التكنولوجيا في خدمة الرياضيات

لا يظن معظم الناس أن تعلم حساب التفاضل و التكامل قد يكون أمرا هينا و ممتعا. و لكن في تجربة فريدة نظم غلين ويتني بصفته المدير التنفيذي لمتحف الرياضيات بنيويورك معرضا تفاعليا بهدف تعليم الزوار مبادئ الحركة بطريقة ممتعة و ذلك عن طريق المشي و الركض فوق مسار خاص لاستشعار الحركة.

نظم المعرض في 19 أبريل بغرض تمكين الناس من مختلف الشرائح العمرية من استيعاب واحدة من التطبيقات الأساسية لحساب التفاضل و التكامل. يتعلق الأمر بماهية العلاقة الرابطة بين موضع الحركة و سرعتها و تسارعها.

قبل أن نغوص في التفاصيل التقنية، فلنعد قليلا إلى الوراء حيث ولادة هذا الحساب. في القرن السابع عشر الميلادي، قام العالم الانجليزي إسحاق نيوتن و العالم الفرنسي غوتفريد لايبنتس، كل واحد منهما بشكل مستقل عن الآخر، باختراع حساب التفاضل و التكامل أو ما يسمى بالدراسة الرياضية للتغير، الشيء الذي مكن من إرساء العلاقات الرياضية بين الموضع و السرعة و التسارع. تمثل السرعة معدل تغير الموضع بالنسبة للزمن في حين يمثل التسارع معدل التغير للسرعة. و في هذا الإطار، يعرف حساب التفاضل و التكامل ما يسمى بالإشتقاق للمرور من الموضع إلى السرعة فالتسارع (و هذا ما يسمى

بالتفاضل)، أو العملية العكسية للمرور من التسارع إلى السرعة ثم الموضع (و هذا ما يسمى التكامل).

في المعرض، يقوم المتطوعون بالحركة فوق مسار طوله 5 أمتار أمام شاشة الكمبيوتر كما هو موضح في الصورة أعلاه. يقوم جهازا الاستشعار فوق المسار بتتبع حركة المتطوع في حين يقوم الحاسوب بإظهار موضع الشخص و سرعته و تسارعه على الشاشة. يتعلق الأمر بلعبة مكونة من مرحلتين حيث تحوي كل مرحلة ثلاثة مستويات من الصعوبة. تسمى الأولى تحدي الموضع و يقوم خلالها المتطوع بالتحرك إلى الأمام و الخلف وفقا للأهداف المعروضة على الشاشة. حينما يصل عدد الأهداف المحققة إلى رقم معين(حسب مستوى الصعوبة) يتم المرور للمرحلة الثانية المسماة تحدي السرعة. هنا يقوم المتطوع بتسريع أو إبطاء الحركة لتحقيق الأهداف.

يقول ويتني: " كلنا نظن أننا نفهم العلاقة بين الموضع والسرعة و لكن عندما نمر بتحديد الموضع و السرعة ، تظهر جليا بعض الالتباسات. فمثلا، ينتهي المطاف بمعظم المتطوعين بعيدا إلى الأمام على المسار لأنهم يخلطون بين موضع الحركة و سرعتها." ويضيف قائلا: " لهذا يسعى السائقون للاقتراب ما أمكن من العربات المتواجدة أمامهم لكونهم يظنون أن هذا سيمكنهم من الوصول سريعا لوجهاتهم."

كما أن ويتني يؤكد على ضرورة استخدام هذه الأساليب التعليمية سواء تعلق الأمر بالتكنولوجيا المستخدمة في المعرض أو بطرق أخرى مشابهة إذ أنه لا يجب تعليم الرياضيات انطلاقا من الرموز والعلاقات الرياضية المعقدة. بل على العكس تماما، يجب صقل الحس الحدسي و البديهة تمهيدا لفهم أعمق لتلك المعادلات و العلاقات الرياضية.

المصادر:

1

2

سعيد الفراشي

مراجعة:

رشيد لعناني