

Podpora vyučovania pravdepodobnosti pomocou počítača

Erika Kaňová

ABSTRACT: *This report suggests resources of exploitation of computing techniques at teaching of mathematics. It presents the programme PROBABILITY 5.1, which has been created as a means to support teaching of probability at secondary grammar schools and secondary schools within the obligatory subject Mathematics, or within the extended teaching of theory of probability as an optional subject. The program is created for teachers and students. Teachers can use its possibilities for explanation. It generates the results of the chosen situation - experiment and on this simulation he illustrates the concept of probability. While testing it can generate the examinational tests, give these to pupils afterwards, test their "on line" or "off line" and process the results of testing, evaluate and analyze the single didactic tests. The program can be used by students at home for study, problem solution, self-testing,*

1. Úvod

Vyučovanie matematiky je veľmi zaujímavé a často príliš abstraktné. Mnohokrát sa v praxi stretávame s problémom, že študenti si s riešenou problematikou nevedia poradiť. Robí im problém pochopiť, čo jednotlivé pojmy a javy znamenajú. Skúmaný jav si nevedia dobre alebo dokonca vôbec predstaviť. Pri vysvetľovaní abstraktných pojmov možno vychádzať z konkrétnych reálnych situácií. Študent by mal mať možnosť tieto situácie pozorovať a tak pochopiť ich význam a využitie v praxi. Mnohé z nich však nemôžeme priamo pozorovať. Je to buď z časového, finančného či iného dôvodu nemožné. V takýchto prípadoch nám môže pomôcť simulácia a modelovanie rôznych javov. Teória pravdepodobnosti, chápanie základných pojmov a javov je príkladom kde možno veľmi úspešne už spomínané modelovanie a simuláciu využiť. Pomocou počítača vieme modelovať jednoduché aj komplikované situácie. Takouto pomôckou nám môže byť i výukový program pre stredné školy a gymnáziá Pravdepodobnosť 5.1, vytvorený v programovacom jazyku Visual Basic.

Jedným z dôvodov výberu programovacieho jazyka bola i možnosť tvorby „príjemného“ grafického prostredia, na ktoré sme zvyknutí pri práci s Windows 95, 2000, NT,

2. Program PRAVDEPODOBNOSŤ 5.1

Program PRAVDEPODOBNOSŤ 5.1 bol vytvorený ako prostriedok podporujúci vyučovanie pravdepodobnosti na gymnáziách a stredných školách v rámci povinného predmetu matematika. Dá sa využiť aj na rozšírené vyučovanie teórie pravdepodobnosti ako nepovinného predmetu. Program je vytvorený pre pedagógov i študentov. Pedagóg jeho možnosti využije napríklad pri výklade. Generuje výsledky zvolenej situácie - pokusu a na tejto simulácii vysvetlí pojem pravdepodobnosti. Pri skúšaní si môže generovať skúšobné testy, tieto potom zadať žiakom, testovať ich „on line“ alebo „off line“ a výsledky testov spracovať, vyhodnotiť a analyzovať jednotlivé didaktické testy. Študenti program môžu používať doma na štúdium, riešenie úloh, samotestovanie,

Pravdepodobnosť 5.1 má dve logické časti: ŠTUDENT a UČITEĽ. Časť ŠTUDENT je prístupná študentovi i pedagógovi. Študent nemôže pracovať v časti UČITEĽ. Táto je prístupná iba po zadaní hesla, ktoré si zvolí pedagóg.

2.1 Časť ŠTUDENT

Táto časť umožňuje oboznámenie sa s novými pojmami teórie pravdepodobnosti, simuláciu rôznych udalostí, vytváranie jednoduchých textových súborov s príkladmi na preskúšanie svojich vedomostí.

Teória pravdepodobnosti je spracovaná formou hypertextu do štrnástich kapitol - Kombinačné čísla, Kombinatorika, Z histórie pravdepodobnosti, Základné pojmy, Grafické znázornenie priebehu a výsledku náhodného pokusu, Pojem pravdepodobnosti, "Klasická" pravdepodobnosť, Tabuľka náhodných čísel, Pravdepodobnosť čísel, Geometrická pravdepodobnosť a metóda Monte Carlo, Náhodné hry, Bernoulliho schéma, Galtonova doska, Zaujímavé úlohy. Popri vysvetlení základných pojmov kapitoly obsahujú riešené príklady. Pre preskúšanie má študent k dispozícii zbierku neriešených príkladov a úloh z teórie pravdepodobnosti, kde je dostatočné množstvo úloh na precvičenie danej problematiky. Príklady v zbierke sú označené podľa zaradenia príkladu: K- kombinatorika, ZP- znázornenie pokusu, KP- klasická pravdepodobnosť, GP- geometrická pravdepodobnosť, BS- Bernoulliho schéma, *- príklad náročnosťou prekračuje rámec učebného textu.

Ďalšou dôležitou časťou je simulácia náhodných procesov. Ponuka SIMULÁCIA slúži učiteľovi, ak chce žiakom ukázať simuláciu náhodného procesu, porovnať vypočítanú teoretickú hodnotu pravdepodobnosti skúmanej udalosti s praxou. Žiaci môžu „pozorovať“ skúmaný náhodný jav. Zistia, koľkokrát z počtu vykonaných náhodných pokusov daný jav nastal. K dispozícii na skúmanie majú súčasne niekoľko alebo všetky možnosti, ktoré pri danom náhodnom procese môžu nastať. Náhodné procesy sú vybrané tak, aby čo najlepšie priblížili študentovi danú problematiku. Ich výber bol prispôsobený pojmom a javom, s ktorými sa stretnú pri štúdiu jednotlivých okruhov teórie pravdepodobnosti. Majú slúžiť k lepšiemu pochopeniu pojmu pravdepodobnosti a jej „modifikácií“ (klasickej, geometrickej, na šachovnici, čísel,...). Simulácia obsahuje sadu 36 príkladov z rôznych tematických celkov teórie pravdepodobnosti. Po zvolení možnosti SIMULÁCIA, sa zobrazí ponuka s výberom týchto deviatich tém - Grafické znázornenie pokusu, Klasická pravdepodobnosť, Geometrická pravdepodobnosť, Kocky a urny, Úlohy na šachovnici, Pravdepodobnosť čísel, Náhodné hry, Bernoulliho schéma, Zaujímavé úlohy. Každá z týchto tém obsahuje ešte štyri rôzne príklady simulácie. Tieto príklady obsahujú zadanie, teoretické riešenie a učiteľ má možnosť študentom predviesť simuláciu náhodných procesov skúmaných v danom príklade. Výsledky pokusov je možné vyhodnotiť aj relatívnymi početnosťami a graficky - grafom intervalového rozdelenia relatívnych početností.

2.2 Časť UČITEĽ

Pedagóg má k dispozícii okrem časti ŠTUDENT aj časť UČITEĽ. Program PRAVDEPODOBNOSŤ 5.1 ju sprístupní po zadaní správneho hesla pedagóga. Tu môže vytvárať a editovať databázu príkladov a otázok z teórie pravdepodobnosti, vytvárať konkrétne testovacie sady z vlastných príkladov alebo príkladov databázy na základe rôznych kritérií, testovať „on line“ alebo „off line“ buď zo všetkých alebo len z vybraných tematických celkov, vyhodnocovať a analyzovať didaktické testy. Učiteľ z nich môže čerpať pri vysvetľovaní rôznych pojmov, používať ich na vyučovacích hodinách k precvičeniu preberanej tematiky. Môže vybrať z databázy príkladov kontrolné úlohy na monitorovanie toho, či žiaci dostatočne pochopili podstatu javov a princíp riešenia úloh.

Časť UČITEĽ je vytvorená ako súčasť programu, ale dá sa využiť i samostatne. Pedagógovia ju v samostatnej verzii môžu po vytvorení databázy úloh používať na tvorbu a vyhodnocovanie didaktických testov aj z iných tematických celkov alebo z iných predmetov. Všetky funkcie sú rovnaké, iba obsah úloh a príkladov bude iný.

V ponuke DATABÁZA pedagóg pracuje s už existujúcou databázou, alebo si vytvorí novú. Databázu je možné upravovať – pridávať, odstraňovať, meniť tematické okruhy, pridávať, odstraňovať príklady, meniť zadanie a atribúty jednotlivých úloh. Atribúty úlohy sú: správna odpoveď, možnosť voľby odpovede s možnosťami, časová náročnosť, náročnosť úlohy udaná v stupnici bodov, téma (okruh) úlohy, Podľa týchto kritérií môže pedagóg tvoriť testy rôznej úrovne, testujúce niektoré tematické celky, viacero tematických celkov alebo jednu konkrétnu úlohu. Pri tvorbe testu mu môže pomôcť svojim náhodným výberom (samozrejme na základe zadaných požiadaviek) program. Pedagóg po vytvorení didaktického testu, test zadá „on line“ alebo „off line“ študentovi. Testovať „on line“ znamená, že otázky didaktického testu sa zobrazujú na monitore počítača a študent rieši úlohu - zadáva správne odpovede pomocou klávesnice. Program PRAVDEPODOBNOSŤ 5.1 po skončení testu odpovede študenta vyhodnotí. Pri testovaní „off line“ pedagóg zadanie testu vytlačí pre každého študenta a študent tento test vypracuje klasickým spôsobom. Po zadaní výsledkov testu do počítača, program vyhodnotí výsledky a vykoná analýzu testu. Program pomôže i pri vyhodnocovaní výsledkov študentov celej triedy, štatistickej analýze výsledkov a analýze didaktického testu.

3. Záver

Výučbu mnohých tematických okruhov matematiky môžeme vhodne podporiť počítačom. Jedným z príkladov je vysvetľovanie pojmov teórie pravdepodobnosti. Študent si najviac zapamätá a pochopí to, čo mohol vidieť a čo si vie predstaviť. V teórii pravdepodobnosti je cieľom nášho skúmania určenie čísla, ktoré hodnotí šancu, že jav (istá udalosť) nastane. Aby sme ho získali, musíme veľa krát opakovať príslušný náhodný pokus. Často sa však pokus veľa krát zopakovať v krátkej dobe nedá. U niektorých javov je to nemožné alebo finančne nákladné. Týka sa to najmä pokusov, ktoré majú v praxi väčší význam ako hod kockami alebo ťahanie guľôčok z urny. Sú to napríklad šírenie sa epidémie, sledovanie počtu nehôd, predpovedanie úrody,.. Na základe našich poznatkov zisťujeme, že niektoré náhodné pokusy možno nahradiť, simulovať (zastúpiť) inými. A tu nám najviac pomôže počítač. Program PRAVDEPODOBNOSŤ 5.1 je ukážkou využitia simulácií procesov vo vyučovaní matematiky. Je pomocníkom pre študenta i pedagóga. Študentovi pomáha pri pochopení nových pojmov, príprave na vyučovanie. Pedagóg program použije pri vysvetľovaní, ukážkach rôznych pokusov, ich vyhodnotení z hľadiska pravdepodobnosti. V neposlednej rade pedagóg využije možnosť tvorby a vyhodnocovania didaktických testov.

Literatúra:

1. Kaňová, E.: *Simulácia náhodných pokusov a jej miesto vo vyučovaní pravdepodobnosti*, diplomová práca, UKF Nitra, Nitra, 1998.
2. Plocki, A.: *O náhode a pravdepodobnosti*, Škola mladých matematikov sv.50, Praha, 1982.

3. Rácová, M.: *Matematika – prehľad stredoškolského učiva*, Enigma, 1994.
4. RIEČAN: *Pravdepodobnosť a matematická štatistika*, Alfa, Bratislava, 1984.
5. Svešnikov a kol.: *Sbírka úloh z teorie pravdepodobnosti, matematické statistiky a teorie náhodných funkcií*, SNTL, Praha, 1971.
6. Turek, I.: *Učiteľ a didaktické testy*, Metodické centrum mesta Bratislavy, Bratislava, 1996.
7. VENTCEĽOVÁ: *Teória pravdepodobnosti*, Alfa, Bratislava, 1973.

Adresa :Mgr. Erika Kaňová, Gymnázium, Dlhá ulica 1037, 905 01 Senica