

تفاعلي
مسلي

الرياضيات



دليل
المعلم

مهم

الرياضيات حياتنا!
MathAlive!

Presented By
Raytheon

دليل المفاهيم الرياضية التي يتم بحثها داخل المعرض

الفهرس

المقدمة.....	صفحة 1
نظرة عامة عن المعرض.....	صفحة 2
خريطة المعرض.....	صفحة 3
دليل المعلم للنشاطات داخل المعرض.....	صفحة 5
1. صالة العرض...عنوان المعرض وممر الدخول.....	صفحة 5
2. النشاطات الخارجية...رياضات المغامرة.....	صفحة 5
2.1 مسابقة التزلج...تجربة لوح التزلج.....	صفحة 5
2.2 تعزيز السرعة...اصنع لوح للتزلج.....	صفحة 6
2.5 قيادة الدراجة إلى القمة...تحدي الدراجة الجبلية.....	صفحة 7
2.6 شخصيات مميزة في ”النشاطات الخارجية“.....	صفحة 8
3. ابنِ عالمك...البيئة.....	صفحة 9
3.1 (اعلى مبنى...استديو تصميم ناطحات السحاب...المدينة المصممة.....	صفحة 9
3.2 اقتصد باستهلاك الوقود...وسائل النقل.....	صفحة 9
3.3 تشغيل الطاقة...الطاقة.....	صفحة 10
3.4 الإنتشار على مواقع التواصل الإجتماعي...الإتصالات.....	صفحة 10
3.5 على المحك (اختبار المياه)...الماء.....	صفحة 11
3.6 شخصيات مميزة في ”ابن عالمك“.....	صفحة 12
4. اسلوب المستقبل...الطراز والتصميم.....	صفحة 13
4.1 ثورة في الطراز والتصميم...جلسة تصوير في محيط 360 درجة.....	صفحة 13
4.4 القياس المناسب...الترصيع بالمضلعات.....	صفحة 14
4.5 أعداد الطبيعة...أنماط الطبيعة.....	صفحة 15
4.7 التلاعب بالظل...الظلال.....	صفحة 16
4.8 شخصيات مميزة في ”اسلوب المستقبل“.....	صفحة 16
5.الترفيه والتسلية...البرنامج الكوميدي (Kickin’ It).....	صفحة 16
5.1 مزج الموسيقى...آلة موسيقية عملاقة.....	صفحة 16
5.3 إندماج الوميض...صناعة الأفلام.....	صفحة 17
5.5 تقدم وابدأ بالحركة...حركة الألوان.....	صفحة 18
5.6 شخصيات مميزة في البرنامج الكوميدي (Kickin’ It).....	صفحة 18
6. خطة اللعب...ألعاب الفيديو وألعاب أخرى.....	صفحة 19
6.1 مطور ألعاب الفيديو.....	صفحة 19
6.3 فك الشفرة.....	صفحة 19
6.4 اقلب القرص...الإحتمال.....	صفحة 20
6.5 أولاد ألعاب الفيديو.....	صفحة 21
7. علم صناعة الإنسان الآلي والفضاء.....	صفحة 21
7.1 إصابة الهدف...رجل ناسا (NASA) الآلي.....	صفحة 21
7.2 مركبة التنقل على سطح المريخ (Curiosity Mars Rover).....	صفحة 23
7.4 تجمع الرجال الآليين...عرض لتصاميم الإنسان الآلي.....	صفحة 24
7.7 تصوّر ذلك...التلسكوب ”هابل“ (Hubble Telescope).....	صفحة 24
7.8 شخصيات مميزة في ”علم صناعة الإنسان الآلي والفضاء“.....	صفحة 25
الشكر والتقدير.....	صفحة 27



”الرياضيات حياتنا“ من إنتاج ”معارض إيفرجرين“ (Evergreen Exhibitions). تم تطوير البرنامج بالتعاون مع الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (NASA)، المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، برنامج ”الرياضيات في الحسبان“ (MATHCOUNTS)، الجمعية الوطنية للمهندسين المحترفين وجمعية المهندسات.

لقد أصبح هذا المعرض ممكناً بواسطة شركة رايثيون.

المقدمة

أهلا بك في ”الرياضيات حياتنا“ (MathAlive). لقد تم تصميم هذا الدليل لمساعدة المدرسين والمدرسات الذين يرغبون بالتعرف على المفاهيم الرياضية التي يتم بحثها في المعرض وطريقة عرضها من خلال التجارب العلمية والنشاطات التفاعلية. سوف يساعدك هذا الدليل - عند التخطيط لرحلة ميدانية لزيارة المعرض - في التعرف مقدماً على النشاطات والتجارب المرتبطة بالمادة العلمية التي يتم تدريسها، مما يساعد الطلبة على الإستفادة القصوى من الزيارة. كما يساعدك هذا الدليل عن طريق اقتراح النشاطات وأقسام المعرض الذي يتوجب على الطلبة زيارتها برفقة العائلة خارج الدوام الدراسي. وقد تم تنظيم تجارب ونشاطات المعرض، والتي يوجد حوالي الأربعين منها، عن طريق تقسيمها لمجموعات رياضية، ألعاب الفيديو، علم صناعة الإنسان الآلي وغيرها ويحتوي الدليل على شرح للأجزاء التي يتألف منها كل نشاط وهي كالتالي:

- وصف موجز للتجربة
- الفكرة الرئيسية
- مفهوم الرياضيات التي تقوم عليه التجربة
- الإرتباط بالمنهج
- المقياس التعليمي
- المصادر

كما تجد بعض النشاطات الإضافية لتعزيز المفهوم العلمي وراء التجربة.

يمكنك أيضا تنزيل دليل المعلم للنشاطات عن طريق زيارة الموقع الإلكتروني www.mathalive-me.com

نأمل أن تستمتع ويستمتع طلابك ”بالرياضيات حياتنا“ (MathAlive).

”الرياضيات حياتنا“ (MathAlive) أصبح ممكناً بواسطة شركة راينثيون (Raytheon).

الرياضيات حياتنا.....نظرة عامة عن المعرض

صُمم ليكون من أكثر المعارض التي تبحث في عالم الرياضيات من خلال التجارب التفاعلية.

كما يحتوي المعرض على مواد ومواضيع تثير اهتمام زوار المعرض الذين ينتمون إلى منطقة الشرق الأوسط بالذات. فيتعرف الزائر على أهم الإنجازات التاريخية التي احرزتها بعض شخصيات المنطقة كما يستكشف التطبيقات الرياضية المبتكرة ويستمع إلى أقوال بعض الشخصيات الشرق أوسطية وأهم أعمالها وإنجازاتها . ثم يختبر النشاطات التفاعلية من خلال خلفية عربية متمثلة بالصور والمعالم الرئيسية والعادات والتقاليد واللغة في المنطقة. إن هذا المعرض ثنائي اللغة حيث يتم عرض النصوص واللوحات المرافقة للصور باللغتين العربية والإنكليزية.

إن هذا المعرض الإبداعي هو استجابة للحركة التي تهدف إلى التركيز على والعودة إلى العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات (STEM)، بالإضافة إلى نشر الوعي الوظيفي فيما يتعلق بهذه العلوم. إن حركة (STEM) تهدف إلى جذب الأولاد وشدهم إلى هذه العلوم بهذه الطريقة المبتكرة في المرحلة الحساسة عندما يبدأ الأولاد بمواجهة التحديات الأكاديمية المرتبطة بالرياضيات والتي تفقدهم الإهتمام بالمادة فيبتعدون عنها وعن كل ما يتعلق بها.

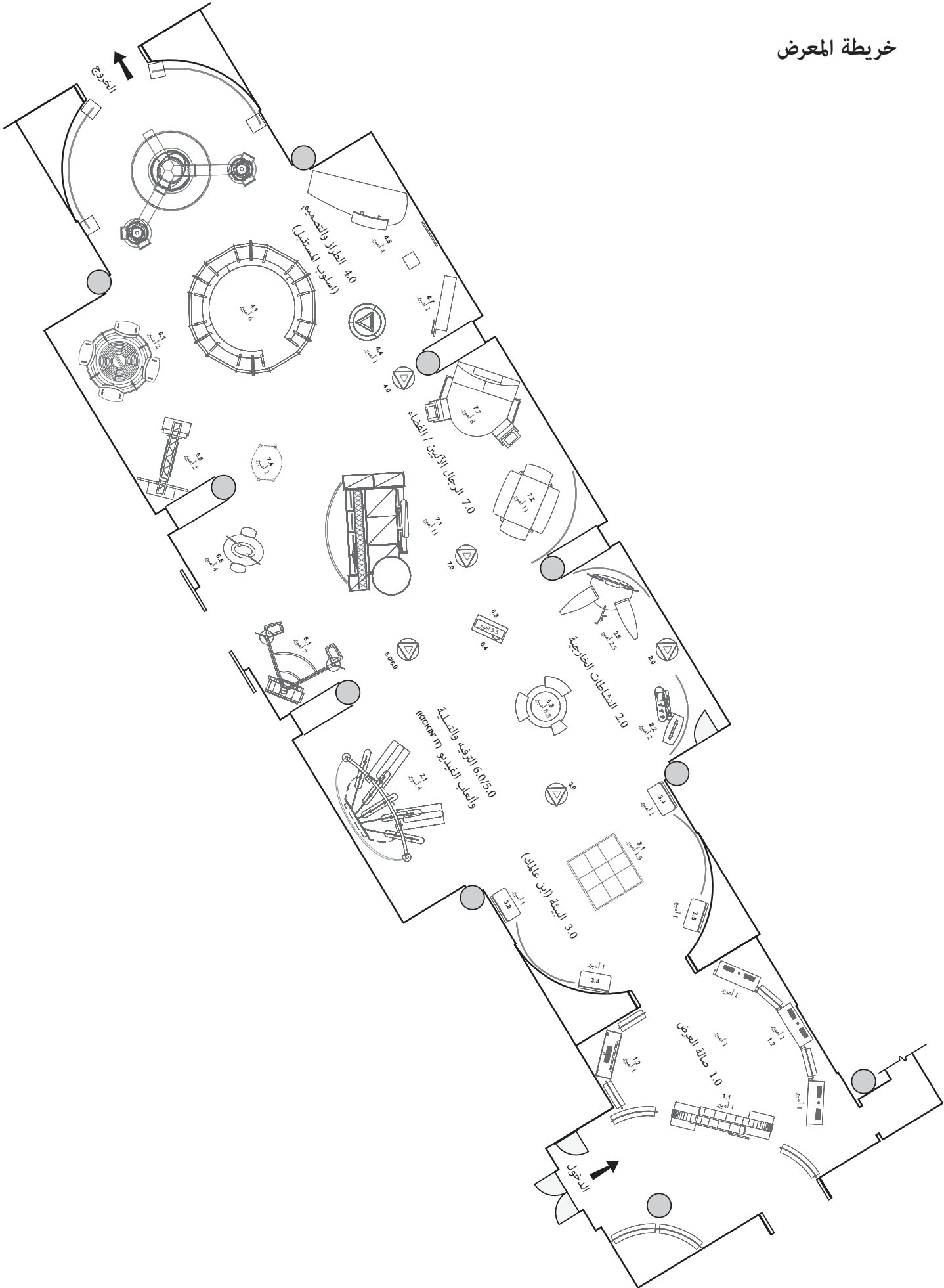
في هذا المعرض التي تبلغ مساحته 5000 قدماً مربعاً، يتزلج الزائر على لوح تزلج في تجربة ثلاثية الأبعاد، يصمم ألعاب الفيديو، يلتقط صوراً فوتوغرافية في محيط 360 درجة، يصمم لوحاً للتزلج سريع لإلتقاط الحركة مما يسمح للوح التزلج بأداء أفضل الخدع...وذلك من خلال 40 تجربة تفاعلية. إن هذا المعرض يرتقي بمفهوم الرياضيات فيرفعه من المستوى النظري إلى المستوى التطبيقي، حيث تُستخدم المفاهيم الرياضية في ميادين التصميم والهندسة والتكنولوجيا والعلوم.

كما يختبر الزائر أحدث ما توصلت إليه الوكالة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء - ناسا - (NASA) في علم صناعة الإنسان الآلي مثل (Robonaut 2) و(Curiosity Mars Rover). ويقوم بالتصميم ناطحة سحب يفوق ارتفاعها غيرها من ناطحات السحاب ويتعلم الزائر كيف يستخدم الرياضيات في علوم الهندسة عند تصميم المدن وجعلها تنبض بالحياة.

صُمم هذا المعرض لمساعدة مدرس الرياضيات على الإجابة على السؤال الأزلي الذي يطرحه الطالب: ”هل سأحتاج في حياتي العملية لكل هذه المفاهيم الرياضية التي أتعلمها؟“

ويرافق الزائر مرشدون افتراضيون مسلميون ومرنوا الحركة ويلتقي بمهنيين محترفين من أصحاب الرؤيا والشخصية المهمة والنظرة الثاقبة إلى المستقبل، إذ يشاركون الزائر بخبراتهم في الميادين والمجالات المختلفة التي غالباً ما يجدها الأولاد مشوقة. إن المعرض يخاطب جميع قواعد الرياضيات والمواد التي يتم تدريسها في المرحلة الإبتدائية العليا والمرحلة المتوسطة حيث تتطابق المفاهيم الذي يبحث فيها البرنامج مع المعايير والمقاييس التربوية.

خريطة المعرض



خريطة المعرض

- 1.0 صالة العرض
- 1.1 عنوان المعرض
- 1.2 ممر الدخول
- 2.0 النشاطات الخارجية
- 2.1 مسابقة التزلج
- 2.2 تصميم لوح تزلج واختباره (تعزيز السرعة)
- 2.5 تحدّي الدراجة الجبلية (قيادة الدراجة إلى القمة)
- 3.0 البيئة (ابن عالمك)
- 3.1 أعلى مبنى... (استديو تصميم ناطحات السحاب)
- 3.2 تصميم محطة للمواصلات (اقتصاد باستهلاك الوقود)
- 3.3 تصميم محطة للطاقة (تشغيل الطاقة)
- 3.4 تصميم محطة للاتصالات (الانتشار على مواقع التواصل الإجتماعي)
- 3.5 تصميم محطة الماء (على المحك) (اختبار المياه)
- 4.0 الطراز والتصميم (أسلوب المستقبل)
- 4.1 ثورة في الطراز والأسلوب
- 4.4 الترصيع بالمضلعات (القياس المناسب)
- 4.5 أعداد الطبيعة
- 4.7 التلاعب بالظل
- 6.0/5.0 الترفيه والتسلية وألعاب الفيديو (KICKIN' IT)
- 5.1 آلة موسيقية عملاقة (مزج الموسيقى)
- 5.3 صناعة الأفلام (اندماج الوميض)
- 5.5 حركة الألوان (تقدم وإبدأ بالحركة)
- 6.1 مطور ألعاب الفيديو
- 6.3 فك الشفرة
- 6.4 اقلب القرص
- 6.6 أولاد ألعاب الفيديو
- 7.0 الرجال الآليين / الفضاء (علم صناعة الإنسان الآلي)
- 7.1 الرجل الآلي للوكالة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (NASA) (إصابة الهدف)
- 7.2 مركبة التنقل على سطح المريخ (Curiosity Mars Rover)
- 7.4 عرض لتصاميم الرجال الآليين (تجمع الرجال الآليين)
- 7.7 التلسكوب هابل (Hubble Telescope) (تصور ذلك)

دليل المعلم لنشاطات المعرض

تتألف هذه المخططات التمهيدية للتجارب من أجزاء متعددة مرفقة بكل نشاط وهي: وصف التجربة، الفكرة الرئيسية، المفاهيم الرياضية التي تتعلق بالتجربة، ونماذج من التعليمات المدونة على اللوحة المرفقة. أما فيما يتعلق بالتجارب التي تعرض شخصيات مميزة، فسوف تظهر هذه الشخصيات في شريط فيديو يُبث على شاشات تعمل بواسطة اللمس وعلى لوحات مصورة.

1. صالة العرض –عنوان المعرض– ممر الدخول

يجتاز الزائر الممر الرئيسي فيجد جهازاً للفيديو يتعرف من خلاله على شخصيات ”البوطز“ (BotZ) التي تعمل كفريق وتقوم بمهمة توزيع النظارات الخاصة التي سيستخدمها الزائر عند المشاركة في التجارب والنشاطات والتي تمكنه من اختبار المفاهيم الرياضية المختلفة وراء كل نشاط. بعد ذلك، يدخل الزائر إلى مساحة مظلمة تتخللها صوراً واضحة ونابضة بالحياة والتي تختفي وتبدّل لتنقشع من خلالها وبأسلوب تصويري المفاهيم الرياضية التي تنطوي عليها التجارب، والتي تؤكد وتعكس الفكرة القائلة أن الرياضيات جزءاً لا يتجزأ من العالم حولنا.

من هم ”البوطز“ (BotZ):

فريق يتكون من شخصيات مرحة ومبتكرة يلعبون دور المرشد أو الدليل أثناء زيارة المعرض. ويقوم هذا الفريق بالتواصل مع الزائر مستخدماً الدعابة والفكاهة والأدوات الضرورية لاستكشاف ارتباط الرياضيات بالعالم من حولنا. كما يقوم هذا الفريق بالتعريف عن النشاط التفاعلي من خلال تجاذبات مرحة تدخل فيها بعض التفاصيل التي تظهر شخصية كل فرد من الفريق وعلاقتهم ببعضهم البعض. فهم يساعدون على تفسير المفاهيم الرياضية في العديد من الأنشطة. ويوفروا جو الدعابة والاتصالات والأدوات والأجهزة المفيدة. ولكل شخصية من شخصيات الفريق خبرة محددة في ما لا يقل عن موضوعين يتم البحث فيهما في هذا المعرض.

2. النشاطات الخارجية...رياضات المغامرة

2.1 مسابقة التزلج...تجربة لوح التزلج

الوصف:

شارك في سياق مع الآخرين مستخدماً لوح التزلج. اقفز على لوح للتزلج يدور على محور وإِلو جسدك ثم وجّه لوح التزلج وحاول تخطّي الحواجز والعقبات التي تعترضك. راقب ما يحدث على الشاشة لتنسيق حركات جسدك كي تتناسب مع الأداء.

الفكرة الرئيسية:

هذه التجربة توضح مفهوم مقياس الزاوية في الهندسة الرياضية وأثرها في سرعة الحركة، كما تقدم المقارنات الملموسة بين الزوايا المختلفة المقاس. كما تشدّد على مفهوم الزاوية الحادة.

لوحة التعليمات:

هل أنت جاهز للانطلاق

1. اضغط على كلمة ابدأ (START).

2. انحرف لتفادي العوائق.

3. راقب سرعتك وحدد الزاوية عند الإنطلاق أو الإستدارة.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

الدقة

كلما كان المسار مستقيماً عند الإنحدار كلما زادت السرعة.

• إن الانحراف لتفادي العوائق يبطيء السرعة. عندما تكون زاوية الانحراف واسعة، تخف السرعة أما عندما تكون زاوية الانحراف ضيقة، فإن ذلك يؤدي إلى هزيمة محققة.

• إن مقياس زاوية الإنعطاف الأنسب يكون 90 درجة على الأرجح. إن الزاوية التي يكون مقاسها 90 درجة، تدعى الزاوية القائمة.

• خطّط لتصل إلى نقطة النهاية أولاً وقم بالإنعطاف عند أفضل زاوية.

الإرتباط بالمنهج:

هذا النشاط التفاعلي يساعد في التعرف على أنواع الزوايا في الهندسة الرياضية وهي: الزاوية القائمة، الزاوية الحادة والزاوية المنفرجة. كما يرتبط هذا النشاط بدراسة قياس أنواع متعددة من الزوايا.

المقياس التعليمي:

• هندسة الرياضيات: استخدم التصور، المنطق المكاني والنماذج الهندسية لحل المسائل. ارسم أشكالاً هندسية تمتاز بخصائص محددة تتعلق مثلاً بطول الأضلاع أو قياس الزوايا. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 6-8 (NCTM)

• ارسم وتعرّف على الخطوط والزوايا ثم صنّف الأشكال معتمداً على خصائص الخطوط والزوايا التي تتألف منها هذه الأشكال. المقاييس الأساسية المشتركة بين الولايات (Common Core State Standards-CCSS)

• القياس: إدراك وفهم خواص الأشياء التي يمكن قياسها، بالإضافة إلى وحدات القياس المستخدمة، أنظمة القياس وعمليات القياس. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 6-8 (NCTM)

أفكار إضافية للزيارة:

شجّع المشاركين في السباق على التحدث عن الإستراتيجية المستخدمة عند الإنحدار. شجّعهم لتبادل المعلومات عن مقاسات الزوايا التي نتج عنها أفضل أداء مستخدمين ألفاظاً رياضية مثل ”زاوية حادة“ و”زاوية منفتحة“ ومقارنتها باللغة اليومية المستخدمة للتعبير عن المفهوم نفسه مثل ”زاوية ضيقة“ و”زاوية واسعة“.

المصادر:

مقاييس المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات – الهندسة الرياضية، القياس (NCTM)

المقاييس الأساسية المشتركة بين الولايات– الهندسة الرياضية (CCSS)

2.2 تعزيز السرعة...اصنع لوحاً للتزلج

الوصف:

في محطة افتراضية، باستخدام قطع لوح التزلج الحقيقي كما في الواجهة قم بتصميم لوحاً للتزلج يمكن لراكبه أداء بعض الحركات البارة مستخدماً بعض المتغيرات والمتحولات التي تؤثر في الحركة والأداء. حدّد أفضل شكل وأفضل حجم للّوح ثم حدّد أفضل حجم للعجلات وأفضل مكان لتثبيتها. إن لوح التزلج يشبه الرافعة فالعجلات تعمل كنقطة ارتكاز. اختبر قدرة لوح التزلج الذي صممته على أداء حركة (Ollie) حيث يقوم الراكب بالضغط على ذيل اللوح عند القفز فينطلق اللوح في الهواء.

الفكرة الرئيسية:

من الممكن التلاعب بمتغيرين اثنين واختبار الآثار الناتجة لتحقيق أفضل أداء.

لوحة التعليمات:

ابدأ بالحركة

1. إلمس الشاشة لتبدأ.

2. قم باختيار الرقم المساوي لطول قامتك من بين الأرقام الظاهرة على الشاشة لتحديد طول لوح التزلج.

3. إلمس الشاشة لتختار شكل اللوح من بين الأشكال المعروضة.

4. إلمس إحدى مجموعات العجلات الظاهرة على الشاشة لاختيار حجم العجلات .

5. حدّد مكان تثبيت العجلات على اللوح.

6. اضغط على كلمة ”اختبر“ (TEST) لتشاهد اللوح الذي صممته يؤدي ما يعرف بالـ (Ollie) - الضغط على ذيل اللوح عند القفز لإطلاق اللوح في الهواء.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

التوصّل إلى الأمثل

حدد المتغيرات لتتمكن من القيام بحركات بارعة عند ركوب لوح التزلج.

• إن قطر العجلات يؤثر في ارتفاع مقدمة اللوح عند الضغط على الذيل.

• تعمل العجلات كنقطة ارتكاز للّوح. إن نقطة الإرتكاز هي نقطة ثابتة يركّز عليها شيء ما يدور أو يتمحور. حقق أفضل أداء عن طريق تثبيت العجلات في المكان المناسب.

• اضغط على ذيل اللوح بسرعة نحو الأسفل لتزيد من كمية الطاقة التي تساعد على دفع اللوح إلى الأمام.

الإرتباط بالمنهج:

إن مفهوم ”المتغيرات“ مهم جداً في مجال التفكير الجبري لذا يجب تقديم هذا المفهوم ابتداءً من المرحلة الابتدائية ليتطور لاحقاً ويصبح مادة الجبر المنهجية.

المقياس التعليمي:

مقياس الجبر:

- إبحث في ارتباط المتغيرات وتأثيرها على بعضها البعض. إن أي تغيير في أحد المتغيرات، يؤدي حتماً إلى تغيير في المتغيرات الأخرى. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات (NCTM).
- اكتسب مفهوم أولي فيما يتعلق بالإستخدامات المختلفة للمتغيرات. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات (NCTM).

المصادر:

مقاييس المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 3-8 (NCTM)

2.5 قيادة الدراجة إلى القمة...تحدي الدراجة الجبلية

الوصف:

تنافس ضد الآخرين في تحدي الدراجة الجبلية. اقفز على دراجة ثابتة أو استخدم الدواسة اليدوية. عند التدويس، عليك أن تطابق مساحتين مظلتين على مخططين متصلين ببعضهما البعض. يمثّل المخطط الأول ”السرعة“ على المحور الأول و”الوقت“ على المحور الثاني. بينما يمثّل المخطط الثاني ”المسافة“ على المحور الأول و”الوقت“ على المحور الثاني. كلما تطابقت وبدقة المساحات المظلّلة حول الخطوط المحدد موقعها على المخططين، كلما زاد مجموع النقاط المُحرَزة.

الفكرة الرئيسية:

يبين الرسم البياني الخطي التغييرات في المسافة والسرعة خلال فترة زمنية معينة. وهكذا فإن الرسمين الخطيين أعلاه يرتبطان ببعضهما البعض.

لوحة التعليمات:

هل أنت جاهز

- السرعة هي ليست العامل الوحيد.
- اضغط على الدواسة ليتطابق الأداء مع الرسم البياني.
- حاول أن تبقى قريباً من نسبة 100%.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

التمثيل البياني

الرسم البياني هو مخطط رياضي يستخدم لتبيين العلاقات الوظيفية والعملية.

(تعرض مع الرسومات البيانية المرفقة)

- يبين هذا الرسم البياني سرعة دراجتك خلال فترة زمنية محددة.
- يُدوّن ”الوقت“ على المحور السيني (س) و”المسافة“ على المحور الصادي (ص).
- يبين الرسم البياني أن الوقت يستمر في المرور حتى عند توقف الدراجة عن الحركة.
- يبين هذا الرسم البياني سرعة دراجتك خلال فترة زمنية.
- إن الوقت اللازم لتبدأ الدراجة بالحركة ظاهر على المحور السيني (س) بينما تظهر السرعة على المحور الصادي (ص).

عند التوقف تتدنى السرعة لتصل إلى الصفر.

إجمع الرسمين البيانيين وسوف تحصل على مجموع المسافة المتراكمة خلال فترة زمنية ما.

هذا ما يسمى بحساب التفاضل والتكامل أو دراسة معدلات التغيير خلال فترة زمنية. يستخدم حساب التفاضل والتكامل في ميادين عدة. وعند الإستمرار بالتدويس سيظهر أمامك نسبة مئوية تبين متوسط الإنحدار أو معدل المسافة التي ينحرف فيها مسارك عن الخط من تغير الشروط في سباق لتوقع وشرح نظام الاقتصاد..

الإرتباط بالمنهج:

إن تحليل الرسومات البيانية التي تتعلق بالسرعة والمسافة أمر ضروري في دراسة الجبر والعلوم الفيزيائية، فهذه الرسومات البيانية تعتبر الطريقة المُثلى لربط العلوم بالرياضيات، ومثال على ذلك، فإن تفسير الرسم البياني السابق ذكره يتطلب فهم وإدراك لظاهرة ”الحركة“.

المقياس التعليمي:

مقياس الجبر

- استخدم الرسومات البيانية لتحليل طبيعة التغيرات الكمية التي تحصل في العلاقات الخطيّة من الصف 6-8.
- استكشف العلاقات بين المصطلحات الرمزية والرسومات البيانية الخطيّة، مشدداً على مفهومي ”الميل“ و”نقطة التقاطح“ مع أحد محوري الرسم البياني من الصف 6-8.

أفكار إضافية للزيارة:

شدّد على أهمية تماثل الرسمين البيانيين الخطيين عن طريق تنبيه الطلاب لعدم الإبتعاد في مسارهم عن الخط، بدلاً من تشجيعهم على زيادة السرعة.

المصادر:

مقاييس المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، الجبر، من الصف 6-8 (NCTM)

2.6 شخصيات مميزة في النشاطات الخارجية:

- اريك ”توما“ بريتون، متزلج محترف/مدربّ، مدينة فينيس، كاليفورنيا
- ليزا بروكس، إحدى مالكي والمديرة الفنية في ”ترو سنوبوردس“ (True Snowboards)، المملكة المتحدة

كنت أكره الرياضيات حتى بدأت بدراسة الهندسة.

لقد كنت أعاني من عسر القراءة ولم يتم تشخيص حالتي إلا عندما التحقت بالجامعة. وقد كنت أحاول وأجتهد بشدة في صف اللغة الإنكليزية لكن دون جدوى. لقد كنت أحرز تقدماً في مادة الرياضيات لكنني لم أكن قادرة على ربط المواضيع ببعضها.

كل شيء يتعلق بالدقة.

كمهندسة ذبذبات، إبحث في التردد الطبيعي للمواد. كل من لوح التزلج والتلج نفسه لديه تردده الخاص. عندما تنطبق هذه الترددات، أي عندما تصل المادتان إلى الترددات الزنانة، تتذبذب السرعة ونفقد السيطرة على لوح التزلج. يحصل تذبذب السرعة نتيجة السرعة العالية مما يؤدي إلى فقدان السيطرة على لوح التزلج. لتفادي الأمر، من الممكن إضافة ألياف الكربون التي تُبَسّص وتقوي اللوح فيتبدل التردد الطبيعي للّوح.

إن الرياضيات لغة عالمية.

أستطيع أن أقرأ مقالة علمية مكتوبة باللغة اليابانية وأفهم المضمون الرياضي على الرغم أنني لا أفهم أي من الكلمات.

• سكيب غاريبالدي، عالم رياضيات ومتسلق صخور من جامعة اموري، اتلانتا، جورجيا

عندما إلتحقت بالجامعة كنت أنوي أن أصبح عالم حاسوب.

كنت أشارك في مسابقات الرياضيات كل عام. لقد كانت هذه المسابقات صعبة خاصة أنني لم أكن أتدرب كما يجب، لكنني كنت أستمتع بالمشاركة بعد ذلك أدركت أنني أريد أن أعمل في مجال الرياضيات.

إن العمل في مجال الرياضيات لا يتطلب أدوات مخبرية فاخرة.

إن العمل في مجال الرياضيات يعطيك حرية ومرونة أكثر من أي مجال آخر. كل ما تحتاج إليه هو عقلك وتفكيرك وربما بعض أدوات القرطاسية. يمكنك أن تقوم بالعمليات الحسابية في أي مكان قد تتواجد فيه – في نزهة، مستلقياً على الشاطئ أو عند العودة إلى المخيم بعد يوم من التسلق.

إلتزم بالرياضيات.

باستطاعتك تغيير الظروف عندما تشاء. لم يكن أدائي جيداً في مادة الرياضيات. عندما بلغت الخامسة عشرة من عمري، بدأت بإتمام واجباتي المنزلية. بعد ذلك أصبحت المادة أسهل بكثير.

تحتاج الرياضيات إلى التركيز، تماماً مثل تسلق الصخور.

• هند حبيقة، سباحة ومخترعة

3 ابنِ عالمك...البيئة

3.1 أعلى مبنى...استديو تصميم ناطحات السحاب...المدينة المصممة

الوصف:

يقوم الزائر بتصميم ناطحة سحاب معتمداً على خيارات تتعلق بالهيكل ووظيفة المبنى. وعندما يقع الإختيار على التصميم المناسب يقوم الزائر باختبار نموذج للمبنى الذي قام بتصميمه فإذا اجتاز التصميم الإمتحان، يتم تشييد المبنى عن طريق إطلاق رسومات متحركة على شاشات مكدسة تحاكي تقنية التصوير المتباطىء. فيتكوّن لدينا صورة ملونة وكاملة ذات جودة عالية.
يطلع الزائر من خلالها على الإحتياجات الهندسية لتصميم بنية تحتية ذات قدرة تحمل عالية لهذه المدينة.

في هذه المنطقة

هندسة الأنظمة

يشيد المهندسون نماذجاً افتراضية للمباني المصممة لاختبار قدرتها على تحمل ومقاومة العوامل والضغوطات المختلفة التي قد تتعرض لها. بعد ذلك، يقوم المهندسون بدراسة نتائج هذه الإختبارات فيبدلون متغيراً واحداً ويعيدون الإختبار. وهكذا يعيدون الكرة مرة تلو الأخرى للتوصل إلى أفضل تصميم. وسنقوم الآن بتصميم واختبار ناطحة السحاب التي قمت بتصميمها. قم بتشغيل برنامج التصميم على الحاسوب وابدأ بالعمل.

3.2 اقتصد باستهلاك الوقود...وسائل النقل

الوصف:

ومع استمرار المدينة في النمو، يجب التأكد من فعالية شبكة المواصلات للتأكد من انتظام حركة السير. عند زيارة هذه المحطة، عليك أن تقدم خطة هدفها الإقتصاد في استهلاك الوقود والتخفيف من الإختناق المروري.

الفكرة الرئيسية:

تساعدنا الرياضيات على البحث في آن واحد عن أجوبة للكثير من الأسئلة التي تتعلق بآثار ونتائج العديد من العوامل والمتغيرات.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

النماذج:

هنالك عوامل ومتغيرات كثيرة تؤدي إلى العديد من المشاكل المعقدة. يقوم المهندسون وعلماء الرياضيات وغيرهم من الخبراء بابتكار محاكاة رياضية أو نماذج تساعد على إيجاد الحلول. إذ يستخدمون هذه النماذج لتعديل المتغيرات وملاحظة آثار هذه التعديلات. فيساعدهم ذلك على تحديد العوامل المؤثرة وعلى فهم وإدراك ما يحدث عندما يتغير مقدار وكم هذه العوامل.

الإرتباط بالمنهج:

إن مفهوم النماذج والمجسمات هو جزء مهم من منهج الجبر لِصفِّي الثامن والتاسع. وتستخدم “أنظمة وسائل النقل“ كتطبيق عملي لهذا المفهوم.

المقياس التعليمي:

- الجبر: استخدم النماذج الرياضية لفهم وتمثيل العلاقات الكميّة.
- اعرض وحل المسائل المقدمة في سياق مستخدماً تمثيلات عدة، مثل الرسومات البيانية، الجداول والمعادلات. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 6-8 (NCTM)
- استخدم الرياضيات للعرض: يستطيع الطلاب البارعون في الرياضيات تطبيق المفاهيم الرياضية لحل المشاكل التي يواجهونها في حياتهم اليومية ومجتمعاتهم وأماكن عملهم. المقاييس الأساسية المشتركة بين الولايات (CCSS)

أفكار إضافية للزيارة:

اطلب من الطلاب التكهّن بالعوامل والمتغيرات التي لها الأثر الأكبر في توفير استهلاك الطاقة والعوامل التي من السّهل التحكم بها من خلال إرشاد الناس عن طريق إعلانات الخدمات العامة.

المصادر:

المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات (NCTM)

المقاييس الأساسية المشتركة بين الولايات (CCSS)

3.3 تشغيل الطاقة...الطاقة

الوصف:

التوفير في استهلاك الطاقة يقلّل الكلفة على المستهلك ويحسّن جودة الهواء والماء. في هذه التجربة، عليك مواجهة عاصفة كبيرة تتجه نحو المدينة. حدّد الخدمات الأساسية التي يلزمها مصدر مستمر للطاقة عن طريق تقديم خطة تحاول فيها أن تقلّل من الخلل الذي قد يعترض مصدر الطاقة، مما يؤثر على التغذية بالتيار خاصة في حالات اندفاع التيار القصوى.

الفكرة الرئيسية:

إن تفحصّ الرسومات البيانية للزمن الفعلي لاستهلاك الكهرباء يزوّد المهندسين فورياً بالمعلومات الحسابية اللازمة التي تستخدم للمحافظة على عمل الشبكة في حالات الطوارئ.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

الرسم البياني للزمن الفعلي

إن الرسم البياني للزمن الفعلي (الوقت الذي يحدث فيه الشيء) يبين مجموع كمية الكهرباء المستهلكة في المدينة.

في حالات الطوارئ، يستعين عمال الكهرباء برسم بياني للزمن الفعلي لتحديد كمية الطاقة المُوجب اقتطاعها للمحافظة على الخدمات الأساسية.

وهكذا يقوم عمال الكهرباء بقطع وتشغيل التيار مستخدمين الرسم البياني لرؤية تأثير الفعل، فيتأكدون من أن استهلاك الطاقة لا يتعدى عدد الكيلووات المحدد لتأمين الخدمات الضرورية.

الإرتباط بالمنهج:

ترتبط علوم المحافظة على الطاقة بالقدرة على قراءة وفهم الرسومات البيانية التي تتغير خلال الزمن الفعلي. إن مجسات مختبرات العلوم مثل تلك التي تقيس الحرارة أو الحركة أو كمية استهلاك الطاقة الكهربائية، تتطلّب استخدام الرسومات البيانية للزمن الفعلي.

المقياس التعليمي:

- الجبر: استكشف العلاقات بين المصطلحات الرمزية والرسومات البيانية الخطية مع التركيز على معاني المصطلحات التالية: نقطة التقاطع مع أحد محوري الرسم البياني والميل. (المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، الصف 6-8).

أفكار إضافية للزيارة:

اطلب من الطلبة التحدث عن وتفسير الرسم البياني الذي يحتوي على البيانات المتعلقة بالتجربة والذي يعكس نتائجها.

المصادر:

المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 6-8 (NCTM)

3.4 الإنتشار على مواقع التواصل الإجتماعي...الإتصالات

الوصف:

قم بتحديد مساحة تخزين المعلومات على خادم الحاسوب حين ينتشر مقطع الفيديو على الشبكات الرقمية. عند زيارة هذه المحطة، يقوم الزائر بشرح معادلات قوى العدد العشري في الإتصالات الرقمية، مستخدماً رسوماً متحركة خطية.

الفكرة الرئيسية:

يُستخدم المفهوم الأسّي للتعبير عن حجم الأرقام ولتبسيط العمليات الحسابية التي تتضمن أرقاماً كبيرة جداً أو صغيرة جداً.

النص المرافق للتجربة:

إمكانية الوصول إلى تقديرات أوقات الوصول من أي مكان. يُستخدم جهاز تحديد المواقع عبر الأقمار الصناعية (GPS) بالإضافة إلى الهواتف النقالة والخرائط الرقمية

لتجميع المعلومات مثل:

• الموقع الفعلي لوسائل النقل مثل الباصات والقطارات

• المسافة بين الموقع الفعلي لوسيلة النقل ونقطة الوصول

• نقاط التوقف المقررة مسبقاً على طول الطريق

• معلومات عن حركة السير وأحوال الطريق

تُختزل كل هذه المعلومات في معادلة حسابية تسمى نظام تقدير الحلول الحسابية والتي يتم إرسالها بعد ذلك مباشرة إلى جهازك فتساعدك على تحديد أفضل مسار.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

مفهوم ”الأس“

يستخدم علماء الفضاء الأرقام الكبيرة لقياس المسافات في الفضاء. أما علماء الفيزياء فيستخدمون أرقاماً صغيرة جداً لوصف حجم الذرة. إن الرياضيات توفر للعلماء الوسيلة للتعبير عن الأرقام الكبيرة جداً والأرقام الصغيرة جداً دون الحاجة إلى إضافة صف طويل من الأصفار. إن استخدام قوى العدد العشري تساعد على قراءة هذه الأرقام المكتوبة بطريقة مختصرة. ”الأس“ هو الرقم الصغير المدوّن بجانب الرقم 10 أو ما يسمى ”القيمة المنزلية“. تستخدم ”الأس“ السالبة للتعبير عن الأرقام التي تكون قيمتها اقل من 1، بينما تستخدم ”الأس“ الموجبة للتعبير عن الأرقام التي تكون قيمتها أكبر من 1.

10³=1000

10²=100

10¹=10

10⁰=1

10⁻¹=0.1

10⁻²=0.01

10⁻³=0.001

الارتباط بالمنهج:

إن دراسة الرياضيات والعلوم في المرحلة الثانوية تعتمد بشكل كبير على استيعاب مفهوم ”الأس“.

المقياس التعليمي:

- الأرقام والعمليات: إدراك مفهوم الأرقام الكبيرة والتعرف على طرق تدوينها عن طريق اختيار إحدى الطرق التالية: التدوين الأسّي، التدوين العلمي والتدوين الحسائي. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 6-8 (NCTM)
- التعبيرات والمعادلات: افهم وطبّق خصائص ”أس“ الأعداد الصحيحة لكتابة تعبيرات عددية.

المصادر:

المجلس الوطني لمدرسي الأرقام والعمليات، من الصف 6-8 (NCTM)

المقاييس الأساسية المشتركة بين الولايات، التعبيرات والمعادلات، الصف 8 (CCSS)

3.5 على المخكّ (اختبار المياه)...الماء

الوصف:

في هذه التجربة، عليك أن تتأكد من أن النهر الذي يمر في المدينة صالح للسباحة. لتحقيق ذلك، عليك أن تقوم باختبار عينات من مياه النهر افتراضياً. ثم مستخدماً البيانات التي تجمعها عند اختبار المياه، عليك أن تقرر ما إذا كان التوازن الطبيعي للنظام البيئي للنهر قد عاد إلى مستويات تجعله صالحاً للسباحة.

الفكرة الرئيسية.

من الممكن التعبير عن الأرقام الصغيرة جداً بطرق متعددة مثل تدوين ”أجزاء في المليون“، المنازل العشرية والتدوين العلمي.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

الجياردية (Giardia) هي جرثومة تسبب الإسهال نتيجة ابتلاع الشخص المصاب لمياه ملوثة. إن جزءاً واحداً في المليون من هذه الجرثومة مضر للصحة. إن جزءاً في المليون تساوي كمية قليلة من أي مادة. فإذا أضفت 4 نقاط من الحبر إلى 55 جالوناً من الماء ومزجتهم تماماً، يكون تركيز الحبر مساوٍ لجزءٍ في المليون.

- إن ليتراً من الماء يساوي كيلوغراماً واحداً (كغ)

- 1 كغ = 1000 أو 10³ غراما (غ)

- 1 ميلليغرام (ملغ) = 1/1000 أو 10⁻³ غراما (غ)

- 1 ميلليغرام يساوي واحداً في المليون للكيلوغرام الواحد

من الممكن التعبير عن ذلك حسابياً بثلاث طرق مختلفة:

1
1000000

أو

0.000001

أو

10

−٦

إليك بعض الطرق السريعة للتعبير حسابياً عن الأرقام الصغيرة:

تتفاوت أحجام الجراثيم (البكتيريا) من 5x10⁻⁴ ميلليمتر إلى 3x10⁻³ ميلليتر (0.0005 ميلليمتر - 0.005 ميلليمتر)

إن طول الموجة الكهرومغناطيسية للضوء الأخضر هو 5,5x10⁻⁷ متراً (0.00000055 مترا)

الارتباط بالمنهج:

إن دراسة الرياضيات والعلوم في المرحلة الثانوية يعتمد على فهم عميق لمفهوم ”الأس“. ومثال على ذلك، فإن استيعاب مفهوم ”الأجزاء في المليون“ مهم جداً في دراسة الأحياء وفي علم التقنيات الذي يعتمد على معالجة الذرة.

المقياس التعليمي:

- العدد والعمليات: التوصل إلى فهم عميق لمفاهيم الأعداد الكبيرة جداً والصغيرة جداً والطرق المختلفة لتمثيل تلك الأرقام. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 9-12 (NCTM)
- العبارات والمعادلات: اكتب واحسب قيمة العبارات العددية التي يكون فيها الأس عدداً صحيحاً. الصف 6

المصادر:

www.nanomedicine-explorer.net

مقاييس المجلس الوطني لمدرسي العدد والعمليات، من الصف 9-12 (NCTM)

المقاييس الأساسية المشتركة بين الولايات، التعابير والمعادلات، الصف 6 (CCSS)

3.6 شخصيات مميزة في ابنِ عالمك

- روندي دايفيز، عالم جيولوجيا وبطل السباحة الماراثونية، نيويورك

إن عملي كعالم جيولوجيا يتطلب مني دراسة كيف تعمل الكرة الأرضية.

لقد أحببت السباحة وتمضية الوقت في الهواء الطلق منذ الصغر.

إن السباحة تجمع بين الإثنين.

التحدي الكبير.

لقد كان نهر هدسون في مدينة نيويورك ملوثاً جداً خلال السبعينات. وبعد القيام بأعمال تنظيفات لفترة طويلة من الزمن، أصبح النهر صالحاً للسباحة. ولزيادة الوعي عن أهمية جودة المياه، قمت بتنظيم مسابقة للسباحة تستمر سبعة أيام يقطع خلالها المتسابق مسافة 120 ميلاً بين ثمانية جسور مشيدة فوق النهر. لقد شارك في هذا السباق 21 سباحاً وكنا نقطع حوالي 13 إلى 20 ميلاً كل يوم.

العمليات الحسابية.

لتحديد المسافة التي كان يجب علينا أن نقطعها يومياً، قمت بحسابات تتعلق بالعوامل التالية:

- حركة المد والجزر
- معدل سرعة التيار في النهر عند حركة المد والجزر
- سرعة كل سباح

- تانيا مارتينيز، مهندسة كهربائية، البكيري، نيو مكسيكو

- مارشت يمان، مهندس، اثيوبيا

أعمل على الأنظمة التي تؤمن المياه النظيفة للمجموعات السكانية.

عندما كنت في الصف العاشر، سافر مدرس الرياضيات المفضل لدي إلى الولايات المتحدة لدراسة الهندسة، ومنذ ذلك الحين قررت أن أصبح مهندساً للصحة العامة.

لقد كنت بارعاً في الرياضيات وتخصصت في الهندسة المدنية والإمداد المائي وصيانة النظام الصحي. أما الآن فقد قمت بتأسيس عملي الخاص حيث أقوم بتصميم وبناء شبكات المياه.

يتطلّب كل جانب من عملي إلماماً بالرياضيات.

إن كثيراً من المشاريع تبدأ ببناء سد لتخزين المياه. ثم يتم بعد ذلك معالجة المياه وتوزيعها لتصل إلى الناس عن طريق شبكة من الأنابيب. استخدم الرياضيات في جميع العمليات الحسابية مثل قياس كمية المياه المخزونة، حجم وطول الأنابيب، تكلفة اليد العاملة والمواد المستخدمة.

تستخدم الرياضيات التي ندرسها في المدرسة لتصميم وبناء البيوت التي نعيش فيها، الطرقات التي نسلكها كل يوم، السيارة التي تستخدمها العائلة، في عمل الحاسوب، وحتى في ألعاب الفيديو.

- فرانسيسكا روهاس، خبيرة إتصالات وتنقل، كامبريدج، ماساتشوس

خلال الثمانينات، وعندما إنتقلت عائلتي من تشيلي إلى مدينة واشنطن، كانت المخابرات الهاتفية إلى الأهل والأقارب في أرض الوطن باهظة الثمن.

أما اليوم، وعن طريق استخدام التقنيات اللاسلكية والإنترنت، فقد أصبحت تكاليف الاتصال بالأقارب والأصدقاء في تشيلي عدة مرات في الأسبوع معقولة، ويمكننا استضافة لقاءات الفيديو والدرشة في أي وقت.

تساعدنا الرياضيات على فهم العالم من منظور اجتماعي وثقافي.

لدي فضول لاكتشاف كيف تغير التكنولوجيا اللاسلكية نمط الحياة في المدن. كعامله اجتماعية، أستخدم الرياضيات لتحليل الأرقام واكتشاف الأنماط والنزعات الإجتماعية. على سبيل المثال، هل تعلم أن أعلى نسبة من المخابرات الدولية التي يقوم بها سكان مدينة نيويورك وجهتها جمهورية الدومينيكان ؟

كانت وما زالت المدن تسحرنني بطريقة عملها وأنظمتها.

تستخدم سلطات النقل في مدينتي بوسطن ونيويورك الهواتف النقالة والحاسوب لجمع البيانات بشكل أرقام وأنماط. إن عملي يتطلب مني القيام بالتحدث إلى الناس عن كيفية استخدامهم لوسائل النقل العامة. وهكذا أستطيع أن أساعد وكالات النقل على بناء وتأسيس أنظمة فعالة من خلال تفسير وشرح البيانات التي أجمعها.

- عزة فايد، باحثة في علم الطاقة الحيوية

- محمود شاتل، رائد في علم الطاقة البديلة

- زاهية حديد، مهندسة معمارية

4. أسلوب المستقبل...الطراز والتصميم

4.1 ثورة في الطراز والتصميم...جلسة تصوير في محيط 360 درجة

الوصف:

اعتلّ المنصة على المسرح لإلتقاط الصور واتخذّ الوضعية المناسبة لإلتقاط صورتك في محيط 360 درجة، مستخدماً تقنية تجميد الحركة والتي اشتهرت في الأفلام المعاصرة. تلاعب بصورتك مستخدماً الشاشة أمامك وأعدّ تشغيل اللقطات باتجاه عقارب الساعة أو عكسها.

جان وقت الحفلة

وقّع هنا للحصول على الرمز السري الخاص بك.

اعتلِ المنصة.

واتخذّ وضعية لإلتقاط الصورة.

اخرج عند الإنتهاء وسوف تجد صورك معروضة في محطة عمل في الخارج.

الفكرة الرئيسية:

توجد علاقة عكسيّة بين عدد آلات التصوير التي تلتقط الصورة وبين حجم الزوايا بينها.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

التسلسل

- لكل آلة تصوير موقع ثابت. تتساوى المسافة وحجم الزاوية بين كل زوج من آلات التصوير.

- فإذا كان هنالك عدد (x) من آلات التصوير، فالزاوية (γ) بين كل آلتين تصوير تساوي *y* = ³⁶⁰/_x

- فكلما استخدمت عدداً أكبر من آلات التصوير كلما قل حجم الزاوية بين كل زوج.

تلتقط آلات التصوير الصور في الوقت نفسه ثم يقوم الحاسوب بتجميع الصور بالتسلسل فينتج عن ذلك صوراً متحركة في محيط 360 درجة.

الإرتباط بالمنهج:

في هذه التجربة سوف تجد أن مفاهيم الهندسة الرياضية والعدد والقياس تندمج وترتبط ببعضها البعض.

المقياس التعليمي:

- الهندسة الرياضية: كوّن التخمينات عن بعض الخصائص والعلاقات الهندسية واختبرها كي تتوصل إلى نتائج منطقية. (من الصف 3-5)

- القياس: فهم، اختيار واستخدام الوحدات القياسية المناسبة لقياس الزوايا، المحيط، المساحة، مساحة السطح والحجم. (من الصف 6-8)

أفكار إضافية للزيارة:

تجوّل حول الحدود الخارجية للدائرة واطلب من أحد الطلاب أن يحدد حجم الزاوية بين كل خطوة وأخرى بينما يقوم طالب آخر بتسجيل عدد الخطوات. إن مجموع عدد الخطوات مضروبة بقياس الزاوية يساوي 360 درجة.

المصادر:

المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، الهندسة الرياضية، من الصف 3-5 (NCTM)

المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، الهندسة الرياضية، القياس، من الصف 6-8 (NCTM)

4.4 القياس المناسب...الترصيع بالمثلعات

الوصف:

ستقوم بالعمل مع أشكال اكريليك ذات حافة مضاءة على طاولة خلفية محددة بالمرايا. حرك الأشكال لتكوين أنماط متناسبة ومتكررة مع تفادي إحداث ثغرات أو تداخلات.

الفكرة الرئيسية:

التعرف على خصائص الأشكال الثنائية الأبعاد التي تتشابه وتنطبق مع بعضها البعض عند جمعها بحيث تشكل أنماطاً متكررة بدون أي تداخلات أو فراغات.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

الترصيع بالمثلعات

تتنطبق الأشكال مع بعضها البعض وتتشابه فتشكل نماذجاً متكررة تشبه الأرضية المغطاة بالبلاط بدون أي تداخلات أو فراغات.

- إن مجموع قياس زوايا الأشكال التي تتطابق تساوي 360 درجة.

حاول أن تجد بعض الأشكال الهندسية المتطابقة داخل نماذج متكررة. وعلى الرغم من أن بعض الأشكال مثل الخمسّات، المثلثنات، والمسدسات تتمتع بزوايا متساوية، إلا أنها لا تتطابق بمفردها دون استخدام أشكال أخرى.

الإرتباط بالمنهج:

يمكن استخدام الأشكال الهندسية لإبتكار أنماط ونماذج فنية تمتاز بخصائص رياضية.

المقياس التعليمي:

- الهندسة الرياضية: التعرف على، ومقارنة وتحليل خصائص الأشكال الهندسية الثنائية الأبعاد واستخدام المصطلحات المناسبة لوصف هذه الأشكال. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 3-5 (NCTM)

- منطق الأشكال وخصائصها. المقاييس الأساسية المشتركة بين الولايات، الصف 3 (CCSS)

أفكار إضافية للزيارة:

شجّع الطلاب على ابتكار نماذج للترصيع مستخدمين بعض الأشكال المختلفة.
يستطيع الطلاب أيضاً ابتكار مثل هذه النماذج مستخدمين قوالب الأنماط الموجودة داخل الفصل.

المصادر:

المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، الهندسة الرياضية، من الصف 3-5 (NCTM)

المقاييس الأساسية المشتركة بين الولايات، الهندسة الرياضية، الصف 3 (CCSS)

4.5 أعداد الطبيعة...أنماط الطبيعة

الوصف:

تُعرض هذه التجربة بعض الأنماط الموجودة في الطبيعة وذات الأساس الرياضي. في محطة العمل هذه، سوف تتعلم طريقة حساب الأعداد في متتالية فيبوناتشي (Fibonacci Sequence) - كل رقم هو نتاج الرقمين السابقين له.

الفكرة الرئيسية:

من الممكن تمثيل بعض الأنماط العددية عن طريق تعبير نسبي له خصائص هندسية معينة.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

النسبة

تستخدم النسبة كطريقة لمقارنة رقمين.

- إن نسبة طول أضلاع هذا المستطيل تساوي 8:5 أو

8
5

 = 1.6
- يسمى هذا المستطيل ”المستطيل الذهبي“ (Golden Triangle). فعندما تساوي النسبة بين الضلعين المتوازيين لأي مستطيل 1.618، نطلق على المستطيل هذا الإسم وتسمى هذه النسبة ”النسبة الذهبية“ (Golden Ratio).
- يتألف كل مستطيل ذهبي من مربع ومستطيل ذهبي أصغر والذي بدوره يتألف من مربع ومستطيل ذهبي وهكذا.
- إن رسم منحنى بين زوايا المربعات، يؤلف شكلاً حلزونياً لوغاريثمياً وهو شكل قوي ومكثتر غالباً ما يتواجد في الطبيعة.

لقد أثبت عالم الرياضيات الإغريقي إقليدس هذا المفهوم في العام 300 قبل الميلاد. وبعد حوالي 2000 عام وفي سنة 1835 أطلق العالم الألماني مارتين أوم إسم ”ذهبي“ على هذا المصطلح. لم يبرر أوم قط سبب اختياره لهذه الصفة.

متتالية فيبوناتشي

غالباً ما توجد هذه المتتالية أو سلسلة الأعداد في الطبيعة. نجدها كثيراً في أنماط النمو لأوراق الشجر ودوائر الأصداف. وقد سميت هذه المتتالية على إسم عالم رياضيات إيطالي عاش في الفترة الممتدة بين 1175-1250.

حاول أن تكتشف العدد الفيبوناتشي التالي في اللغز الذي يظهر على الشاشة.

الأعداد الذهبية

- اختر المستطيل المرقّم الذي يظهر على الشاشة.
- راقب كيف تمتلئ متتالية فيبوناتشي بالأعداد.

الإرتباط بالمنهج:

تربط هذه التجربة التفاعلية بنظرية الأعداد في الهندسة الرياضية خاصة فيما يتعلق بما يسمى بالنسبة الذهبية. وهكذا فإن هذه التجربة تبن المجالات المتعددة في الرياضيات وارتباطها ببعضها البعض.

المقياس التعليمي:

- العدد والعمليات: فهم واستخدام مفاهيم النسب والتناسب لتمثيل العلاقات الكميّة. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 6-8 (NCTM)
- فهم مفاهيم النسبة واستخدام الإستدلال النسبي لحل المسائل. المقاييس الأساسية المشتركة بين الولايات، الصف 6 (CCSS)
- الهندسة الرياضية: استخدام النماذج الهندسية لتمثيل وتفسير العلاقات الجبرية والعددية. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 6-8 (NCTM)

أفكار إضافية للزيارة:

شجّع الطلاب على التعرف على أعلى عدد ممكن من الأمثلة التي تدل على النسبة الذهبية في اللوحات المعروضة في هذه التجربة أو أي مكان آخر خارج المعرض.

المصادر:

المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، مقياس الأعداد، العمليات والهندسة الرياضية، من الصف 6-8 (NCTM)

المقاييس الأساسية المشتركة بين الولايات، مقياس الأعداد، الصف 6 (CCSS)

4.7 التلاعب في الظل...الظلال

الوصف:

يستخدم الفنان كومي ياماشيتا ضوءاً يشع على مجموعة أرقام مرتبة عشوائياً، فينتج عن ذلك ظلالاً التي بدورها تنتج ما هو غير متوقع..

التلاعب بالظلال

اضغط هنا وتراجع إلى الوراء لترى ما سيظهر أمامك.

4.8 شخصيات مميزة في اسلوب المستقبل:

- ثيو جانستن، فنان ومصمم، هولندا

وحوش الشاطئء.

لخلق منحوتات تتحرك بطاقة الرياح حيث تبدو وتتصرف مثل الحيوانات الخيالية، يستخدم الفنان الهولندي ثيو جانستن علوم الفيزياء والهندسة والتكنولوجيا، وخياله لتحريك هذه التماثيل أو حيوانات الشاطئ. يبث ثيو الحياة في هذه التماثيل من خلال إتقانه لبرامج الرياضيات على الكمبيوتر عن طريق البيانات التي تحدد التفاصيل الأساسية، مثل حجم وحركة الساقين لهذه التماثيل.

- نزينكا نايت، مصممة أزياء
- آية بدير، فنانة تفاعلية ومهندسة

5.5الترفيه والتسلية...البرنامج الكوميدي (Kickin’It)

5.1 مزج الموسيقى...آلة موسيقية عملاقة

الوصف:

اضبط أجهزة التحكم لإضافة أو حذف الموسيقى الصادرة من إحدى الآلات الموسيقة عند تسجيل مقطع موسيقي مستخدماً مجموعة من الآلات. لاحظ الآلة الموسيقية وهي مضاءة أثناء عزفها في مقطع مسجل مسبقاً. ابحث في العلاقة بين الرياضيات والإيقاع بالإضافة إلى العلاقة بين النغمة والتكرار في الموسيقى.

الفكرة الرئيسية:

تلعب الكسور دوراً مهماً في فهم الموسيقى.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

الكسور

يتكوّن الإيقاع من مجموعة من الأنماط الموسيقية المتكررة التي تنتج عن طول النوتة والوقت بين كل نوتة وأخرى. تقسم النوتات إلى فترات متساوية من الزمن تسمى الميزان. إن الإيقاع هو ما يجعلنا نشعر بانسياب وحركة الموسيقى.

إن كل نوتة موسيقية تشكل كسراً من الميزان الموسيقي.

في الميزان الذي يتألف من 4 نغمات، سوف تسمع:

نوتة كاملة ----- كل نوتة موسيقية كاملة يبلغ طولها 4 نغمات ----- 4 نغمات × 1 = 4 نغمات

2 × ½ نوتة-----كل ½ نوتة يبلغ طولها نغمتين-----نغمتين × 2 = 4 نغمات

4 × ¼ نوتة-----كل ¼ نوتة يبلغ طولها نغمة واحدة-----نغمة واحدة × 4 = 4 نغمات

8 × ⅛ نوتة-----كل ⅛ نوتة يبلغ طولها ½ نغمة ----- ½ نغمة× 8 = 4 نغمات

16 × ⅙ نوتة-----كل ⅙ نوتة يبلغ طولها ¼ نغمة -----¼ نغمة× 16 = 4 نغمات

بالإضافة إلى أي تركيبة أخرى يساوي مجموعها 4 نغمات ومثال على ذلك:

1 ¼ نوتة + 2 ⅓ + 1 ½ نوتة – (نغمة واحدة + نغمة واحدة + نغمتين= 4 نغمات)

الإرتباط بالمنهج:

تُعتبر الكسور من المفاهيم الأساسية التي تدرّس في المرحلة الإبتدائية العليا. ويُعرّض هذا المفهوم في سياق مألوف يساعد الطلبة على فهم واستيعاب ما يدعى بالكسور المكافئة.

المقياس التعليمي:

- العدد والعمليات: استيعاب مفهوم الكسور كأجزاء من الكل أو كأجزاء من المجموعة أو كمواقع على خطوط الأعداد أو كقسمة للأعداد الصحيحة. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 3-5 (NCTM)
- التعرف على وكتابة الصيغ المكافئة للكسور والمنازل العشرية والنسب المئوية. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الفصل 3-5 (NCTM)
- استخدام الكسور المكافئة كخطة لجمع وطرح الكسور. المناهج الأساسية المشتركة بين الولايات، الصف 5 (CCSS)

أفكار إضافية للزيارة:

اطلب من الطلبة أن يجدوا أكبر عدد ممكن من التركيبات المختلفة للنوتات الموسيقية لتكوين ميزان موسيقي يتكون من 4 نغمات.

المصادر:

المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، الأعداد والعمليات، من الصف 3-5 (NCTM)

المناهج الأساسية المشتركة بين الولايات، الأعداد والعمليات، الصف 5 (CCSS)

5.3 اندماج الوميض...صناعة الأفلام

الوصف:

في هذه التجربة، تجد شخصيات كرتونية ملتصقة بمنصة دائرية من الممكن رؤيتها من خلال شبايك مخصصة للمشاهدة. أدر القرص أمامك لتبدأ المنصة بالدوران. ابتكر رسوماً متحركة عن طريق إختيار عدد المرات الأمثل للدوران وعدد المرات الأمثل لوميض الضوء لتكون الرسوم واضحة وسلسة.

الفكرة الرئيسية:

تبحث التجربة في مفهوم التكرار فيما يتعلق بعدد المرات التي يلمع فيها الضوء في الثانية مقارنة بعدد المرات التي تدور فيها المنصة. هذه الفكرة تمثل نسبة معينة وهي عدد المرات التي يلمع فيها الضوء في الثانية.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

التكرار

إن نعومة وسلاسة الصورة تعتمد على التالي:

- تكرار الوميض أو عدد المرات التي يلمع فيها الضوء في الثانية.
- السرعة أو تكرار عدد المرات التي تدور فيها المنصة في الثانية.

عندما تدور المنصة ببطء، ترى كل ومضة من وميض الضوء بوضوح وكذلك الشخصيات الملتصقة بالمنصة. وكلما زادت سرعة دوران المنصة، تندمج الومضات فتصبح الصورة أسلس. وعندما يصل وميض الضوء إلى 24 ومضة في الثانية، يصبح من الصعب على العين التفرقة بين الومضة والأخرى فتبدو الومضات مندمجة. وبالتالي إذا تخطى عدد الومضات 24 ومضة في الثانية، تبدو حركة الشخصيات سلسة وإنسيابية .وبسبب وجود تزامن بين وميض الضوء وبين المنصة التي تدور، فإن الشخصيات تتقدم إلى الأمام كلما ومض الضوء، بينما تبدو المنصة ثابتة في مكانها.

الإرتباط بالمنهج:

إن معدل التغيير هو موضوع مهم في ماديّ الجبر والعلوم وهذه التجربة تبحث في المفاهيم الأساسية لهذا الموضوع.

المقياس التعليمي:

- الجبر: التعرف على وصف معدلات التغيير المتبدلة والثابتة ومقارنتها مع بعضها البعض المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 3-5 (NCTM)
- فهم واستيعاب مفاهيم النسبة والإستدلال النسبي لحل المسائل. المنهج الأساسي المشترك بين الولايات، الصف 6 (CCSS)

المصادر:

المجلس الوطني لمدرسي الجبر، من الصف 3-5 (NCTM)

المنهج الأساسي المشترك بين الولايات، العدد والعمليات، الصف 6 (CCSS)

5.5 تقدّم وابدأ بالحركة...حركة الألوان

الوصف:

تقدّم إلى الأمام وابدأ بالحركة وسوف تظهر رسومات ظلية للحركات التي تقوم بها. راقب أقواس القزح والتأثيرات الأخرى المختلفة الناتجة عن إنعكاس ظلك. اكتشف كيف نستخدم الدالة الرياضية لإبتكار تأثيرات متحركة وملونة.

الفكرة الرئيسية:

التغيير الذي يحدث خلال الوقت الفعلي لحدوث الشيء. راقب التغييرات التي تحدث على الشاشة كلما قمت بتحريك جسدك.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

المزدوج

كيف يعمل ذلك؟

تستخدم في هذه التجربة آلة تصوير متصلة ببرنامج للحاسوب تقوم بتخصيص رقم مزدوج لظلك. وهذا الرقم يتطابق مع لون أو تردد في ألوان الطيف. أما رقم الخلفية فيساوي دائماً صفر. يقارن هذا البرنامج كل نقطة أو وحدة معلومات ”بيكسل“ على ظل الصورة مع النقطة التي تقع أسفلها، أعلاها أو إلى جانبها. في حال اختفاء النقطة أو ”البيكسل“ فهذا يعني أنك تحركت بعيداً فتبدأ صورة جديدة بالظهور فيقوم البرنامج بتخصيص رقم ولون للظل الجديد . إن الرسوم المتحركة تنتج عن جمع الرسوم الظلية.

5.6 شخصيات مميزة في البرنامج الكوميدي(Kickin’ It)

- آجاي كابور، موسيقي وعالم حاسوب، معهد كاليفورنيا للفنون، فالنسيا، كاليفورنيا

تتمحور حياتي حول شغفين: الحاسوب والموسيقى.

منذ أن اشترى لي والدي أول حاسوب، أصبحت لا أفارقه أبداً. وبعد أن حصلت على أول مجموعة من الطبول ”الدرامز“ كنت لا أتوقف عن قرع الطبول وكل شيء من حولي....الجدران، المائدة...

كعالم موسيقى، دائماً أ طرح السؤال....”كيف؟“.

كيف يصدر السيتار هذا الصوت؟ كيف يتردد الصدى عند قرع الطبلّة؟ كيف يعزف الناس على مجموعة من الآلات الموسيقية مع بعضها البعض؟ كيف أصمم برامجاً للحاسوب يستطيع الموسيقيون الإستفادة منها عند الإرتجال؟

العزف على طريقة القرن الواحد والعشرين.

تتألف ”كارمتيك“ (KarmetiK) الأوركسترا الآلية التي أشرف عليها من موسيقيين، مؤلفين، علماء، مهندسين وفنانين كلهم يستخدمون أياديهم، روؤسَهم، الأضواء، أشعة الليزر، الإشارات والحاسوب للتخاطب مع بعضهم البعض ومع الرجال الآليين الآخرين.

هنالك تشابه كبير بين الرياضيات والموسيقى.

فلكل منهما لغة تتألف من الرموز والأعداد. فنحن نستخدم الرياضيات لتفسير المصطلحات الموسيقية مثل الإيقاع وسرعته والتناغم. قد تبدو الرياضيات صعبة لأول وهلة، لكن تابع المحاولة ولا تيأس. فالرياضيات كالموسيقى تحتاج إلى الكثير من التدريب.

- دكتور نايف المطوع، مبتكر كتب كوميدية ومسلسلات تلفزيونية

6 خطة اللعب...ألعاب الفيديو وألعاب أخرى

6.1 مطور ألعاب الفيديو

الوصف:

عليك تصميم وبرمجة لعبة فيديو ملتزماً بالوقت المحدد ومستخدماً مُودج ثلاثي الأبعاد في محطة عمل تتألف من شاشة تعمل بواسطة اللمس. اختر من بين مجموعة من المتغيرات لتحديد خصائص وحركات الكائن. ابتكر شخصية لهذه اللعبة وأطلقها ثم راقب كيف تتأثر هذه الشخصية بالخصائص المحددة.

الفكرة الرئيسية:

من الممكن رسم مخطط بياني في مساحة ثلاثية الأبعاد عن طريق استخدام الأرقام الموجبة والأرقام السالبة على المحاور س، ص، و ع لتحديد موقع أو تحريك شيء ما.

لوحة التعليمات:

اختر وعدّل

- صمم عربة ريكاشة (العربة الهندية).
- أطلقها لترى كيف تعمل.
- عدّل تصميمك وأطلقها من جديد.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

التخطيط الثلاثي الأبعاد

يستخدم مصممي ومبرمجو الحاسوب التخطيط الثلاثي الأبعاد لتحريك شيء ما في الفضاء. يوجد ثلاثة محاور في نظام إحداثي ثلاثي الأبعاد – س، ص، و ع. وكل منها يحتوي على أرقام موجبة وسالبة، وتتقاطع هذه المحاور عند الرقم صفر. بإمكانك تمثيل أحد المحاور وإدارة الشيء 360 درجة للتمكن من مشاهدته من زوايا ومناظر مختلفة.

إن برامج ”التصميم بمساعدة الحاسوب“ (CAD) تعتمد على الرياضيات لإبتكار رسومات ثلاثية الأبعاد. ويُستخدم برنامج ”التصميم بمساعدة الحاسوب“ في التصميم، البناء والهندسة ولتشييد النماذج الرياضية.

المقياس التعليمي:

- الهندسة الرياضية: التعرف على وتطبيق الأفكار الهندسية والعلاقات في مجالات بعيدة عن الرياضيات تَدْرُس داخل الفصل مثل الرسم، العلوم والحياة اليومية. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 5-8 (NCTM)
- اختبر التخمينات وقم بحلّ المسائل التي تحتوي على مواد ثنائية وثلاثية الأبعاد ممثلة بنظام احداثي ديكارتي. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 9-12 (NCTM)

المصادر:

http://sketchup.google.com/ (أداة مجانية للتصميم بمساعدة الحاسوب (CAD) غالباً ما تستخدم في مادة الرياضيات في المرحلة الثانوية) المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 5-12 (NCTM)

6.3 فك الشفرة

الوصف:

يوجد خمسة مفاتيح كبيرة تتطابق مع أول خمسة أرقام ثنائية 1، 2، 4، 8، 16. قم بتشغيل المفتاح للإشارة إلى الرقم 1، ثم أوقف تشغيل المفتاح للإشارة إلى الرقم صفر. تحدى نفسك وحاول إيجاد أرقاماً ثنائية مكافئة للعدد المستهدف. كم شفرة تستطيع أن تفك؟ إن الرقم المستهدف ينتمي إلى نظام قاعدة الترقيم العشري. حوِّله إلى قاعدة نظام الترقيم الثنائي.

الفكرة الرئيسية:

يوجد العديد من منظومات الأعداد التي تُستخدم لأغراض مختلفة. فالأرقام الثنائية أو نظام العد الثنائي يُستخدم في برمجة الحاسوب.

لوحة التعليمات:

تأكّد من عدم تفويت المفهوم عند التحويل من نظام عددي إلى آخر

الرقم المستهدف ينتمي إلى نظام العد العشري. حوِّله إلى نظام العد الثنائي.

- لعرض الرقم 1، قم بتشغيل المفتاح.
- لعرض الرقم 0، أوقف تشغيل المفتاح.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

قواعد الترقيم

قاعدة نظام العد العشري أو نظام الأعداد العشرية هو من أكثر المنظومات المستخدمة. إن الأعداد في النظام العشري هي 0، 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9 .

ما يحدد قيمة الرقم هو موقعه:

100	+	10	+	1					
3		2		1	=	321			
3 × 100		2 × 10		1 × 1					

قاعدة نظام الترقيم الثنائي أو منظومة الأرقام الثنائية تستخدم عددين وهما 1 و 0 كما تحدّد قيمة الأعداد الثنائية بموقعها.

8	+	4	+	2	+	1			
1		1		0		1	=	13	في نظام العد العشري
8 × 1		4 × 1		2 × 0		1 × 1			

تُستخدم قاعدة الترقيم الثنائي في علوم الحاسوب لأنها تعتمد على تيار كهربائي يتم تشغيله وقطعه:

- 1 = عند التشغيل
- 0 = عند القطع

الإرتباط بالمنهج:

نادراً ما ترتبط الرياضيات بعلوم الحاسوب في المرحلتين الإبتدائية والمتوسطة. إن هذا النشاط التفاعلي يبين كيفية ارتباط نظرية العدد (الرياضيات) بعلم الحاسوب من خلال التطبيقات الواقعية.

المقياس التعليمي:

- العدد والعمليات: التعرف على التمثيلات المختلفة للرقم ذاته والتوصل إلى هذه التمثيلات عن طريق تحليل وتركيب الأرقام. من الصف 3-5

أفكار إضافية للزيارة:

شجع الطلاب على فك الشفرة: اطلب من أحد الطلاب أن يكتب رقماً ثنائياً يمثل رقماً من النظام العشري ويقع بين 1-100. اطلب من الطلبة الآخرين تحويل هذا الرقم من النظام الثنائي إلى النظام العشري.

المصادر:

http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L245

المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، الأعداد والعمليات، من الصف 3-5 (NCTM)

6.4 إقلب القرص...الإحتمال

الوصف:

إضبط العداد الموجود على الشاشة وأعدّه إلى الصفر. إضغط على نقطة معينة لقلب القرص داخل الأنبوب. ستقوم آلة تصوير بتسجيل نتيجة هذه الحركة. أعد الكرة عدة مرات. ستُعرض النتائج أمامك. قارن النتائج التي ظهرت عندما قمت أنت بالتجربة بالنتائج التي تراكمت نتيجة قيام غيرك بهذه التجربة. في حال استخدام قطعة نقدية معدنية، كلما زادت عدد المرات التي تُقلب فيها القطعة، كلما إقتربت نسبة إحتمال أحد النتائج من 50%.

لوحة التعليمات:

رمي العملة – (الطرة أم النقش)

- اضغط على زر إعادة التشغيل.
- اضغط على نقطة معينة لقلب القرص.
- قارن نتائجك بالنتائج الأخرى.

الفكرة الرئيسية:

إن رمي العملة لتحديد نتيجة ما مهم جداً في سياق فهم الأحداث المستقلة أو الغير مرتبطة بغيرها. إن إحتمال أن تكون نتيجة رمي العملة نقشا يبقى 50% دون أن تتأثر النتيجة بعدد المرات التي تُرمى فيها العملة.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

الإحتمال

كل مرة تقوم فيها برمي العملة، هنالك نتيجتان محتملتان: الطرة أم النقش.

إن إحتمال حدوث كل نتيجة يساوي 50%.

إن رمي العملة يعتبر حدث مستقل كل مرة. ارمِ العملة خمس مرات وقد تكون النتيجة (الطرة) في المرات الخمس. اقلبها 500 مرة وسوف تقترب أكثر وأكثر من النسبة المتوقعة وهي 50% ”الطرة“ و50% ”النقش“. فكلما زاد عدد المرات، كلما إقتربت من نسبة 50%.

سجّل نتائجك في رسم بياني لتبين عدد المرات التي تأتي النتيجة فيها ”النقش“ عند رمي العملة 10 مرات. إذا قام عدد كبير بتسجيل نتائجهم في هذا الرسم سوف يظهر منحنى جرسى على الرسم البياني وسوف تتمركز معظم النتائج حول الأرقام 4، 5، 6 مع أكبر تجمع على الرقم 5.

الإرتباط بالمنهج:

يعتبر مفهوم الإحتمال في الرياضيات جزءاً لا يتجزأ من دراسة أنواع كثيرة من البيانات. ومثال على ذلك هو علم الوراثة الذي يعتمد على مفهوم الأحداث المستقلة.

المقياس التعليمي:

• تحليل البيانات والإحتمال: استخدم مفهوم النسبية وقواعد الإحتمال الأساسية لوضع التخمينات واختبارها حول نتائج التجارب والمحاكاة. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 6-8 (NCTM)

أفكار إضافية للزيارة:

يستطيع كل طالب وخلال دقيقة واحدة رمي العملة 10 مرات وتسجيل النتائج لتحديد توزيعها. هل يشبه هذا التوزيع المنحنى الجرسى؟

المصادر:

Pbskids.org/cyberchase/games/probability/

المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 6-8 (NCTM)

6.5 أطفال ألعاب الفيديو

الوصف:

تجد في هذه التجربة ألعاب فيديو واقعية ابتكرها بعض الأولاد. في مقابلات عدة مع هؤلاء الأولاد، يتحدث مصممي ومطوري اللعبة عن الرياضيات التي تعلموها واستخدموها لإبتكار هذه الألعاب.

7. علم صناعة الإنسان الآلي والفضاء

7.1 إصابة الهدف...رجل ناسا (NASA) الآلي

الوصف:

يجد الزائر آلة تصوير مركبة على طرف ذراع آلية تمتد من نموذج ثلاثي الأبعاد لمحطة الفضاء الدولية. كما توجد قبة تستخدم كمحطة للعمل وتمكنك من مشاهدة المحطة الفضائية المحيطة. تحكّم بحركة الذراع الآلية وآلة التصوير المركبة على طرف الذراع عند استكشاف ثلاثة مواقع خارج المحطة الفضائية. عليك الإلتزام بالوقت المحدد عند القيام بهذا النشاط.

الفكرة الرئيسية:

يُستخدم النظام الإحداثي لتحديد مواقع الأشياء في المساحات الثنائية الأبعاد.

لوحة التعليمات:

أصدقاء يعيشون بعيداً

إن العيش في الفضاء الخارجي خطير. فالسير خارج المركبة محفوف بالمخاطر. لذلك يُستخدم الإنسان الآلي لحماية الطاقم من هذه المخاطر فيقوم الإنسان الآلي بمهام موكلة إليه، بالإضافة إلى أعمال الصيانة الروتينية.

إصابة الهدف

حرّك الذراع الآلية لاستكشاف ثلاث مواقع مختلفة خارج محطة الفضاء مع الإلتزام بالوقت المخصص لذلك:

- سجل عدد الخطوات واتجاهها - إلى الأمام أو الخلف - للوصول إلى موقع الهدف.
- غيّر زاوية آلة التصوير وكبّر أو صغّر الصورة لتحديد الموقع المستهدف.
- ادخل الشفرة للتحقّق من أحوال الموقع المستهدف.

دكستر (Dextre)

الإنسان الآلي الذي يعمل على محطة الفضاء الدولية والذي يتميز بذراعين طويلتين يستخدمهما لأغراض مختلفة. وهكذا يقوم دكستر بالإصلاحات الخارجية عن طريق استخدام الذراع الآلية العملاقة.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

الأعداد

لتحريك الذراع الآلية، عليك تحديد المسافة بين نقطة البداية والموقع المستهدف.

عند التقدم إلى الأمام على خط الأعداد من الرقم 1 إلى الرقم 8، فإن المسافة التي تقطعها تساوي 7.

تستطيع الوصول إلى هذه النتيجة من خلال طرق متعددة:

- يمكن أن تقوم بطرح 1 من 8: 8 – 1 = 7.
- أو يمكن أن تبحث عن عدد تضيفه إلى العدد 1 ليكون المجموع 8: 8 + 1 = 7.

إن المسافة بين نقطة البداية والهدف سيساوي دائماً رقماً موجباً، لكن عليك أن تأخذ بعين الإعتبار إتجاه الحركة.

إذا قمت بالتقدم من 8- إلى 1- تساوي المسافة 7.

وكذلك الأمر إذا تقدمت من 3- إلى 4 تساوي المسافة 7.

حتى لو تحركت على خط الأعداد بالإتجاه المعاكس، أي إلى الخلف، مثلاً من 4 إلى 3- سوف تساوي المسافة 7 أيضاً.

سوف تحصل على الرقم 7 إذا قمت بعد الخطوات من الرقم 4 إلى 3-. وهو الرقم عينه الذي ستحصل عليه إذا قمت بعملية الطرح الحسائية التالية: 4 - (-3) = 7.

من الممكن تبسيط عمليات الطرح الحسابية التي تشتمل على أعداد سالبة، إذ يمكنك القيام بالعملية نفسها عن طريق عد الخطوات. وفي كلتا الحالتين سيكون الجواب واحداً.

الإرتباط بالمنهج:

يشتمل النظام الإحداثي على الهندسة الرياضية والتمثيل الرياضي.

المقياس التعليمي:

- الهندسة الرياضية: رسم واستخدام النظام الإحداثي لتحديد المواقع ووصف المسارات. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 3-5 (NCTM)
- حدّد المسافة بين نقاط مختلفة على طول الخطّين الأفقي والعامودي لنظام إحداثي. المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، من الصف 3-5 (NCTM)
- حدّد مواقع بعض النقاط على المستوى الإحداثي لحل مشاكل من الواقع والمسائل الرياضية. المنهج الأساسي المشترك بين الولايات، الصف 5 (CCSS)
- اختبر التخمينات وحل المسائل التي تشتمل على أشياء ثنائية وثلاثية الأبعاد ممثلة بالإحداثية الديكارتية. من الصف 9-12.

المصادر:

http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L280

مقاييس المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، الهندسة الرياضية (NCTM)

مقاييس المنهج الأساسي المشترك بين الولايات، الهندسة الرياضية (CCSS)

7.2 مركبة التنقل على سطح المريخ “كيوريوسيتي” (Curiosity Mars Rover)

الوصف:

تحكّم يتحركات المركبة (Curiosity Mars Rover) التي تظهر على شاشة مسطحة تعمل بواسطة اللمس وهي تتحرك على سطح كوكب المريخ. أدخل سلسلة من التعليمات لتناور وتخطى العقبات وتجمع الصخور عن سطح الكوكب لدراستها.

كن جاهزاً لتبدأ

- اضغط على زر التشغيل، “بداية المهمة” (START MISSION).
- أدخل عدد الخطوات والإتجاه.
- عندما تبدّل الإتجاه، عليك إدخال عدد المرات من جديد.
- اضغط على زر “أطلق” (LAUNCH) لتنفيذ التعليمات. هل تصل المركبة إلى منطقة الصخور لجمعها؟

25 دقيقة على سطح المريخ

بسبب المسافة الهائلة بين كوكبي الأرض والمريخ والتي تتراوح بين 45 مليون و400 مليون كيلومتراً - حسب بعد الكوكبين عن بعضهما البعض في لحظة معينة - توجد فجوة زمنية تساوي حوالي 25 دقيقة، بدءاً من الوقت التي تُرسل فيه رسالة من كوكب الأرض إلى الوقت التي تصل فيه إلى المريخ.

الفكرة الرئيسية:

إن برمجة إنسان آلي يعتمد على التخطيط الدقيق لسلسلة من الخطوات. تُستخدم اللغة الرياضية عند البرمجة لأنها تساعد على وضوح وفعالية تبادل المعلومات.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

البرمجة

”كيوريوسيتي” (Curiosity Mars Rover) مثل بقية الرجال الآليين – هو حاسوب متخصص يتحرك باستقلالية ويقوم بالمهام الموكلة إليه. ومثل جميع الحواسيب، تتم برمجة الإنسان الآلي من قبل الإنسان وتُستخدم الرياضيات كلغة أساسية للبرمجة. وعن طريق سلسلة من التعليمات، تبدأ المركبة بالتحرك من نقطة البداية. إن المعلومات التي يتم إدخالها والتي تشمل عدد الخطوات وإتجاهها تسمى المُدخلات أو المعلومات التي تم إدخالها إلى ذاكرة الحاسوب. أما المعلومات الصادرة فهي نتيجة هذه التعليمات، والتي تشاهدها عندما تبدأ المركبة بالتحرك.
برمج المركبة لتتحرك من خلال الروايا التالية: 45 – 90 – 135 – 180 – 225 – 270 – 315 – 360 درجة.

الإرتباط بالمنهج:

تسلط هذه التجربة الضوء على لغة اللوغو (Logo) التي تستخدم في برمجة الحاسوب والتي تساعد الأولاد على تعلم المبادئ الإبتدائية للبرمجة وإرتباطها بالرياضيات.

المقياس التعليمي:

• الهندسة الرياضية: حدّد بعض المواقع وصف العلاقات المكانية مستخدماً الهندسة الإحداثية وغيرها من المنظومات التمثيلية.

أفكار إضافية للزيارة:

يستمتع طلاب المرحلة الإبتدائية بتوجيه التعليمات لبعضهم البعض خاصة تلك التي تشتمل على الحركة باتجاه معين. حدّد هدفاً على الأرض واطلب من كل طالب أن ”يرمج الآخر” أي أن يوجّه التعليمات لعدد الخطوات وإتجاهها للوصول إلى الهدف المحدد. يمكن القيام بذلك لإبقاء الطلبة منشغلين بينما ينتظرون دورهم لبرمجة المركبة (Curiosity Mars Rover).

المصادر:

Illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L396

http://www.mathsnet.net/logo.html

7.4 تجمّع الرجال الآليين...عرض لتصاميم الإنسان الآلي

الوصف:

عرض للتصاميم الفائزة في المسابقات السابقة في علوم صنع الإنسان الآلي .

7.7 تصور ذلك...التلسكوب هابل (Hubble Telescope)

الوصف:

في محطات مخصصة لمشاهدة ”الكون“ عليك اختيار صورة من مجموعة صور التلسكوب هابل (Hubble Telescope) تكون درجة التعرض للضوء عند إلتقاطها قليلة (short-exposure images). في البداية، تكون الصورة مظلمة تماماً ما عدا نقطتين أو ثلاث نقاط من الضوء الظاهر عليها. لكن عن طريق جمع الصور التي تم إلتقاطها للموقع نفسه في الفضاء وتحديد معدلها (co-adding)، تزداد دقة ووضوح الصورة. ويساعدك العدّاد الموجود على الشاشة على متابعة عدد الصور التي يتم إحساب معدلها. وأخيراً، تظهر الصورة النهائية كحقل من النجوم كثيف، لامع ومتعدد الألوان. اختبر عينات الصور الأخرى واستخدم المعادلات الحسابية لتتوصل إلى صور رائعة، دقيقة ومفصلة للفضاء.

رؤية أفضل

- اختر صورة تكون درجة التعرض للضوء فيها قليلة.
- اجمع واحتسب معدل 100 صورة اضافية لمقارنتها مع الصورة الأصلية.
- اجمع واحتسب معدل 1000 صورة اضافية لمقارنتها مع الصورة الأصلية.

الفكرة الرئيسية:

كلما زادت عدد الصور التي يتم إلتقاطها للشيء أو الموقع نفسه، كلما قلت التداخلات أو الإختلافات.

مفاهيم الرياضيات والتجربة:

الجمع واحتساب المعدل (Co-Adding)

حين تكون سرعة الغالق عالية تقل كمية الضوء التي تتعرض لها الصورة (short – exposure) ولذلك تبدو صورة الفضاء مظلمة وغير ملساء يتخللها بعض النقاط الالامعة. إن تلسكوب هابل يستطيع إلتقاط صوراً للفضاء تكون فيها سرعة الغالق بطيئة وبالتالي تتعرض الصورة لدرجة عالية من الضوء (long – exposure) قد تدوم لمدة 5000 ثانية أي ما يعادل ساعة واحدة و23 دقيقة خلال دورة واحدة حول الأرض.

لفهم الموضوع بصورة أفضل، يقوم علماء الفضاء بتكديس مئات بل آلاف الصور للموقع نفسه إلتقطت دون التعرض لدرجة عالية من الضوء أي عندما كانت سرعة الغالق عالية، ثم يقومون بحساب معدل الصور مستخدمين العنصورات (pixels) التي تتألف منها الصورة. وتسمى هذه العملية احتساب معدل الصور (co-adding). ونتيجة تلك العملية تصبح الصور واضحة ودقيقة ونايضة بالحيوية نتيجة التعرض للضوء لفترة طويلة قد تصل إلى أيام.
إن جمع وإحتساب معدل 800 صورة إلتقطت خلال 400 دورة للتلسكوب هابل حول الأرض أي ما يوازي 11.3 يوماً، ينتج عنها ما يدعى (Hubble Ultra Deep Field) وهي صورة واضحة ودقيقة لجزء صغير من الفضاء.

من المنظور الرياضي من الممكن التعبير عن عملية الجمع واحتساب المعدل من خلال معادلة حسابية تربط بين الضوضاء الإحصائي في صورة معينة (s) والضوضاء الإحصائي في الصورة النهائية (N) بين مجموعة الصور التي تم جمعها واحتساب معدلها (S).
s√N = S

الإرتباط بالمنهج:

يُسلّط الضوء في هذه التجربة على أهمية مفهوم اختبار العينات في الرياضيات والعلوم. فالعينات المتعددة تساعد على الوصول إلى تقدير أفضل لظاهرة معينة. وهكذا كلما زاد عدد الصور التي يتم إلتقاطها وجمعها وإحتساب معدلها، كلما كانت الصورة أوضح.

المقياس التعليمي:

- تحليل البيانات والإحتمال: إن الإستيعان أو إحصائيات العينات العشوائية تعكس قيمة عوامل أو متغيرات المجتمع الإحصائي. وتستخدم توزيع العينات كأساس للإستدلال.
- تلعب التكنولوجيا دوراً مهماً في الإحصائيات والإحتمال إذ تساعد على تكوين المخططات، دالة الإنحدار ومعامل الإرتباط لمحاكاة نتائج متعددة في وقت قصير. المنهج الأساسي المشترك بين الولايات، من الصف 9-12 (CCSS)

المصادر:

المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات، تحليل البيانات والإحتمال، من الصف 9-12 (NCTM)

المنهج الأساسي المشترك بين الولايات، الإحصائيات والإحتمال، من الصف 9-12 (CCSS)

7.8 شخصيات مميزة في علم صناعة الإنسان الآلي والفضاء

- روبونوت 2 (Robonaut 2) رجل ناسا (NASA) الآلي البارع

روبونوت 2 هو إنسان آلي حديث يشبه الإنسان بخصائصه ويختلف عن غيره بأنه يمتاز بخفة اليد والمهارة. يعمل روبونوت 2 إلى جانب رواد الفضاء. نظراً لمهارته، يستطيع روبونوت 2 استخدام الأدوات التي تتطلب دقة، خفة يد وحركة. إن روبونوت 2 هو زميل ماهر لطاقم رواد الفضاء. يتميز هذا الرجل الآلي الذي ينتمي إلى جيل جديد من الرجال الآليين عن النماذج الأولية. بالإضافة إلى كونه زميل للطاقم في الفضاء، فإنه يستطيع العمل في الخارج دون الحاجة إلى التزود بالأكسجين أو إلى ملابس خاصة لحمايته من حالات الضغط. لقد صُمم روبونوت 2 للتنقل والحركة على سطح القمر والمريخ لجمع البيانات وعينات الصخور.

- دنيس هونغ، مهندس علوم صناعة الإنسان الآلي، بلاكسبورغ، فرجينيا

شاهدت فيلم “حرب النجوم” (Star Wars) عندما كنت في السابعة من عمري.

أدهشتني المركبات الفضائية وأدهشني الرجال الآليون. منذ ذلك الحين، قررت أن أدخل مجال علم صناعة الإنسان الآلي.

كيف يقوم (C3PO) (رجل آلي من فيلم “حرب النجوم”) بمهامه؟

في المختبر، نفكر بالطرق المختلفة التي من الممكن أن يتحرك فيها الرجل الآلي، نفكر في الطرق التي تجعله يبدو ويتصرف كإنسان بالإضافة إلى الطرق التي تمكنه من التعامل مع ومساعدة الإنسان.

أعتبر نفسي خبيراً في تكامل الأنظمة.

لتصميم وبناء إنسان آلي، من المهم أن يكون جميع المعنيين يتحدثون لغة الرياضيات. أعمل مع فريق بارع لديهم الخبرة في التصميم الميكانيكية وتطوير برامج الحاسوب وبعد النظر في علم صناعة الإنسان الآلي.

إن أكثر ما أستمتع به في عملي هو اختبار أفكارنا.

عندما يتوصل أحد منا إلى نظرية ذكية، نقوم باختبارها. أولاً، نقوم بتصميم تجربة ثم نقوم بتصميم وبناء رجل آلي لإختباره. إذا نجحت التجربة، نتأكد من أنها فكرة جيدة ونستمر في تطويرها، وإذا كان العكس صحيحاً نعيد الكرة ونحاول من جديد.

- روبن مورفي، مهندس علوم صناعة الإنسان الآلي، كوليدج ستايشن، تكساس

عندما كنت صغيراً، كنت مقتنعاً أنني سأعيش في محطة فضائية وأقوم بأشياء مفيدة.

عندما إلتحقت بالجامعة، درست الهندسة الميكانيكية ومن ثم علوم الحاسوب. لقد أصبحت علوم الحاسوب شغفي عندما أدركت أنه باستطاعتي استخدامها لحل جميع أنواع المشاكل. كنت سعيداً جداً عندما بدأت العمل على موضوع الذكاء الإصطناعي وهو سلوك وخصيات معينة تتسم بها البرامج الحاسوبية تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها.
القواعد الأساسية التي يُبنى عليها هذا المفهوم تتعلق بكيف يفكر الإنسان؟ كيف يتخذ القرارات؟ وكيف يحل المشاكل. فيحول علماء الحاسوب هذه الأفكار إلى رموز رياضية.

مساعدتي حالات الطوارئ.

يستطيع الإنسان الآلي أن يتواجد في أماكن لايستطيع المسعفون مثل رجال الإطفاء، الشرطة والطواقم الطبية الوصول إليها في بعض الأحيان. مثلا: يستطيع الإنسان الآلي أن يحدد ما إذا كان البناء سليماً ومتيناً، مما يجعل الإنسان الآلي إضافة مهمة لأي فريق عمل يستجيب للحالات الطارئة.

لقد استخدمت الإنسان الآلي ولأول مرة في ظرف طارئ كان في مدينة نيويورك بعد حادثة 9/11. ومنذ ذلك الحين، يساعد الرجال الآليون فرق الأسعاف عند حدوث الأعاصير أو عند انهيار المناجم وغيرها من الكوارث.

- فاروق الباز، عالم فلك

- كاثرين غراي، طالبة وباحثة سوبرنوبا “مستعر أعظم”، فردريكتون، كندا

في فصل الصيف، كنا ننظم “حفلات نجوم”

إن والدي عالم فضاء. وكان يأخذنا كل عام لنخيم مع مجموعة من علماء الفضاء في منطقة تكون السماء فيها داكنة ومظلمة عند حلول الظلام
تمكننا من رؤية النجوم بشكل أوضح.

السوبرنوبا أو المستعر الأعظم هو نجم متفجر يومض حتى ينطفئ ويهوت.

لقد وجد والدي ستة مستعرات عظمى حتى الآن. عندما كنت في العاشرة، سمعت أن فتاة تبلغ من العمر أربعة عشر عاماً قد وجدت مستعر أعظم. فقلت لنفسي أستطيع القيام بذلك أيضاً.

ولقد اخترني والدي وبدأت بالبحث في مجموعة صور المجرات التي قام بجمعها ووجدت خمسة من ستة مما يعني أن نسبة نجاحي وصلت إلى 80%.

خلال البحث في لائحة صور المجرات المختلفة، شاهدت نجماً يومض في الصورة الرابعة.

لقد كان هذا النجم مستعراً أعظم وهكذا أصبحت أصغر مكتشف للسوبرنوبا.

منذ ذلك الحين، قمت بدراسة ما يفوق 2500 صورة إضافية.

عندما أظن أنني وجدت مستعر أعظم، أحدد موقع على الرسم البياني معتمداً على درجة لمعانه. لم أجد مستعر أعظم آخر بعد لكنني ساستمر في المحاولة.

الشكر والتقدير

تقدمة: شركة رايثيون (Raytheon)

إنتاج: "معارض افرجرين" (Evergreen Exhibitions)

دليل المعلم

التحرير: سابرينا كول

مراجعة المفاهيم الرياضية في دليل المعلم: د. جان موكروس

التصميم: جويل دون لايني

الرسومات: دنيس سميث

الإستشاريون:

لوري موراتش

د. جان موكروس

المرشدون:

المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics - NCTM)

الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (National Aeronautics and Space Administration - NASA)

الرياضيات في الحسبان (MATHCOUNTS)

الجمعية الوطنية للمهندسين المحترفين (National Society of Professional Engineers)

جمعية المهندسات (Society of Women Engineers)

