النُبذ التعريفية للوحدات الإثرائية

مرحلة: التميز

الفهرس

برنامج موهبة الإثرائي لما بعد المدرسة 3
الفيزياء بين النظرية والتطبيق 3
وصف الوحدة 3
مكونات البرنامج 3
طريقة تنفيذ البرنامج 3
مبادئ التصميم الهندسي 4
وصف الوحدة 4
مكونات البرنامج 4
طريقة تنفيذ البرنامج 4
الهندسة الكهربائية 5
وصف الوحدة 5
مكونات البرنامج 5
طريقة تنفيذ البرنامج 5
التشفير 6
وصف الوحدة 6
مكونات البرنامج 6
طريقة تنفيذ البرنامج 6
التقنية الحيوية 7
وصف الوحدة 7
مكونات البرنامج 7
طريقة تنفيذ البرنامج 7

برنامج موهبة الإثرائي لما بعد المدرسة

يُعد برنامج موهبة الإثرائي لما بعد المدرسة من أهم الأساليب العالمية المستخدمة في إثراء معرفة الطلبة الموهوبين، ومن هذا المنطلق صممت موهبة وحدات إثرائية علمية لتثري معارف وخبرات الطلبة وتتحدى قدراتهم في عدد من المجالات العلمية، وذلك بالتعاون مع أفضل بيوت الخبرة العالمية في مجال الموهبة والإبداع، وتقدم بمستويات متدرجة من المعرفة؛ بهدف مواصلة بناء خبرات نوعية تراكمية علمية، وتزداد عمقًا وتنوعًا كلما تقدم الطلبة في المشاركة عامًا بعد عام.

الفيزياء بين النظرية والتطبيق

المرحلة: التميز

المسار: علوم الفيزياء والأرض والفضاء

وصف الوحدة

تتناول هذه الوحدة الموضوعات الواردة في المستوى التمهيدي (الأول) القائم على الجبر، وهي: قوانين نيوتن في الميكانيكا، والحركة الموجية، والبصريات، والكهرباء، والمغناطيسية، والدوائر الكهربائية. أمّا في المختبر، فسيتعلَّم الطلاب قياس الخطأ وتحليله، وتحديد تسارع الجاذبية الأرضية، ويُنفِّذون التجارب الخاصّة بانحراف الضوء وانكساره، والموجات، وتحليل الدوائر الكهربائية البسيطة، وانحراف الإلكترونات المغناطيسي. وفي نهاية الوحدة، سيكتسب الطلاب فهمًا ومعرفةً بقوانين الفيزياء، ويُطبِّقون طرائق عدّة لحلّ المسائل، ويكتسبون قدرةً على إيصال النتائج العلمية إلى عامّة الناس.

مكونات البرنامج

- وحدة علمية إثرائية متخصصة.
- أنشطة تطبيقية ومشروعات علمية.

طريقة تنفيذ البرنامج

تعلم عن بعد.

مبادئ التصميم الهندسي

المرحلة: التميز

المسار: العلوم الهندسية

وصف الوحدة

ينخرط الطلاب في هذه الوحدة التدريبية -في المقام الأول- في العمل من خلال فرق لتتضافر جهودهم وتنصهر في بوتقة واحدة حتى يتسنى لهم حل المشكلات الواقعية والمصطنعة التي تعترضهم في سياق التصميم الهندسي. تُستعمل دراسات الحالة المأخوذة من المشروعات الهندسية الفعلية لإثبات مبادئ التصميم. على سبيل المثال، يمكن للطلاب تحليل فشل الحَلْقة الدائرية على متن المكُّوك الفضائي Challenger للتحقق من كيفية عمل مكونات نظام ما معًا ومعرفة أهمية تجاوزات التصنيع المسموح بها. بدلاً من ذلك يمكن لهم استعراض حالة انهيار جسر تاكوما ناروز لفهم كيفية عدم كفاية المعرفة بالمواد وأنه قد يؤدي عدم إجراء اختبارات بصورة كافية إلى فشل التصميم الهندسي وانهياره .

تضطلع الفرق الطلابية ببناء واختبار هياكل العمل والنماذج الأولية الخاصة بهم، مثل المباني الخضراء أو المركبات البرمائية أو الدوائر الكهربائية أو الطائرات الشراعية. لا شك أن الطلاب يتعلمون القواعد الفيزياوية التي تكمن في تصميماتهم ومخططاتهم، إذ تشمل هذه القواعد الفيزياوية كل الجوانب الميكانيكية والكهربائية والمغناطيسية وقوانين السوائل .

كجزء من عملية التصميم الهندسي، يراعي الطلاب الاعتبارات الاقتصادية والأخلاقية، جنبًا إلى جنب مع الجوانب التكنولوجية. يقدم الطلاب تقارير مكتوبة من أجل مراجعة واستعراض ما قاموا بتصميمه. ثم يمكنهم أن يغادروا الفصل الدراسي وهم يحملون في أذهانهم نظرة أوسع عن مجال الهندسة وفهمًا أعمق للعمل اليومي الذي يقوم به المهندسون. علاوة على ذلك سيتحلون بعد هذه الوحدة التدريبية بمهارات جمة ومعرفة هائلة يمكنهم تطبيقها من أجل تطوير حلول مبتكرة للتحديات الهندسة التي تعترضهم في عالم الواقع في خضم حياتهم الخاصة والمجتمعات التي يعيشون في ظلالها.

مكونات البرنامج

- وحدة علمية إثرائية متخصصة.
- أنشطة تطبيقية ومشروعات علمية.

طريقة تنفيذ البرنامج

تعلم عن بعد.

الهندسة الكهربائية

المرحلة: التميز

المسار: العلوم الهندسية

وصف الوحدة

إن أول ترانزيستور ابتُكر في مختبرات بيل سنة 1947م كان حجمه أربع سنتيمترات، أما اليوم فملايين الترانزيستورات تركب على رُقاقة معالج حاسوب بحجم طابع البريد تقريبًا. وتجدر الإشارة إلى أن الابتكارات - مثل تصغير الترانزيستور - تعد من السمات المميزة لميدانٍ من ميادين الهندسة الكهربائية المثيرة والصعبة .

وفي هذه الوحدة يبدأ الطلاب بتعلم المبادئ الأساسية للتيار، والجهد، والمقاومة، والطاقة، والمغناطيسية. فعلى سبيل المثال يقومون بعمل خريطة لخطوط المجال الكهربائي التي تولدها شحنة كهربائية، ثم يقومون بتطبيق مفاهيمهم بحيث يرسمون ويبنون سلاسل ودارات متوازية تعمل مع المقاومات، والمكثفات، وأدوات الحث، والثنائيات، والترانزستور .

ويدرس الطلاب الكهرومغناطيسية التي تعد إحدى أهم المبادئ الفيزيائية في علم الإلكترونيات الحديث، ويدرسون تطبيقاتها على أجهزة عملية يومية، مثل المحرك، ومغناطيس الرفع، ومكبر الصوت، ويقومون بإنشاء نماذج ألواح توصيل لأجهزة مشابهة باستعمال أدوات رياضية، مثل قانون أوم وقوانين كيرتشوف؛ لتوجيه تصاميم الدارات الخاصة بهم .

وفي النهاية يتعرض الطلاب لأحدث ما توصل إليه العلم من موضوعات في هذا الميدان؛ بما في ذلك علم الفيزياء الكائن وراء الخلايا الشمسية، وعلم الإلكترونيات للحالة الصلبة. ويتوقع من الطلاب بعد إكمال هذه الوحدة أن يكون لديهم فهم أفضل للهندسة الكهربائية، وتطبيقاتها العديدة في الحياة اليومية.

مكونات البرنامج

- وحدة علمية إثرائية متخصصة.
- أنشطة تطبيقية ومشروعات علمية.

طريقة تنفيذ البرنامج

تعلم عن بعد.

التشفير

المرحلة: التميز

المسار: علوم الحاسب والرياضيات التطبيقية

وصف الوحدة

يُعرَّف علم التشفير بأنّه دراسة تصميم الأنظمة الخاصّة بتشفير الرسائل وفكّ شيفرتها، وتحليل الشيفرات السرية (فكّ رموز الرسالة من دون تصريح). بدايةً، سيتعرَّف الطلاب على كثير من التقنيات اليدوية الأولى لعمل الشيفرات وفكّ رموزها، مثل: عجلات الشيفرات cipher wheels ، وعجلة القيصر Caesar shift، واستبدال الحروف الأبجدية الأحادي monoalphabetic substitution، وشيفرة فيجينيه .Vigenère بعد ذلك، سيتعلَّم الطلاب أكثر أنظمة التشفير اليدوية تعقيدًا، مثل: شبكة المفاتيح في شيفرة بلاي فيرPlayfair ، وشيفرة(ADFGVX) ، وشيفرة هيل (Hill Cipher) القائمة على المصفوفة النموذجية. ثمّ يدرسون آلة التشفير إنجما(Enigma) ، ويتعرَّفون دلالتها واستخداماتها التاريخية قبل عمل آلات تحاكي الورقية منها. سيدرس الطلاب أيضًا تقنيات التشفير الرقمي الحديثة، بما في ذلك: علم تشفير المفتاح العام(RSA) ، ونظام الجمل المُشفَّر .(EL Gamal) وبالتعمُّق في التقنيات الحديثة، فإنّهم سيستكشفون كيف يمكن الحفاظ على سرية البيانات المُخزَّنة والمُرسَلة عن طريق الحاسوب بالتشفير الرقمي. ولا شكّ في أنّ مناقشة مناحي القوة والضعف لكلّ نظام تشفير ستُمكِّن الطلاب من التعرف على محتوى الرسائل المُشفَّر، وفكّ شيفرتها باستخدام تقنيات عديدة، مثل: تحليل التردّد، والحذف. وفي هذه الأثناء، سيُطبِّق الطلاب ما تعلَّموه عن الموضوع في تشفير كتاباتهم السرية، وفكّ شيفراتها.

يساعد السرد والاستعراض التاريخي لعلم التشفير وأجهزته على فهم هذا الفرع من الرياضيات، ويُسهِم تعرُّف سيرة مخترعي أجهزة الشيفرات في فهم الأسباب والظروف المحيطة التي أوجبت ظهور أنظمة تشفير جديدة. فمثلًا، سيدرس الطلاب تصميم أحد أهم أجهزة التشفير في التاريخ؛ وهو آلة إنجما الألمانية، ويتعرَّفون أبرز عيوبها. وستساعد الدراسة التاريخية لأنظمة التشفير - التي يستكشفها الطلاب - على إثراء معرفتهم فيما يخص تحسين أداء أنظمة التشفير الحالية موضوع الدراسة.

مكونات البرنامج

- وحدة علمية إثرائية متخصصة.
- أنشطة تطبيقية ومشروعات علمية.

طريقة تنفيذ البرنامج

تعلم عن بعد.

التقنية الحيوية

المرحلة: التميز

المسار: العلوم الطبية والحيوية والكيميائية

وصف الوحدة

تمكّن مشروع الجينوم البشري إلى الآن من معرفة تعاقب 20 ألف جين في د. ن. أ البشريّ. كيف قام العلماء بجمع هذه المعلومات؟ وما الفرص التي تقدّمها هذه المعلومات في شفاء الأمراض الخَلقيّة أو السرطان؟ وما الأسئلة الأخلاقيّة التي تطرحها هذه المعلومات فيما يتّصل بحقوق الخصوصيّة والتناسل؟ تعرّف هذه الوحدة الطلاب إلى علم الحياة، والتقنية، والإمكانات التي يتيحها علم الوراثة.

يتعلّم الطلاب أوّلًا، أو يراجعون المبادئ الأساسيّة لبيولوجيا الخليّة والوراثة، بما في ذلك الانقسام الفتيلي، والانقسام الاختزالي، والوراثة كما يراها مندل. بعد ذلك ينتقلون إلى تركيب د. ن. أ، و ر. ن. أ ووظائفهما، وأسباب الطفرات وأنواعها، والتقنية الحيويّة للوراثة، وتطبيقات التقنية الحيويّة. أمّا النشاط المخبريّ فيشمل عزل جزيء د. ن. أ من بكتيريا شائعة، وفصل تعاقبات د. ن. أ باستخدام الأنزيمات المقيِّدة. ويستكشف الطلاب مجالات العمل في التقنية الحيويّة، ويقومون ببناء نماذج لتفاعلات السلسلة المتبلمرة (PCR) وإجرائها، وعمل استشراد كهربائي للهلام.

يستكشف الطلاب البحث الراهن في التقنية الحيويّة، ويستخدمون معرفتهم الجديدة لتمحيص أهميّة الوراثة في المجتمع ومستقبل الاستقصاء الوراثيّ والتقنية.

مكونات البرنامج

- وحدة علمية إثرائية متخصصة.
- أنشطة تطبيقية ومشروعات علمية.

طريقة تنفيذ البرنامج

تعلم عن بعد.