

8. Prokopenko I.F. Innovatsiini tekhnolohii pidhotovky vchyteliv v umovakh yevrointehratsii / I.F. Prokopenko // Teoriia i praktyka upr. sots. systemamy: filos., psykholohiia, pedahohika, sotsiol. 2013. – № 2. – S. 81-85.
9. Profesionalizm vykladacha: poniattia ta skladovi / [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://osvita.ua/vnz/reports/psychology/29231/>
10. Pukhovska L.P. Suchasni pidkhody do profesionalizmu vchytelia v riznykh osvithnikh systemakh / L.P. Pukhovska // Shliakh osvity. 2001. – №1. – S. 20-25.
11. Stratehiia rozvytku natsionalnoi akademii pedahohichnykh nauk Ukrainy na 2016–2022 roky. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: / <http://naps.gov.ua/ua/press/announcements/942/>
12. Shuryn O.I. Profesiino-pedahohichna pidhotovka vchytelia tekhnolohii u konteksti yevrointehratsiinykh protsesiv / O.I. Shuryn // Naukovi zapysky. Seriya: pedahohika. 2016. – № 3. – S. 214-220.
13. Czeredrecka V. Kształcenie nauczycieli zintegrowanej Europy II Kształcenie nauczycieli w kontekście integracji europejskiej I red. M. Ochmanski. – Lublin: UMCS, 1997.

УДК 37.02

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК МЕТОД ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ ВИРІШУВАТИ ПРОФЕСІЙНІ ЗАВДАННЯ В АГРАРНІЙ ГАЛУЗІ

О. В. Левчук, Л. І. Новицька

У статті визначено специфічні завдання, що стоять перед вищим аграрним закладом, які потрібно вирішити у процесі підготовки майбутніх екологів. Доведено, що процес математизації екологічних знань вимагає від фахівців-екологів якісної математичної підготовки. Проаналізовано вплив математичного моделювання на формування готовності вирішувати професійні завдання як складової інноваційної компетентності майбутніх екологів-аграріїв.

Описано основні етапи побудови математичних моделей екологічних систем в аграрній сфері. Окреслено низку особливостей процесу впровадження математичного моделювання в математичну підготовку майбутніх екологів-аграріїв. Продемонстровано переваги впровадження математичного моделювання в процес професійної підготовки в умовах Всеукраїнського науково-навчально-виробничого комплексу. Розроблено критерії готовності майбутніх екологів до математичного моделювання при вирішенні професійних завдань.

Ключові слова: математична підготовка, вища математика, професійна підготовка фахівців аграрного профілю, професійна підготовка екологів, інноваційна компетентність аграрія, прикладна спрямованість математичних дисциплін, математичне моделювання, математичні моделі в екології.

MATHEMATICAL MODELING AS A METHOD OF FORMATION FUTURE ECOLOGISTS' READINESS TO SOLVE PROFESSIONAL TASKS IN AGRARIAN SECTOR

E. V. Levchuk, L. I. Novitskaya

Specific tasks facing higher agrarian institution that are to be solved in the process of training future ecologists are defined. They are: transformation of the system of mathematical training due to its nonconformity to modern requirements of the system of practical vocational training; transition from the idea of training highly specialized specialists to comprehensively educated individuals who are able not only to acquire new knowledge during professional activity, but also to generate new ones; implementation of mathematical modeling and information technologies in the process of training specialists, convergence of theoretical and industrial training; introduction of non-standard approaches to solving partial professional problems and creative initiative formation in general; defining the content of general courses of mathematical disciplines not only from a pragmatic point of view, based on the specific needs of the future profession, but also taking into account the internal logic of mathematics itself and the logic and rigor of presentation the material.

It is proved that the process of mathematization of ecological knowledge requires ecologists having high-quality mathematical education. The influence of mathematical modeling on the formation of readiness to solve professional problems as an integral part of the innovative competence of future ecologists-agrarians is analyzed. Main stages of constructing mathematical models of ecological systems in agrarian sphere are described. A number of characteristic features of the process of introduction mathematical modeling in mathematical training of future agricultural ecologists are outlined.

The advantages of implementing mathematical modeling in the process of professional training in conditions of the All-Ukrainian Scientific-Educational Industrial Complex of Vinnytsia National Agrarian University is demonstrated.

The criteria of readiness of future ecologists for mathematical modeling in solving professional tasks that contain personality-semantic component, knowledge-oriented and operational aspects are developed.

Keywords: mathematical training, higher mathematics, professional training of specialists of agrarian profile, innovative competence of agrarian science, mathematical modeling, mathematical models in ecology.

Нині в аграрному секторі економіки країни спостерігається інтенсифікація використання різноманітних природних ресурсів, що приводить до збільшення антропогенного впливу на навколишнє середовище. Зазначене передбачає регулювання процесів природокористування, збалансоване співіснування інтенсивних технологій та бережне ставлення до ресурсів: землі, води, атмосферного повітря, рослинного та тваринного світу.

Тому актуальною є проблема формування професійної інноваційної компетентності майбутніх екологів, яка дозволить особистості генерувати нові ідеї, свідомо робити вибір на основі критичного мислення, вирішуючи професійні завдання.

Водночас, процес математизації екологічних знань, загальна стратегія подолання екологічної кризи та пов'язані з цим прикладні дослідження вимагають від фахівців-екологів якісної математичної підготовки як невід'ємної складової належного професійного рівня.

Дослідження проблеми підготовки майбутніх екологів у вищих навчальних закладах висвітлені в працях Н. Єфіменко, А. Некос, В. Некос, Т. Нінова, Т. Смагіної, І. Солошич, Л. Фенчак, М. Швед, С. Цецик.

Окремо науковці, наголошують на вдосконаленні методики навчання математики студентів, які здобувають екологічну освіту: Г. Білецька, Н. Гавриш, Т. Ємельянова, О. Полтавська, Т. Ярхо та ін.

Необхідною умовою математичної підготовки студентів екологічних спеціальностей у дисертаційному дослідженні С. Цецик вбачає введення до змісту математичних дисциплін професійно спрямованого матеріалу (прикладних задач з елементами математичного моделювання) [14, с. 17].

Математичну компетентність Т. Смагіна розуміє, як «...уміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень» [12, с. 5].

І. Солошич з-поміж науково-дослідних математичних компетенцій та відповідних їм умінь організатора природокористування виділяє еколого-моделюючі, які передбачають уміння складати й обґрунтовувати якісні моделі екологічної спільноти, глобальні еколого-математичні моделі, моделі еколого-економічних систем, мережеві моделі [13]. Значимість математичного моделювання підкреслюється й у нормативних документах [2].

Мета статті полягає в тому, щоб проаналізувати вплив математичного моделювання на формування готовності в майбутніх екологів вирішувати професійні завдання в аграрній галузі як складової професійної інноваційної компетентності.

Здавалося б, виникає протиріччя між абстрактністю математики та практико-орієнтованістю екології. Проте вчені ще на етапі становлення молодого науки екології знайшли зв'язки між цими дисциплінами, висвітлюючи роль математичних методів під час дослідження процесів, об'єктів та явищ.

Наприклад, при дослідженні популяційної динаміки в екології використовувалась система диференціальних рівнянь Вольтера-Лотки. Ця модель, яку ще називають "хижак-жертва", цікава насамперед тим, що зміна чисельності популяцій має коливальний характер, що часто спостерігається у природі. Ілюстрацією системи є фазові портрети, тобто концентричні замкнуті криві, що оточують одну стаціонарну точку, яка називається центром [8, с. 89].

Поняття математичної моделі відіграє фундаментальну роль як у процесі вивчення самої математики, так і в процесі аналізу її численних додатків в екології. Це пояснюється тим, що саме в процесі аналізу математичних моделей відбувається пізнання складних процесів реальної дійсності, адже в екології та природокористуванні експериментальні методи характеризуються значною тривалістю. В аграрній сфері це пов'язано з сезонними коливаннями.

Можна стверджувати, що екологія стала прогресивною наукою, вивчаючи глибше досліджувані явища, коли в останні десятиріччя ХХ ст. її арсенал, який до цього часу налічував виключно лише методи спостереження та експериментальні дослідження, поповнився методами побудови, вивчення та аналізу математичного моделювання. Саме результати математичного моделювання екологічних процесів сприяли утворенню найсучасніших напрямів цієї науки: математичну та теоретичну екологію. Зокрема, фундаментом математичної екології є згадана математична теорія динаміки популяцій Вольтерра – Лотки.

Математичні методи стрімко проникли в екологію, починаючи від матричних моделей Леслі, як складових моделі динаміки популяцій, чи матриць Леопольда, як показників значимості впливу на екологію, до диференціальних рівнянь та їхніх систем (моделі розвитку рослин; моделювання впливу метеорологічних факторів (температури, опадів, вітру, водної та вітрової ерозії) на сільськогосподарські процеси; моделювання процесів фотосинтезу; реакції культур на внесення добрив [6; 11].

Важливе місце займають стохастичні моделі: випадкові процеси в описі популяцій, оптимізаційні та ігрові моделі, зокрема, імітаційні моделі хвороб рослин [1; 5].

Водночас, результати проведеного аналізу рівня математичних знань і вмінь першокурсників показав, що вони виявляють певні знання теоретичного матеріалу, знають визначення, основні формули, закони, розв'язують стандартні задачі, але не завжди можуть виконати професійно-спрямовану задачу, яка потребує застосування творчого й аналітичного мислення.

Це вимагає від викладачів перегляду підходів до організації навчального процесу і створення таких умов, за яких у студентів вироблятимуться вміння розв'язувати не лише стандартні, а й професійно-спрямовані задачі. Зазначене сприятиме досягненню вищого рівня професійної компетентності фахівця, формуючи культуру творчого математичного мислення.

Ставлячи перед собою завдання оптимальної організації математичної підготовки фахівців аграрного профілю, ми виходимо з розуміння суті і динаміки оволодіння математичними знаннями та розвитку особистості.

Головним системотвірним елементом моделі процесу є цілі. Розглядаючи математичну підготовку аграріїв, як складову частину освітнього процесу, природно вважати, що її цілі адекватні цілям системи, частиною якої вона є. Разом з тим, специфічність методологічних основ математичної підготовки природним чином впливає на конкретизацію її цілей.

Ураховуючи двосдину ціль математичної підготовки – оволодіння математичними знаннями та розвиток особистості, із врахуванням цілей професійної освіти, ми розглядаємо загальну цільову спрямованість математичної підготовки екологів-аграріїв на підвищення рівня їхньої професійної підготовки за рахунок посилення математичної складової у професійній освіті та її практико-орієнтованості.

Шляхи досягнення зазначених цілей досягають засобом формування готовності вирішувати професійні завдання в процесі вивчення математичних дисциплін на основі математичного моделювання.

Ідея математичного моделювання полягає в тому, що взаємозв'язки досліджуваних явищ та факторів передають у формі «математичних співвідношень, знакових логічних виразів, що відображають певні сторони об'єкта, який досліджується» [1]. Тобто, з'являється можливість передбачення змін, які відбудуться в природі після зміни параметрів екологічних факторів.

У дослідженні ми враховували такі основні етапи побудови математичних моделей екологічних систем в аграрній сфері:

1. Формулювання предмета дослідження, мети та цілей моделювання.
2. На основі визначених цілей, аналіз структурних та функціональних елементів екосистеми.
3. Опис в словесній формі характеру взаємозв'язків між компонентами екосистеми та формулювання гіпотез дослідження.
4. Визначення символічних параметрів моделі, з метою її формалізації.
5. Здійснення розрахунків за складеною моделлю та перевірка її адекватності розв'язку реально існуючій системі.
6. Теоретичний аналіз моделі та апробація на практиці.

У математичному моделюванні використовують переважно апарат математичного аналізу, лінійної алгебри, теорії ймовірностей та математичної статистики, тобто аналітичні методи. Проте сучасний стан екології характеризується складністю та багатокомпонентністю об'єктів вивчення. Питання окреслення та аналізу проблем в екології, покращення ефективності функціонування екологічних систем є нетривіальною проблемою, вирішення якої потребує не лише використання аналітичних методів. Озброюючи майбутніх фахівців потужними математичними засобами наукового пошуку, аналізу та прогнозування, математика дає поштовх для розвитку нових напрямів в екології, які ґрунтуються на застосуванні інформаційних технологій.

У цьому випадку актуальними є імітаційні моделі, які, окрім використання потужних можливостей комп'ютерної техніки, вимагають установації факторів та взаємозв'язків параметрів моделі, які можна отримати лише на основі спостереження чи експерименту.

З огляду на це, у процесі професійної підготовки з'являється проблема знаходження способів та розробки нових методик для отримання відомостей на основі зазначених прийомів. Адже стратегія дослідження екологічних систем в аграрній сфері складається як з теоретичної частини, так і вимагає наявності реальних відомостей та можливості перевірки моделі на практиці.

Одним із способів вирішення цієї проблеми є поглиблення інтеграційних зв'язків у системі «наука-освіта-виробництво». В умовах Всеукраїнського науково-навчально-виробничого комплексу (ВННК), де студенти мають змогу фундаментальні знання, теоретичні розробки безпосередньо застосувати та перевірити на практиці в науково-дослідних господарствах [4], практична цінність створення математичних моделей та математичного дослідження прикладних задач визначається насамперед, конкретними результатами. Адже структура ВННК дозволяє університетові застосовувати гідний науковий потенціал та матеріальну базу дослідно-селекційних станцій та дослідних господарств [3].

Проте існує цілий клас таких математичних моделей, функціонування яких не так легко перевірити на практиці з огляду на їхню унікальність та обмеженість в часі. У цьому випадкові вірність та змістовність математичних моделей, з точки зору їх застосування, перевіряється непрямым шляхом з використанням інформаційних технологій, використовуючи можливості наукових установ, які входять до ВННК. Тут актуальними є імітаційні багатомірні комп'ютерні моделі, які вивчають компоненти екосистеми та їхні взаємозв'язки у вигляді математичних об'єктів. За такого підходу обирається оптимальний варіант з множини всіх опрацьованих. Варто зазначити, що лише достатній рівень інформаційної та математичної культури, знання методології наукового пізнання дозволить майбутнім фахівцям досягнути потрібного рівня такого абстрактного аналізу.

Водночас, сучасна наука характеризується інтеграцією методів пізнання. Це стосується й моделювання екологічних систем, з огляду на те, що «строго розділити види моделювання складно, оскільки в математичних (аналітичних) моделях часто доводиться використовувати чисельний експеримент із застосуванням ЕОМ, а в імітаційних (системних) моделях неможливо обійтися без аналітичного розв'язування поставленої задачі» [6, с. 14].

Однією з особливостей математичної моделі екологічної системи є те, що вона не може одночасно бути і теоретичною, і реалістичною. Тому на основі ідеї професійно-компетентнісної моделі навчання математичних дисциплін фахівців аграрного профілю, яка базується на глибокій інтеграції з дисциплінами професійно-орієнтованого циклу та реалізується шляхом впровадження сучасних інформаційних технологій в навчальний процес на основі його інформаційно-комп'ютерної підтримки, ми розробили технологію підготовки майбутніх екологів [7]. Вона передбачає таку трансформацію курсів математичних дисциплін, аби студенти мали змогу, ознайомившись з найзагальнішими теоретичними моделями процесів і явищ в природі, розглядати часткові, ті, що спостерігаються на виробництві та описувати конкретні явища [9, 10].

У процесі використання математичного моделювання в екології варто враховувати низку й інших особливостей:

- стрімке зростання інформації (зокрема статистичної);
- міждисциплінарний характер екологічних проблем;
- нелінійність підсистем екосистеми;
- постійна зміна моделей екологічних систем;
- зростання ступеня невизначеності про поведінку екосистем в процесі поглиблення аналізу;
- можливість існування кількох альтернативних моделей складних екосистем;
- відсутність найбільш значущих факторів;
- можливі відхилення в поведінці екологічних систем від передбаченої математичної моделі.

Ми визначили специфічні завдання, що стоять перед вищим аграрним закладом, які потрібно вирішити у процесі підготовки майбутніх екологів. Ці завдання породили зміни у вимогах, які ставляться до сучасної математичної освіти екологів у зв'язку з інтелектуалізацією їхньої сфери діяльності, математизацією відповідної науки та широким упровадженням інформаційних технологій.

1. Зазначене, вимагає трансформації системи математичної підготовки у зв'язку з невідповідністю сучасним запитам практики системи професійної підготовки, за якої випускались фахівці з вирішенням усіх професійних завдань.

2. Інтеграційні процеси на виробництві, зумовлені, відповідними процесами в науках, вимагають переходу від ідеї підготовки вузькоспеціалізованих фахівців до всебічно освічених особистостей, здатних не лише засвоювати нові знання упродовж професійної діяльності, а й генерувати нові.

3. Упровадження математичного моделювання та інформаційних технологій в процес підготовки фахівців, зближення теоретичного та виробничого навчання вимагають підвищення вимог до прикладної спрямованості математичної підготовки. Якщо впродовж навчання в університеті студент отримав повноцінне уявлення про місце математики в його професійному становленні, зрозумів, яка роль математичного моделювання при вирішенні екологічних проблем, як варто будувати та застосовувати математичні моделі, які результати можна отримати, здобув міцний фундамент знань та виробив математичну культуру, розвинув уміння самонавчання, то, володіючи основними поняттями, що лежать в основі потрібної йому теорії та, маючи необхідну базу навичок для оволодіння нею, він легко здобуде потрібні додаткові професійні знання.

4. Важливою якістю фахівця-еколога є вміння творчо підходити до вирішення нових завдань. Зокрема, це стосується побудови та вивчення математичних моделей. Тому в процесі математичної підготовки мають бути присутні як елементи нестандартного підходу до вирішення часткових професійних задач, так і виховання креативної ініціативи загалом.

5. Математичну підготовку не можна підмінювати вивченням лише сукупності методів та додатків, не пояснюючи суті математичних понять та не враховуючи внутрішню логіку самої дисципліни. Це

пояснюється тим, що фахівці можуть виявитися безпорадними при вивченні нових явищ, оскільки будуть відсутні потрібні елементи математичної культури та вміння розглядати абстрактні математичні моделі. Тому зміст загальних курсів математичних дисциплін не має визначатись лише з прагматичної точки зору, базуючись лише на специфіці майбутньої професії фахівців, без урахування внутрішньої логіки самої математики та логіки викладення матеріалу.

На основі зазначеного нами розроблені критерії готовності майбутніх екологів до математичного моделювання при вирішенні професійних завдань:

- особистісно-смысловий компонент: потреба в оволодінні методами математичного моделювання з огляду на його професійну компетентнісну та творчу значимість для фахівця;
- знаннєво-спрямований аспект: наявність теоретико-методологічних основ математичного моделювання екологічних феноменів;
- операційний аспект: уміння будувати математичні моделі, ставити завдання, вибирати математичний інструментарій та метод, використовувати можливості математичних програмних пакетів, редакторів та комп'ютерної техніки, творчо інтерпретувати результати.

Таким чином, зміни в процесі математичної підготовки майбутніх екологів пов'язані з необхідністю творчого підходу до математичного моделювання з одночасним підвищенням рівня фундаментальної математичної підготовки та розвитком математичної культури. Сучасне викладання математики має бути простим, зрозумілим та наочним. У процесі цього важливим є засвоєння студентами ідеї та методу дослідження, які лежать в основі певного питання чи класу задач.

Безсумнівно, розробка проблем математичної підготовки майбутніх екологів, окрім зазначених, вимагає й інших підходів, які ґрунтуються на методології проектування нових освітніх систем, які передбачають зближення науки, освіти та виробництва. Один із таких підходів пов'язаний з гуманітаризацією професійної підготовки, із органічним поєднанням професійної підготовки фахівця та ціннісно-смыслові, самоорганізуючої, моральної сфери його особистості. Таким чином, математична культура майбутнього еколога формується в структурі цілісного процесу його професійної підготовки як складова його загального розвитку.

Література

1. Вергунова І.М. Основи математичного моделювання для аналізу та прогнозу агрономічних процесів / І.М. Вергунова. – Київ : Нора-прінт, 2000. – 146 с.
2. Галузевий стандарт вищої освіти України : освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра. За напр. підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», затверджений наказом МОН від 27.12.2011 № 1543
3. Калетнік Г. М. Практична реалізація державної політики у сфері вищої освіти та положень нового закону "Про вищу освіту" в концептуальних засадах підготовки фахівців на базі НВВК "всеукраїнський науково-навчальний консорціум" / Г. М.Калетнік, І.В. Гунько, Е.А. Кіреєва // Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки. – № 9. – 2016. – С. 7-19.
4. Калетнік Г. М. Інноваційні платформи організації науково-дискусійних молодіжних майданчиків у контексті євроінтеграційного розвитку аграрної економіки / Г. М.Калетнік, І.В. Гунько // Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки. – № 4. – 2017. – С. 7-18.
5. Ковальчук П.І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища : Навч. Посібник / П.І. Ковальчук. – Київ : Либідь, 2003. – 208 с.
6. Лаврик В. І. Методи математичного моделювання в екології : навч. посібник / В.І.Лаврик. – Київ : Вид. дім «КМ Академія», 2002. – 203 с.
7. Левчук О.В. Формування математичної складової професійно-інноваційної компетентності майбутніх аграріїв в умовах поглиблення інтеграційних зв'язків у системі «наука-освіта-виробництво» / О.В. Левчук // Сільське господарство та лісівництво – Всеукраїнський науково-виробничий журнал. – Вінниця : ВНАУ, 2017 №7 (Том 2.) – С. 164-172.
8. Левчук О.В. Дидактичний комплекс навчально-методичного забезпечення інтегрованої математичної підготовки фахівців / О.В. Левчук // Наукові записки. Серія : Педагогіка і психологія. – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2010р. – Вип. 31. – С. 86-91.
9. Левчук О.В. Вища математика (фахове спрямування). Частина І. Методичні вказівки для проведення практичних занять та самостійної підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) освітнього рівня галузі знань – 10 «Природничі науки», спеціальності – 101 «Екологія» / Левчук О.В., Дячинська О.М. – Вінниця: РВВ ВНАУ, 2018. – 123 с.
10. Левчук О.В. Вища математика (фахове спрямування). Частина ІІ. Методичні вказівки для проведення практичних занять та самостійної підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) освітнього рівня галузі знань – 10 «Природничі науки», спеціальності – 101 «Екологія» / Левчук О.В., Дячинська О.М. – Вінниця: РВВ ВНАУ, 2018. – 86 с.
11. Михайлівська Т. Б. Моделювання та прогнозування стану довкілля: підручник / Т. Б. Михайлівська, В. М. Ісаєнко, В.А.Гроза, В.М.Криворотько – Ч.1. – Київ : Книжкове видавництво НАУ, 2006. – 212 с.

12. Смагіна Т. М. Поняття та структура соціальної компетентності учнів як наукова проблема / Т. М. Смагіна // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2010. – Вип. 50. – С. 138–142.
13. Солошич І. О. Формування науково-дослідної математичної компетенції організаторів природокористування / І. О. Солошич // Проблеми інженерно-педагогічної освіти. – 2013. – №38-39. – С. 348-355. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pipo_2013_38-39_5
14. Цецик С. П. Педагогічні умови забезпечення професійної спрямованості математичної підготовки студентів екологічних спеціальностей: автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.04 / С. П. Цецик ; Ін-т вищ. освіти НАПН України. – Київ, 2011. – 20 с.

References

1. Vergunova I.M. Osnovy` matematy`chnogo modelyuvannya dlya analizu ta prognozu agronomichny`x procesiv / I.M. Vergunova. – Ky`yiv : Nora-print, 2000. – 146 s.
2. Galuzevy`j standart vy`shhoyi osvity` Ukrainy` : osvitr`o-kvalifikacijna xaraktery`sty`ka bakalavra. Za napr. pidgotovky` 6.040106 «Ekologiya, oхorona navkoly`shn`ogo seredovy`shha ta zbalansovane pry`rodokory`stvuvannya», zatverdzheny`j nakazom MON vid 27.12.2011 # 1543
3. Kaletnik G. M. Prakty`chna realizaciya derzhavnoyi polity`ky` u sferi vy`shhoyi osvity` ta polozhen` novogo zakonu "Pro vy`shhu osvitu" v konceptual`ny`x zasadaх pidgotovky` faxivciv na bazi NVVK "vseukrayins`ky`j naukovu-navchal`ny`j konsorcium / G. M.Kaletnik, I.V. Gun`ko, E.A. Kiryeyeva // Ekonomika. Finansy`. Menedzhment: aktual`ni py`tannya nauky`. – # 9. – 2016. – С. 7-19.
4. Kaletnik G. M. Innovacijni platformy` organizaciyi naukovu-dy`skusijny`x molodizhny`x majdanchy`kiv u konteksti yevrointegracijnogo rozvy`tku agrarnoyi ekonomiky` / G. M.Kaletnik, I.V. Gun`ko // Ekonomika. Finansy`. Menedzhment: aktual`ni py`tannya nauky`. – # 4. – 2017. – С. 7-18.
5. Koval`chuk P.I. Modelyuvannya i prognozuvannya stanu navkoly`shn`ogo seredovy`shha : Navch. Posibny`k / P.I. Koval`chuk. – Ky`yiv : Ly`bid`, 2003. – 208 s.
6. Lavry`k V. I. Metody` matematy`chnogo modelyuvannya v ekologiyi : navch. posibny`k / V.I.Lavry`k. – Ky`yiv : Vy`d. dim «KM Akademiya», 2002. –203 s.
7. Levchuk O.V. Formuvannya matematy`chnoyi skladovoyi profesijno-innovacijnoyi kompetentnosti majbutnix agrariyiv v umovax pogly`blennya integracijny`x zv'yazkiv u sy`stemi «nauka-osvita-vy`robnny`cztvo» / O.V. Levchuk // Sil`s`ke gospodarstvo ta lisivny`cztvo – Vseukrayins`ky`j naukovu-vy`robnny`chy`j zhurnal. – Vinny`cya : VNAU, 2017 #7 (Tom 2.) – S. 164-172.
8. Levchuk O.V. Dy`dakty`chny`j kompleks navchal`no-metody`chnogo zabezpechennya integrovanoyi matematy`chnoyi pidgotovky` faxivciv / O.V. Levchuk // Naukovi zapy`sky`. Seriya : Pedagogika i psy`xologiya. – Vinny`cya: TOV firma «Planer», 2010r. – Vy`p. 31. – S. 86-91.
9. Levchuk O.V. Vy`shha matematy`ka (faxove spryamuvannya). Chasty`na I. Metody`chni vkazivky` dlya provedennya prakty`chny`x zanyat` ta samostijnoyi pidgotovky` zdobuvachiv vy`shhoyi osviti pershogo (bakalavr`s`kogo) osvitr`ogo rivnya galuzi znan` – 10 «Pry`rodny`chi nauky`», special`nosti – 101 «Ekologiya» / Levchuk O.V., Dyachy`ns`ka O.M. – Vinny`cya: RVV VNAU, 2018. – 123 s.
10. Levchuk O.V. Vy`shha matematy`ka (faxove spryamuvannya). Chasty`na II. Metody`chni vkazivky` dlya provedennya prakty`chny`x zanyat` ta samostijnoyi pidgotovky` zdobuvachiv vy`shhoyi osviti pershogo (bakalavr`s`kogo) osvitr`ogo rivnya galuzi znan` – 10 «Pry`rodny`chi nauky`», special`nosti – 101 «Ekologiya» / Levchuk O.V., Dyachy`ns`ka O.M. – Vinny`cya: RVV VNAU, 2018. – 86 s.
11. My`xajlivs`ka T. B. Modelyuvannya ta prognozuvannya stanu dovkillya: pidruchny`k / T. B. My`xajlivs`ka, V. M. Isayenko, V.A.Groza, V.M.Kry`vorot`ko – Ch.1. – Ky`yiv : Kny`zhkove vy`davny`cztvo NAU, 2006. – 212 s.
12. Smagina T. M. Ponyattya ta struktura social`noyi kompetentnosti uchniv yak naukovu problema / T. M. Smagina // Visny`k Zhy`tomy`rs`kogo derzhavnogo universy`tetu imeni Ivana Franka. – 2010. – Vy`p. 50. – S. 138–142.
13. Soloshy`ch I. O. Formuvannya naukovu-doslidnoyi matematy`chnoyi kompetenciyi organizatoriv pry`rodokory`stvuvannya / I. O. Soloshy`ch // Problemy` inzhenerno-pedagogichnoyi osvity`. – 2013. – #38-39. – S. 348-355. – Rezhy`m dostupu : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pipo_2013_38-39_5
14. Cecy`k S. P Pedagogichni umovy` zabezpechennya profesijnoyi spryamovanosti matematy`chnoyi pidgotovky` studentiv ekologichny`x special`nostej: avtoref. dy`s. kand. ped. nauk : 13.00.04 / S. P. Cecy`k ; In-t vy`shh. osvity` NAPN Ukrainy`. – Ky`yiv, 2011. – 20 s.

ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПЕРЕВІРКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ ДО ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОГО ІНШОМОВНОГО СПІЛКУВАННЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ

О. Е. Можаровська

orcid.org/ 0000-0002-1095-3142

Статтю присвячено опису основних етапів перевірки ефективності педагогічних умов формування готовності до професійно орієнтованого іншомовного спілкування майбутніх фахівців технічного профілю. Представлено особливості організації проведеного педагогічного експерименту. Описано три етапи педагогічного експерименту, а саме: 1) підготовчий (аналітико-констатувальний); 2) підготовчий (аналітико-констатувальний); 3) підсумковий (завершально-узагальнювальний). Досліджено ефективність запропонованої методики формування іншомовних знань і вмінь майбутніх фахівців у коледжах технічного профілю. Розглянуто основні положення методики експериментального дослідження формування готовності до професійно орієнтованого іншомовного спілкування майбутніх фахівців у коледжах технічного профілю. Формування готовності до професійно орієнтованого іншомовного спілкування майбутніх фахівців у коледжах технічного профілю є процесом становлення й розвитку складної інтегральної особистісної освіти майбутнього фахівця, що дозволяє використати володіння професійно орієнтованою іноземною мовою як засіб професійної реалізації й саморозвитку.

Ключові слова: готовність, експеримент, етап, рівень, професійно орієнтоване іншомовне спілкування, коледжі технічного профілю, майбутні фахівці, формування.

THE ORGANIZATION OF THE EXPERIMENTAL TESTING OF THE EFFICIENCY OF THE PEDAGOGICAL CONDITIONS OF FORMATION OF READINESS TO THE COMMUNICATION BY THE PROFESSIONALLY ORIENTED FOREIGN LANGUAGE OF FUTURE SPECIALISTS OF TECHNICAL PROFILE

O. E. Mozharovska

The article is devoted to the description of the main stages of checking the effectiveness of pedagogical conditions for the formation of readiness to the communication by the professionally oriented foreign language of future specialists in the technical field. The peculiarities of the organization of the conducted pedagogical experiment are presented. The basic methods of experimental research are discussed. Three stages of the pedagogical experiment are described, namely: 1) preparatory (analytical and informative); 2) preparatory (analytical and informative); 3) final (final-generalization).

We investigate the effectiveness of the proposed methodology of formation of foreign language knowledge and skills of future professionals in technical profile colleges. The main provisions of the methodology of the experimental research of formation of readiness to the communication by the professionally oriented foreign language of future specialists in technical profile colleges are discussed. Formation of readiness to the communication by the professionally oriented foreign language of future specialists in technical profile colleges is a process of formation and development of a complex integral personal education of the future specialist, which allows using the proficiency of a professionally oriented foreign language as a means of professional implementation and self-development.

Keywords: readiness, experiment, stage, level, the communication by the professionally oriented foreign language, colleges of technical profile, future specialists, formation.

Для сучасного суспільства характерним є прагнення до стійкого розвитку на основі рішення глобальних проблем. Це, у свою чергу, веде до розширення спектру професійних контактів із представниками інших держав, розвитку соціально-економічної, суспільно-політичної, культурної, науково-технічної співпраці із зарубіжними партнерами на основі діалогу і компромісів. У даному контексті формування у майбутніх фахівців технічного профілю готовності до професійно орієнтованого іншомовного спілкування є необхідною умовою їхньої майбутньої професійної конкурентоспроможності, мобільності, широкої затребуваності.

Питання вдосконалення професійно орієнтованої іншомовної підготовки студентів є актуальним і висвітлено в працях Л. В. Биркун, Л. В. Гайдукової, С. В. Гапонової, П. І. Образцова, С. К. Фоломкіної. Проблеми підвищення якості професійно орієнтованого іншомовного спілкування у технічних навчальних