

**Kľúčové slová:** formy vyučovania matematiky, metódy vyučovania matematiky

*„Predmet matematiky je taký vážny, že by sa nemalo zabúdať na žiadnu príležitosť, ako ho urobiť trochu zaujímavým“*

*B. Pascal*



### **Charakteristické črty súčasného vyučovania matematiky**

- ✚ Aktivita žiakov vo všetkých etapách. Učiteľ nepodáva hotové poznatky vtedy, ak sú žiaci schopní samostatne prísť k daným poznatkom.
- ✚ Intenzifikácia myslenia žiakov v procese vyučovania, ktorá potencuje rozvoj produktívneho myslenia.

*Vyučovanie je dvojstranný proces, ktorý sa skladá:*

- Z vyučovania (odovzdávanie informácií) – učiteľom,
- Z učenia sa (prijímanie informácií) – žiak.

*Vyučovanie a učenie sa je individuálny proces, svojský pre každého žiaka, preto prístup učiteľa je nutné diferencovať.*

*Pojem a charakter vyučovacej formy sa menil v priebehu vývoja teórie vyučovania matematiky a nebol vždy jasný.*



### **Definícia vyučovacej formy**

*Vyučovacia forma je chápaná v zmysle organizačnej formy vyučovania, t.j. ako vyučovacia jednotka, ktorá je časovo limitovaná, ktorá má svoj presne dimenzovaný vyučovací a výchovný cieľ a plní vzdelávacie a výchovné úlohy. Používa sa v nej veľa vyučovacích metód, ktoré tvoria organickú jednotu didaktických postupov a je v nej upravená špecifickým spôsobom aktivita objektu a subjektu podľa vekových, pedagogických, fyzických a psychických osobitostí.*

### **Rozdelenie organizačných foriem vyučovania matematiky**

- ✚ **Frontálne vyučovanie** je najbežnejším spôsobom vyučovania na našich školách. Autorom frontálneho vyučovania je Johann Sturm. J.A.

*Komenský teoreticky prepracoval organizáciu tejto formy. Odôvodnil ju v diele Veľká didaktika. Základným prvkom tejto formy je časová jednotka, teda vyučovacia hodina.*

*Vyučovacia hodina zmiešaného typu má väčšinou nasledujúcu štruktúru:*

- *Pozdrav, organizačné záležitosti,*
- *Opakovanie učiva,*
- *Expozícia nového učiva,*
- *Precvičovanie a upevňovanie nového učiva,*
- *Zadanie domácej úlohy,*
- *Ukončenie hodiny ( poďakovanie, pochvala, rozlúčka)*

*Učiteľ usmerňuje aktivitu celej skupiny žiakov súčasne, proces učenia sa u každého žiaka však prebieha väčšinou individuálne. Ide prevažne o spoločnú prácu žiakov s učiteľom, ktorý všetko organizuje. Zadanie úlohy je rovnaké pre celú triedu. Výsledkom má byť osvojenie si maximálneho rozsahu poznatkov.*

*Frontálne vyučovanie vedie väčšinou k nečinnosti niektorých žiakov, nepodporuje individuálne myslenie.*

*Komunikácia prebieha väčšinou v rovine žiak – učiteľ alebo učiteľ - žiak K pozitívnym stránkam tejto formy patrí systematickosť, pomerne jednoduchá kontrola a hodnotenie výkonov žiaka.*

✚ *Individuálne formy vyučovania sú opakom frontálneho spôsobu výučby. Učiteľ pracuje s jedincom alebo malou skupinkou žiakov. Všetky činnosti riadi a usmerňuje učiteľ. Pri tejto forme komunikuje každý s každým. Čo sa týka dosahovaných výsledkov je táto forma efektívnejšia ako frontálne vyučovanie.*

✚ *V individualizovanom vyučovaní žiaci riešia zadané úlohy samostatne, každý svojim tempom a rozsah práce zodpovedá individuálnym možnostiam jedinca. Učiteľ činnosť žiakov priamo neriadi, iba im poskytuje potrebné individuálne konzultácie, kontroluje priebeh a výsledky činností. Práca je sprostredkovaná zadanou úlohou; je tu narušený časový rozvrh (harmonogram) vyučovacej jednotky nakoľko si žiak sám vyberá úlohy podľa vlastného výberu a podľa obtiažnosti učiva.*

✚ **Párové a skupinové vyučovanie matematiky** môže dopĺňať frontálne vyučovanie. Veľkým nadšencom skupinového vyučovania bol J. Dewey. Riadiaca rola učiteľa nie je nasmerovaná na jednotlivca, ale na dvojicu alebo skupinu žiakov. Takáto forma nabáda žiakov ku spolupráci a k vzájomnej diskusii. Žiaci si navzájom pomáhajú a učia sa hodnotiť svoju vykonanú prácu, čím získavajú dobrý základ pre autoevaluáciu. Komunikácia prebieha medzi žiakmi v skupine navzájom, medzi skupinami a medzi skupinami a učiteľom.

Úlohy, ktoré sú riešené v jednotlivých skupinách sú rôzne svojím obsahom ale sú náročnejšie, aby žiaci mohli spoločne nájsť riešenie zadaného problému. Žiaci sú vedení k zodpovednosti za výsledky celej skupiny, učia sa organizácii práce. Pri tejto metóde sa zvyšuje sebavedomie žiakov. Nevýhodou skupinového vyučovania je náročnosť prípravy vyučovacej hodiny, žiaci v skupine nepracujú rovnomerne, nepreberie sa príliš mnoho učiva, hodnotenie a klasifikácia je pomerne náročné.

✚ **Exkurzia.** Cieľom exkurzie je vytvorenie si názornej, konkrétnej predstavy o skutočných a reálnych záležitostiach. Exkurziou sa dotvárajú teoretické vedomosti získané na vyučovaní. Pre vyučovanie matematiky môže byť takáto exkurzia priestorom pre implementovania interdisciplinárnych prepojení matematiky s ďalšími predmetmi a príležitosťou pre aplikovanie špeciálnej vyučovacej metódy - **problémového vyučovania**.

✚ **Prax** má dlhšie trvajúci charakter ako exkurzia je často súčasťou prípravy na konkrétne povolanie. Aplikuje sa na stredných a vysokých školách.



## **Skupinové vyučovanie**

### Východiská:

a) Význam skupinovej práce nie je vo formálnom zoskupení, ale v tom, že žiaci riešia spoločné úlohy a problémy, vymieňajú si názory, dopĺňajú sa, pomáhajú si, spoločne zodpovedajú za výsledky práce,

***b) ukazovateľom efektívnosti skupinovej práce nie sú výsledky skupín, ale výsledky jednotlivcov.***

### **Formovanie skupín:**

- homogénne – žiaci rovnakých schopností, prospechu
- heterogénne – žiaci rôznych prospechových skupín:
  1. najlepší žiaci (vedúci,...)
  2. dobrí (a priemerní) žiaci
  3. slabší žiaci (tí, ktorým je potrebné najviac pomôcť)

### **Spôsoby utvárania skupín:**

- spontánny – rešpektujú sa požiadavky a prania žiakov
- autoritatívny – stanoví učiteľ
- kombinovaný

### **Organizácia práce v skupinách:**

- **typy práce:**
  - nediferencovaná – všetky skupiny riešia rovnaké úlohy
  - diferencovaná – pracovná úloha je len časťou celku, na ktorom sa pracuje, resp. skupiny si vyberajú rôzne úlohy
- **Vnútroskupinová diferenciácia:**
  - spontánna – žiaci (vedúci) si sami rozdelia úlohu na viac častí, resp. viac úloh medzi sebou
  - stanovená učiteľom – žiaci riešia rôzne úlohy podľa pokynov učiteľa
- **využitia skupinovej práce:**
  - pri kontrole domácej úlohy (1-3 min.)
  - pri aktualizácii učiva (2-5 min.)
  - pri sprístupňovaní nového učiva
  - odpoveď na otázku (2-3 min.)
  - riešenie zložitejšej úlohy (4-7 min.)
  - pri precvičovaní, opakovaní a systemizácii učiva (10-15 min.)
    - riešenie úloh v skupinách
    - súťaž
    - diferencovaná práca
- **Výhody skupinového vyučovania:**

- prispieva k zvýšeniu záujmu žiakov o matematiku, o učenie sa, k zlepšeniu pracovnej atmosféry,
- poskytuje priestor pre aktívne uvedomelé osvojovanie si učiva – nejasnosti okrem učiteľa vysvetľuje aj spolužiak,
- žiaci sa učia zodpovednosti za výsledky svojej práce vo vzťahu k sebe, k učiteľovi, k spolužiakom v skupine,
- žiaci sa učia plánovať svoju činnosť, racionálne a efektívne využívať čas,
- diferenciacia v rámci skupín a práca s vyčlenenými typologickými skupinami žiakov umožňuje rešpektovať individuálny prístup.

➤ Nevýhody skupinového vyučovania:




- je náročnejšie na čas z hľadiska prípravy i realizácie,
- v triede sa zvyšuje hluk, aj keď pracovný,
- pri veľkom počte skupín stráca niekedy učiteľ prehľad o práci jednotlivých skupín,
- stabilita skupín môže byť narušená neprítomnosťou žiakov v triede,
- ak skupiny nie sú rovnako početné, je potrebné prispôbiť tomu hodnotenie.



## **Projektové vyučovanie**

### Základné princípy projektového vyučovania

- ✚ **Zreteľ na potreby a záujmy detí** (*výber témy má vhodne prispieť k sebarealizácii žiaka, umožniť mu získať nové skúsenosti a pohľady na matematiku v kontexte reálneho života ...*).
- ✚ **Zreteľ na aktuálnu situáciu** (*otvoriť vyučovanie matematiky širšiemu prostrediu, okoliu, spoločstvu, ale aj osobnej situácii žiaka, riešenie jeho problémov, vychádzať zo zážitkov a mimoškolskej skúsenosti žiaka, spájať vyučovanie matematiky so životom, ...*)
- ✚ **Interdisciplinarita** (*umožniť komplexný pohľad na skutočný svet, prekračovať rámec jednotlivých vyučovacích predmetov, hľadať súvislosti matematiky s fyzikou, chémiou, biológiou, geografiou, ...*)
- ✚ **Sebaregulácia pri učení** (*žiaci si plánujú, realizujú a hodnotia svoje projekty, učia sa učiť*)

-  **Orientácia na produkt – výstup (produkt prináša zmysluplnosť učenia, celej práce, čím motivuje žiakov, žiaci prezentujú svoj produkt pred triedou, pred školou - výstavka prác, obhajoba, súťaž, ).**
-  **Skupinová realizácia ( pri práci v tímoch sa žiaci učia spolupracovať, komunikovať, ale učia sa aj tolerancii a riešeniu konfliktov)**
-  **Spoločenská relevantnosť ( projekt je most, ktorý spája školu so životom, okolím, prácou, spoločnosťou, vyučovacie predmety sa integrujú, do projektov sa zapájajú rodičia, starí rodičia, ...)**

## **Delenie projektov**

### **1) podľa cieľa:**

- a) Problémové – riešiť problém zo života**
- b) Konštrukčné (tvorivé) – vytvoriť, navrhnuť niečo nové**
- c) Hodnotiace – posudzovať, skúmať, hodnotiť problém**
- d) Drilové (návčikové, upevňovacie) – natrvalo osvojiť zručnosti, vedomosti**

### **2) podľa počtu riešiteľov:**

- a) individuálne – rieši žiak sám**
- b) skupinové – rieši skupinka žiakov**

### **3) podľa časovej dĺžky:**

- a) krátkodobé – vymedzený časový úsek počas školského roka ( týždeň, mesiac,...)**
- b) dlhodobé – môžu zahŕňať celý školský rok, polrok**

### **4) podľa miesta realizácie:**

- a) školské – žiaci pracujú na projekte len na vyučovacej hodine jedného alebo viacerých predmetoch**
- b) domáce – žiaci pracujú na projekte len doma**
- c) kombinované – žiaci časť projektu realizujú v škole a časť doma (najvhodnejší spôsob)**

## **Postup pri riešení projektu**

**Možno prirovnať k postupu pri riešení vedeckého problému heuristickými metódami. Tvorba projektu pozostáva z týchto krokov:**

### **1) Príprava projektu** (hlavné ťažisko spočíva na učiteľovi)

a) stanovenie :

- *cieľa (musí byť jasný, realizovateľný)*
- *času trvania (nesmie byť príliš krátky alebo príliš dlhý)*
- *miesta realizácie projektu (doma, v škole)*

b) *výber témy (primeraná veku a schopnostiam žiakov, prirodzená, pravdivá, významná pre život,*

*rozvíjajúca záujmy žiakov, využívajúca poznatky z iných predmetov)*

c) *mapovanie témy (príprava pracovných listov, vhodných úloh, literatúry)*

d) *formulácia zadania projektu*

e) *zostavenie kostry projektu (vypracovanie písomného zadania projektu, v ktorom je uvedený*

*cieľ, obsah, časový harmonogram, doporučená literatúra, spôsob hodnotenia)*

### **2) Realizácia projektu** (hlavné ťažisko spočíva na žiakovi, učiteľ má rolu pomocníka, poradcu)

a) *prípravná fáza (zbieranie materiálu, meranie, skúmanie problému, ...)*

b) *vlastná realizácia*

### **3) Vyhodnotenie výsledkov projektu**

a) *priame (žiakmi, učiteľom, ktorí pridelujú body jednotlivým prácam podľa stanovených kritérií,*

*ako sú: obsah, rozsah, výstižnosť, originalita, technické spracovanie, ...)*

b) *nepriame (testovanie úrovne osvojenia vedomostí a zručností)*



### **Klady a zápory projektového vyučovania**

*Projektové vyučovanie má mnoho kládov:*

- *Je blízke životu, vysoko motivujúce, kreatívne.*
- *Učí žiakov hľadať informácie, selektovať a zvažovať ich význam pre riešenie problému.*
- *Učí ich navrhovať riešenia, čo trénuje ich logické myslenie, fantáziu, predstavivosť.*
- *Učí ich komunikácii, vzájomnému rešpektu.*
- *Táto práca vedie žiakov k zodpovednosti, lebo obhajujú a dokazujú správnosť svojich návrhov.*

*Medzi negatíva môžeme zaradiť :*



- **Od učiteľa sa vyžaduje vysoká tvorivosť. Učiteľ musí vymyslieť problém t.j. tému na každú relevantnú učebnú látku, ktorá sa má prebrať podľa klasických osnov.**
- **Vyžaduje dobré improvizáčne schopnosti, aby učiteľ vedel reagovať na neočakávané reakcie žiakov.**
- **Je organizačne veľmi náročné vhodne vsunúť tému projektu do predpísanej učebnej látky, odhadnúť časové trvanie práce na projekte. Projektové vyučovanie nerešpektuje postupnosť osvojenia si látky, s čím sa musí učiteľ vyrovnáť a prípadné medzery vo vzťahoch postupne dopĺňať.**
- **Je veľmi náročné na čas učiteľa. Učiteľ musí premyslieť podrobne jednotlivé kroky postupu, pripraviť písomné podklady pre žiakov. Projekty žiakov dôkladne preštudovať a objektívne ohodnotiť.**



### **Dva príklady z praxe**

Pri riešení oboch uvádzaných problémov predchádza vytvoreniu matematického modelu etapa vyhľadávania a triedenia informácií a údajov z oblasti botaniky. Táto aktívna činnosť študentov vyústi do formulovania a následného overovania hypotézy nástrojmi matematickej štatistiky.

**Príklad 1.** *Je známe, že listy na strome, ktoré rastú na obvode koruny, majú často menšiu listovú plochu ako listy, ktoré rastú vo vnútri koruny. Aby sa porovnala veľkosť listovej plochy istého druhu stromu, vybralo sa náhodne  $n = 10$  listov z obvodu koruny a  $m = 10$  listov z vnútra koruny.*

*Na meranie plochy listov sa použila bodová metóda. Na každý list sa položila fólia s mriežkou pravidelne rozmiestnených bodov  $0,5 \text{ cm} \times 0,5 \text{ cm}$ . Spočítal sa počet bodov  $k_1$ , ktoré celé ležia na liste a počet bodov  $k_2$ , ktorých časť leží na liste (Obrázok 1). Každý bod, ktorý celý leží na liste znamená  $0,25 \text{ cm}^2$  listovej plochy. Celková listová plocha je rovná  $(k_1 + 0,5k_2) \cdot 0,25 \text{ cm}^2$ . Výsledky meraní sú v tabuľke 1.*

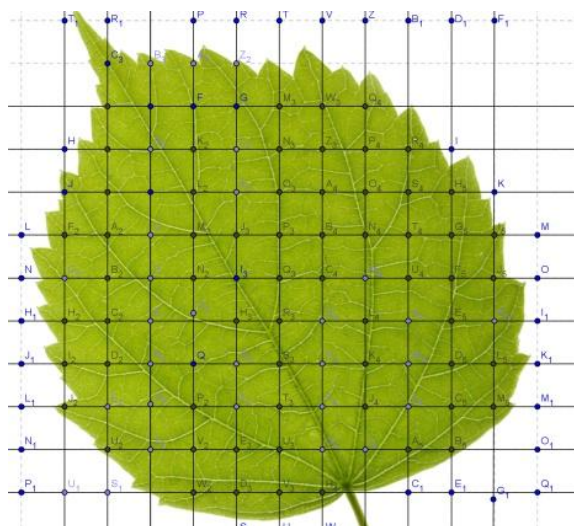
*Dá sa tvrdiť, že slnečné žiarenie nemá vplyv na veľkosť listovej plochy?*

Listy z obvodu koruny	Poradie $R_{1i}$	Listy z vnútra koruny	Poradie $R_{1i}$
-----------------------	------------------	-----------------------	------------------



$x_i$		$y_i$	
42	3	56	13
45	4,5	62	16
77	20	68	18
41	2	76	19
48	7,5	55	12
60	15	58	14
53	10,5	48	7,5
40	1	53	10,5
47	6	63	17
45	4,5	52	9

Tabuľka 1.



Obrázok 1

### Riešenie.

Zvolíme hladinu významnosti  $\alpha = 0,05$ .

Pretože máme malý rozsah výberov a nepoznáme rozdelenie pravdepodobnosti, použijeme na test hypotézy neparametrický Wilcoxonov-Mann-Whitneyov test.

Testujeme hypotézu

$H_0$ : Oba výbery pochádzajú z toho istého rozdelenia pravdepodobnosti, proti

$H_0$ : Oba výbery nepochádzajú z toho istého rozdelenia pravdepodobnosti.

Všetky namerané hodnoty usporiadame podľa veľkosti a priradíme im poradie.

Výsledky a ich poradia sú v tabuľke. Odtiaľ sčítame poradia pre prvý a pre druhý výber

$$T_1 = \sum_{i=1}^{10} R_{1i} = 74, \quad T_2 = \sum_{i=1}^{10} R_{2i} = 136.$$

Potom

$$U_1 = nm + \frac{n(n+1)}{2} - T_1 = 81, \quad U_2 = nm + \frac{m(m+1)}{2} - T_2 = 19.$$

Kritická hodnota je  $W(\alpha) = W(0,05) = 23$ . Hodnota testovacej štatistiky je  $\min(U_1, U_2) = 19 \leq 23$  hypotézu  $H_0$  zamietame.

Na základe získaných výsledkov sa dá tvrdiť na hladine významnosti  $\alpha = 0,05$ , že slnečné žiarenie má vplyv na veľkosť listovej plochy.

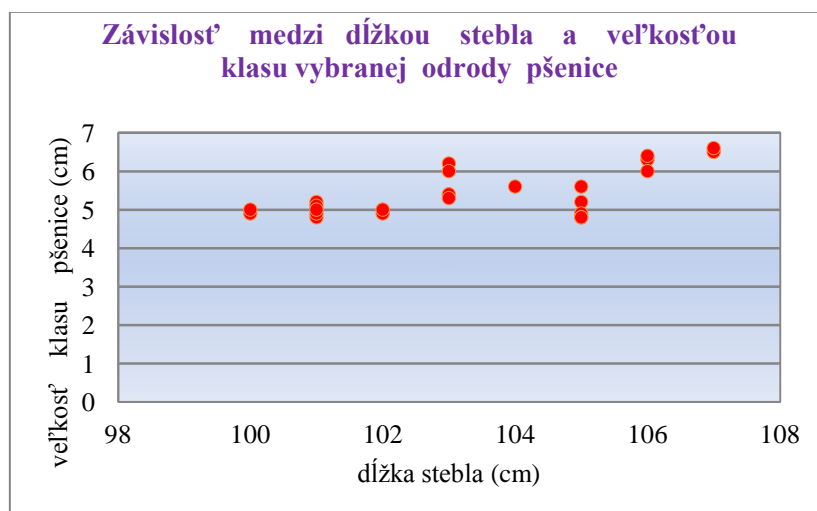
**Príklad 2.** *Zaujíma nás vzťah medzi dĺžkou stebľa (cm) vybranej odrody pšenice a veľkosťou klasu (cm) skúmanej odrody pšenice. Na poli bolo náhodne vybraných 25 rastlín, u ktorých boli odmerané dĺžky oboch znakov. Výsledky meraní sú zaznamenané v tabuľke 2. Dá sa tvrdiť, že dĺžka stebľa pšenice a veľkosť klásku sú závislé javy?*

rastlina	dĺžka stebľa	veľkosť klasu
1	105	5,6
2	103	6,2
3	101	4,8
4	107	6,5
5	103	5,4
6	102	5
7	104	5,6
8	103	6
9	102	4,9
10	106	6,3
11	105	5,2
12	101	4,9
13	103	5,3
14	107	6,6
15	106	6,4
16	102	5
17	100	4,9

18	100	5
19	106	6
20	105	4,9
21	105	4,8
22	101	5,2
23	105	4,8
24	101	5,1
25	101	5

Tabuľka 2.

**Riešenie.** Závislosť medzi dĺžkou stebľa vybranej odrody pšenice a veľkosťou jej klásku na základe získaných údajov znázorníme korelačným grafom.



Pozorovanými znakmi sú znaky  $X$ ,  $Y$ , kde  $X$  označuje dĺžku stebľa vybranej odrody pšenice a  $Y$  veľkosť klásku pšenice. Budeme predpokladať, že náhodný

vektor  $(X, Y)$  má dvojrozmerné normálne rozdelenie s korelačným *Pearsonovým* koeficientom  $\rho$ .

Vypočítame hodnotu výberového koeficientu korelácie  $r$  zo vzťahu

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}.$$

Dostávame  $r = 0,66$ .

Po vypočítaní výberového koeficientu korelácie, ktorý poukazuje na pomerne silný stupeň závislosti medzi pozorovanými znakmi sme si položili otázku, či je možné získané výsledky zovšeobecniť pre celý základný súbor.

Odpoveď získame realizovaním testu významnosti koeficientu korelácie  $r$ .

Na hladine významnosti  $\alpha = 0,01$  budeme testovať, či je závislosť medzi dĺžkou stebľa vybranej odrody pšenice a veľkosťou jej klasu štatisticky významná.

Testovaný problém bude mať nasledujúci tvar:

$H_0: \rho = 0$  proti  $H_1: \rho \neq 0$ .

Nulová hypotéza  $H_0$  vyjadruje, že pozorované znaky  $X, Y$  sú nezávislé a alternatívna hypotéza  $H_1$  vyjadruje, že medzi pozorovanými  $X, Y$  znakmi existuje signifikantná štatistická závislosť.

Ako testovacie kritérium použijeme štatistiku:

$$t = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \sqrt{n-2},$$

ktorá má za platnosti testovanej hypotézy  $H_0$  Studentovo  $t$ -rozdelenie o  $(n-2)$  stupňoch voľnosti. Hypotézu zamietame na hladine významnosti  $\alpha$ , ak  $|t| > t_\alpha(n-2)$ , kde  $t_\alpha(n-2)$ , sú kritické hodnoty Studentovho  $t$ -rozdelenia o  $n-2$  stupňoch voľnosti. V opačnom prípade, t.j.

ak  $|t| \leq t_\alpha(n-2)$ , hypotézu  $H_0$  nemôžeme zamietnuť, čo znamená, že korelácia nie je štatisticky významná.

Dostávame

$$t = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \sqrt{n-2} = \frac{0,66}{\sqrt{1-0,4356}} \sqrt{23} = 4,21.$$

Získanú hodnotu porovnáme s tabuľkovou hodnotou  $t_{0,01;23} = 2,81$ .

Zamietame na hladine významnosti  $\alpha = 0,01$  nulovú hypotézu. To znamená, že medzi pozorovanými znakmi  $X, Y$  existuje štatisticky významná závislosť. Čiže so vzrastajúcou dĺžkou stebľa pšenice zväčšuje sa aj veľkosť jej klásku.



### **Metódy vyučovania matematiky**

**„Pod vyučovacou metódou rozumieme usporiadaný systém vyučovacích činností učiteľa a učebných aktivít žiaka smerujúcich k dosiahnutiu daného výchovno-vzdelávacieho cieľa.“** (Maňák J., Švec V., 2003, str. 23)

**Vyučovacie metódy plnia predovšetkým tieto funkcie:**

- a) Aktivizujúce funkcie – motivácia žiakov
- b) Komunikačné funkcie – interakcia medzi žiakom a učiteľom

**Voľbu vyučovacích metód ovplyvňuje niekoľko faktorov:**

- druh a stupeň školy
- vyučovacie zásady
- charakter vyučovaného predmetu
- organizačné vyučovacej formy
- osobnostné predpoklady a učebné možnosti žiaka
- charakteristika triedy
- vonkajšie podmienky vyučovania
- osobnosť učiteľa.



### **Rozdelenie vyučovacích metód**

Vyučovacie metódy nemôžeme klasifikovať z matematického hľadiska, vyučovacie metódy sa totiž v rámci jednej vyučovacej formy často prelínajú. Neexistuje iba jediné kritérium pre ich členenie. Uvedieme delenie podľa L. Mojžiška.

- I. **Motivačné metódy** – metódy usmerňujúce záujem žiaka o učenie. Bez motivácie sú výsledky žiakov slabé, učenie sa stráca pre nich zmysel.
  1. Úvodná motivácia – získanie záujmu žiaka o novo preberané učivo:
    - a) **Motivačný rozhovor** – aktivizujeme spomienky žiaka,
    - b) **Motivačné rozprávanie** – slúži na upútanie žiakov,
    - c) **Motivačná demonštrácia** – pomocou skutočných predmetov alebo filmu žiakov motivujeme.

2. Priebežné motivačné metódy – slúžia na zvýšenie záujmu žiakov počas vyučovania
    - a) Aktualizácia obsahu,
    - b) Uvádzanie príkladov z praxe,
    - c) Podnecovanie žiakov pochvalou.
- II. **Expozičné metódy** – metódy výkladu učiva
- A. Metódy priameho prenosu učiva – transmisívne**
1. Monologické metódy
    - a) prednáška
    - b) rozprávanie
    - c) opis
    - d) vysvetľovanie.
- B. Metódy sprostredkovaného prenosu prostredníctvom názornej prezentácie poznatkov**
1. Demonštračné metódy – trojrozmerné, dvojrozmerné pomôcky
  2. Manipulačné metódy
  3. Pracovné metódy – využívanie grafov, tabuliek, kalkulačiek, IKT
  4. Hra ako vyučovacia metódy – didaktické hry a matematické rozprávky.
- C. Heuristické metódy** – problémové metódy, samostatné riešenie problémov a objavovanie nových poznatkov. Ide o veľmi cenné a účinné metódy.
1. dialogické metódy – heuristická beseda,
  2. problémové metódy – 3 možnosti postupu:
    - a) problém formuluje učiteľ, žiak hľadá cestu k riešeniu problému,
    - b) učiteľ vytýči problém, žiak ho matematicky vyjadří a rieši,
    - c) žiak hľadá problém, formuluje ho matematicky, hľadá riešiteľské postupy a riešenia problémov,
    - d) metóda „*learning by doing*“ – učenia sa činnosťou
- D. Metódy samostatnej práce žiakov** – posilňovanie tvorivej a samostatnej práce žiakov
- E. Metódy individualizovaného vyučovania** – daltonský plán, winnetská soustava, programované vyučovanie.

**Sústava daltonská** – nazývaná aj Daltonský plán, bola vytvorená v roku 1919 zakladateľkou Helen Parkhurstovou v USA. *“Hlavnou črtou koncepcie je zdôrazňovanie individuálnej práce a sebazodpovednosti žiaka.”* (Kancír, J. – Madziková, A. 2001, s. 81).

Organizačnou formou vyučovania je, ale v skutočnosti je ňou vlastný výkon žiaka. Kvalitu učebného výkonu si každý žiak značí do Daltonského metra (grafu osobného výkonu), ktorý sa nachádza na stene triedy. Učiteľ neprednáša učebnú látku, ale individuálne pomáha žiakom, ktorí ho o pomoc požiadajú. Úlohou učiteľa je zostavovať úlohy a extra úlohy (náročné no dobrovoľné), radiť žiakom, odpovedať na individuálne otázky, opravovať a hodnotiť písomné práce (pečiatka podobného tvaru ako: ☺ ☹), skúšať jednotlivých žiakov a riešiť ich problémy so získavaním informácií.

Žiaci pracujú od 1. ročníka samostatne a individuálne. Prekonať počiatočné adaptačné obdobie im pomáhajú princípy a všeobecné pravidlá Daltonu:

- |                           |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| a) samostatnosť v práci   | a) voľný pohyb po triede           |
| b) sloboda v rozhodovaní  | b) ohľaduplnosť voči iným          |
| c) uvedomelá spolupráca   | c) všetko v triede má stále miesto |
| d) tolerancia voči druhým | d) žiak si berie pomôcky sám       |

Pri samostatnom vypracovaní učebných úloh platia presné zásady:

- dôkladne si prečítaj zadanie úlohy
- splň najprv tie úlohy, ktoré vieš urobiť sám
- ak nevieš, opýtaj sa spolužiaka
- ak aj potom nevieš, oslov učiteľa
- to, čomu nerozumieš, môžeš preskočiť
- nedávaj opisovať svoje riešenie spolužiakovi

Týmto plánom sa vyučujú všetky predmety okrem Hv, Tv a Vv (tie sa vyučujú hromadne).

Ukážka denného plánu 4 žiakov Daltonského systému:

MENO	Slovenský jazyk	zemepis	dejepis	matematika
EVA	☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☹	☺ ☺ ☺ ☹ ☹ ☹	☹ ☹ ☹ ☹ ☹ ☹
MIRO	☺ ☺ ☺ ☹ ☹ ☹	☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☹ ☹ ☹ ☹	☹ ☹ ☹ ☹ ☹ ☺



SOŇA	☺ ☺ ☹ ☹ ☺ ☺	☹ ☹ ☹ ☹ ☹ ☹	☺ ☺ ☹ ☹ ☺ ☺	☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺
JÁN	☺ ☺ ☺ ☹ ☹ ☹	☺ ☺ ☺	☹ ☹ ☹ ☹ ☹ ☹	☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺

Podľa tohto Daltonského „metra“ bude Soňa potrebovať na druhý deň individuálne doučovanie od učiteľa zemepisu, z matematiky si zaslúži pochvalu a z dejepisu i slovenského jazyka si potrebuje opraviť riešenia dvoch úloh. Tento plán vypovedá, ako vyriešili žiaci 6 úloh zo 4 vyučovacích predmetov. Plán visí na viditeľnom mieste v triede a ak je na magnetickej tabuli, môžu výkony v predmetoch byť znázornené farebnými magnetmi (S=červený magnet, Z=zelený magnet atď.). Ján a Eva vyriešili iba 3 úlohy zo zemepisu, takže denný plán nespĺnili. Tieto a podobné informácie si môžu prečítať z takéhoto plánu všetci, čo sú v miestnosti. Ku hodnoteniu učebného výkonu žiaka dochádza ihneď po vyriešení úlohy a toto okamžité poznanie výsledku má pre neho veľkú motivačnú silu. Žiaden výkon žiaka neostáva bez povšimnutia, pričom učiteľa zaujíma hlavne to, čo žiak vie a nie to, čo nevie.

**Sústava winnetská** – systém bol uskutočnený v meste Winnetka v USA a jeho tvorcom bol C. W. Washburne.

Funkcia učiteľa zostáva podobná ako v daltonskom pláne.

Žiaci sa učia v troch formách: individuálne

v skupinách

hromadne (diskusia, dramatizácia)

Učivo je rozdelené do individualizujúcich predmetov (materinský jazyk, matematika, prírodoveda, písanie, čítanie) a do predmetov socializujúcich (hudobná výchova, telesná a výtvarná výchova, literatúra, dramatizácia). V socializujúcich predmetoch sa učiteľ opiera o fantáziu detí. Žiaci pracujú podľa individuálneho rozvrhu, učivo si precvičujú tak dlho, pokiaľ si ho neosvoja. Neexistuje prepádanie žiakov. Táto sústava kladla veľký dôraz na žiacku samosprávu a spoločenský život školy.

III. **Fixačné metódy** – opakovanie a precvičovanie učiva

A. Metódy opakovania vedomostí

B. Metódy precvičovania schopností

- IV. **Metódy diagnostické a klasifikačné** – hodnotenie, kontrola, klasifikácia
- A. Klasické diagnostické metódy
    - a) Ústna skúška
    - b) Písomné skúšanie
    - c) Didaktické test
    - d) Klasické výkonové skúšky
  - B. Diagnostické metódy vedeckovýskumného charakteru
    - a) rozbor žiackych prác,
    - b) metódy hodnotenia skupiny žiakov
  - C. Metódy triedenia diagnostických údajov
  - D. Interpretační metódy
  - E. Klasifikační metódy a symbolika



Vališová A. rozdeľuje vyučovacie metódy podľa nasledovných aspektov:

**A. Aspekt didaktický**

1. Slovné metódy – monologické metódy (rozprávanie, prednáška, výklad), dialogické metódy (rozhovor, diskusia, dramatizácia), písomné práce, práce s učebnicou, knihou, textom.
2. Názorné a demonštračné metódy – pozorovanie predmetov a javov, predvádzanie pokusov,
3. Metódy praktického výcviku.

**B. Aspekt psychologický**

1. Informatívno-perceptívne metódy
2. Stimulačno-receptívno-reproduktívne
3. Problémový výklad
4. Heuristické metódy
5. Objavné metódy

**C. Aspekt logický**

1. Porovnávacie postupy (analógia)
2. Induktívne postupy
3. Deduktívne postupy
4. Analytické postupy
5. Syntetické postupy

#### ***D. Aspekt procesuálny***

1. Motivačné metódy
2. Metódy vytvárania nových vedomostí, ich osvojovania
3. Upevňovania vedomostí a ich opakovania
4. Metódy diagnostické a hodnotiace
5. Metódy aplikačné

#### ***E. Aspekt aplikačný***

V praxi sa jednotlivé aspekty prelínajú.