Matematická pravdepodobnosť v sociálnej práci v humanitárnych projektoch

Ing. Ján Juristy

Súhrn

Pri vysokoškolskej príprave budúcich sociálnych pracovníkov sa prednášajú a cvičia matematické metódy z pravdepodobnosti a štatistiky. O ich potrebe v praxi nie je žiadna pochybnosť. Častým problémom študentov je správne určenie povahy pravdepodobnostného javu. Určenie nezávislosti javov, resp. ich opaku, je jedna z hlavných indícií, pri výbere správneho vzorca z matematickej pravdepodobnosti. Na modelovom príklade urobíme názorné vysvetlenie uvedeného problému.

Kľúčové slová: štatistický výber bez opakovania, modelový príklad

Úvod

V elementárnej teórii pravdepodobnosti sa obvykle používa nasledovná terminológia, ktorú požijeme aj my. Úplná skupina disjunktných, rovnako možných elementárnych javov, ktoré môžu nastať pri danom pokuse, sa nazýva <u>skupina všetkých možných výsledkov pokusu</u>. Tie z možných pokusov, na ktoré sa rozpadá skúmaný jav A, sa nazývajú výsledky pokusu priaznivé javu A. Použijúc túto terminológiu, môžeme definíciu pravdepodobnostného javu A sformulovať takto: Pravdepodobnosť P (A) javu A sa rovná pomeru výsledkov pokusu priaznivých javu A k počtu všetkých možných výsledkov pokusu. (1) [Ivan, 1985, str. 20] Moderná teória pravdepodobnosti je založená na systéme axióm, v ktorých sú sformované základné vlastnosti pravdepodobnosti (Vrábelová- Markechová, 2001, str. 11).

Ciele práce

Na konkrétnom modelovom príklade názorne ozrejmiť metodiku úvahového riešenia v oblasti výučby a zdokonaľovania sa študentov v predmete matematická pravdepodobnosť a štatistika.

Úloha o štatistickom výbere bez opakovania – teória

V projekte máme skupinu, kde je zahrnutých *K* klientov napr. ($2 \leq K \leq 60$). Sociálni pracovníci pomocou osobného dotazníka zistili, že z toho je *L* zdravých (podľa ich osobného priznania) a *K-L* s ochoreniami, ktoré im zatiaľ nedovoľujú nastúpiť do práce.

Vieme, že na bezchybný chod projektu, musí denne nastúpiť *n* klientov.

Aká je pravdepodobnosť javu *A*, *P(A)=?* , že z *n* náhodne vybraných klientov je *m* zdravých (schopných pracovať) a *n-m* chorých? (tých odošleme do nemocnice na ošetrenie a liečbu).

Riešenie:

1) Z teórie pravdepodobnosti vieme:

- je počet možnosti vybrania zdravých klientov z celkového počtu

- je počet možnosti vybrania chorých klientov z celkového počtu

- je počet všetkých možných výberov celého súboru
  - javy sú nezávislé

$$P(A) = \frac{\binom{L}{m} \cdot \binom{K-L}{n-m}}{\binom{K}{n}} \qquad (2) \qquad [\text{Ivan1983, str. 22}]$$

Urobíme kontrolný výpočet na overenie správnosti na malých vzorkách, logickým postupom.

Modelový príklad

a)

Máme vybrať z trojčlennej skupiny, kde sú dvaja zdraví a jeden chorý, trojčlennú skupinu, kde budú dvaja zdraví klienti a jeden chorý klient.

Je zrejmé, že môžeme vybrať len jednu trojicu. Tú, ktorá existuje. A existuje len jedna. Je teda iba jedno riešenie. V tejto skupine sú dvaja zdraví a jeden chorý.

To znamená, že pravdepodobnosť nastátia javu P(A) nami požadovaného, musí byť rovná 1 t. j. rovnajúca sa 100% pravdepodobnosti. Dosadíme do vzorca (2). Potom dosadíme do vzorca, vyplývajúceho z vety (1) a zistíme, či sa budú obidve riešenia rovnať. Obdobne to urobíme aj pre prípady b, c. Ak sa riešenia budú rovnať, vzorec (2) bol vybratý správne.

K=3   *L=2*   *n=3*   *m=2*   *K-L=1*

dosadíme do vzorca (1)

$$P(A) = \frac{\binom{L}{m} \cdot \binom{K-L}{n-m}}{\binom{K}{n}} = \frac{\binom{2}{2} \cdot \binom{1}{1}}{\binom{3}{3}} = 1 \qquad (3)$$

Máme 100% pravdepodobnosť nastátia javu A, t.j., že z trojčlennej skupiny (*K*) vyberieme jednu skupinu, ktorá sa skladá z dvoch zdravých a jedného chorého klienta. Výpočet potvrdil našu úvahu. Je zrejmé, že je možný len jeden výber.

a.1) Teraz urobíme logické riešenie:

Obrázok č. a.1.1

1, 2 – zdraví klienti 3- chorý klient

Riešenie:

$$P(A) = \frac{1}{1} = 1 \qquad (4)$$

Odpoveď: možný je len 1 výber a v ňom budú určite dvaja zdraví. To znamená, že máme 100% istotu [P(A)=1]. Riešenie (3) a (4) sa rovnajú.

b) Teraz taktiež urobíme výpočet pre trojprvkovú skupinu, ako v predchádzajúcom príklade, ale vyberať budeme dvojprvkovú skupinu, kde budeme chcieť, aby obidvaja vo vybranej skupine boli zdraví.

Zadané hodnoty teda budú :

K=3 *L=2* *n=2* *m=2* *K-L=1*

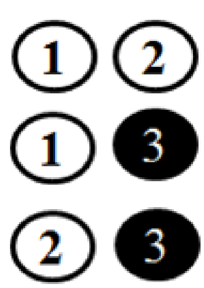
Dosadením do vzorca (1)

$$P(A) = \frac{\binom{L}{m} \cdot \binom{K-L}{n-m}}{\binom{K}{n}} = \frac{\binom{2}{2} \cdot \binom{1}{0}}{\binom{3}{2}} = \frac{1.1}{3} = \frac{1}{3} \qquad (5)$$

b.1) urobíme logické riešenie:

Obrázok č. b.1.1

Počet všetkých dvojčlenných skupín :



Obrázok č. b.1.2

Z uvedeného vyplýva: sú možné 3 výbery. Len 1 nám vyhovujú. Použitím vety (1) dostávame:

$$P(A) = \frac{1}{3} \tag{6}$$

Záver b.1:

Riešili sme správne a aj vzorec bol vybratý správne. Riešenie (5) sa rovná (6).

c) Urobíme ešte jeden výpočet pre väčšiu skupinu (aby sme boli úplne presvedčení o správnosti riešenia)

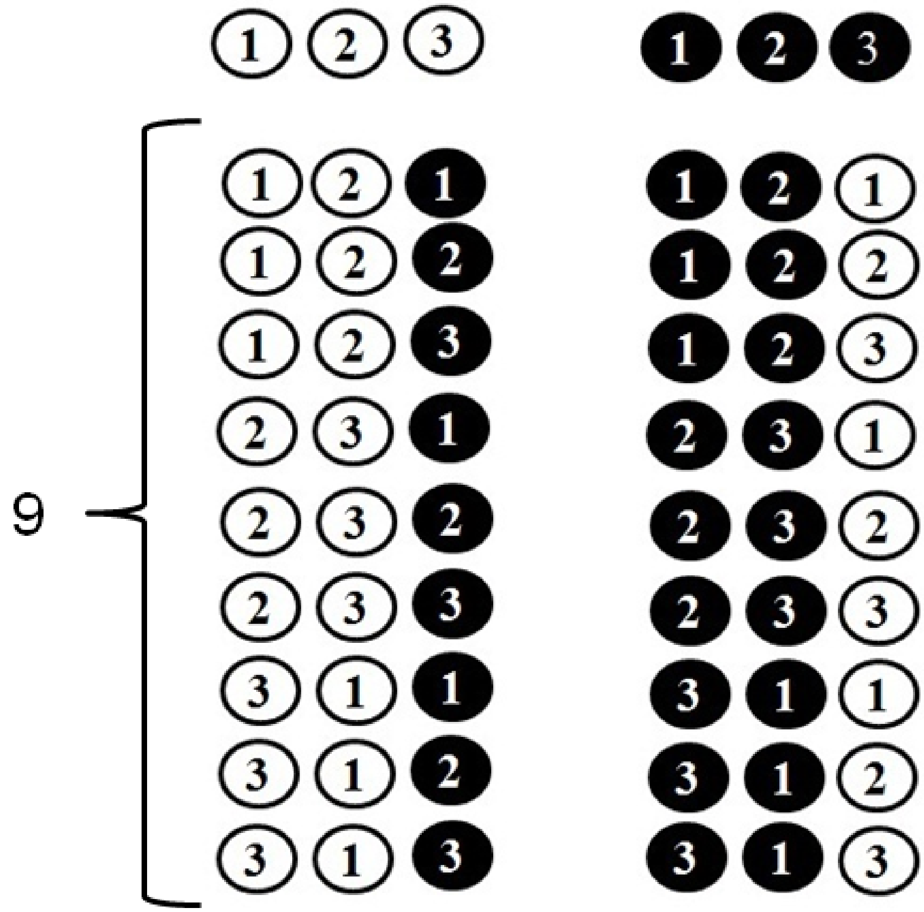
Budeme mať šesť prvkovú skupinu 3 chorí a 3 zdraví.

Vyberať budeme trojčlennú skupinu s požiadavkami aby v nej boli dvaja zdraví a jeden chorý.

K=6 *L=3* *n=3* *m=2* *K-L=3*

$$P(A) = \frac{\binom{L}{m} \cdot \binom{K-L}{n-m}}{\binom{K}{n}} = \frac{\binom{3}{2} \cdot \binom{3}{1}}{\binom{6}{3}} = \frac{3.3}{20} = \frac{9}{20} \tag{7}$$

c.1) Uskutočníme opäť logické (úvahové) riešenie :



Obrázok č. c.1.1

Súhrnne môžeme urobiť 20 celkových výberov trojčlenných skupín.

Našej požiadavke t.j. aby trojčlennéj skupine boli dvaja zdravý a jeden chorý vyhovuje len deväť možností znazornených na obr. c.1.1. v ľavej časti. Podľa základnej definície pravdepodobnosti (1), potom máme (8), čo korešponduje s výsledkami získaných zo vzorca (2) pre vstupné hodnoty. Riešenie (7) sa rovná (8).

Záver

Možno popísaný matematický vzorec (2) použiť pri príprave sociálneho plánu aj v našich podmienkach, pretože môžeme vybrať ľubovoľné početné skupiny, v ktorých sa môžu vyskytovať napr. alkoholici, neúplné rodiny, viacdetné rodiny a pod.Tento výpočet nám naznačí, koľko času budeme potrebovať na uskutočnenie nášho výberu.

Ako manažéri, môžeme potom spočítať množstvo hodín na rôzne výbery vzoriek, napr. v celom okrese, a tým naplánovať koľko času asi budú potrebovať naši podriadení. Táto metóda je výhodná pri tvorení dlhodobých plánov sociálnej práce. Napr. ročný plán a pod.

Literatúra:

IVAN Ján: *Počet pravdepodobnosti a matematická štatistika*. 3. vydanie, SVŠT, Bratislava : 1983. 85-331-83

VRÁBELOVÁ Marta – MARKECHOVÁ Dagmar: *Pravdepodobnosť a štatistika.* 1. vydanie, Nitra : 2001 ISBN- 80-8050-429-6

Ing. Ján Juristy

Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce

Trnavská univerzita v Trnave