

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

В. Ф. Русаков, Н. М. Русакова, В. В. Чабаненко

В останні десятиліття спостерігається стійке зниження інтересу школярів і студентів до вивчення точних і природничих наук. З одного боку це пов'язано з низьким рівнем викладання цих предметів у школі, тобто на початковому етапі, коли в основному і закладається інтерес до тієї чи іншої галузі знань. З іншого боку в суспільстві різко впав попит на фахівців технічних спеціальностей. Тому, навіть серед студентів, які обирають технічні спеціальності необхідно застосовувати методи підвищення мотивації і пізнавальної активності. Під мотивацією, в загальному випадку, розуміють дії, що породжують і спрямовують активність у певному напрямку. Розвиток пізнавальної активності значною мірою залежить від системи організації навчального процесу. Для підвищення активності застосовуються різні активні методи навчання, значне місце серед яких займає проблемне навчання. Дидактичні прийоми реалізації проблемності у навчанні – створення проблемних ситуацій, постановка і розв'язання навчальних проблем.

Проблемна ситуація являє собою інтелектуальне утруднення, яке виникає в ситуації, коли студент не в змозі пояснити факт, що спостерігається виходячи зі стандартних підходів. Це спонукає студентів до пошуку нових підходів до пояснення отриманих результатів, а, отже, активізує і розширює їх знання. У якості застосування проблемних ситуацій наведемо наступний приклад.

Задача. Тіло масою m повільно втягли на гірку, діючи силою \vec{F} яка у кожній точці спрямована по дотичній до траєкторії. Знайти роботу цієї сили, якщо висота гірки h , довжина її основи l і коефіцієнт тертя k .

За методикою розв'язання задач динаміки необхідно зробити рисунок, розставити усі сили, які діють на тіло (рис. 1). Форма профілю гірки не задана, тому не можна скористуватись стандартним виразом для роботи довільної сили, оскільки, в загальному випадку, він передбачає розрахунок криволінійного інтегралу вздовж траєкторії руху тіла, форма якої не задана.

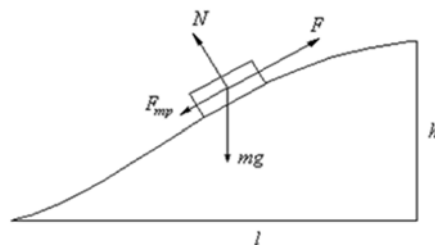


Рис. 1

Враховуючи умову задачі, що тіло втягли повільно, можна скористатися теоремою про зміну кінетичної енергії, з якої легко отримати, що робота сили \vec{F} виконується проти сил тяжіння і тертя. Робота сили тяжіння, оскільки вона є потенціальною силою, $A_{mg} = -mgh$.

Розрахунок роботи сили тертя, у цьому випадку, дає досить цікавий результат: $A_{mg} = -kmg l$. Аналізуючи цей результат бачимо, що сила тертя веде себе як потенціальна сила з «горизонтальним потенціалом» $U = kmgx$, тоді як відомо, що сила тертя є дисипативною силою. Таким чином, приходимо до протиріччя: з одного боку робота сили тертя не залежить від форми траєкторії, а з іншого вона є дисипативною силою і її робота повинна залежати у загальному випадку від форми траєкторії.

Розв'язання протиріччя, яке виникло, за певних умов знаходиться самими студентами і полягає у наступному. Отриманий результат, як легко показати, є правильним тільки у випадку коли траєкторія є плоскою кривою, форма якої є однозначною функцією основи. У випадку,

коли форма траєкторії не є однозначною функцією основи гірки, отриманий результат втрачає сенс, оскільки деякі ділянки вздовж основи, при підйомі на вершину, проходяться як мінімум двічі, а отримана формула цього не враховує. Знайдений результат є правильним не для довільної траєкторії, а, отже, основна умова консервативності сили: робота не залежить від форми траєкторії, а визначається тільки початковим і кінцевим положення тіла, не виконана. Отже, доведено, що як і повинно бути, сила тертя не є потенціальною силою.

УДК 372.862

РОЗРОБКА STEM-ЗАНЯТЬ З ІНФОРМАТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕМЕНТІВ РОБОТОТЕХНІКИ

І. В. Безпала, В. С. Ткаченко

В останні роки в світі спостерігається бурхливий розвиток комп'ютерних технологій, робототехніки, нанотехнологій. Це приводить до технологізації багатьох сфер громадської діяльності, до появи запиту на підготовку фахівців нового рівня, здатних здійснювати свою професійну діяльність на межі кількох областей науки, з використанням найсучаснішого обладнання, з ґрунтовними знаннями у сфері комп'ютерних наук, хімії, фізики. Саме тому з'явилась тенденція до використання та впровадження STEM-освіти, що поєднує науку, технології, інженерію і математику на всіх рівнях підготовки майбутнього фахівця, зі школи до рівня вищої освіти.

STEM-технології та методи навчання активно використовуються у таких державах, як США, Нідерланди, Велика Британія, Фінляндія, Туреччина[1–2]. В Україні прийнято Концепцію розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), розроблено план заходів щодо реалізації Концепції, який передбачає суттєве оновлення навчальних програми з багатьох предметів, розробку та впровадження інтегрованих курсів[3].

У роботі було проаналізовано зміст типових програм з інформатики для учнів 1–4 класів [4]. Основною особливістю і недоліком є використання застарілого програмного забезпечення та комп'ютерного обладнання, що призводить до зниження зацікавленості учнів у вивченні предмету. Таку ситуацію може покращити використання мультидисциплінарних зв'язків, елементів ігрового навчання, проектно-дослідницьких методик.

Основним результатом запропонованої роботи є розробка занять з інформатики з використанням елементів робототехніки.

У роботі було використано набір конструктора Lego Boost та мобільний додаток LEGO BOOST для інструкції та програмування робота (рис. 1, рис. 2).



Рис. 1. Складові набору конструктора Lego Boost