

МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА У ШИРОКОМУ КОНТЕКСТІ

¹ Інститут кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України;

² Київський національний університет ім. Т.Г.Шевченка

Анотація

Проблеми викладання математики розглянуто у широкому контексті, що охоплює особливості підготовки висококваліфікованих спеціалістів в діапазоні від застосування новітніх інформаційних технологій до особливостей розвитку творчого мислення.

Ключові слова: математичне мислення, інформаційна технологія, гуманітарні дисципліни.

Abstract

The problems of teaching mathematics are considered in a broad context, covering the specifics of training highly qualified specialists in the range from the use of the latest information technologies to the specifics of the development of creative thinking.

Keywords: mathematical thinking, information technology, humanitarian disciplines.

Вступ

На підготовку цієї праці авторів надихнула публікація [1] Ж.-Б. Іріарт-Урруті – всесвітньо відомого спеціаліста у галузі опуклого аналізу та методів оптимізації з унікальним досвідом викладання та популяризації вищої математики. З іронічно викладеними положеннями [1] можна погоджуватися чи не погоджуватися, можна пропонувати багато інших методів та методик, обговорювати суміжні питання, але у будь-якому випадку розглядати проблеми викладання вищої математики потрібно у широкому контексті, враховуючи і цілі викладання, і найкращі практики застосування набутих знань.

Постановка проблеми у загальному вигляді

Ми можемо спостерігати сприятливий вплив математичної освіти у багатьох країнах. Характерна для нашого часу є цілеспрямована акцентуація на математичну освіту. І в школах (STEM освіта, див., наприклад, <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>) і в спеціалізованих вищих навчальних закладах (ВНЗ) активно формується той людський капітал, який становить основу розвитку всіх сфер сучасного суспільства. Однак, рівень математичної освіченості не забезпечує необхідний рівень критичного мислення як індивідуального, так і колективного. Математичне мислення, хоча і виступає важливою складовою розвитку особистості, проте не гарантує креативність та творчий підхід у вирішенні поставлених завдань.

Особистість, яка володіє високими аналітичними здібностями й здобуває вищу математичну освіту для опанування сучасними професіями, повинна мати культурний “background” і широкий світогляд. Це пов’язано з тим, що впровадження інноваційних технологій та розвиток нових напрямів науки потребує креативності і творчого підходу. Вирішення питань науково-дослідницької діяльності і реалізація практичних завдань вимагають всебічної підготовки та знань, набутих у різних сферах освітньої діяльності.

Тому в процесі підготовки висококваліфікованих кадрів, які мають математичні компетенції, разом із формуванням суто професійних навичок необхідно розвивати творчий потенціал особистості. У інформаційному суспільстві, де знання стають рушійною силою, саме творчий потенціал домінує у якості провідної риси фахівця, затребуваного на ринку праці. Але протиріччя полягає у тому, що без вивчення гуманітарних наук процес формування творчої і креативно мислячої особистості дуже ускладнюється. Для виховання спеціалістів такого рівня, який відповідає викликам сучасності, необхідно паралельно з вивченням математичноорієнтованих дисциплін створювати умови для насичення учбового процесу достатньою кількістю суміжних, а іноді діаметрально протилежних, як наприклад, гуманітарних дисциплін.

Для цього при розгляді питань викладання вищої математики слід чітко розрізняти, хто з майбутніх студентів обере математику справою всього життя, а кому вона буде потрібна для прикладних

застосувань у інших галузях. У обох випадках бажано усвідомлювати, що математику варто розглядати, як мову для опису певних аспектів нашого буття, а освітній процес, як індивідуальні навчальні маршрути в межах всього існуючого поля навчальних дисциплін. При цьому, вибір маршрутів повинен відповідати здібностям і потребам розвитку особистості. Часто-густо здавалося б в дуже далекій від математики сфері діяльності необхідні навички алгоритмічного мислення без яких неможливий її подальший розвиток, і навпаки, розвиток нових технологій вимагає широких культурологічних і лінгвістичних знань. Наприклад, в праці [2] описані там процеси алгоритмічної торгівлі неможливо налагодити без навичок алгоритмічного мислення.

Актуальність даної роботи визначається необхідністю переосмислення сенсу сучасної освіти в контексті існуючих вже інформаційних технологій та інструментів індивідуальної форми навчання, а саме: виховання системного і математичного мислення та формування філософсько-культурологічного світогляду на суспільні процеси, що є характерним для гуманітарного типу мислення.

Початкові умови

Домінанта дистанційної форми навчання призводить до змін у формах і методах одержання знань. Це впливає на якість сприйняття і рівень засвоєння знань. У студентів частково спостерігається втрата цінностей та відчуттів реалій навколишнього матеріального світу. Об'єкти та відносини характерні для віртуального світу підмінюють реальні, що в свою чергу, стає проблемою для вже дипломованих фахівців знайти себе в соціумі. Таке відбувається тому, що результатом online-освіти стає інкапсуляція особистісного простору здобувача освіти з егоцентричною інтерпретацією світу, яка створює умови для негативних ефектів при усвідомленні отриманої ним інформації з освітніх предметів. В подальшому це призводить до відсутності навичок співпрацювання фахівців у виробничому середовищі, Тому вміння вислуховувати та коригувати свою точку зору відповідно до цілей та завдань колективу є головною рисою колективної співпраці людей. Навички командної взаємодії створюють умови для ефективної діяльності, результатом якої є успіх. Саме успіх надихає колектив на творчість і відповідно дозволяє знаходити та впроваджувати інноваційні рішення.

Крім того, великі обсяги знань, що інтенсивно одержують студенти в наш час, перевтомлюють мозкову діяльність і призводять до спротиву інформаційній навалі. Процес осмислення знань обмежується стереотипами і існуючими шаблонами, що призводить до втрати індивідуального критичного сприйняття інформації та зростанню креативності особистості.

Таким чином, перед існуючою системою освіти виникає дилема: як в умовах інформаційного суспільства формувати критичне і системне мислення у індивіда на необхідному для його професійної компетентності рівні, та як не обтяжити зайвою інформацією, оскільки це може призвести до втрати творчої і соціальної активності

Читач – письменник – викладач...

Вимушеною необхідністю для сучасного математика є постійний моніторинг того, що відбувається на професійному полі. Бути постійним уважним читачем, а саме працювати з математичними текстами – це можливість окреслити поле поточних та майбутніх досліджень, виявити нові результати, що дають можливість швидше рухатися у своїх дослідженнях, формулювати нові задачі. Бути справжнім читачем – це професійна необхідність. Така ж сама, як для гуманітарія.

Потреба викласти результати своїх досліджень, чи створити методичні матеріали вимагає високого володіння навичками не тільки наукового дискурсу, але лінгвістичного.

Ми не будемо зупинятися на конкретних аспектах організації дистанційного навчання чи використання сучасних засобів інформаційної обробки даних, але хотілося б звернути увагу на певні загальні особливості. У індустріальну епоху текст і мислення розвивалися паралельно та взаємозалежно. Обсяги прочитаних текстів дозволяли розширювати розуміння та підвищувати рівень свідомості у процесах мислення.

Однак, все змінюється у інформаційну епоху. Потреба у швидкості передачі інформації зумовила і форми її обміну. Обсяг інформації, який потрібно аналізувати, стрімко збільшується і необхідність опрацювання великих масивів інформації викликає спротив у тих хто навчається. І як відповідна реакція на інформаційний тиск посилюється тенденція до розвитку кліпового мислення. Виникає загроза формування у студентів примітивного розумового процесу типу “сигнал-реакція”, замість інтелектуальної обробки інформації та її переосмислення. Спостерігається тенденція уникати осмислювання та розуміння речей, складніших однієї картинки, мема чи короткого відео.

Проте, кожен хто має математичну освіту, погодиться, що компактний, формалізований виклад змістовної частини інформації, показує рівень її продуманості та необхідну точність. Тобто при

одержанні студентами математичних компетенцій викладачам потрібно з однієї сторони навчити студентів лаконічно викладати свої думки, а з другої - прикласти додаткові зусилля, щоб заохотити студентів знайти логічні ланцюжки, провести асоціації, які знаходяться поза межами формалізованих знань і становлять базу для розвитку індивідуального творчого мислення.

З цієї точки зору, при викладанні математичних дисциплін, може стати доцільним більш активне використання принципів когнітивного дисонансу [4]. Вони спонукають студентів до реорганізації своїх знань і уявлень та поглибленого засвоєння матеріалу. Щоб усунути когнітивний дисонанс студенту необхідно буде думати та вибирати інформацію з суміжних з математикою предметних областей, тобто поєднувати аналітичне та творче мислення в процесі досліджень що створить умови для критичного сприйняття інформації типу "знати-розуміти" в процесі навчання. Тобто, засвоювати, обробляти та творчо переробляти текстову інформацію залишається важливими для успішного навчання та професійного розвитку особистості в сучасному світі. Сподіваємось, що усвідомлення вказаних проблем допоможе уникнути можливих негативних наслідків від формалізації мислення і відсутності імпатичних аспектів розвитку особистості.

Висновки

1. Вектором розвитку в інформаційну епоху є не тільки освіченість, але й насамперед формування у студентів широкого аналітичного та творчого мислення що потребує залучення як ефективних базових технологій, так і створення нових.

2. Застосування принципу когнітивного дисонансу при вивченні математичних дисциплін, активізує взаємодію лівої і правої півкулі мозоку студента і робота не тільки з професіональними текстами тут відіграє не останню роль для формування у студентів широкого наукового світогляду.

На добру згадку

Щоб підкреслити необхідність постійного опрацювання широкого кола суміжних питань та творчий вогник, який супроводжує будь-яке дослідження, автори запрошують насолодитися тим, як Богдан Сільвестрович Ступка читає відомий вірш Жака Превера «Як намалювати птаха» [5] (переклад Михайлини Коцюбинської). Творіть і насолоджуйтесь! Птах обов'язково заспіває!

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Hiriart-Urruty J.-B., Reminiscences and a little bit more. Set-Valued Anal 18, 237–249 (2010). <https://doi.org/10.1007/s11228-010-0161-9>
2. Gomber P., and Zimmermann K. Algorithmic Trading in Practice. In: The Oxford Handbook of Computational Economics and Finance. Edited by Shu-Heng Chen, Mak Kaboudan, and Ye-Rong Du. 2018. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199844371.013.12
3. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. — М.: Наука, 1987. — 552 с.
4. Фестингер Л. Теорія когнітивного дисонансу. - Эксмо, 2018. - 256 с. ISBN:978-5-699-95705-7
5. Prévert J., "Pour faire le portrait d'un oiseau". Переклад Михайлини Коцюбинської. Читає Богдан Ступка. <https://www.pinterest.com/pin/482870391278719815/>

Бардадим Тамара Олексіївна — канд. фіз.-мат. наук, с.н.с., відділ інтелектуальних інформаційних технологій Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, м. Київ, e-mail: Tamara.Bardadym@gmail.com

Лефтерова Ольга Миколаївна — канд. філ. наук, доцент кафедри загального мовознавства, Київський національний університет ім. Т.Г. Шевченка, м. Київ, e-mail: olefterova@gmail.com

Лефтеров Олександр Володимирович — н.с., відділ інтелектуальних інформаційних технологій Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, м.Київ, e-mail: lefterov.alexander@gmail.com

Bardadym Tamara Oleksiivna — Cand. Sc. (Ph. and Math.), Senior Researcher, Department of Intellectual Information Technologies of the V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of the NAS of Ukraine, Kyiv, e-mail: Tamara.Bardadym@gmail.com

Lefterova Olga Mykolayivna — Cand. Sc. (Phil.), Associate Professor of the Department of General Linguistics, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, e-mail: olefterova@gmail.com

Lefterov Aleksandr Volodymyrovych — Researcher, Department of Intellectual Information Technologies of the V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of the NAS of Ukraine, Kyiv, e-mail: lefterov.alexander@gmail.com