المجموعة للعمل في الجلسة الأخيرة وذلك عند عودتهم لرباعي الأضلاع.

المصادر:

أوراق تحوي على مجموعة من الدوائر (ذات ٩ دبابيس)، حيث ستحتاج إلى كمية كافية منها لدعم العمل على هذا النشاط. كما يمكن تحميل العديد من الدوائر الأخرى ذات الدبابيس من موقع NRICH

(http://nrich.mathsorg/2883)

خصائص الأداء المتقدم:

- **الاستقصاء** - عند قيام الطلاب بالتحكم في تعلمهم وذلك بالانتقال من المعرفة الهندسية إلى تطوير حلول خاصة بهم.
- **القبول بحالة انعدام اليقين** - عند قيام الطلبة بتوسيع أفكارهم حول المثلثات الغير متساوية الساقين.
- **المثابرة أو العمل بمنهجية** - عند قدرة الطلبة على تخطي الصعوبات أثناء الحل واستخدام نظام الترتيب للتوصل إلى جميع الاحتمالات.
- **الطلاقة** - عندما يستخدم الطلبة خصائص الزوايا.

توصيات أسلوب التدريس:

- العمل بشكل فردي و ضمن مجموعات من ٤ أشخاص.
- وجود تعاون مشترك بين الفصل بأكمله وضمن المجموعات خلال العمل على هذا النشاط.
- استخدام أسلوب "مراجعة النظير": خلال هذا النشاط سيقوم عضو من كل مجموعة بالذهاب إلى مجموعة أخرى لمراجعة و فحص ما تم التوصل إليه من قبلهم (بعد اتفاق المجموعة على أنّ استنتاجاتهم صحيحة)، حيث يمكنك بهذه الطريقة التركيز على رصد و تقييم التقدم الذي تم احرازه من قبل كل مجموعة، كما أنّ المجموعة التي تواجه بعض الصعوبات أثناء الحل سيتسنى لها رؤية ما تقوم المجموعات الأخرى بالعمل عليه و الاستفادة من أفكارهم. و بناء على ذلك فمن المهم أن:
  - يتم التأكد من ارسال شخص مختلف إلى المجموعة في كل مرة لرصد استنتاجاتهم.
  - قيام المجموعة بالذهاب إلى كافة المجموعات حتى يتسنى لها فحص معلومات جديدة في كل مرة.

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

الأسئلة و الأجوبة:

سوف تحتاج إلى نسخ عديدة من الدوائر (ذات الدبابيس) و التي تم توفيرها لك كأحد المصادر المطلوبة في نهاية هذه النشاط وذلك من أجل دعم الطالب خلال العمل على هذه المسائل. وبالرغم من أنّ كتاب الطالب يحوي على نسخة واحدة من هذه الدوائر إلا أنّ الطلبة قد يكونون بحاجة إلى المزيد منها. كما يمكن تحميل العديد من الدوائر الأخرى ذات الدبابيس من موقع

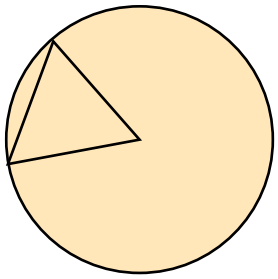
NRICH:(http://nrich.maths.org/6676)

السؤال الأول

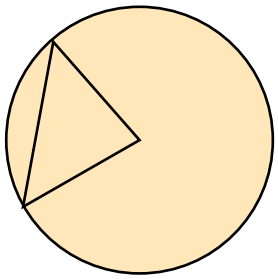
يقوم الطلاب بداية بالعمل على هذا السؤال بمفردهم و من ثم ضمن مجموعات مكونة من أربعة اشخاص. قم بتشجيع الطلاب على إيجاد جميع المثلثات المتساوية الساقين و حساب زواياها عند وجود رأس واحد في المركز مع قيام الرأسين الآخرَين بملامسة دبابيس محيط الدائرة.

بعد بضع دقائق من العمل على هذه المسألة قد يتم طرح بعض الأسئلة التي توضح كيفية العمل على هذا النشاط. على سبيل المثال، هنالك تسع مثلثات متطابقة لكل من الأنواع الرئيسية الأربعة، حيث في هذه الحالة قد تكون مهتما فقط بمثال واحد من هذه المثلثات المتطابقة.

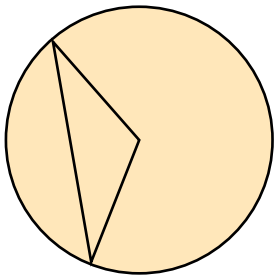
اطلب من الطلبة القيام بإيجاد الحلول مع التأكيد على وجوب دقتها رياضيا أثناء إجابتهم (انظر إلى الأمثلة بالأسفل من أجل حلول أخرى متعددة).



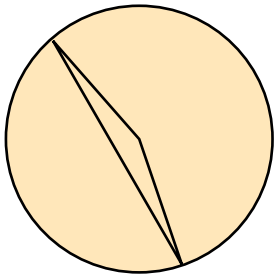
٤٠° + ٢ × ٧٠°



٨٠° + ٢ × ٥٠°



١٢٠° + ٢ × ٣٠°



١٦٠° + ٢ × ١٠°

أمثلة لبعض الأسئلة التي تلقي الضوء على الدقة الرياضية:

- لماذا أصبحت الزاوية في المركز بمقياس ٤٠°؟
  - بسبب أنه تم إنشائها عن طريق تقسيم ٣٦٠° في المركز إلى تسعة أجزاء متساوية.
- لماذا أصبحت الزاوية في المركز بمقياس ٨٠° ؟
  - بسبب أنه تم إنشائها عن طريق إضافة زوايتين بمقياس ٤٠° .
- لماذا أصبح مقياس الزاويتين الأخريتين ٧٠° (الإجابة شفهيا)؟
  - لأنهما القاعدة الأساسية للزوايا في المثلث المتساوي الساقين.
- كيف بإمكانك معرفة أنّ المثلث متساوي الساقين؟
  - لأن كلا الضلعين متساويين إضافة إلى أنهما أنصاف أقطار.
- كيف يمكنك التأكد من إيجاد جميع المثلثات؟
  - قمت بالعمل بداية على مثلث لا يحوي على نقاط بين الرؤوس على محيط الدائرة، ومن ثم بنقطة واحدة، ومن ثم نقطتين .... عندما تأخذ ثلاث نقاط سيتسنى لك الحصول على صورة واضحة للمثلثات الأخرى المتبقية.

تأكد من أنّ الطلبة قد فهموا هذا الأسلوب و اطلب منهم ايجاد الزوايا (ذهنياً) في المثلثات المتساوية الساقين المماثلة لبعضها البعض في الدائرة ذات الـ ١٢ دبوساً.

الجواب: زوايا المثلثات في الدرجات (٣٠، ٧٥، ٧٥)، (٦٠، ٦٠، ٦٠)، (٩٠، ٤٥، ٤٥)، (٣٠،٣٠،١٢٠)، (١٥٠، ١٥، ١٥).

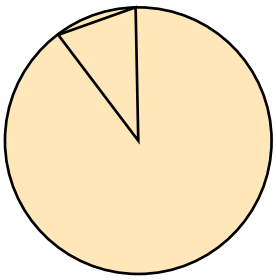
قم بمشاركة الأجوبة والطرق للتوصل إلى الإجابات ذهنياً - مراجعة الخوارزميات.

[على سبيل المثال $\frac{٣٦٠°}{١٢}$ = ٣٠°،

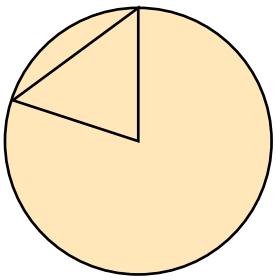
١٨٠° - ٣٠° = ١٥٠° ، $\frac{١٥٠°}{٢}$ = ٧٥°]

"موهبة .. حيث تنتمي"

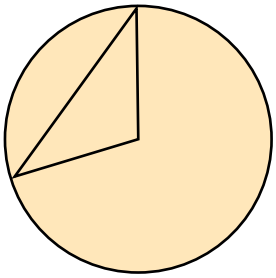
اطلب من الطلاب العمل على السؤال الأول في كتبهم.
الجواب:



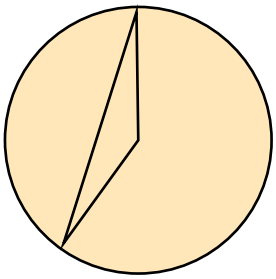
$٣٦^{\circ} + ٢ \times ٧٢^{\circ}$



$٧٢^{\circ} + ٢ \times ٥٤^{\circ}$



$١٠٨^{\circ} + ٢ \times ٣٦^{\circ}$



$١٤٤^{\circ} + ٢ \times ١٨^{\circ}$

السؤال الثاني

ضمن مجموعات مكونة من ٤ طلاب.

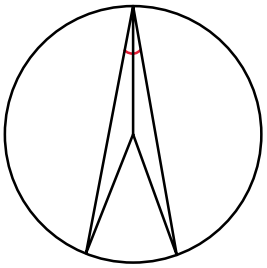
اشرح للطلاب أنه عند القيام برسم مجموعة مختلفة من المثلثات المتساوية الساقين على دائرة ذات ٩ دبابيس (انظر إلى الرسم البياني أدناه) فإنه من الممكن إيجاد الزوايا التي تُمثل جميع مضاعفات الـ ١٠° و ذلك بين صفر و ٣٦٠°. قم بتشجيع و تحدي الفصل بأكمله على محاولة إيجادهم جميعا. استخدم اللوحة الهندسية المربعة (Geoboard) أو قم برسم مثال يوضح ما هو مطلوب.

قم برسم جدول على اللوح يتضمن جميع مضاعفات الـ١٠° وذلك من صفر إلى ٣٦٠° مع تشجيع الطلاب على إيجاد جميع الزوايا. و عند قيام احدى المجموعات بايجاد أحد الزوايا، استخدم حينها أسلوب "مراجعة النظير" وذلك بارسال أحد الطلاب إلى هذه المجموعة من أجل تفقد ومراجعة ما تم استنتاجه قبل أن يتم تدوينه إلى الجدول.

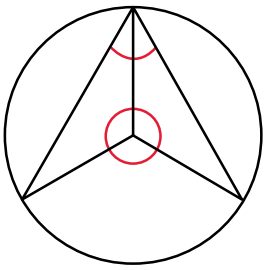
في هذا النشاط سيكون لدى الطلاب معرفة كبيرة بالعثور على الزوايا مع مشاركتهم لما تم إيجاده مع زملائهم، ولكن بإمكانك التأكد بنفسك من زاوية واحدة أو اثنتين قبل تدوينها في الجدول.

الجواب: ملاحظة - التوصل إلى ٧٠° و ١٥٠° لن يكون ممكنا في حال عدم السماح لك بتجاوز الخط و تمديده إلى ما بعد الدبوس.

تم الطرح مسبقاً في السؤال الأول الدرجات التالية: ١٠° ، ٣٠° ، ٤٠° ، ٥٠° ، ٧٠° ، ٨٠° ، ١٢٠° و بناء على ذلك فإنّ المكملات معروفة للـ ٣٦٠° وهي: ٣٥٠° ، ٣٣٠° ، ٣٢٠° ، ٣١٠° ، ٢٩٠° ، ٢٨٠° ، ٢٤٠° .

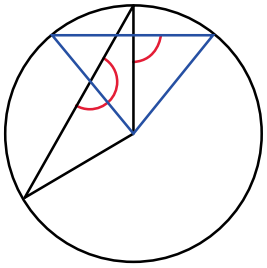


٢٠°

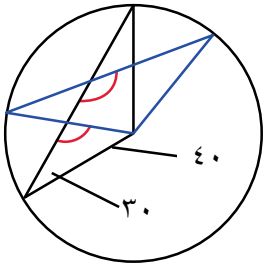


٦٠° ، ٣٦٠° ، صفر $^{\circ}$
والمكملات لـ ٣٦٠°

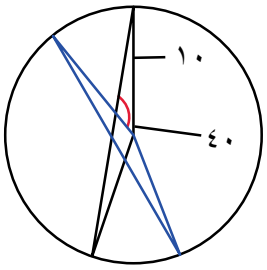
مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة



°٩٠، °١٨٠

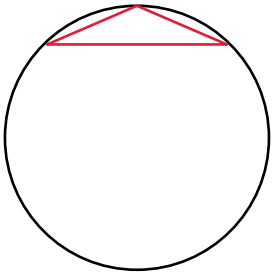


°١١٠، °١٤٠

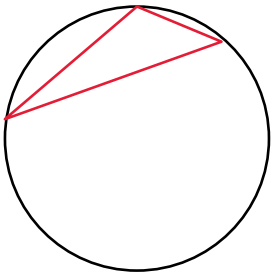


°١٣٠

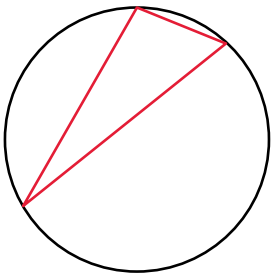
وأخيرا في حال توفر بعض الوقت قم بالاستعانة بهذا السؤال من أجل إعداد الطلبة للعمل على النشاط المقبل. اطلب منهم إيجاد المثلثات مع تواجد جميع رؤوسها الثلاثة على محيط الدائرة والتوصل إلى زوايا مثلث منها. ومن أجل العثور على الزوايا ينبغي على الطلاب الاستعانة ببعض الأفكار التي قاموا باستخدامها مسبقاً خلال هذا الدرس. وعند توصل المجموعة إلى الحل لأحد المثلثات فسيتعين عليهم استخدام أسلوب "مراجعة النظير" قبل القيام بتدوينه على اللوح. وفي آخر عشر دقائق من الدرس قم بتشجيع الطلاب على رسم وايجاد الزوايا في المثلثات الأخرى مع تواجد جميع رؤوسها على محيط الدائرة وذلك في كتاب الطالب.



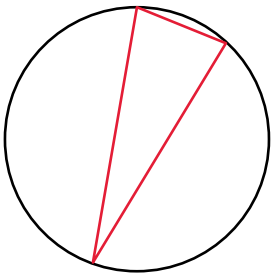
°٢٠، °٢٠، °١٤٠



°٢٠، °٤٠، °١٢٠

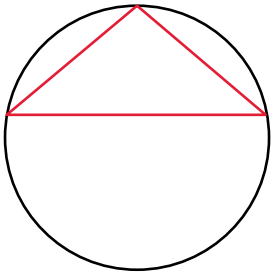


°٢٠، °٦٠، °١٠٠

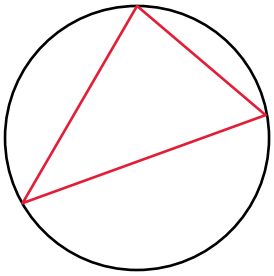


°٢٠، °٨٠، °٨٠

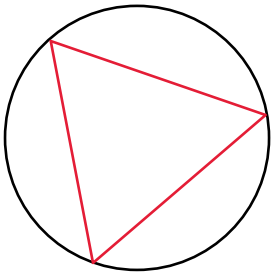
"موهبة .. حيث تنتمي"



°١٠٠، °٤٠، °٤٠

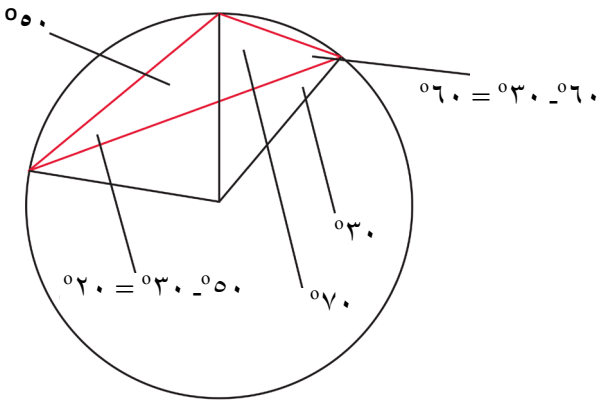


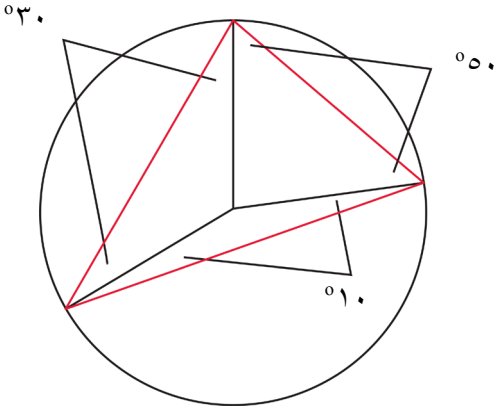
°٦٠، °٨٠، °٤٠



°٦٠، °٦٠، °٦٠

أمثلة لبعض الأساليب الأخرى:





خطوط البناء - من أجل انشاء مثلثات متساوية الساقين.
يتم قياس جميع الزوايا بالدرجة.

فرص التقويم:

هل بإمكان الطلبة تطبيق معرفتهم بالزوايا بطلاقة؟

هل بإمكان الطلبة توضيح استدلالاتهم لزملائهم؟

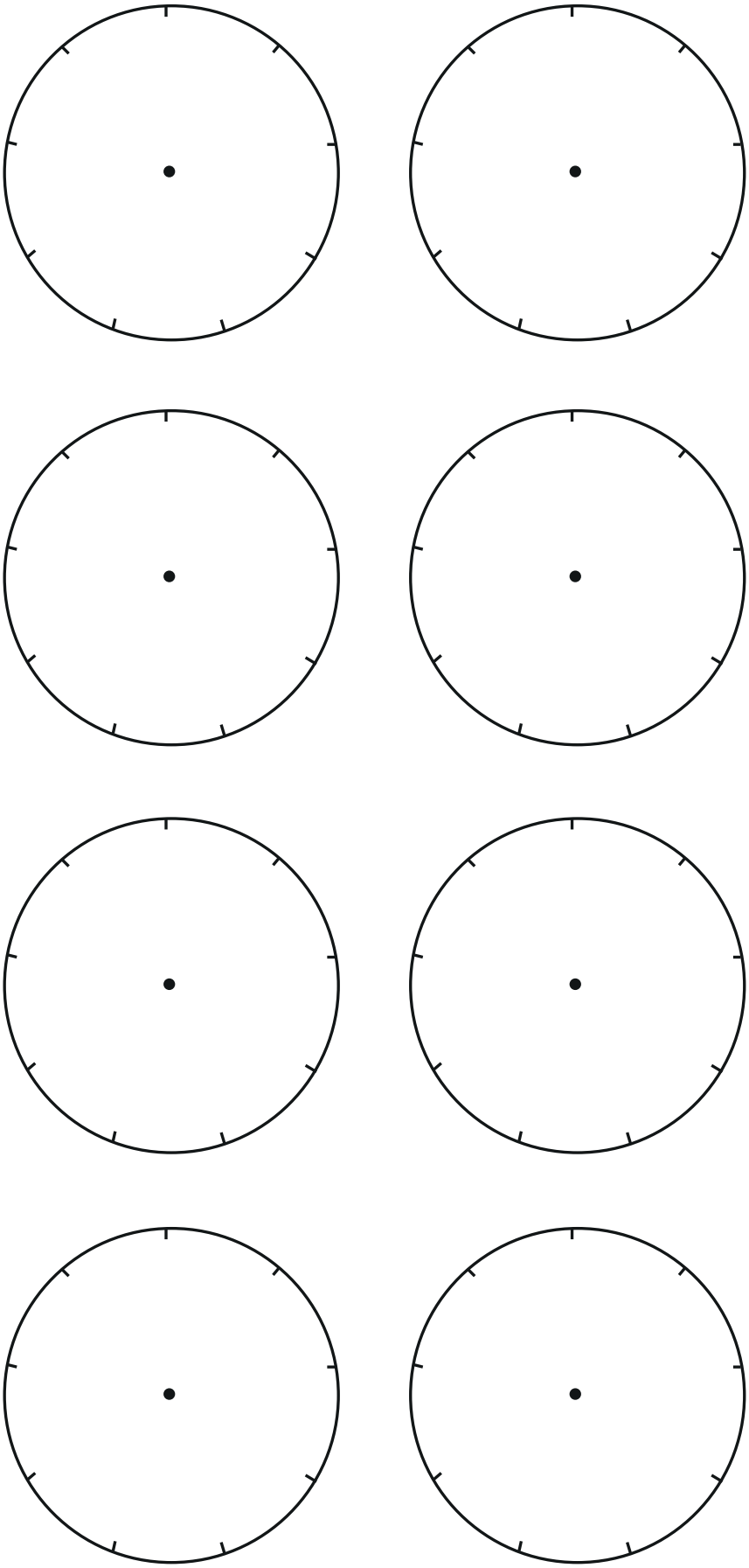
هل الطلبة قادرين على العمل بطريقة منهجية؟

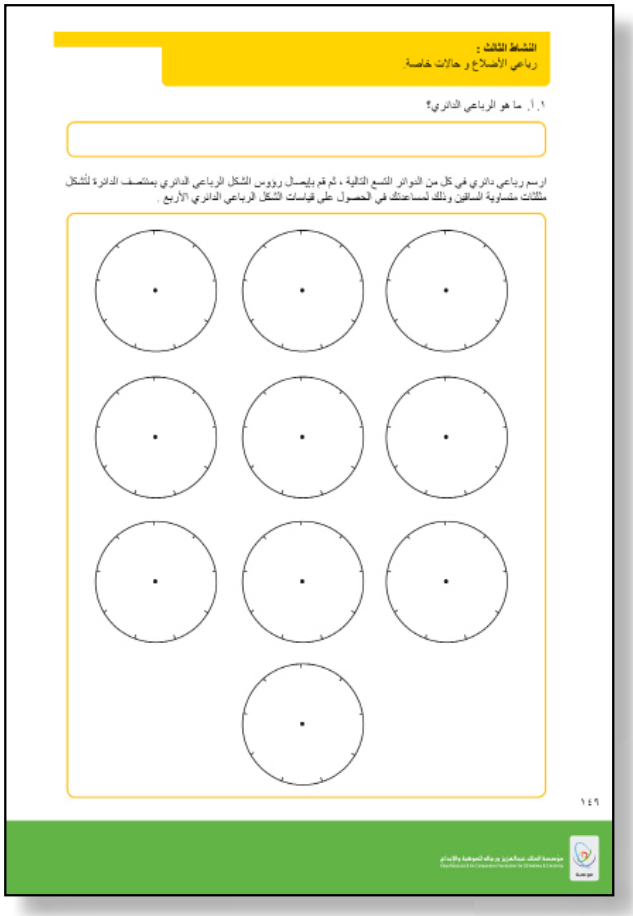
هل يثابر الطلاب على العمل في المسألة حتى عند تعثرهم وتواجد بعض الصعوبات؟

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

المصدر الأول:

دوائر تحوي على 9 دبابيس:




النشاط الثالث :
رباعي الأضلاع و حالات خاصة.

١. أ. ما هو الرباعي الدائري؟

ارسم رباعي دائري في كل من الدوائر التسع التالية ، ثم قم بإيصال رؤوس الشكل الرباعي الدائري بمنتصف الدائرة لتشكل مثلثات متساوية الساقين وذلك لمساعدتك في الحصول على قياسات الشكل الرباعي الدائري الأربع .

١٤٩

حول هذا النشاط:

يقوم هذا النشاط بالتركيز على التوسع في أفكار النشاط الثاني في الأشكال الرباعية الدائرية، حيث أنّ العمل خلال هذا النشاط لا يعزز المعرفة الهندسية لدى الطالب فحسب، بل انها أيضا أساس العمل على مسائل هندسية أخرى لاحقة مع التوسع في مفاهيم الاستدلال الرياضي و البرهان.

المصادر:

المصدر الأول:
دوائر ذات ٩ دبابيس. ورقتان لكل طالب.
المصدر الثاني:
دوائر ذات ١٠ دبابيس وورقتان لكل ربع مجموعة تقريباً.
المصدر الثالث:
دوائر ذات ١٢ دبوساً وورقتان لكل ربع مجموعة تقريباً.
المصدر الرابع:
دوائر ذات ١٥ دبوساً وورقتان لكل ربع مجموعة تقريباً.
المصدر الخامس:
دوائر ذات ١٨ دبوساً وورقتان لكل ربع مجموعة تقريباً.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الاستقصاء** - القدرة على تخطي المعرفة بالهندسة إلى استخدام التوقعات.
- **القبول بحالة انعدام اليقين** - القدرة على العمل على المسائل ضمن بيئة غير مألوفة.
- **المثابرة أو العمل بمنهجية** - ينبغي تشجيع الطلاب ليروا أنّ مواجهة بعض الصعوبات أثناء الحل تجربة ايجابية تتطلب منهم التفكير بطرق أخرى والاستماع و استخدام معرفة زملائهم من أجل التطور في طريقة التفكير. كما ينبغي عليهم العمل بطريقة منهجية مع الدقة في تقديم الحجج والتفاسير.
- **الطلاقة** - عند استخدام المعرفة الهندسية المسبقة.
- **التعميم** - عند استخدام المعرفة في الدوائر ذات الدبابيس التسعة إلى دوائر أخرى من أجل التوصل إلى البرهان.
- **وضوح المفاهيم** - عند تحليل السياق الهندسي للرباعي الدائري واستخدام الأفكار الأساسية ضمن أوضاع أكثر تعقيدا.

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

توصيات أسلوب التدريس:

العمل ضمن مجموعات مكونة من أربعة طلاب، حيث تقوم كل مجموعة بالشروع بالعمل في الدوائر ذات الدبابيس التسعة. و يتم التحقق من النتائج باستخدام أسلوب "مراجعة النظير" و من ثم يتم تجميع النتائج من قبل المعلم. وبعد القيام باستكشاف الدوائر ذات الدبابيس التسعة ستتم تجربة الأفكار مع الدوائر الأخرى للتوصل في النهاية إلى البرهان.

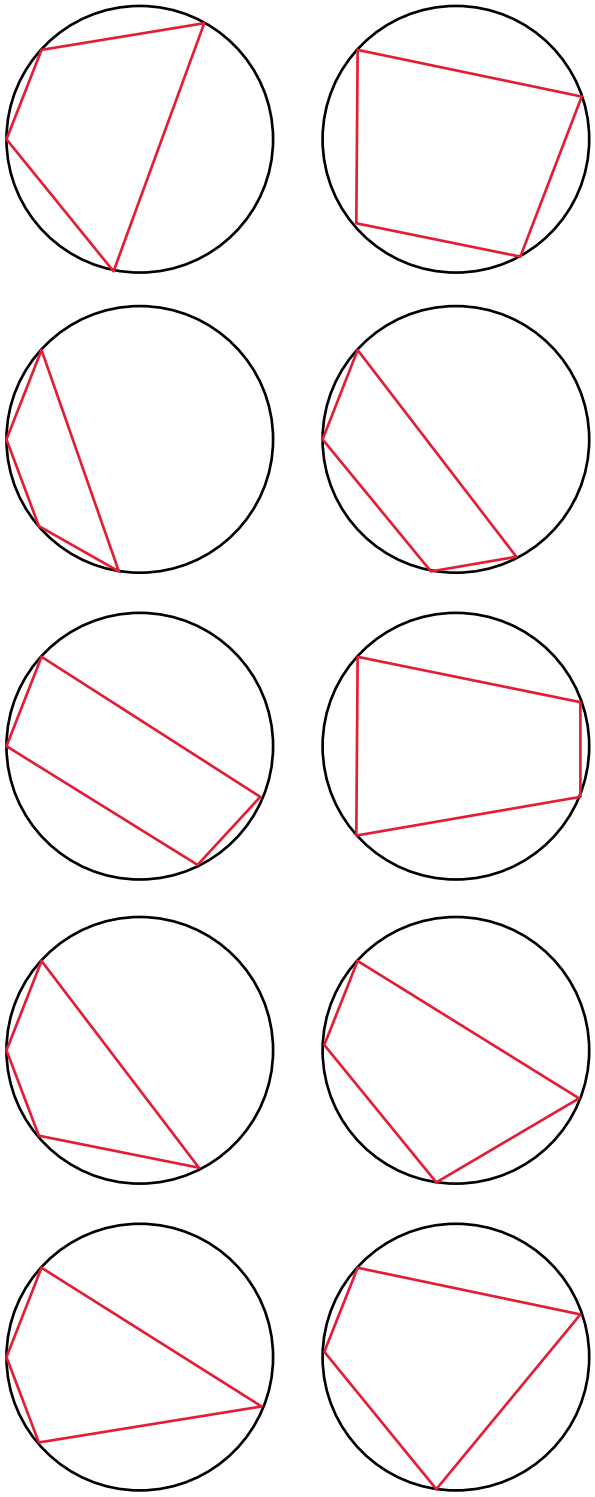
الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول

بيِّن للطلاب أنك مهتم للغاية بالأشكال الرباعية التي تكون جميع رؤوسها واقعة على محيط الدائرة والتي يطلق عليها اسم "الشكل الرباعي الدائري" (قم بطرح مثال على الرباعي الدائري باستخدام للوحة الهندسية المربعة (Geoboard) أو على اللوح) حيث ينبغي على الطلبة استقصاء جميع الرباعيات الدائرية الممكنة ضمن الدوائر ذات الدبابيس التسعة إضافة إلى أحجام الزوايا الأربعة في كل مثال مع القيام بتدوين جميع الحلول التي تم التوصل إليها في الجدول. وكما هو الحال في الأسئلة السابقة، اطلب من المجموعة التناوب وأخذ أشكالهم الرباعية و الزوايا إلى مجموعة أخرى ليتم التحقق منها قبل أن يتم تسليمها لك.

قم برسم جدول على اللوح يتضمن ٤ أعمدة. وعند قيام أعضاء المجموعة باستنتاج الحلول والتحقق منها مع مجموعة أخرى، قم بعدها بتدوين الزوايا للأشكال الرباعية بترتيب دائري في الجدول.

يوجد١٠ أشكال رباعية حيث أنّ العديد منها يتضمن نفس قياس الزوايا (بالدرجة):



"موهبة .. حيث تنتمي"

ما أن يصبح هنالك إدخالات كافية في الجدول قم بالبحث بعدها عن بعض الأنماط وذلك على أمل أن يقوم الطلاب بملاحظة أنّ مجموع الزوايا المتقابلة هو ١٨٠ ° (مع القيام ببعض الامور التي تشير إليها - تسليط الضوء على الزوايا المتقابلة). اطلب منهم القيام بالإجابة على السؤال الأول في كتاب الطالب.

الأجوبة:

أ. رباعي الأضلاع تكون جميع رؤوسه واقعة على محيط الدائرة.

ب. انظر إلى الجدول التالي لجميع الحلول الممكنة:

٨٠	٨٠	١٠٠	١٠٠
٦٠	١٢٠	١٢٠	٦٠
٦٠	١٢٠	١٢٠	٦٠
٤٠	١٤٠	١٤٠	٤٠
١٠٠	١٠٠	٨٠	٨٠
٨٠	١٠٠	١٠٠	٨٠
٨٠	١٠٠	١٢٠	٦٠
٦٠	١٢٠	١٤٠	٤٠
١٠٠	٨٠	١٢٠	٦٠
٤٠	١٤٠	١٠٠	٨٠

ج. مجموع قياسات الزوايا المتقابلة بالرأس للرباعي الدائري وذلك ضمن دائرة ذات تسعة دبابيس تساوي ١٨٠°.

السؤال الثاني

حسنا، يبدو أنه لدينا فرضية هنا: وذلك في أنّ مجموع الزوايا المتقابلة للرباعي الدائري تساوي ١٨٠°، و لكننا قمنا باستخدام الدوائر ذات الدبابيس التسعة فقط، فما الذي يمكننا عمله لاختبار الفرضية هنا بطريقة فعالة؟

ستكون اجابة الطلاب على الأرجح: التجربة في دوائر بعدد آخر من الدبابيس.

يمكن الاستجابة إلى هذا الاقتراح بالتوزيع على الطلبة نسخ من الدوائر ذات الدبابيس التالية: ٨، ١٠، ١٢، ١٥، ١٨، ٢٤، ٣٦ (مع توزيع ورقة مختلفة لكل مجموعة، و يمكن تحميل هذه الدوائر من موقع NRICH كما سبق ذكره في النظرة العامة للوحدة). وبالرغم من أنّ كتاب الطالب يحوي بعض النسخ من هذه الدوائر إلا أنّ الطلبة قد يكونون بحاجة إلى المزيد منها و التي تم توفيرها هنا في نهاية هذا النشاط.

تقوم المجموعات بتجربة الحدسية مع الدوائر و من ثم طرح آرائهم حول ما ينتج عنه أمام الفصل باكمله. و ينبغي على المدرس رصد الطريقة التي يقوم فيها الطلاب بترتيب نتائجهم على الجدول. كما قد تحتاج بعض المجموعات إلى بعض الدعم من أجل معرفة أنّ الأشكال الرباعية تقع ضمن المجموعتين، حيث أنّ بعضها قد يحوي على دبوس واحد و البعض الآخر قد يحوي على دبوسين بين الرؤوس المتجاورة.

النتائج: جدول النتائج للخطوة الواحدة والخطوتين:

(عدد النقاط حول محيط الدائرة التي تفصل بين القمتين المقتطعتين) المثلثات المتساوية الساقين لازمة من أجل حساب زوايا الأشكال الرباعية.

الدائرة ذات الدبابيس	الخطوة	الزوايا (بالدرجات)
٨	١	(٤٥، ٦٧,٥، ٦٧,٥)
٨	٢	(٩٠، ٤٥، ٤٥)
١٠	١	(٣٦، ٧٢، ٧٢)
١٠	٢	(١٠٨، ٣٦، ٣٦)
١٢	١	(٣٠، ٧٥، ٧٥)
١٢	٢	(٦٠، ٦٠، ٦٠)
١٥	١	(٢٤، ٧٨، ٧٨)
١٥	٢	(٤٨، ٦٦، ٦٦)
١٨	١	(٢٠، ٨٠، ٨٠)
١٨	٢	(٦٠، ٦٠، ٦٠)
٢٤	١	(١٥، ٨٢,٥، ٨٢,٥)
٢٤	٢	(٣٠، ٧٥، ٧٥)
٣٦	١	(١٠، ٨٥، ٨٥)
٣٦	٢	(٢٠، ٨٠، ٨٠)

نعم، يبدو أن الحدسية هنا تعمل مع جميع أنواع الدوائر. اطلب منهم العمل على السؤال الثاني في كتاب الطالب.

الأجوبة (بالدرجات):

أ. ٧٢°، ١٠٨°، ١٠٨°، ٧٢°

ب. ٩٠°، ١٢٦°، ٩٠°، ٥٤°

ج. ٧٥°، ٩٠°، ١٠٥°، ٩٠°

د. ٩٠°، ١٢٠°، ٩٠°، ٦٠°

هـ. ٧٢°، ٨٤°، ١٠٨°، ٩٦°

و. ٦٠°، ٨٤°، ١٢٠°، ٩٦°

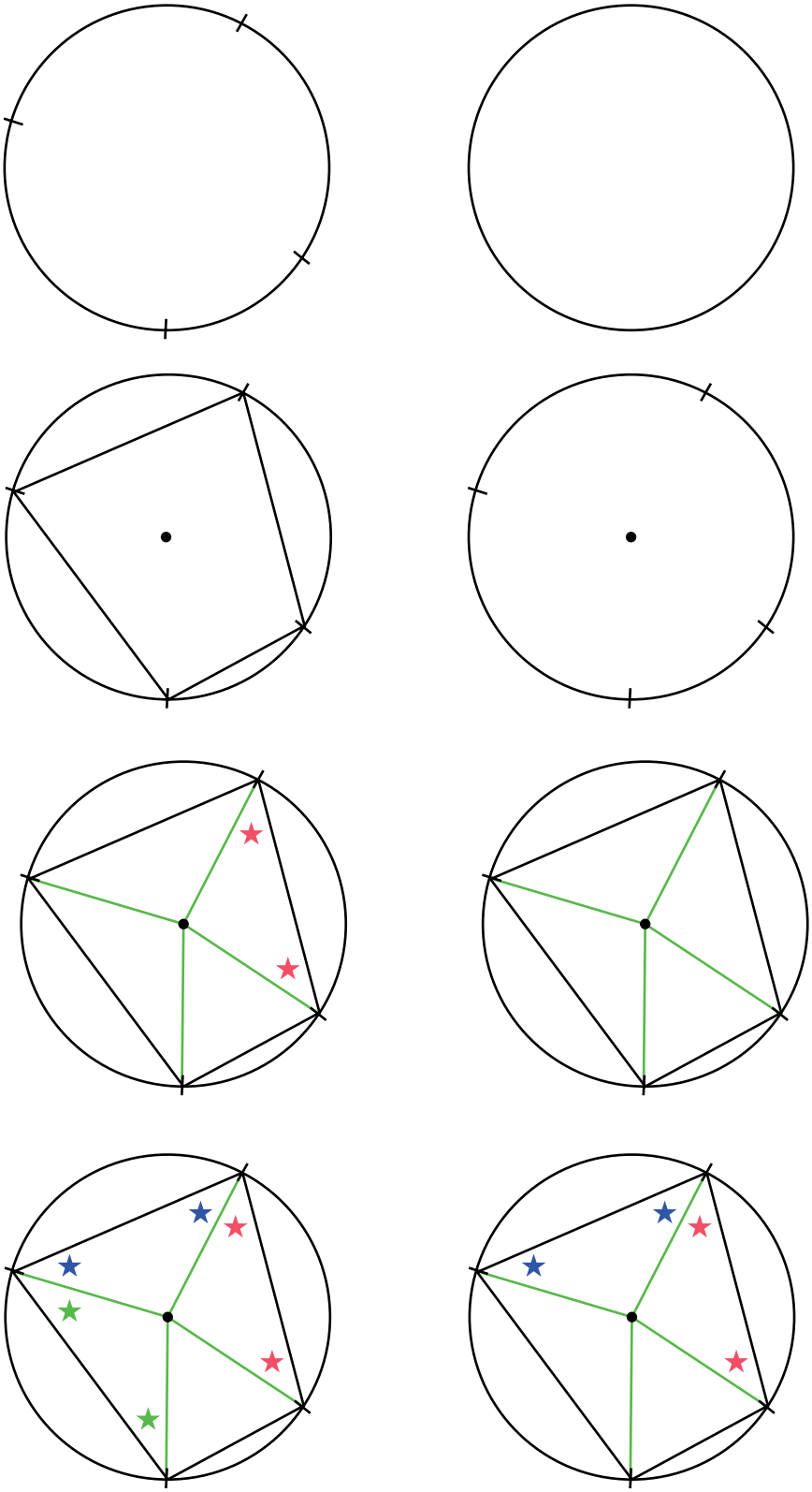
سيقوم الطلبة بطرح تحليلاتهم بطرق مختلفة و على المعلم رصد و مراقبة هذه العملية للتأكد من استخدام الطلبة للغة رياضية دقيقة مع التمثيل بالرموز.

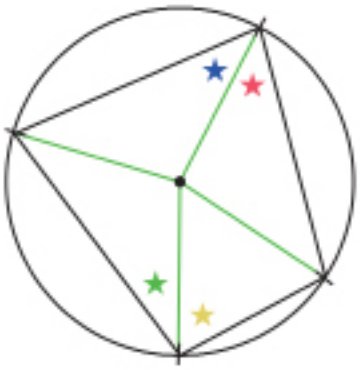
مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

نشاط عام/ واجب منزلي

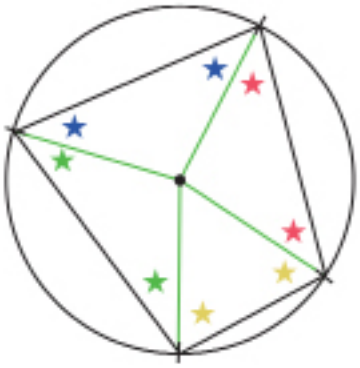
هذا النشاط للتوسع في العمل على بعض المواد الصلبة المعروفة، حيث تتضمن هذه الأنشطة العديد من التصورات المتطورة. و قد يحتاج بعض الطلبة إلى تجميع الأشكال الثلاثية الأبعاد من أجل تمييزها و القدرة على تعداد الأوجه والحواف والرؤوس. كما أنّ تحديد العلاقة بين خصائص الأشكال للمواد الصلبة سيقوم بتوجيه الطلبة نحو تمييز الأنماط و العلاقات الجبرية.

ينبغي على الطلاب العمل على هذه الأنشطة ضمن مجموعة مكونة من اثنين و ذلك لتعزيز مهارات الحوار بينهم.





زوج من الزوايا المتقابلة
يساوي: ★ ★ ★ ★

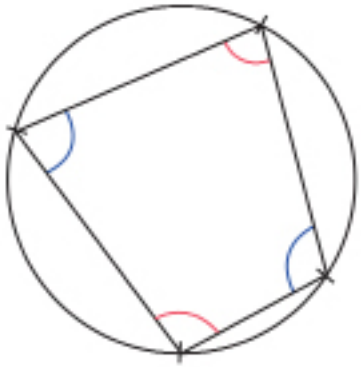


زوج من الزوايا المتقابلة
يساوي: ★ ★ ★ ★

زوج من الزوايا المتقابلة
يساوي: ★ ★ ★ ★

زوج من الزوايا المتقابلة
يساوي: ★ ★ ★ ★

مجموع الأزواج لزوايا الرباعي الدائري المتقابلة متساوية.



مجموع قياسات الزوايا الداخلية لرباعي الأضلاع تساوي ٣٦٠°

مجموع الزوايا المتقابلة في الشكل الرباعي الدائري متساوية.

مجموع كل زاويتين متقابلتين في الشكل الرباعي الدائري تساوي ١٨٠°

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

فرص التقويم:

هل الطلبة قادرين على التفكير بشكل خلاق عند العمل مع سياقات غير مألوفة؟

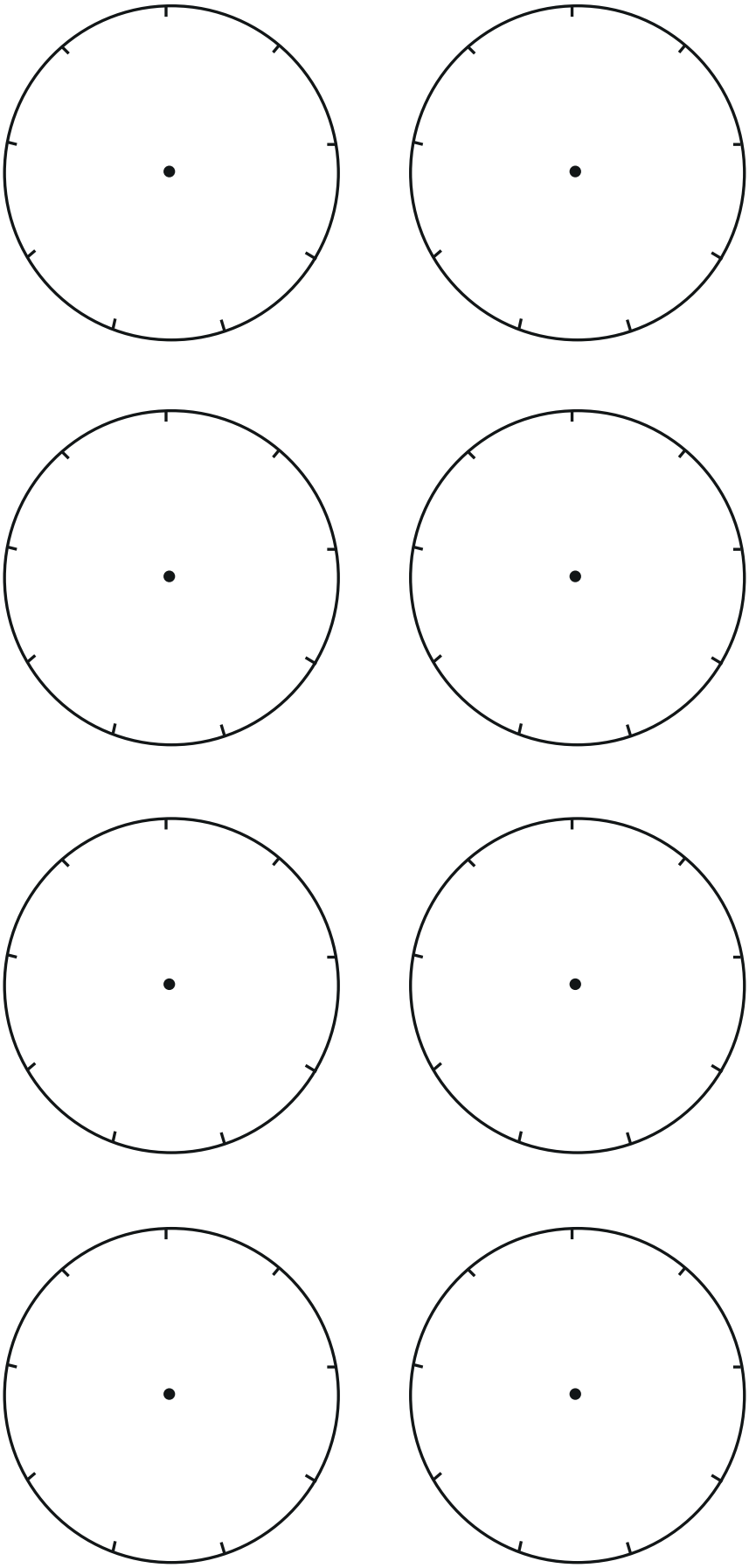
هل الطلبة قادرين على استخدام معرفتهم بالزوايا و المثلثات بطلاقة؟

هل الطلبة قادرين على تطبيق المهارات ضمن سياقات جديدة؟ على سبيل المثال، عند الانتقال من الدوائر ذات الدبابيس التسعة إلى دوائر ذات عدد آخر من الدبابيس؟

هل بإمكان الطلاب تعميم الأفكار والنتائج؟

المصدر الأول:

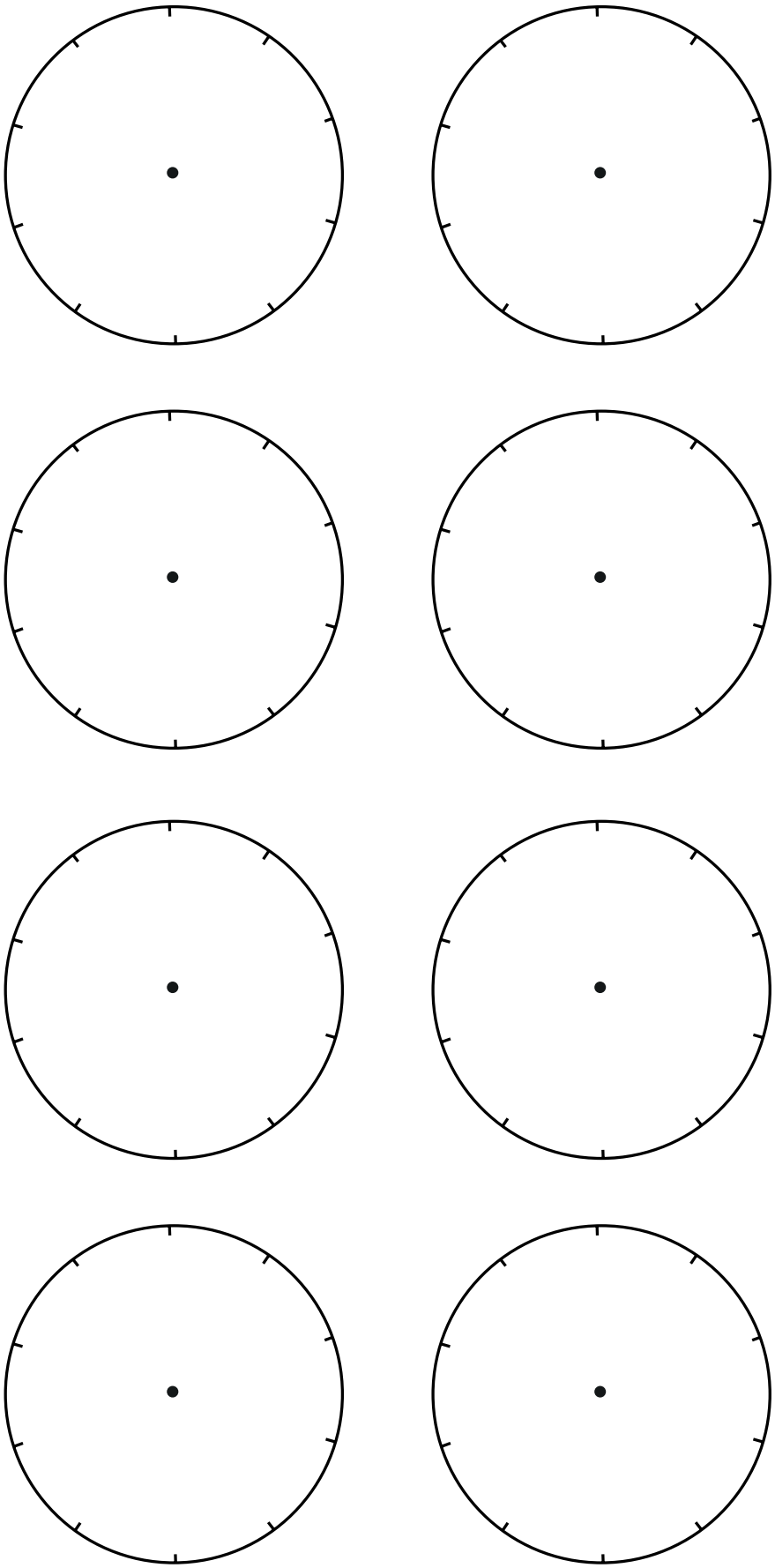
دوائر تحوي على ٩ دبابيس.



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

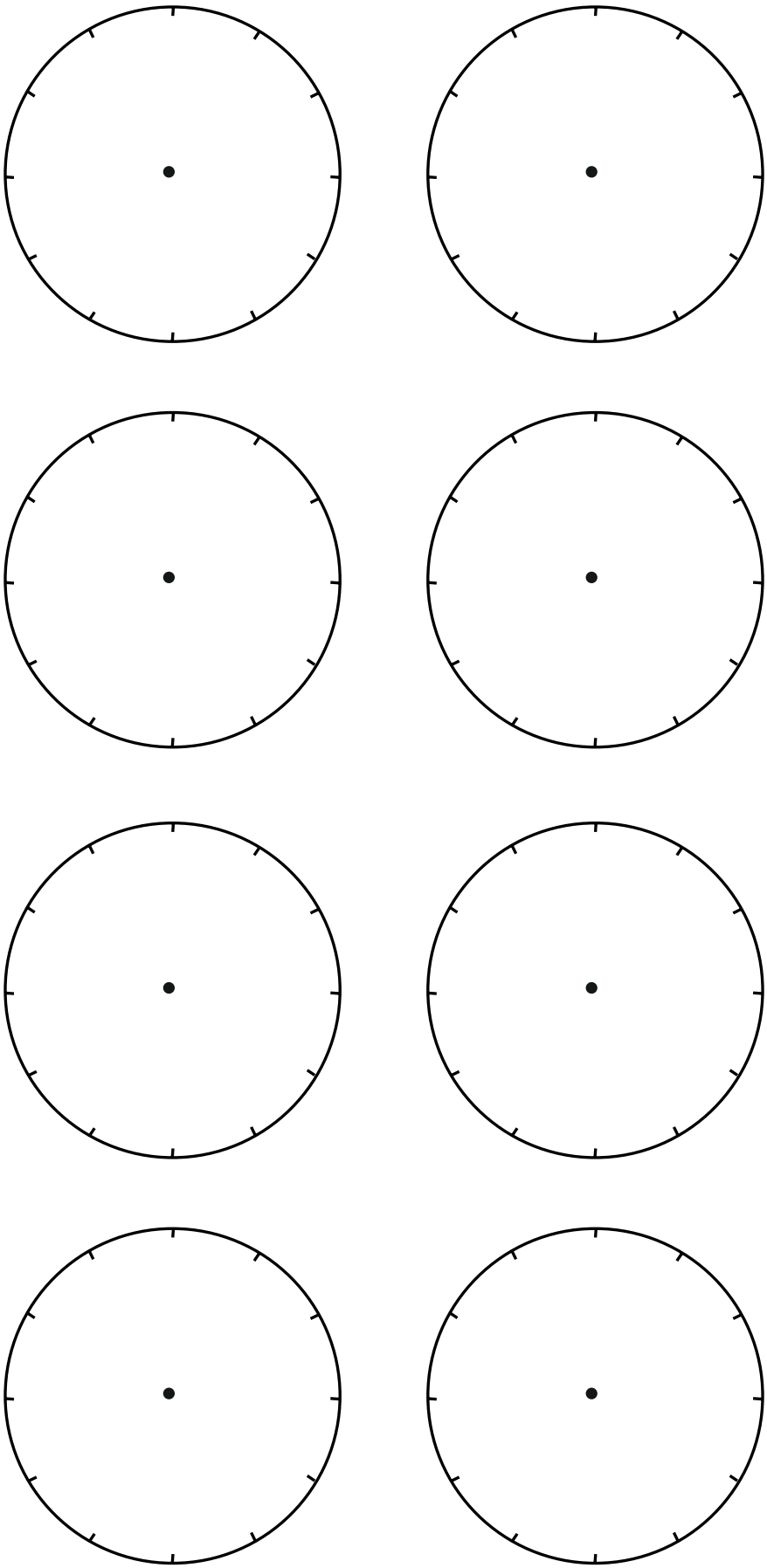
المصدر الثاني:

دوائر تحوي على١٠ دبابيس.



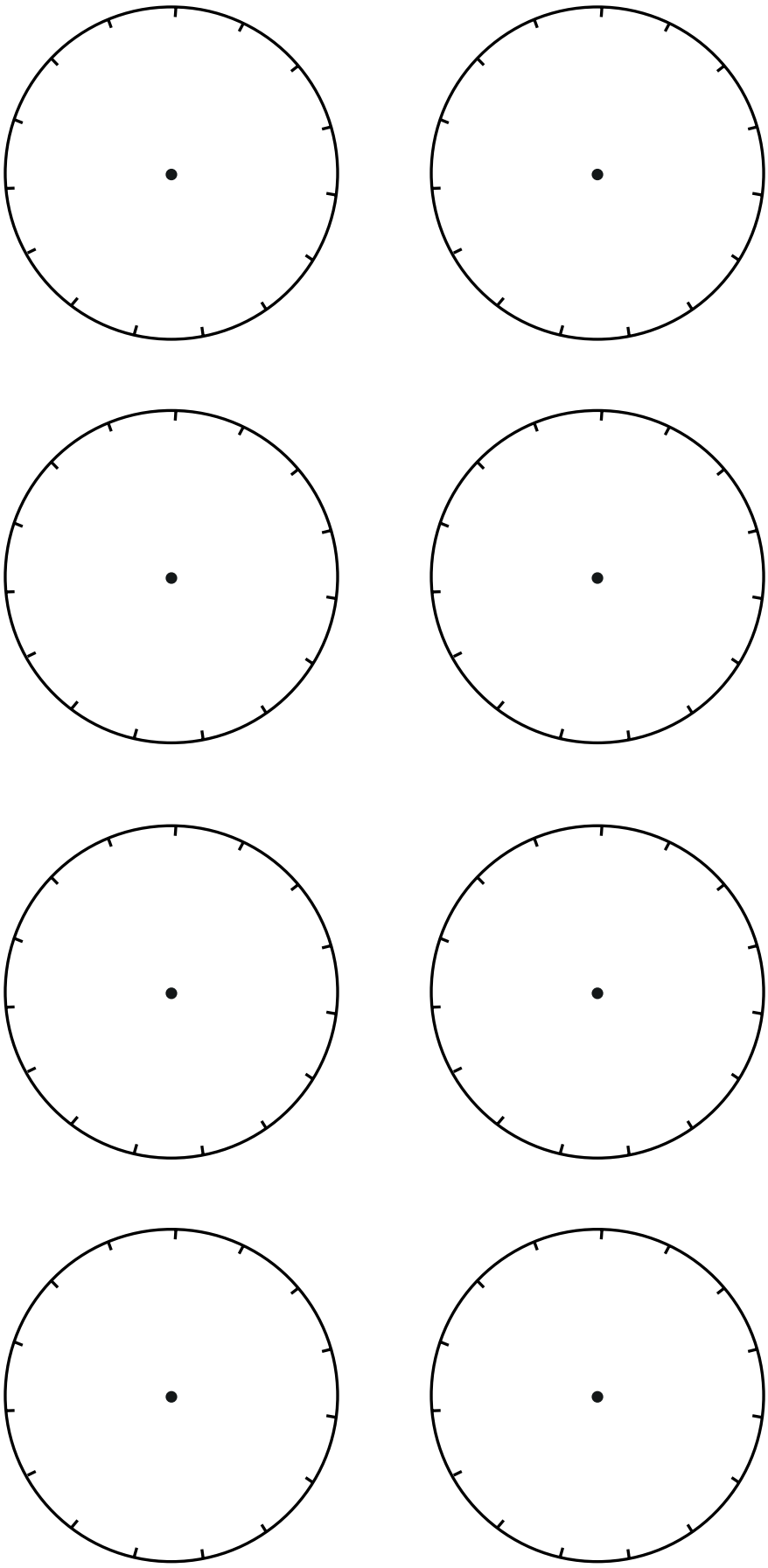
المصدر الثالث:

دوائر تحوي على ١٢ دبوساً.



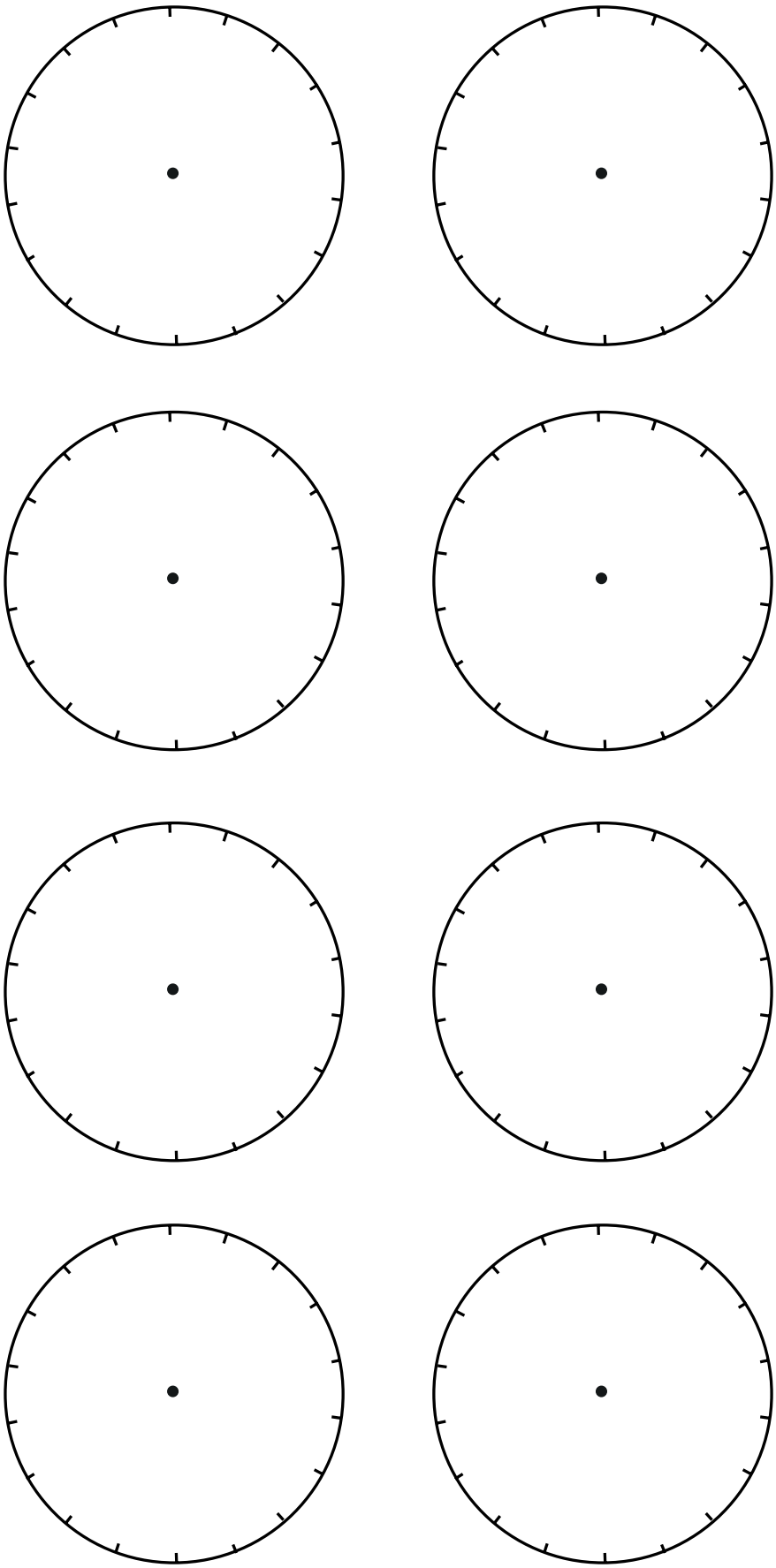
مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

المصدر الرابع:
دوائر تحوي على ١٥ دبوساً.



المصدر الخامس:

دوائر تحوي على ١٥ دبوساً.



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

الوحدة الثامنة

المحيطات ومحيط الدائرة

نظرة عامة:

تقوم هذه الوحدة على تطبيق المعرفة في المحيطات و محيط الدائرة وعلاقتهم بنصف القطر/قطر الدائرة ضمن مجموعة من السياقات المختلفة. كما سيستمر الطلاب في تطوير مهاراتهم في التفكير المستقل والاختيار، إضافة إلى مهارات اتخاذ القرارات، حيث أنّ النشاط الأخير ينطوي على تطبيق هذه المعرفة ضمن سياقات واقعية. وينبغي على الطلبة خلال هذه الوحدة التعاون فيما بينهم و مشاركة الأفكار والنتائج التي توصلوا إليها، كما ومن المتوقع منهم الاستماع و اعطاء انطباعاتهم حول استدلالات زملائهم.

يتم تقسيم الوحدة بأكملها إلى ٣ حصص دراسية مطولة من أجل منح الطلاب الوقت الكافي للعمل بشكل دقيق على الدوائر والمحيطات.

الأهداف التعليمية للوحدة:

- العمل بطلاقة و تطبيق المعرفة في المحيط و محيط الدائرة.
- مشاركة الأفكار الرياضية و النتائج التي تم التوصل إليها.
- تحديد و استخدام المعلومات بشكل مناسب.

المعرفة السابقة:

ينبغي على الطلبة إتقان حساب المساحات و المحيطات المتعلقة بالأشكال المركبة.

خصائص الأداء المتقدم:

القيم و الاتجاهات و السمات

- الاستدلال (الأنشطة الأول، والثاني، والثالث).
- المرونة (النشاطين الأول، والثاني).
- القبول بحالة انعدام اليقين (النشاطين الأول والثالث).
- الإبداع (الأنشطة الأول، والثاني، والثالث).
- الإستقلالية (النشاط الثالث).

المهارات المتقدمة

- الاستدلال (النشاطين الأول ، والثاني).
- التخيل (النشاط الأول).
- ربط الرياضيات بالواقع (النشاط الثالث).
- الطلاقة (الأنشطة الأول، والثاني، والثالث).
- القدرات فوق المعرفية (النشاطين الأول والثاني).
- التعميم (النشاطين الأول والثاني).

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

المعرفة و الفهم المتقدمان:

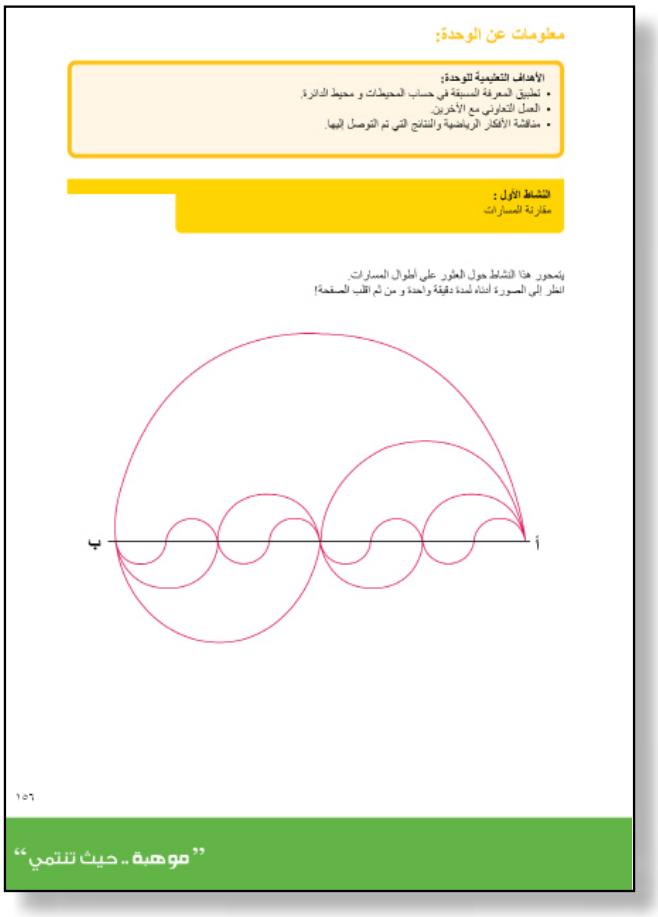
- وضوح المفاهيم (النشاطين الأول والثاني)
- الاستبصار في البنية الأساسية للرياضيات (الأنشطة الأول والثاني، والثالث).
- فهم "الأفكار الكبيرة" (النشاط الثاني)

مدة تدريس الوحدة:

٦ ساعات تقريبا.

المصادر:

- صورة للمسارات النصف دائرية (النشاط الأول ـ ورقة المصدر الأول).
- أوراق و أقلام لإنتاج الملصقات.
- آلات حاسبة أو برامج جداول البيانات.
- بطاقات المعلومات (النشاط الثالث ـ ورقة المصدر الأول).
- أقلام و أوراق كبيرة الحجم من أجل تدوين الردود و الإجابات عليها لعرضها على الحائط.
- مجموعة من بطاقات المعلومات للمسألة المتعلقة بمضمار الجري.



معلومات عن الوحدة:

الأهداف التعليمية للوحدة:
- تطبيق المعرفة السابقة في حساب المحيطات و محيط الدائرة.
- العمل التعاوني مع الآخرين.
- مناقشة الأفكار الرياضية والنتائج التي تم التوصل إليها.

النشاط الأول :
مقارنة المسارات

يتمحور هذا النشاط حول العثور على أطوال المسارات.
انظر إلى الصورة أدناه لمدة دقيقة واحدة و من ثم اقلب الصفحة!

١٥٦

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

هل من المُستغرب أنّ المسارات المنحنية المختلفة هي في واقع الأمر متساوية في الطول؟ و هل بإمكاننا تفسير و "رؤية" السبب وراء ذلك؟. تم طرح هذه الصورة في كتاب الطالب للقيام بتفحصها و استخدام الحدسية في أطوال المنحنيات الموجودة. كما ينبغي على الطلاب القيام بحساب أطوال المنحنيات و تشجيعهم على تفسير ما ينتج عن ذلك و هو أنّ المنحنيات لها نفس الطول الإجمالي، و من ثم القيام بتعميم النتائج التي توصلوا إليها.
(النسبة التقريبية) ط يُمثل ٣,١٤٢ خلال جميع الإجابات المعطاة في هذا النشاط.
سيستغرق العمل على هذا النشاط ما يقارب ساعتين.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الاستقصاء** - عند النظر في سبب كون أطوال المسارات متساوية.
- **المرونة** - عند مناقشة و تبادل الأفكار.
- **حالة انعدام البقين** - عند معرفة أنّ الحدسية الأولية غير صحيحة.
- **الإبداع** - عند التوصل إلى سبل شخصية للرؤية والعمليات الحسابية.
- **الاستدلال** - عند القيام بدلالات ذات معنى في النتائج الرياضية.
- **التخيل** - عند الانتقال من الصورة إلى نمط رياضي.
- **الطلاقة** - عند حساب محيط الدائرة.
- **القدرات فوق المعرفية** - عند مناقشة العمل.
- **التعميم** - عند توسيع النتائج عن أطوال المنحنيات.
- **وضوح المفاهيم** - المتعلقة بالمحيط و محيط الدائرة.
- **نظرة متعمقة** - في العلاقة بين نصف القطر (أو القطر) ومحيط الدائرة.

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

توصيات أسلوب التدريس:

القيام بنقاشات صفية تتخللها أعمال فردية أو ثنائية. اشرح للطلاب أنهم سيقومون بالعمل على حل الفقرات في كتبهم (مع عدم المضي قدما في حل أي فقرات أخرى حتى قيامك بتوجيه كذلك).

قم بتقسيم مجموعات مكونة من اثنين قبل الشروع بالدرس.

- استخدم استراتيجية " فكر لوحدك، مع زميلك، شارك الجميع" خلال هذا النشاط. اطلب من الطلاب "التفكير" بداية بمفردهم، و من ثم التعاون "مع زميل" لمناقشة ما تم التوصل إليه ، و بعدها القيام "بمشاركة" جميع الأفكار مع الفصل بأكمله.
- ينبغي عليك أن تكون قادراً على عرض و إخفاء الصورة، كما أنّ طباعة نسخ من هذا الصورة وتوزيعها على الطلبة سيكون أمرا مفيدا ومرجعاً لهم خلال الجزء الأخير من هذا النشاط.
- حاول الاستعانة بردود الطلاب و أفكارهم و البناء عليها من أجل الانتقال إلى المرحلة التالية.
- ورقة المصدر الأول - لعرضها وإعطاء نسخة منها لكل طالب.

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول

في حال امكانية ذلك، اشرح للطلاب أنه سيتسنى لهم النظر إلى الصورة لمدة دقيقة واحدة و من ثم قُم بإخفائها.

وسيتم بعدها منح الطلاب بعض الوقت لتدوين ملاحظاتهم. اطلب منهم القيام بكتابة أي شيء تمت ملاحظته حول الصورة في كتبهم مع إخفاءها بأيديهم و عدم إجراء أي نقاشات حولها أثناء الحل.

اطلب من كل طالب بعدها القيام بمواجهة زميله والقيام بوصف ما رأوه لبعضهم البعض. كما ينبغي لهم إجراء أي تعديلات على ملاحظاتهم الأولية وذلك بناء على ما تم سماعه أو رؤيته نتيجة لهذه المناقشة.

والآن اسمح للطلاب الكشف عن الصورة تماما وإجراء المزيد من النقاشات حولها مع زملائهم.

و الآن افتح المجال لإجراء نقاشات صفية مع جميع الطلاب حول الصورة. تبادل معهم الأفكار و المصطلحات الرياضية إذا دعت الحاجة مع القيام بتدوين الأفكار التي يُمكن استخدامها لتوليد الخطوة التالية في هذا النشاط – من الممكن استخدام السبورة.

إجابات ممكنة و أسئلة استيضاحية:

- "توجد خطوط منحنية". متابعة: استكشف ما اذا كان أي شخص قد قام بالتفكير في أنصاف الدوائر، في حال عدم حصول ذلك قم بشرح المصطلح و تعريفه كـ " أنصاف الدوائر".
- "جميع المنحنيات تبدأ من أ و تنتهي عند ب". متابعة: تحدث عن التمثيل بالرموز وأطوال الأقسام بين النقاط [١٦، ٨، ٤، ٢ وحدة]. وهي مكافئة للأقطار.
- "يوجد منحنى قصير، و من ثم منحنى آخر أطول من سابقه بمرتين". متابعة: كيف يمكنك العثور على طول الأجزاء المختلفة من المنحنى؟

[$\frac{\text{ط ق}}{٢}$ ، أو ٢ $\frac{\text{ط نق}}{٢}$ أو ط نق].

كتابة المفردات المفتاحية والتمثيل بالرموز التالية على السبورة مع التأكيد على أهميتها:

- نصف الدائرة.
- تسمية الخط أ ب.
- محيط الدائرة (ط ق أو ٢ ط نق).
- ط (و قيمها).
- القطر.
- نصف القطر.

السؤال الثاني

اجمع النقاط الأساسية معاً و اطرح على الطلبة السؤال التالي:

- "إذا كانت جميع المنحنيات أنصاف دوائر، فأي منهم سيكون مساره أطول؟" اطلب منهم كتابة تخميناتهم في كتاب الطالب. جميع الاختيارات مقبولة خلال هذه المرحلة - و من الغير مرجح أن يقوم البعض بتخمين أنّ المنحنيات تحمل نفس الطول. سيتم تعزيز العمل على هذا النشاط في حال تواجد مجموعة مختلفة من الردود.

قم بمناقشة الفصل بأكمله حول كيفية اختبار التخمينات .

الردود المحتملة تشمل الآتي:

- قم بحساب نصف محيطات الدوائر وجمعها معاً.

"موهبة .. حيث تنتمي"

السؤال الثالث

العمل ضمن مجموعات مكونة من اثنين - يقوم الطلاب بحساب و تدوين أطوال منحنيين أو أكثر.

الجواب: أطوال جميع المسارات متساوية: ١٦ط وحدة، طول نصف دائرة ١٦ط أو ٥٠,٢٧ وحدة، أنصاف دائرتين ٢×٨ط = ٥٠,٢٧ وحدة، أربعة أنصاف دوائر ٤×٨ط = ٥٠,٢٧ وحدة، ثمانية أنصاف دوائر ٨×٢ط - ٥٠,٢٧ وحدة.

السؤال الرابع

القيام بنقاش صفي حول النتيجة و ما إذا كانت "مفاجئة" أو لا. استخدم استراتيجية " فكر لوحدك، مع زميلك، شارك الجميع" للمناقشة، و في حال إمكانية ذلك حاول الإجابة على الأسئلة التالية (المكتوبة على اللوح). لا يوجد إجابة واحدة صحيحة لأي من هذه الأسئلة و الإثراء في المعرفة هنا سيأتي من الأساليب المفاجئة التي سيقوم الطلاب باستخدامها لمعرفة السبب في أنّ النتيجة صحيحة دائماً.

لماذا جميع الأطوال متساوية؟ (انظر أدناه).

الإجابة: بالرغم من أنّه قد يكون مناسباً بالنسبة لك تزويد الطلبة بالنتيجة الرياضية مباشرة ، إلاّ أن ذلك قد لا يساعدهم على "رؤية السبب" بشكل أكثر وضوحاً.

الإجابة "الجيدة" لهذا السؤال من الممكن لها أن تكون: "كل منحنى هو نصف دائرة، لذا فإنّ طوله هو ط ضرب نصف القطر. ثمانية أنصاف دوائر صغيرة تعني إضافة ١ × ط ثمانية مرات لنفسه، و هكذا الحال مع ٨ × ط لأنصاف الدوائر الكبيرة."

هل يُمكن أن يظل ذلك صحيحا في حال وجود المزيد من أنصاف الدوائر (الأصغر حجما) والتي تربط أ و ب؟

الجواب: نعم، ستكون جميع الوحدات ١٦ ط

(انظر إلى العمليات الحسابية بالأعلى).

هل يُمكن أن يكون ذلك صحيحاً في حال كان طول أب مختلفا أو بأي طول آخر؟

الإجابة:نعم.

النتيجة العامة:

إذا كان طول أب يساوي ٢× الوحدات و تم تقسيمه إلى ن أنصاف من الدوائر:

كل نصف دائرة يكون لها نصف قطر $\frac{س}{ن}$ وحدة، لذا فطول نصف الدائرة هو $\frac{(ط\ س)}{ن}$ و بذلك سيكون الطول الإجمالي هو ن × $\frac{(ط\ س)}{ن}$ = ط س.

إنّ هذا لا يعتمد على عدد المنحنيات، بل على المسافة أب فقط. لذلك فإنّ طول المنحنى هو نفسه مهما كانت ن.

اختتم هذا السؤال بإعطاء الطلبة بضع دقائق لتدوين ما قاموا بالتوصل إليه في كتبهم مع إمكانية مناقشة أفكارهم مع زملائهم.

السؤال الخامس (اختياري)

أسئلة استيضاحية ممكنة:

"ماذا يمكن أن يحصل لطول المسار إذا كان بإمكانك المشي على طول مجموعة مختلفة من الأحجام لأنصاف الدوائر؟"

ليس من الضروري أن يتوقع المعلم من الطلاب الجواب المعطى أدناه خلال هذا المستوى. فعلى الرغم من الدقة الحسابية لهذا الجواب إلا أنّ الطلبة بإمكانهم الشرح والوصف بطريقتهم الخاصة.

الطول الإجمالي سيظل ١٦ط.

إذا كان طول أب يساوي ٢× الوحدات، و تم تقسيمه إلى ن أنصاف دوائر بحيث يكون كل منها لها أنصاف أقطار $أ_١$، $أ_٢$ .....، $أ_ن$. و يكون $\sum أ_ق$ = س، فإنّ الطول الإجمالي حينها سيكون $\sum أ_١$ ط + $أ_٢$ ط + ... + $أ_ن$ ط = ط $\sum$($أ_١$ + $أ_٢$ + ... + $أ_ن$) = ط س.

إنّ هذا لا يعتمد على عدد أنصاف الدوائر ولا على أنصاف أقطارها بل على المسافة أب فقط.

فرص التقويم:

عند شروع الطلاب بالنشاط و المناقشة ضمن مجموعات مكونة من اثنين - اغتنم الفرصة للاستماع إلى المفردات التي يقومون باستخدامها و تقييم مستوى البنية الرياضية لديهم و مدى قدرتهم على إظهارها عند العمل على الصورة.

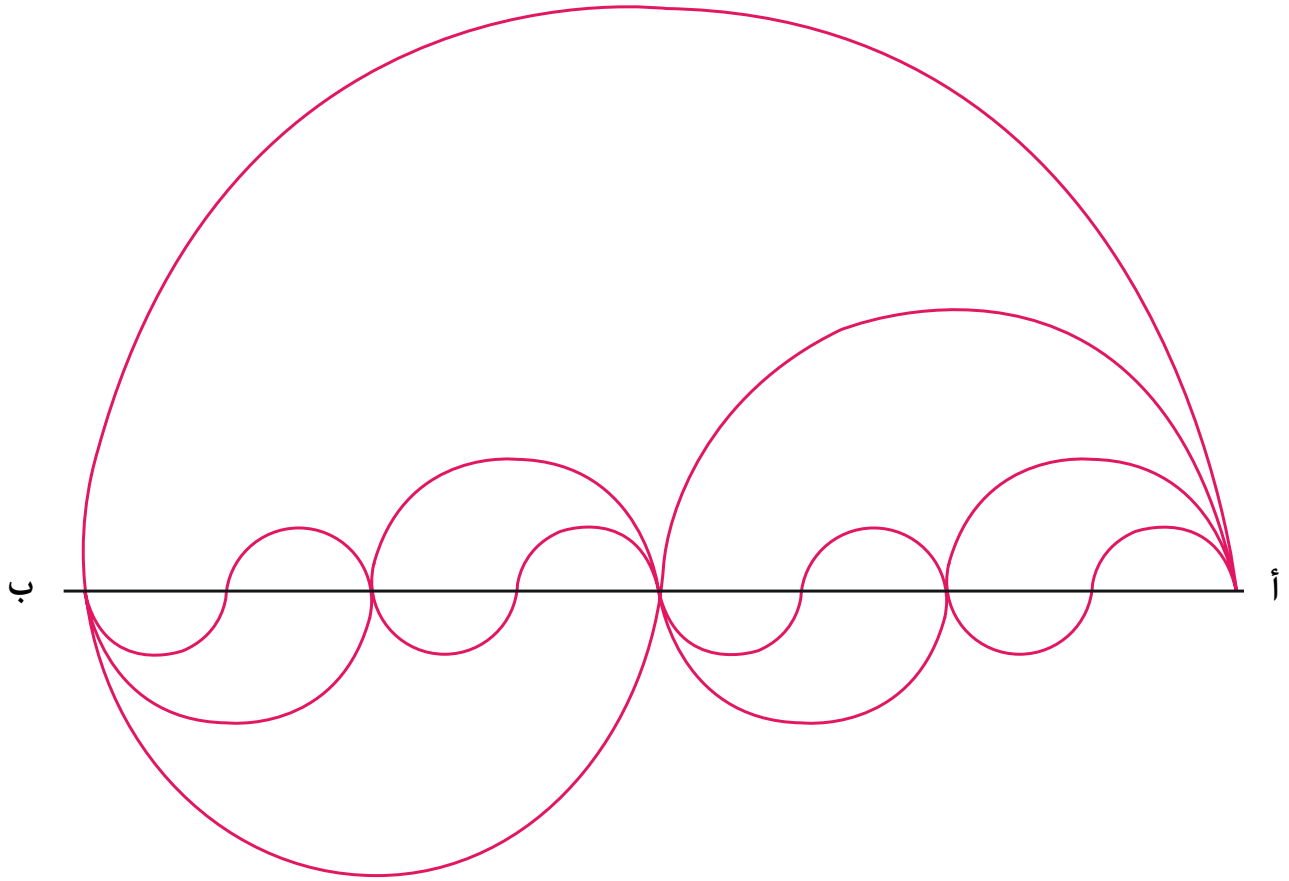
عند قيام الطلبة بحساب الأطوال - قم بتقييم مدى طلاقتهم في استخدام محيط الدائرة والرمز ط (النسبة التقريبية).

عند قيام الطلاب بإجراء الاستدلالات حول ما تم التوصل إليه - قم بتقييم قدرتهم على تطبيق الرياضيات في المسألة مرة أخرى لتعينهم على فهمها بشكل أوضح.

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

المصدر الأول

مسارات نصف دائرية.



طول أب يساوي ١٦ وحدة.

"موهبة .. حيث تنتمي"

النشاط الثاني:
التزايد في أقطار الدوائر

يتمحور هذا النشاط حول إيجاد المسافة حول شكل دائري.

يبلغ قطر القمر ٣٤٧٦ كم
تم التخطيط لمشروع دولي لوضع تليسكوب لاسلكي خاص على سطح القمر، و جزء من هذا المشروع ينطوي على بناء سياج حول منتصف هذا التليسكوب (مشابه لخط الاستواء) حيث سيكون السياج بارتفاع ٣ أمتار ذو أسلاك خاصة ٠,٥ ، ١,٠ ، ١,٥ ، ٢,٠ ، ٢,٥ و ٣ م مرتفعاً عن سطح القمر.

١٦٢

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

يقوم هذا النشاط بالتركيز على الزيادة في الأقطار و تأثيرها النسبي على محيط الدائرة. وقد تم طرح هذه السلسلة من الأسئلة بناء على المعطيات من الدرس الأول. والنتيجة المفاجأة هنا أنّ محيط الدائرة يزداد فقط من قبل وحدات النسبة التقريبية (ط)، ويتم استكشاف و تفسير كل زيادة في القطر للوحدة الواحدة.

سيستغرق العمل على هذا النشاط قرابة ساعتين.

تمثل النسبة التقريبية (ط) ٣,١٤٢ خلال جميع الإجابات المعطاة في هذا النشاط.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الاستقصاء** - يتم استكشاف الأفكار و الآراء المطروحة بخصوص العلاقات و الروابط الواردة في هذا النشاط.
- **الإبداع** - القدرة على تطوير نماذج فريدة للتوصل إلى الحل.
- **الاستدلال** - عند القيام بدلالات ذات معنى للرياضيات المطروحة في المسألة.
- **الطلاقة** - عند حساب محيطات الدوائر و الأطوال.
- **القدرات فوق المعرفية** - عند مشاركة الأفكار المتعلقة بكيفية التوصل إلى الحلول.
- **التعميم** - استخدام نتائج محددة للفرضيات المتعلقة بالتعميمات.
- **وضوح المفاهيم** - يهدف هذا النشاط إلى تطوير وضوح المفاهيم المتعلقة بالمحيط و محيط الدائرة.
- **الاستبصار في البنية الأساسية للرياضيات** - نظرة متعمقة في العلاقة بين نصف القطر (أو القطر) ومحيط الدائرة.
- **فهم "الأفكار الكبيرة"** - الزيادة في الوحدة ضمن القطر ينتج عنه زيادة في وحدات النسبة التقريبية (ط) ضمن محيط الدائرة مهما كان الحجم الأولي للقطر.

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

توصيات أسلوب التدريس:

سيقوم الطلبة بالعمل ضمن مجموعات مكونة من أربعة طلاب خلال هذا النشاط، و لكن ينبغي عليهم خلال الدقائق الأولى من الدرس العمل بمفردهم لاكتساب نظرة متعمقة فردية حول المسألة.

- سيقوم الطلاب بالشروع بالعمل من دون الاستعانة بارشادات المعلم، حيث أنّ التعليمات مطروحة ضمن كتاب الطالب.
- قم بترتيب طاولات الفصل وتقسيم الطلبة إلى مجموعات مكونة من أربعة طلاب.
- على المعلم تجهيز المصادر الإضافية التالية:
  - ورقة و أقلام لإنتاج ملصق.
  - آلات حاسبة أو برامج جداول البيانات.

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول

اقرأ المقدمة و الأسئلة الأولى على الطلبة و اطلب منهم بعدها رؤية إلى أي مدى بإمكانهم العمل على هذه المسائل خلال عشر دقائق. قم باستغلال هذه الفترة لتقييم مدى فهم و تقدم بعض الطلاب و في حال حاجتهم إلى بعض المداخلات أو المزيد من الوقت خلال العمل على هذه المسائل. على سبيل المثال، هل هم بحاجة إلى أن يتم توجيههم نحو استخدام قيمة النسبة التقريبية (ط) أو الاستعانة بها مع الوحدات؟

قد يرغب المعلم السماح للطلاب باستخدام الآلات الحاسبة وذلك لدعم الدقة الحسابية، إضافة إلى مراقبته للطريقة التي يقوم بها الطلبة بفهم أنّ القطر يزداد بمضاعفة الارتفاع للأسلاك الموجودة في السياج.

الأجوبة:

أ. خط الإستواء: ٣٤٧٦ × ط كلم = ١٠٩٢٢ كلم (إلى أقرب كلم).

ب. سلك ١: ٣٤٧٦٠٠١ × ط م = ١٠٩٢١٥٩٥ م (إلى أقرب م).

سلك ٢: ٣٤٧٦٠٠٢ × ط م = ١٠٩٢١٥٩٨ م (إلى أقرب م).

سلك ٣: ٣٤٧٦٠٠٣ × ط م = ١٠٩٢١٦٠١ م (إلى أقرب م).

سلك ٤: ٣٤٧٦٠٠٤ × ط م = ١٠٩٢١٦٠٥ م (إلى أقرب م).

سلك ٥: ٣٤٧٦٠٠٥ × ط م = ١٠٩٢١٦٠٨ م (إلى أقرب م).

سلك ٦: ٣٤٧٦٠٠٦ × ط م = ١٠٩٢١٦١١ م (إلى أقرب م).

اطلب من الطلاب التوقف عن العمل وقم بتدوين النتائج التي تم التوصل إليها حتى الآن على السبورة - قم بتدوينها بشكل يدعم الطرق التي تم الكشف عنها (انظر إلى الجدول أعلاه). قم بتحديد أي من الوحدات التي سيتم استخدامها و اقترح على الجميع القيام بالعمل باستخدام الأمتار (حيث أن ذلك سيعينهم على تمييز الأنماط).

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول

العمل ضمن مجموعات

أعطِ الطلبة بعض الوقت من أجل إكمال المزيد من العمليات الحسابية وذلك قبل قيامهم بجمع المزيد من النتائج، و قم بسؤالهم ما إذا تسنى لأي منهم تمييز أي أنماط معينة، و إذا لزم الأمر أعطِهم بعض الوقت لحساب المزيد من الأطوال.

قم بدعم العمل الجماعي عن طريق وضع أعمال ثلاثة مجموعات على اللوح وشرحهم:

المجموعة مسؤولة عن:

- التأكد من مشاركة جميع أفراد المجموعة في حل المسائل.
- استيعابهم لجميع ما يحصل خلال العمل على المسائل.
- أنه بإمكان أي شخص الإجابة في حال تم سؤاله حول العمل الذي تقوم به مجموعته و السبب وراء ذلك العمل.

"موهبة .. حيث تنتمي"

العمل مع الفصل بأكمله
جمع المزيد من النتائج والبحث عن الأفكار.

ج. الجواب الأرجح: "إنهم بارتفاع ثلاثة تقريباً"
قم بالتطرق إلى "تقريباً" في حال تم سؤالك حوله (حيث يبدو أن هنالك فراغ من ٤ أمتار بين جواب السلك ٣ و السلك ٤) أو اطلب تفسيراً حول خطوة النسبة التقريبية (ط) في حال تم طرحه من قبل أي شخص من المجموعة.

السؤال الثاني

اشرح الغرض من بقية النشاط:

- ينبغي على المجموعات القيام بإنتاج ملصق - انظر إلى كتاب الطالب.
- اشرح لهم أنك سوف تختار شخصين من كل مجموعة للقيام بشرح النتائج التي توصلوا إليها.
- اطلب من المجموعات العمل معاً لتحديد ما ينبغي عليهم فعله و اختيار ما سيتم وضعه على الملصق قبل قيامهم بطلب الأوراق و الأقلام. كما ينبغي عليك التحقق من اتفاقهم حول كل شيء قبل تزويدهم بالمعدات.

دورك الآن سيتمثل في زيارك للمجموعات و تشجيعهم على مشاركة أي عمليات حسابية إضافية تم التوصل إليها. قم بدفع المجموعات نحو "ملاحظة" الفروقات بين ط مع محاولة شرح الأسباب.
عند انتهاء المجموعات من انشاء ملصقاتهم، اختر اثنين من كل مجموعة للبقاء مع الملصق و اطلب من الطالبين الآخرين الانتقال إلى مجموعة أخرى. حيث أنّ من يبقى مع الملصق سيقوم بشرح ما قاموا بالتوصل إليه إلى زملائهم الذين قدموا من المجموعة الأخرى، و خلال هذه الفترة من ٥ إلى ١٠ دقائق، قم بتقييم قدرة الطلبة في تواصل المعلومات، إضافة إلى أية أعمال أخرى قد ترغب بمشاركتها مع الفصل بأكمله.

ما أن يعود كل طالب إلى مجموعته السابقة قم بمشاركة الأفكار مع الفصل بأكمله (بخصوص المسألة و حول التواصل الجيد بين أعضاء المجموعة الواحدة.)

الجواب: إنّ النتيجة الرئيسية هي في أنّ سلك السياج أطول بـِ ٣م (ط م) لكل زيادة ١م في القطر، و هذا لا يعتمد على حجم الدائرة، لذا فإنّ ذلك سيكون صحيحاً من السلك المحيط بالشكل الكروي.

النتيجة العامة: اجعل للدائرة الأصلية قطر من س وحدات - محيط الدائرة هو ط س وحدة. قم بإضافة وحدة واحدة إلى القطر - محيط الدائرة هو ط (س + ١).
وحدة = (ط س + ط) وحدة، و ذلك يعني أنه أطول بـ ط وحدة من محيط الدائرة للدائرة الأساسية.
قم بإتاحة بعض الوقت للطلاب من أجل إكمال الحل في كتبهم عند نهاية هذا النشاط.

فرص التقويم:

سيقوم بعض الطلبة بالاستفادة من الوقت بشكل فعّال وذلك عند حساب محيطات الدوائر، في حين أنّ البعض الآخر سيقوم بالانتقال نحو رؤية الصورة الأكبر من المسألة، كما سيكون من المفيد تمييز المستوى الذي يقوم به الطلاب بالعمل عليه.
هل يقومون بالعمل بطلاقة أم مازالوا يتعلمون الطريقة التي يتم فيها حساب محيط الدائرة؟ وهل بإمكانهم شرح الأنماط بطريقة دقيقة؟

هل الطلبة يقومون بالعمل و التواصل على نحو فعّال مع زملائهم؟

هل يقومون بالعمل بطلاقة أم مازالوا يتعلمون الطريقة التي يتم فيها حساب محيط الدائرة؟ وهل بإمكانهم شرح الأنماط بطريقة دقيقة؟

هل الطلبة يقومون بالعمل و التواصل على نحو فعّال مع زملائهم؟

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

النشاط الثالث:
التدرجات

يتمحور هذا النشاط حول طول الجزء المنحنى من مضمار الجري، حيث ينبغي عليك العمل على هذه المسائل مع مجموعة من زملائك، و لكن سيتم توفير بعض الوقت في نهاية هذا النشاط لتقديم ملاحظاتك الخاصة.

تم نشر هذين السؤالين على منتدى رياضي في إحدى المواقع الالكترونية و لم تتم الإجابة عليهما بشكل جيد:
- ما هي مسافة دورة كاملة في مضمار الجري؟ و هل تختلف المسافات لكل مسار جري من المسار الداخلي وحتى المسار الخارجي؟
- هل يمكنك تفسير السبب وراء قيام العدائين بالركض في بداية السباق بشكل مستقيم بينما في أوقات أخرى يبدو أن كل عداء يبدأ بالجري خلف الآخر (بشكل متدرج)؟ ما هو حجم هذا التدرج؟

حاول مساعدة الشخص الذي قام بطرح هذه الأسئلة عن طريق إنشاء أجوبة يمكن لهم استيعابها، ربما تشمل ردودكم بعض المعلومات التالية:
- كيفية حساب المسافات؟
- كيف نختلف من مسار إلى مسار؟
- ما الأمر الذي يمكن حصوله خلال مسابقات أخرى مختلفة؟
- أية رسومات بيانية يمكن أن تكون مساعدة في عملية الشرح
- أية معلومات أخرى يمكن أن تكون مساعدة في عملية الشرح

١٦٦

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

يُركز هذا النشاط على استكشاف حساب الجزء المنحنى من مضمار الجري. الهدف من هذا النشاط هو الإجابة على أسئلة تم نشرها في منتدى رياضي على إحدى المواقع الالكترونية (وهي مبنية على أسئلة حقيقة تم إيجادها أثناء القيام بالبحث في الانترنت).

تُمثّل (النسبة التقريبية) ط ٣,١٤٢ خلال جميع الإجابات المعطاة في هذا النشاط.

يستغرق العمل على هذا النشاط قرابة أربع ساعات.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الاستقصاء** - أثناء العمل على مسألة تم طرحها ضمن سياق واقعي.
- **المرونة** - عند الوضع في عين الاعتبار بعض المنهجيات الممكنة و التكيف مع الطرق الفردية في التفكير.
- **القبول بحالة انعدام اليقين** - عند تجسيد طرق معينة للعمل، و إيجاد و استخدام معلومات ذات صلة.
- **الإبداع** - القدرة على تطوير نماذج فريدة من أجل الحل.
- **الإستقلالية** - القدرة على معالجة مسألة غير منظمة بشكل فردي.
- **ربط الرياضيات** - بالمنحنيات على مضمار الجري.
- **الطلاقة** - عند العمل مع الأفكار المتعلقة بالمحيط و محيط الدائرة.
- **الاستبصار في البنية الأساسية للرياضيات** - أثناء العمل مع مسائل واقعية

توصيات أسلوب التدريس:

سيقوم الطلاب بالعمل ضمن مجموعات مكونة من أربعة أشخاص خلال هذا النشاط، و قبل وضع اللمسات الأخيرة على الملصق في السؤال الثاني بإمكان الطلاب أخذ عملهم معهم إلى المنزل لإكمال بعض العمليات الحسابية و إعادتها في الدرس القادم.

قم بإتاحة بعض الوقت لتقسيم المجموعات و توضيح المهام مع وجوب تعيين كل مجموعة للأدوار التي سيقوم بها كل فرد منهم.

ينبغي عليهم ترشيح:

- شخص قادر على التأكد من أنّ المجموعة قد قامت بتدوين كافة المعلومات الحسابية المفيدة أثناء عملهم على المسألة (لا ينبغي عليهم القيام بتدوين المعلومات بأنفسهم).

- تعيين شخص واحد من كل مجموعة للإستعانة بالمعلم من أجل بعض التوضيحات المتعلقة بالمسألة في حال كانت المجموعة غير قادرة على التوصل إلى الحل بأنفسهم. سيقوم المعلم حينها بالتحدث إلى هذا الشخص فقط و التأكد من اتفاق جميع أعضاء المجموعة على السؤال الذي تم طرحه وذلك قبل الإجابة عليه.
- سيقوم شخص آخر بالتأكد من استيعاب المجموعة للمسألة و الرياضيات المستخدمة فيها.
- تعيين شخص للتأكد من استمرار المجموعة في العمل على النشاط مع مساهمة جميع أفراده للتوصل إلى الحلول، كما سيكون الشخص أيضاً مسؤولاً عن جمع أي مواد لازمة لإنهاء العمل على هذا السؤال.

سيكون كل فريق بحاجة إلى مجموعة من بطاقات المعلومات (ورقة المصدر الأول) أو بإمكانهم استخدام القائمة الموجودة في كتبهم، إضافة إلى بعض الأوراق والأقلام لكتابة إجاباتهم من أجل عرضها على الحائط.

سيكونون بحاجة أيضا إلى أوراق مسودة لتدوين بعض العمليات الحسابية المؤقتة و الملاحظات. ويجدر بكل هذه المواد أن تكون متاحة في مكان واحد حتى يتسنى للطلاب استخدامها وقت حاجتهم لذلك. في نهاية هذا النشاط ينبغي منح الطلبة بعض الوقت لإلقاء نظرة على الردود وإلى ما تم عرضه على الحائط، إضافة إلى النظر في أعمال المجموعات الأخرى والتفكر بها.

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول

قم بتعيين السؤال و اطلب من المجموعات إرسال الشخص الذي قاموا بترشيحه لاستلام بطاقات المعلومات (أو بإمكانهم استخدام القائمة الموجودة في كتبهم) وأوراق لتدوين الإجابات عليها. اطلب منهم قضاء ما لا يقل عن نصف ساعة من أجل تنظيم الطريقة التي سيتم فيها العمل على هذه المسألة. اشرح لهم أنه خلال هذه المدة ستقوم بالإجابة فقط على الأسئلة التي تقوم بتوضيح ماهو مطلوب منهم - على سبيل المثال: شرح معنى "التدرجات".

ينبغي على الطلاب التفكير و تدوين ما يلي:

- الأمور التي يعرفونها.
- الأمور التي ينبغي عليهم معرفتها.
- الأفكار التي سيقومون بتجربتها أولاً.

بعد هذه المرحلة قم بتحديد نقطة مناسبة للتوقف عليها، و اطلب من الطلبة بعدها تحديد ما سيقوم كل منهم بكتابته في خانة الأجوبة للسؤال الأول من كتاب الطالب.

السؤال الثاني

و الآن قم بالعمل مع الفصل بأكمله مع قيام المجموعات بمشاركتهم لبعض الآراء و الأفكار مع توضيح بعض المسائل. على سبيل المثال قد تطلب من مجموعة معينة التحدث عن بعض النقاط التالية (تم طرح بعض الردود الممكنة على هيئة نقاط فرعية بعد كل نقطة):

- ماهي المعلومات التي يمكن أن تكون - بإعتقادهم - مفيدة ضمن ردودهم؟ على سبيل المثال:
  - أبعاد المضامير و المسارات.
  - كيفية حساب اطوال المنحنيات.
  - التغير الذي يطرأ على أطوال المنحنيات في كل مسار (الإجابة تكون في أنه لا يوجد أي تغييرات).
  - السبب وراء اختلاف أطوال المنحنيات لكل سباق ذو مسافات مختلفة.
  - السبب وراء وجود أبعاد معينة للمسارات.
  - رسوم بيانية....
- الأفكار المتاحة لديهم، على سبيل المثال:
  - أنّ اثنين من المسارات المكونة نصف دائرة لكل منهما يُمثلان دائرة كاملة.
  - رسوم بيانية مفيدة.
  - حساب المسافات.
  - بطاقات المعلومات غير المفيدة.
  - لا يوجد طول مستقيم ثابت، لذا ستقوم المجموعة بالعمل على ذلك و التوصل إلى النتائج ومن ثم القيام باختيار خط مستقيم آخر لاحقاً.
  - كيفية العثور على القطر في المنحنيات.
- قد ترغب أيضاً باختيار بعض المجموعات لإجراء بعض المحادثات حول الأساليب التي قاموا باستخدامها وذلك بسبب اختلافها عن أساليب المجموعات الأخرى.
  - كيفية تحديدهم لنهاية القطر في أنصاف الدوائر.

خلال هذا النشاط قد تحتاج بعض المجموعات إلى معلومات معينة أثناء العمل على المسائل، ولكن يُمكن ضمن أوقات معينة شرح بعض الأفكار والقضايا التي باعتقادتك تستحق الطرح والمشاركة.

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

بالرغم من أنّ الأجوبة والافتراضات والتقريبات التي سيتم طرحها من قبل المجموعات قد تختلف على نحو واسع ، فإنّه يُمكن ملاحظة ما يلي:

مسار مضمار الجري القياسي هو ٤٠٠ متر.
٤٠٠ متر هي المسافة حول المسار الداخلي (تأخذ ٣٠سم، أو ٠,٣م من الحافة الداخلية)، ومعظم مضامير الجري لديها مضمار مستقيم على كل جانب بطول ٨٥ متر، مع وجود منحنيات عند كلا النهايتين بقطر تقريبي من ٧٢,٦م. هذا يعني {(٤٠٠-٢×٨٥)/٢ط - ٢×٠,٣}م.

ملحوظة: طرح الـ ٢×٠,٣م هو بسبب عدم قياس الـ ٤٠٠م حول حافة المضمار حيث أنه لا يوجد شخص يمكن له الجري في الواقع على قاعدة الرصيف.
المسارات تكون بعرض ١,٢٢ م.
لاحظ أنّ - من النشاطين ١ و ٢- مهما كان قطر الانحناءات فإنّ السباق ينطوي على مسافة الـ ٤٠٠م كاملة، حيث أنّ جميع المنحنيات للمسارات الخارجية ستكون ط ضرب الزيادة في القطر، أي ١,٢٢ × ٢س ط (٧,٦٧) أمتار.
التدرجات بين المسار الداخلي و المسار الثاني ينبغي أن يكون أقل بقليل ١,١٢×ط (٧,٠٤) أمتار. (يُمكن حذف هذه النقطة المتعلقة بالاختلاف الموجود في المنحنيات من دون تأثر العمل على هذه المسألة).
هنالك حسابات أخرى مماثلة لمضمار الـ ١٠٠ م، و لكن بسبب العلاقة بين الزيادة في القطر و الزيادة في محيط الدائرة، فإنّ التدرجات (المنحنيات) ستكون هي نفسها.
سيتم السماح للطلاب خلال هذه المرحلة بأخذ أعمالهم معهم إلى المنزل. اطلب من المجموعات في الحصة القادمة تقديم تقرير حول سير العمل و ما تم التوصل إليه - قم بتشجيع الآخرين على تقديم الاقتراحات حول ما يجدر بهم عمله في الخطوات المقبلة، أو تحديد بعض النقاط المهمة و الفقرات التي ينبغي التركيز عليها. و خلال هذه المرحلة قد ترغب باقتراح بعض الأمور الأخرى التي ينبغي أن تؤخذ بعين الاعتبار مثل:

- مسارات بأطوال مختلفة مع تحديد الطول الأمثل.
- تدرجات لمسارات ذات أعراض مختلفة.

قم بإتاحة بعض الوقت في نهاية هذا النشاط حتى يتسنى للمجموعات القيام بعرض الإجابات التي توصلوا إليها مع إطلاعهم على أعمال زملائهم.
قم بتزويد الطلاب بانطباعاتك حول الطريقة التي قامت بها المجموعات بالعمل معاً، مع طرح بعض الأمثلة الجيدة والطرق التي يُمكن لهم فيها أن يتطوروا في المرات المقبلة.

فرص التقويم:

هل يقوم الطلبة بالعمل معاً على نحو فعّال؟

هل يقومون بالمثابرة أثناء العمل و التفكير في طرق أخرى عند مواجهتهم لبعض الصعوبات؟ وهل يقومون بإجراء العمليات الحسابية المتعلقة بمحيط الدائرة بطلاقة؟

هل هم قادرين على تمييز و استخدام المعلومات المناسبة؟

"موهبة .. حيث تنتمي"

المصدر الأول:

بطاقات المعلومات.

مضمار جري قياسي بمسافة ٤٠٠ متر.	يجب أن يتكون المسار من خطين مستقيمين و مُنحنيين (أنصاف دوائر) بأنصاف أقطار متساوية.
إحاطة داخل المضمار بقاعدة رصيف.	أن تكون قاعدة الرصيف ملونة باللون الأبيض.
يُمكن إزالة قواعد الرصيف حول المضمارين المستقيمين ولكن يجب استبدالهما بخطوط بيضاء بعرض ٥ سم	يتم قياس طول المسار على بعد ٣٠ سم من الحافة من الخط المحدد للحد الداخلي للمضمار
يتم قياس طول المسار (باستثناء المسار الدخلي في المضمار) على بعد ٢٠ سم من المسار الداخلي.	تُقاس مسافة السباق من حافة الخط الأبعد لخط البداية حتى خط النهاية الأقرب إلى خط البداية.

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

على المسارات أن تكون بعرض ١,٢٢ م.	فى جميع السباقات حتى سباق ٤٠٠ م يجب أن يُخصص مسار مستقل لكل متسابق.
على خطوط المسار أن تكون محددة باللون الأبيض بعرض ٥ سم.	يجب أن يكون لجميع المسارات نفس العرض.
	 طول الأجزاء المنحنية و المتدرجة في سباق الـ ٢٠٠ متر سيكون نصف طول الأجزاء الموجودة في سباق الـ ٤٠٠ متر.
أن يتسع المضمار لثمانية مسارات على الأقل.	يعتمد طول المضمار على المسافة المحيطة بالمسار الداخلي.
من الممكن أن يحوي المضمار على مضمارين مستقيمين بطول ١٠٠ متر على كل جانب.	من الممكن أن يحوي المضمار على مضمارين مستقيمين بطول ٨٥ متر على كل جانب.

"موهبة .. حيث تنتمي"

الوحدة التاسعة

العدد والنمط

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

نظرة عامة:

سيُطلب في هذه الوحدة من الطلاب تطبيق و توسيع نطاق معرفتهم في خط الأعداد و الإحداثيات و الأشكال الهندسية البسيطة إضافة إلى التحويلات الهندسية. كما سيقومون بالعمل على تطوير واستخدام أساليب منهجية مع الاستعانة بالنتائج للتوصل إلى بعض التخمينات المتعلقة بالتعميمات (الانتقال من الخاص إلى العام).
ينبغي على الطلبة تبادل الآراء والاستفادة من أفكار الآخرين لمساعدتهم على المضي قدماً في طريقة تفكيرهم.

الأهداف التعليمية للوحدة:

- تطبيق و توسيع نطاق المعرفة في خط الأعداد والإحداثيات والمربعات والتحويلات الهندسية.
- تطوير منهجيات منظمة.
- تعميم(الانتقال من الخاص إلى العام).
- توفير فرصة التحدي في معرفة ماهية المربع.

المعرفة السابقة:

- الإحداثيات في الأرباع الأربعة.
- وصف الأعداد المتتالية.
- خصائص المثلثات المتساوية الضلعين والمربعات.
- مساحات المثلثات.

خصائص الأداء المتقدم:

القيم و الاتجاهات و السمات

- القبول بحالة انعدام اليقين (النشاطين الثاني والثالث)
- الإبداع (النشاط الأول)
- المثابرة أو العمل بمنهجية (النشاط الثاني)

المهارات المتقدمة

- التخيل (النشاطين الأول والثاني)
- الطلاقة (النشاط الثالث)
- الدقة (النشاط الأول)
- القدرات فوق المعرفية (النشاطين الثاني والثالث).
- التعميم (النشاطين الأول والثالث).

"موهبة .. حيث تنتمي"

المعرفة و الفهم المتقدمان:

- وضوح المفاهيم (النشاط الثالث).
- ربط مجالات الرياضيات المختلفة (النشاط الثاني).
- استبصار البنية الأساسية للرياضيات (النشاطين الأول والثالث).

مدة تدريس الوحدة:

٦ ساعات تقريبا.

المصادر:

- المصدر الأول : المربعات ١.
- المصدر الثالث: المربعات ٣.
- المصدر الخامس: المربعات ٥.
- كما ستحتاج إلى حوالي ٦ نسخ من كل مخطط بياني.
- المصدر السابع: المربعات ٧.
- المصدر التاسع: المربعات ٩.
- المصدر الثاني: المربعات ٢.
- المصدر الرابع: المربعات ٤.
- المصدر السادس: المربعات ٦.
- المصدر الثامن: المربعات ٨.
- المصدر العاشر: المربعات ١٠.
- المصدر الحادي عشر: صورة لمربعات مائلة - نسخة لكل طالب في حال عدم إمكانية عرض الصورة بأكملها امام الفصل.

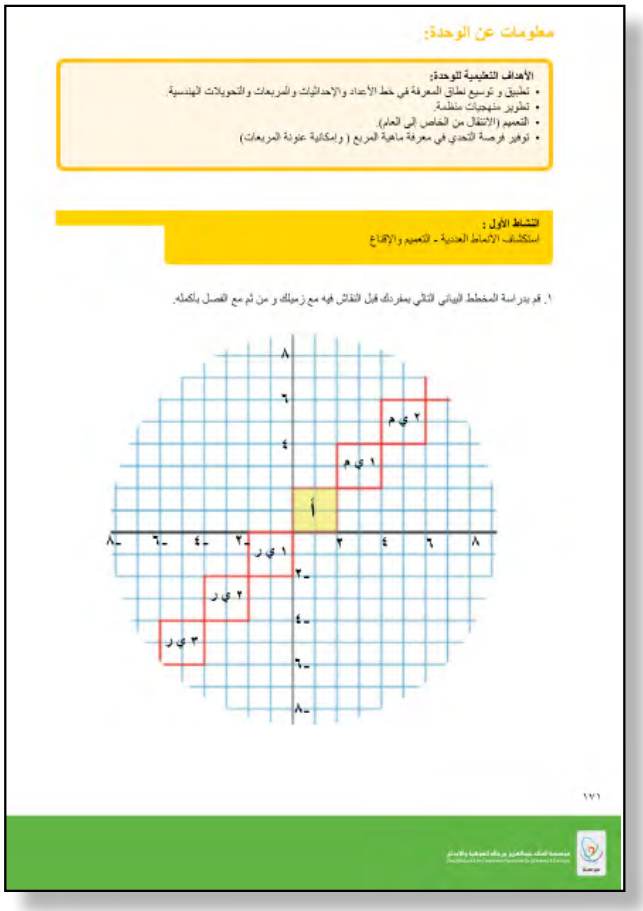
النشاط الثاني:

- عدد كبير من أوراق الرسم البياني.
- اللوحة الهندسية المربعة (Geoboard) من أجل شرح هذه الفكرة، حيث يمكن الاطلاع عليها على موقع NRICH: (http://nrich.maths.org/2666)
- أوراق كبيرة الحجم و أقلام من أجل إنشاء ملصق كبير.
- صمغ من أجل إلصاق الرسوم البيانية على الملصقات إذا دعت الحاجة.

النشاط الثالث:

- أوراق مربعة منقطة احتياطية في حال نفاذ المساحة الموجودة في كتب الطلاب.
- أوراق رسم مربعة احتياطية في حال نفاذ المساحة الموجودة في كتب الطلاب.

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



معلومات عن الوحدة:

الأهداف التعليمية للوحدة:
- تطبيق و توسيع نطاق المعرفة في خط الأعداد والإحداثيات والمربعات والتحويلات الهندسية.
- تطوير منهجيات منظمة.
- التعميم (الانتقال من الخاص إلى العام).
- توفير فرصة التحدي في معرفة ماهية المربع (وإمكانية عنونة المربعات)

النشاط الأول :
استكشاف الأنماط العددية - التعميم والإقناع

١. قم بدراسة المخطط البياني التالي بمفردك قبل النقاش فيه مع زميلك و من ثم مع الفصل بأكمله.

١٧١

حول هذا النشاط:

يقوم هذا النشاط باكتشاف المتتابعات العددية عن طريق الإحداثيات الناتجة عن أنماط المربعات اللانهائية، حيث يتم تشجيع الطلاب على فهم مغزى الأنماط بأنفسهم وذلك قبل مشاركتهم للأفكار التي توصلوا إليها. وعلى الرغم من إمكانية تقديم التعميمات بطريقة جبرية، إلاّ أنه ينبغي على الطلاب وصفها على هيئة كلمات، حيث أنّ الهدف الرئيسي هو في قيامهم بتحديد ووصف أو تعميمها بدقة - الانتقال من الحالات المحددة إلى العامة.

المصادر

المصدر الأول : المربعات ١.

المصدر الثالث: المربعات ٣.

المصدر الخامس: المربعات ٥.

المصدر السابع: المربعات ٧.

المصدر التاسع: المربعات ٩.

المصدر الثاني: المربعات ٢.

المصدر الرابع: المربعات ٤.

المصدر السادس: المربعات ٦.

المصدر الثامن: المربعات ٨.

المصدر العاشر: المربعات ١٠.

المصدر الحادي عشر: صورة لمربعات مائلة - نسخة لكل طالب في حال عدم إمكانية عرض الصورة بأكملها امام الفصل.
كما ستحتاج إلى ٦ نسخ من كل مخطط بياني.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الإبداع** - عند قيام الطلاب باستكشاف ووصف ما قاموا برؤيته.
- **التخيل** - محاولة الطلاب تصور ما تم وصفه.
- **الدقة** - عند قيام الطلاب بوصف الأنماط بدقة.
- **التعميم** - عند قيام الطلاب بالانتقال من الحالات الخاصة إلى العامة.
- **استبصار البنية الأساسية للرياضيات** - عند استخدام الطلاب للرياضيات من أجل وصف البنية المتحكمة بالأنماط.

توصيات أسلوب التدريس:

سيعمل الطلبة معظم الوقت في مجموعات ثنائية، مع بعض الأعمال الفردية وبعض الأعمال مع طلبة الفصل بأكمله. حاول أن تستعمل استراتيجية " فكر - ثنائي - شارك " وذلك بأن تطلب إلى الطلاب أن يفكروا بأنفسهم ثم يعملون في مجموعات ثنائية لمناقشة أفكارهم، وأخيراً مناقشة أفكارهم مع طلبة الفصل بأكمله.

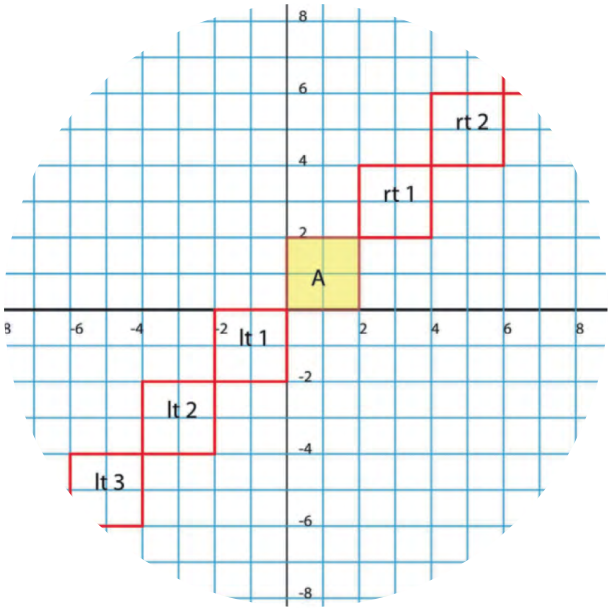
يستغرق هذا النشاط ٣ ساعات تقريباً.

ويمكنك استعمال السؤال السادس في بداية النشاط التالي إذا رغبت في ذلك.

الأسئلة والأجوبة:

السؤال الأول

امنح المجموعات بعض الوقت لإلقاء نظرة على المخطط البياني الموجود في كتبهم بمفردهم ليقوموا بعدها بمناقشة زملائهم حول ما تم ملاحظته في غضون خمس دقائق. قم بتطبيق ذلك أيضا عند القيام بنقاشات صفية و إعطاء الطلبة بعض الوقت للإعتياد على الخصائص التي من الممكن استخدامها مجدداً في وقت لاحق.



- ماذا تلاحظ؟ [خط قطري اثنين في اثنين من المربعات].
- ماهي احداثيات منتصف أ؟ [(١،١)].
- ماذا عن منتصف المربع الموجود يسار أ بمربع واحد؟ [(-١ ، -١)].
- مربعين على يسار أ ؟ [(-٣، -٣)].
- ثلاثة مربعات إلى يسار أ؟ [(-٥، -٥)].
- ما هي القمة اليمنى لرأس المربع أ؟ [٢،٢].
- و المربع الموجود يمين أ بمربعين؟ [٦، ٦].
- ماذا تلاحظ؟ [إحداثيات س و ص هي نفسها].
- ماذا عن الرؤوس الموجودة أسفل اليسار؟ [أ: (٠،٠): (٢، ٢): (٤،٤) ...].
- كيف يمكنك وصف النمط لشخص ليس بإمكانه رؤيته؟ (على سبيل المثال: مربع بُعْداه ٢×٢ وأحد رؤوسه يقع عند نقطة الأصل، ويقع راسه المقابل عند النقطة (٢،٢). ويوجد عدد لانهائي من المربعات المتطابقة مع المربع ٢×٢ تم تشكيلها بشكل قطري على المستقيم ص = س ، وبحيث أن كل مربع يلامس المربع المجاور له عند الزوايا الواقعة على المستقيم ص = س).
- هل يوجد رأس عند (٢،٤)؟ [نعم].
- ماذا عن (٤،٦)؟ [نعم].
- هل يوجد رأس عند (٩٨،١٠٠)؟ [نعم. ص أقل بـ ٢ من س].
- هل بإمكانك اعطاء بعض القواعد العامة لأماكن جميع الرؤوس؟

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

السؤال الثاني

ابدأ بتوزيع ٦ نسخ من كل مخطط من المخططات البيانية ذات الأرقام الفردية (المصادر ١، ٣، ٥، ٧، ٩) أو اطلب من الطلاب استخدام الموجود في كتبهم.

سيقوم الطلبة بالعمل ضمن مجموعات مكونة من اثنين.

وينبغي على الطالب عدم اطلاع زميله على المخطط الذي قام باختياره حتى نهاية العمل على المسألة، حيث سيقوم بوصف المخطط لزميله الذي سيقوم بدوره بمحاولة إعادة إنشاء هذا المخطط بناء على المعلومات التي أعطيت له. و الهدف من ذلك هو تركيز اهتمامهم على التفاصيل والمعلومات ذات الصلة.

سيقوم الطلبة باختيار المخطط البياني - مخطط بياني مختلف لكل مجموعة ثنائية.

أ. يقوم الطالب بالتعرف على المخطط البياني الذي قام باختياره لفترة تتراوح من ٥ إلى ١٠ دقائق و تمييز التفاصيل المتعلقة بهذا المخطط مع تدوين أية ملاحظات لمشاركتها مع زميله.

ب. ستتناوب المجموعات على وصف و إنشاء المخططات البيانية.

بإمكانك:

- السماح للطالب الذي يقوم بالوصف بمراقبة زميله أثناء قيامه بإنشاء المخطط البياني وتعديل المعلومات التي قام بطرحها بناء ما تم رسمه.
- اطلب من الشخص الذي يقوم برسم المخطط البياني اخفاءه عن زميله حتى إنتهاءه من سماع جميع المعلومات المتوفرة، وبإمكانهم طرح بعض الأسئلة إذا دعت الحاجة.

عند انتهائهم من رسم كل مخطط، ينبغي على المجموعات قضاء بعض الوقت لمناقشة نقاط القوة ونقاط الضعف في الأوصاف بناء على ما تم إنشاؤه.

السؤال الثالث

تقوم المجموعات باختيار احدى المخططات البيانية و محاولة وصفها باستخدام أدنى حد من المعلومات و مشاركتها مع الفصل باكمله، وسيقوم الطلبة برفع أيديهم في حال اعتقادهم أنّ لديهم نفس المخطط الذي تم وصفه.

الأجوبة:

على سبيل المثال:

- المنتصف لمربع واحد هو (٢،٢) ومنتصف المربع المجاور هو (٤،٤) لدى المربع ضلع طوله ٢، حيث أنّ الجانبين أفقيين (٤ أجزاء من المعلومات).
- إحداثيات النقاط التي تمثل الزوايا العليا في الجهة اليمنى لمربعين طول ضلع كل منهما ٣ هي (٤،١) و (٧،٢) (ثلاثة أجزاء من المعلومات) دوِّن بعض الأمثلة لديك؛ لمناقشتها في النهاية.

السؤالين الرابع و الخامس

توزيع نسخ من المصادر ٢، ٤، ٦، ٨، ١٠ (أو استخدام صور المخططات البيانية الموجودة في كتبهم). اطلب من الطلبة اختيار احدى المخططات البيانية والشروع بالعمل على السؤالين الرابع والخامس بشكل فردي. ويُمكن تحديد هذين السؤالين كواجب منزلي مع قيام الطلبة بتسليم إجاباتهم ومناقشتها مع الفصل في الدرس القادم.

ينبغي الإشارة إلى أنّ الحلول قد تضمنت وصف القواعد بطريقة جبرية إلاّ أنّ هذا في الواقع ليس متوقعاً من الطلاب. فالهدف هنا هو في قيامهم بالتعميم باستخدام المعادلة بالكلمات.

الأجوبة: انظر إلى الجداول في الصفحة التالية.

المصدر	الرأس - ١	الرأس - ٢	الرأس - ٣	الرأس - ٤	المركز	أمثلة للإحداثيات	الأمثلة المقابلة للإحداثيات.
١	(٣،٠)	(٥،٠)	(٣،٢)	(٥،٢)	(٤،١)	جميع احداثيات ص هي نفسها. احداثيات س تصعد وتنزل بمقدار ٢.	خط المربعات أفقي، والمربعات عرضها وحدتين.
٢	(-٢،-٢)	(٢،-٢)	(٢،٢)	(-٢ ، ٢)	(٠،٠)	احداثيات ص تصعد وتنزل بمقدار ٤- دائماً زوجية. إحداثيات س تصعد وتنزل بمقدار ١، والإحداثيات متناظرة.	المربعات عرضها ٤ - البدء بعدد زوجي وإضافة عدد زوجي. تتدرج المربعات بنحو وحدة واحدة. تحركات قطرية متساوية نحو الأعلى ولليسار، ونحو الأسفل ولليمين.
٣	(-٣، ٠)	(-٣ ، ٢)	(-١ ، ٢)	(-١، ٠)	(-٢، ١)		
٤	(-١، ٣)	(-٣، ٥)	(-١، ٧)	(١، ٥)	(-١ ، ٥)	إحداثيات ص و س تتحرك بمقدار ٢.	عرض المربعات عبارة عن وحدتين على الأقطار.
٥	(-٢، ١٢)	(٢، -١٠)	(٤، -١٠)	(٤، -١٢)	(٣، -١١)		
٦	(-٢، ٢)	(-٤، ٤)	(-٢، ٦)	(٠، ٤)	(-٢، ٤)		
٧	(٢، ٣)	(٢، ٤)	(٣، ٣)	(٣، ٤)	(٢،٥، ٣،٥)	جميعها تتضمن أنصافاً وتتحرك بمقدار ١.	تتضمن أنصافاً، وعرض المربعات ١.
٨	(٢، -٣)	(٠، -١)	(٢، ١)	(٤، -١)	(٢، -١)	الـ س و الـ ص تخطو بمقدار ٢، الـ س دائما عدد زوجي والـ س دائماً عدد فردي.	للمربعات ارتفاع وعرض ٢ قطري حيث تصعد وتنزل بمقدار ٢. فردي + زوجي = فردي، وزوجي + زوجي = زوجي.
٩	(-٥، ١)	(-٥، ٤)	(-٢، ١)	(-٢، ٤)	(-٣،٥، ٢،٥)	الـ ص تتغير بمقدار ٣، والـ س تتغير بمقدار ٢.	عرض المربع هو ٣ و التدرجات الموازية لمحور س هي ٢.
١٠	(٢، -٣)	(-١ ، ١)	(٣، ٤)	(٦، ٠)	(٢،٥ ، ٠،٥)	الـ ص تزداد و تنقص بمقدار ٣ و الـ س بمقدار ٤.	المربعات مائلة والخط بمقدار ٣ مقابل كل ٤ طول.

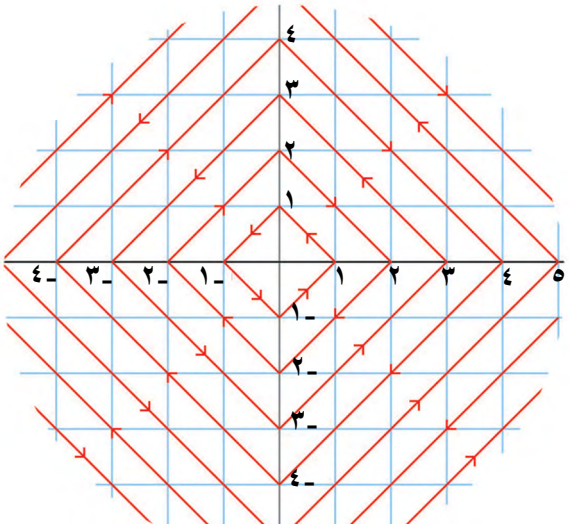
المصدر	د ١	د ٢	د ٣	د ٤	د ٥	د ٦	د ٧	د ٨	د ٩
١	(-٥، ٤)	(٧، ٤)	(-١٩، ٤)	(٢١، ٤)	(-٩٩، ٤)	(١٠١، ٤)	(١-٢ن، ٤)	(١+٢ن، ٤)	إحداثيات ص هي ٣ و ٥ و لا تتغير.
٢	(-٣، ١٢)	(٣، -١٢)	(-١٠، ٤٠)	(١٠، -٤٠)	(-١٠٠، ٤٠٠)	(١٠٠، -٤٠٠)	(- ن، ٤ن)	(ن، -٤ن)	تبقى الإحداثيات تتغير ١(س) و ٤ (ص)
٣	(-٥، -٥)	(١، ٧)	(-١٢، -١٩)	(٨، ٢١)	(-١٠٢، -١٩٩)	(٨٨، ٢٠١)	(-٢ن، ١-٢ن)	(-٢+ن، ١+٢ن)	تختلف بـ +/ -١ وحدة (نصف عرض المربع)
٤	(-٧، ١١)	(٥، -١)	(-٢١، ٢٥)	(١٩، -١٥)	(-٢٠١، ٢٠٥)	(١٩٩، -١٩٥)	(-٢ن-١، ٢ن+٥)	(٢ن-١، ٥-٢ن)	بعض الإحداثيات هي نفسها في الـ س نحو الأعلى وأسفل الرؤوس، ونفسها في الـ ص في اليمين واليسار.
٥	(-٣، -٨)	(٩، -١٤)	(-١٧، -١)	(٢٣، -٢١)	(-١٩٧، ٨٩)	(٢٠٣، -١١١)	(-٣-٢ن، -١١+ن)	(٣+٢ن، -١١-ن)	تختلف بـ +/ -١ وحدة (نصف عرض المربع)
٦	(-١١، ٧)	(١،٧)	(-٣٢، ١٤)	(٢٨، -٦)	(-٣٠٢، ١٠٤)	(٢٩٨، -٩٦)	(-٢-٣ن، ٤+ن)	(-٢+٣ن، ٤-ن)	كما هو الحال في الرؤوس الرأسية القطرية، إحداثيات ص تتغير بنسبة +/ -٢ ولكن احداثيات س تبقى كما هي.
٧	(-٥، ٠،٥-٦،٥)	(٥،٥، ٠،٥)	(-٧،٥، ١٣،٥)	(١٢،٥، -٦،٥)	(-٩٧،٥، ١٠٣،٥)	(١٠٢،٥، -٩٦،٥)	(-٢،٥-ن، ٣،٥+ن)	(٢،٥+ن، ٣،٥-ن)	جميع الرؤوس أعداد صحيحة.
٨	(-٤، -٧)	(٨، ٥)	(-١٨، -٢١)	(٢٢، ١٩)	(-١٩٨، -٢٠١)	(٢٠٢، ١٩٩)	(-٢ن، -١-٢ن)	(٢+٢ن، -١+٢ن)	في جميع الرؤوس س زوجية و ص فردية.
٩	(-٩،٥، ١١،٥)	(٢،٥، -٦،٥)	(-٢٣،٥ ٣٢،٥)	(-٢٠٣،٥، ٣٠٢،٥)	(-١٦،٥، ٢٧،٥)	(١٩٦،٥، -٢٩٧،٥)	(-٣،٥-٢ن، ٢،٥ + ٣ن)	(٢ن-٣،٥، ٢،٥-٣ن)	الرؤوس هي أعداد صحيحة - تصعد وتنزل في محور س بمقدار ٢ وبمقدار ٣ في محور ص.
١٠	(-٩،٥، -٨،٥)	(١٤،٥، ٩،٥)	(-٣٧،٥، -٢٩،٥)	(٤٢،٥، ٣٠،٥)	(-٣٩٧،٥، -٢٩٩،٥)	(٤٠٢،٥، ٣٠٠،٥)	(٢،٥-٤ن، ٠،٥-٣ن)	(٢،٥+٤ن، ٠،٥+٣ن)	إحداثيات ص تصعد بمقدار ٣ و س بمقدار ٤ وذلك بسبب الميلان.

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

نشاط عام/إضافي

يتطلب هذا النشاط استخدام جهاز عرض الشرائح (Projector)

وذلك لعرض صورة المربع المائل (المصدر ١١). قم بتوزيع الأوراق مع قلب وجهها في حال عدم توفر الآلة. اشرح للطلاب أنه بعد دقيقة واحدة ستطلب من الفصل القيام بإعادة انشاء الصورة ووصف ما تمت رؤيته.



بعد دقيقة أو نحو ذلك قم بإخفاء الصورة أو اطلب من الطلاب القيام بقلب أوراقهم. امنح الطلبة بعض الوقت للتفكير بمفردهم و القيام بنقاشات ضمن مجموعات مكونة من اثنين وذلك قبل قيامهم برسم ما تمت مشاهدته.الهدف هنا هو في تركيز انتباه الطلاب حتى يتسنى لهم فهم البنية التي يتعاملون معها، و من ثم تبادل الأفكار مع الفصل بأكمله " فكر لوحدك، مع زميلك، شارك الجميع".

بمجرد شروعك بالمناقشة الصفية، افسح المجال للعديد من الإجابات المختلفة لنفس السؤال، بإمكانك أن تقول:

- "هل تسنى لأي شخص رؤية ذلك بطريقة مختلفة؟"

أو

- "هل توصل أحدكم إلى نفس الإجابة بطريقة مختلفة؟"

حاول إعادة إنشاء الصورة أثناء قيام الطلبة بوصفها مع التركيز على الأمور التي يجدر بك السؤال عنها في حال عدم تأكدك من الخطوة التي ينبغي عليك القيام بها. على سبيل المثال:

- قد يبدأ الطلبة بالتحدث عن المربعات كـ "ألماسات" أو تجاهل الإشارة إلى خلفية الشبكة وهذا قد يُشكل تحديا للبعض.
- في حال عدم تطرقهم لذلك، قم بسؤالهم عن لون الخطوط/ الشبكة/ المربعات.
- كيف و أين تمت تسمية المحاور؟
- أين كانت الأسهم؟ و في أي اتجاه و بأي لون؟ قد تحتاج إلى إظهار المخطط البياني مرة أخرى في حال عدم تذكرهم.

هذه بعض الأسئلة الاستدلالية من أجل اسكشاف المسألة بشكل أعمق:هل يقوم النمط بالمرور من (٤،٥)؟

[نعم يقوم بالمرور بجميع النقاط التي إحداثياتها صحيحة].

- ماهو الاتجاه الذي يشير السهم إليه؟ [مثال: هذه النقطة هي أعلى بوحدة واحدة من (٤،٤)، والنقاط التي يكون فيها الإحداثي س مساوياً للإحداثي ص تكون الأسهم في الربع الأول متجهة نحو أسفل اليمين ليتجه السهم في (٥،٤) نحو أعلى اليسار، أو، الربع الأول، مجموع الاحداثيات الفردية، أعلى اليسار].
- إذا كانت الأنماط مستمرة إلى الأبد، فما الذي يمكنك قوله حول الطريقة التي تقوم فيها بالاستمرار؟ [ستقوم بالمرور بجميع النقاط الموجودة في المستوى].
- هل يقوم النمط بالمرور من (-٤٥، ٥٠)؟ [نعم].
- ماهو الاتجاه الذي يقوم السهم بالإشارة إليه؟ [مثال: أسفل اليسار].
- هل بإمكانك تقديم أي قواعد عامة يمكن أن تعينك على تحديد اتجاه السهم لأية نقطة؟

[مثال: المربعات لأطوال وحدات قطرية زوجية ستكون بإتجاه عقارب الساعة، أمّا إذا كان حاصل جمع الإحداثيات فردياً فإنّ االسهم يشير إلى عكس عقارب الساعة ...].

فرص التقويم:

هل الطلبة قادرين على العمل بطلاقة مع الإحداثيات في جميع أرباعه الأربعة؟

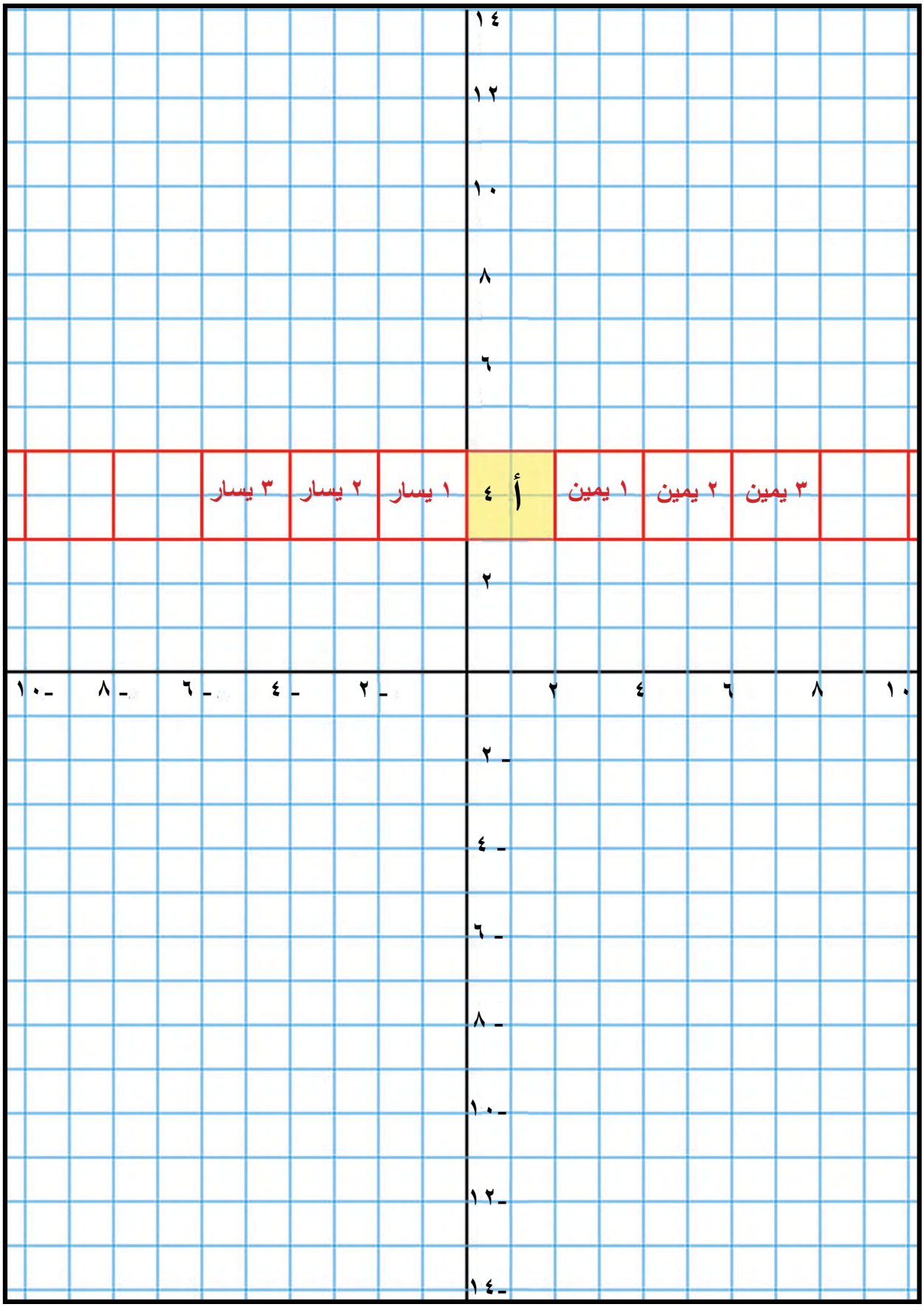
هل الطلبة قادرين على وصف الأنماط بدقة؟

هل الطلبة قادرين على توسيع نطاق الأنماط خارج حدود الشبكة؟

هل قام أي من الطلبة باستخدام الجبر لوصف التعميم؟

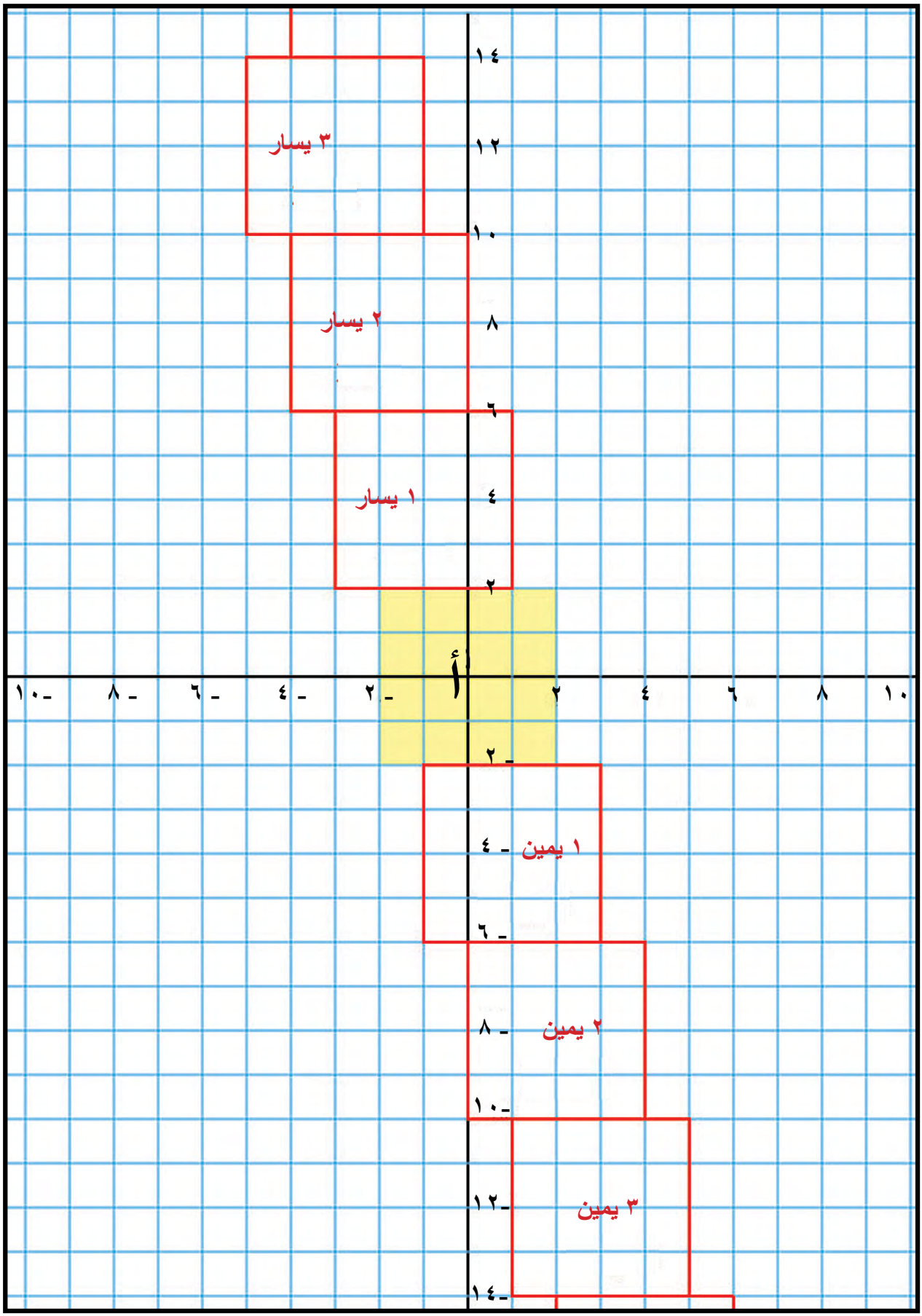
"موهبة .. حيث تنتمي"

المصدر الأول (١):



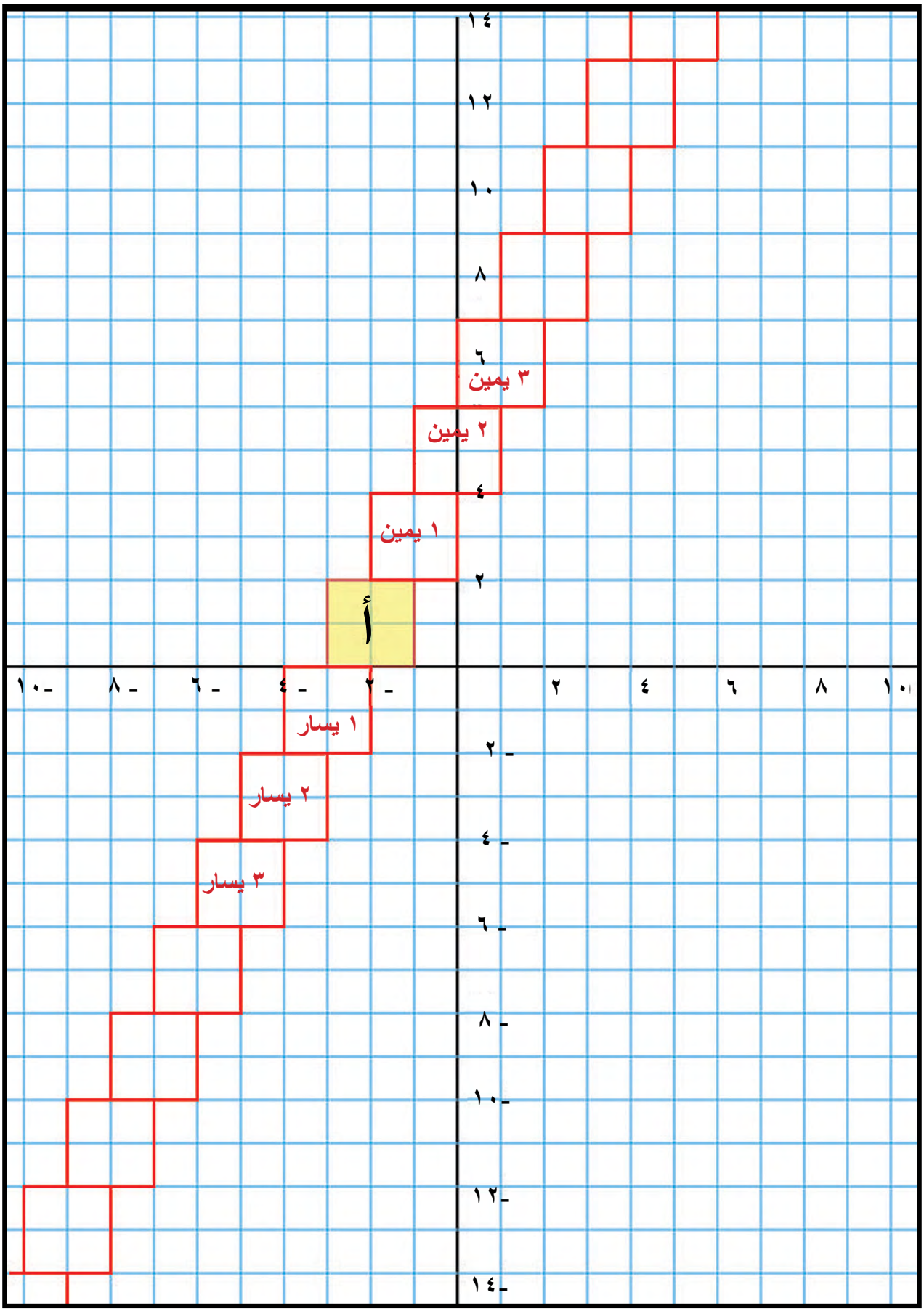
مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

المصدر الثاني (٢):



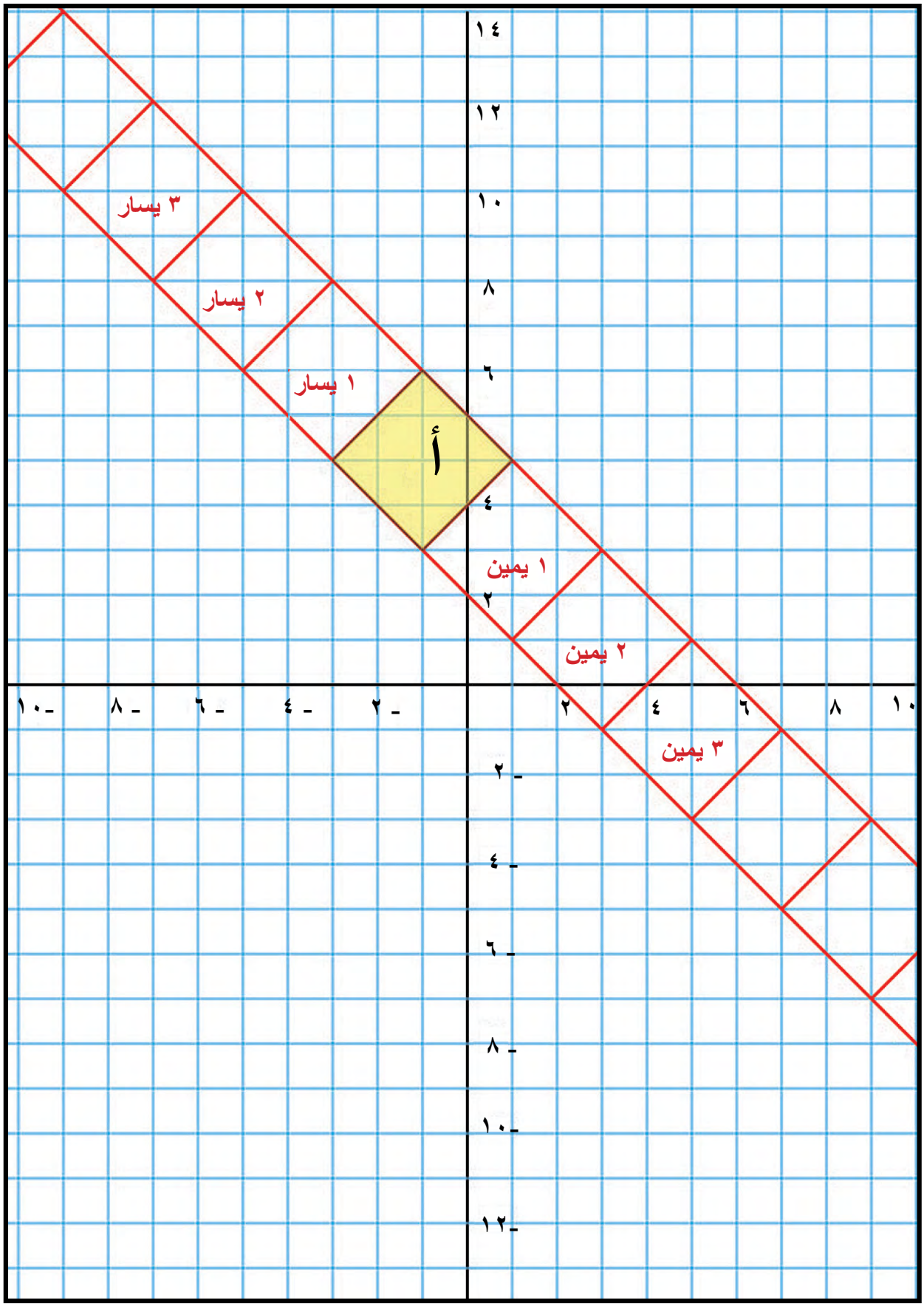
"موهبة .. حيث تنتمي"

المصدر الثالث (٣):



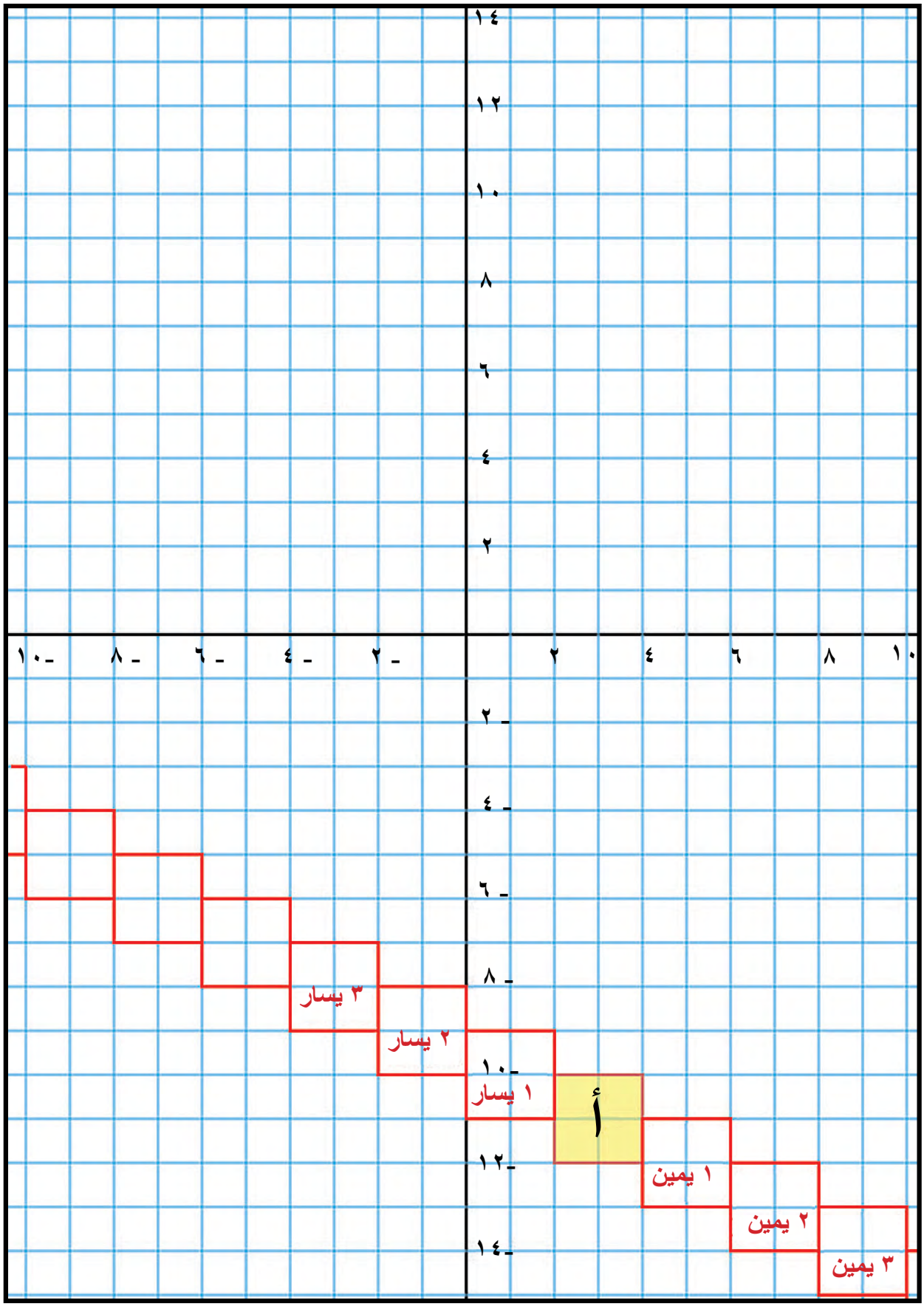
مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

المصدر الرابع (٤):



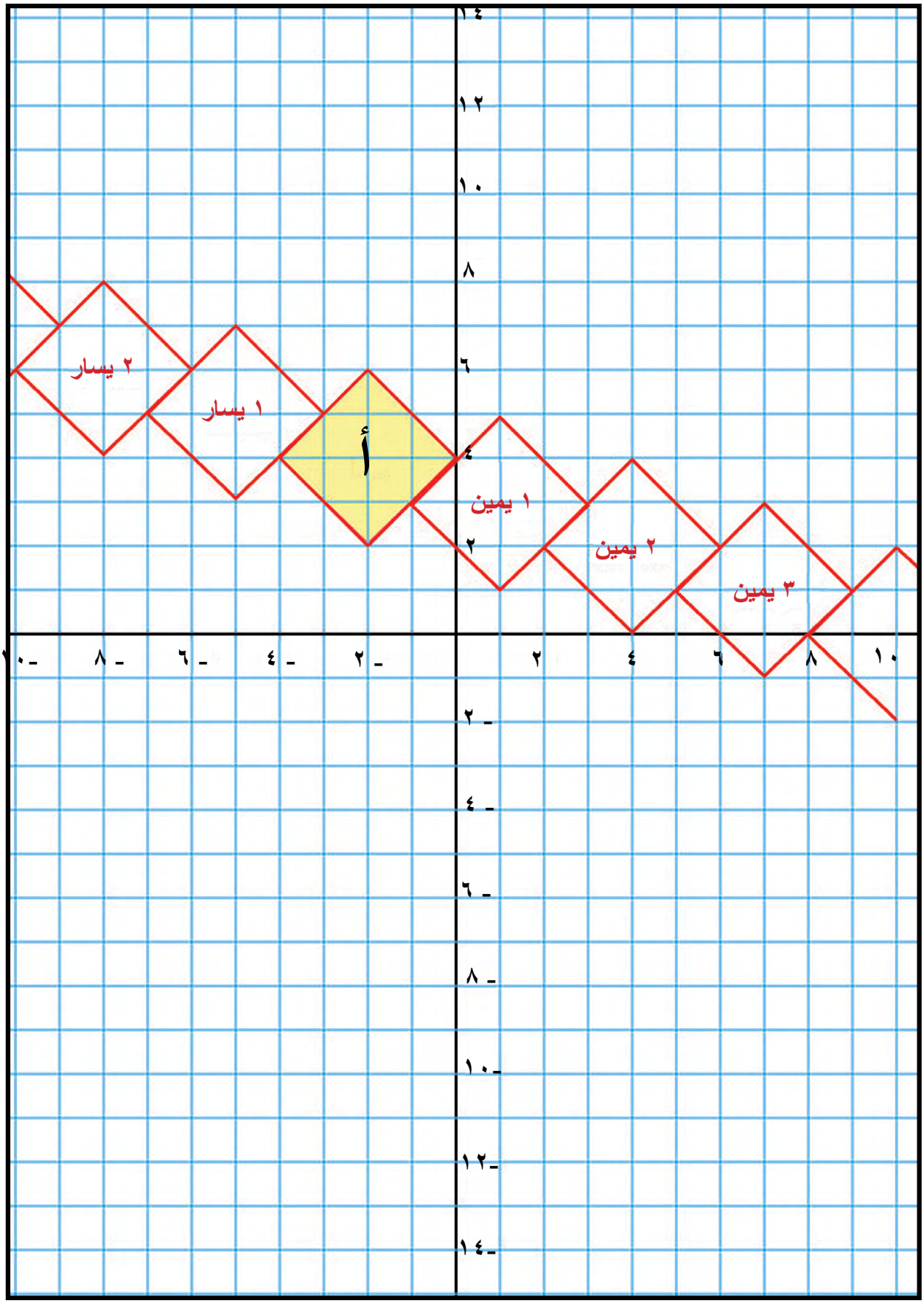
"موهبة .. حيث تنتمي"

المصدر الخامس (٥):



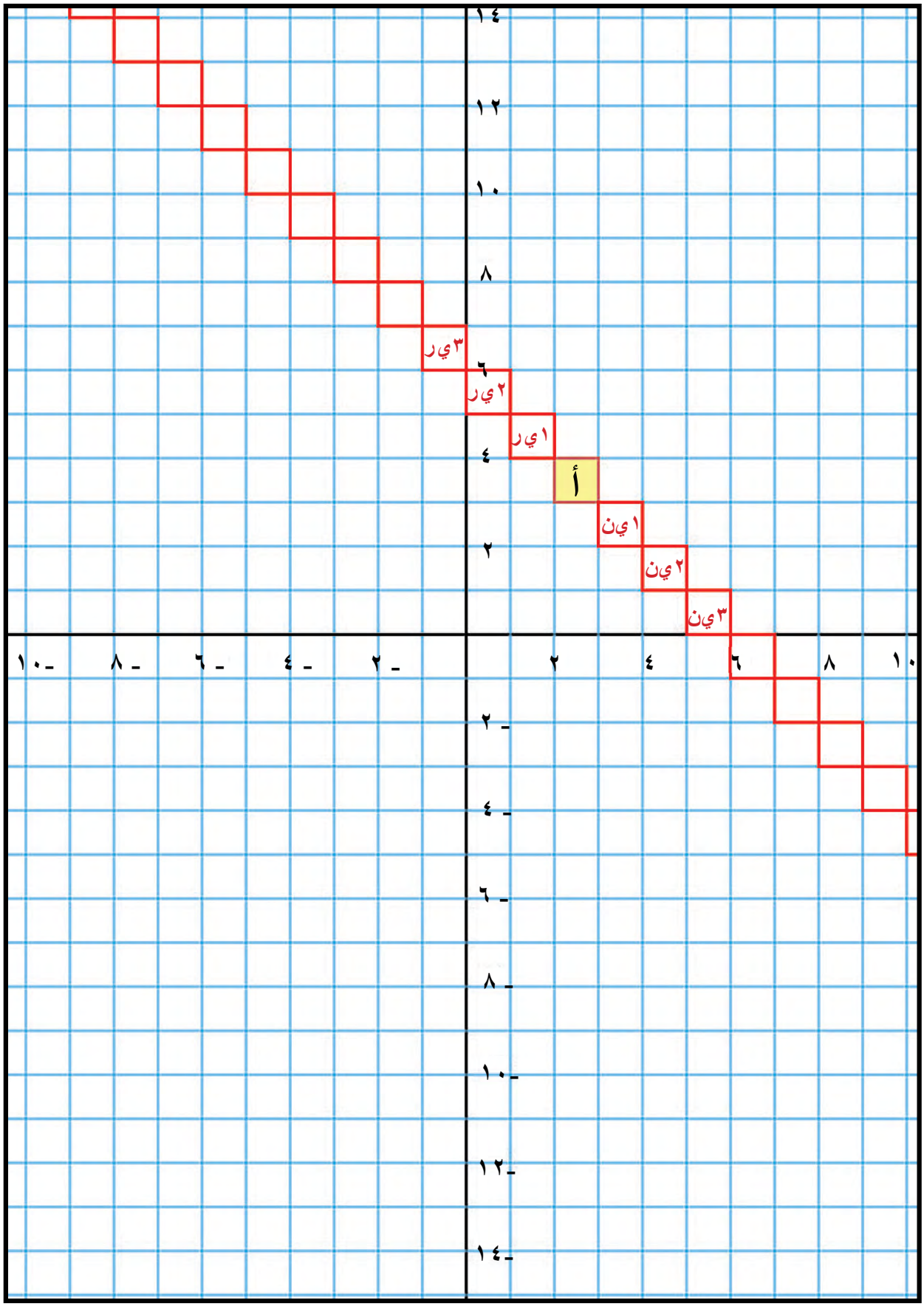
مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

المصدر السادس (٦):



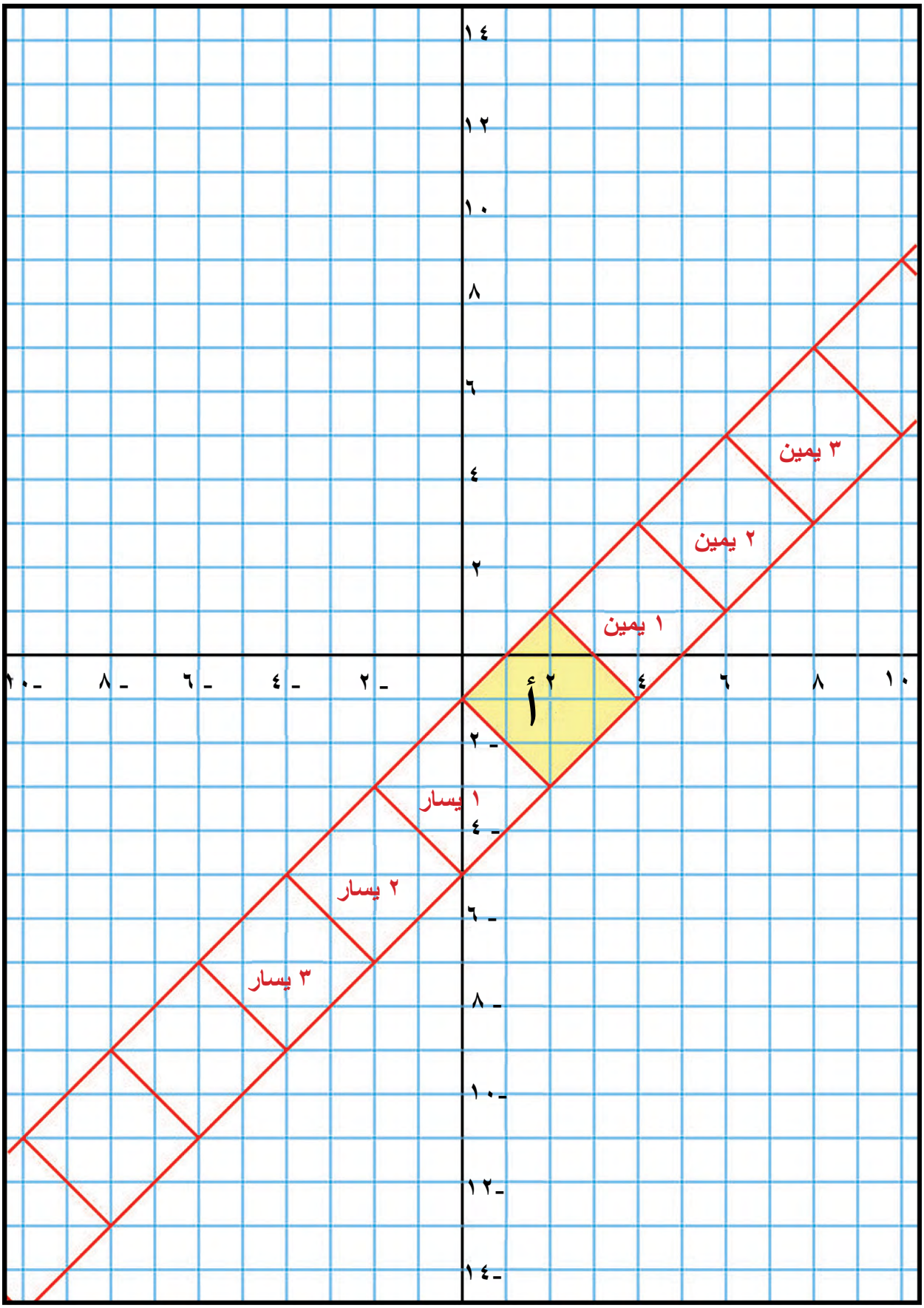
"موهبة .. حيث تنتمي"

المصدر السابع (٧):



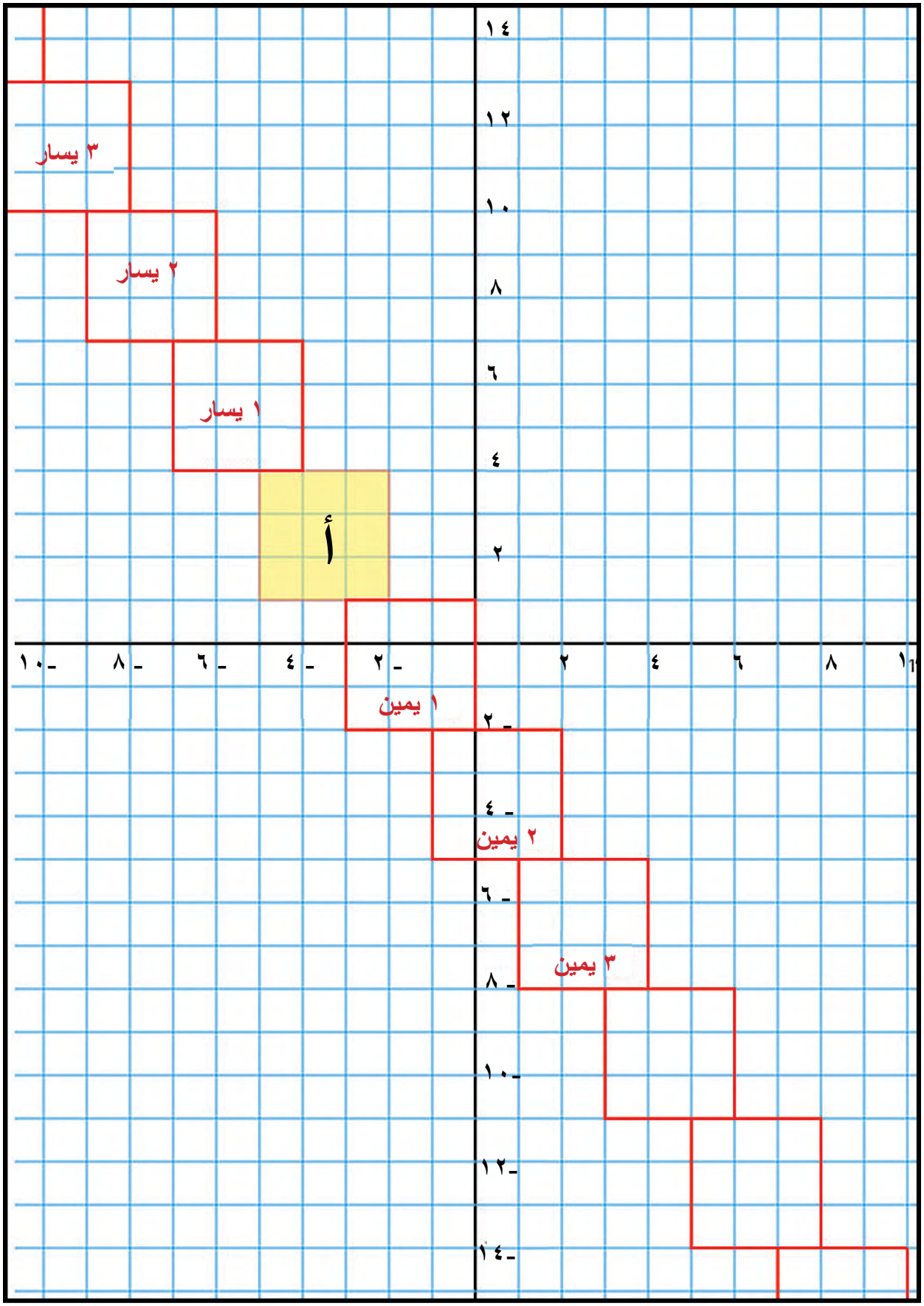
مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity
موهبة

المصدر الثامن (٨):



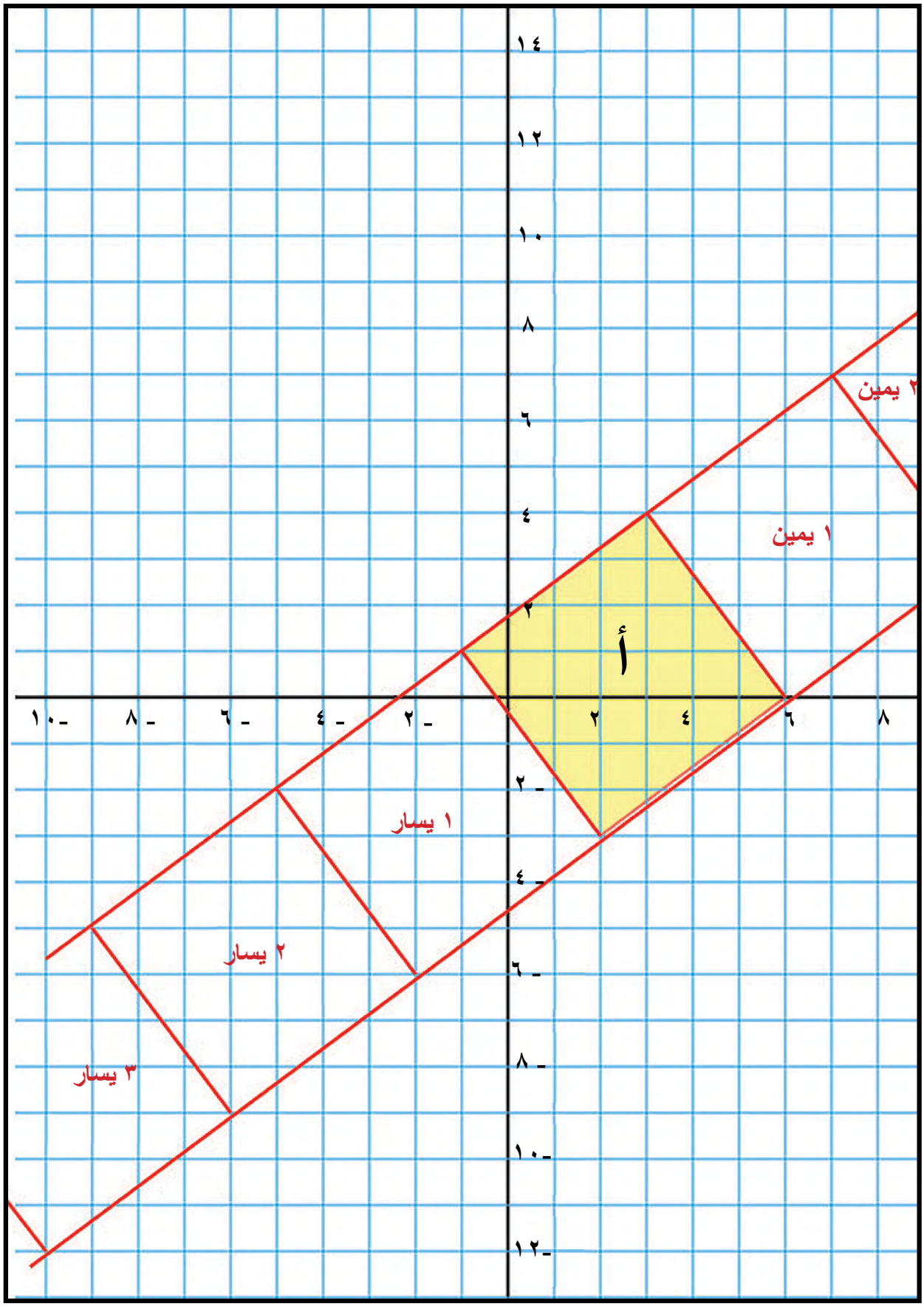
"موهبة .. حيث تنتمي"

المصدر التاسع (٩):



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

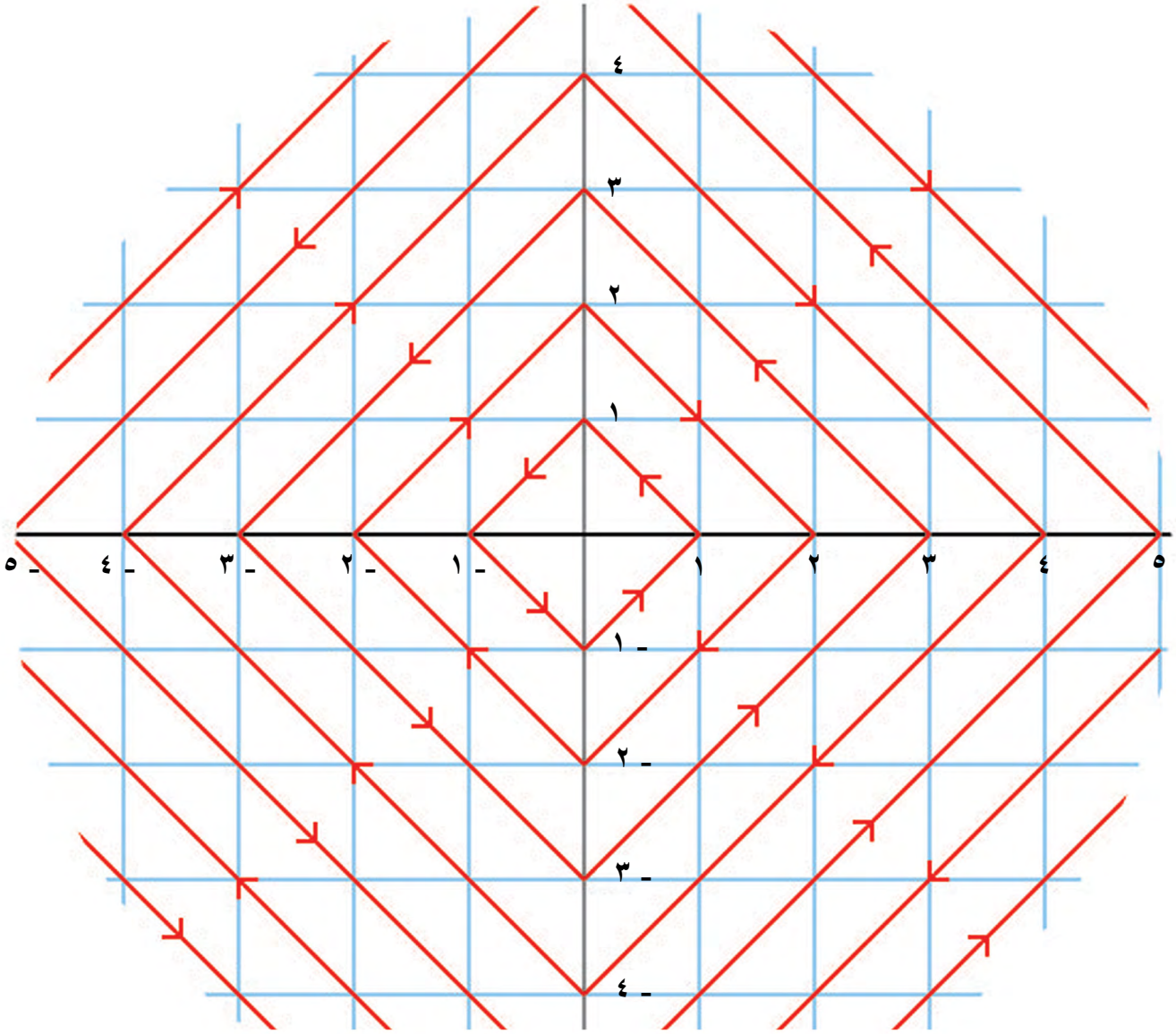
المصدر العاشر (١٠):



"موهبة .. حيث تنتمي"

المصدر الحادي عشر (١١):

صورة المربع المائل.



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

حول هذا النشاط:

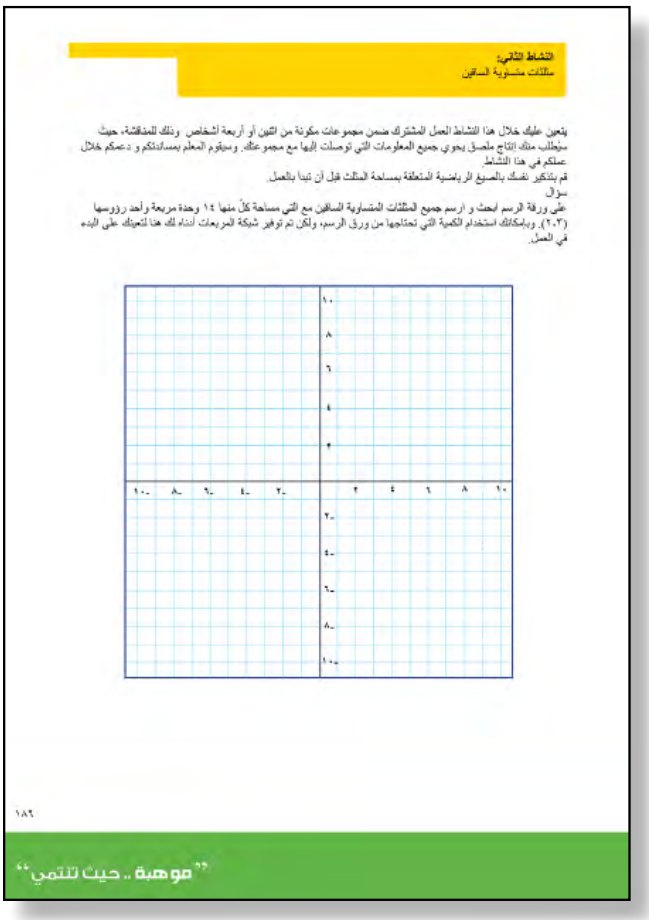
سيقوم الطلبة بالعمل ضمن مجموعات مكونة من اثنين ومن ثم من أربعة أشخاص – وسيُشكل ذلك تحدياً لهم والذي يتمثل في العثور على جميع المثلثات المتساوية الساقين بمساحة ١٤ وحدة مربعة وأحد رؤوسها (٢،٣). وعند شعورهم بأنهم قد عثروا عليها جميعاً ينبغي على المجموعات إنشاء ملصق يوضح جميع الأمور التي قاموا باتخاذها وكيفية تأكدهم من عثورهم على جميع المثلثات الممكنة، ويتم بعدها مشاركة هذه الحجج المقنعة و مناقشتها بدقة وإيجاز. والدور الرئيسي للمعلم هنا ينطوي على الوقوف في الخلف والتأكد من قيام جميع المجموعات بالعمل على المسألة مع مشاركة جميع أعضاء المجموعة.

المصادر

- عدد كبير من أوراق الرسم.
- اللوحة الهندسية المربعة (Geoboard) لشرح هذه الفكرة، حيث يمكن الاطلاع عليها على موقع NRICH: (http://nrich.maths.org/2666)
- أوراق كبيرة الحجم و أقلام من أجل إنشاء ملصق كبير.
- صمغ من أجل إلصاق أي رسوم بيانية على الملصق إذا دعت الحاجة. ستحتاج إلى 6 نسخ من كل مخطط بياني.

خصائص الأداء المتقدم:

- **القبول بحالة انعدام اليقين** - أثناء قيام الطلاب بالاستكشاف بدون فكرة واضحة عن الأساليب الفعّالة.
- **المثابرة أو العمل بمنهجية** - أثناء قيام الطلاب بالتوصل إلى بعض السبل لضمان تغطية جميع الإمكانيات.
- **التخيل** - عند استخدام الطلاب أفكار التماثل و التحويلات للمساعدة في تحديد مجموعات المثلثات.
- **القدرات فوق المعرفية** - عند قيام الطلاب بإنشاء الملصقات الموضحة للأساليب التي قاموا باتخاذها.
- **ربط مجالات الرياضيات المختلفة** - يقوم النشاط بالربط بين المساحة و التماثل و الإحداثيات.



النشاط الثاني:
مثلثات متساوية الساقين

يتعين عليك خلال هذا النشاط العمل المشترك ضمن مجموعات مكونة من اثنين أو أربعة أشخاص وذلك للمناقشة، حيث ستُطلب منك انتاج ملصق يحوي جميع المعلومات التي توصلت إليها مع مجموعتك. وسيقوم المعلم بمساندتكم و دعمكم خلال عملكم في هذا النشاط.
قم بتذكير نفسك بالصيغ الرياضية المتعلقة بمساحة المثلث قبل أن تبدأ بالعمل.
سؤال
على ورقة الرسم ابحث و ارسم جميع المثلثات المتساوية الساقين مع التي مساحة كلٍّ منها ١٤ وحدة مربعة وأحد رؤوسها (٢،٣). وبإمكانك استخدام الكمية التي تحتاجها من ورق الرسم، ولكن تم توفير شبكة المربعات أدناه لك هنا لتعينك على البدء في العمل.

١٨٦

"موهبة .. حيث تنتمي"

توصيات أسلوب التدريس:

العمل المشترك على النشاط بأكمله - لن يتم تدوين الملاحظات على كتاب الطالب.

قد يرغب المعلم بتحديد هذا النشاط كواجب منزلي، ولكن ينبغي على الطلبة إحضاره في الدرس المقبل للعمل عليه أثناء الحصة الصفية.

الأسئلة والأجوبة:

في البداية قم بوصف المشكلة للطلاب مع إضافة مثلث واحد إلى الصورة لتوضيح ما هو مطلوب منهم (أو استخدم اللوحة الهندسية المربعة (Geoboard) الموجودة على موقع NRICH). قم بمنح الطلبة من ١٥ إلى ٣٠ دقيقة للعمل على المسألة ضمن مجموعات مكونة من اثنين و ذلك قبل العمل ضمن مجموعات مكونة من أربعة طلاب للتوصل إلى كافة الاحتمالات ،إضافة إلى القيام بانشاء ملصق يوضح للجميع كافة الاحتمالات التي توصلوا إليها في نهاية المسألة.

قم بدعم العمل الجماعي عن طريق تقسيم الفصل إلى ثلاثة مجموعات، مع القيام بشرح مهام المجموعة على اللوح:

المجموعة مسؤولة عن:

- التأكد من مشاركة الجميع و عملهم على المسألة.
- التأكد من إدراك الجميع لما يحصل أثناء العمل.
- أن يكون الشخص الذي قد تم اختياره من قبل المجموعة قادراً على الإجابة في حال تم سؤاله حول العمل الذي تقوم به المجموعة و السبب وراء ذلك.

إنّ أصعب مهمة للمعلم هي في الامتناع عن الإجابة على الأسئلة و لكن مع الرد بطريقة تساعد الطلبة من خلالها على تطوير أفكارهم الخاصة حول "المعرفة". على سبيل المثال يُمكن أن تقوم المجموعة بالسؤال: " لقد وجدنا ١٦ - فهل هذا هو كله؟"

- إذا كانت طريقة عملكم على المسألة منهجية و منظمة فينبغي عليكم معرفة ما إذا كانت استنتاجاتكم صحيحة أم لا - لذا حاولوا أن تشرحوا لي الطريقة التي قمتم فيها بتنظيم أنفسكم، حيث أنّ ذلك قد يعينكم على الاقتناع.
- أرى أنكم قد شرعتم بالعمل عن طريق وضع احدى الرؤوس لتبدأ من (٢،٣) مع اطلاعكم على جميع الاحتمالات الممكنة المتعلقة بذلك... كم عدد الرؤوس المختلفة التي قمتم بتجربتها هنا؟
- لقد حاولتم استخدام فكرة التناظر، ويبدو الحل هنا متناظراً تقريبا و لكن ليس تماما - فهل يبدو هذا غريباً بالنسبة لكم؟ إنّه كذلك بالنسبة لي.
- ما هي التماثلات (التناظرات) المختلفة التي لكم علم بها؟
- المجموعة المجاورة لكم قد وصلت إلى مستوى مشابه لما أنتم فيه، قوموا بمناقشة ما توصلتم إليه حتى الآن معهم (سيكون من المفيد للغاية أن تكون كل مجموعة مكملة للأخرى أثناء الحل).

خصص جزءًا من وقتك لمراقبة وتقييم التقدم الذي تم إحرازه مع تشجيع مجموعة مختلفة من الطلبة من كل مجموعة على تقييم مدى مشاركتهم و استيعابهم لما يحصل. في حال مواجهتهم لبعض الصعوبات قم بتذكير المجموعة بالمهام الرئيسية لكل مجموعة و التي قمت بكتابتها على اللوح.

بعد قيام المجموعات باحراز تقدم ملحوظ للتوصل إلى كافة الاحتمالات، اطلب منهم التفكير في الأمور التي ينبغي عليهم وضعها على الملصقات لإقناع الآخرين بأنّ الطريقة التي قاموا باتخاذها أثناء العمل على المسألة جعلتهم يتوصلون إلى جميع الاحتمالات، إضافة إلى الأسباب التي جعلتهم متأكدين من ذلك.

قم بإتاحة بعض الوقت لبعض العروض التقديمية و المنهجيات المختلفة التي تم اتخاذها من قبل المجموعات.

الجواب: يوجد ٤٨ مثلثاً، ١٢ قاعدته ٢٨

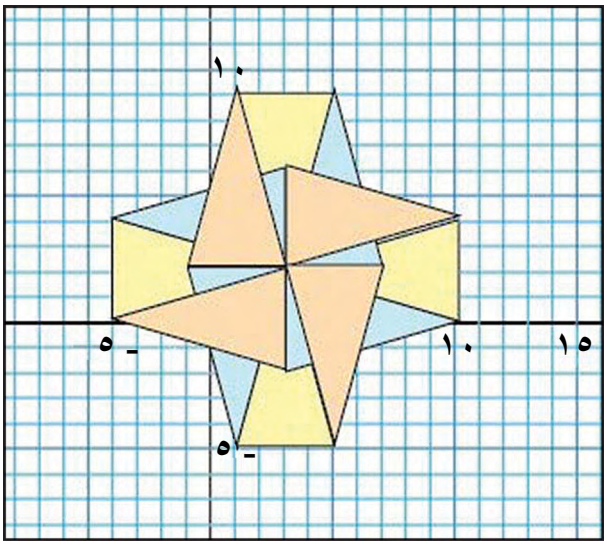
١٢ قاعدته ١٤

١٢ قاعدته ٤

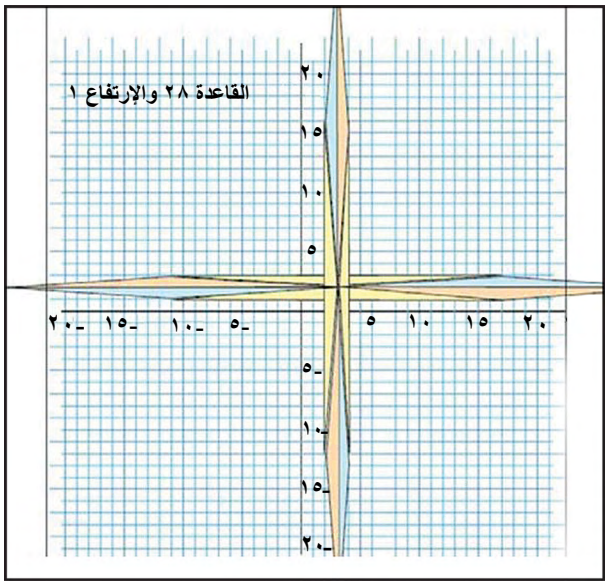
١٢ قاعدته ٢

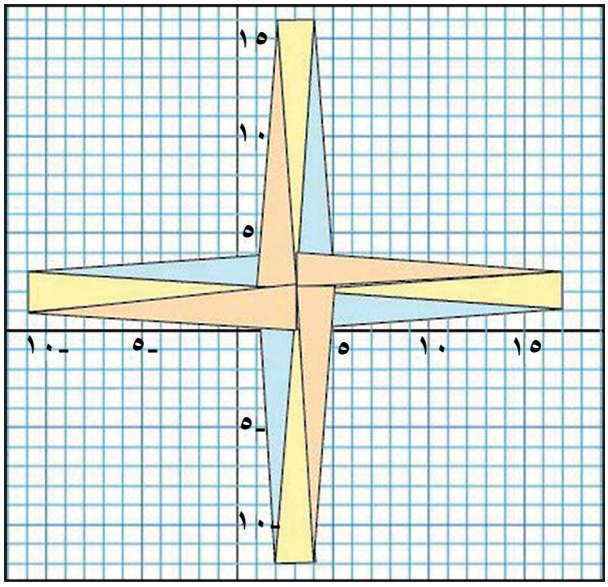
- انظر إلى الرسومات البيانية بالأسفل – كما أنّه توجد عدة طرق للعمل بمنهجية، على سبيل المثال:

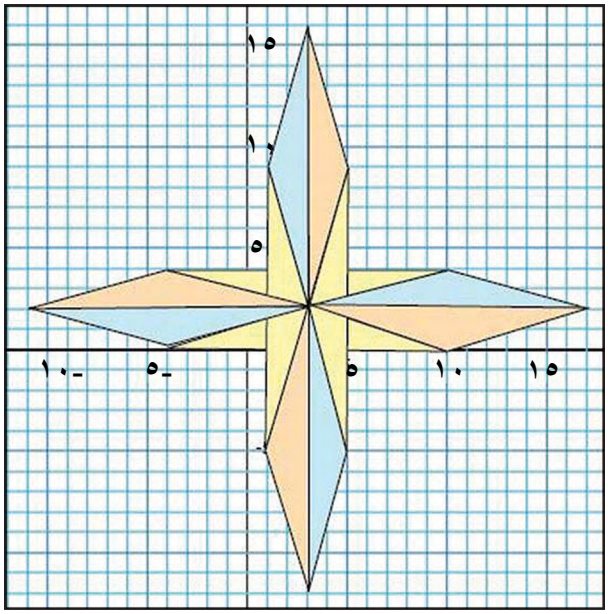
- العمل من الارتفاعات بدلا من القواعد.
- رسم جميع المثلثات من نفس الرأس في (٣، ٢).



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







فرص التقويم:

- هل قام الطلاب بالعمل بطريقة منهجية؟
- هل كانوا قادرين على التوصل إلى جميع مساحات المثلثات بسهولة ويسر؟
- هل تمكن الطلاب من العمل مع الإحداثيات بطلاقة؟
- هل قام الطلاب باستخدام التماثل (التناظر) لمساعدتهم على التوصل إلى كافة الاحتمالات؟
- هل كانوا قادرين على إنشاء حجج مقنعة تشير إلى إيجادهم (أو إمكانية إيجادهم) لكافة المثلثات؟

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

ينبغي على الطلبة خلال هذا النشاط العمل بشكل فردي وضمن مجموعات مكونة من اثنين إضافة إلى القيام بنقاشات صفية. وسيتم اختبار وتحدي مدى استيعاب الطلبة لمصطلح المربع ومن ثم استخدام هذه المعرفة لاستكشاف العلاقة الموجودة بين الإحداثيات لرؤوس المربعات.
يشتمل هذا النشاط على ثلاثة مسائل متطورة.

المصادر

- أوراق مربعة منقطة احتياطية في حال نفاذ المساحة الموجودة في كتب الطلاب.
- أوراق رسم مربعة احتياطية في حال نفاذ المساحة الموجودة في كتب الطلاب.

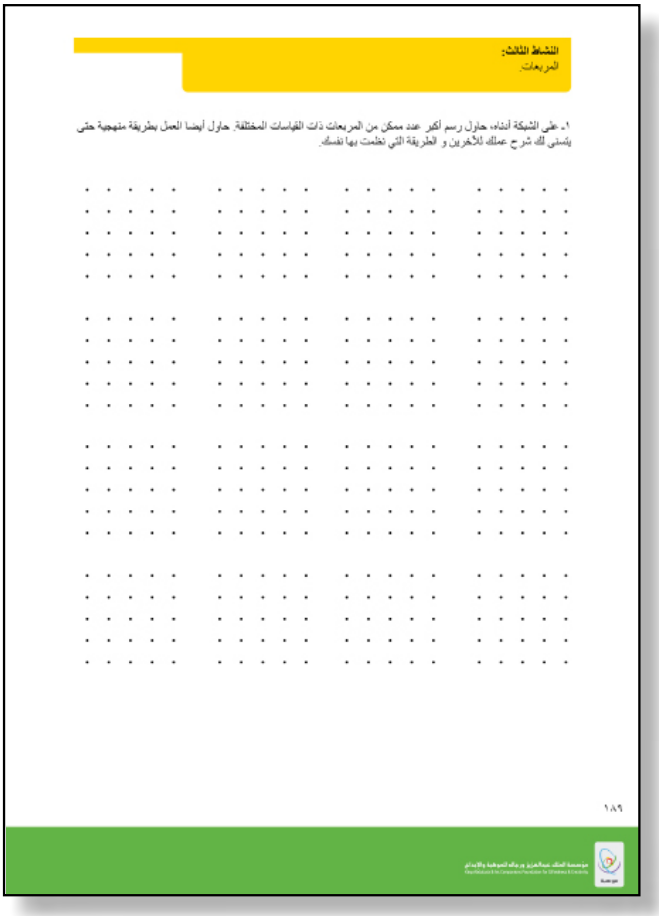
خصائص الأداء المتقدم:

- **القبول بحالة انعدام اليقين** - عند قيام الطلبة بالبحث عن الأنماط من دون الاستعانة بتوجيهات محددة.
- **الطلاقة** - عند قيام الطلبة بالعمل مع المربعات و الاحداثيات.
- **القدرة فوق المعرفية** - عند محاولة الطلاب شرح وتفسير طرائقهم
- **التعميم** - عند قيام الطلبة بالبحث عن الأنماط ومحاولة شرحها.
- **وضوح المفاهيم** - عند قيام الطلبة بالعمل مع المربعات و خصائصها في العديد من التوجهات.
- **استبصار البنية الأساسية للرياضيات** - عند قيام الطلبة باسكشاف الأنماط الموجودة في الإحداثيات.

توصيات أسلوب التدريس:

سيقوم الطلبة بالعمل بمفردهم و ضمن مجموعات مكونة من اثنين باستخدام هذه الفرص لصقل أفكارهم و مشاركتها مع طلبة الفصل. قم بتوفير بعض الوقت لمناقشة الأساليب المختلفة التي تتم فيها معالجة المسائل، إضافة إلى عرض ومشاركة النتائج التي تم التوصل إليها.

الوقت التقريبي: ساعتان.


النشاط الثالث:
المربعات

١- على الشبكة أدناه، حاول رسم أكبر عدد ممكن من المربعات ذات القياسات المختلفة. حاول أيضا العمل بطريقة منهجية حتى يتسنى لك شرح عملك للآخرين و الطريقة التي نظمت بها نفسك.

١٨٩

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول – كم عدد المربعات؟

نقاط التدريس العامة لهذا السؤال:
ليس من الضروري إكمال العمل على هذا السؤال، فالغرض منه فقط هو الطعن في أية مفاهيم خاطئة و التأكد من استيعاب الجميع لمفهوم المربعات المائلة.

مقدمة

اطلب من الفصل تعريف ماهية المربع، حيث يجدر بك قبول جميع الإجابات التي أعطيت لك مع عدم القيام بشرح و توضيح المزيد، حتى في حال عدم ذكرهم لإمكانية أن يكون المربع مائلاً.

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

فقد يتسنى للطلبة اكتشاف ذلك عند قيامهم بالربط بين المعلومات في السؤال الأول، ولكنهم على الأرجح قد لا يفكرون إلا بزاوية الميلان ٤٥°.

ابدأ برسم المربعات التي تم إنشائها عن طريق ضم ٤ نقاط في الشبكة المنقطة (قياس ٥ × ٥) وقم بطرح بعض الأمثلة المتعلقة بالمربعات القائمة فقط (إلا في حال ظهور المربعات المائلة كجزء من المناقشة الأولية). اطرح هذا السؤال: كم عدد الأحجام المختلفة للمربعات التي يمكن لكم إيجادها؟ قوموا بالعمل بمفردكم لمدة خمس دقائق والإجابة على الفقرة أ من السؤال الأول في كتبكم.

اطلب من الطلاب بعدها مشاركة ما توصلوا إليه مع زملائهم.

أولا: النظر في المربعات الموجودة في كتب زملائهم و محاولة معرفة الطريقة التي قاموا فيها بتنظيم أنفسهم (العمل بطريقة منهجية) وذلك من أجل إعطاء أكبر عدد ممكن من الإجابات المحتملة. اطلب من كل مجموعة ثنائية اختيار واحد أو اثنين من المربعات ومعرفة عدد المربعات الموجودة لكل منهما.

ثانياً: قم بمنح المجموعات الوقت الكافي للإضافة إلى المربعات الموجودة في كتبهم، أو تدوين بعض الملاحظات حول الطريقة التي يجدر بهم فيها تنظيم أنفسهم بشكل أفضل في المستقبل.

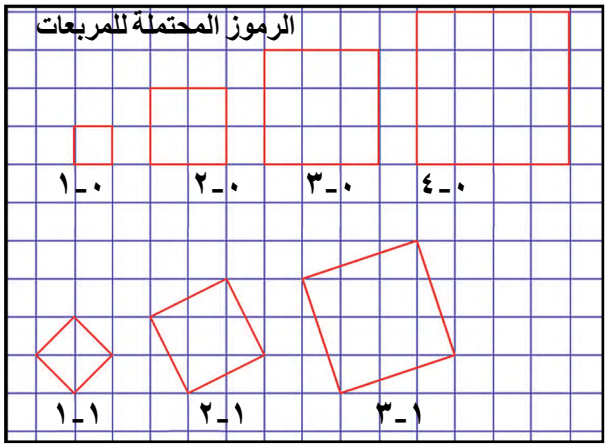
و أخيرا اطلب من المجموعات الاتفاق على فكرة /نتيجة واحدة و مشاركتها مع باقي الطلاب و من ثم القيام بنقاش صفي كامل للبحث في الأنواع المختلفة للمربع و كيفية التوصل إلى جميع الأحجام إضافة إلى العدد الكلي لكل حجم.

يتم تسمية هذا النهج أحياناً بـ "" فكر لوحدك، مع زميلك، شارك الجميع":

- "التفكير" بداية بمفردك، و من ثم التعاون "مع زميل" (لمناقشة و التدقيق في ما تم التوصل إليه من أوجه الشبه/ الاختلاف)
- شارك الجميع (مشاركة الأفكار مع الجميع).

قم بتحديد جميع المربعات بأحجامها المختلفة مع الفصل بأكمله و ترتيبها على هيئة قائمة كجزء من الجدول الموجود على اللوح. قم باستخدام أو تطوير استخدام الطلبة للتمثيل بالرموز في حال إمكانية ذلك. مثال على التمثيل بالرموز: ٠-١ ٠-٢ ٠-٣ ٠-٤ و التي تُمثل المربعات التي أطوال أضلاعها ١، ٢، ٣ ، ٤ على التوالي مع عدم وجود إمالة. ١-١، ١-٢.... تُمثل المربعات ذات ميلان واحد، وهذا يعني أنه لكل ١، ٢، ٣، ٤... مربعات فإن ضلع المربع يرتفع نحو الأعلى.

انظر إلى الرسم البياني ١
على سبيل المثال:



و الآن قم بتقسيم مهمة البحث عن جميع المربعات عن طريق إعطاء كل مجموعة واحد أو اثنين من المربعات بأحجام مختلفة للعمل عليها. قم بترتيب ذلك ليصبح لدينا أكثر من مجموعة تعمل على مربعات ذات أحجام معينة مع التحقق من النتائج التي تم التوصل إليها. قم بتزويد الجدول بعمود إضافي يتضمن توضيحات للمربعات في حال دعت الحاجة.

وعند ظهور النتائج قم بتدوينها في الجدول.

أثناء قيام الطلبة بالعمل على المسألة قم بتقييم مدى قدرتهم على اتخاذ طرق منهجية وقدم لهم التغذية الراجعة.

الإجابة:

نوع المربع	أعداد هذه المربعات في الجدول
٠ - ١	١٦
٠ - ٢	٩
٠ - ٣	٤
٠ - ٤	١
١ - ١	٩
١ - ٢	٤
١ - ٣	١
١ - ٤	٠
٢ - ١	٤
٢ - ٢	١
٢ - ٣	٠
٢ - ٤	٠
٣ - ١	١
٣ - ٢	٠
٣ - ٣	٠
٣ - ٤	٠

"موهبة .. حيث تنتمي"

بعض الأسئلة التي يتم طرحها عند نهاية العمل على المسألة:

- هل بإمكان الطلبة تمييز أية أنماط؟
- هل بإمكان الطلبة تفسير وشرح الأنماط؟
- ماذا يُمكن أن يحصل في حال كانت الشبكة المنقطة أكبر مما هي عليه الآن؟

السؤال الثاني - إكمال رسم المربعات ذات الأضلاع المعطاة.

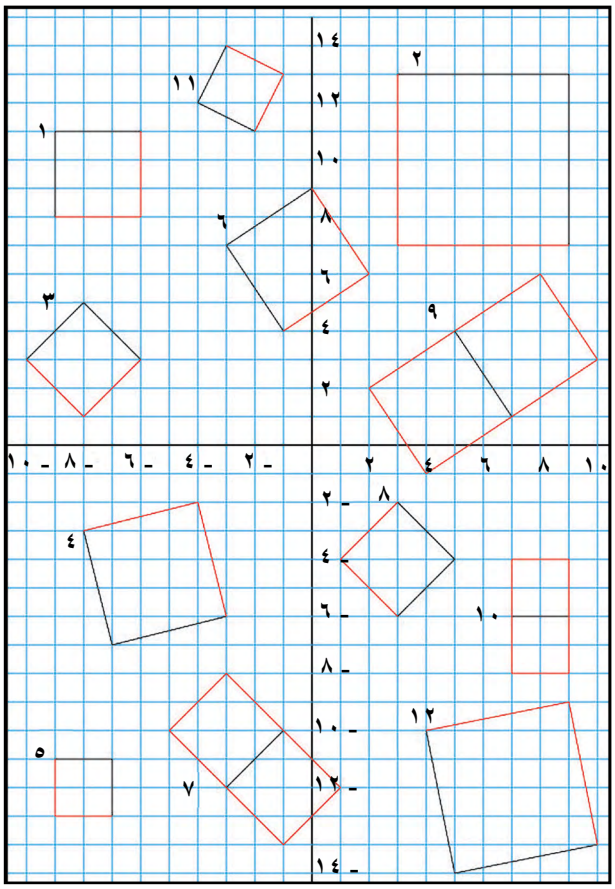
بداية اسأل الطلاب: ماهو المربع؟

قم بقضاء بعض الوقت لمناقشة كيفية معرفة الطلاب لمفهوم المربع حيث لا تكفي الإشارة إلى أنّ جميع الأضلاع متساوية أو انّ جميع الزوايا هي بقياس ٩٠° (قم بطرح بعض الأمثلة المضادة إذا دعت الحاجة).

في كتاب الطالب صفحة من المربعات الغير مكتملة (مع وجود ضلع واحد أو ضلعان) حيث ينبغي على الطلبة إكمالها إمّا بمفردهم أو ضمن مجموعات مكونة من اثنين. و قد يكون من المفيد الإشارة إلى أنّ:

هذه المربعات غير مرقمة بناء على مستوى صعوبتها، لذا ينبغي على الطلبة استكشاف جميع المربعات الموجودة و العمل بداية على ما هو أسهل بالنسبة إليهم. قم بتذكير الطلاب أنّه في حال الانتهاء من المسألة ينبغي عليهم مشاركة أي أنماط أو نتائج تمت ملاحظتها و التي يمكن أن تكون ذات فائدة للآخرين.

أ. الجواب:



جواب ٢ب: يُمكن لأجوبة الطالب أن تتضمن ما يلي:

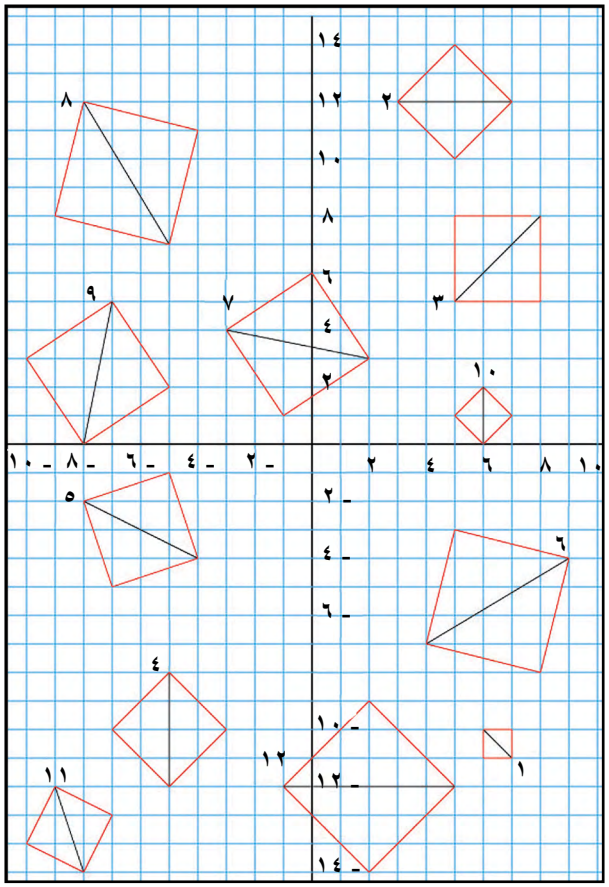
- في حال كان هنالك ضلعين متجاورين فبإمكانك رسم مربع واحد فقط.
- ضلع واحد سيقوم بإعطاء احتمالين.

السؤال الثالث - إكمال رسم المربعات ذات الأقطار المعطاة.

في كتاب الطالب صفحة من المربعات الغير مكتملة (مع تواجد أقطارها) حيث ينبغي على الطلبة إكمالها إمّا بمفردهم أو ضمن مجموعات مكونة من اثنين. و قد يكون من المفيد الإشارة إلى أنّ:

هذه المربعات غير مرقمة بناء على مستوى صعوبتها، لذا ينبغي على الطلبة استكشاف جميع المربعات و العمل بداية على ما هو أسهل بالنسبة لهم. قم بتذكير الطلاب أنه ينبغي عليهم مشاركة الجميع بأي أساليب قاموا باستخدامها لإكمال رسم المربعات.

أ. الجواب:



ب. إجابات الطلاب قد تتضمن التالي:

- تحديد المركز في المربع و التوصل إلى الزوايا القائمة.
- استخدام مقاييس الأعلى/الأسفل ومقابل المنتصف من أجل الانتقال إلى أسفل وأعلى الرأس التالي.
- بعض الأفكار المتعلقة بالمحاولة والتحسين.

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

السؤال الرابع ـ محاولة تمييز الأنماط في الإحداثيات.

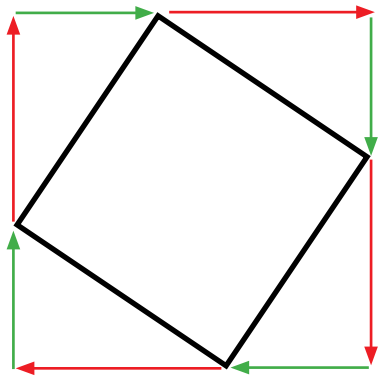
استخدم استراتيجية:" فكر لوحدك، مع زميلك، شارك الجميع".

- بداية اطلب من الطلاب العمل بمفردهم و الإجابة على السؤال الرابع في كتبهم.
- بعدها اطلب منهم مشاركة أية أنماط تمت ملاحظتها مع زملائهم. و قد يرغب الطلاب خلال هذه المرحلة بالإضافة و التعديل على الملاحظات الموجودة في كتبهم.
- و أخيراً قم بإجراء بعض النقاشات الصفية لتبادل الآراء و الأفكار حول المسألة.

بعض الإجابات والأفكار الممكنة:

- إحداثيات جميع الرؤوس والمراكز في الجدول أدناه.
- المربعات ذات الأضلاع الأفقية تنطوي على نمط معين في إحداثياتها. وبشكل عام]إذا كان طول ضلع المربع ن وحدة وإحداثيات طرف الضلع الأيسر هي (س،ص) فإنّ الإحداثيات للرؤوس الأخرى هي (س+ن، ص); (س+ن، ص+ن); (س، ص+ن)[. و يُمكن تفسير هذا في أنّ الاختلافات الموجودة ضمن الإحداثيات هي فقط في عرض المربع.
- إذا كان المربع مائلاً ٤٥° عن الأفقي فيوجد لدينا نمط، و في هذه المرة باستخدام طول القطر للـ ٢ن والرأس الأسفل عند (س،ص)، فتكون الإحداثيات الثلاثة الأخرى هي: (س+ن، ص-ن): (س، ص-٢ن): (س-ن، ص-ن). و يمكن تفسير ذلك في تماثل إحداثيات س/ص في الرؤوس المتقابلة أو في أنّ حاصل جمع الإحداثيات المتقابلة ستكون متساوية.
- وفي المربعات الأخرى قد يقوم الطلبة بتمييز نمط معين في الطريقة التي تتغير فيها الإحداثيات.

وقد يكون من المفيد استخدام رسم مشابه لهذا لتفسير ما يحدث.



"موهبة .. حيث تنتمي"

المربع – الأضلاع

١	(-٩ ، ١١); (-٦ ، ١١); (-٩ ، ٨); (-٦ ، ٨); ث (-٧,٥ ، ٩,٥)	٢	(١٣،٢); (١٣،٩); (٢، ٧); (٧،٩); ث (١٠،٦)
٣	ث (-٨ ، ٣); (-٨ ، ١); (-٦، ٣) ; (-٨، ٥) ; (-١٠، ٣)	٤	(-٨، -٣); (-٧،-٧); (-٣،-٦); (-٤،-٢); (-٥،٥، -٤,٥)
٥	ث (-٨، -١٢); (-٧، -١٣); (-٩ ، -١٣); (-٩، -١١); (-٧، -١١)	٦	(-٣، ٧); (٩،٠), (٦،٢); (-٤،١); (-٥،٠، ٦,٥)
٧	(-٥، -١٠); (-٣، -٨); (-١، -١٠); (-٣، -١٢); ج (-٣، -١٠) (-١، -١٠); (-٣، -١٢); (-١، -١٤); (١، -١٢); ث (-١، -١٢)	٨	(١،-٤); (٣، -٦); (٥،-٤); (٣،-٢); ث (٣،-٤)
٩	(٢،٢); (٤،-١) ; (٧، ١) ; (٥، ٤) ; ث (٤,٥، ١,٥) (٧، ١) (٥، ٤); (٨، ٦); (١٠، ٣): ث (٧,٥، ٣,٥)	١٠	(٧،-٤); (٩،-٤); (٩،-٦); (٧،-٦); ث (٨،-٥) (٩،-٦); (٧،-٦); (٧،-٨); (٩، -٨); ث (٨،-٧)
١١	(-٤، ١٢) ; (-٣، ١٤); (-١، ١٣); (-٢، ١١); ث (-٢,٥، ١٢,٥)	١٢	(٤،-١٠); (٥،-١٥); (١٠،-١٤); (٩،-٩) (٧،-١٢)

المربع – الأقطار

١	(٦،-١٠); (٧،-١٠); (٧،-١١); (٦،-١١); ث (٦,٥، -١٠,٥)	٢	(١٢،٣); (١٤،٥); (١٢،٧); (١٠،٥); ث (١٢،٥)
٣	(٥،٥); (٨،٥); (٨،٨); (٥،٨): ث (٦,٥،٦,٥)	٤	(-٧،-١٠); (-٥،-٨); (-٣،-١٠); (-٥،-١٢); ث (-٥،-١٠)
٥	(-٨،-٢); (-٧،-٥); (-٤،-٤); (-٥،-١); ث (-٦،-٣)	٦	(٤،-٧); (٨،-٨); (٩،-٤); (٥،-٣); ث (٦,٥، -٥,٥)
٧	(-٤،٣); (-١، ١); (٣،٢); (٦،٠); ث (-٠,٥ ، ٣,٥)	٨	(-٨،٩); (-١٢،٨); (-١١،٤); (-٧،٥); ث (-٦,٥ ، ٩,٥)
٩	(-١٠، ٣); (-٠،٨); (-٢،٥); (-٥،٧); ث (-٧,٥، ٢,٥)	١٠	(٠،٦); (١،٧); (٢،٦); (١،٥); ث (١،٦)
١١	(-٧،-١٣); (-٩،-١٢); (-١٠،-١٤); (-٨،-١٥); ث (-٨,٥، -١٣,٥)	١٢	(-١،-١٢); (٢،-١٥); (٥،-١٢); (٢،-٩); ث (٢،-١٢)

فرص التقويم:

هل يعمل الطلبة بطلاقة مع الإحداثيات؟
هل بإمكان الطلبة العمل بطريقة منهجية؟
هل لدى الطلاب مفهوم قوي حول خصائص المربعات؟
هل بإمكان الطلبة مشاركة آرائهم وأفكارهم واستخدام الرياضيات بشكل فعّال؟

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

الوحدة العاشرة

خصائص المعادلات

نظرة عامة:

سيتم التركيز في هذه الوحدة على تطبيق المعرفة في المعادلات والصيغ لتعميم المسائل وتقديمها كنموذج جبري، حيث سيتم إعطاء الطلبة فرصة حل مجموعة مختلفة من المسائل الرياضية وتقديمها بطريقة جبرية، كما ينبغي توفير الوقت الكافي لهم للقيام بتبرير إجاباتهم ومناقشتها مع الفصل بأكمله.

الأهداف التعليمية للوحدة:

- القدرة على تعميم خصائص الأشكال في الجبر.
- تطبيق بنية جبرية أثناء العمل على حل المسائل.

المعرفة السابقة:

- التمثيل بالرموز الجبرية المتعارف عليها.
- خصائص الأشكال المتعلقة بالمحيط و الزوايا.

خصائص الأداء المتقدم:

القيم و الاتجاهات و السمات

- الاستقصاء (النشاط الرابع)
- المرونة (النشاط الثالث)
- القبول بحالة انعدام اليقين (النشاط الثاني)
- الإستقلالية (النشاط الأول)
- المثابرة أو العمل بمنهجية (النشاطان الأول والرابع).

المهارات المتقدمة

- الاستدلال (النشاط الأول)
- ربط الرياضيات بالواقع (النشاط الثالث)
- الدقة (النشاط الثاني)

المعرفة و الفهم المتقدمان:

- ربط مجالات الرياضيات المختلفة (النشاط الرابع)
- فهم البنية الأساسية للرياضيات (النشاط الثالث)

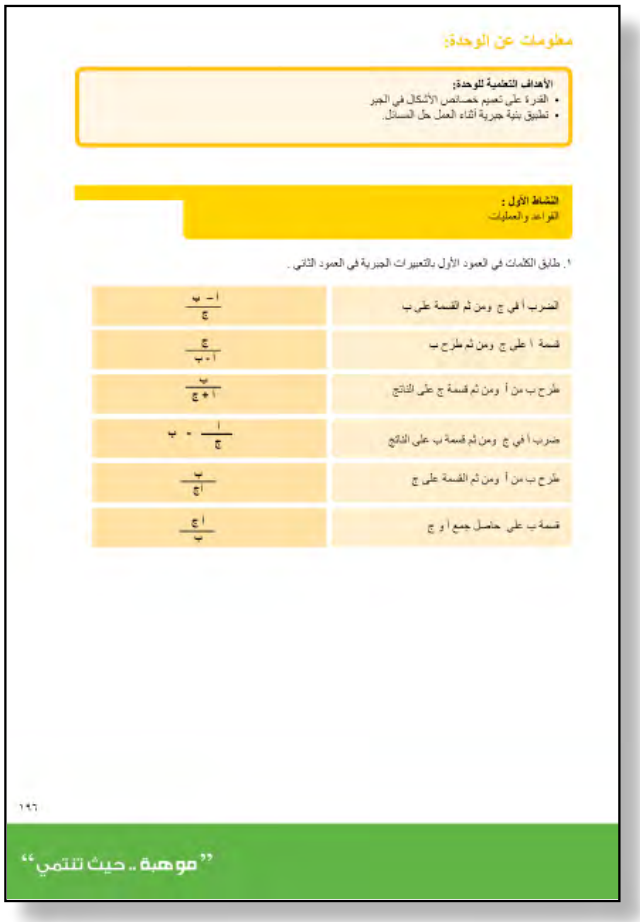
مدة تدريس الوحدة:

٥ ساعات تقريبا.

المصادر:

أوراق إضافية ليقوم الطلبة بالعمل عليها.

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



معلومات عن الوحدة:

الأهداف التعلمية للوحدة:
- القدرة على تعميم خصائص الأشكال في الجبر
- تطبيق بنية جبرية أثناء العمل حل المسائل.

النشاط الأول :
القواعد والعمليات

١. طابق الكلمات في العمود الأول بالتعبيرات الجبرية في العمود الثاني .

الضرب أ في ج ومن ثم القسمة على ب	$\frac{أ - ب}{ج}$
قسمة أ على ج ومن ثم طرح ب	$\frac{ج}{أ - ب}$
طرح ب من أ ومن ثم قسمة ج على الناتج	$\frac{ب}{ج + أ}$
ضرب أ في ج ومن ثم قسمة ب على الناتج	$\frac{أ}{ج} - ب$
طرح ب من أ ومن ثم القسمة على ج	$\frac{ب}{أج}$
قسمة ب على حاصل جمع أ و ج	$\frac{أج}{ب}$

١٩٦

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

يقوم هذا النشاط بالتركيز على مدى فهم الطلبة للتعبيرات الجبرية و تمييزهم للقواعد الحسابية كالتجميعية و التبديلية، كما ينبغي أن يتم تشجيعهم على شرح استدلالاتهم وتبرير إجاباتهم.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الإستقلالية** - عند العمل الفردي على الأنشطة.
- **المثابرة** - والعمل بمنهجية عند العمل على التعبيرات الجبرية ووصف الهياكل الرياضية.
- **الاستدلال** - القدرة على شرح الاجوبة باستخدام الحقائق الرياضية والمعرفة.

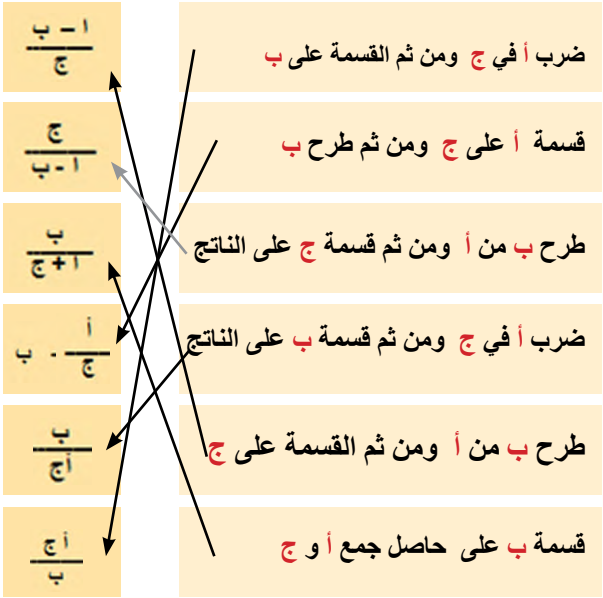
توصيات أسلوب التدريس:

ينبغي إعطاء الطلبة فرصة العمل بشكل مستقل بداية و من ثم مقارنة النتائج لاحقاً مع زملائهم، و على المعلم رصد عمل الطلاب ضمن مجموعات مكونة من اثنين و تحديد أي من الأسئلة ينبغي مناقشتها و تدوينها على اللوح. الاستراتيجية المقترحة هنا هي في جمع و تدوين جميع الإجابات على اللوح و القيام بمناقشتها.

الأسئلة والأجوبة:

السؤال الأول

يُركز هذا السؤال على قدرة الطلبة في ترجمة التعبيرات اللفظية إلى الجبر، حيث سيتعين عليهم بيان مدى فهمهم للغة و مبادئ الجبر و تفسيرها خلال العمل على المسائل. و ينبغي منح الطالب فرصة العمل بشكل فردي على هذه المسائل ومن ثم مقارنة ومناقشة عمله مع زميله و الفصل بأكمله.



أ. يُمكن للأجوبة المتعلقة بهذه الفقرة من هذا السؤال أن تنطوي على بعض الاختلافات الصغيرة، ولكن بشكل عام ينبغي أن تكون شبيهة بما يلي:

١) إضافة أ إلى ب ومن ثم القسمة على ج.

٢) إضافة ج إلى د ومن ثم القسمة على حاصل جمع أ و ب.

٣) ضرب ج و د ومن ثم القسمة على ناتج ضرب أ و ب.

٤) ج مقسومة على حاصل جمع أ و ب.

السؤال الثاني

النشاط الثاني أيضاً هو نشاط مطابقة من عمود إلى عمود، ولكن ينبغي على الطلبة في هذه المرة إظهار معرفتهم في العمليات و القواعد التجميعية والتبديلية، حيث يتعين عليهم مطابقة التعبيرات المتقابلة والتأكد/إظهار من أنّها حقيقية ومتكافئة من خلال عدة أمثلة. وعلى المعلم القيام برصد ومراقبة عمل الطلاب واختيار أي من التعبيرات ينبغي مناقشتها مع الفصل باكمله و ذلك بناء على مدى دقة الأجوبة.

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

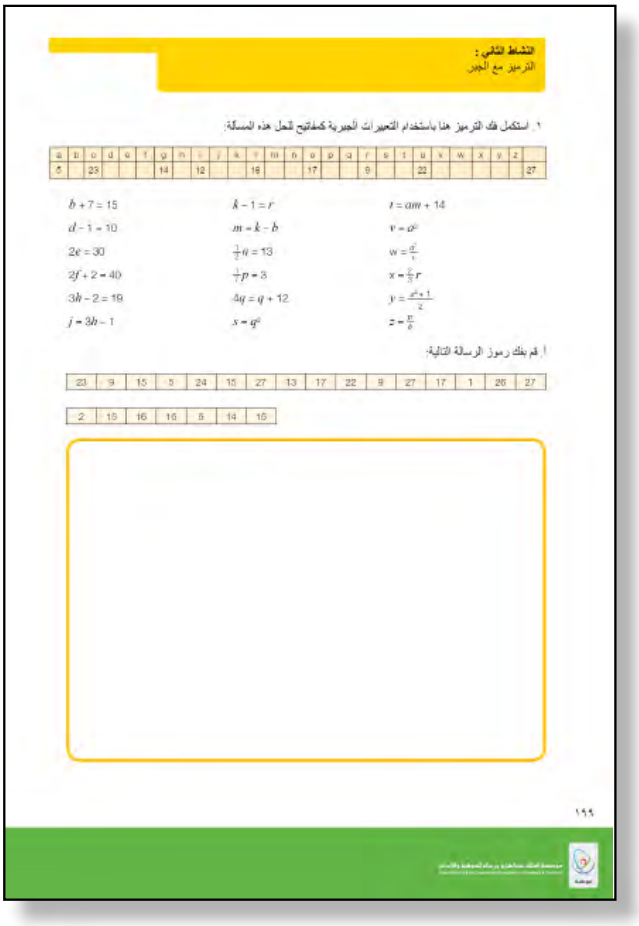
أ – ب – ج	= (أ - ب) - ج = أ - (ب + ج)
أ + ب + ج	= (أ + ب) + ج = أ + (ب + ج)
أ ب ج	= (أ×ب) × ج = أ ×(ب ×ج)
أ – ب + ج	= (أ- ب) + ج = أ - (ب - ج)
أ + ب – ج	= (أ + ب) - ج = أ + (ب - ج)
أ ب + أ ج	= أ × (ب + ج)
أ ب – أ ج	= أ × (ب – ج)
أ ج – ب ج	= (أ - ب) ×ج
أ ج + ب ج	= (أ + ب) × ج
أ – ب ج	= أ – (ب × ج)
أ + ب ج	= أ + (ب × ج)
أ ب + ج	= (أ × ب) + ج
أ ب – ج	= (أ × ب) – ج
$\frac{أ}{ب ج}$	= أ ÷ (ب × ج) = (أ ÷ ب) ÷ ج
$\frac{أب}{ج}$	= (أ × ب) ÷ ج = أ × (ب ÷ ج)
$\frac{أ ج}{ب}$	= (أ × ج) ÷ ب = أ × (ج ÷ ب)
أ – $\frac{ب}{ج}$	= أ – (ب ÷ ج)
أ + $\frac{ب}{ج}$	= أ + (ب ÷ ج)
$\frac{أ}{ب}$ – ج	= (أ ÷ ب) - ج
$\frac{أ}{ب}$ + ج	= (أ ÷ ب) + ج
$\frac{أ}{ب+ج}$	= أ ÷ (ب + ج)
$\frac{أ}{ب - ج}$	= أ ÷ (ب – ج)
$\frac{أ+ب}{ج}$	= (أ + ب) ÷ ج
$\frac{أ - ب}{ج}$	= (أ – ب) ÷ ج

فرص التقويم:

خلال هذه النشاط سيتسنى للمعلم رصد قدرة الطلبة على استخدام وتطبيق المعرفة الرياضية وحقائقها وذلك عند القيام بمطابقة التعبيرات الجبرية، حيث ينبغي خلال هذا التقييم التركيز على قدرة الطلبة في العمل بشكل مستقل وبطريقة منظمة مع القيام باستخدام التبرير في الجبر.

- هل الطلبة قادرين على العمل بشكل مستقل خلال هذا النشاط؟ وهل قاموا بتطبيق هذا النهج بنجاح؟
- هل الطلبة قادرين على تبرير الحلول التي توصلوا إليها أمام جميع زملائهم في الفصل؟

"موهبة .. حيث تنتمي"



النشاط الثاني:
الترميز مع الجبر

١. استكمل فك الترميز هذا باستخدام التعبيرات الجبرية كمفاتيح لحل هذه المسألة:

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	
5		23				14		12				16			17			9			22						27

$b + 7 = 15$ $\quad$ $k - 1 = r$ $\quad$ $t = am + 14$

$d - 1 = 10$ $\quad$ $m = k - b$ $\quad$ $v = a^2$

$2e = 30$ $\quad$ $\frac{1}{2}n = 13$ $\quad$ $w = \frac{d}{v}$

$2f + 2 = 40$ $\quad$ $\frac{1}{7}p = 3$ $\quad$ $x = \frac{6}{5}r$

$3h - 2 = 19$ $\quad$ $4q = q + 12$ $\quad$ $y = \frac{x^2+1}{2}$

$j = 3h - 1$ $\quad$ $s = q^2$ $\quad$ $z = \frac{p}{6}$

٢. فك رموز الرسالة التالية:

23	9	15	5	24	15	27	13	17	22	9	27	17	1	26	27

2	15	16	16	5	14	15

١٩٩

حول هذا النشاط:

في هذا النشاط سيتم استخدام التعويض في المعادلات كأداة لحل ترميز الأحرف الأبجدية. ومن المتوقع من الطلبة القيام باستبدال القيم ضمن مجموعة من المعادلات و ذلك للتوصل إلى قيم الأحرف الأبجدية المفقودة. كما ينبغي على المعلم مراقبة هذه العملية و معالجة أي مفاهيم خاطئة يمكن لها أن تظهر أثناء العمل على المسألة. كما سيتعين على الطلبة اتخاذ بعض القرارات حول ترتيب المعادلات التي يجدر بهم استخدامها عند التعويض.

خصائص الأداء المتقدم:

- **القبول بحالة انعدام اليقين** - عند حل المعادلات.
- **الدقة** - عند القيام باستبدال المتغيرات بالقِيم العددية.

توصيات أسلوب التدريس:

يمكن للطلبة العمل بشكل مستقل خلال هذه المسألة، و لكن المنفعة الحقيقية ستكون في العمل ضمن مجموعات مكونة من اثنين. كما يُمكن للمعلم تزويد الطلبة ببعض الأوراق الإضافية لتدوين عملياتهم الحسابية.

لن يكون من الضروري استخدام الآلة الحاسبة و لكن يُمكن للطلبة الاستعانة بها للتحقق من إجاباتهم فقط.

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

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول

في هذا السؤال من المتوقع من الطلبة أداء مجموعة من عمليات التعويض للتوصل إلى قيم الحروف المفقودة من الأحرف الأبجدية. وينبغي على المعلم مراقبة هذه العملية و معالجة أية مفاهيم خاطئة. على سبيل المثال، سيكون من المثير للاهتمام رؤية كيفية استخدام الطلبة لمعرفتهم في ايجاد قيمة q في المعادلة $4q = q + 12$، فهل سيقومون بإعادة ترتيبها أو تطبيق المنطق واستخدام التجربة والخطأ فيها.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	
5	8	23	11	15	19	14	7	12	20	10	18	2	26	17	21	4	9	16	24	22	25	1	6	13	3	27

ب. ينبغي أنّ يكون نص الرسالة بعد فك ترميزها:
"Creat your own message"

فرص التقويم:

هل الطلبة قادرين على العمل بشكل مستقل وعدم طلب المساعدة؟

هل هم قادرين ولديهم اتّساق في التعويض خلال عملهم على المسألة؟

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

في هذا النشاط سيتم طرح مجموعة من الأسئلة للطلاب من أجل ممارسة و تطوير قدرتهم على النمذجة في الجبر، حيث ينبغي عليهم أن يكونوا قادرين على تبرير استخدام المتغيرات ووصف المسائل خلال العمليات الحسابية والتعبيرات الجبرية. سيقوم الطلبة في السؤال الثالث بتشكيل بعض المعادلات البسيطة وحلها من أجل التوصل إلى القيم للمتغيرات الموجودة في الجدول.

خصائص الأداء المتقدم:

- **المرونة** - عند القيام بحل مجموعة من المعادلات.
- **ربط الرياضيات بالواقع** - عند حل المسائل اللفظية.
- **استبصار البنية الأساسية للرياضيات** - عند نمذجة المسائل في الجبر.

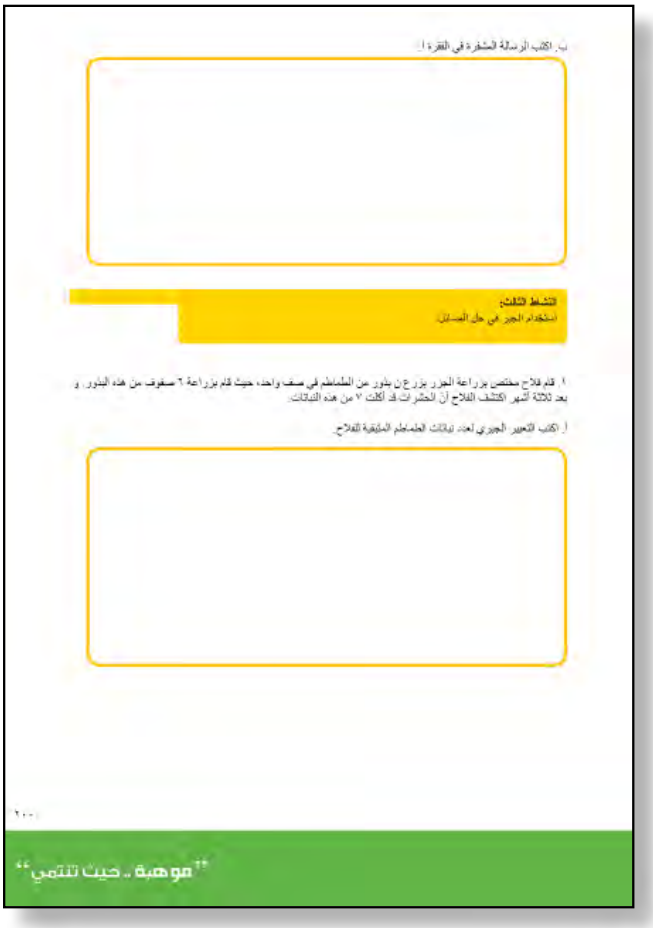
توصيات أسلوب التدريس:

ينبغي أن يقوم الطلبة بحل السؤالين الأول والثاني بمفردهم و القيام بعرض الطريقة التي تمت فيها الإجابة مع الفصل بأكمله، و على المعلم القيام بمراقبة الطلبة خلال عملهم الفردي والتأكد من استعمالهم التمثيل بالرموز.
يُمكن للسؤال الثالث أن يكون معقداً بعض الشيء، حيث ينبغي على الطلبة تحديد أي من المعادلات يجدر بهم استخدامها أولاً للتوصل إلى القيم المتعلقة بالمسألة، وعلى المعلم تقسيم الطلبة إلى مجموعات مكونة من اثنين للعمل معاً على هذا النشاط.

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول

يتركز هذا النشاط حول قدرة الطلبة على حل المسائل في الجبر، و من المهم للغاية أن يقوم المعلم برصد الأجوبة للفقرة ج، حيث أن ذلك سيُظهر مدى فهم الطلبة لمعنى نتائج العمليات الحسابية.


ب. اكتب الرسالة المشفرة في الفقرة أ:

النشاط الثالث:
استخدام الجبر في حل المسائل

١. قام فلاح مختص بزراعة الجزر بزرع ن بذور من الطماطم في صف واحد، حيث قام بزراعة ٦ صفوف من هذه البذور. و بعد ثلاثة أشهر اكتشف الفلاح أن الحشرات قد أكلت ٧ من هذه النباتات.

أ. اكتب التعبير الجبري لعدد نباتات الطماطم المتبقية للفلاح.

٢٠٠٠

"موهبة.. حيث تنتمي"

أ. ينبغي على المعلم التأكد من دقة التمثيل بالرموز وأنّ التعبير الجبري النهائي هو على هيئة: ٦ ن - ٧.

ب. المعادلة هي ٦ن - ٧ = ٧١. عند حل هذه المعادلة فإنّ الطلبة في الواقع سيقومون بالعمل على مسألة ذات حل من "خطوتين"، حيث سيكونون بحاجة إلى إضافة ٧ لكلا طرفي المعادلة و من ثم تقسيمها على ٦. و ينبغي على المعلم مراقبة هذه العملية و مساندة الطلاب للتوصل إلى الحل. و نظراً إلى أنّ الطلبة قد اعتادوا على حل معادلات ذات "خطوة واحدة"، فسيكونون بحاجة إلى بعض الدعم لتحديد أي من العمليات الحسابية ينبغي تطبيقها أولاً. كما ينبغي على المعلم توجيه الطلبة إلى ما يجدر بهم عمله في البداية لتحديد ترتيب الحل في المعادلات والتدخل فقط إذا لزم الأمر مع كل طالب على حدة.
والحل هو ن = ١٣.

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

ج. هذه فقرة مهمة للغاية من المسألة، حيث سيتم توجيه الطلبة نحو العودة إلى المسألة الأساسية والربط بين حل هذه المعادلة مع السؤال الأول للتوصل إلى الإجابة الصحيحة. الإجابة لهذه المعادلة هي في عدد البذور التي تمت زراعتها بداية من قبل الفلاح. و يُمكن للطلبة إنشاء إجاباتهم بطرق مختلفة بشرط القيام بالإشارة إلى عدد البذور.

السؤال الثاني

هذه المسألة مشابهة لسابقتها ولكن الاختلاف هنا هو في قيام الطلبة باختيار حرف يرمز للمجهول و الذي يُمثل عدد السيارات المستخدمة، و ينبغي على المعلم مراقبة الطلبة أثناء قيامهم باتخاذ قراراتهم بهذا الشأن، حيث لم يتم تزويدهم بحرف يرمز إلى عدد السيارات في هذه المسألة.

أ. ستختلف المعادلات في هذه المسألة بناء على الحرف الذي قام الطلبة باستخدامه لتمثيل عدد السيارات، و لكن ينبغي للتعبير الجبري أن يكون على هيئة ٤س + ١ (إذا كانت س تُمثل عدد السيارات).

ب. ينبغي على الطلبة اتباع ما تم عمله في الفقرة أ و ذلك بإنشاء و حل المعادلة ٤س + ١ = ١٧.

ج. في هذا السؤال يتم توجيه الطلبة بطريقة غير مباشرة نحو حل المعادلة وذلك للتحقق مرة أخرى من مدى فهمهم لعملية التمثيل بالمعادلات.

نظراً إلى أنّ الطلبة قد قاموا بالعمل على معادلة مشابهة لهذه في السؤال الأول، فإنّ مهمة المعلم في هذه المسألة هي التأكد من استخدام الطلبة للعمليات الحسابية الصحيحة وفهمهم التام لها، حيث ينبغي عليهم أولاً خلال هذه المسألة طرح ١ و من ثم القسمة على ٤. الإجابة ستكون ٥.

على المعلم عرض و تدوين الإجابات على اللوح أمام الفصل، حيث أنّ العديد من الطلبة قد يقومون باستخدام أسلوب التجربة و الخطأ للتوصل إلى الحل.

ينبغي إعطاء الطلبة تعليمات واضحة حول أنّ الإجابة لحل هذه المعادلة يجب أن تكون على هيئة جملة و التي تشير إلى قيمة العدد المجهول للسيارات التي تم استئجارها.

السؤال الثالث

في هذه السؤال سيتم منح الطلبة فرصة حل المسألة من خلال مجموعة مختلفة من المعادلات و استخدامها للتوصل إلى قيم الأحرف.

سيقوم الطلبة بالعمل ضمن مجموعات مكونة من اثنين لتحديد أي من المعادلات سيقومون باستخدامها بداية. هنالك مجموعة مختلفة من الطرق التي يُمكن لها أن تكون مناسبة و ينبغي تشجيع الطلاب على استخدام الحل الأسرع لهذه المسألة.

أ. المعادلات هي:

٢أ + ج + د = ٢٠

أ + ٢ب + د = ١٦

٤د = ٢٨

٢أ + ٢د = ٢٤

احدى هذه الطرق التي ينبغي ملاحظتها من قبل المعلم هي أنّ الطلبة لن يكونوا بحاجة إلى إيجاد قيمة د في المعادلة ٤د = ٢٨، حيث أنّ الإفادة الأكبر ستكون في إيجاد قيمة ٢د و استخدامها في المعادلة ٢أ + ٢د = ٢٤. هذا مجرد مثال لبعض الطرق البديلة لحل مجموعة من المعادلات.

القيم هي: أ = ٥ ، ب = ٢ ، ج = ٣ ، د = ٧ و ؟ = ١٧

"موهبة .. حيث تنتمي"

ب. كما هو الحال مع الفقرة أ:
المعادلات هي:
٢م + ن + ل = ١٦
٢ هـ + ٢ م = ٢٨
٢ ن + م + هـ = ٢٢
٤ م = ٢٤
القيم: م = ٦ ، هـ = ٨ ، ن = ٤ ، ل = ٠ ، ؟ = ١٤

فرص التقويم:

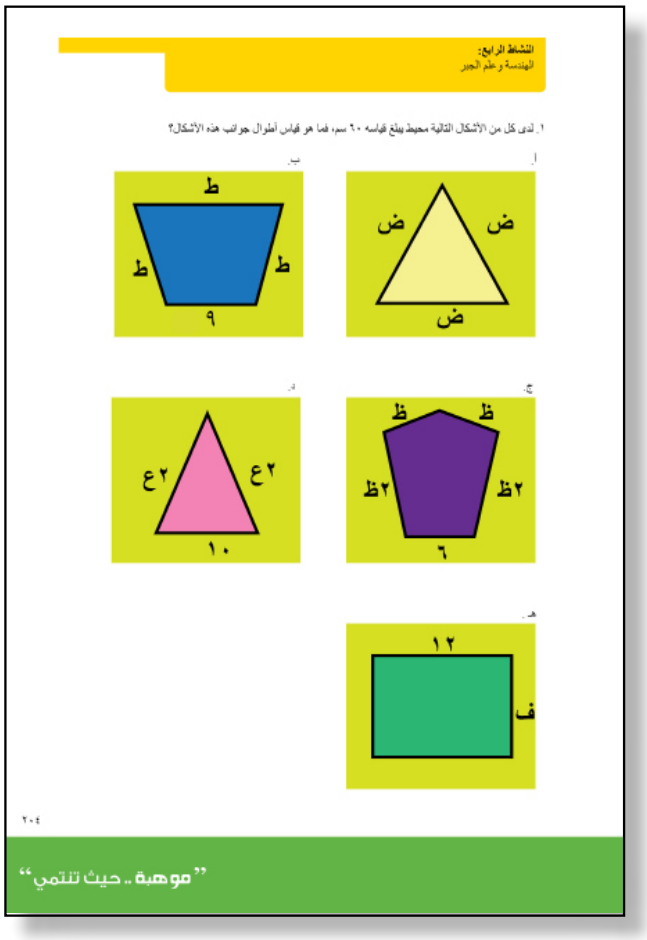
في هذا النشاط ينبغي على المعلم التأكد من قدرة الطلبة على إظهار فهمهم للبناء الجبري عند القيام بعرض المسألة باستخدام الجبر، إضافة إلى قدرتهم على اتخاذ القرارات وإتباع الحل خلال المسألة.

هل الطلبة قادرين على تغيير أساليبهم في الحل للتوصل إلى أسرع الطرق المؤدية إلى الإجابة؟

هل لديهم القدرة على تمييز المعنى الكامن وراء الحل في المسألة أثناء قيامهم بالحل؟

هل بإمكانهم عرض العلاقات الموجودة ضمن المسألة المطروحة لفظياً بطريقة جبرية؟

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


النشاط الرابع:
الهندسة وعلم الجبر

١. لدى كل من الأشكال التالية محيط يبلغ قياسه ٦٠ سم، فما هو قياس أطوال جوانب هذه الأشكال؟

أ.

ب.

ج.

د.

هـ.

٢٠٤

"موهبة .. حيث تنتمي"

حول هذا النشاط:

يقوم هذا النشاط باستخدام الجبر ضمن مسائل هندسية، حيث من المُتوقع من الطلبة استخدام القواعد و المعرفة بالأشكال و تطبيق الجبر عند حل المسائل المتعلقة غالباً بمحيط الأشكال. السؤال الرابع قد يشكل تحدياً للطلبة حيث ينبغي عليهم توضيح و شرح الأسباب التي تجعل من الشكل الذي تم إنشاؤه دقيقاً، و لهذا يجدر بهم إظهار قدراتهم الاستقصائية و التفكير المنهجي مع استبصار البنية الأساسية للرياضيات.

خصائص الأداء المتقدم:

- **الاستقصاء** - عند العمل مع حالة غير معروفة.
- **المنهجية** - عند حل المسائل المتعلقة بتطبيق الجبر.
- **ربط مجالات الرياضيات المختلفة** - المتعلقة بخصائص الأشكال و الجبر.

توصيات أسلوب التدريس:

يُمكن العمل على كل من أسئلة هذا النشاط بشكل فردي، و لكن ينبغي العمل على السؤال الرابع ضمن مجموعات مكونة من اثنين، ومن المتوقع من الطلبة تدوين استدلالاتهم الفردية المتعلقة بالبرهان.

الأسئلة و الأجوبة:

السؤال الأول

تم طرح هذا السؤال للطلبة من أجل ممارسة إنشاء وحل المعادلات ضمن سياق إيجاد المحيطات للأشكال الثنائية الأبعاد. و ينبغي على الطلبة في كل مرة التعبير عن المحيط كمعادلة جبرية وذلك للتوصل إلى أطوال أضلاع الأشكال، كما يجدر بالمعلم تشجيع الطلبة على التمثيل بالرموز في الحل بشكل واضح بعيداً عن "التخمين" من خلال التجربة و الخطأ.

أ. ٣ض = ٦٠ سم; ض = ٢٠ سم

ب. ٣ط + ٩ = ٦٠ سم; ٣ط = ٥١ سم; ط = ١٧ سم.

ج. ٦ظ + ٦ = ٦٠ سم; ٦ظ = ٥٤ سم; ظ= ٩ سم

و ٢ظ = ١٨ سم

د. ٤ع + ١٠ = ٦٠ سم; ٤ع = ٥٠ سم; ٢ع = ٢٥ سم. ينبغي على المعلم النظر في هذه الإجابة، فإذا قام الطلبة بالتقسيم على ٤ فإنهم بذلك سيتوصلون إلى ١٢,٥. و لتجنب التقسيم إلى عدد عشري يجب عليهم معرفة أنّ الطول المطلوب هو ٢ع و ليس ع واحداً فقط، حيث أنّ ذلك سيبسط العملية الحسابية.

هـ. ٢ف + ٢٤ = ٦٠ سم; ٢ف = ٣٦ سم; ف = ١٨ سم. تقوم هذه المسألة باختبار قدرة الطلبة على سرعة تطبيق خصائص المستطيلات لحل المسألة. و باعتبار أنّ هذا الشكل هو عبارة عن مستطيل فينبغي على الطلبة معرفة أنّ كل ضلعين متقابلين متساويين.

السؤال الثاني

سيقوم الطلاب في هذا السؤال بمواصلة ما تم العمل عليه في السؤال الأول، حيث ينبغي على الطلبة استخدام خصائص الأشكال لتوليد المعادلة ومن ثم القيام بحلها.

ينبغي على المعلم مراقبة تمثيل الطلبة للرموز وعرض الأساليب المختلفة للحل على اللوح وتفسير السبب في كون بعض الأساليب اكثر تطوراً من غيرها، احدى الحلول المطلوبة قد تكون:

٢ (س + ٣) + ٢س = ٣٤ م

٢س + ٦ + ٢س = ٣٤ م

٤س + ٦ = ٣٤ م

٤س = ٢٨ م

س = ٧ م

قياسات حوض الزهور هي ٧ م و ١٠ م

السؤال الثالث

سوف يتم في هذا السؤال استخدام المعرفة في المثلثات لتوليد التعبيرات الجبرية حتى يتسنى للطلبة حساب زوايا المثلث. المعرفة المسبقة هنا ستكون في قدرة الطلبة على تمييز حاصل جمع الزوايا الداخلية للمثلث التي تصل إلى ١٨٠°.

المعادلة ينبغي أن تكون: ٦ف = ١٨٠° و قياسات الزوايا هي ف = ٣٠°، ٢ف = ٦٠° ، ٣ف = ٩٠°.

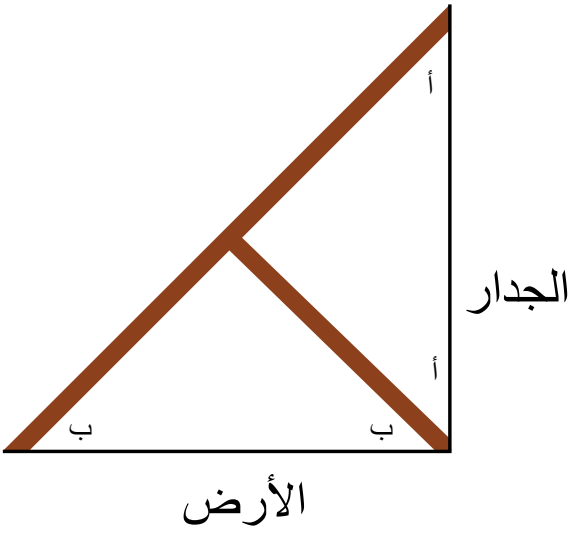
السؤال الرابع

يُركز هذا السؤال على الاستدلال و البرهان و ذلك باستخدام خصائص المثلثات والزوايا داخل المثلث. و ينبغي على الطلبة العمل ضمن مجموعات مكونة من اثنين لبناء تحليلاتهم حول الشكل و تقديمها أمام الفصل.

النقاط الرئيسية التي يجدر بالمعلم البحث عنها هي في الروابط التي يقوم الطلبة بإنشائها بين النموذج و المعرفة العامة لديهم حول المثلثات و زواياها الداخلية.

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

يجب على الطلبة القيام بافتراض واحد لبرهنة أنّ البناء دقيق، و سيكونون بحاجة إلى الشرط المتمثل في أنّ جميع قطع البناء الخشبي هي بنفس الطول، حيث أنّ ذلك سيكون مهماً ليتسنى لهم إثبات أنّ البناء الخشبي يعمل.
إذا كانت جميع القطع الثلاثة للأداة الخشبية متساوية في الطول، فسيصبح لدينا مثلث واحد كبير مقسم إلى مثلثين متساويي الساقين.
هذا يعني أنّ جميع الزوايا في قاعدة المثلثين ستكون متساوية و على الطلبة الإشارة إلى هذه الزوايا على الصورة وفقا لذلك.



من هنا بإمكانهم كتابة الصيغة المتمثلة في:
أ + أ + ب + ب = ١٨٠°
٢أ + ٢ب = ١٨٠°
و من هنا ينبغي عليهم استنتاج أنّ أ + ب = ٩٠° وهذا يُمثل الزاوية بين الجدار و الأرض، مما يثبت أنّ المعماري كان محقاً عند صنعه لهذه الأداة.
ينبغي على المعلم مراقبة مجموعة الأساليب المُستخدمة لحل هذه المسألة ، حيث أنّ الطلبة قد يكونون بحاجة إلى بعض الإرشاد للتوصل إلى الشرط الذي سيجعلهم قادرين على إثبات دقة هذه الأداة.

فرص التقويم:

خلال هذا النشاط ينبغي على المعلم التأكد من قيام الطلبة بتطبيق معرفتهم في الجبر و خصائص الأشكال بشكل دقيق، كما يجدر به تقديم بعض الدعم و تقييم قدرة الطلبة على الربط بين مجالات الرياضيات المختلفة.

هل الطلبة قادرين على مناقشة المسائل و استخدام نمط أسئلة "ماذا لو..." أثناء النقاش؟

هل يقوم الطلبة بالعمل بطريقة منهجية أثناء تطبيق الجبر في حل المسائل؟

هل لديهم القدرة على نمذجة خصائص المسائل في الجبر؟

"موهبة .. حيث تنتمي"

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"