

# **BIOSTATISTIKA A E-LEARNING NA LFUK V HRADCI KRÁLOVÉ**

## ***BIostatistics and E-Learning at Medical Faculty of Charles University in Hradec Kralove***

*J. Hanuš, J. Bukač, I. Selke–Krucichová, P. Stránský, J. Záhora*

Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakulta v Hradci Králové, Ústav lékařské biofyziky

### **Abstrakt**

Příspěvek popisuje koncepci, obsah a formu e-learningových kurzů pro výuku biostatistiky v magisterských i doktorských studijních programech na LFUK v Hradci Králové. Kurzy jsou vytvořeny v prostředí Moodle a pro hosty (použij klíč „stat“) jsou k nahlédnutí na URL <http://moodle.lfhk.cuni.cz>. Připravujeme anglickou verzi na URL <http://educ.lfhk.cuni.cz>

**Klíčová slova:** e-learning, biostatistika

### **Abstract**

Presentation describes the conception, the contents, and the form of the e-learning courses for teaching of biostatistics in undergraduate and doctoral study at Medical Faculty of Charles University in Hradec Kralove. Courses were created in Learning Management System Moodle and they are accessible for the examination (use guest access and key “stat”) at URL <http://moodle.lfhk.cuni.cz>. English version is in progress at URL <http://educ.lfhk.cuni.cz>

**Keywords:** e-learning, biostatistics

### **Výchozí stav a analýza výuky biostatistiky**

Výuka biostatistiky na LFUK v Hradci Králové je dlouhodobě zajišťována Ústavem lékařské biofyziky. V pregraduálním studiu magisterského typu je ve všech studijních oborech biostatistika zařazena do 1. ročníku zimního semestru v rámci předmětu Biofyzika a biostatistika. V doktorských studijních programech je biostatistika součástí povinných kurzů v prvním ročníku všech akreditovaných studijních programů. Do letošního školního roku byla výuka zajišťována klasickou formou přednášek, seminářů a praktických cvičení na počítačových učebnách, kde byl k praktickým statistickým výpočtům využíván tabulkový kalkulátor vhodně modifikovaný pro potřeby výuky. V případě magisterského studia byla biostatistika prakticky procvičována při zpracování laboratorních měření, která pokrývají širokou škálu běžných diagnostických

a laboratorních metod (ekg, spirometrie, audiometrie, perimetre, refraktometrie, ultrazvukové zobrazování, CT, mikroskopie atd..) a při řešení vzorových případových studií. V případě doktorského studia kurz biostatistiky zahrnoval přednášky a praktická cvičení s tabulkovým kalkulátorem na počítačových učebnách, kde byly opět řešeny vybrané příklady z reálných či virtuálních klinických studií. Pravidelnými dotazníkovými akcemi na konci těchto kurzů jsme zjišťovali a analyzovali názory studentů, které vedly k přípravě nové koncepce výuky. Tato koncepce vychází z několika zásadních postřehů. – hodinová dotace na výuku biostatistiky je nedostatečná, - úroveň vstupních znalostí zejména v případě magisterského studia je téměř nulová, - v doktorském studiu je vstupní znalost velmi odlišná a navíc jsou poměrně odlišné i požadavky na znalosti a praktické dovednosti napříč studijními obory (je to dáno typem zpracovávaných dat a s tím souvisejícími metodami zpracování atd). Navíc se lze poměrně často setkat u obou cílových skupin s velmi rozdílnou počítačovou gramotností.

## **Nová koncepce výuky biostatistiky**

Na základě výše zmíněných postřehů, předpokladů a omezení jsme zvolili novou koncepci výuky biostatistiky, která je založena na víceúrovňové a částečně individuální formě výuky s využitím nových informačních technologií, zejména pak počítačem podporované výuky (e-learning).

Magisterské studium. Vzhledem k téměř nulovým vstupním znalostem statistiky a rozdílným vstupním znalostem programového prostředí tabulkového kalkulátoru jsme zvolili kombinaci prezenční výuky a samostudia s využitím e-learningových kurzů. Tzv. náročné partie kurzu jsou probírány formou klasické prezenční výuky, kterou naprostá většina studentů dle výsledků dotazníků stále preferuje, méně náročné části jsou řešeny formou prezenčního řízeného samostudia, tj. každý student postupuje kurzem individuálně dle svých schopností v rámci v rozvrhu plánované výuky. Student má možnost on-line komunikovat s učitelem (popřípadě i se spolužáky) a to jakoukoliv formou („face to face“, chat, e-mail). Totéž obecně platí i pro další doplňkové e-learningové kurzy, které jsme vytvořili, jejichž cílem je zejména srovnat vstupní znalosti pokud jde o počítačovou gramotnost. Zde však již není striktně vyžadována prezenční forma studia neboť vzhledem ke koncepci praktické výuky se oprávněně předpokládá vysoká motivace studentů. Důvodem je zejména to, že výpočetní technika je součástí měřicích metod i základním prostředkem pro poskytování studijních materiálů a je nedílnou součástí organizačního zabezpečení výuky a studenti se tudíž bez těchto dovedností prostě neobejdou..

Doktorské studium. V případě tohoto studia lze očekávat velkou rozdílnost vstupních znalostí, která je dána tím, že jsou přijímáni absolventi

různých vysokých škol. Proto jsme zvolili dvouúrovňovou formu výuky. 1. úroveň je formou samostudia, kdy studenti mají k dispozici e-learningové kurzy, která by měly zcela pokrýt námi požadované znalosti základů statistiky. Studenti mají dostatečný časový prostor (jeden semestr) k jejich nastudování či v ideálním případě pouhému ověření, že tuto problematiku již znají z dřívějšího studia. Splnění těchto vstupních požadavků je ověřováno testem, jehož úspěšné absolvování je prerekvizitou pro druhou úroveň kurzu. 2. úroveň probíhá formou týdenního soustředění (v kombinaci s ostatními předměty), které má již klasickou podobu přednášek a cvičení, kde se probírá nejnáročnější partie (induktivní statistika) a prakticky jsou řešeny vzorové úlohy z praxe v programovém prostředí tabulkového kalkulátoru Excel (pro zájemce je k dispozici i multilicence programu Statistica). Kurz je pak ukončen praktickou ústní zkouškou.

## **Obsah a forma e-learningových kurzů biostatistiky**

Vzhledem k rozdílné úrovni znalostí problematiky biostatistiky a poměrně heterogennímu spektru možných uživatelů e-learningových kurzů od studentů 1. ročníku magisterského studia až po studenty doktorských programů či uživatele z praxe, jsme i při tvorbě jejich koncepce brali toto v potaz. V prostředí volně dostupného LMS (Learning Management System) Moodle jsme vytvořili celkem 5 kurzů, které pokrývají základní oblasti statistiky a to: – Základní statistické pojmy, - Vlastnosti, přesnost a chyby měření, - Popisná statistika, - Pravděpodobnost, -Induktivní statistika. Kurzy nepředpokládají žádné vstupní znalosti statistiky, a pokud jde o matematický aparát, předpokládají pouze středoškolské znalosti. Veškeré důkazy či odvození, pokud jsou součástí výkladu, jsou koncipovány tak, aby využívaly pouze středoškolské úrovně znalosti matematického aparátu.

Všechny kurzy se skládají jednotně z jednotlivých bloků (podkapitol) a každý z bloků má pro přehlednost stejnou strukturu, obsahuje vždy pouze tři typy studijních materiálů a činností, které nabízejí i tři úrovně studia. Nazvali jsme je souhrn, výklad a příklady.

Souhrn je studijní materiál označovaný v Moodle jako webovská stránka. Souhrn je jednostránkové stručné sdělení zobrazované ve vlastním okně rekapitulující přehledně problematiku daného bloku. Je určen pro opakování či osvěžení znalostí zejména pro ty, kdo dané téma znají či téma právě nastudovali.

Výklad představuje stěžejní a nejrozsáhlejší část každého bloku a obsahuje podrobný popis probíraného tématu. Výklad má formu studijního materiálu nazývaného v Moodle jako kniha. Tento studijní materiál má některé specifické vlastnosti, nabízí mimo jiné snadné členění do podkapitol, používání editoru pro psaní matematických vzorců a zejména pak nabízí možnost tisku celé knihy či jejich částí, což je služba pro LMS velmi užitečná, ale poměrně

atypická. Výklad je určen pro vlastní zevrubné studium látky a je na studentovi jakou formu si zvolí.

Příklady nabízejí možnost praktického procvičení probírané látky. Jsou koncipovány jako interaktivní přednáška, což je speciální typ činnosti v prostředí Moodle. Přednáška představuje stěžejní činnost v tomto prostředí a nabízí tudíž mnoho možností správy a řízení. Podle nastavení parametrů ji lze využít k řízenému či samostatnému procvičování či kontrole znalostí. Této široké škále modalit jsme využili při návrhu jednotné šablony všech příkladů. Při výběru této činnosti se uživatelé zobrazí stručné zadání příkladů, které má v daném bloku na výběr. U každého příkladu jsou v případě procvičování nastaveny tři možnosti volby, které se uživatelé zobrazí pod úplným zadáním zvoleného příkladu. První volbou je položka „správné řešení“, jejím výběrem se zobrazí okno se správným postupem a podrobnou analýzou výsledků řešení. Druhou volbou je položka „zkusím to sám“, v tomto případě uživatel sám provede výpočet, zadává jej k automatické kontrole v předepsané formě a vzápětí se dozví hodnocení, tj. zda výsledek je dobře či špatně, popřípadě je možno přidat v závislosti na odpovědi vhodný komentář. Činnost přednáška s výhodou nabízí mnoho forem zadávání odpovědí (jednoduchý či mnohočetný výběr, přiřazování, numerická úloha, dlouhá a krátká tvořená odpověď, pravda/nepravda).

Každý z kurzů nabízí navíc Test k souhrnnému ověření znalostí ze všech bloků kurzu. Opět je možno volit téměř libovolnou formu zadání příkladu či otázky. Pro všechny kurzy je vytvořen tzv. globální slovník, který obsahuje definice základních pojmů a jejich anglické a popřípadě i německé ekvivalenty. Dle potřeby je do kurzů zařazována i činnost označená jako Chat, což umožňuje interaktivní on-line komunikaci mezi právě přihlášenými účastníky kurzu, samozřejmě včetně učitele.

Doplňkovou součástí uceleného bloku pěti kurzů z biostatistiky je i kurz „Statistické programy“, který obsahuje návod a ukázky jak prakticky řešit příklady v jednotlivých kurzech pomocí statistických funkcí programu MS Excel. Program je navíc vhodně doplněn o makra, aby bylo možno v souladu s výkladem v kurzech procvičovat testování hypotéz pomocí parametrických testů (makro zahrnuje test normality dat, jednovýběrový, párový a dvouvýběrový t-test).

Pro snazší orientaci začátečníků v prostředí Moodle a v kurzech statistiky jsme připravili úvodní kurz „Co tu najdete a jak na to“, který velmi stručně shrnuje ideu kurzů a zásady jejich používání, jeho součástí je i úplná osnova celého základního kurzu statistiky.

Obrázek 1 ukazuje kromě obsahu kurzu o pravděpodobnosti i příklad jednotného členění všech bloků jednotlivých kurzů do tří úrovní: Souhrn – Výklad – Příklady.

**moodle**  
Moodle LFUK-HK ► KS004

**Osoby**  
Účastníci

**Činnosti**  
Fóra  
Chatování  
Knihy  
Přednášky  
Studijní materiály  
Testy

**Prohledat fóra**  
Hledej  
Pokročilé vyhledávání ?

**Správa**  
Zapnout režim úprav  
Nastavení  
Přidělit role  
Známky  
Skupiny  
Záloha  
Obnovit  
Importovat  
Reset  
Sestavy  
Úlohy  
Soubory  
Vyškrtnout z KS004  
Profil

**Kategorie kurzů**  
Biofyzika  
Biostatistika  
Různé  
Urologie  
Anatomie  
Ošetřovatelství  
Všechny kurzy ...

**Osnova témat**

## Pravděpodobnost

Chat Pravděpodobnost

- Pojem pravděpodobnosti, definice pravděpodobnosti**  
Souhrn - pojem pravděpodobnost  
Výklad - pojem pravděpodobnost  
Příklady - pojem pravděpodobnost
- Pravidla pro počítání s pravděpodobnosti**  
Souhrn - pravidla pro počítání s pravděpodobnosti  
Výklad - pravidla pro počítání s pravděpodobnosti  
Příklady - pravidla pro počítání s pravděpodobnosti
- Podmíněná pravděpodobnost a nezávislost jevů**  
Souhrn - podmíněná pravděpodobnost a nezávislost jevů  
Výklad - Podmíněná pravděpodobnost a nezávislost jevů  
Příklady - podmíněná pravděpodobnost a nezávislost jevů
- Diagnostické testy** - senzitivita, specifická, prevalence, incidence, morbidita, mortalita, ...  
Souhrn - Diagnostické testy  
Výklad - diagnostické testy  
Příklady - diagnostické testy
- Rozdělení pravděpodobnosti - diskrétní náhodné veličiny**  
Souhrn - diskrétní náhodná veličina  
Výklad - diskrétní náhodná veličina  
Příklady - diskrétní náhodná veličina
- Rozdělení pravděpodobnosti - spojité náhodné veličiny**  
Souhrn - spojitá náhodná veličina  
Výklad - spojitá náhodná veličina  
Příklady - spojitá náhodná veličina
- Novinky a test**  
Test - Pravděpodobnost  
Novinky

Obrázek 1: Úvodní stránka s obsahem kurzu KS004 Pravděpodobnost.

## Závěr

E-learningový metakurz (celkem 5 kurzů a dva doplňkové kurzy) základů biostatistiky byl připraven v rámci řešení centralizovaného rozvojového projektu MŠMT č. C15/2009. Kurzy jsou určeny pro široké spektrum zájemců, kteří jsou ochotni nebo v rámci studijních povinností jsou nuceni se seznámit se základy statistického zpracování biomedicínských dat. Absolvent kurzu by měl být schopen navrhnout a realizovat jednoduché statistické šetření či experiment. Samostatně by měl zvládnout aplikaci vybraných metod popisné a induktivní statistiky na naměřená data. Měl by být schopen formulovat problém (např.

hypotézu) a komunikovat se statistikem při řešení složitějších statistických zadání. Měl by umět správně interpretovat výsledky statistických výpočtů při přípravě vlastní odborné publikace či při studiu odborné literatury. Kurz kromě teoretického výkladu a ilustrativních příkladů obsahuje i praktický návod a ukázky jak příklady řešit v programovém prostředí tabulkového kalkulátoru MS Excel. Kurz byl vytvořen v programovém prostředí Moodle a pro zájemce (hosty) je dostupný na <http://moodle.lfhk.cuni.cz>. (klíč „stat“). Uvítáme jakékoliv konstruktivní připomínky a komentáře k tomuto kurzu. Tvorba kurzu není u konce, jsme připraveni kurz dále rozšiřovat o vzorové příklady a možnost interaktivních výpočtů

## **Literatura**

- [1] Moodle Service Network (October 2009) [Online]. Available: <http://www.moodle.com>.
- [2] I. Selke-Krulichová, J. Bukač, J. Záhora: StatproMed. (říjen 2009) [Online]. Available: Intranet LFUK Hradec Králové