

– діалектичний характер процесу пізнання природи: практика – критерій істини, задоволення потреб практики – ціль пізнання, об'єктивність знань, відносність і абсолютність істини, конкретність істини, пізнаваність світу [3].

Ці положення не є законами, які можна виявити у явищах природи або у процесі її пізнання, а принципами, які пронизують весь курс фізики, базуються на ряді конкретних явищ і обґрунтовуються в процесі ознайомлення з рядом інших філософських положень.

Для того, щоб учні могли усвідомити ці загальні принципи, необхідно узагальнити і систематизувати все основне в курсі фізики, що засвідчує пізнаваність світу, об'єктивність знань, взаємозв'язок і взаємообумовленість явищ, єдність світу.

Список використаних джерел

1. Гончаренко С.У. Формування у дорослих сучасної наукової картини світу: монографія. Київ.: ШООД НАПН України, 2013. 220 с.
2. Мацюк В.М. Роль методологічних принципів в удосконаленні професійної підготовки учителів фізики. *Фізико-математична освіта*. 2020. В. 2(24). Ч.2. С. 66-72. DOI: 10.31110/2413-1571-2020-024-2-033
3. Непорожня Л. В. Формування природничо-наукової компетентності старшокласників у процесі навчання фізики: методичний посібник. Київ; КОНВІ ПРІНТ, 2018. 204 с.
4. Семенишена Р.В. Формування наукового світогляду старшокласників у процесі вивчення фізики: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / НПУ імені М.П. Драгоманова. Київ, 2015. 22 с.
5. Філософський енциклопедичний словник/ НАН України, Ін-т філософії ім. Г.С. Сковороди; голов. ред. В.І.Шинкарук. К.: Абрис, 2002. 752 с.

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ГЕНЕРАЦІЇ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ КОМП'ЮТЕРНИМИ ТЕСТУЮЧИМИ СИСТЕМАМИ

Сіткар Тарас Вікторович

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних технологій,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
sitkar@tnpu.edu.ua

Ожга Михайло Михайлович

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних технологій,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
ochga@tnpu.edu.ua

Функціонування комп'ютерних тестуючих систем (КТС) включає три основні етапи: підготовки тесту, безпосередньо тестування учнів та обробки результатів тестування. Етапи тестування та обробки результатів добре автоматизовані, а тому представлені у всіх сучасних комп'ютерних тестуючих систем, як правило, у вигляді наступного циклу: реєстрація учасників тестування; пред'явлення тестів; порівняння пред'явлених відповідей із правильними; підбиття підсумків тестування; збір статистичних даних про тестованих. Етап підготовки тесту в існуючих комп'ютерних тестуючих системах включає дві фази: наповнення бази даних складеними раніше питаннями/відповідями або створення файлів у певних форматах та формування структури тесту.

У ряді робіт викладаються моделі комп'ютерних системах навчання, що включають генерацію тестових завдань (ТЗ), але відсутність відпрацьованої методології побудови КТС з можливістю генерації тестових завдань призводить до того, що вбудовування функцій генерації ТЗ вимагає розробки оригінальних алгоритмів та унікальної програмної реалізації механізмів, які їх продукують.

У КТС генерацію слід розглядати у двох контекстах: генерацію як формування конкретного тесту з певним безліччю завдань та налаштуваннями виконання та генерацію як породження змісту тестових завдань з використанням методів та структур подання знань. Для формування тестів необхідно реалізувати алгоритм, що дозволяє підставляти вже існуючі тестові завдання відповідно до заданої структури тесту. І тут різноманітність варіантів тесту визначається переважно обсягом бази тестових завдань. Генерація (породження) тестових завдань передбачає наявність моделі завдань та моделі уявлення знань про предметну область тесту, що містить активні компоненти обробки та отримання знань.

На цей час сформувався цілий ряд критеріїв, яким повинен задовольняти метод генерації комп'ютерних тестів:

– *простота використання* – легко використовувати систему для генерації тестів та завдань, всі дії інтуїтивно зрозумілі, розробка займає мало часу та не потрібно багато ресурсів для отримання результату, із системою може працювати не тільки висококваліфікований користувач;

– *генерація з умовами* – різні варіанти тестів виходять не випадково, а по певних варіантах генерації;

– *диференціація* – одержувані тести різні і різноманітні, як у структурі, так і за змістом;

– *множинність* – тести і самі завдання можна створювати за один процес генерації не по одному об'єкту (або кілька копій одного об'єкта), а відразу кілька об'єктів, які відрізняються;

– *логічність* – створені завдання та тести мають бути логічно вірними, якщо вони створені за логічно вірною схемою;

– *інтегративність* – у процесі генерації до створених тестів можуть додаватися різні об'єкти: мультимедійні дані, розрахункові формули, стилі оформлення та інші;

– *мультигенерація* – на основі однієї і тієї ж схеми генерації може бути створено кілька разів безліч різних тестів;

– *структурність* – всі схеми генерації структуровані, що дозволяє отримувати структуровані дані: структура тестів, структура завдання (запитання, відповідь, пояснення, підказки) тощо;

– *інтелектуальність* – тести не тільки повинні відображати дані, але й містити вірні відповіді, які відповідають відображуваним даним, а також вміти навчатися та змінювати свої структури;

– *інтерактивність* – можливість динамічно за подіями змінювати структуру тестів та завдань, надавати додаткові дані, реакцію на зовнішній вплив.

Перечислимо найбільш відомі методи генерації комп'ютерних тестів які відповідають встановленим фундаментальним вимогам: збережених і параметризованих шаблонів; множинних генераторів; графа знань та навчального кластера; генерації на основі онтологій; нейронних мереж.

Викладачеві-експерту необхідно скласти правила та описати за допомогою формальних граматик структури завдань, відповідей та пояснень. Граматики можуть містити мультимедіа інструкції, що описують аудіо, відео та оформлення тексту, розрахункові формули та інші елементи. При формуванні завдань граматики можна комбінувати (приєднувати послідовно, вкладати один одного), що дозволяє формувати досить різноманітні завдання.

За критерієм простоти використання метод генерації тестів на основі формальних граматик займає середню позицію: з одного боку за допомогою даного методу легко створювати велику кількість різноманітних тестів, з іншого – для написання граматик генерації тестів потрібні знання та розуміння структури створених завдань. Найбільш складними у використанні є методи нейронних мереж, множинних генераторів, графа знань та кластера. Генерацію з умовами в основному мають метод нейронних мереж, метод графа знань і кластера, що навчає, але тільки в рамках тесту, а не завдання. Метод формальних граматик у цьому разі прагне до оптимального стану, оскільки з допомогою правил граматик можна визначати будь-які умови і розгалуження генерації завдань і тестів. Завдяки формальним грамацікам користувач може визначити будь-які конструкції проходження генератора. Інші конкуруючі методи фактично не мають такої особливості.

Практично у всіх розглянутих методів структура тесту може змінюватися, але тестові завдання у процесі однієї генерації незначно відрізняються. У методах шаблонів тести виходять практично завжди однотипними та змістом та за структурою. Тести, отримані з допомогою: методів онтологій, графа знань, нейронних мереж, мають деяку диференціацію структурою, але у межах загальної структури, яку заздалегідь закладає спеціаліст. Метод формальних граматик практично не обмежує у виборі створених тестів, вся різноманітність лягає на вміння користувача створювати граматики та їх комбінувати. У деяких розглянутих методах (нейронні мережі, онтології, графи знань) за процес генерації можна створити лише одну структуру тесту чи завдання. У методах шаблонів і множинних генераторів – кілька однотипних структур, але вони будуть схожі між собою. Кількість та різноманітність тестів, отриманих за допомогою методу формальних граматик у процесі однієї генерації, залежить від варіативності, закладеної в граматиці. Методи шаблонів не дозволяють створювати на основі одних і тих самих шаблонів різні тести.

Метод формальних граматик дозволяє на основі однієї граматики багаторазово створювати неповторні тести та тестові завдання. Кількість повторних генерацій (мультигенерацій) виходить з числа можливих варіантів граматик, що породжуються правилами, а також змішуванням цих граматик.

Структурністю тією чи іншою мірою мають усі відомі методи, найбільш висока структурність методу шаблонів і меншою мірою методу графа знань. У

методах онтологій, нейронних мереж структура є динамічним значенням, яке може змінюватися під час навчання. Метод множинних генераторів має найменшу структурність, тому що там велике випадкове значення вибірки елементів множин.

Метод формальних граматик має хорошу структурність: з одного боку структура динамічно визначається під час генерації по формальних граматика, а з іншого боку є заздалегідь визначені блоки структури тестів та завдань.

Більшість методів вимагають найбільшої інтеграції різних об'єктів у створювані тести. У тих методах, де порушено питання генерації змісту навчального матеріалу та тестових завдань, є найбільша підтримка мультимедіа об'єктів, таких як аудіо, відео, підтримка формул, підтримка оформлення змісту. Але у методі формальних граматик це виносить більш високий рівень, можна з допомогою самих граматик визначати як, де і коли використовувати об'єкти, що інтегруються. Завдяки правилам, з яких складаються граматика, інтерактивність методу формальних граматик висока.

Створюючи граматику, на основі якої відбуватиметься генерація, фахівець визначає інтерактивні структури, підказки, описи, а також правила, за якими можлива зміна складу тесту. Також за допомогою правил граматик можна реалізувати реакцію на події довкілля, що ще збільшує інтерактивність. Методи шаблонів і метод множинних генераторів не мають високої інтерактивності, так як у них немає зворотних зв'язків. Інші методи пропонують інтерактивність з урахуванням результатів навчання користувача.

Найбільш високою ймовірністю низької логічності одержуваних тестів має метод множинних генераторів, так як у процесі випадкового вибору з множин може вийти ситуація коли кілька значень логічно не узгоджуються між собою. При неправильному навчанні методом нейронних мереж може вийти логічно неправильна структура завдань. Всі інші методи мають хорошу логічність одержуваних тестів і завдань, але при цьому всі варіанти логічних зв'язків необхідно проставляти вручну. Метод формальних граматик дозволяє створити безліч логічно вірних правил, які породять ще більше логічно вірних структур. Висока інтелектуальність є у методів нейронних мереж, онтологій та графа знань, дані методи є саморегулюючими та підлаштовуються під користувача, здатні змінювати структуру. У методів шаблонів інтелектуальність полягає у параметризованому підході, що дозволяє реалізувати математичні функції.

Метод формальних граматик дозволяє підтримувати інтелектуальність як на рівні структури тестів, так і на рівні математичних операцій і дозволяє підтримувати інтелектуальність на рівні змісту завдань та навчального матеріалу.

Список використаних джерел

1. Посов И.А. Обзор генераторов и методов генерации учебных заданий. Образовательные технологии и общество. 2014. Т. 17. № 4. С. 593-609.
2. Ржеуцкая С.Ю., Харина М.В. Интегрированная информационная среда обучения как средство развития иноязычной коммуникативной компетенции. Открытое образование. 2016. Т. 20, № 1. С. 43-48.
3. Brusilovsky P., Sosnovsky S., Yudelso M. Addictive links: the motivational value of adaptive link annotation // New Review of Hypermedia and Multimedia. 2009. Vol. 15, № 1. P. 97-118.

4. Ullrich C. Pedagogically Founded Courseware Generation for ВеbBased Learning: An HTN-Planning-Based Approach Implemented in PAIGOS. Berlin; New York: Springer, 2008. Lecture notes in computer science. Lecture notes in artificial intelligence. Vol. 5260. 257 p.

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ІДЕЙ STREAM-ОСВІТИ ДЛЯ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ

Степаненко Юлія Святославівна

студентка спеціальності «Дошкільна освіта»,
Національний педагогічний університет імені Михайла Петровича Драгоманова,
yulia_stepanenko@ukr.net

Васютіна Тетяна Миколаївна

кандидат педагогічних наук, доцент,
Національний педагогічний університет імені Михайла Петровича Драгоманова,
t.m.vasyutina@npu.edu.ua

Дистанційне навчання, яке почало активно запроваджуватись в загальній системі освіти з 2019 року, нині є основною формою здобуття освіти майже в усіх закладах. З початком 2021/2022 н. р. впровадження карантинних обмежень вже не застає знезацька педагогічних працівників, батьків та здобувачів освіти. Онлайн-навчання стає все більш організованим та відповідальним з боку усіх учасників освітнього процесу. Водночас, стало важливою проблемою формування в дітей дошкільного основ ключових та предметних компетентностей, наскрізних вмінь, використовуючи різноманітні вебсервіси, цифрові технології тощо, які спрямовані на розвиток їх інженерного мислення. Ефективними та цікавими у світовому та вітчизняному просторі стали ідеї STEM/STREM/STREAM-освіти [1].

Сьогодні в Україні STEM-освіта стрімко набирає популярності. Досвід роботи відділу STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» позиціонує її як сучасний освітній тренд, який має високу ефективність результатів освітніх процесів. Розвиток STEM-освіти в закладах освіти здійснюється з урахуванням Плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року [3], що визначає комплекс заходів, пов'язаних з формуванням і розвитком навичок науково-дослідницької та інженерної діяльності, винахідництва, підприємництва, ранньої професійної самовизначеності [4].

Базовою та більш багатогранною сходинкою у моделі сучасної освіти є STEM/STREM/STREAM-освіта. Вона демонструє новий інтеграційний підхід до освіти і виховання дітей дошкільного віку. Альтернативна програма формування інженерного мислення в дошкільників «STREAM-освіта, або сходинки у Всесвіт» [5] зорієнтована на цінності та інтереси дитини, на ампліфікацію дитячого розвитку, взаємозв'язок усіх сторін життя, формування культури інженерного мислення.

Як свідчить аналіз фахових видань, STREAM-освіта поєднує в собі різні галузі, такі як природничі науки, технології, читання та письмо, інженерія, мистецтво та математику. Це інтегрований підхід до освіти, який передбачає