

Кривда В.В., завідувач кафедри, к.т.н., доцент
Мацюк І.М., доцент кафедри, к.т.н., доцент
Сакно О.Р., здобувачка 3-го курсу, гр. 274-22-1
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ВІРТУАЛЬНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ НАБУТТЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Тип проблем, з якими стикаються люди, та їх вирішення можуть мати наслідки на все життя, наприклад, вибір професії. Враховуючи важливість здатності здобувачів вищої освіти вирішувати проблеми, це одна з центральних цілей освіти [1-2]. Однак деякі характеристики ускладнюють вирішення проблем, наприклад їх залежність від багатьох факторів, невизначеності, нелінійні зв'язки та внутрішній зворотний зв'язок.

Вивчення та викладання конструкції та експлуатації автомобілів вимагає використання ефективних інструментів для покращення розуміння та інтуїції її абстрактних елементів [3]. Традиційно навчання базується на розумінні складних математичних формулювань, сподіваючись, що здобувачі вищої освіти, а отже, і майбутні інженери, зможуть застосувати ці знання. Однак на практиці їм не обов'язково досягають необхідного рівня розуміння математичних формулювань [4], достатньо використовувати їх на практиці.

Використання технологій, зокрема комп'ютерів, викликало значний інтерес у спільноті інженерів автомобільної галузі для покращення розуміння основних концепцій і принципів конструкції і особливостей їх технічного обслуговування.

Теорія ментальних моделей [5] доводить, що пізнання досягається через ментальні уявлення, коли люди організують уявлення про свій досвід або думки таким чином, що це призводить до систематичного представлення цього досвіду або думки з метою розуміння цього.

Ментальні моделі забезпечують спосіб розуміння світу та вирішення проблем; однак природні межі сприйняття та обмежений обсяг пам'яті заважають вирішенню складних проблем [6]. У цих випадках ефективне використання технологій може допомогти зменшити когнітивне навантаження та розширити можливості людини. Electude є прикладом ефективного використання технології, яка може підтримувати мислення, як працює автомобіль.

Ідеї, які обговорювалися вище, мають відношення до викладання та навчання технічних дисциплін в галузі автомобільного транспорту з таких причин:

- 1) використовувані методи є складними абстрактними математичними уявленнями та ідеалізаціями реального світу,
- 2) водночас ці методи сягають своїм корінням у вирішення практичних завдань.

Використання технологій і, зокрема, розумових інструментів, може допомогти подолати розрив між теорією та практикою шляхом побудови більш точних розумових уявлень про концепції, принципи та методи, що використовуються в інженерії керування.

Сьогодні Electude виробляє провідні у світі рішення для електронного навчання автомобільної галузі. Їхня платформа використовує ігрові технології, щоб навчати студентів технічного факультету найкращим чином, надаючи інструкторам унікальні інструменти, що економлять час, і детальну групову та індивідуальну аналітику.

Класифікація розумових інструментів показана на рис. 1. Інструменти динамічного моделювання є найбільш відповідними для інженерії автомобільного транспорту, щоб допомогти представити зв'язки між математичними ідеями та компонентами в технічній системі. Крім того, інструменти динамічного моделювання за своєю суттю дозволяють виконувати динамічне моделювання. Кожен компонент у цій категорії більше підходить для одного типу застосування, ніж для інших; отже, вони розвивають специфічні навички мислення. Категорія системного моделювання вимагає від студентів розвитку уявних уявлень про досліджуване явище. У системі управління кілька програм дозволяють моделювати динамічні системи, такі як Matlab (MathWorks), Octave або SciLab тощо. Побудова системного моделювання забезпечує найбільш повну інтелектуальну діяльність, яку можуть виконувати студенти, оскільки побудова моделі вимагає представлення їхніх знань у вигляді семантичних відносин, а також передбачає кількісне представлення реальності.

Симуляції в освіті для вивчення складних знань можуть бути цінні, оскільки викладачі та студенти можуть брати активну участь. Викладач може керувати навчанням, представляючи студентам різні проблеми, які потрібно вирішити за допомогою інструменту моделювання, де вони можуть аналізувати та спостерігати наслідки свого вибору. Незважаючи на те, що моделювання відповідає аналітичному та експериментальному навчанням, методологія навчання перетворює його на діалогове навчання, де

здобувач може розмірковувати над різними результатами. Підтримка симуляцій для розуміння абстрактних і фізичних понять у поєднанні з дидактичними вказівками виходить за рамки експериментів, проб і помилок. Поступово можливість взаємодії з інструментом моделювання шляхом маніпулювання різними змінними дозволяє учням самостійно регулювати свій процес навчання.

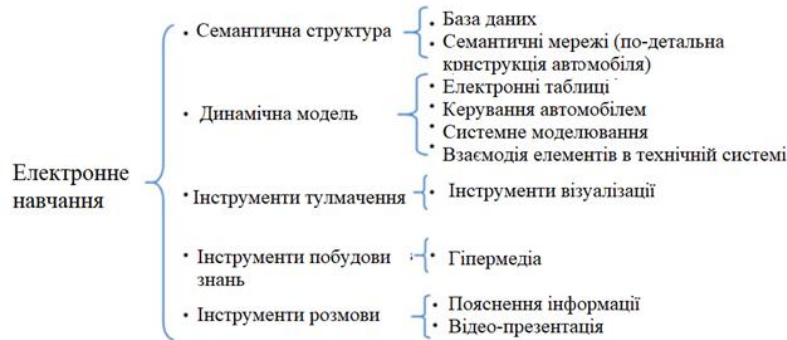


Рисунок 1 – Класифікація розумових інструментів програми для візуалізації технічних систем автомобіля

Освітнє моделювання є потенційним рішенням, коли зміст і взаємодія бажані для передачі концептуальних і процедурних знань. Можна виділити три загальні сутності в інтерфейсі для навчального моделювання технічних систем в автомобільній галузі: модель, навчання та контроль (управління). Навчальна сутність складається з навчального аспекту, якого можна досягти.

До проектування моделювання підходимо з різних точок зору, з яких можна виділити деякі загальні характеристики, наприклад:

- симуляції - це не просто зображення; вони передають значення;
- симуляції інтерактивні; тобто їх потрібно переглядати та маніпулювати ними;
- моделювання є представленням реальних процесів функціонування механізмів і складових частин автомобіля.

З точки зору дизайну, три основні компоненти освітньої симуляції показані на рис. 2: 1) механізми моделювання, які стосуються програми або інтерфейсу, 2) техніко-педагогічний дизайн, який забезпечує наукову модель і дидактичне планування, і 3) гейміфікацію, яка створює сценарії та контекст для навчання (рис. 3). Деталі кожного компонентів описано нижче.



Рисунок 2 – Елементи навчального моделювання

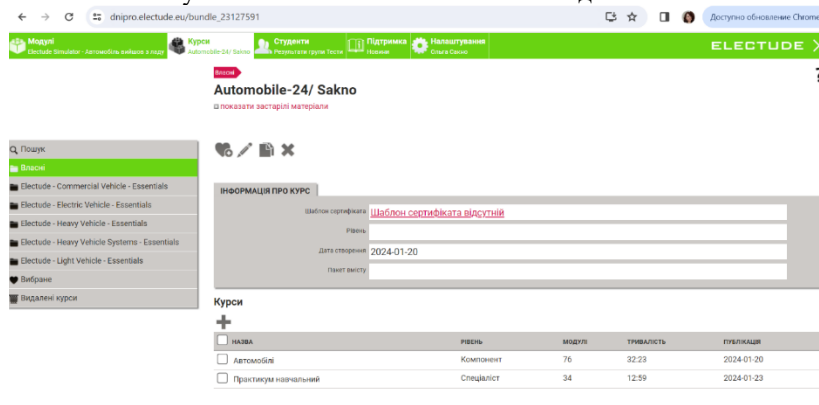


Рисунок 3 – Екран програми Electude

Компонент моделювання пов'язаний з об'єктами взаємодії, які дозволяють відкривати, експериментувати та досліджувати інструмент. На цьому етапі визначається жанр симуляції (тобто двигун, зчеплення, симулятор керування автомобілем тощо) та їхні характерні елементи. Одним з аспектів, який слід враховувати при розробці симуляції в інженерії, є те, що вона повинна бути точною та узгодженою з контекстом. З цієї причини інструмент було розроблено у формі інтерактивного зображення, яке включає типову графіку, показану в підручниках з техніки керування, але з можливістю змінювати параметри за бажанням.

Компонент симуляції також визначає, чи відбувається вивчення вмісту циклічно чи лінійно. Перший дозволяє користувачеві практикувати його виконання, наприклад, досягти мети за певний час, тоді як лінійні стратегії допомагають вивчати процедурні знання. У контексті керування автомобілем або його діагностика вправи були адаптовані до тестів (деталізовано в педагогічному компоненті), щоб пов'язати взаємодію з етапами аналізу динамічних систем першого та другого порядку. Інструмент надає простір для дослідження, і це функція, яка дозволяє користувачам дізнатися про систему.

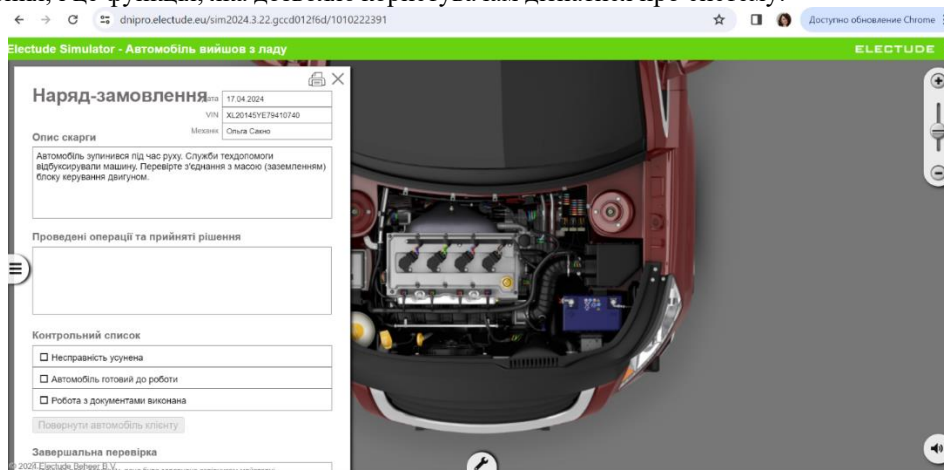


Рисунок 4 – Симуляція діагностування автомобіля на платформі Electude

З точки зору дизайну, інтерактивний інструмент дотримується принципів створення мультимедійних матеріалів, розумових інструментів, освітніх комп'ютерних симуляцій та навчальних втручань.

Висновки. Таким чином, інструмент інтерактивного моделювання включає гейміфікацію та педагогічні елементи для розробки дидактичних послідовностей, які є привабливими та цікавими для студентів і водночас дозволяють їм досягти цілей навчання. Це відмінна риса, яка відрізняє розроблену платформу від інших.

Порівняно з іншими більш загальними платформами, Electude принципово відрізняється з педагогічної точки зору. Загальні програми чисельного моделювання можна вважати найкращим інструментом моделювання, де студент має свободу вивчати конструкцію автомобіля, проводити технічне обслуговування, діагностику автомобіля тощо. Інструмент моделювання є кроком ближче до цієї мети, оскільки він дозволяє студенту спочатку розвинути необхідні навички та отримати відповідні концепції на конкретних прикладах.

Досвід, описаний у цій роботі, може бути корисним для інших дослідників для моделювання в інших напрямках керування автомобілем, діагностика, обслуговування, а також в інших галузях транспорту.

Література

1. Jonassen D. H. The trouble with learning environments. *Educational Technology*, 33(1), 1993, 35–37. <https://www.learntechlib.org/p/170916/>
2. Herrington J., Kervin L. Authentic learning supported by technology: Ten suggestions and cases of integration in classrooms. *Educational Media International*, 44(3), 2007. 219–236. <https://doi.org/10.1080/09523980701491666>
3. Wittenmark B., Haglund H., Johansson M. Dynamic pictures and interactive learning. *IEEE Control Systems*, 18(3), 1998. 26–32
4. Dormido Bencomo S. Control learning: present and future. *Annual Reviews in Control*, 28(1), 2004, 115–136.
5. Johnson-Laird P. N. *Psychology of Reasoning*. In K. Manktelow & M. C. Chung (Eds.), *Psychology of Reasoning: Theoretical and Historical Perspectives*. Psychology Press, 2004.
6. Chao Rebollo C. Simulaciones digitales interactivas en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencias naturales. In F. Diaz Barriga (Ed.), *Experiencias de aprendizaje mediadas por las tecnologías gitailes*, 2015. pp. 211–231.