условий для внедрения авторской модели формирования управленческой компетентности будущих специалистов экономических специальностей.

Ключевые слова: *культурно-образовательная среда высшего учебного заведения, управленческая компетентность, будущие экономисты, менеджеры, модель.*

A.A. GRUSHEVA, O.A. PILEVICH. FORMATION MANAGEMENT COMPETENCE OF FUTURE ECONOMISTS IN CULTURAL AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT HIGHER EDUCATION INSTITUTION

The summary. *The article deals with the analysis of scientific works on creating cultural and educational environment of the university, its essence is defined as a set of organizational and pedagogical conditions for the implementation of the author's model of managerial competence of specialists in economy.*

Key words: *cultural-educational environment of the university, management competence, future economists, managers, model.*

Рекомендовано до друку.
Д-р. пед. наук, проф., дійсний член АНВШ України А.С. Дем'янчук.

Одержано редакцією 14.03.2017 р.

УДК: 378

В.М. ДУБЧАК, Л.І. НОВИЦЬКА

АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ЗАДАЧ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Резюме. *У статті розглядаються питання алгоритмізації ймовірнісних задач в процесі вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» з метою підвищення математичної підготовки студентів ВНЗ.*

Ключові слова: *алгоритм, теорія ймовірностей та математична статистика, задачі.*

Інтенсивний розвиток економіки країни безпосередньо пов'язаний з використанням математичної теорії у прикладній сфері діяльності людини. Вирішальну роль у забезпеченні високоефективної економіки повинні відіграти фахівці, які добрволодіють математичними методами і мають достатній досвід їх використння при вирішенні практичних завдань. Теоретичну підготовку таких фахівців здійснює вища школа [5, 8].

Теорія ймовірностей та математична статистика (ТЙМС) сьогодні є базовою дисципліною при підготовці фахівців будь-якого профілю. У вищій школі, залежно від спеціалізації, вона вивчається або як самостійна дисципліна, або входить в курс вищої математики. Засвоєння студентами ТЙМС має ряд особливостей.

По-перше, курс ТЙМС, що викладається в аграрних вищих навчальних закладах дуже формалізований та віддалений від застосувань у виробничих процесах і сприймається студентами як дисципліна, що не пов'язана з їхньою подальшою професійною діяльністю. Це призводить до негативного ставлення студентів до вивчення дисципліни, низького рівня якості знань [4, 57]. По-друге, об'єм знань з дисципліни досить великий, в той час, коли кількість годин на її вивчення, передбачена навчальним планом навчального закладу, обмежена. По-третє, існує ряд труднощів з якими зустрічаються студенти при вивченні теорії ймовірностей, пов'язаних, наприклад, з наявністю в даній дисципліні абстрактно-логічних міркувань, ймовірнісних (неоднозначних) тверджень, з необхідністю побудови математичних моделей і т. д. Головна проблема в тому, що події не такі вже й очевидні, як фігури, числа, вирази, а ймовірність не така вже інтуїтивна, як довжина, площа, об'єм. Подія та її ймовірність – особливі типи мислительних об'єктів, формалізація яких в математиці відбувається значно складніше, ніж формалізація інших об'єктів.

Крім того, з кожним роком рівень математичної підготовки знижується. Сучасні студенти приходять до ВНЗ зовсім не вміючи логічно мислити, аналізувати, міркувати. Трудність прикладних математичних задач, зокрема ймовірнісних, – аналіз тексту умови і, як наслідок, уміння розв'язувати прикладні задачі – в даному випадку є вирішальним. Зміст задач з ТЙМС досить різноманітний. Окрім класичних задач: підкидання монети, грального кубика, виймання з урни різнокольорових кульок, існує величезна кількість задач іншого змісту. Розв'язуючи «нову» задачу, виявляється досить складно зрозуміти студентам, що за структурою ця задача аналогічна попередній, вже розв'язаній. Слабо підготовлені студенти не бачать аналогію навіть у задачах на виймання з урни різнокольорових кульок або олівців. У зв'язку з цим перед викладачем досить складне завдання адаптації студентів до вивчення навчальної дисципліни.

Мета статті: поділитися досвідом подолання труднощів в процесі вивчення студентами ТЙМС шляхом використання алгоритмічного підходу до розв'язування ймовірнісних задач.

Виклад основного матеріалу. Методичною основою для визначення принципів формування алгоритмічного підходу в навчанні є дослідження А.І. Власенкова, Г.Г. Граник, Л.Н. Ланди. Зокрема, Л.Н. Ланда підкреслював: "На основі гіпотетичного уявлення про те, як повинно працювати мислення людини у процесі розв'язування певного класу задач, які мислительні операції їй потрібно виконувати, складається припис про виконання цих операцій. Це – система вказівок (команд), що і як потрібно робити, щоб розв'язати ту чи іншу задачу" [1, 22].

Алгоритми можна подавати студентам у вигляді схем, таблиць, послідовності дій. Одна з перших тем в курсі ТЙМС – класичне означення імовірності події. Зазвичай, після ознайомлення з умовою задачі, у студентів в голові виникає хаос, все перемішується: подія, наслідки випробування, імовірність. Допомогти побудувати логічний ланцюжок міркувань, тобто структурувати ці міркування, допомагає наступний алгоритм: 1. З'ясувати яке випробування має місце в даній задачі. 2. Скільки в даному випробуванні існує можливих наслідків n. 3. Сформулювати випадкову подію A, ймовірність якої потрібно знайти. 4. Скільки існує наслідків m, що сприяють появі події A. 5. Застосувати формулу класичної імовірності.

© В.М. Дубчак, Л.І. Новицька, 2017

Для обчислення n та m часто використовують формули комбінаторики. Під час вибору відповідних формул (числа розміщень, числа комбінацій, числа перестановок) студент часто наштовхується на неврахування особливостей множини елементів, для яких ці формули мають місце. Зокрема, для розміщень суттєвий порядок розташування та склад елементів у множині; для комбінацій – лише склад елементів у множині; для перестановок – лише порядок.

Задача. Електронний пристрій складається з 5 елементів і функціонує нормально, якщо справні всі елементи. При складанні елементи пристрою вибираються з партії 1000 елементів. У партії 50 несправних елементів. Знайти ймовірність того, що пристрій працює справно [2].

Розв'язання*:* Нехай подія A – це подія, ознакою якої є – пристрій працює справно. C^5_{1000} – загальне число можливих наслідків (способи вибору 5 елементів з 1000, порядок елементів не має значення). Число сприятливих для події A наслідків – C^5_{950}. Отже,

$$P(A) = \frac{C^5_{950}}{C^5_{1000}} = \frac{950\cdot 949\cdot 948\cdot 947\cdot 946\cdot 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5}{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot 1000\cdot 999\cdot 998\cdot 997\cdot 996} \approx 0,77.$$

Важливо пропонувати студентам сформулювати те запитання, на яке необхідно дати відповідь саме на даному етапі. При цьому варто домагатися абсолютно чіткого розуміння того «Що таке випробування?», «Що таке подія?», «Що таке ймовірність події?».

Класичне означення ймовірності не можна використовувати у випадку випробування з нескінченною кількістю рівноможливих наслідків. У цьому разі застосовують геометричне означення ймовірності. Розв'язування задачі пов'язано з необхідністю інтерпретації випробування як вибору точки в деякій області. Алгоритм розв'язування на геометричну ймовірність наступний:

1. З'ясувати яке випробування в умові задачі має місце. Оскільки число наслідків нескінченне, то для обчислення імовірності потрібно скористатися геометричним способом. Для цього випробування необхідно звести до вибору точки в деякій області.
2. Визначити область G усіх можливих наслідків і знайти її міру (довжину, площу, об'єм).
3. Сформулювати подію A, ймовірність якої потрібно знайти.
4. Визначити область Q, яка є підмножиною множини G і є множиною наслідків, що сприяють появі події A.
5. Знайти міру області Q.
6. Застосувати формулу геометричної імовірності.

При розв'язуванні конкретної задачі з використанням теорем додавання та множення ймовірностей проблемним для студента є питання вибору тієї чи іншої теореми або формули. На наш погляд, корисною є така схема:

1. Розглядається подія A, ймовірність якої треба знайти, а також більш простіші події, ймовірності яких відомі або можуть бути знайдені за класичним означенням.
2. Випадкова подія, імовірність якої потрібно знайти, виражається через простіші події за допомогою операцій суми, добутку, заперечення.
3. Залежно від вигляду отриманого виразу використовуються відповідні теореми: додавання і (або) множення імовірностей та їх наслідки. При реалізації цього пункту необхідно врахувати властивості випадкових подій (сумісні чи несумісні, залежні чи незалежні, повноту групи подій і т. д.).

При цьому звертається увага на те, що в багатьох задачах реалізація пункту 2 не єдина. В деяких випадках задачу можна розв'язати за допомогою формул класичного означення та комбінаторики. Розв'язування однієї задачі різними способами ефективніше, ніж розв'язування кількох задач одним способом, оскільки сприяє більш глибокому та широкому розумінню й засвоєнню навчального матеріалу [3, 57].

Незважаючи на те, що формули повної імовірності та Байєса є узагальненням теорем додавання і множення ймовірностей, на нашу думку, доцільним є складання алгоритму розв'язування задач за допомогою цих формул. При цьому рекомендується така послідовність дій:

1. Формулюються подія A та гіпотези $H_1, H_2, \ldots, H_n$. При цьому слід перевірити повноту групи гіпотез, а також те, що подія A може відбутися тільки після появи однієї із гіпотез.
2. Знаходяться ймовірності гіпотез. Обчислюються або вибираються з умови задачі умовні імовірності.
3. Застосовується формула повної імовірності або формула Байєса. Формула Байєса використовується у випадку, коли подія A вже відбулася.

Задача. У 6 ящиках складено деталі 2-х сортів. У перших 3-х по 3 деталі першого сорту і по 7 деталей 2-го сорту; в четвертому ящику – дев'ять деталей 1-го сорту і одна деталь 2-го; у двох ящиках, що залишилися: по одній деталі 1-го і по дев'ять деталей 2-го сорту. З довільного ящика навмання виймають деталь. Визначити ймовірність того, що ця деталь була другого сорту [2].

Розв'язання*:* нехай подія A – поява деталі другого сорту. Усі ящики можна проділити на три групи та висунути три гіпотези: H_1, H_2, H_3. Гіпотеза H_1 – виймається деталь з ящика 1-ої групи; H_2 – виймається деталь з ящика 2-ої групи; H_3 – виймається деталь з ящика 3-ої групи. Ймовірність того, що виймається деталь з ящика певної групи, буде

$$P(H_1) = \frac{3}{6};\ P(H_2) = \frac{1}{6};\ P(H_3) = \frac{1}{3}.$$

Події H_1, H_2, H_3 – несумісні і утворюють повну групу. Знайдемо ймовірність появи деталі другого сорту за умови, що здійснилася одна з подій H_1, H_2, H_3

$$P(A/H_1) = \frac{7}{10};\quad P(A/H_2) = \frac{1}{10};\quad P(A/H_3) = \frac{9}{10}.$$

Отже, ймовірність:

$$P(A) = \sum_{i-1}^{3} P(H_i)\cdot P(A/H_i) = \frac{1}{2}\cdot\frac{7}{10} + \frac{1}{6}\cdot\frac{1}{10} + \frac{1}{3}\cdot\frac{9}{10} = \frac{2}{3} \approx 0,67.$$

Під час вивчення теми "Повторні незалежні випробування», як і для попередніх тем, залишається актуальним

питання вибору відповідної формули при розв'язуванні конкретних задач – формули Бернуллі, локальної або інтегральної теореми Муавра-Лапласа, формули Пуассона. Це зумовлено, по-перше, тим, що у всіх трьох формулах ліві частини однакові. З іншого боку, при знаходженні імовірності $Pn(k1 \le k \le k2)$ зовсім не обов'язково (а деколи й помилково) використовувати інтегральну теорему Муавра-Лапласа. В зв'язку з цим рекомендується дотримуватися послідовності таких дій:

1. Формулюються зміст випадкової події A і випробування. За умовою задачі визначаються n – число випробувань і k – число появи події A. Обчислюються імовірності p появи та q непояви події A в одному випробуванні.
2. Аналітично записується шукана імовірність за допомогою відповідної формули і знаходиться $Pn(k)$: а) для невеликих n використовується формула Бернуллі при будь-яких значеннях p та q; б) якщо n велике, а p та q немалі, тобто при виконанні нерівності $npq>9$, використовується локальна теорема Муавра-Лапласа; в) якщо n велике, а p дуже мале (значно менше $0,1$) і $\lambda=np\le 9$ то застосовується формула Пуассона.

Задача. Ймовірність влучення в мішень при одному пострілі 0,75. Визначити ймовірність того, що при 10 пострілах буде 8 влучень [2].

Розв'язання: нехай подія A – з 10 пострілів 8 влучень. Введемо позначення $n=10;\ k=8;\ p=0,75;\ q=1-p=0,25.$

Скористаємось локальною теоремою Муавра-Лапласа і обчислимо:

$$\sqrt{npq} = \sqrt{10 \cdot 0,75 \cdot 0,25} = 1,369;$$

$$P_{10}(8) \approx \frac{1}{\sqrt{10 \cdot 0,75 \cdot 0,25}} \varphi(x) \approx 0,7301 \cdot \varphi(x),$$

де

$$x = \frac{8 - 10 \cdot 0,75}{\sqrt{10 \cdot 0,75 \cdot 0,25}} = 0,36.$$

За таблицею знаходимо $\varphi(0,36)$

$$\varphi(0,36) = 0,3739;\quad P_{10}(8) = 0,7301 \cdot 0,3739 = 0,273.$$

Розв'язуючи цю задачу за формулою Бернуллі, дістанемо $P_{10}(10) = 0,282$. Похибка дорівнює 0,009.

3. Знаходження $Pn(k1 \le k \le k2)$: а) якщо n мале, потрібно використати спочатку теорему додавання імовірностей, а потім формулу Бернуллі; б) для великих n і немалих p та q, тобто при виконанні нерівності $npq>9$ використовується інтегральна теорема Муавра-Лапласа; в) для великих n і малих p використовується або теорема додавання імовірностей з наступним застосуванням формули Пуассона, або здійснюється перехід до протилежної події з наступним використанням теореми додавання імовірностей і формули Пуассона; г) якщо n велике, а q мале і $\lambda=nq\le 9$, потрібно перейти до числа невиконання події A.

Задача. Заводським ВТК встановлено, що в середньому 98 % виробів відповідає вимогам до них, а 2% потребує регулювання. Приймальник перевіряє 300 виробів. Якщо серед них виявиться 11 чи більше таких, що потребують регулювання, то всю партію буде повернуто на переробку. Знайти ймовірність того, що партію буде прийнято [2].

Розв'язання: в умові задачі n досить значне і ймовірність того, що $k \le 10$, можна оцінити за інтегральною теоремою Муавра-Лапласа. За умовою $k_1=0;\ k_2=10;\ n=300;\ p=0,02;\ q=0,98.$ тоді

$$x_1 = \frac{-6}{\sqrt{5,88}} \approx -2,47;\ x_2 = \frac{10-6}{\sqrt{5,88}} \approx 1,65;$$

$$P(k \le 10) \approx \Phi(1,65) - \Phi(-2,47) = \Phi(1,65) + \Phi(2,47).$$

За таблицею $\Phi(1,65)=0,4505$; $\Phi(2,47)=0,4932$. $\Phi(-2,47)= -\Phi(2,47)= -0,4932$, тоді $P(k \le 10)=0,9433$.

Розв'язування задач з розділу "Математична статистика" в більшій мірі "алгоритмізованіше" в порівнянні з розділом "Теорія імовірностей". Разом з тим актуальним стає розуміння студентами основних задач та ідей математичної статистики, з'ясування глибинних зв'язків між двома основними розділами курсу, вміння робити правильні висновки.

Висновок. Алгоритмізація процесу розв'язування задач дозволяє студентам чітко уявити план розв'язку задачі, аналізувати умову, вчить їх логічно міркувати, аналітично мислити. Такий підхід сприяє міцному засвоєнню знань, чіткому й свідомому використанню основних понять і теорем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ланда Л.Н. Алгоритмизация в обучении / Л.Н. Ланда. – М.: Просвещение, 1966. 523 с.
2. Новицька Л.І. Вища математика: теорія ймовірностей та математична статистика: методичні вказівки / Л.І. Новицька, В.М. Дубчак. – [Електронний ресурс].– Вінниця: ВНАУ, 2016. – 66 с. Режим доступу: http://socrates.vsau.org/card.php?id=10484. – Назва з екрану.
3. Новицька Л.І. Окремі методичні аспекти розв'язування задач в процесі вивчення курсу вищої математики / В.М. Дубчак, Л.І. Новицька // Всеукраїнська наук.-практ. Інтернет-конференція, 17.03.2016 р., [Електронний ресурс]. – Вінниця, ВНАУ, 2016. – 699 с. Режим доступу: http://socrates.vsau.org/repository/getfile/10319.pdf. – С.141-149. – Назва з екрану.
4. Новицька Л.І. Професійно-орієнтовані задачі у математичній підготовці студентів / Л.І. Новицька // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія: зб. наук. праць. – Випуск 39; редкол.: В.І. Шахов (голова) [та ін.]. – Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2013. – 423 с.

5. Самойленко М.І. Теорія ймовірностей: підручник / М.І. Самойленко, А.І. Кузнєцов, О.Б. Костенко. – Х.: ХНАМГ, 2008. – 194 с.

В.М. ДУБЧАК, Л.И. НОВИЦКАЯ. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ЗАДАЧ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Резюме. *В статье рассматриваются вопросы алгоритмизации вероятностных задач в процессе изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» с целью повышения математической подготовки студентов вуза.*

Ключевые слова: *алгоритм, теория вероятностей и математическая статистика, задачи.*

M.V. DUBCHAK, L.I. NOVITSKAYA. ALGORITHMIZATION OF TASKS IN THE PROCESS OF STUDYING THE THEORY OF PROBABILITY AND MATHEMATICAL STATISTICS

The summary. *In the article the questions of algorithmic probability problems in the process of study of discipline "probability Theory and mathematical statistics" with the purpose of improvement of mathematical training of students of the university.*

Key words: *algorithm, theory of probability and mathematical statistics, tasks.*

Рекомендовано до друку.
Д-р. пед. наук, проф. В.М. Руденко.

Одержано редакцією 17.03.2017 р.

УДК: 378. 470

Е.І. ДІБРІВНА

ВИКОРИСТАННЯ ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНИХ ТА ЕВРИСТИЧНИХ ЗАДАЧ У КУРСІ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ФАХІВЦІВ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ

Резюме. *У статті розглянуто питання використання професійно-орієнтованих та евристичних задач під час вивчення математики майбутніми фахівцями аграрного профілю. Наведено приклади професійно-орієнтованих задач з елементами евристики відповідно розділів математики.*

Ключові слова: *професійно-орієнтовані задачі, евристичні задачі, евристика, евристичний підхід, професійна спрямованість.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Професійна компетентність фахівця аграрного профілю ґрунтується на засвоєнні комплексу знань із фундаментальних дисциплін, тобто передбачає оволодіння природничо-науковими, зокрема, й математичними знаннями. Ефективність математичної підготовки значною мірою залежить від набуття студентами умінь застосовувати теоретичні знання для розв'язування задач. При цьому важливим є використання задач різного типу, складності та змістового наповнення. Задача стає евристичною, коли вона набуває проблемного характеру, коли не відразу можна знайти варіант її вирішення, і студенти, відповідно, мають навчитися вирішувати її не тільки за певним алгоритмом, а й розробляючи нестандартні шляхи розв'язання. Тому дослідження можливості запровадження евристичних задач у вивчення математики є актуальним. Однак, настільки ж актуальним є і впровадження у курс вивчення такої важливої для фахівців технічних і природничих спеціальностей дисципліни як математика задач з професійною орієнтацією їх змісту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Евристичний підхід до навчання математики знайшов своє відображення у працях таких дослідників, як Т. Максимова [4], Є. Попова, З. Слєпкань, Н. Тарасенкова та ін. Професійна спрямованість математичної підготовки майбутніх була предметом вивчення А. Блудової, Б.Койчу, К. Власенко [2], І. Главатських [3], Т. Крилової, О. Семеніхіної та ін. Однак, питання математичної підготовки фахівців аграрного профілю залишились поза увагою науковців.

Мета статті – розглянути можливості використання професійно-орієнтованих та евристичних задач під час вивчення математики майбутніми фахівцями аграрного профілю.

Виклад основного матеріалу дослідження. У процесі підготовки майбутніх фахівців аграрного профілю під час навчання математики варто приділяти належну увагу професійної спрямованості змісту дисципліни, чого можна досягнути за рахунок розв'язання професійно-орієнтованих та евристичних задач, що мають професійно-прикладний характер. Насамперед варто зазначити, що професійно-орієнтованою математичною дослідники вважають «задачу, умова й вимоги якої визначають собою модель деякої ситуації, що виникає в професійній діяльності інженера, а дослідження цієї ситуації здійснюється засобами математики та використанням інформаційних технологій навчання й сприяє професійному розвитку особистості фахівця [2, 123; 1, 17], а евристичною таку задачу, у процесі розв'язання якої для студента створюється ситуація пошуку і вияву евристичних здібностей.

Крім того, як зазначає Т.С. Максимова, математична задача характеризується тим, що її розв'язання є послідовністю аналогічних етапів, і в процесі розв'язання як математичних, так і технічних задач формуються евристичні уміння. На основі теорії навчальної, евристичної, навчально-пізнавальної евристичної діяльності дослідниця визначає поняття професійно-орієнтованої евристичної діяльності як діяльності студентів, спрямованої на створення нової системи дій у процесі пошуку розв'язання математичних задач, в результаті якої відбувається активізація пізнавальних, творчих, організаційних якостей та формування і розвиток професійно значущих для майбутнього інженера евристичних умінь [4].

Професійно-орієнтовані математичні задачі поділяються на види відповідно класифікації професійних умінь:

© Е.І. Дібрівна, 2017