УДК 378.14

Т.В. Емельянова
г. Харьков, Украина

О ПРИМЕРЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПА НАГЛЯДНОСТИ В КУРСЕ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ»

Современное образование носит ярко выраженный международный характер. Проблема обучения иностранных студентов является одной из важнейших педагогических проблем в области международного образования [1, с. 198; 2, с. 23]. Опыт обучения иностранных студентов выявил проблемы, определившие задачи и направления совершенствования системы их подготовки [1, с. 199]. В научно-педагогических и диссертационных работах в области обучения иностранных граждан подчеркивается, что в настоящее время проблема обучения иностранных студентов в техническом вузе естественным наукам, в том числе высшей математике, в контексте обучения на неродном языке, исследована достаточно поверхностно [2, с. 41].

Целью подготовки иностранных студентов в инженерных вузах является формирование профессиональных навыков, развитие творческих способностей, умение самостоятельно осваивать новые знания на основе компетентностного подхода к обучению.

Цели компетентностного подхода к обучению достигаются посредством оптимального сочетания содержательного и методического компонентов в учебном процессе. Эти составляющие регламентируются системой дидактических принципов обучения в высшей школе. Из них основными принципами являются: принцип научности, принцип системности, принцип наглядности, принцип профессиональной направленности, принцип активности [3, с. 15]. Особый интерес представляет принцип профессиональной направленности [3, с. 16]. Профессионально направленное обучение формирует, развивает, стимулирует познавательную деятельность студентов к выбранной профессии.

Организация обучения иностранных студентов в инженерном вузе выдвигает на первый план другой дидактический принцип—принцип наглядности. Этому дает объяснение теория обучения на неродном языке [2, с. 123]. Язык обучения, неродной язык, выступает и как средство коммуникации, и как средство учебно-познавательной деятельности. Поэтому приходится учитывать уровень владения языком обучения и выстраивать обучение в соответствии с уровнем владения учащимся языком обучения. В результате, необходимо применять разнообразные методические приемы обучения, чтобы развивать интерес к будущей профессии, формировать правильные представления о взаимосвязи изучаемых предметов, расширять кругозор, повышать уровень познавательной активности и самостоятельности. Исследование сенсорного развития современного человека показало, что исходной моделью в принципиальной схеме процесса восприятия является **зрительный образ** [4]. Информационные технологии, глобализация информационного пространства, разнообразие приемов подачи информации оказывают сильное влияние на развитие современного молодого человека. Соответственно, система дидактических принципов трансформируется и перестраивается, а дидактические принципы расширяются и обновляются. В современных условиях одним из важнейших среди дидактических принципов обучения является принцип наглядности обучения. Базовые математические компетенции в техническом университете формируются у студентов младших курсов в процессе изучения высшей математики. Дидактический принцип наглядности становится основополагающим принципом при формировании базовых математических компетенций у студентов-иностранцев. Под принципом наглядности в современной педагогике подразумевают опору на предметы, их изображения и модели, в которых должны отражаться основные свойства, закономерности изучаемого процесса или явления [5]. Эффективность принципа наглядности повышается посредством оптимального сочетания наглядной информации и дополнительной словесной информацией. Отбор и структурирование учебного материала, правильный выбор формы, средств и видов наглядного представления способны повысить зрительную наглядность и облегчить восприятие того или иного смыслового фрагмента.

В этой связи можно говорить о функции принципа наглядности, как функции управления познавательной деятельностью студентов, в данном случае, иностранных студентов.

Наглядность обучения отличается простотой и выделением основных свойств изучаемой темы. Этот прием способствует повышению мыслительной активности, развивает мыслительную способность учащихся, что особенно важно для студентов, обучающихся на неродном языке — иностранных студентов. От наглядности зависит скорость восприятия учебной информации, ее понимание, усвоение и закрепление полученных знаний. В результате повышается эффективность учебно-познавательной деятельности. Так что в принципе наглядности скрывается большой резерв повышения качества обучения иностранных студентов.

В этом контексте рассмотрим реализацию принципа наглядности при изложении дисциплины «Теория вероятностей и случайные процессы» студентам-иностранцам направления «Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології» в техническом университете. Дисциплина «Теория вероятностей и случайные процессы», являясь частью базовой математической подготовки, продолжает формировать базовую математическую компетентность студентов. Для облегчения усвоения дисциплины студентами — иностранцами, к этому времени обладающими математической компетентностью в разной степени, была сделана попытка наглядного изложения курса. Курс «Теория вероятностей и случайные процессы» ориентирован на 72 аудиторных часа, из которых 36 лекционных часов. Практические занятия проводятся в группах, составленных только из студентов — иностранцев. Такой состав групп позволяет использовать на практическом занятии конспект лекций в наглядном изложении. Краткое изложение материала с расставленными акцентами дает возможность создать информационные связи (этап формирования у студентов коммуникативной компетентности).

Под коммуникативной компетентностью понимают способность человека организовывать свою речевую деятельность способами, соответствующими конкретной ситуации общения адекватными по цели, содержанию, форме средствами [6]. В процессе преподавания дисциплины должны быть созданы условия для формирования коммуникативной компетентности. Таким образом, дисциплина «Теория вероятностей и случайные процессы» продолжает формировать базовую коммуникативную математическую компетентность.

Следующим этапом учебной деятельности является учебно-познавательная деятельность, цель которой состоит в формировании базовой профессионально-ориентированной математической компетентности. Дисциплина «Теория вероятностей и случайные процессы» начинает формировать направление и технологических приемы профессиональной подготовки студентов, подготовки студентов к выбранной профессии. С этой целью и для облегчения усвоения содержания курса вводится профессионально-ориентированное сопровождение — математические задачи с элементами профессиональной направленности, близкие прикладным, техническим задачам, либо как их часть.

Приведем пример реализации принципа наглядности в изложении лекционного материала двух тем содержательного модуля «Случайные события» курса «Теория вероятностей и случайные процессы», разработанного для студентов — иностранцев направления «Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології» по специальности «Автоматика та автоматизація на транспорті» в техническом университете.

Тема 1.Комбинаторные методы подсчета числа исходов опыта

Конечные множества – это множества, все элементы которых можно пересчитать или перенумеровать. Пространство элементарных событий (исходов эксперимента) конечно, когда элементарные события – исходы можно пересчитать или перенумеровать.

Правила подсчета возможных способов выполнения действий

$\boxed{A}$ Действие выполняется m_1 способами

$\boxed{B}$ Действие выполняется m_2 способами

Правило умножения	$\boxed{A} \cdot \boxed{B}$ **Действия выполняются друг за другом**	$\boxed{A} \cdot \boxed{B} \Rightarrow \boxed{m_1 \cdot m_2}$
Правило сложения	$\boxed{A} + \boxed{B}$ **Выполняется какое-либо действие**	$\boxed{A} + \boxed{B} \Rightarrow \boxed{m_1 + m_2}$

Пример

Правило умножения	Сколько двузначных номеров можно составить из цифр **2; 3; 5,** если цифры могут повторяться?	Есть три способа выбора цифры для первого, второго и третьего мест. Согласно правилу умножения имеем 3·3·3=9. Вот эти числа: **{23;25;32;35;52;53;22;33;55}**
Правило сложения	Сколькими способами можно выбрать две цифры или две буквы?	Всего **десять цифр**. Первую цифру можно выбрать 10 способами, вторую – 9 способами. Согласно правилу умножения имеем 10·9=90. Всего в **русском алфавите 33 буквы.** Первую букву можно выбрать 33 способами, вторую -32 способами. По правилу умножения имеем 33·32=1056. Согласно правилу сложения 90+1056=1146 способов.

Для студентов-иностранцев, обучающихся на неродном языке, чрезмерная интенсивность и недостаточная структурированность информационного потока знаний негативно сказывается на качестве их математического образования. Организация процесса обучения с использованием конспекта лекций, в которых заложен принцип наглядности, формирует коммуникативную компетентность путем **обсуждения узловых, опорных свойств**, предложенных математических объектов и математических фактов. Полученная коммуникативная информация облегчает понимание приводимых примеров и решение профессионально-прикладных задач.

Основные формулы комбинаторики

Формулы комбинаторики определяют общее число элементарных исходов в опыте по выбору наудачу m элементов из множества, содержащего n элементов.

Размещения. Перестановки. Сочетания.

Размещения	**Упорядоченная комбинация m элементов, выбранных из n элементов, называется размещением из n элементов по m.** Общее число размещений из n элементов по m **определяется формулой**	$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
Сочетания	**Комбинация m элементов, выбранных из n элементов, называется сочетанием из n элементов по m.** Общее число сочетаний из n элементов по m **определяется формулой**	$C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
Перестановк	**Упорядоченная комбинация n элементов называется перестановкой.** Общее число перестановок из n элементов **определяется формулой**	$p_n = A_n^n = n!$

$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot n$ (эн факториал)

Размещения	Сколько двуцифровых номеров можно составить из цифр: **2; 3; 5 ?**	$A_3^2 = \frac{3!}{(3-2)!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{1} = 3! = 6$ **{23;25;32;35;52;53}**
Сочетания	Сколько двуцифровых множеств можно составить из цифр: **2; 3; 5?**	$C_3^2 = \frac{3!}{(3-2)!2!} = \frac{3!}{1!2!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{1 \cdot 1 \cdot 2} = 3$ **{2;3};{2;5};{3;5}**
Перестановки	Сколько номеров можно составить перестановкой цифр: **2; 3; 5?**	$p_3 = A_3^3 = 3! = 1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$ **{235;253;325;352;523;532}**

Тема 2. Вероятность случайного события

Каждому событию А в опыте сопоставляется мера возможности осуществления данного события. Вероятностью события А называют числовую функцию Р(А), удовлетворяющую аксиомам.

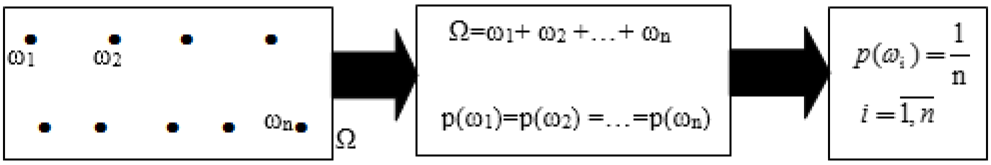
Аксиомы теории вероятности	**Аксиома1.** Неотрицательность вероятности	$\boxed{P(A)\geq 0}$ **Вероятность события А – неотрицательное число.**
	Аксиома2. Нормировка вероятности.	$\boxed{P(\Omega)=1}$ **Вероятность достоверного Ω события равна 1**
	Аксиома3. Аддитивность вероятности.	$\boxed{P(A+B)=P(A)+P(B),\ AB=\varnothing}$ **Для несовместных событий А и В вероятность их суммы равна сумме вероятностей каждого события**
Замечание: Аксиома - некоторое положение, которое считается истинным и не требует доказательств.		

Свойства вероятности	**Свойство 1.**	**Для вероятности случайного события А всегда выполняется неравенство** $\boxed{0\leq P(A)\leq 1}$
	Свойство 2.	$\boxed{P(\overline{A})=1-P(A)}$ **События $\overline{A}$ и А несовместны и составляют полную систему событий $\overline{A}+A=\Omega$, поэтому** $P(\overline{A}+A)=1$ $P(\overline{A}+A)=P(\overline{A})+P(A).$ $P(\overline{A})+P(A)=1$ **или** $P(\overline{A})=1-P(A)$

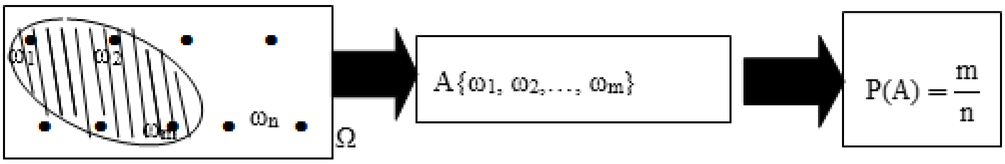
Классическое определение вероятности

Классическая вероятностная схема

Общее число равновозможных исходов опыта равно n.
Вероятность каждого из них равна $\frac{1}{n}$.



Вероятность P(A) события A, которому благоприятны m исходов опыта, вычисляется как отношение числа исходов m, благоприятных A, к общему числу исходов n.



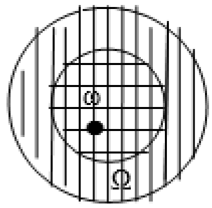
Если пространство элементарных событий не является конечным множеством, то классическое определение не может быть применено

Геометрическое определение вероятности

Равновозможные исходы опыта образуют непрерывное множество Ω с подмножеством ω .
Вероятность события A, которому благоприятны исходы подмножества ω, равна

$$P(A)=\frac{mes\{A\}}{mes\{\Omega\}}$$

Замечание: mes{ω } – геометрическая мера множества ω. Мерой может быть длина, площадь, объем.

Пример		
Какова вероятность того, что точка, наудачу вброшенная в круг радиуса R, окажется в круге меньшего радиуса r (r<R), который находится в круге R.		Вероятность P(A) попадания точки в область ω равна отношению размера области ω, $S_\omega = \pi r^2$, к размеру области Ω, $S_\Omega = \pi R^2$: $P(A) = \frac{S_\omega}{S_\Omega} = \frac{\pi r^2}{\pi r^2}$; $P(A) = \frac{r^2}{R^2}$

Такая организация учебного процесса при оптимальном сочетании принципа наглядности и принципа профессиональной направленности положительным образом сказывается на понимании дисциплины студентами-иностранцами, к этому времени обладающими математической компетентностью в разной степени, и способствует формированию у них базового математического образования.

Литература:

1. Петрук В.А. Проблеми довузівської підготовки студентів-іноземців до навчання вищих технічних навчальних закладах / В.А. Петрук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. — Зб. наук. пр. — 2013. — Випуск 34 . — С. 198-201.

2. Сурыгин А. И. Дидактические основы предвузовской подготовки иностранных студентов в высших учебных заведениях : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.08 / Сурыгин Александр Игоревич. - СПб ., 2000. — 311 с.

3. Князева О.Г. Проблема профессиональной направленности обучения математике в технических вузах / О.Г.Князева // Вестник ТГПУ. — 2009. — Выпуск 9(87). — С. 14- 18.

4. Ананьев Б.Г. Психология и проблемы человекознания /Б.Г.Ананьев. — Издательство: Институт практической психологии, МОДЭК. — 1996. — 384 с.

5. Теоретические основы наглядного моделирования в процессе обучения математике. / ЯГПУ. — Центр информационных технологий обучения. — 2008. — [Электронный ресурс]. Режим доступа http:// link1/metod/met24/node3.html.

6. Костылева Н. В. Цели и задачи обучения математике студентов-иностранцев на этапе предвузовской подготовки / Н.В.Костылева // Секция 3. Особенности методики преподавания спецдисциплин для иностранных учащихся. — [Электронный ресурс]. Режим доступа http:// science/seminar/rusfil/doc/sbornik2_3.doc .

В работе предложен вариант изложения темы «Случайные события» как реализация принципа наглядности в курсе «Теория вероятностей и случайные процессы» в контексте формирования базовой математической компетентности студентов-иностранцев в техническом университете.

***Ключевые слова**: компетентностный подход к обучению, принцип наглядности, коммуникативная компетентность, базовая коммуникативная математическая компетентность.*

У роботі запропоновано варіант викладу теми «Випадкові події» як реалізація принципу наочності в курсі «Теорія ймовірності і випадкові процеси» в контексті формування базової математичної компетентності студентів - іноземців у технічному університеті.

***Ключові слова**: компетентнісний підхід до навчання, принцип наочності, комунікативна компетентність, базова комунікативна математична компетентність.*

The paper suggests a variant of the description of the subject of «Random events» as realization of the principle visualization of the course «Probability theory and random processes» in the framework of formation of the basic mathematical competence of students-foreigners in the technical University.

***Keywords**: competence approach to training, principle visualization, communicative competence, basic mathematical communicative competence.*