

УДК 378

DOI <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2023.91.43>

Рудик Т. О.

РОЛЬ МАТЕМАТИКИ У ГУМАНІТАРИЗАЦІЇ ОСВІТИ

У статті розглянуто питання гуманізації освіти, гуманістичні аспекти інженерної освіти і роль математики у гуманітаризації освіти. Гуманізація освіти передбачає такий підхід до студента в процесі навчання, при якому він стає його рівноправним і активним учасником, особисто зацікавленим в отриманні освіти. Показано, що компетентнісний підхід націлений на гуманізацію освіти. Особливе місце відводиться проблемному навчанню, при якому викладач повинен створити такі умови навчального процесу, при яких студенти зрозуміють цінність математичної освіти для власного розвитку і в контексті майбутньої практичної діяльності і усвідомлюють доцільність вивчення математики. Приведено результати анкетування студентів другого курсу приладобудівного факультета Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського, які показали, що застосування впродовж двох років проблемно-прикладного контексту при навчанні студентів математиці сприяє формуванню математичної компетентності студентів технічного університету і, відповідно, розвитку їх загальнокультурної і професійної компетентностей.

В Концепції розвитку природно-математичної освіти (STEM-освіти) підкреслюється суттєва роль математики в інтегративному підході реалізації природно-математичної освіти, тому актуальне значення набуває послідовне, ґрунтовне, якісне її викладання. Мета статті – обґрунтувати, що тільки математика є істинно гуманітарною дисципліною, тільки математика може бути стрижнем гуманітарної освіти і засобом розвитку інтелектуальних здібностей. Підкреслюється, що головним у вивченні математики є навчання доказу, тобто вдосконалення і розвиток здібностей учнів до побудови доказів. Виробляючи прихильність до доказів, ми виховуємо у людині повагу до розуму, а саме це – основа людяності.

Ключові слова: математика, гуманізація, освіта, анкетування, доказ, студенти, компетентнісний підхід, мотивація.

Розвиток природно-математичної освіти (STEM – освіти) в Україні базується на практичному застосуванні наукових, математичних, технічних та інженерних знань для розв'язання практичних проблем для подальшого використання цих знань і вмінь у професійній діяльності. Відповідно до Концепції розвитку природно-математичної освіти основними завданнями STEM – освіти є формування навичок розв'язання складних практичних проблем, критичного мислення, організаційних та комунікаційних здібностей;

вміння оцінювати проблеми та приймати рішення, готовності до свідомого вибору та оволодіння майбутньою професією, математичної та природничої грамотності; всебічний розвиток особистості шляхом виявлення її нахилів і здібностей. В Концепції підкреслюється суттєва роль математики в інтегративному підході реалізації природно-математичної освіти, послідовне, ґрунтовне, якісне її викладання. В сучасному суспільстві математична освіта має стати особистісно-орієнтованою або концептуальною, націленою на посилення ролі математики в загальному розвитку особистості.

Методологічна значущість сучасної математики в гуманітарному пізнанні полягає в тому, що навіть студенти, далекі від математики, мають унікальну можливість усвідомити й зрозуміти, що можна вважати підставою добре формалізованої теорії, необхідною для аргументованого дослідження. Що таке доказ з математичної точки зору? Міркування, що використовують слова «значить», «таким чином», «отже», насправді не є доказами, оскільки логічні зв'язки підміняються в них поверхневими, суто психологічними асоціаціями. Для використання зазначених слів не на метафоричному рівні, а на рівні операціональному, потрібне знання хоча б деяких, доступних для всіх розділів математики. Якщо студенти гуманітарних спеціальностей відмовляються від цього, тим самим вони відмовляються від багатьох можливостей розвитку й обґрунтування своїх ідей. Тому одна з цілей навчання математиці гуманітаріїв – суто психологічна, що полягає у створенні нової психології навчання, паралельної звичайній, гуманітарній, з метою формування дисципліни мислення. Математично культурними людьми, які розуміють, що таке доказ, неможливо маніпулювати. А отже, математична освіта – шлях розвитку здатності самостійно мислити і чинити. Математика потрібна для інтелектуального розвитку особистості.

Мета статті – дослідити питання гуманізації освіти, гуманістичні аспекти інженерної освіти і проаналізувати роль математики у гуманітаризації освіти.

Гуманізація освіти передбачає такий підхід до студента в процесі навчання, при якому він стає його рівноправним і активним учасником, особисто зацікавленим в отриманні освіти.

Повинні бути створені такі умови для навчання студентів, щоб вони, крім набуття нових знань, умінь, досвіду роботи, могли:

- розуміти самих себе, свої можливості і прагнення, розуміти своє місце в суспільстві і своє призначення в житті;
- володіти здатністю самостійного усвідомленого вибору напрямку саморозвитку;
- найбільш повно розвинути, розкрити і реалізувати свої здібності та можливості, актуалізувати свій особистісний потенціал;

– бути активними суб'єктами процесу власної соціалізації в сферах діяльності, спілкування, самосвідомості;

– розвинути і розкрити свою індивідуальність, знайти і виразити себе.

Під гуманізацією освіти розуміється процес створення умов для самореалізації, самовизначення особистості студента в сучасному суспільстві, що сприяє розкриттю його творчого потенціалу, при якому відбувається формування ціннісних орієнтацій і моральних якостей студента.

До гуманістичних аспектів інженерної освіти слід віднести створення творчої атмосфери в навчанні фахівця, забезпечення можливостей загальнокультурного розвитку студентів, що відповідає формуванню загальнокультурної компетентності майбутніх бакалаврів технічних напрямків підготовки. Компетентнісний підхід, як було показано в [1], націлений на гуманізацію освіти. Реалізація компетентнісного підходу розглядається як один з головних механізмів підвищення мотивації студентів до здобуття якісної вищої освіти, прискорення їх соціального і професійного становлення [2; 3]. Особливе місце тут відводиться проблемному навчанню, при якому викладач створює в аудиторії проблемну ситуацію, формуючи у свідомості студентів мотив оволодіння необхідними знаннями [1]. В проблемному навчанні виникають пізнавально-спонукаючі мотиви безкорисливого пошуку знання, істини. Така мотивація служить активізації навчального процесу і підвищує ефективність навчання. У студента відбувається перебудова сприйняття, пам'яті, мислення, зростає інтерес до навчальної та майбутньої професійної діяльності, створюються передумови успішного виконання цієї діяльності.

В [1] приведені результати опитування студентів для дослідження значущості провідних мотивів їх навчальної математичної діяльності (комунікативних, професійних, творчої реалізації, навчально-пізнавальних) на початку і після закінчення навчання для 2-го курсу приладобудівного факультету Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського з використанням «Методики для діагностики навчальної мотивації студентів» (від 1 до 5 балів). При порівнянні результатів середньої значущості для студентів різних мотивів діяльності було встановлено, що показники студентів 2-го курсу підвищилися по трьох групах (комунікативні – з 3.43 до 3.51, професійні – з 4.2 до 4.27, творчій реалізації – з 3.2 до 3.28) в порівнянні з початком навчання в університеті. Таким чином експериментально досліджено, що застосування впродовж двох років проблемно-прикладного контексту в навчанні студентів математиці, що базується на використанні проблемних методів навчання, дослідженні прикладних завдань, застосуванні проблемних домашніх завдань теоретичного характеру для організації самостійної дослідницької діяльності студентів, використанні різних форм організації навчання, сприяє, як показали результати анкетування студентів 2-го курсу, формуванню математичної компетентності студентів технічного університету і, відповідно, розвитку їх загальнокультурної і професійної компетентностей.

Реалізація проблемно-прикладного контексту навчання математики сприятиме підвищенню мотивації студентів [4]. Інженерно-технічна освіта в XXI ст. обов'язково має враховувати нові відносини професійної діяльності майбутніх бакалаврів технічних напрямків підготовки з навколишнім середовищем, суспільством, людиною, тому особливо слід відзначити такий аспект гуманізації в навчанні студентів як становлення вміння оцінювати результати своєї діяльності і усвідомлювати за них відповідальність. Для майбутнього інженера це абсолютно необхідні якості, так як кінцеві продукти його професійної діяльності повинні бути спрямовані на благо України і світової спільноти в цілому.

Розглянемо питання про роль математики у гуманітаризації освіти. Зазначимо, що термін «гуманітаризація» розуміють, як правило, у наданні всій освіті рис гуманітарних наук, в орієнтації освіти на так званих «гуманітаріів».

Однак, за Гегелем освіта – це сходження до загального. Привести свою індивідуальність у відповідність зі своєю розумною стороною, тобто зробити розум пануючим. Важливим у визначенні Гегеля є слово «сходження».

Воно, по-перше, передбачає працю, без якої немислима освіта. По-друге, освіта передбачає незавершеність. Освіту неможливо здобути раз і назавжди, її необхідно вдосконалювати все життя.

Ще одна важлива мета освіти – навчити людину бути вільною. Не можна розуміти свободу як відсутність обмежень. Людина, яка бажає виконання всіх своїх бажань, ніяк не може бути названа вільною. Така людина – раб своїх пристрастей. Людській свободі потрібно саме вчити, розвиваючи в собі здібності мислити і підпорядковувати свої пориви і позиви розуму.

Постає питання – як побудувати процес навчання? Прийоми та основи яких предметів дадуть змогу досягти формування духовно розвиненої, вільної особистості? Спроби зробити базовими предметами навчання історію, літературу, культуру, релігію виявляються неспроможними у своїй основі. Освіта передбачає створення непорушної основи, навколо якої збирається і систематизуються уявлення та навички людини.

Предмети так званого гуманітарного циклу схильні до змін, які залежать і від країни проживання, і від політики держави, і від окремих особистостей. Усі ці зміни ми добре бачимо, наприклад, протягом останніх років. Отже, гуманітарні дисципліни не можуть бути основою гуманітарної, та й будь-якої освіти. Звернемося до предметів так званого природничо-наукового циклу. Усі ці предмети, за винятком математики, мають особливість, яка робить їх також непридатними для ролі шуканого стрижня. Зауважимо, що засвоєння змісту цих предметів ґрунтується на вірі та примусі.

Як правило, студенти не можуть самі переконатися у справедливості законів, що вивчаються (закон всесвітнього тяжіння, теорія відносності, теорія атомного ядра тощо). Учень має просто вірити Ньютону, Копернику, підручнику, вчителю. Таким чином, і ці предмети, хоча й меншою мірою, ніж література та історія, привчають людину до панування авторитетів над її переконаннями та помислами.

Знання, які постачає математика, – це знання зовсім іншої структури. У них не потрібно вірити, тому що в математиці визнається істинним тільки те, що доведено. Студент сам переконується у справедливості результату, вивчивши доказ, або сам довівши його. Тобто він сам, за допомогою свого розуму вносить зміни у свої уявлення. Під час вивчення будь-якої математичної теореми, розв'язання будь-якої математичної задачі учень на практиці вчиться володарювати над своїми переконаннями та помислами. Математика, як навчальна дисципліна, являє собою відшліфовану століттями систему прекрасно підібраних вправ, виконання яких привчає людину до мислення. Саме в цьому і полягає справжня духовна культура, саме в цьому полягає мета гуманітарної освіти. Отже, тільки математика є істинно гуманітарною дисципліною, тільки математика може бути стрижнем гуманітарної освіти. Зрозуміло, сказане не варто розуміти так, що історія, література та інші предмети не важливі й не потрібні. Звичайно, потрібні. Але, щоб увесь цей набір предметів не перетворився на безформну масу, потрібна основа, стрижень. Таким стрижнем, що не дає змоги розсіпатися всій конструкції предметів, що вивчаються, є саме математика. Будь-яку теорему математики можна забути, викинути з курсу вивчення, але змінити її заради влади, натовпу, окремої людини неможливо. Така жорсткість і непіддатливість математики робить її стрижнем освіти, опорою і гарантією від виродження.

Кожен предмет вводить учня в певну область мислення. Однак, мислення може бути правильним або неправильним. Правильне мислення обов'язково поєднує в собі два компоненти – породження думки та підтвердження її істинності. Тільки навчання математиці сприяє розвитку обох цих компонентів мислення. Навички мислення, розвинуті математикою, потрібні будуть людині впродовж усього її життя для знаходження й обґрунтування правильності ухвалення рішень у всіх аспектах життя.

Сьогодні облаштування освіти, за якою вся освіта – гуманітарна, а в центрі її – математика, здається дивним. Однак, саме такою є структура освіти до XIX століття. Наприклад, Платон наголошував, що займатися математикою потрібно не заради практичних потреб, а щоб «полегшити самій душі її звернення від становлення до істинного буття».

Леонардо да Вінчі говорив: «Жодне людське знання не може називатися істинною наукою, якщо воно не пройшло через математичний доказ». Гуманітарний потенціал математики був відкритий ще греками і полягає він у доказах. Вивчивши готовий доказ, або знайшовши свій, людина сама, за допомогою свого розуму, вносить зміни у свої уявлення. Цим вона вчиться керуватися розумом у переконаннях і помислах.

Жодна інша дисципліна не може дати людині в цьому відношенні більше, ніж математика. Саме тому математика протягом двох з половиною тисячоліть існування гуманітарної освіти є її стрижнем. У середині XIX століття відбулося розмежування знання на гуманітарне і негуманітарне, в тому сенсі, як воно розуміється в даний час. Це сталося не само собою, а під гаслом «самовизначення». Одним з основоположників такого поділу був Вільгельм Дільтей.

З цього моменту виникло знайоме нам протиставлення гуманітарних та природничих наук. Змінилося також значення слова «гуманітарний». В даний час цей поділ оцінюється багатьма дослідниками як «трагічний розкол культури». В результаті «самовизначення» гуманітарних наук увагу освіти було переключено з освітнього впливу дисциплін на об'єкти їх вивчення. Це й спричинило розкол культури.

Що відрізняє освічену людину? Насамперед – уміння судити, правильні чи ні твердження іншої людини, уміння ухвалювати правильні самостійні рішення. Саме математика є засобом розвитку інтелектуальних здібностей і, саме тому, засобом морального виховання. Як контраргумент зазначається, що математиці в школах і у вищих навчальних закладах відводиться велика кількість годин, однак це не позначається практично ні на яких сторонах нашого життя. А раз так, то слід зменшити навантаження на учнів, зменшити кількість тем, що вивчаються, і кількість годин на вивчення предмету.

Одна з причин такого становища в тому, що, говорячи про математику, ми маємо на увазі грецьку математику, – не за змістом, а за характером. Основна відмінність цієї математики – наявність доказів. За такого розуміння математики, головним у її вивченні є навчання доказу, тобто вдосконалення і розвиток здібностей учнів до побудови доказів. Однак ні в сучасній школі, ні у вищому навчальному закладі цьому найважливішому моменту навчання увагу з різних причин практично не приділяють. Звісно, докази обов'язково присутні в підручниках, наводяться на лекціях, але не сприймаються студентами, а іноді й викладачами, як прояв сутності предмету. Вивчення доказів є для студентів неприсмною повинністю, а не школою правильного мислення. Тільки навчившись доводити, можна виробити потребу в пошуку істини, у доказах.

Усе це показує, що саме математика є стрижнем гуманітарної освіти – і щодо розумового розвитку, і щодо морального виховання, і щодо навчання вмінню бути вільною людиною. Зауважимо, що навчання людини математиці не є гарантією перетворення її на мислячу, вільну, високоморальну людину. Йдеться тільки про можливість. При цьому можливостей у математики принципово більше, ніж у будь-якої іншої дисципліни. У математиці визнається істинним тільки те, що доведено. Ні сила, ні навіювання, ні голосування тут не допоможуть. Доказ завжди звернений до розуму людини, тобто до того, що виділяє її з решти природи. Виробляючи прихильність до доказів, ми виховуємо у людині повагу до розуму, а саме це – основа людяності.

Щодня ми приймаємо рішення. Правильність цих рішень визначається не стільки накопиченими знаннями та досвідом, скільки рівнем інтелектуального розвитку людини, її моральним обличчям. Саме роль математики, як науки доказів, грає тут чільну роль.

Висновки. Педагогічний потенціал сучасної математичної освіти визначається у зв'язку з найважливішими аспектами розвитку особистості – інтелектуальним, творчим, духовно-моральним, естетичним, професійним.

Сьогодні математика – це універсальний засіб: 1) розвитку здібності мислення; 2) оволодіння основними методами інтелектуальної діяльності; 3) формування наукового світогляду, базових і професійних компетентностей, необхідних для життя в умовах сучасної цивілізації; 4) виховання ключових особистісних якостей – чесності, працелюбності, незалежності суджень та вчинків; 5) долучення учнів до радості творчості, інтелектуальної гри; 6) осягнення істини, гармонії та цілісності світоустрою. Сьогодні виникла потреба не просто в інноваційних методах навчання математиці, а в теоретичному осмисленні проблеми математичної освіти як засобу розвитку особистості. Математика змушує нас думати, аналізувати.

Використана література:

1. Рудик Т. О., Суліма О. В. Формування математичної компетентності майбутніх бакалаврів у процесі навчання математики в технічному університеті. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ, 2021. Вип. 80. Том 2. С. 116–121.
2. Rudyk T., Sulima O. To the question of the student's motivation for studying higher mathematics. *International scientific journal "Internauka"*. 2018. № 22(62). P. 42–44.
3. Рудик Т.О., Суліма О.В., Поліщук О.Б. Мотивація студентів до вивчення вищої математики. *Дослідження різних напрямів розвитку психології та педагогіки* : зб. наук. робіт учасників міжн. наук.-практ. конф., м. Одеса, 17–18 листоп. 2017 р. Одеса, 2017. Ч. 2. С. 39–42.
4. Rudyk T., Sulima O., Danilenko A. Reasons of low motivation to study higher mathematics among technical university students and ways to eliminate them. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ, 2022. Вип. 90. С. 118–123.

References:

1. Rudyk T.O., Sulima O.V. (2021) Formuvannia matematychnoi kompetentnosti maibutnikh bakalavriv u protsesi navchannia matematyky v tekhnichnomu universyteti [The formation of mathematical competence of future bachelors in process of teaching mathematics in technical university]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova. Seria 5. Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy*. Kyiv, 2021. Vyp. 80. Tom 2. S. 116–121. [in Ukrainian]
2. Rudyk T., Sulima O. (2018) To the question of the student's motivation for studying higher mathematics. *International scientific journal "Internauka"*. № 22(62). P. 42–44.
3. Rudyk T.O., Sulima O.V., Polishchuk O.B. (2017) Motivatsiia studentiv do vyvchennia vyshchoi matematyky [Motivation of students to study higher mathematics]. *Doslidzhennia riznykh napriamiv rozvytku psykholohii ta pedahohiky* : zb. nauk. robit uchasnykiv mizhn. nauk.-prakt. konf., m. Odesa, 17–18 lystop. 2017 r. Odesa. Ch. 2. S. 39–42. [in Ukrainian]
4. Rudyk T., Sulima O., Danilenko A. (2022) Reasons of low motivation to study higher mathematics among technical university students and ways to eliminate them. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova. Seria 5. Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy*. Kyiv, 2022. Vyp. 90. S. 118–123.

Rudyk T. The role of mathematics in the humanization of education

In the article there is considered the issue of the humanization of education, humanistic aspects of engineering education, and the role of mathematics in the humanization of education. Humanization of education involves such an approach to the student in the learning process, in which he becomes an equal and active participant, personally interested in receiving an education.

It is shown that the competence approach is aimed at the humanization of education. A special place is given to problem-based learning, in which the teacher must create such conditions for the educational process in which students understand the value of mathematics education for their own development and in the context of future practical activities and are aware of the feasibility of studying mathematics. The represented result of questionnaires of second-year students of the Instrument-Making Faculty of Kyiv Polytechnic Institute named after Igor Sikorsky show that the application for two years of problem-applied context in teaching students mathematics will help to the formation of mathematical competence of technical university students and, accordingly, to the development of their general cultural and professional competences.

The Concept of the development of science and mathematics education (STEM-education) emphasizes the essential role of mathematics in the integrative approach to the implementation of science and mathematics education, its consistent, thorough, and high-quality teaching. The purpose of the article is to substantiate that only mathematics is a truly humanitarian discipline, only mathematics can be the core of humanitarian education and a means of developing intellectual abilities. It is emphasized that the main thing in the study of mathematics is the teaching of proof, that is, the improvement and development of students' abilities to construct proofs. By developing a commitment to proofs, we foster respect for reason, which is the basis of humanity.

Key words: *mathematics, humanization, education, questionnaire, proof, students, competence-based approach, motivation.*