

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
 Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
 ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
 Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Вагіна Н.С., Коваленко В.М., Онуфрієнко О.Г. Декада фізико-математичних наук у педагогічному університеті як комплексна форма освітньої взаємодії та популяризації математичних знань. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 2(20). С. 17-22.

Vahina N., Kovalenko V., Onufrienko O. Decade Of Physics And Mathematics In The Pedagogical University As A Comprehensive Form Of Educational Interaction And Popularization Of Mathematical Knowledge. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 2(20). P. 17-22.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-020-2-003
 УДК 378, 091.398-048.67:[53+51]

Н.С. Вагіна

Бердянський державний педагогічний університет, Україна
 nastvah@ukr.net
 ORCID: 0000-0001-8147-6622

В.М. Коваленко

Бердянський державний педагогічний університет, Україна
 vmkovalenko@ukr.net
 ORCID: 0000-0001-8258-2945

О.Г. Онуфрієнко

Бердянський державний педагогічний університет, Україна
 onufrienko15@outlook.com
 ORCID: 0000-0001-5508-1969

ДЕКАДА ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУК У ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ЯК КОМПЛЕКСНА ФОРМА ОСВІТНЬОЇ ВЗАЄМОДІЇ ТА ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ МАТЕМАТИЧНИХ ЗНАНЬ

АНОТАЦІЯ

Проаналізовано власний практичний досвід та показники результативності організації комплексу заходів із математики в рамках проведення в педагогічному університеті декади фізико-математичних наук з націленістю на популяризацію наукових математичних знань, розширення освітньої взаємодії із закладами загальної середньої освіти, урізноманітнення форм профорієнтаційної роботи.

Формулювання проблеми. Зростання ролі якісної математичної освіти у побудові високотехнологічного суспільства зумовлює потреби пошуку ефективних засобів розвитку інтересу дітей та молоді до математики як науки, до здобуття професій, пов'язаних з математикою та викладанням математики, що актуалізує привертання уваги до модернізації таких масових організаційних форм як предметні (наукові) декади шляхом упровадження інноваційних складових, залучення висококваліфікованих фахівців з галузей фізико-математичних, технічних наук, з теорії та методик навчання математики.

Матеріали і методи. Теоретичні та емпіричні методи: системний аналіз наукової, психолого-педагогічної, методичної літератури; розробка та апробація комплексу заходів на базі Бердянського державного педагогічного університету за участю учнів та вчителів закладів загальної середньої освіти міста Бердянська та прилеглих районів, включене педагогічне спостереження, усне та письмове опитування, порівняльний кількісний аналіз отриманих даних.

Результати. Наведено теоретичне обґрунтування доцільності впровадження моделі популяризації математики, яка засновується на трансляції знань цільовій аудиторії безпосередніми носіями наукового досвіду з галузей фундаментальної, прикладної математики чи її історії. Визначено структуру, напрями та зміст багатовекторної взаємодії в освітньому просторі педагогічного університету, які реалізуються через єдину комплексну форму науково-предметної декади зі встановленими часовими та регламентуючими межами.

Висновки. Доцільність організації та проведення крупними регіональними освітньо-науковими центрами масових заходів у комплексній формі предметно-наукових декад підтверджується результатами практики проектування математичних складових декади фізико-математичних наук у педагогічному університеті та стабільними показниками активної участі у ній представників закладів загальної середньої освіти, що свідчить про наявність попиту на подібні освітні послуги та дозволяє визначати перспективи подальшої взаємодії на основі досягнутого.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: педагогічний університет, форми освітньої взаємодії, декада фізико-математичних наук, популяризація математики, профорієнтація.

ВСТУП

Постановка проблеми. На початку XXI століття у світовому освітньому просторі чітко простежуються тенденції щодо визначення засобів підвищення престижу математичної освіти, яка визнається освітянською спільнотою дійовим чинником інтелектуалізації націй та успішного техніко-економічного розвитку будь-якої країни. Все це природним чином актуалізує проблему пошуку таких форм масового характеру, які б дозволяли ефективно впливати на формування зацікавленого ставлення дітей і молоді до навчання математики на основі усвідомлення її ролі у прогресі суспільства та власній кар'єрі. У цьому контексті є важливим не тільки тримати у полі зору найновіші розробки та пропозиції, а й ретельнішим чином аналізувати придатність традиційних, комплексних форм, до яких належать і наукові (предметні) декади, що пройшли перевірку часом та освітньою практикою, з урахуванням можливостей їх модернізації.

Аналіз актуальних досліджень. При вивченні наукових досліджень, актуальних у контексті розглядуваної проблеми, автори вважали за необхідне передусім проаналізувати визначення у наукових працях останнього часу напрямів освітньої взаємодії між закладами вищої (ЗВО) та загальної середньої освіти (ЗССО). Стосовно цього питання окремими дослідниками, наприклад І. Ліпчанською (*І. Ліпчанська, 2014*), наголошується на тому, що в процесі ефективної взаємодії між ЗВО і ЗССО вирішуються нагальні задачі, які постають на обох освітніх рівнях, зокрема – з розробки та впровадження інновацій, у чому провідну роль мають виконувати виші. Іншими дослідниками, зокрема Е. Буровою (*Е. Бурова, 2014*), серед зазначених напрямів виділяються навчально-методичний, науково-методичний та профорієнтаційний зі встановленням взаємодії між такими суб'єктами освітнього процесу як учні та студенти, що, на нашу думку, робить доцільним дослідження питання щодо можливостей розширення такої взаємодії, її вертикалізації по різних освітніх рівнях і ланках.

Вельми інформативними у плані сучасних поглядів щодо засобів і способів популяризації математики як науки уявляються публікації окремих зарубіжних дослідників (P. Bowler, A. Howson, J. Kahane, Miguel de Guzmán, P. Legner, та ін.). Так, Peter Bowler (*Peter Bowler, 2015*), аналізуючи моделі популяризації науки XVII-XX століть, висновок, що нині потрібна модель активної взаємодії наукової спільноти з громадськістю. На підтримку цієї позиції можна навести аналіз результатів дослідження, яке було проведене українською соціологічною групою Рейтинг [4], згідно з яким 86% з тисячі опитаних науковців наукових установ Києва, Харкова, Дніпра, Одеси, Львова вважають, що науковці повинні займатися популяризацією науки (читати відкриті лекції, виступати у засобах масової інформації тощо).

У ґрунтовній колективній монографії (*A. Howson, J. Kahane, 1990*) висвітлюються аспекти, що стосуються математики в різних культурах, математики в медійному просторі, популяризації математики у студентському співтоваристві університету, ігор і математики тощо. У праці, автором якої є P. Legner (*P. Legner, 2013*), наводиться структурна класифікація й оцінки популяризації математики, аналізуються існуючі проекти широкого діапазону:

- математичні змагання – олімпіади, конкурси тощо;
- майстер-класи; воркшопи («робочі майстерні») – навчальні заходи, на яких учасники отримують знання самостійно в умовах активної групової взаємодії;
- математичні лекції, бесіди з історії математики,
- літні школи тощо.

При цьому P. Legner особливу увагу приділяє науково-популярній літературі (книгам і періодиці), цифровій математиці (Digital Mathematic), веб-ресурсам, а також екскурсіям і виставкам, орієнтованим на досягнення як просвітницьких, так і освітніх цілей. Матеріали цього автора цікаві не лише тим, що вони орієнтовані на охоплення широких цільових аудиторій (учнів, студентів, вчителів, викладачів), а й тим, що в них наводиться статистичний аналіз результатів, який свідчить про позитивний вплив масових заходів на формування ціннісного ставлення учнів/студентів до математики, що, на нашу думку, відповідає окремим характеристикам компетентнісного підходу, якщо під складниками очікуваних результатів розуміти когнітивний, діяльнісний та ціннісний.

Зазначене певною мірою збігається з точкою зору української дослідниці І. Сафоновою (*І. Сафонова, 2013*), яка розглядає популяризацію як один із шляхів формування математичної компетентності старшокласників.

Багатьма сучасними дослідниками наголошується на величезній ролі засобів візуального сприйняття та творчого осмислення предметної інформації учнями та студентами. Цінні методичні рекомендації щодо візуалізації математичних об'єктів у середовищах динамічної математики, які можуть бути використані при проведенні майстер класів, тренінгів, створенні віртуальних лабораторій тощо, містять праці О. Семеніхіної, М. Друшляк (*О. Семеніхіна, М. Друшляк, 2016*), В. Ракути, В. Бикова, М. Лещенка та ін. Підходи до визначення орієнтованої структури майстер класу з підготовки вчителів до застосування технологій візуалізації розкриваються Н. Житеньовою (*Н. Житеньова, 2019*).

В умовах існуючої жорсткої конкуренції на ринку освітніх послуг у полі пильної уваги працівників закладів вищої освіти знаходяться питання профорієнтації (*М. Кузів, 2016; А. Коваленко, 2016; О. Пономаренко, 2014* та ін.). Зазначеними авторами, поряд з такими інноваційними формами як профорієнтаційні квести, сумісні проекти (*О. Пономаренко, 2014*), наголошується на ефективності екскурсій та зустрічей у вишах.

До всього наведеного варто додати, що оприлюднених результатів наукових досліджень, присвячених організації і проведенню науково-предметних декад у закладах педагогічної вищої освіти, авторами цієї статті не визначено, проте про поширеність цієї форми у системах загальної середньої, професійно-технічної та вищої освіти свідчать численні повідомлення в освітянських ЗМІ.

Мета статті полягає в теоретичному обґрунтуванні доцільності впровадження моделі популяризації математики, яка реалізується в педагогічному університеті через єдину комплексну форму декади фізико-математичних наук, розкритті її структури, змісту та напрямів багатовекторної освітньої взаємодії зі статистичним аналізом результативності.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Теоретичні методи системного аналізу вторинних джерел наукової інформації, синтез та узагальнення теоретичних положень, аналіз результативності оприлюдненого педагогічного досвіду подібної тематики. Емпіричні методи дослідження: включене педагогічне спостереження, усне та письмове опитування суб'єктів освітньої діяльності,

порівняльний кількісний аналіз власного практичного досвіду з апробації на базі Бердянського державного педагогічного університету комплексу заходів за участю учнів та вчителів місцевих та районних закладів загальної середньої освіти.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

На думку авторів головним у проведеному дослідженні є розробка й впровадження моделі освітньої взаємодії та популяризації математичних знань у межах проведення декади фізико-математичних наук у Бердянському державному педагогічному університеті та визначення її ефективності.

Дані статистичного аналізу результативності проведення комплексу заходів та занять з математики під час зазначеної декади є вельми оптимістичними. Звернемось до конкретики: 1679 учасників із міських та районних закладів загальної середньої освіти за три останніх роки (учні 9-11 класів, вчителі); відносна стабільність кількості учасників по роках (576, 542, 561).

Результати опитування «на виході», яке полягало у з'ясуванні, чи вважають учасники відвідані заходи цікавими та корисними для себе, 96% опитаних відповіли «так». Цього року для оперативного зворотного зв'язку були розроблені так звані «аркуші відвідувача» з вільною формою висловлення колективної чи персональної думки. Приємно, що в них школярі та педагоги не тільки підтримували заходи декади, а й вносили власні пропозиції.

Оскільки предметні тижні/декади для української освіти є традиційними, то організаторів не могло не цікавити питання стосовно основної бази проведення заходів. Відповіді 84 опитаних учителів (учасників декади та слухачів курсів підвищення кваліфікації) розподілились таким чином: 6% (5 осіб) зазначили, що основною базою мають бути ЗЗСО, 30% (25 осіб) – ЗЗСО та ЗВО, 64% (54 особи) – ЗВО (рис. 1).

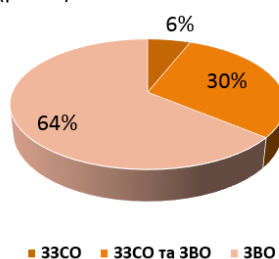


Рис. 1. Діаграма розподілу думок учителів математики щодо основної бази проведення заходів предметної декади

Отже, 94%, тобто переважна більшість опитаних педагогів вважають, що основною базою проведення заходів декади у будь-якому разі має бути університет, хоча 30% з них дуже хотіли би, щоб заходи декади відбувались і на базі їхнього освітнього закладу (що підкріплюється позитивним досвідом такої освітньої співдружності). До речі, 5 осіб, які висловили точку зору, що основною базою проведення декади мають бути ЗЗСО, працюють у віддалених школах, з яких дуже складно діставатися до міста, що актуалізує проблему налагодження дистанційних контактів.

За одностайною думкою респондентів-педагогів проектування змісту декади має здійснюватися фахівцями університету з урахуванням пропозицій закладів загальної середньої освіти та зі збереженням основних структурних складових. Крім того, на думку авторів, принципово значущим для дослідження було вивчення відповідей вчителів на таке запитання: «Визначте ієрархію чинників, якими Ви, як педагог, керуєтеся при плануванні участі у декаді:

- 1) організаційні можливості та графік шкільного освітнього процесу;
- 2) попередній досвід участі;
- 3) анонсування заходів та консультації з представниками університету;
- 4) інтереси та побажання учнів».

Аналіз отриманих відповідей засвідчив, що переважна більшість опитаних схиляється до думки, що треба керуватися зазначеними чинниками у такій послідовності: 3), 2), 4), 1) при тому, що всі вони є важливими.

З огляду на можливі варіативні підходи, вихідні теоретичні положення та описання розробленої моделі популяризації математики пропонуються у матеріалах до обговорення.

ОБГОВОРЕННЯ

Доцільність проведення масових заходів із популяризації математичних знань у комплексній формі науково-предметної декади обумовлюється існуючою проблемою потреби розвитку інтересу дітей та молоді до математики як науки та підтверджується позитивним вітчизняним та зарубіжним досвідом. Теоретичною основою створення відповідної освітньої моделі має виступати парадигма активної взаємодії, коли інформування різних за складом аудиторій здійснюється науковцями, які мають власні досягнення у різних галузях математики і можуть фахово розповісти слухачам про історію математичних відкриттів, сучасну математику та її застосування. Пріоритети педагогічного університету, як базового освітнього закладу, полягають у наявності необхідного матеріально-технічного потенціалу, фахівців з фундаментальної, прикладної та обчислювальної математики, історії математики, теорії та методики її навчання, що забезпечує умови роботи з різними цільовими та змішаними групами (учнів, студентів, практикуючих учителів) та дозволяє урізноманітнювати форми організації освітньої діяльності. Вибір науково-предметної декади в якості комплексної форми встановлення взаємодії в освітньому просторі педагогічного університету задовольняє умови системної реалізації низки взаємопов'язаних цілей та побудови гнучкої функціональної моделі із визначенням конкретних часових меж (десять робочих днів або два робочих тижні), що, з огляду на масштабність охоплення та можливості використання передових технологій, забезпечує можливості завчасного планування й координації сумісної з іншими закладами освіти діяльності з використанням новітніх досягнень.

Головним принципом створення моделі математичної складової декади фізико-математичних наук у педагогічному університеті має виступати забезпечення її багаточільової спрямованості стосовно:

- 1) формування ціннісного ставлення до ролі математики у сучасному світі та розвитку інтересу учнів і студентів до математичної діяльності;
- 2) розширення та поглиблення математичних знань, вдосконалення певних специфічних умінь учасників заходів (зі здійснення математичної та/або – для студентів, вчителів та викладачів – організаційно-методичної діяльності);
- 3) сприяння свідомому, мотивованому вибору учнівською молоддю майбутньої професії, для опанування якої необхідна ґрунтовна математична підготовка;
- 4) розширення освітньої взаємодії, її вертикалізація (студенти молодших курсів – студенти старших курсів, учні – студенти різних курсів; учні – студенти – вчителі – викладачі), поєднання очних та дистанційних форм;
- 5) підтримки майбутніх педагогів-математиків в їхньому професійному зростанні шляхом активного залучення студентів до підготовки та участі у масових позааудиторних заходах;
- 6) урізноманітнення форм позакласних/позааудиторних заходів та інших занять, упровадження в освітній процес інноваційних складових;
- 7) надання науково-методичної допомоги практикуючим учителям математики, налагодження зворотного зв'язку за напрямом пошуку оригінальних ідей, гідних втілення.

З багатовекторності цілей передбачуваної освітньої діяльності логічно випливає, що її проектування має здійснюватися на основі компетентнісного, комплексного, системного та інтегрованого підходів.

Варіанти планування структури та змісту математичної складової декади фізико-математичних наук можуть бути різними. Модель, яка апробувалась у Бердянському державному педагогічному університеті, містить структурні компоненти, описання характеристик яких наведено нижче.

ФМ-лекторій. Передбачає проведення циклу лекцій з мультимедійною підтримкою досвідченими фахівцями-математиками. Тематика лекцій є доволі різноманітною: «Сучасна математика: фрактали», «Елементи теорії вузлів та їх застосування», «R-функції», «Всесвіт трикутників» та ін. Традиційно до змісту лекторію включаються матеріали з серії «Бердянський слід в історії математики», які пов'язані з видатними математиками минулого та сучасності, чиї наукові досягнення здобули світового визнання та чий місцем народження або творчого становлення було наше місто (Г. Вороний, А. Безикович, Б. Левитан, М. Красносельський, В. Рвачов, О. Литвин). Такі багато ілюстровані розповіді з цікавими відео фрагментами справляють неабияке враження на слухачів, оскільки побачене та почуте уявно зближає їх зі світом великої науки. Оригінальні ідеї реалізуються під час лекцій «Математичні факти у форматі GIF». Наприклад, розглядається процес «народження» цікавих кривих (сімейств трохоїд, гіпоциклоїд, епіциклоїд) як слідів базових точок, отриманих за певних умов руху та змін параметрів вихідних фігур. Аналітичний супровід при цьому здійснюється лектором на основі евристичної бесіди зі слухачами.

Історична кінозала, через яку реалізується важлива інформаційна та популяризаторська функція, передбачає демонстрацію науково-популярних фільмів історичного плану зі вступним та заключним виступами викладачів. Використовуваними в кінозалі джерелами, в основному, є мережеві ресурси (фільми, які знаходяться у вільному доступі, зокрема «Михайло Остроградський» – фільм Державного фонду фундаментальних досліджень, фільми корпорації BBC: «Архімед – володар чисел», «Велика таємниця математики» та ін.).

Математичні практикуми. Метою їх проведення є опанування учнями певних практичних прийомів та засобів математичної діяльності. Тематика практикумів: «Математичні лайфхаки» (корисні прийоми ідентифікації математичних об'єктів в оточуючому середовищі, швидкого рахунку, мнемотехніки, соціальної інженерії тощо), «Математика з комп'ютером» (навчання творчого використання інструментарію систем і програм комп'ютерної математики).

Математичний експериментаріум. Ця форма була започаткована в університеті чотири роки тому як виставка експонатів, доступних для маніпулювання, конструювання та перетворення (кубики, змійки, піраміди Рубіка; різноманітні танграми; стрічки Мьобіуса; лабіринти; математичні ілюзії; симетричні картини-перевертні; складені конструкції багатогранників, які створюються шляхом простого переплетіння смужок цупкого паперу; підручні засоби перевірки окоміру та вимірювання відстаней тощо), але згодом було прийняте рішення щодо зміни її локації (у школах).

Ігротека ФМ є важливою складовою декади. Її проведення здійснюється в очній та дистанційній формах. В очній формі учням та студентам пропонується одночасна командна участь у змаганні з фізики та математики під назвою «Інтел-ринг», яке за організаційними умовами та змістом відрізняється від відомого аналогу телевізійної передачі «Брейн-ринг», але так само зберігає захоплюючий сюжет. Крім того, студенти різних факультетів університету можуть брати участь у reality-квестах та ділових іграх математичної та міжпредметної тематики, а учням основної та старшої школи пропонується два типи веб-квестів, розрахованих для даних категорій гравців. Як показує практика, рівень їхньої ігрової активності завжди є достатньо високим.

Екскурсії. Проводяться з інформаційно-пізнавальною та профорієнтаційною цілями та передбачають відвідування виставки «Математичні раритети» в університетському фонді цінної та рідкісної книги (спеціально готується бібліотекою у відповідності до плану проведення декади), а також особисте ознайомлення екскурсантів з умовами, специфікою та перспективами професійної підготовки в університеті (із зустрічами та спілкуванням з науково-педагогічними працівниками та студентами).

Виїзні профільні тури. Організуються на прохання закладів загальної середньої освіти та передбачають проведення заходів, які у загальному плані мають спеціальні позначки. Особливістю цих турів є можливість проведення лекцій та методичних семінарів для вчителів.

Випуск газети «На сходах». Виконує інформаційну, популяризаторську, мотиваційну функції. Надає певного емоційного забарвлення початку декади. Складається з окремих, яскраво оформлених студентами аркушів, прикріплених на панелях вздовж переходів від першого до другого та третього поверхів корпусу, де розташовані навчальні аудиторії. Рубрики: «Математика XXI століття», «Цікаві факти», «Фізмат-жарти». Принцип підбору матеріалу: мінімум тексту – максимум інформації.

План проведення комплексу заходів і занять заздалегідь оприлюднюється на офіційному сайті університету та доводиться до відома потенційних учасників через прямі контакти та електронне листування із закладами та органами

управління освітою. Згодом розпочинається дуже копітка та відповідальна робота зі складання планів на кожний день декади, загальна тривалість якої складає два робочих тижні. Координаційна діяльність здійснюється профільною кафедрою. Питання підготовки та результативності проведення декади фізико-математичних наук регулярно обговорюються на засіданнях кафедри математики та методики навчання математики, фізики та методики навчання фізики та вченої ради факультету фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти Бердянського державного педагогічного університету, що дозволяє об'єктивно оцінювати досягнуте та визначати подальші перспективи.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ефективність організації та проведення педагогічним університетом масових заходів популяризації математики у комплексній формі предметно-наукової декади підтверджується результатами практики проектування та реалізації математичних складових декади фізико-математичних наук у Бердянському державному педагогічному університеті та стабільними показниками активної участі у ній представників закладів загальної середньої освіти, що свідчить про наявність попиту на подібні освітні контакти. Перспективи продовження роботи автори вбачають у розширенні пропозицій, встановленні освітньої взаємодії в Інтернет-просторі, що сприятиме залученню до кола учасників учнів і вчителів віддалених шкіл, які на сьогоднішній день обмежені в доступі до всіх складових декади.

Список використаних джерел

1. Ліпчанська І. М. Взаємодія вищого і загальноосвітнього навчальних закладів як умова удосконалення професійної підготовки майбутніх учителів технологій. *Наукові записки Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова. Сер. : Педагогічні та історичні науки*. Київ. 2014. Вип. 122. С. 93-99.
2. Бурова Е.В. Напрями та форми взаємодії вищих педагогічних навчальних закладів і загальноосвітніх шкіл. *Modern Directions of Theoretical and Applied Researches: International Scientific Conference*. Одеса. 2014. URL: <https://sworld.education/konfer34/407.pdf> (дата звернення: 29.04.2019)
3. Bowler, Peter: The Popularisation of Science, in: *European History Online (EGO)*, published by the Leibniz Institute of European History (IEG), Mainz 2015-10-22. URL: <http://www.ieg-ego.eu/bowlerp-2015-en> URN: urn:nbn:de:0159-2015101603 [YYYY-MM-DD].
4. Проблеми популяризації науки в Україні (за даними соціологічної групи Рейтинг). 2017. URL: http://ratinggroup.ua/research/ukraine/problemy_populyarizatsii_nauki_v_ukraine_mysli_uchenyh.html (дата звернення: 30.04.2019)
5. Howson, A., & Kahane, J. (Eds.). *The Popularization of Mathematics* (ICMI Studies). Cambridge: Cambridge University Press. (1990). doi:10.1017/CBO9781139013512
6. Philipp Legner. Popularising Mathematics. August 2013. URL: <https://mathigon.org/downloads/popularising-mathematics.pdf> (дата звернення: 11.05.2019)
7. Сафонова І. Я. Формування математичної компетентності у старшокласників. *Актуальні проблеми державного управління, педагогіки та психології*. Херсон. 2013. Вип. 2. С. 397-402. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/apdyrtp_2013_2_87 (дата звернення: 10.05.2019).
8. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г., Безуглий Д.С. Інтерактивні аплету як засоби комп'ютерної візуалізації математичних знань та особливості їх розробки у Geogebra. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. Київ. 2016. №1. С. 27-30.
9. Житеньова Н.В. Майстер-клас як ефективна форма підготовки майбутнього вчителя до застосування технологій візуалізації у предметно-професійній діяльності. *Фізико-математична освіта*. 2019. Випуск 1(19). С. 55-61.
10. Кузів М. З. Форми та методи профорієнтаційної роботи в Україні. *Наукові записки [Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя]. Психолого-педагогічні науки*. 2016. № 1. С. 140-146. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzsp_2016_1_27. (Дата звернення: 30.04.2019).
11. Коваленко А. В. Особливості профорієнтаційної роботи з майбутніми абітурієнтами для вступу на інженерно-технічні спеціальності. *Вестник Харьковського національного автомобільно-дорожного університету*. 2016. Вип. 73. С. 24-27.: URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vhad_2016_73_8. (Дата звернення: 30.04.2019).
12. Пономаренко О.Г. Інноваційні підходи у проведенні профорієнтаційної роботи у середніх навчальних закладах України. 2014. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Pedagogica/article/viewFile/3356/3280>. (Дата звернення: 30.04.2019).

References

1. Lipchanska, I. M. (2014). Vzaiemodiia vyshchoho i zahalnoosvitnoho navchalnykh zakladiv yak umova udoskonalennia profesiinoi pidhotovky maibutnykh uchyteliv tekhnolohii [Interaction of higher and secondary educational establishments as a condition of improvement of professional training of future technology teachers]. *Naukovi zapysky Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu im. M. P. Drahomanova. Ser. : Pedahohichni ta istorychni nauky*. Kyiv. 2014. Vyp. 122, 93-99 [in Ukrainian].
2. Burova, E.V. (2014). Napriamy ta formy vzaiemodii vyshchyykh pedahohichnykh navchalnykh zakladiv i zahalnoosvitnykh shkil [Directions and forms of interaction between higher educational institutions and secondary schools]. *Suchasni napryamky teoretychnykh i prykladnykh doslidzhen'*: Mizhnarodna naukova konferentsiya. Odesa. 2014. Retrieved from: <https://sworld.education/konfer34/407> [in Ukrainian].
3. Bowler, Peter: The Popularisation of Science, in: *European History Online (EGO)*, published by the Leibniz Institute of European History (IEG), Mainz 2015-10-22. URL: <http://www.ieg-ego.eu/bowlerp-2015-en> URN: urn:nbn:de:0159-2015101603 [YYYY-MM-DD].
4. Problemy populyaryzatsii nauky v Ukraini (za danymy sotsiolohichnoi hrupy Reitynh). 2017. Retrieved from: http://ratinggroup.ua/research/ukraine/problemy_populyarizatsii_nauki_v_ukraine_mysli_uchenyh.html [in Ukrainian].
5. Howson, A., & Kahane, J. (Eds.). *The Popularization of Mathematics* (ICMI Studies). Cambridge: Cambridge University Press. (1990). doi:10.1017/CBO9781139013512

6. Philipp Legner. Popularising Mathematics. August 2013. URL: <https://mathigon.org/downloads/popularising-mathematics.pdf>
7. Safonova, I. Ya. (2013). Formuvannia matematychnoi kompetentnosti u starshoklasnykiv [Formation of mathematical competence in senior pupils]. Aktualni problemy derzhavnoho upravlinnia, pedahohiky ta psykholohii. Kherson. 2013. Vyp. 2. S. 397-402. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/apdytp_2013_2_87 [in Ukrainian].
8. Semenikhina, O.V., & Drushliak, M.H., & Bezuhlyi, D.S. (2016). Interaktyvni aplety yak zasoby kompiuternoї vizualizatsii matematychnykh znan ta osoblyvosti yikh rozrobky u Geogebra [Interactive applets as a means of computer visualization of mathematical knowledge and features of their development in Geogebra.]. Kompiuter u shkoli ta simi. Kyiv. 2016. №1, 27-30 [in Ukrainian].
9. Zhytienova, N.V. (2019). Maister-klas yak efektyvna forma pidhotovky maibutnoho vchytelia do zastosuvannia tekhnolohii vizualizatsii u predmetno-profesiinii diialnosti [Master class as an effective form of future teacher training for the use of visualization technologies in subject-professional activities]. Fyzyko-matematychna osvita. 2019. Vypusk 1(19), 55-61 [in Ukrainian].
10. Kuziv, M. Z. (2016). Formy ta metody proforiientsatsiinoi roboty v Ukraini [Forms and methods of vocational guidance work in Ukraine]. Naukovi zapysky [Nizhynskoho derzhavnoho universytetu im. Mykoly Hoholia]. Psykholoho-pedahohichni nauky. 2016. № 1, 140-146. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzspp_2016_1_27 [in Ukrainian].
11. Kovalenko, A. V. (2016). Osoblyvosti proforiientsatsiinoi roboty z maibutnymi abiturientamy dlia vstupu na inzhenerno-tekhnichni spetsialnosti [Features of vocational guidance work with future entrants for entry to engineering specialties]. Vestnyk Kharkovskoho natsionalnoho avtomobylno-dorozhnoho unyversyteta. 2016. Vyp. 73, 24-27. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vhad_2016_73_8 [in Ukrainian].
12. Ponomarenko, O.H. (2014). Innovatsiini pidkhody u provedeni proforiientsatsiinoi roboty u serednikh navchalnykh zakladakh Ukrainy [Innovative approaches in carrying out vocational guidance work in secondary schools of Ukraine]. 2014. Retrieved from: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Pedagogica/article/viewFile/3356/3280> [in Ukrainian].

DECADE OF PHYSICS AND MATHEMATICS IN THE PEDAGOGICAL UNIVERSITY AS A COMPREHENSIVE FORM OF EDUCATIONAL INTERACTION AND POPULARIZATION OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE

N.S. Vahina, V.M. Kovalenko, O.G. Onufrienko

Berdiansk State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The author analyzes own practical experience and indicators of the efficiency of organizing a complex of mathematics activities within the framework of holding a decade of physical and mathematical sciences in a pedagogical university with the aim of popularizing scientific mathematical knowledge, expanding educational interaction with institutions of general secondary education, and diversifying forms of vocational guidance work.*

Formulating of the problem. *The growth of the role of high-quality mathematical education in the construction of a high-tech society necessitates the search for effective means of developing the interest of children and young people in mathematics as a science, in obtaining professions related to mathematics and teaching mathematics. It actualizes attraction of attention to the modernization of such mass organizational forms as scientific decades through the introduction of innovative components, the attraction of highly skilled specialists in the fields of physics and mathematics, technical sciences, on the theory and teaching methods of mathematics.*

Materials and methods. *Theoretical and empirical methods: systematic analysis of scientific, psychological and pedagogical, methodical literature; development and testing of a complex of activities on the basis of the Berdiansk State Pedagogical University with the participation of students and teachers of general secondary education in the city of Berdiansk and adjoining districts, including pedagogical observation, oral and written surveys, a comparative quantitative analysis of the data obtained.*

Results. *A theoretical justification of the feasibility of introducing a model of popularization of mathematics, which is based on the translation of knowledge of the target audience by direct carriers of scientific experience from the branches of fundamental, applied mathematics or its history, was provided.*

The structure, directions and content of multi-vector interaction in the educational space of the pedagogical university are realized through a single complex form of the scientific-subject decade with the established time and regulatory boundaries.

Conclusions. *The reasonability of organizing and carrying out subject-scientific decades in a complex form by large regional educational and scientific centers is confirmed by the results of the practice of designing mathematical components of a decade of physical and mathematical sciences at a pedagogical university and stable indicators of active participation in it by representatives of general secondary education institutions to similar educational services and allows you to determine the prospects for further interaction action based on progress.*

Key words: *pedagogical university, forms of educational interaction, decade of physical and mathematical sciences, popularization of mathematics, professional orientation.*