

ми вбачаємо значні перспективи у подальшому її використанні у організації науково-дослідницької роботи студентів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень: Навч. посібник для вищих навч. закл. / Крушельницька О.В. – К.: Кондор, 2006. – 206 с.
2. Лузан П.Г. Основи науково-педагогічних досліджень: навчальний посібник. / Лузан П.Г., Сопівник І.В., Виговська С.В. – К.: ДАКККіМ, 2008. – 248 с.
3. Мазур О.В. Основи наукових досліджень: навч. посіб. для студ. вищих навч. заклад. філол. спец. / О.В. Мазур, О.В. Подвойська, С.В. Радецька. – Вінниця: Нова Книга, 2013. – 120 с.
4. Пилипчук М.І. Основи наукових досліджень: підручник / Пилипчук М.І., Григор'єв А.С., Шостак В.В. – К.: Знання, 2007. – 270 с.
5. Постанова Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2007 р. № 1155 «Про затвердження Державної цільової науково-технічної та соціальної програми "Наука в університетах" на 2008-2017 роки. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1155-2007-%D0%BF>
6. Цехмістрова Г.С. Основи наукових досліджень: навч. посібн. / Цехмістрова Г.С. – К.: Слово, 2003. – 240 с.
7. Шейко В.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: підручник / В.М. Шейко, Н.М. Кушнарченко. – 6-те вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2008. – 310 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Войтович Ігор Станіславович – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики викладання інформатики, Рівненський державний гуманітарний університет.

Коло наукових інтересів: використання комп'ютерної техніки у викладанні природничих і технічних дисциплін.

КВАЛІМЕТРІЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ ЗА НАПРЯМОМ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ «ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ»

Оксана ДУБІНІНА

У статті запропоновано методику розрахунку і визначення рівню сформованості математичної культури майбутніх фахівців галузі з виробництва програмної продукції на основі системно-квалітативного підходу.

The article suggests a method of calculation and determination the level of formation mathematical culture of the future specialists in the industry of the production of software products.

Постановка проблеми. Для визначення рівню сформованості математичної культури в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів з виробництва програмної продукції доцільно говорити про кваліметрію математичної культури особистості. Оскільки кваліметрія (gualitas - латиною «якість», metro - грецькою «міра») - галузь науки, що вивчає і реалізує методи кількісної оцінки якості.

В своєму дослідженні ми дотримуємося принципу відомого дослідника з питань якості освіти О. І. Субетто, який наполягає на тому, що оскільки «кваліметрія людини - це основа кваліметрії освіти, тому ідеал якості людини визначає ідеал якості освіти», отже реалізація цього принципу відразу призводить до «культуроморфного» вимірювання освіти [5, с. 7]. Тому якість математичної складової професійної підготовки майбутніх фахівців в області програмної інженерії досліджено шляхом кваліметрії математичної культури особистості.

Аналіз останніх досліджень та наукових публікацій з проблеми свідчить про те, що до теми дослідження моделей оцінки якості, вибору підходів і методів оцінювання якості різноманітних складових вищої освіти, а також теоретико-методологічних проблем забезпечення якості освіти звертаються як вітчизняні так і зарубіжні науковці, серед них: С. П. Архипова, С. У. Гончаренко, Г. А. Дмитренко, Г. О. Козлакова, К. В. Корсак [2],

О. П. Лещинський [3], О. І. Ляшенко, Т. П. Мінакова, В. Є. Сафонова, Н. О. Селезнєва, О. І. Субетто, Н. А. Фоменко, Ю. О. Шихов та інші.

Мета написання статті – визначити та обґрунтувати рівні сформованості і методику кваліметричного моніторингу математичної культури студентів, що навчаються за напрямом професійної підготовки «програмна інженерія».

Виклад основного матеріалу. Математична культура майбутнього інженера індустрії програмної продукції складається із аксіологічно-мотиваційного, акмеологічного, гуманітарного, інформаційно-методологічного, когнітивного, компетентнісного, креативного, рефлексійно-оціночного компонентів.

Позначимо через k_{ij} певний j -тий критерій, який характеризує відповідний i -тий компонент математичної культури. Кожній ознаці k_{ij} поставимо у відповідність її числове значення n_{ij} ($n_{ij} = 0; 2\mu - 1$), тобто коефіцієнт який характеризує рівень сформованості певної складової обраного компонента, μ - кількість рівнів за якими визначається сформованість математичної культури особистості. Таким чином кожний із m компонентів характеризується критеріальним вектором $n_i, i = \overline{1, m}$ з координатами:

$$n_i = (n_{i1} \ n_{i2} \ \dots \ n_{ij} \ \dots \ n_{i\sigma}), \dots, n_m = (n_{m1} \ n_{m2} \ \dots \ n_{mj} \ \dots \ n_{m\sigma}), \quad (1)$$

які є по суті кількісною оцінкою сформованості критеріїв математичної культури, при цьому σ - це кількість критеріїв, які обрано для визначення рівню сформованості для певного компонента математичної культури особистості.

Для кваліметричного дослідження математичної культури нами було визначено три рівні сформованості: низький, середній і високий ($\mu = 3$), динаміку яких наведено у таблиці 1. Розмірність критеріального вектору у кожному випадку дорівнює десяти ($\sigma = 10$). Задля уникнення категоричності, оскільки мова йде про оцінку сформованості математичної культури особистості, що є безсумнівно процесом безперервно змінюваним у часі, кожному рівню сформованості (низькому, середньому чи високому) поставимо у відповідність два значення n_{ij} . Таким чином, низькому рівню сформованості відповідають коефіцієнти 0 або 1: $n_{ij} = 0$ показує, що ознака сформованості певного компоненту математичної культури практично відсутня; $n_{ij} = 1$ - слабка сформованість ознаки; середньому рівню сформованості відповідають коефіцієнти 2 або 3, тобто якщо $n_{ij} = 2$, то ознака вже частково сформована, періодично проявляється; $n_{ij} = 3$ - ознака добре сформована, але ще є над чим працювати, часто проявляється, нарешті високому рівню сформованості відповідають коефіцієнти 4 або 5: $n_{ij} = 4$ - говорить про стабільно високі прояви ознаки, а $n_{ij} = 5$ - відмінна сформованість з креативною спрямованістю.

Таблиця 1

Динаміка рівнів сформованості окремих компонентів математичної культури особистості (МКО) студентів за напрямом професійної підготовки «програмна інженерія»

низький рівень	середній рівень	високий рівень
1	2	3
Аксіологічно-мотиваційний компонент		
немає ціннісної орієнтації або студент гіпотетично цінність визнає, але не застосовує до себе	періодичний прояв ознаки; часто спостерігається прагнення до отримання знань, інтерес до математики, алгоритмізації своєї діяльності, допитливість	студент повністю усвідомлює цінність математики для своєї майбутньої професійної діяльності: спостерігається стійке прагнення оволодіння математичним знанням

Акмеологічний компонент		
студенти не розуміють де, коли і як використовується математика в їх майбутній професії	усвідомлення та використання відображення основних видів діяльності інженера в галузі програмної інженерії; установка на професійну значущість математики в професійній діяльності	зразкове професійно-спрямоване опанування студентами математичних дисциплін
Гуманітарний компонент		
гуманітарний потенціал математики не використовується	характеризується наявністю більшої половини ознак означеного критерію	всі чотири групи ознак гуманітарної складової МКО: морально-вольові якості, професійно необхідні якості та здібності, чесноти; належне ставлення до гуманітарної ваги математичного досвіду, проявляються фактично завжди
Інформаційно-методологічний компонент		
рівень суто виконавської діяльності: студенти не можуть без допомоги викладача зорієнтуватись в інформативному середовищі, отримати та опрацювати інформацію про можливості застосування математичних теорій до вирішення прикладних завдань	цей компонент МКО є повсякденним робочим інструментом, має місце напрацювання знань і умінь, усвідомлення і вироблення навичок, при виконанні нетипових завдань, діяльність переходить на евристичний рівень, має місце отримання суб'єктивно нової інформації; до джерел опанування теоретичних і практично-прикладних знань додається самостійне вивчення літератури за рекомендованим планом	дослідницько-творчий рівень, в процесі якого виникає об'єктивно нова інформація, студент може діяти поза правилами у відомій для нього галузі, створюючи нові правила, нову інформацію; джерелом знань є самостійно здобута інформація, яка є результатом і виходить із потреб власної навчальної або професійної діяльності
Когнітивний компонент		
накопичений обсяг знань, символів, фундаментальних понять є недостатнім для отримання кваліфікації за напрямом професійної підготовки «програмна інженерія»	інтегровані пізнавальний інтерес, навчальна діяльність, професійна спрямованість і їх результати; розвинені математичне мислення та мова	глибокі знання математичної теорії, мови та історії математики; розвинуте математичне мислення; засвоєні поняття і теорії узагальнено й систематизовано
Компетентнісний компонент		
практична діяльність йде методом спроб і помилок з недостатнім усвідомленням мети та можливого результату; оцінки за бальною та ECTS системами: F (незадовільно, з можливістю повторної здачі комісії), Fx (незадовільно, з можливою повторною задачею викладачеві)	виконання практичних завдань під керівництвом викладача, періодична самостійність і своєчасність виконання завдань; оцінки за бальною та ECTS системами: 3E (достатньо), 3D (задовільно), 4C (добре)	Оцінки: 4B (дуже добре), 5A (відмінно), надійне креативне використання математичних умінь і навичок
Креативний компонент		
прояви креативності відсутні або проявляються зрідка	характеризується наявністю більшої половини ознак означеного критерію	фактично завжди спостерігається прояв творчості при виконанні будь-яких завдань

Рефлексійно-оцінювальний компонент		
практична відсутність або зародковий стан рефлексії математичної діяльності	добре розвинені рефлексивні процеси	досконало розвинені вміння визначати переваги і недоліки в сфері математичної культури, резерви подальшого розвитку, спроможність регуляції формування математичної культури

Значення коефіцієнтів питомої вагомості компонентів, $\gamma(n_i)$, було визначено шляхом експертизи. Треба зазначити, що оскільки основний недолік експертної оцінки - суб'єктивізм, то для отримання більш об'єктивних показників питомої вагомості компонентів математичної культури нами для визначення узгодженості між експертами було використано коефіцієнт конкордації Кендалла, який склав – 0,81. Що, вочевидь, підтверджує високу узгодженість експертів, тим самим об'єктивізуючи результати експериментального дослідження. Для кваліметричного дослідження нами було обрано $m = 8$, відповідно кількості визначених критеріїв. До таблиці 2 занесені результуючі значення коефіцієнту (K) та відповідні їм рівні сформованості математичної культури.

Виходячи з того, що рівень – це ступінь якості або величина, які досягнуті у чому-небудь [4, с. 547] будемо розуміти у нашому дослідженні під рівнем – ступінь сформованості математичної культури майбутнього інженера індустрії програмного забезпечення. Треба зазначити, що з онтологічної точки зору, рівень математичної культури особистості має щільну залежність від змістовного наповнення циклу математичних дисциплін для даного конкретного напрямку професійної підготовки фахівців. Отже ми приходимо до необхідності подолання протиріччя між необхідністю дуже широкого спектру математичних знань і умінь для вище названих фахівців і обмеженістю у часі отримання вищої професійної освіти. Тобто, на нашу думку, виникає необхідність у пошуках таких нових технологій формування математичної культури в процесі навчання, які дозволять неперервне самовдосконалення впродовж усієї професійної кар'єри.

Таблиця 2

Шкала оцінювання рівню сформованості математичної культури студентів за напрямом професійної підготовки «програмна інженерія»

Коефіцієнт рівню сформованості математичної культури, K (%)	Рівень сформованості математичної культури	Показники, результату формування математичної культури особистості
$0 \leq K \leq 50$	низький	математична культура починає формуватися, але її рівень не достатній для отримання професійної компетентності
$50 < K \leq 85$	середній	рівень математичної культури достатній для професійної компетентності, але не гарантує її стійкості
$85 < K \leq 100$	високий	рівень математичної культури забезпечує стійку професійну компетентність

Для більш зручної обробки експериментальних даних скористаємося для запису виразу коефіцієнту рівню сформованості математичної культури алгеброю матриць з подальшими розрахунками за допомогою математичної комп'ютерної системи MathCAD.

Спочатку складаємо матрицю розмірністю $m \times \sigma$, яку в подальшому будемо називати «кваліметричною», оскільки її елементи по суті є кількісною характеристикою якості сформованості одразу всіх компонентів математичної культури за всіма відповідними кожному компоненту ознаками. Рядки кваліметричної матриці утворюються із координат критеріальних векторів, отже їхня кількість співпадає з кількістю компонентів математичної

культури. Зауважимо, що у випадку коли критеріальні вектори мають не однакову кількість координат, то значення σ приймаємо рівним найбільшій з розмірностей критеріальних векторів. Замість неvistачаючих координат певного вектора з розмірністю меншою за σ записуємо середнє арифметичне його наявних координат. Результатом добутку (2) є стовпцева матриця елементи якої – це суть оцінка сформованості окремих компонентів математичної культури майбутніх інженерів індустрії з виробництва програмної продукції. Тобто:

$$\frac{1}{(\mu-1) \cdot \sigma} \times \begin{pmatrix} n_{11} & n_{12} & n_{13} & \dots & n_{1j} & \dots & n_{1\sigma} \\ n_{21} & n_{22} & n_{23} & \dots & n_{2j} & \dots & n_{2\sigma} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n_{i1} & n_{i2} & n_{i3} & \dots & n_{ij} & \dots & n_{i\sigma} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n_{m1} & n_{m2} & n_{m3} & \dots & n_{mj} & \dots & n_{m\sigma} \end{pmatrix}_{m \times \sigma} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \dots \\ 1 \end{pmatrix}_{\sigma \times 1} = \begin{pmatrix} K_1 \\ K_2 \\ \dots \\ K_i \\ \dots \\ K_m \end{pmatrix}_{m \times 1} \quad (2)$$

Далі із відповідних кожному компоненту математичної культури коефіцієнтів питомої вагомості складаємо рядкову матрицю. Отримуємо:

$$100 \times (\gamma(n_1) \quad \gamma(n_2) \quad \dots \quad \gamma(n_i) \quad \dots \quad \gamma(n_m))_{1 \times m} \times \begin{pmatrix} K_1 \\ K_2 \\ \dots \\ K_i \\ \dots \\ K_m \end{pmatrix}_{m \times 1} = K \quad (3)$$

Виходячи із (2) і (3), а також властивості асоціативності добутку матриць отримуємо формулу для подальшого розрахунку коефіцієнту рівню сформованості математичної культури, K (%):

$$K = \frac{100}{(\mu-1) \cdot \sigma} \times (\gamma(n_1) \quad \gamma(n_2) \quad \dots \quad \gamma(n_m))_{1 \times m} \times \begin{pmatrix} n_{11} & n_{12} & n_{13} & \dots & n_{1\sigma} \\ n_{21} & n_{22} & n_{23} & \dots & n_{2\sigma} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n_{m1} & n_{m2} & n_{m3} & \dots & n_{m\sigma} \end{pmatrix}_{m \times \sigma} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \dots \\ 1 \end{pmatrix}_{\sigma \times 1} \quad (4)$$

Безсумнівним є той факт, що збільшення кількості критеріїв, з яким об'єктивно стикається дослідник, дозволяє ретельніше оцінювати якість сформованості окремих компонентів математичної культури та в подальшому давати загальну оцінку рівню сформованості останньої. Тому обчислення коефіцієнту K за допомогою матричного обчислення з реалізацією в математичному пакеті MathCAD значно спрощує це завдання, оскільки досліднику достатньо заповнити для цього кваліметричну матрицю.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У вище наведеному дослідженні викладено методику розрахунку і визначення рівню сформованості математичної культури майбутніх фахівців галузі з виробництва програмної продукції на основі системно-квалітативного підходу, при цьому задля систематизації та конкретизації визначення сформованості окремого компонента математичної культури обрано критеріальний вектор, координатами якого є ознаки за якими визначається сформованість обраного визначеного компонента.

Підсумовуючи результати проведеної роботи, зазначимо, що кваліметричні методи обчислювання сформованості компонентів математичної культури надають кількісний опис відповідних критеріїв, які фігурують у дослідженні, що дозволяє перевірити ефективність застосування технології формування, а в перспективі має об'єктивізувати роботу по формуванню та розвитку математичної культури студентів за напрямом професійної підготовки «програмна інженерія».

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Воронина Л. В. Математическое образование в период дошкольного детства: методология проектирования: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора пед. н.: спец. 13.00.02 «теория и методика обучения и воспитания (дошкольное образование)» / Л. В. Воронина. – Екатеринбург, 2011. – 47 с.
2. Корсак К. Теоретико-методологічні проблеми забезпечення якості природничої та інженерної освіти / К. Корсак, Г. Козлакова // Вища освіта України. – 2005. – № 4. – С. 28–34.
3. Лещинський О. П. Критерії оцінки якості університетського навчального середовища / О. П. Лещинський // Вісник ЧДТУ. Серія Гуманітарні науки. Випуск 120. – Черкаси, 2009. – С. 54 - 57.
4. Словник української мови: в 11 томах. Том 8. - К.:Наукова думка, 1977. – 927 с., с. 547.
5. Субетто А. И. Квалиметрия человека и образования: генезис, становление, развитие, проблемы и перспективы / А. И. Субетто // Материалы XI симпозиума «Квалиметрия в образовании: методология, методика и практика». – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 97 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Дубініна Оксана Миколаївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри комп’ютерної математики та математичного моделювання Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Коло наукових інтересів: математична культура особистості.

КУЛЬТУРНИЙ АСИМІЛЯТОР ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПОЛІКУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В КОМП’ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Ірина ІВАНЮК

В статті звертається увага на важливість формування полікультурної компетентності особистості в сучасному багатокультурному суспільстві. Особлива роль в цьому процесі відводиться сучасним засобам інформаційних технологій. Автор розглядає особливості використання “культурного асимілятора” як засобу формування полікультурної компетентності в комп’ютерно орієнтованому навчальному середовищі.

The article draws attention to the importance of the multicultural competence of the individual in multicultural society. A special role in this process is given to modern means of information technologies. The author discusses "cultural assimilators" as formation tool of multicultural competence in computer-oriented learning environment.

Актуальність. Підвищення реальної та віртуальної мобільності людей в сучасному світі посилило їх потребу в успішній культурній адаптації й ефективній комунікації. Розуміння різних культур допомагає людям адаптуватися до незнайомого середовища, жити і працювати з людьми, які належать до різних культур. Налагодження зв’язків та позитивне ставлення до інших культур, спонукає людей займати активну громадянську позицію в багатокультурному суспільстві. Таким чином, зростає потреба у подальшому впровадженні полікультурної освіти та формуванні полікультурної компетентності особистості. Освітні технології інтенсивно розвиваються завдяки використанню сучасних технічних засобів. Це змінює підхід до освіти в багатьох країнах світу. Йдеться про формування та розвиток комп’ютерно орієнтованого навчального середовища (КОНС), в якому використовуються інформаційні технології, нові форми і засоби навчання, що сприяють формуванню полікультурної компетентності учасників навчально-виховного процесу.

Визначення проблеми. Накопичений на сьогодні вітчизняний досвід з впровадження полікультурної освіти та формування полікультурної компетентності, більшою мірою стосується досвіду використання таких засобів та методів навчання, як інтерактивне моделювання ситуації, семінари, соціопсихологічні тренінги, групова робота, дискусії, ситуаційно-рольові ігри, методи “критичних інцидентів”, “культурних капсул”, “культурний асимілятор”, самостійна робота з інформаційними джерелами тощо. Проте про зарубіжний досвід використання під час такої роботи інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) відомо недостатньо.