

**Kľúčové slová:** písomné skúšanie v matematike, písomné práce vo vyučovaní matematiky, didaktické testy,

„*Matematici rozmýšľajú a hovoria o niečom, len nevedia o čom*“.

B.Russel



### **Písomné skúšanie v matematike**

**Najvýznamnejšia metóda kontroly dosiahnutých výsledkov. Výhody vidíme predovšetkým:**

- *V časovej hospodárnosti písomného skúšania,*
- *Poskytujú učiteľovi trvalý a porovnáva telný materiál,*
- *Výsledky písomných skúšok sa dajú lepšie spracovať,*
- *Písomná skúška ukazuje, nakoľko si žiak trvale a uvedomele osvojil nové i staršie učivo,*
- *Dávajú úplný obraz o stave a úrovni vedomostí triedy ako celku i jednotlivých žiakov,*
- *Ako vie samostatne používať teoretické poznatky v praktických príkladoch,*
- *Či vykonáva bezpečne správne a racionálne numerické výpočty, úpravy, konštrukcie,*
- *Či vie používať tabuľky, zostrojovať grafické znázornenia údajov a vzťahov,*
- *Či správne formuluje svoje myšlienky,*
- *Aké metódy práce žiak používa.*


**Medzi písomné skúšky zaraďujeme:**

- ✚ **Krátke kontrolné práce;** sú v matematike zvlášť vhodné na frontálne zisťovanie zvládnutia informatívnych prvkov obsahu učiva( pojmy, fakty, poučky, definície, vzorce...). Do orientačných skúšok zaraďujeme problémy a príklady z krátkeho úseku učebnej látky. Hlavným cieľom týchto skúšok je zistiť, či žiaci porozumeli prebranému učivu, ako ho zvládli, zistiť typické chyby i individuálne nedostatky. Ukážka 1.

## Opakovanie základných pojmov o rovinných útvaroch

### Matematika 6. Ročník

- 1) Súčet vnútorných uhlov v rovnobežníkoch je **360°**.
- 2) Všetky tri vnútorné uhly sú zhodné v **ROVNOSTRANNOM** trojuholníku.
- 3) Vnútorné uhly ostré a tupé sú v rovnobežníkoch **KOSOŠTVOREC, KOSODĹŽNIK**
- 4) Uhlopriečky sú zhodné v rovnobežníkoch **ŠTVOREC A OBDĹŽNIK**
- 5) V ktorých rovnobežníkoch sú protiľahlé strany zhodné **VO VŠETKÝCH**
- 6) Hektár a ár sú jednotky **OBSAHU**
- 7) V ktorých rovnobežníkoch sú všetky strany zhodné? **ŠTVOREC, KOSOŠTVOREC**
- 8) Definuj výšku trojuholníka! **VZDIALENOSŤ VRCHOLU OD PROTIĽAHLEJ STRANY**
- 9) Súčet vnútorných uhlov v každom trojuholníku je **180°**
- 10) V ktorých rovnobežníkoch sa uhlopriečky rozpolujú? **VO VŠETKÝCH**
- 11) V akých jednotkách počítame obvody rovinných útvarov? **V DĹŽKOVÝCH**
- 12) V ktorých rovnobežníkoch sú všetky vnútorné uhly pravé? **ŠTVOREC, OBDĹŽNIK**
- 13) V ktorých rovnobežníkoch sú uhlopriečky na seba kolmé? **KOSOŠTVOREC, ŠTVOREC**
- 14) Vonkajší a vnútorný uhol v trojuholníku pri tom istom vrchole je dvojica akých uhlov? **SUSEDNÝCH UHLOV**

 **Tematické písomné skúšky** sa môžu písať rovnakým spôsobom ako štvrtročné písomné skúšky. Tematická skúška nemôže vždy vyčerpať celý obsah tematického celku a tiež nie všetky typy úloh, ktoré s tematickým celkom súvisia.

**Príklad tematickej písomnej skúšky: téma Postupnosti.**

1. Napíšte prvých päť členov postupnosti danej rekurentne  $a_{n+1} = 2a_n - 3a_{n-1}$  ak  $a_1 = 0$ ,  $a_2 = 1$ .

2. Postupnosť  $\left\{ \frac{1}{n(n+1)} \right\}_{n=1}^{\infty}$  vyjadrite rekurentne. (stačí jedným vzťahom)

3. Určte GP, pre ktorú platí  $a_3 - a_4 = 3/4$ ,  $a_3 - a_5 = -3/8$

4. Predpokladaná ročná miera inflácie je 5%. Ak tento rok uzavrieme životné poistenie s vkladom 8000 ročne, koľko budeme musieť vkladať po 6 rokoch, ak sme súhlasili s dynamizáciou poistenia? (dynamizácia vyrovnáva infláciu)

5. Dokážte, že postupnosť  $\left\{ \frac{1-2n}{5} \right\}_{n=1}^{\infty}$  je aritmetická postupnosť.

6. V GP určte  $n$  a  $a_n$ , ak  $a_1 = 2$ ,  $q = 3$ ,  $s_n = 2186$ .

✚ *Písomné jedn hodinové prípadne dvojhodinové skúšky (štvrtročné), ktoré predpisujú osnovy. Ukážka 3.*

✚ *Niekedy učiteľ môže zadať tzv. gradované tematické písomné skúšky. Ukážka 4.*

✚ *Matematický diktát slúži ako jedna z foriem preverovania vedomostí žiakov. Pred písaním diktátu musí učiteľ skontrolovať, či majú všetci žiaci potrebné pomôcky. Najväčšiu starostlivosť treba venovať zostaveniu samotného diktátu.*

*Matematická diktát trvá zvyčajne 5 -15 minút s rozsahom 3 -4 úloh. Existujú dva typy matematického diktátu.*

- *S nadväznosťou krokov,*
- *Bez nadväznosti krokov.*

*Výhody matematického diktátu:*

- *Vedú žiakov k samostatnej práci, pomoc spolužiakov a učiteľa je vylúčená,*
- *Riešenia žiakov sú originálne,*
- *Vhodne volený diktát pomáha odstraňovať strach žiakov z matematiky,*
- *Preveruje pohotovosť žiakov,*
- *Upevňuje správnu matematickú terminológiu a symboliku..*

*Príklad diktátu s nadväznosťou krokov (algebraické výrazy – čas 5 min):*

1. *Zapíšte súčet čísel  $2a$  a  $5b$ .*
2. *Naznačený súčet delte tromi.*
3. *Podiel vynásobte rozdielom čísel  $2a$  a  $5b$ .*
4. *Naznačenú operáciu vykonajte.*
5. *Do súčtinu dosadte za  $a$  číslo 1, za  $b$  číslo 2.*
6. *Vypočítajte konečný výsledok.*

Ukážka 4

# GRADOVANÁ PÍSOMNÁ PRÁCA

## Planimetria

1. Urči hodnoty nasledujúcich goniometrických funkcií:

a)  $\operatorname{tg} 67^\circ 12' =$      $\operatorname{cotg} 120^\circ 33' =$      $\operatorname{tg} \beta = 8,259$      $\beta = ?$      $\operatorname{cotg} \omega = 3,555$      $\omega = ?$     6b.

b)  $\sin 67^\circ 12' =$      $\cos 120^\circ 33' =$      $\sin \omega = 0,564$      $\omega = ?$      $\cos \alpha = 0,987$      $\alpha = ?$     4b.

c)  $\sin 30^\circ =$      $\cos \alpha = 0,5$      $\alpha = ?$      $\operatorname{tg} \beta = 6,543$      $\beta = ?$     3b

2. Daný je pravouhlý trojuholník ABC. Prepona meria 7,2 cm, uhol  $\beta = 38^\circ$ .

a) Urči ostatné prvky trojuholníka. 5b.

b) Urči jednu odvesnu a uhol  $\alpha$  goniom. funkciami 4b.

c) Urči jednu odvesnu a uhol  $\alpha$  dopočítaním do  $180^\circ$  3b.

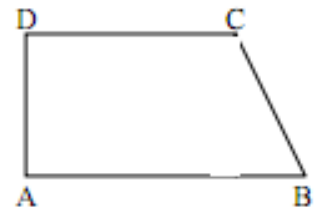
3. Na obrázku je daný pravouhlý lichobežník.

Určte jeho obvod a obsah. Vypočítané údaje zaokrúhlite na celé čísla.

a)  $a = 28\text{cm}$ ,  $c = 16\text{cm}$ ,  $\beta = 37^\circ$  6b.

b)  $a = 28\text{cm}$ ,  $b = 15\text{cm}$ ,  $c = 16\text{cm}$  4b.

c)  $a = 28\text{cm}$ ,  $c = 16\text{cm}$ ,  $d = 9\text{cm}$  3b.



4. Určte obsah trojuholníka ABC, ktorý má dané rozmery:

a)  $a = 6\text{cm}$ ,  $b = 7\text{cm}$ ,  $c = 9\text{cm}$ . 4b.

b)  $a = 6\text{cm}$ ,  $b = 7\text{cm}$ ,  $\gamma = 45^\circ$  3b.

c)  $a = 6\text{cm}$ ,  $v_a = 4\text{cm}$  2b.

5. Maškrtník Oliver mal doma tri rovnaké oblátky tvaru kruhu. Na obrázku je znázornené, koľko zjedol každý deň. Zvyšok nechal súrodencom. Vypočítajte:

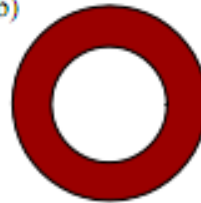
(priemer- 20cm, uhol-  $65^\circ$ , hrúbka medzikružia-1cm)

a)



5b.

b)



4b.

c)



3b.

6. Daný je pravidelný 12-uholník. Urči jeho obvod a obsah, ak je dané:

a) polomer opísanej kružnice 10cm 5b.

b) polomer vpísanej kružnice 8cm 4b.

c) veľkosť strany  $a = 6\text{cm}$  3b.



## 4. ŠTVRŤROČNÁ PÍ SOMNÁ PRÁCA

### B

1. Načrtni nárys, bokorys, pôdorys. V pôdoryse napíš aj kódovanie.



2. Je daný kváder  $a=3\text{cm}$ ,  $b=6\text{cm}$ ,  $c=5\text{cm}$ . Zostroj jeho obraz-podhľad zprava. Vypočítaj jeho povrch a objem. Vypočítaj dĺžku všetkých jeho hrán.
3. Záhradný bazén, ktorý má rozmery  $8\text{m}$ ,  $5\text{m}$  a  $2\text{m}$ , chceme obložiť štvorcovými dlaždicami so stranou  $40\text{cm}$ . Koľko  $\text{m}^2$  dlaždíc musíme kúpiť? Koľko € zaplatíme za dlaždice ak  $1\text{m}^2$  dlaždíc stojí  $15\text{€}$ ?

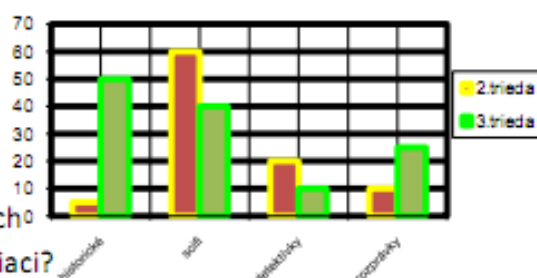
### ČÍTANIE

4. Zisti z grafov:

a) ktorá trieda prečíta viac kníh a o koľko

b) koľko rozprávok a sci-fi spolu prečítajú druháci?

c) koľko detektívok a historických románov spolu prečítajú tretiaci?



5. Koľko rôznych slov (aj nezmyselných) sa dá vytvoriť z písmen P, R, O, A. Písmená sa nesmú opakovať. Pozor! Slová môžu byť 1, 2, 3 a 4 hláskové. Vypíš tie z nich, ktoré majú v slovenčine význam.
6. Anička má 6 tričiek, 3 sukne a 2 topánok. Koľkými spôsobmi sa môže obliecť do školy? Môže prísť do školy každý deň ináč oblečená v jednom mesiaci?



## **Didaktické testy v matematike**

Myšlienku testovania zaviedol anglický psychológ F.Galton (1883), ďalšie práce T. Simon a A. Binet.

**Didaktickým testom** nazývame druh písomnej skúšky, pri ktorom žiak čo najúspornejšie odpovedá na vopred pripravenú otázku, alebo rieši vopred pripravenú úlohu, na ktorú existuje správna odpoveď. Za didaktický test teda nepokladáme ústne formy skúšok, ani iné druhy písomných skúšok, ako sú písomné odpovede na otázky, ktoré číta učiteľ, diktáty, alebo matematické cvičenia určené na upevnenie učiva.

Didaktickými testami zisťujeme výsledok vzdelávacieho procesu, t.j. to, do akej miery si žiak vo vzdelávacom procese osvojil:

1. mená, údaje, pojmy, definície;
2. vzťahy medzi pojmi, najmä definície, tvrdenia a vzorce;
3. matematické operácie;
4. ostatné intelektuálne a študijné zručnosti (napr. práca s matematickými tabuľkami, kalkulátorom, softvérom).

Didaktický test uplatní svoje nesporné prednosti len vtedy, keď spĺňa tri základné požiadavky:

1. je správne zostavený,
2. je vhodne použitý,
3. je správne vyhodnotený.

Každý, kto chce zostaviť didaktický test, musí poznať spôsob, ako sa má test vypracovať, musí vedieť odmerať jeho vlastnosti a upraviť ho tak, aby bol prakticky použiteľný a podával správne informácie (Lapitka,1990).



## **VLASTNOSTI DIDAKTICKÝCH TESTOV**

**Informácie získané z DT majú byť platné, spoľahlivé a ľahko vyhodnotiteľné.** Tieto vlastnosti charakteristické pre dobrý DT sa dosiahnu požiadavkou validity, reliability a praktickosti DT (Rötling,1996).

- ✚ **Validita (platnosť) je najdôležitejším ukazovateľom kvality DT.** Test je obsahovo validný, ak sa v ňom nachádzajú všetky dôležité časti učiva. Ide o to, aby DT rovnomerne pokrýval celé učivo, ktoré je obsahom testovania, a meral aj osvojenie si učiva na požadovaných úrovniach učenia sa. **DT je súbežne validný**, ak miera zhody medzi výsledkami DT a iným akceptovaným kritériom (napríklad známkami z matematiky na

vysvedčení) je čo najvyššia. Základnou požiadavkou validity DT je konkrétna formulácia učebných cieľov a úloh. Je dôležité, aby DT naozaj merala to, čo merať má.

✚ **Reliabilita DT je ukazovateľom presnosti, spoľahlivosti merania.** Výsledky získané v DT relatívne presne ukazujú skutočné vedomosti žiakov. Metódy výpočtu koeficientu reliability DT sú uvedené v odbornej literatúre. Pre naše potreby uvádzame Lapitkov index reliability (1990), ktorým nahradil matematicky síce precízny, ale obsahovo nekorektný výpočet koeficientu reliability. Ide o jednoduchý postup založený na myšlienke, že ekvivalentné<sup>1</sup> testy sú z hľadiska reliability prijateľné, ak väčšinu zodpovedajúcich dvojíc úloh žiak vyrieši rovnako (t.j. obe úlohy správne alebo nesprávne). Namiesto skóre, ktoré sa získa bodovaním odpovedí, pracujeme s počtom dvojíc otázok, frekvenciami. Chybovú zložku v indexe reliability predstavuje podiel nerovnako zodpovedaných dvojíc ( $F_{chýb}$ ) na celkovom počte ekvivalentných dvojíc úloh v teste ( $F_{max}$ ).

✚ **Index reliability** nadobúda hodnoty od 0,00 do 1,00. Maximálnu hodnotu 1 nadobúda vtedy, ak žiak vyrieši všetky dvojice otázok zhodne (správne alebo nesprávne, ale vždy rovnako), takže chybová zložka je nulová. Pre autora testu je to potvrdenie, že otázky konštruoval správne.

Reliabilita merania testov závisí aj od ďalších činiteľov (najmä od stability žiakovej výkonnosti počas vyučovacej hodiny), a preto neočakávame maximálny výsledok. Otázka dolnej hranice indexu reliability je, samozrejme, otvorená, ale učiteľ by rozhodne nemal používať test, pri ktorom je reliabilita merania nižšia ako 75 % (0,75). Výhodou indexu reliability je to, že jeho výpočet vychádza priamo z obsahovej štruktúry didaktického testu

✚ **Objektívnosť je základná vlastnosť testu.** V podstate znamená vylúčenie (alebo silné redukovanie) náhodných alebo subjektívnych činiteľov pri testovaní. Objektívnosť je opakom subjektívnosti.

**Objektívnosť sa zabezpečuje:**

1. správnym výberom úloh do testu (úlohy dobre pokrývajú učivo);
2. zhodnými podmienkami testovania u všetkých testovaných žiakov (rovnaký čas, rovnaká miestnosť, inštrukcia, rovnaké úlohy a rovnaká možnosť odpovedania pre všetkých žiakov);
3. rovnaký spôsob skórovania (hodnotenía) tej istej odpovede žiakov (t. j. tá istá odpoveď sa hodnotí rovnako, nezávisle od toho, kto test skóruje).

---

<sup>1</sup> Ekvivalentné testy sú totožné alebo podobné testy zadávané tej istej skupine respondentov dvakrát v časovom rozhraní niekoľkých mesiacov.



## **Druhy didaktických testov**

**I. Turek (1995) uvádza takéto rozdelenie DT:**

**a) Podľa dokonalosti prípravy DT a jeho vybavenia:**

- **Štandardizované DT** - tvorené profesionálmi v testovaní a overené na veľkej vzorke žiakov. Obsahujú testové štandardy, ktoré umožňujú porovnať výkon testovaného žiaka vo vzťahu k celej populácii.
- **Neštandardizované DT** - pripravujú si ich učitelia sami.

**b) Podľa charakteru činnosti testovaných žiakov:**

- **Kognitívne DT** - zisťujú vedomosti a intelektové zručnosti.
- **Psychomotorické DT** - zisťujú psychomotorické zručnosti.

**c) Podľa časového zaradenia do vyučovacieho procesu:**

- **Vstupné DT** - zisťujú úroveň vedomostí žiaka na začiatku školského roka alebo na začiatku preberania tematického celku.
- **Priebežné DT** - zadávajú sa v priebehu vyučovacieho procesu. Ich obsahom je zvyčajne menšia časť učiva. Plnia najmä úlohu spätnej väzby. Netreba ich vždy klasifikovať.
- **Výstupné DT** - zadávajú sa na konci vyučovania tematického celku, alebo na konci klasifikačného obdobia. Hodnotia a klasifikujú výkon žiakov.

**d) Podľa miery objektívnosti hodnotenia (skórovania):**

- **Objektívne skórovateľné DT** - obsahujú úlohy, ktorých správnosť riešenia možno jednoznačne posúdiť. Na ich opravu nie je potrebný osobný úsudok a môže ich opravovať aj neodborník alebo stroj.
- **Subjektívne skórovateľné DT** - obsahujú úlohy, ktoré na posúdenie správnosti potrebujú úsudok osoby opravujúcej DT. Ak takýto DT posudzuje niekoľko učiteľov a výsledok sa určuje ako pomer ich posudkov, potom sa takýto DT nazýva kváziobjektívne skórovateľný DT.

**e) Podľa porovnávania a interpretácie výkonov v DT:**

- **Rozlišujúce DT**, tzv. NR testy (norm-referenced) alebo tiež DT relatívneho výkonu - vyjadrujú výkon žiaka v porovnaní s výkonom iných žiakov.
- **Overujúce DT**, tzv. CR testy (criterion-referenced) alebo tiež DT absolútneho výkonu - vyjadrujú výkon žiaka v porovnaní s určitou dopredu stanovenou normou.





## Úlohy v didaktickom teste

Druhy testových úloh podľa M. Lapitku (1990):

### 1. Úlohy s voľnými odpoveďami

O voľnej odpovedi hovoríme preto, že žiak na predloženú otázku musí napísať slovnú odpoveď, ktorú sám zoštylizoval. Čím väčší je predpokladaný rozsah správnej odpovede, tým viac klesá validita úlohy, pretože v obsahu odpovede rastie podiel štylistických zručností žiaka, ktoré zvyčajne nebývajú predmetom testovania.

V zásade rozlišujeme dva druhy týchto úloh:

- jeden vychádza z pomerne široko formulovanej otázky, ktorá je podnetom na ucelenú viacslovnú, ba aj viacvetnú odpoveď;
- druhý typ úloh s voľnými odpoveďami je koncipovaný tak, aby odpoveď čo najviac štandardizoval. (Voľnosť je teda obmedzená na minimum, pretože kontext formulácie otázky pripúšťa iba správny výraz. Ide zväčša o tzv. doplňovačky. Úloha nie je postavená ako otázka, ale ako neúplná odpoveď. Tú žiak doplní podľa zmyslu správnym výrazom, ktorý má kľúčový význam pre učebnú látku. Validita týchto úloh je oveľa vyššia ako v prvom prípade.)

### 2. Úlohy s viazanými odpoveďami

Žiak v úlohách odpoveď netvorí, iba ju vyberá z predložených variantov. V niektorých príručkách sa uvádzajú aj príklady dvojčlenných variantov odpovedí typu áno - nie, správne - nesprávne. Tieto príklady treba odmietnuť ako formalistické a pedagogicky nesprávne. Správna testová otázka ponúka žiakovi väčší počet možných odpovedí. Tri alternatívy predstavujú minimum.

### 3. Grafické a konštrukčné úlohy

Tieto úlohy tvoria v istom zmysle osobitnú skupinu úloh s voľnými odpoveďami, ale ich výraznou charakteristikou je ich grafické alebo konštrukčné zadanie.

Grafické úlohy vychádzajú z obrázkov alebo tabuliek, do ktorých žiaci umiestňujú chýbajúce názvy, odborné termíny, faktografické údaje, ktoré alebo usporadúvajú, klasifikujú, alebo ich podľa požiadavky zadania tvoria, zostavujú či rátajú podľa naučených postupov. Tento druh úloh býva veľmi podnetný; len zriedkavo sa opiera o reprodukciu ako o základnú poznávaciu operáciu.

Konštrukčným úlohám možno prirábať aj pestrú paletu úloh, v ktorých sa od žiaka vyžaduje triediť a zaraďovať pojmy do tabuliek a grafov.



## **Postup pri konštrukcii DT**

Postup pri konštrukcii DT uvádzajú rôzni autori rôznym počtom krokov, aj keď s rovnakým obsahom. My sme zvolili postup podľa M. Cirjaka. Uvádzame ho v skrátenej podobe.

1. krok: Vymedzenie účelu testu.
2. krok: Vymedzenie rámcového obsahu DT.
3. krok: Príprava testovej špecifikácie.
4. krok: Určenie formy úloh a vytvorenie banky úloh.
5. krok: Určenie testovacieho času.
6. krok: Určenie počtu úloh DT.
7. krok: Určenie formy testu a počet variantov DT.
8. krok: Návrh predbežnej podoby testu a pilotovanie úloh.
9. krok: Určenie spôsobu skórovania a klasifikácie.
10. krok: Posúdenie testu kompetentným odborníkom.
11. krok: Predbežné overenie testu.
12. krok: Finálna úprava testu a jeho foriem.



## **SKÓROVANIE A KLASIFIKÁCIA DIDAKTICKÉHO TESTU**

Jednotlivé úlohy DT sa zásadne neznámkujú, ale bodujú. Pridelovanie bodov jednotlivým úlohám DT sa nazýva **skórovanie**. Celkový počet bodov DT sa nazýva **skóre DT**.

Pri otvorených úlohách so širokou odpoveďou sa používa zložené skórovanie. **Úloha sa rozčlení pomocou tzv. javovej analýzy na čiastkové operácie a za každý samostatný krok v riešení úlohy sa pridelí bod.**

Ak pridelíme jednotlivým úlohám váhu podľa troch úrovní osvojenia od 1 do 3, dostaneme vážené skóre. Pri počte úloh nad 20 pridelovanie váhy stráca význam, lebo neovplyvňuje celkové hodnotenie žiakov. Vtedy hovoríme o neváženom skóre. Pri takomto počte úloh nie je potrebné ani zložené skórovanie, stačí skórovanie binárne. Úlohám sa prideluje 1 bod alebo 0 bodov.

Transformácia celkového počtu bodov DT na známky sa nazýva **klasifikácia DT**.

**Pri klasifikácii DT sa používajú dva postupy:**

**a) Arbitrárny postup** - vopred sa stanoví transformačný kľúč prevodu skóre DT na známky. Za predpokladu, že v DT je zahrnuté len dôležité a

reprezentatívne učivo, predstavuje kritickú hranicu osvojenia učiva 60%-ná úspešnosť v teste.

V literatúre, ktorá sa zaoberá DT, za najmiernejšiu hranicu sa pokladá táto stupnica (za predpokladu, že v DT je zahrnuté len dôležité, najmä základné učivo):

0 %	-	59 %	.....	nedostatočný
60 %	-	70 %	.....	dostatočný
70,1 %	-	80 %	.....	dobry
80,1 %	-	90 %	.....	chválitebný
90,1 %	-	100 %	.....	výborný

**Arbitrárný postup transformácie skóre na klasifikačné stupne je charakteristický pre tzv. CR - testy (DT absolútneho výkonu).**

**b) Štatistický postup - používa sa pri rozlišujúcich NR - testoch, čiže testoch relatívneho výkonu.** Sú známe viaceré stupnice prevodu váženého aj neváženého bodového skóre na jednotlivé klasifikačné stupne od Stračára, Čajagiho, Ebela, atď..

Postup podľa E. Stračára (1977):

Výsledky, ktoré dosiahli žiaci v triede, sa hodnotia počtom získaných bodov. Takto sa zistí dolná a horná hranica výkonu žiakov. Rozdiel bodov medzi hornou a dolnou hranicou delíme číslom 5 a dostaneme interval na zaradenie jednotlivých žiakov v danom rozpätí dosiahnutého skóre.

Príklad: Dolná hranica je 25 bodov, horná 75 bodov.  $(75 - 25) : 5 = 10$

Klasifikačná stupnica:

0	-	35 bodov	.....	nedostatočný
36	-	45 bodov	.....	dostatočný
46	-	55 bodov	.....	dobry
56	-	65 bodov	.....	chválitebný
66	-	75 bodov	.....	výborný



## **POUŽITIE TESTU**

- Najdôležitejšou podmienkou administrácie didaktického testu je zabezpečiť rovnaké optimálne podmienky pre všetkých žiakov triedy.**
- Zabezpečenie vhodných podmienok má však aj zásadný charakter, pretože skúška má odzrkadliť kvalitu učebného výkonu žiaka a úspešnosť pedagogického procesu. Rušivé účinky, práve tak ako neadekvátne pomôcky či informácie, tento výsledok skresľujú a skúška sa stáva neobjektívnou.**

- ✚ *Úprava podmienok skúšky sa začína jej materiálou prípravou. Prvou zásadou administrácie didaktického testu je, že každý žiak musí mať vlastný pracovný list.*
- ✚ *Nevhodným testom je taký, pri ktorom učiteľ diktuje úlohy a žiaci ich majú vypracovať na čistý list papiera. Takáto práca žiakov neobyčajne znervózňuje a namáha, nemajú možnosť kontroly zadania ani voľby času a poradia pri riešení úloh. Takýto postup je nesprávny a nepedagogický.*
- ✚ *Vhodným spôsobom realizácie DT je napísať a nakresliť úlohy vopred na tabuľu, pričom učiteľ môže zápis kombinovať s obrazom zo spätného projektora.*
- ✚ *Optimálna a z pedagogického hľadiska jediná skutočne prijateľná forma testu je taká, pri ktorej žiak má k dispozícii vlastné zadanie úloh na celý test a vlastný pracovný list. Ak je oboje spojené, je to výhoda najmä pre učiteľa, pretože celú prácu žiaka má vždy na jednom dokumente. Vtipným kompromisom je oddelenie listu so zadáním od pracovného listu. Každý žiak má zadanie v obale pred sebou a odpovede vypracúva na osobitný pracovný list s hlavičkou (meno žiaka, trieda, predmet, číslo testu).*
- ✚ *Vyučovacia hodina určená na prácu žiakov s testom má prebehnúť bez vonkajších vplyvov. Pred rozdáním testov ich upozorníme, aby si pripravili lavice na prácu a odstránili z nich všetko, okrem potrebných pomôcok. Zoznam týchto pomôcok má učiteľ poznamenaný v imatrikulačnom liste testu.*
- ✚ *Súčasťou ústnej inštrukcie je informácia o podmienkach práce. Učiteľ oznámi žiakom čas, ktorý poskytne na vypracovanie testu. Odporúča sa, aby vždy upozornil na „stratégiu“ odpovede, aby sa žiaci nezdržovali zbytočne pri úlohách, ktoré nevedia riešiť ihneď, ale aby vypracovali najskôr tie, na ktoré vedú odpovedať, a až potom sa vrátili k nevyriešeným. Osobitne treba upozorniť na tie úlohy, ktoré presahujú rámec učebnej látky a netvorí povinnú účasť odpovede. Tieto úlohy majú byť zaradené vždy na konci testu. Učiteľ skončí inštruktáž zistením, či žiaci všetkému porozumeli a či vedú, ako majú pracovať. Potom rozdá testy.*
- ✚ *V čase, keď žiaci pracujú, učiteľ z triedy neodchádza. Žiakom neposkytuje nijakú pomoc, ani dodatočné informácie. Pred uplynutím času určeného na prácu má triedu niekoľko ráz stručne upozorniť (napr. päť minút a jednu minútu pred koncom). Po upozornení, že práca sa skončila, učiteľ zobiera testy.*



## SPRACOVANIE DIDAKTICKÝCH TESTOV

- ✚ Učiteľ študuje výsledky testu ako výpovede, skúma ich správnosť a presnosť, sleduje postup pri riešení, porovnáva vzájomné výsledky žiakov v jednotlivých úlohách i v celom teste.
- ✚ **Kvalitatívna analýza sa začína rozborom jednotlivých úloh. Učiteľ zistí najčastejšie chyby u žiakov, ktorí úlohu nezvládli, nevyriešili. Povaha chýb (Rötling, 1996) je určená charakterom testovaného učiva. Je vhodné, ak pri analýze chýb sa tieto kategorizujú na chyby hlavné a vedľajšie. Hlavné chyby budú spôsobené neporozumením alebo nedostatočným osvojením učiva testovaného úlohou. Vedľajšie chyby budú spôsobené prehliadnutím, drobnými počtárskymi chybami (ak výpočet nie je základom úlohy) alebo bezvýznamnou nepresnosťou a pod. Ak v DT prevažujú vedľajšie chyby, môže to znamenať, že úspech v DT je závislý viac od iných aspektov, nie od tých, na ktoré sa autor DT zamerl. Prehľad o chybách, ktorých sa žiaci dopúšťajú pri testovaní učiva, je významnou informáciou pre učiteľa, pre skvalitňovanie testových úloh a pre zmeny v pláne vyučovania.**

Podľa Lapitku (1990) kvalitatívna analýza obyčajne vychádza z kvantitatívnej analýzy, ktorá je ako prvý orientačný poznatok rýchlejšia a prehľadnejšia. Kvantitatívne informácie poskytujú dve rozličné miery: relatívnu úspešnosť a skóre.

Relatívna úspešnosť je podiel úspešných riešiteľov z celkového počtu žiakov v triede.

### ✚ Skóre

Druhú možnosť kvantifikácie testového výsledku poskytuje bodovanie (bonifikácia) jednotlivých úloh. Súčet všetkých bodov, ktoré žiak pri vypracovaní testu získal, sa nazýva skóre (celkové skóre). V niektorých súvislostiach ho nazývame aj individuálne skóre, pretože sa vzťahuje na určitého žiaka, alebo hrubé skóre, pretože jeho úpravou možno získať iné kategórie skóre, ktoré majú svoje názvy (štandardné skóre, normované skóre).

1. **Prvým krokom v analýze DT je určenie stredných hodnôt skóre DT, a to aritmetického priemeru a mediánu.**

Aritmetický priemer skóre DT je stredná hodnota určujúca skóre, ktoré by mali žiaci, keby vyriešili daný DT úplne zhodne.

**Medián je hodnota skóre DT stredného člena, ktorý rozdeľuje usporiadaný rad (podľa veľkosti) číselných hodnôt (skóre DT) na dve polovice. Pri určovaní**

mediánu treba najprv usporiadať skóre DT od najvyššieho po najnižšie (alebo opačne). Medián je hodnota  $(n+1) : 2$  žiaka.

Príklad: Ak by DT riešilo 13 žiakov medián je skóre  $(13+1) : 2 = 7$ , t.j. siedmeho žiaka. Ak DT rieši 12 žiakov, medián je skóre šiesteho žiaka.

2. V druhom kroku analýzy sa **vypočítajú hodnoty rozptýlenia skóre DT okolo stredných hodnôt**. Rozptyl (variancia) skóre DT sa rovná aritmetickému priemeru všetkých odchýlok hodnôt skóre jednotlivých DT od aritmetického priemeru skóre umocneného na druhú.

**Smerodajná odchýlka je druhou odmocninou rozptylu.**

**Variačné rozpätie DT je rozdiel medzi najvyšším dosiahnutým skóre a najnižším dosiahnutým skóre.** Tieto hodnoty upozorňujú, že medzi najvyšším a najnižším skóre DT sú veľké rozdiely. Súbor žiakov (trieda) riešiacich DT je veľmi heterogénny. Medzi výkonmi žiakov sú veľké rozdiely. V triede sú pravdepodobne výborní aj veľmi slabí žiaci, kým priemerných je málo.

3. V treťom kroku výsledky DT (**skóre, známky**) **zobrazíme graficky.**

Už Konfúcius povedal, že jeden obrázok je cennejší ako tisíce slov. Grafické zobrazenie umožní rýchlu orientáciu vo výsledkoch DT. Od druhu rozloženia výsledkov DT závisí použitie rôznych štatistických vzťahov aj ich interpretácia. Za výsledky DT možno považovať skóre DT, prípadne známky.

4. V štvrtom kroku posúdime primeranosť času na riešenie DT.

Vychádzame z toho, či v stanovenom čase:

- dokončilo DT aspoň 80% testovaných žiakov,
- každý z testovaných žiakov vyriešil (aj jed' nesprávne) aspoň 75 % všetkých úloh.

5. V piatom kroku určíme podozrivé úlohy DT.

a) Priemerná úspešnosť riešenia je menej ako 20% (veľmi ťažké úlohy) a viac ako 80 % (veľmi ľahké úlohy).

b) Diskriminačný koeficient DT je menší ako 30%.

c) Pre každú úlohu DT sa vypočíta priemerná úspešnosť riešenia tejto úlohy v 27% DT s najvyšším skóre a v 27 % DT s najnižším skóre.

6. V šiestom kroku vypočítame reliabilitu DT.

Reliabilita sa zvykne vypočítavať v podobe indexu reliability.

7. V siedmom kroku zohľadníme chybu merania DT.

Každé meranie, teda aj testovanie, je zaťažené určitou chybou. Pri DT túto chybu zapríčiňujú tie isté činitele, ktoré ovplyvňujú aj reliabilitu DT, t. j. nepozornosť, nervozita, únava žiakov, nejasné testovacie pokyny, nedostatky v testových úlohách atď. Veľkosť tejto chyby u jednotlivých žiakov sa dá vypočítavať v podobe smerodajnej chyby merania.

8. V ôsmom kroku vypočítame súbežnú validitu DT.

*Súbežná validita sa vypočítava ako súčiniteľ korelácie<sup>2</sup> medzi výsledkami daného DT a nejakým iným meradlom (kritériom) toho istého, čo meria daný DT, ak také existuje. Týmto iným kritériom môže byť napr. iný validný a reliabilný DT, známky žiakov z daného predmetu.*

***9. V poslednom deviatom kroku urobíme javovú analýzu úloh DT.***

*Podstatou javovej analýzy úloh DT je zistenie úspešnosti riešenia jednotlivých prvkov učiva obsiahnutých v DT. K prvkom učiva, ktoré sa vyriešili s priemernou bodovou úspešnosťou menšou ako 60% sa treba vrátiť s celým kolektívom žiakov triedy, pretože tieto prvky si žiaci osvojili nedostatočne. V prípade nižšej úspešnosti riešenia niektorých prvkov učiva iba niekoľkými jednotlivcami treba im určiť buď individuálne samoštúdium, alebo doučovanie (Turek, 1996).*

---

<sup>2</sup> Korelácia je vzťah dvoch meraní, pričom najvyššia je +1 a –1 (ide o zhodu) a najnižšia pri hodnote 0. Súbežná validita je potvrdená, ak je hodnota korelácie medzi meraniami aspoň 0,7.