Мельник А.

Науковий керівник – доц. Морська Н. Л.

ФІЛОСОФІЯ НАУКИ: ПРОБЛЕМА ІСТИННОСТІ ТВЕРДЖЕНЬ У МАТЕМАТИЦІ

Проблема істини та істинності тверджень завжди входила в коло важливих осмислень як у філософії, так і в науці. Актуальною ця проблема залишається й на сучасному етапі розвитку філософії і науки.

Метою статті є аналіз проблеми істинності тверджень у математиці. Зокрема, висвітлення процесу запозичення філософських концепцій для вирішення математичних проблем у процесі історичного розвитку математики.

Проблемі істинності математичних висновків було приділено багато досліджень як з філософії науки, наприклад, дослідження Подольської Є.А. –“Проблема істини у філософії і науковому пізнанні”, так і з математики – публікація Смеричанського О.В. “Емпіричні показники істини у математичному пізнанні”. Однак, недостатньо робіт у котрих аналізувалися б взаємовпливи філософії і математики у процесі історичного розвитку математики. Також незначна увага приділена запозиченням концепцій математики із філософії.

Що таке істина? Ще Арістотель вважав, що “правий той, хто вважає розділене – розділеним і з’єднане – з’єднаним, а помиляється той, думка чия протилежна дійсним обставинам” [1, с. 10]. Відповідь Арістотеля на це питання пройшла випробування часом. Сьогодні можна перефразувати сказавши, що істина – це думка, котра відповідає дійсності. Дане філософське визначення відноситься до будь-яких форм мислення і поширюється на положення будь-якої науки, хоч і формулюється іншим чином. У природничих науках твердження вважають істинним, якщо його семантичне значення відповідає аналогічному значенню деякого твердження, вираженому в мові тої чи іншої науки. Це може бути природна чи штучна (символічна) мова з допомогою котрої описують отриманні емпіричні дані. Звідси, і в математиці, здавалося б, слід розуміти, в кінцевому рахунку, відповідність її теорій і положень (аксіом, визначень, теорем і т.д.) з дійсністю.

Однак чи справді це так? Дане розуміння наукової істини є тією ж “відповідністю думки до предмета”, про котру писав ще Арістотель. Але чи можемо ми дане визначення застосувати до математики? Однозначно, що ні. По-перше, математика – наука, в котрій ніколи не зверталися до безпосередньої емпіричної перевірки теоретичних даних. Експериментальне підтвердження будь-якого математичного факту або закону не є для математиків доведенням. “Підтвердження загального закону на кінцевому числі випадків (яким би це число не було великим) жодним чином не являє собою доведення в математичному сенсі, навіть, якщо невідомо жодного виключення, – пишуть Курант і Робінс. – При таких обставинах досліджуване твердження або “закон” є не що інше, як цілком розумна гіпотеза, котру можуть змінити результати майбутніх експериментів. В математиці “закон” може вважатися доведеним тоді і тільки тоді, коли він виведений, як невідворотній логічний наслідок з припущень визнаних справедливими” [2 с. 44.]. Дійсно не можна на практиці перевірити факт відсутності спільних точок у двох паралельних прямих, скільки б точок ми б не брали на цих прямих. Не можна побудувати графік функції Діріхлє, значення котрої для раціональних чисел рівне 1, а для ірраціональних чисел – 0.

По-друге, дане розуміння наукової істини зв’язує її зміст з різними обставинами такими як: рівнем наявних знань, технічними засобами котрі використовуються в емпіричних дослідженнях і т.д. При досконалішому проведенні експерименту, ми можемо отримати дані котрі не будуть відповідати теоретично розрахованим, що засвідчить про невірність теорії. В математиці ж “одного разу доведена теорема, вже ніколи не стане невірною, хоча може виявитися, що вона, лише, частковий випадок іншої, більш ширшої істини. Математичні знання не належать перегляду, їх загальний запас може тільки зростати” [3, с. 10].

Враховуючи слабкості класичної концепції істини і те, що розвиток природознавства і математики викликав посилений інтерес до природи математичних понять і аксіом, низка філософів і математиків почали спільно займатися вивченням цієї проблеми.

Раціоналісти, емпірики, інтуїціоністи пропонували свої тлумачення поняття “істина” з перевагами і недоліками. Ще в середні віки логіки-схоласти визначали два види істини: матеріальну і формальну. Два визначення істини увійшли майже у всі підручники традиційної формальної логіки. І, як не дивно, цей поділ істини присутній і в математиці. Запозичений з філософії цей поділ використовується і до сьогоднішнього дня.

Для того, щоб зрозуміти яким чином ця складна філософська концепція потрапила в математику, потрібно розглянути історію розвитку математики і замислитися над питанням: “Звідки математик знає, що теорія, котру він розвиває є істинною?” Скоріше за все, працюючий математик, взагалі не задається питанням про істинність його теорії. Він впевнений, якщо та чи інша теорема (твердження) математики є логічним наслідком деякої несуперечливої системи аксіом, то її необхідно вважати істинною.

Таким чином, проблема істинності тверджень в математиці переходить у проблему несуперечності аксіом, котрі служать основою для доведення його теорем і їхньої правильності. Несуперечливість системи аксіом підтверджується існуванням “хоча б однієї області об’єктів для котрих… формули мали б конкретний зміст, для котрих вони були б застосовні і відображенням котрих служили б [4, с. 64]”. Повинна існувати модель, для котрої всі теореми даної теорії будуть вірними. Даний підхід існував у математиці до середини XIX століття. У середині XIX століття розвиток математичного апарату призвів до побудови концепцій, котрі були вірними, однак для них не існувало моделей на яких їх можна було б інтерпретувати.

“Напевно неможливо в науці знайти більш захопливу і драматичну історію, ніж історія п’ятого постулата Евкліда.”[5, с. 2]. Цей давньогрецький геометр є батьком геометрії і автором “Начал” – першого підручника з цієї дисципліни, з котрого без змін навчалися декілька століть. Формулюється цей постулат так: “В площині через точку, котра не знаходиться на даній прямій можна провести одну і тільки одну пряму, паралельну даній”. Формулювання його порівняно з іншими аксіомами є досить складним, тому, впродовж двох тисячоліть, не припинялися способи представити цю аксіому як логічний наслідок з інших. І всі вони завершувалися провалом, доки італійський монах-єзуїт і викладач математики не запропонував абсолютно новий підхід: запропонувати твердження, котре заперечує п’ятий постулат і, використовуючи його разом з іншими, побудувати “фальшиву геометрію”. Однак, через 150 років, незалежно один від одного, два вчених – Лобачевський і Бойяі – виявили помилку в міркуваннях Сакері і продовжили його шлях. У результаті Лобачевському вдалося створити абсолютну нову геометрію, котра була несуперечливою. Дане відкриття підірвало непохитність вічних істин у математиці і знадобилося багато років, щоб науковці визнали його вірним й справедливим. Відбулася ситуація при котрій з несуперечливої системи аксіом була створена теорія, з незвичними теоремами, висновками і апаратом. У неї була відсутня модель в реальному світі для котрої ця теорія виконувалася б. Використовуючи тодішні можливості математики, не можна було знайти помилку в міркуваннях її авторів. І тільки через багато років, була знайдена фізична модель на котрій виконувалися теореми геометрії Лобачевского.

Це призвело до того, що математики для вирішення проблеми, запозичили підхід середньовічних логіків-схоластів до визначення поняття “істина”. Даний підхід в математиці розділяє “несуперечливість” на “семантичну несуперечливість” і “синтаксичну несуперечливість”. Прикладом семантичної несуперечливості є існування моделі на котрій виконуються теореми, отримані з системи аксіом. Ван Хао пише: “Звичайні аксіоми вимагають, щоб існували визначення множини або числа, але нічого не говорять нам про те, що потрібно виключати. Через це ми можемо, не порушуючи аксіом, приєднати до натуральних чисел ненатуральні і, більше того, розширити аксіоматику, добавляючи без протиріч нові аксіоми, котрі вимагають саме існування натуральних чисел. Небезпідставно можна погодитися з тим, що хоч і ці ненатуральні числа будуть і вимагаються аксіомами несуперечливої системи, вони не будуть існувати. Така точка зору… порушує плани безумовного ототожнення несуперечливості та існування (Прим. В данному контексті мається на увазі існування математичної моделі для системи аксіом)” [6, с. 336-337].

Стає зрозумілим, що існування моделі, на котрій виконуються всі теореми з теорії, є необхідним, однак, недостатньою умовою істинності її тверджень. Тоді якою ще характеристикою повинна володіти несуперечлива система аксіом? Для цього необхідна ще і формальна доказовість. Саме це мають на увазі, вживаючи словосполучення “синтаксична несуперечність”. Використовуючи дані аксіоми, неможливо вивести два суперечливі твердження. Іншими словами: “можна визначити поняття істинності тверджень в математиці як формальну доведеність в несуперечливій теорії. Тим самим зовсім не ігнорується семантичне поняття істинності теорем в тій моделі, для вивчення котрої призначена дана теорія, оскільки при несуперечливій логіці формальне доведення теореми гарантується істинністю її в моделі” [7, с. 20]. Якщо не можна на даній системі аксіом побудувати два суперечливі твердження, то така система аксіом є несуперечливою. Даний приклад ілюструє, як філософія продукує ідеї, які через декілька століть вирішують проблеми окремих галузей науки.

Як висновок, зазначимо, що поняття істинності тверджень в математиці можна визначити як формальну доведеність в несуперечливій теорії. Даний підхід вирішує проблему істинності тверджень лише для певних розділів математики. На сучасному етапі в математиці є “криза основ”, пов’язана з тим, що не можна побудувати загальну аксіоматичну систему не тільки для всієї математики, але і для інших її розділів. Питання про несуперечливість математики як науки відкрито і чекає своїх дослідників.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аристотель. Метафизика. Перевод с греческого П. Д. Первова и В. В. Розанова.М., Институт философии, теологии и истории св. Фомы, 2006. – 232 с.
2. Что такое математика? Р. Курант, Г. Роббинс. Элементарный очерк идей и методов. Пер. с англ. под. ред. А.Н. Колмогорова3 -е изд., испр. и доп. - М., 2001. – 568с.
3. Математика и логика. Ретроспектива и перспективы. М. Кац, С.Улам. Пер. с англ. под. ред. И. М. Яг лома – М.,1971. – 250с.
4. Яновская С.А. Идеализм и математика// Сб. статей по философии математематики – М., 1936.
5. Смилга В. П. В погоне за красотой. Занимательное введение в неевклидову геометрию. — 2-е изд. — М.: Молодая гвардия, 1988. – 288 с.

6. Хао Ван. Процес и существоване в математике // Математическая логика и ее применения – М., 1965
7. Янов Ю.И. Математика, математика и истина. – М., 2006. – 32 с.

Козбур М., Горак І.

Наукові керівники — доц. Мартинюк, С. В. доц. Генсерук Г. Р.

РОЗРОБКА ЕНМК З ІНФОРМАТИКИ ДЛЯ 7 КЛАСУ ТА СЕРЕДОВИЩЕ ЙОГО РОЗГОРТАННЯ

Постановка проблеми в загальному вигляді. Глобалізація знань, швидкі темпи накопичення та поширення інформації, що спостерігаються в останні десятиліття з винайденням та розвитком комп'ютерних технологій, викликають появу нових підходів до навчального процесу.

Ці процеси спричинюють пошуки нових форм накопичення та подання інформації. На допомогу сучасному навчальному процесу прийшов новий вид навчальної літератури -електронне навчальне видання. На сучасному етапі розвитку системи освіти України «пріоритетом є впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечують дальше удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві».

Оскільки сучасний світ-це світ інформаційних технологій, тому освіта не може бути позаду, освітні заклади і їх працівники, насамперед вчителі, повинні йти пліч-о-пліч із сучасністю. Сьогодні дослідники приділяють досить велику увагу впровадженню ефективних інформаційних педагогічних технологій навчання, створенню нової системи інформаційного забезпечення освіти, розробленню автоматизованих навчальних систем, які значно підвищують ефективність роботи основних учасників процесу навчання - вчителів та учнів.

На допомогу організаторам навчального процесу приходять засоби новітніх інформаційних технологій, які забезпечують створення і використання електронних навчально-методичних комплексів (ЕНМК). Для цього розроблено чимало проектів. Надаються інформаційно-технологічні бази, електронний простір, модулі, шаблони оформлення і системи управління як за оплату, так і безкоштовно.

Сьогодні дослідники приділяють досить велику увагу впровадженню ефективних інформаційних педагогічних технологій навчання, створенню нової системи інформаційного забезпечення освіти, розробленню автоматизованих навчальних систем. Однак, на відміну від інших шкільних дисциплін, курс «Інформатика» для 7 класів за новою програмою недостатньо забезпечений відповідними педагогічними програмними засобами.

Тому недостатня комп'ютерна підтримка шкільного курсу інформатики зумовлює розробку нових програмно-педагогічних засобів, зокрема електронних навчально-методичних комплексів, які б максимально повно відповідали сучасним потребам відкритості, легкості і простоти налаштування та доступності навчального процесу. Одним із можливих вирішень поставленого завдання є використання систем управління контентом.

Метою статті є аналіз засобів для створення та розгортання ЕНМК.

Матеріали дослідження представлені на основі аналізу роботи ЕНМК у вигляді розробленого нами сайту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Електронне навчання, безперечно, є одним з головних факторів, що формує соціокультурний образ сучасної молоді.

Аналіз ринку електронних навчальних продуктів свідчить, що вони представлені трьома групами: видання для підтримки та розвитку освітнього процесу; інформаційно-довідникові джерела; видання загальнокультурного характеру. Видання для підтримки і розвитку освітнього процесу спрямовані на розвиток діяльності та можливостей викладача, самостійного навчання учнів. Вони отримали назву електронних навчальних видань. До них і відносять електронні підручники та електронні навчально-методичні комплекси [2].

Електронний навчально-методичний комплекс — це автоматизована система, яка включає інформаційно-довідкові й методичні матеріали з навчальної дисципліни та дозволяє комплексно використовувати їх для отримання знань, умінь, навичок і здійснення контролю та самоконтролю за цим процесом. ЕНМК складається зі сторінок, однак його структура нелінійна. Інформація подається не лише у вигляді тексту, а й графіків, схем, анімації, звуку та відео. За допомогою гіпертексту користувач може виконати перехід на іншу сторінку і отримати в такий спосіб пояснення, flash-анімаційні чи відеофрагменти. Мережева структура має також і лінійні відрізки. Окрім цього, як і в звичайній книзі, є доступ до окремих розділів або тем [6, 7].

Електронний навчально-методичний комплекс - це система матеріалів, яка відображає модель навчального процесу і призначається для практичного використання вчителями та учнями. Він регламентує усі види навчальної діяльності учнів і значно полегшує роботу вчителя за рахунок активного використання методичного забезпечення.

ЕНМК включає такі компоненти: