

# КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОБОТОТЕХНІКА В НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ СУЧАСНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Гриб'юк О.О.

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,  
[olenagrybyuk@gmail.com](mailto:olenagrybyuk@gmail.com)

Analyzed ways to implement computer simulation and robotics in the educational process of modern educational institutions. Examples of the use of robotic constructors to conduct demonstration teaching experiments in the subjects of natural-mathematical cycle. The conditions and obstacles for thorough acquaintance of youth with the laws of the environment and the functioning of the cybernetic mechanisms. In the process of designing individual components for computer-oriented learning environment of the subjects of natural-mathematical cycle are considered the model regarding the use of distributions systems xUbuntu and Ubuntu. Analyzed the main tasks and software tools open source software to perform specific tasks of computer simulation calculations. Examines the basic functions of Puppet and ways download Live.

У сучасному суспільстві дотепер затребувана гармонійно розвинена особистість людини, яка здатна самостійно ставити навчально-виховні цілі, проектувати шляхи їх реалізації, контролювати і оцінювати свої результати та досягнення, формулювати думку, працювати з різними джерелами та оцінювати їх. Навчальні заклади оснащуються сучасними комп'ютерами, мультимедійними проекторами, дошками та ін., однак не всі школи на сьогоднішній день мають постійне підключення до мережі Інтернет. Дитина інтуїтивно послуговується віртуальними системами з використанням інформаційно-когнітивних технологій, досліджує їх поведінку, отримуючи адекватне уявлення про взаємозв'язки різних елементів цієї системи. Задля уникнення схоластичності знань в процесі навчання предметів природничо-математичного циклу найчастіше використовуються демонстраційний експерименти і лабораторні роботи [1]. Але найчастіше прилади, що становлять основу фонду лабораторного обладнання, мають високу похибку, що дозволяє оцінювати результати експерименту якісно, ніяк не кількісно. Частково задля вирішення цієї проблеми використовуються робото технічні платформи, конструктори та ін. З допомогою таких засобів доцільно створювати різні моделі, наприклад, прилади, які використовуються людиною в побуті і працюють від

електрики, сонячної системи, мобільних роботів з датчиком температури, датчиком для вимірювання магнітного поля та інші [2]. Сучасна освіта повинна відповідати цілям випереджального розвитку особистості дитини. Для цього необхідне ґрунтовне вивчення не тільки досягнень минулого, але і технологій, що знадобляться у майбутньому в контексті діяльнісного підходу.

Робототехніка – галузь техніки, пов'язана з розробленням і застосуванням роботів, а також комп'ютерних систем для управління ними, сенсорного зворотного зв'язку та коректного опрацювання даних. Введення елементів робототехніки в шкільні предмети сприяє підвищенню мотивації та інтересу учнів, урізноманітнює навчальну діяльність, в тому числі із використанням активних групових методів навчання, допомагає вирішувати завдання практичної спрямованості [3]. Програмування реального робота допомагає візуалізувати закони математики не на сторінках підручника, а в навколишньому світі. Програмування роботів дозволяє без зусиль організувати міжпредметні зв'язки інформатики з предметами природничо-математичного циклу, а також з кібернетикою, фізіологією і психологією та ін. Відтепер в рамках дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою «Варіативні моделі комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу в загальноосвітньому навчальному закладі» робототехнічні конструктори використовуються для проведення демонстраційних навчальних експериментів з предметів природничо-математичного циклу та ін. безперечно, створюються умови для ґрунтовного ознайомлення дитини з законами навколишнього середовища та особливостями функціонування його кібернетичних механізмів [4]. Однак, існує ряд перешкод для впровадження робототехніки в навчально-виховний процес. Щоб здійснити навчання робототехніки, необхідно час для організації додаткових навчальних занять та час на уроці, потрібно навчитися жертвувати для впровадження нової технології, тим самим змінюючи навчальні програми. Зазначені проблеми успішно вирішуються за рахунок варіативної складової навчальних планів [2]. Створено дистанційні курси з доступним теоретичним матеріалом, практичними завданнями та консультаціями, з використанням яких можна вивчити нову технологію і навчитися працювати з роботами.

Із врахуванням принципів неперервності навчально-виховного процесу та специфіки наявного дисонансу щодо технічних характеристик комп'ютерної техніки, що використовується в загальноосвітніх

навчальних закладах, в процесі проектування окремих компонентів комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу рекомендується використовувати дистрибутиви систем xUbuntu і Ubuntu. Пропоновані рішення є бюджетною альтернативою дороговартісному програмному забезпеченню, відповідають усім необхідним вимогам та сприяють ефективній організації навчально-виховного процесу. Дистрибутив Ubuntu обирався на основі численних критеріїв. Йдеться про зручний інтерфейс, поширеність дистрибутиву, велику кількість вільно поширюваного програмного забезпечення та простота його налаштування відіграли суттєву роль. На основі даних моніторингу стверджуємо, що традиційно у вищих навчальних закладах, особливо технічних, використовують пропрієтарні програмні засоби, наприклад, Matlab, MatCad, Maple та ін. Навіть за наявності ліцензії на Matlab+Simulink віддаємо перевагу використанню Python, matplotlib, Eclipse+Pydev, PyQt/PyGTK, NumPy. Для виконання специфічних задач використовується програмний комплекс SolidWorks+CosmosWorks+FloWorks, що використовується для проектування та моделювання. В процесі добору CAD системи під Linux (CAE-Linux) спочатку враховуються результати роботи, а потім – особливості використання інтерфейсу. В рамках дослідно-експериментальної роботи 3DsMax замінили на Blender, оскільки з'явилася можливість створювати модулі на Python. Доцільно зауважити, що [Librecad](#), Qcad, дуже схожі на Autocad, DraftSightCad на розглядалися як основні інструменти для створення креслень. З використанням FreeCad, побудованому на основі OpenCasCade можна побудувати власну систему CAD. Для створення 3D моделей в терміналі використовується BRL-CAD, однак система має єдиний недолік – відсутність можливості традиційними засобами наносити розміри. Текстовий опис моделей має ряд переваг, наприклад, швидкість створення моделей, можливість використання системи контролю ревізій для створення резервних копій, колективної роботи. Аналогічно, OpenScad ідеологічно дуже схожий на BRL-CAD, однак простіший щодо використання. Для здійснення обрахунків рекомендується використовувати дистрибутив CAE-Linux, зручний у завантаженні та використанні, що ґрунтується на Ubuntu. Альтернативою для реалізації проектних завдань рекомендується програмне забезпечення Salome, де використовується ядро OpenCasCade, Open-Scad. Salome – платформа для інтеграції зовнішніх сторонніх цифрових кодів в контексті створення нових додатків (повної регуляції життєвого циклу моделей САПРА). В процесі

пропедевтичної підготовки для навчання майбутніх фахівців основ мікроконтролерів використовуються усі відомі плати Arduino. Для Ubuntu існує IDE для розроблення на завантаження додатків Ubuntu, а також середовище для розроблення схем. Для розроблення додаткових модулів використовується KiCad. Для моделювання схем використовується Qucs. Процес підготовки звітності спрощується завдяки використанню OpenOffice/LibreOffice, що в контексті зручності автоматизації суттєво випереджають продукти Microsoft. доречно зазначити, що намагаємося під час навчального процесу поступово мігрувати LaTeX. Безперечно, стабільність роботи системи не дозволяє відволікатись на проблеми налаштування, а сприяє розв'язанню прикладного завдання, в тому числі інженерної задачі. З часом для альтернативи обиралися дистрибутиви Fedora, openSUSE, Ubuntu. Основними аргументом стала поширюваність десктопного дистрибутиву Ubuntu.

Основні задачі, що вдалося вирішити завдяки такому використанню: суттєва економія ресурсів за підтримки ОС на робочих місця; підтримка програмного забезпечення в актуальному стані; можливості оперативного застосування поновлень (до 60 хвилини); збирання та аналіз статистичних даних про парк ПК та периферійних пристроїв; створення системи проактивної реакції на технічні неполадки (Event Manager). Для встановлення та налаштування ОС необхідно пройти чотири етапи: завантаження Live (4 способи); розгортання образу; запуск privat-setup (майстер налаштування, підключення до Puppet); налаштування периферії. Ідеологія – не просто інсталятор, а засіб з широким функціоналом: діагностика, відновлення даних, очищення вінчестера та ін. У склад включено OpenSSH та x11vnc для створення можливостей віддаленого адміністрування. За допомогою Live створюється еталонний образ системи. Створено скрипт, який створює Live щоразу з нуля, додає пакети, копіює налаштування та деякі хаки. Нижче наведено способи завантаження Live: з використанням мережі - основний спосіб, при його використанні завантаження відбувається по dhcp+ftpp+nfs з localserver-a; usb-flash - запуском скрипта створюємо завантажувальну флешку, використовуємо isolinux + grub4dos; cd - традиційно за аналогією usb-flash; hdd — завантаження з grub2 для поновлення версії ОС — планується використання для переходу на 14.04. Під час розгортання образу виконуються такі дії: очищення MBR; створення таблиці розділів; створення swar розділу; створення та форматування root-розділу; розпакування образу squashfs; створення та форматування розділу home; налаштування grub та правка fstab. Запускається privat-setup (майстер налаштування, підключення до

Puppet) після розгортання образу та дозволяє налаштувати унікальні параметри: тип ПК, локалізацію, імя хоста, підключає хост до Puppet. Основні функції Puppet наведені нижче: контроль паролів і файлів конфігурування; моніторинг затребуваності критично важливих пакетів; інвентаризація ПК і периферійних пристроїв; моніторинг завантаженості ПК; моніторинг розсилок в роботі програмного забезпечення.

Доцільно зауважити, що навчання робототехніки на різних ступенях освіти має різні цілі, тому рекомендується із врахуванням віку та психофізіологічних особливостей учнів [5] використовувати конструктори різних типів та вільно поширювані програмні засоби. В рамках дослідження реалізуються такі можливості за рахунок спеціальних гуртків з робототехніки, факультативів та навчальних курсів. У початковій школі розглядається конструювання і початкове технічне моделювання. В основній школі ускладнюється як рівень моделювання, так і рівень програмування роботів, де передбачається ґрунтовне навчання мови програмування. В якості базового обладнання для виконання досліджень учнями використовуються робототехнічні платформи, конструктори, відповідні датчики. У старшій школі поглиблюється вивчення програмування і підвищується рівень складності конструювання робототехнічних комплексів. Одним із варіантів комплексного розвитку робототехніки є вивчення функціонування верстатів з числовим програмним управлінням. Безперечно, крім основних занять з робототехніки, проводяться різні позашкільні заходи, в тому числі задля популяризації інженерних, технічних, технологічних спеціальностей. Йдеться про конкурси з робототехніки, круглі столи для школярів, вікторини, серію майстер-класів «Конструювання та програмування роботів», а також олімпіади, де юні таланти можуть позмагатися та поділитися власним досвідом. На наш погляд, можливості і форми вивчення робототехніки не вичерпуються вище зазначеними. Теоретичні обрахунки з численними припущеннями і заокругленнями суттєво відрізняються від того, що відбувається в реальності [6]. Йдеться про обґрунтовані шляхи щодо необхідності проведення експерименту в навчальному закладі – своєрідного фундаменту будь-якого науковця та інженера. Учні краще розуміють навчальний матеріал, коли вони що-небудь самостійно створюють або винаходять. Під час проведення занять з робототехніки цей факт повсюдно використовується із врахуванням численних перспектив подальшого розвитку. З використанням роботів та робототехнічних платформ учні створюють моделі автоматизованих пристроїв. Дотепер використовується багато технологій навчання для

вирішення прикладних завдань, проте існує обмаль середовищ навчання, робота з якими надихає молодь до новаторства в сфері науки, технології, математики, заохочуючи дітей думати творчо, аналізувати ситуацію, ґрунтовно мислити, застосовувати свої навички для вирішення проблем навколишнього середовища. Навчання програмуванню та робототехніки в технологічному 21 ст. сприяє розвитку комунікативних здібностей молоді, розвиває навички взаємодії, самостійності при прийнятті рішень, розкриває творчий потенціал учнів.

#### Список літератури

1. Гриб'юк О.О. Перспективи впровадження варіативних моделей комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу у загальноосвітніх навчальних закладах України / Гриб'юк О.О. // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.] – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. – Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – С. 184-190.
2. Гриб'юк О.О. Педагогічне проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу. / Гриб'юк О.О.// Наукові записки. – Випуск 7. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. – Кіровоград.: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – С. 38–50.
3. Гриб'юк О.О. Когнітивна теорія комп'ютерно орієнтованої системи навчання природничо-математичних дисциплін та взаємоз'язки вербальної і візуальної компонент / Гриб'юк О.О. // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» – Додаток 1 до Вип.36, Том IV (64): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – Київ: Гнозис, 2015. – С. 158-175.
4. Grybyuk O. Mathematical modeling as a means and method of problem solving in teaching subjects of branches of mathematics, biology and chemistry // Proceedings of the First International conference on Eurasian scientific development. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 2014. P. 46-53.

5.Гриб'юк О.О. Вплив інформаційно-комунікаційних технологій на психофізіологічний розвиток молодого покоління. "Science", the European Association of pedagogues and psychologists. International scientific-practical conference of teachers and psychologists "Science of future": materials of proceedings of the International Scientific and Practical Congress. Prague (Czech Republic), the 5th of March, 2014/ Publishing Center of the European Association of pedagogues and psychologists "Science", Prague, 2014, Vol.1. 276 p. - S. 190-207.

6.Гриб'юк О.О. Психолого-педагогічні вимоги до комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики в контексті підвищення якості освіти// Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» - Додаток 1 до Вип.31, Том IV (46): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – Київ: Гнозис, 2013. – С. 110-123.