

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2014
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2014
*Proceedings of the Forty Third Spring Conference
of the Union of Bulgarian Mathematicians
Borovetz, April 2–6, 2014*

**ОБУЧЕНИЕТО ПО МЕДИЦИНСКА СТАТИСТИКА
ЗА СПЕЦИАЛНОСТИ КИНЕЗИТЕРАПИЯ
И ЕРГОТЕРАПИЯ В РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ**

Евелина Велева, Иван Георгиев

В статията е разгледано съдържанието на курса по дисциплината „Основи на изследователската работа с Медицинска статистика“, предвидена за изучаване през летния семестър на втори курс от студентите по специалности Кинезитерапия и Ерготерапия на Русенски университет. Анализирани са основните проблеми при преподаването и усвояването от студентите на предвидения материал, които авторите срещат в своята работа. Направен е преглед на методологическата литература по темата. Споделени са първите обнадеждаващи резултати, получени в процеса на разработване на дистанционен курс за електронно обучение по дисциплината.

1. Въведение. В своята практика едно медицинско лице се среща с голям брой пациенти. Оплакванията, наличието на заболяване, резултатите от направените изследвания, проведеното лечение, настъпването на подобрение – всичко се документира. Това е огромен статистически материал, който ако бъде представен и интерпретиран правилно, би могъл да е от съществена полза за по-нататъшната практика, най-вече за по-доброто диагностициране и лечение на заболяванията, за сравнение между методите на лечение. Добрият медик се учи от своя опит, но и от опита на другите. Статистиката дава начина, по който събраните данни могат да се систематизират и представят, за да бъдат по-лесно интерпретирани. Публикуваните в списанията, докладвани на конференции или записани в листовките на медикаментите изводи и резултати могат да бъдат доказани единствено чрез статистически методи за проверка на хипотези. За да могат да формулират и доказват предположения, както и да разчитат и критикуват такива, направени от техни колеги медици, студентите трябва да владеят терминологията, езика на който се прави това, а именно – статистиката. Факултет *Обществено здраве и здравни грижи* към Русенския университет обучава български и чуждестранни студенти по специалността *Кинезитерапия* от 1992 година. През 2006 г. е разкрита първата в страната бакалавърска програма по специалност *Ерготерапия*. Обучението на студентите се извършва по учебни планове, които са съобразени с държавните изисквания, националните и европейските образователни постижения. В статията е разгледано съдържанието на курса по дисциплината „Основи на изследователската работа с Медицинска статистика“, както и основните проблеми при преподаването и усвояването от студентите

на предвидения материал, които авторите срещат в своята работа. Направен е анализ на методологическата литература по темата. Споделени са първите обнадяващи резултати, получени в процеса на разработване на дистанционен курс за електронно обучение по дисциплината.

2. Съдържание на курса и основни проблеми. Студентите от специалности *Кинезитерапия* и *Ерготерапия* в Русенския университет изучават дисциплината „Основи на изследователската работа с Медицинска статистика“ (ОИРСМС) през летния семестър на втори курс от своето обучение. Предвиденият хорариум е 15 часа лекции и 15 часа практически упражнения. Това са твърде малко по обем часове за един курс по статистика. ОИРСМС е единствената за тези специалности дисциплина, числяща се към т.нар. „точни науки“. Това допълнително затруднява поднасянето и усвояването на предвидения материал. За съжаление, нашите впечатления са, че болшинството от студентите слабо (или въобще не) са усвоили понятието „случайност“ в училищния курс. Това налага изложението на материала да започне от съвсем елементарно ниво, запознаващо студентите с естеството на статистическия подход. Основните понятия, насочващи вниманието към варирането на признаците от заобикалящата ни действителност, както и основните подходи за тяхното описание и визуализация, биха могли да се разглеждат в училищния курс, например в часовете по информационни технологии, където дори и с програмата MS Excel да бъдат достатъчно добре онагледени. Статистиката, като всепроникваща във всички области на познанието, и като част от приложната математика, трябва да бъде застъпена по-отрано, като акцентът е върху работата с данни и моделирането им. До този извод се достигна на проведената през 2012 година в Боровец дискуссия на тема „Обучението по комбинаторика и статистика – реалност и перспективи“ ([1]). В [2] дори са систематизирани началните знания, които трябва да се предадат на възможно най-ранен етап. Това са основните знания, с които трябва да разполага „всеки информиран гражданин“. Полагането на такива основи в училищния курс ще даде възможност изложението на материала по ОИРСМС да започне със съвсем кратък преговор и веднага след това да се продължи с въвеждане на нови, по-специфични понятия от областта на медицинската статистика. В нашата преподавателска практика забелязахме, че близо 100% от студентите, издържали изпита по дисциплината, усвояват поне материала, изложен на първите няколко лекции. От трите поставени задачи, първата е решена от 98,53% от студентите, издържали изпита. Оценката по дисциплината ОИРСМС е текуща, което допълнително намалява хорариума, тъй като трябва да се предвидят часове и за изпитване в рамките на семестъра.

През 1999 г. излезе от печат второто издание ([5]) на инструкциите на *Световната здравна организация* за воденето на лекции и семинарни упражнения по здравна статистика. В тази книга е предвидено в процеса на обучението да бъдат разгледани 23 теми. Първите десет от тях представят първия раздел, озаглавен „Статистически принципи и методи“. Започва се с въвеждане в ролята на статистиката в здравните науки и здравните грижи, характеризирани на данните в здравеопазването, организацията и тяхното представяне, следват мерки за централна тенденция и разсейване. В седмата тема се предвижда студентите да се запознаят с понятието вероятност и вероятностно разпределение. Осма и девета теми включват точковото, интервалното оценяване и проверката на хипотези, а последната десета тема - асоциация, корелация и регресия. Ясно е, че колкото повече от понятията, обхванати от първите седем

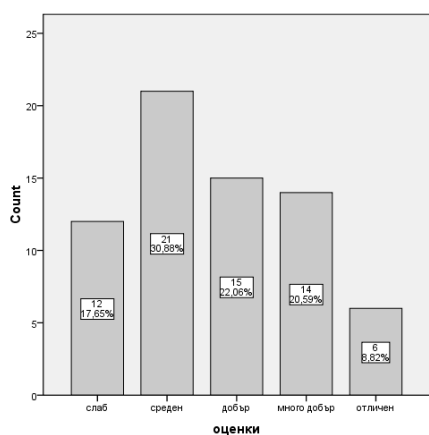
теми, са познати на обучаваните от училищния курс, толкова повече време в рамките на курса ще остане за последните три теми. Вторият раздел в инструкциите, озаглавен „Здравна статистика, включително демография и демографска статистика“, включва шест теми. Последният раздел, „Статистика в областта на медицината, включително медицинска документация“, се състои от останалите седем теми. На практика ние успяваме да запознаем нашите студенти с първите девет теми. Това става възможно, ако на лекциите почти не се разглежда организацията и представянето на данните. Мерките за централна тенденция и за разсейване се разглеждат съвсем бегло. Тази празнота се компенсира от практическите упражнения, като студентите в рамките на първите три упражнения от по два часа всяко, едновременно с въвеждането на програмата SPSS, научават основните подходи при представянето и визуализирането на данните, мерките за местоположение и разсейване на наблюдаваните разпределения. Понеже този материал не се включва в задачите от изпита за определянето на текущата оценка, усвояването му се контролира чрез курсовата работа. Защитата ѝ трябва да стане в рамките на семестъра, затова освен въвеждане, представяне и изчисляване на описателните статистики за индивидуалните данни, които получава всеки един от студентите, се изисква пресмятането само на някои интервални оценки, като всичко това се извършва с програмата SPSS. Понеже часовете за упражнения са малко, подготовянето на курсовата работа от студентите става възможно благодарение на всеотдайната работа на асистента, който активно съдейства на студентите по време на консултациите в извънаудиторно време. Безспорно, за студентите и техните преподаватели проблемите биха били по-малки, ако обучаваните бяха запознати по време на училищния курс с основните концепции, разглеждани по време на тези първи три двучасови упражнения. Така би се ползвало по-малко време за нахвърлянето на теория и оставало повече време за упражнения.

По време на третата двучасова лекция студентите се запознават с нормалния закон на разпределение, пресмятат с помощта на таблица процента на случаите, които се очаква да попадат в различни интервали, при предположение, че разпределението на наблюдавания признак е нормално и разполагаме с оценки за параметрите на това разпределение. Въвежда се понятието „норматив в медицината“. Прави се връзка между понятията „процент на случаите, за които се събдва дадено събитие“ и „вероятност на събитие“. Формулират се някои свойства на вероятността. Четвъртата двучасова лекция е посветена на точковото и интервално оценяване. Петата и шестата лекции разглеждат проверката на хипотези. На седмата, последна лекция, се прави контролно, резултатите от което се използват за оформяне на текущата оценка. Защитата на курсовата работа и окончателното оформяне на оценката се извършва в извънаудиторно време.

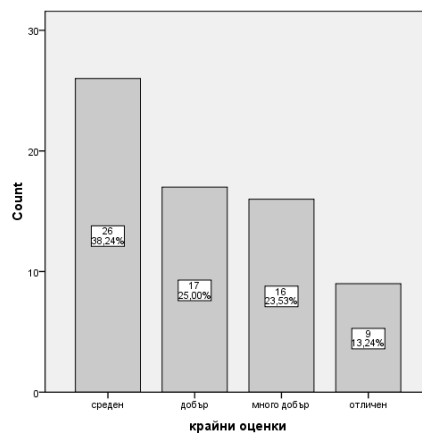
3. Анализ на методологическата литература по темата. В търсене на решение на проблемите, авторите прегледаха голям брой литературни източници на български, руски и английски език. Все по-широкото навлизане на компютрите и на Интернет в общественият живот дава надежда на много преподаватели и изследователи в областта на педагогиката, че това крие в себе си нови възможности, потенциал за допълнително усъвършенстване на образователния процес. В [3] е направено изследване на резултатите и на нагласата на студентите към т. нар. хибридни курсове, при които се комбинира традиционният подход на преподаване

„лице в лице“ с допълнителната възможност материали и тестове да бъдат налични онлайн. Заключение е, че такъв метод на обучение със сигурност не води до по-лоши резултати, ангажира студентите да отделят повече време от обичайното за усвояването на материала и крие в себе си допълнителен потенциал, който предстои да бъде разработен по-най добрия възможен начин. В [4] е разгледано именно обучението по медицинска статистика в университета Бристол, Англия. От направеното проучване сред студентите се вижда, че те са позитивно настроени към използването на онлайн ресурси по темата на курса; 95% от анкетираните в този университет биха искали да имат повече „лице в лице“ лекции по статистика; само 30% от студентите предпочитат да правят практическите си упражнения по статистика онлайн. Това означава, че онлайн обучението не може да замени традиционното, поне в областта на медицинската статистика, но с успех може да бъде използвано като съпътстващо допълнение към курса. До такъв извод се достига и в [6] след обширен обзор на литературата през периода 1998–2008 г. по отношение на онлайн обучението по статистика. Статията [7], от 56 страници, е посветена на обучението по статистика през 21 век. Тя е насочена основно към преподавателите на курсове по Приложна статистика във висшето образование, които се интересуват от педагогически изследвания и ресурси, за да им помогне да подобрят преподаването им по статистика. Целта на статията е: 1) да направи преглед на настоящите предизвикателства на преподаването на статистика във Великобритания и други страни; 2) да подчертае стратегии за преподаване и учене, теории, доказали се като полезни в областта на образованието по статистика, и 3) да осигури систематичен преглед на Интернет ресурсите по статистика, за да помогне на преподавателите по тази дисциплина да прилагат Интернет технологията в широка гама от курсове. В заключение, в статията се посочва, че статистиката е уникално бързо развиваща се дисциплина и компютърно-базираните и уеб технологии са важна и неразделна част от нейното преподаване днес.

4. Разработване на дистанционен курс за електронно обучение. Допълнителни, съпътстващи материали по темата на курса по ОИРСМС, бяха разработени от авторите с цел предоставяне на достъп на студентите до тях чрез Интернет и по този начин създаване на хибриден курс по дисциплината. В момента на територията на Русенския университет се осъществява европейски проект № ВЕР001-4.3.0007 „Развитие на електронните форми на дистанционно обучение в Русенския университет“, с финансовата подкрепа на оперативна програма „Развитие на човешките ресурси“. Това прави възможно и реализирането на дистанционен курс за електронно обучение по ОИРСМС. Въз основа на направения преглед на литературата се вижда, че все пак студентите предпочитат наличието на лекциите „лице в лице“ при преподаването на статистиката. На този етап материалите, подготвени и качени на сайта на проекта <http://e-learning.uni-ruse.bg/>, могат да бъдат използвани за провеждането именно на „хибриден“ курс по медицинска статистика. Изложението на материала в електронния курс на обучение следва този, четен в лекциите по ОИРСМС. Към всяка тема от лекционния материал е разработено упражнение, в което подробно са решени и обяснени конкретни задачи, включващи най-важните акценти по темата. В рамките на същото упражнение е показано как с помощта на програмния продукт за статистическа обработка SPSS могат да бъдат въведени, третиранни и решени проблемите и задачите, поставени на по-ранен етап. Така



Фиг. 1. Резултати след първото явяване



Фиг. 2. Резултати след запознаване с материалите

организираното упражнение има за цел не само затвърждаване на знания и усъвършенстване на елементите на статистическия апарат на смятане, но също така запознаване и боравене със съвременен софтуерен продукт. Работата с компютър неимоверно облекчава големия брой изчисления и спестява време. Време, в което могат да бъдат осмислени и интерпретирани получените резултати, вместо то да бъде загубено в рутинни пресмятания.

Платформата, върху която е разработен електронният курс, предоставя и чудесна възможност към всяка тема да се публикува и контролен тест от въпроси (отворени и затворени). С помощта на електронно попълнения тест студентите могат да проверят усвоените знания от конкретната тема, като накрая на теста се показват правилните отговори. Всеки тест може да бъде попълван неограничен брой пъти, като всеки път се генерират различни въпроси по дадената тема. Предоставена е и възможност да се избере тест, който съдържа въпроси от всички теми. По този начин студентите не само проверяват своите знания по предмета, но и ги допълват. В такъв хибриден курс би могло да се очаква, че успеваемостта и резултатите значително ще превъзхождат тези на курс, изграден само от аудиторни занятия, или само от обучение, изцяло проведено по електронен път.

В края на стандартния курс по ОИРСМС, проведен през летния семестър на учебната 2012/2013 г., резултатите от текущия контрол върху знанията на обучаваните общо 68 студента по двете специалности – *Кинезитерапия* и *Ерготерапия* са представени на фигура 1.

След първото явяване студентите бяха запознати с допълнителните материали към курса. Беше им дадена възможност след това за второ явяване на изпит. Възползваха се 15 души. Окончателните резултати са дадени на фигура 2. Оценка от първото явяване се характеризират със средна стойност 3.72 и стандартно отклонение 1.23. Окончателните резултати имат средна стойност 4.12 и стандартно отклонение 1.07. Въпреки че не всички студенти се възползваха от допълнителната възможност за второ явяване на изпит, статистическият анализ на разликата между средните стойности при първото явяване и при окончателните резултати показва

тяхното статистическо значимо различие при всяко ниво на доверие, по-голямо от 0.001. Безспорно въвеждането на допълнителните материали, макар и на по-късен етап от обучението, дава обнадеждаващи резултати. Факт е, че след второто явяване всички студенти получиха положителна оценка по дисциплината – нещо, което рядко се наблюдава при традиционните курсове въобще.

5. Заключение. По-категорични изводи при оценяване на постиженията на студентите могат да се направят след като бъдат анализирани и сравнени резултатите с един бъдещ хибриден курс, проведен изцяло по разработената технология. Такъв курс се провежда през настоящата учебна година. Надяваме се това да даде поне частично решение на основните проблеми, свързани със:

- 1) недостатъчния хорариум по дисциплината;
- 2) слабото запознаване с понятието „случайност“ в училищния курс;
- 3) различното ниво на математическа подготовка сред учащите се.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Пл. МАТЕЕВ, М. СЛАВЧОВА–БОЖКОВА, Сн. МАТАКИЕВА. Дискусия „Обучението по комбинаторика и статистика – реалност и перспективи“. *Математика и математическо образование*, **41** (2012), 118–119.
- [2] Пл. МАТЕЕВ, М. СЛАВЧОВА-БОЖКОВА. За учебното съдържание по вероятности и статистика в прогимназиалния и гимназиален етап. *Математика и математическо образование*, **42** (2013), 418–423.
- [3] D. BAUGHER, A. VARANELLI, E. WEISBORD. Hybrid and Traditional Course Formats. *Encyclopedia of Distance Learning*, 2nd ed., IGI Global, 2009, 1101–1105.
- [4] R. KNIGHT, K. WHITTINGTON, W. C. L. FORD, J. M. JENKINS. Teaching Medical Statistics over the Internet. *Encyclopedia of Distance Learning*, 2nd ed., IGI Global, 2009, 2059–2066.
- [5] S. K. LWANGA, C.-Y. TYE, O. AYENI (eds) Teaching health statistics: lesson and seminar outlines, 2nd ed. Geneva: World Health Organization, 1999.
- [6] J. D. MILLS, D. RAJU. Teaching Statistics Online: A Decade’s Review of the Literature about What Works. *Journal of Statistics Education*, **19**, 2 (2011), <http://www.amstat.org/publications/jse/v19n2/mills.pdf>.
- [7] Sv. TISHKOVSKAYA, G. A. LANCASTER. Statistical Education in the 21st Century: a Review of Challenges, Teaching Innovations and Strategies for Reform. *Journal of Statistics Education*, **20**, 2 (2012), <http://www.amstat.org/publications/jse/v20n2/tishkovskaya.pdf>.

Евелина Велева

e-mail: eveleva@uni-ruse.bg

Иван Георгиев

e-mail: irgeorgiev@uni-ruse.bg

катедра “Приложна математика и статистика“

Русенски университет “Ангел Кънчев“

ул. Студентска, № 8

7004 Русе

**TEACHING MEDICAL STATISTICS
FOR SPECIALTIES KINESITHERAPY AND ERGOTHERAPY
AT RUSE UNIVERSITY**

Evelina I. Veleva, Ivan R. Georgiev

The article discusses the contents of the course „Fundamentals of Research in Medical Statistics“ studied in the spring semester of the second year by the students in majors Kinesitherapy and Ergotherapy at Rouse University. Analyzed are the main problems that the authors face while teaching and the students face while learning the study material. A review of the methodological literature on the topic is done. The first encouraging results obtained through the development of a distance e-learning course on the subject are shared.