استخدام منصات الروبوت لتحفيز الطلاب في تعلم الرياضيات والعلوم

اسماعيل حسن

مدير في مركز اليوبيل للتميز التربوي (JCEE)
مدير في المركز التعليمي للروبوت التعليمي(NECR)

يهدف هذا العرض بشكل رئيسي إلى شرح آلية تحفيز الطلاب في تعلم الرياضيات والعلوم في الصفوف المدرسية باستخدام منصات الروبوت.

تماشياً مع المعرفة الاقتصادية للقرن الحادي والعشرين فإنه يتوجب على الطلبة أن يكونوا قادرين على الابتكار والتصميم والتفكير الناقد من أجل الوصول إلى الحلول لأكثر القضايا تعقيداً. يتوجب على كل شاب يافع أن يمتلك معرفة متعمقة ومهارات قوية في الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا والهندسة. ويتوجب علينا ايضاً أن نكون متحمسين وجاهزين لاستخدام هذه المعارف وتطبيقها عملياً على أرض الواقع. ولتحقيق ذلك علينا كتربويين أن نستخدم أدوات وتقنيات مبتكرة من شأنها أن تمكن طلبتنا من تعلم وتطبيق المعارف والعلوم التي اكتسبوها.

على مدى الخمسة عشر عاماً الماضية دخلت الأسواق عدداً من نصات الروبوت وتم تقديمها للطلاب من مختلف الصفوف والمراحل الدراسية في مساقات الرياضيات والعلوم والهندسة. إن الهدف من هذا العرض هو توضيح الآلية التي من خلالها تستطيع هذه الروبوتات المساهمة في تطوير عملية تعلم الطلبة في مجالات الرياضيات والعلوم. وسنقدم في هذا العرض أيضاً أمثلة تبين كيف تستطيع الروبوتات مساعدة المعلم في تقديم مواد الرياضيات والعلوم إلى طلبته بصورة شيقة.

وسنبين في العرض أيضاً كيف أن هذه التقنية تساعد الطلبة بالفعل على استيعاب مواد العلوم والرياضيات، إضافة إلى عرض أمثلة وتطبيقات حية توضح لهم كيف يمكنهم الاستفادة من هذه المواد وتطبيقاتها على أرض الواقع. وخلال هذا العرض سنستخدم نماذج من الروبوتات لشرح واحدة من الطرق المتاحة لنا لادخال تكنولوجيا جديدة إلى صفوفنا والتي من شأنها أن تجعل مواد العلوم والرياضيات اكثر متعة بالنسبة للطلبة. إننا نعتقد بأن منصات الروبوتات، بأدواتها وبرمجياتها وبرامجها وأجزائها الإلكترونية وأجهزة التحكم الدقيقة التي نستخدمها في تصميم وبرمجة وتثبيت وتشغيل الاجهزة والتحكم فيها من خلال أوامر الكمبيوتر، نعتقد بأنها قادرة على زيادة الدافع لدى الطلاب لتعلم الرياضيات والعلوم حيث أنها تقدم النظريات والمنهجيات والدروس التي تتم مناقشتها في مواد الرياضيات والعلوم باستخدام تدريبات وتطبيقات عملية.

استخدام منصات الروبوتات لتحفيز الطلاب في الرياضيات والعلوم

إسماعيل ي. حسن

بدأت الفكرة قبل سبع سنوات عندما كنا نفكر في التقدم للمركز الوطني لتعليم الروبوتات. لدينا مبادرات غير مسبوقة في الأردن في مجال استخدام تكنولوجيا المعلومات في مؤتمرات الفيديو أو في استخدام تكنولوجيا المعلومات في التعليم وتدريب المعلمين لتطوير مهاراتهم لتشجيع التقدم والإبداع لدى الطلاب الموهوبين.

بدأنا من خلال تدريب المعلمين، وقد درب المركز إلى الآن حوالي 1500 معلم للتعامل مع الروبوتات، واستفاد أكثر من 5000 طالب من هذه التجربة أيضا. من أجل تشجيع الطلاب، نظمنا مسابقات محلية وإقليمية، وشاركنا في منافسات أخرى: نظمنا ستة مسابقات وطنية في الروبوتات وثلاثة مسابقات عربية في الأردن، وقد شاركت العديد من فرقنا في المسابقات الدولية في مجال الروبوتات. نحن الآن بصدد تأسيس الاتحاد العربي لالروبوتات، على مدى السنوات القليلة الماضية بالتعاون مع أكثر من بلد عربي، بما في ذلك قطر والبحرين والكويت والإمارات العربية المتحدة، فلسطين، سوريا، لبنان، والمملكة العربية السعودية، فضلا عن بلدان أخرى لإدخال استخدام الروبوتات، لتشجيع الطلاب لتعلم العلوم والرياضيات. يمكن برمجة الروبوتات للقيام بمهمات معينة. يعني استخدام الروبوتات في التعليم استخدام عدد من الخطوات من أجل تمكين الطلبة من تعلم عدد من العلوم، وليس استخدام الروبوتات كأداة وحسب.

نتخذ الآن أربع خطوات رئيسية في تدريب الطلاب. الخطوة الأولى هي تصميم وبناء الروبوتات، والثانية هي البرمجة، والتي يقام من خلالها بربط البرنامج بدماغ الروبوت أو المعالج المتاح. الخطوة الثالثة هي اختبار وتقييم الروبوت من خلال الطلاب. في أكاديمية الروبوتات، بينما يتعلم الطالب الروبوتات، يتعرض الطلاب إلى عدد كبير من النظريات الرياضية والعلمية والمفاهيم التي تشكل جزءا من المناهج الدراسية في المركز، في مواضيع مثل الرياضيات والالكترونيات والفيزياء والهندسة.

تجربتنا تقول لنا أنه لا بد من أن يتعرض الطالب لتلك الموضوعات، والتي بدونها لا يمكن أن يكتمل المشروع. التدريب العملي لالروبوتات ليس فقط عبارة عن خليط من مختلف العلم، ولكن خلال عملية تنفيذه، يقوم الطلاب باكتساب عدد من المهارات، بما في ذلك إدارة الوقت وحل المشكلات والتفكير الإبداعي، وغيرها الكثير. هذا يعني أنه يمكن لعلم يصعب تطبيقه في المختبر في نهاية المطاف أن يكون مفهوما. لا يزال الطلاب، على سبيل المثال، فئة الفيزياء الذين نطلب منهم الإجابة على سؤال حول الالكترونيات يقولون: "هذا ليس ضمن المنهاج، أنا أدرس الفيزياء، أرجوكم اسألوني أسئلة تتعلق فقط بالفيزياء"، أو أنهم قد لا يعرفون لماذا هم يدرسون الفيزياء أو، لهذه المسألة، اللغة العربية، والكيمياء، وعلم الاجتماع، أو أي تخصص آخر.

في المركز، يبدوا كما لو كان هناك حاجة ملحة لوجود أداة خاصة أو برنامج يقنع الطلاب بأن عليهم معرفة المزيد من العلوم من أجل الانتهاء من منتج أو مشروع. ومع ذلك، بحسب تجاربنا على مدى ستة أو سبعة سنوات في مجال الروبوتات، هناك أمثلة عديدة تثبت أن الطلاب يستطيعون تعلم الكثير من الأشياء في فئة الروبوتات وتحسين مستوياتها في دراسة الرياضيات والعلوم من خلال دراسة الروبوتات. على سبيل المثال، يحول معلم خلال دورة صيفية تعليم الطلاب قانون السرعة: السرعة = المسافة \ الزمن. ربما يكتب المعلم القانون على اللوح ويقول للطلاب أن المسافة هي 2 سم والساعة2 ثانية. الآن يريد المعلم من الطلاب تطبيق القانون لإيجاد السرعة. كيف يمكن للمعلم تقديم القانون نفسه للطلاب بطريقة مختلفة؟ من اجل هذا الهدف، يأخذ المعلم الطلاب إلى مختبر الروبوت ويصمم سيارة معهم. بعدها، يقوم الطلاب ببرنامج السيارة للمضي قدما لفترة من الزمن أو إلى الخلف لأداء مهمة معينة. بعد عملية البرمجة، يذهبون إلى الخطوة الرابعة في عملية التطبيق. في هذا الوقت، يتمتعون بدمج السيارة والبرنامج. ثم يسأل المعلم ما سرعة السيارة عندما قام الطالب بنقلها إلى الأمام. تمثل برمجة السيارة طريقة أخرى لحساب سرعة السيارة. يجوز للطلاب ترك السيارة للمضي قدما ويمكن حساب المسافة التي تقطعها، وعندما تعرف هذه المسافة وبما أننا تعرف الوقت المنقضي، فيمكنها وقتها حساب قانون السرعة من تلقاء أنفسهم.

نلاحظ أن ما حدث في المختبر هو على النقيض من قول القانون للطلاب. في الحالة الأخيرة، فإن القانون والحل معا على متن الطائرة، في حين أن التجربة الثانية هي تطبيق خاص من الأولى. لذلك، يستنتج الطلاب القانون بأنفسهم من خلال تطبيقه.

في السابق، لم يعرف الطلاب ما هي وظيفة قانون السرعة نفسه ولا كيفية استخدامه، ولا كم هو مهم، ولا متى يجب استخدامه.

في مثال آخر، يقوم الطلاب بتصميم روبوت يمكنه السير إلى الأمام والخلف على حد سواء. ثم يتم تدريسهم تطبيق عدد من القوانين التي لها علاقة مع القوة. نظرية في الرياضيات والفيزياء، يمل الطلاب حين لا يوجد تطبيق للنظرية التي يتعلمونها. ثم يسأل المعلم: "لماذا يجب أن أقوم بتدريس الرياضيات؟" ولكن الآن يمكن للمعلم تطبيق نظرية أو قانون كتجربة في المختبر. إذا أخذنا هذه الأمور بعين الاعتبار، ينبغي علينا أن نوفر للطلاب بيئة مرحة للتعلم. وسوف يمتلك الطلاب أفكار خلاقة ومبتكرة. باستخدام الأدوات والمعدات المتوفرة في المختبر المدرسي، يمكن للطلاب مراقبة التطبيق العملي لقانون ومن ثم يمكن معرفة شكله الرياضي. في المسابقات، يمكن للطلاب تذكر تجاربهم مع الروبوتات مثل الموجات السطحية والتوتر السطحي في الماء لمساعدتهم على الحصول على نتائج صحيحة.

في الختام، لقد سمحت لنا تجاربنا على مدى السنوات الماضية اكتشاف أن أولئك الطلاب الذين يطبقون في المختبرات ما تعلموه نظريا، يتوصلون إلى فهم أفضل لتلك القوانين، ويمكنهم ربطها بصورة أفضل بقوانين علمية أخرى تعلموها.