

Európska únia
Európsky sociálny fond

Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

Iveta Štefančínová

Didaktické testy vo vyučovaní fyziky

2015

Publikácia bola vydaná a financovaná z prostriedkov ESF
v rámci národného projektu Profesionálny a kariérový rast
pedagogických zamestnancov.
ITMS kód projektu 26120130002
ITMS kód projektu 26140230002



METODICKO-PEDAGOGICKÉ CENTRUM

Didaktické testy vo vyučovaní fyziky

Iveta Štefančínová

Bratislava 2015

Obsah

Úvod.....	4
1 Ciele vyučovacieho procesu	5
1.1 Všeobecné ciele výchovy a vzdelávania	5
1.2 Špecifické ciele vyučovacieho procesu.....	6
1.3 Taxonómie cieľov	7
1.3.1 Taxonómia podľa B. S. Blooma	7
1.3.2 Taxonómia podľa B. Niemierka	9
1.3.3 Taxonómia podľa D. B. Krathwohla.....	11
1.3.4 Taxonómia podľa A. I. Harrowa.....	12
2 Kontrola vyučovacieho procesu	13
3 Didaktické testy (DT)	16
3.1 Štrukturálny model učiva	16
3.2 Typy úloh	17
3.3 Klasifikácia DT	20
3.4 Konštrukcia DT	23
3.5 Charakteristiky a vyhodnotenie DT	26
4 Ukážka konkrétneho DT.....	29
4.1 Obsahová stránka DT	32
4.2 Analýza úloh DT	32
4.3 Vyhodnotenie DT.....	43

Príloha A	44
Príloha B.....	50
Zoznam bibliografických odkazov	56

Úvod

Zisťovanie a hodnotenie výsledkov, ktoré žiaci dosiahli vo vyučovaní, patrí neodmysliteľne k výchovno-vzdelávaciemu procesu. Za prostriedok na zvýšenie objektivity hodnotenia získaných vedomostí možno považovať test. K hlavným prednostiam využívania didaktického testu v školskom prostredí patria možnosť porovnávania úrovne vedomostí žiakov v triede, medzi triedami, medzi školami rovnakého či podobného typu v celoštátnom meradle a získanie relevantnej spätnej väzby od žiakov.

Didaktický test vo fyzike je nástroj systematického merania výsledkov vyučovacieho procesu. Táto skutočnosť by mala viesť učiteľa fyziky k získavaniu nielen teoretických, ale i praktických skúseností s tvorbou kvalitného didaktického testu. V bežnej pedagogickej praxi sa stalo testovanie záležitosťou náhodnou či nesystémovou, bez teoretickej prípravy.

Testovanie vo fyzike má presné pravidlá, ale aj svoje špecifiká i riziká. Pri tvorbe testu vo fyzike je nutné odkryť v dôverne známom učive vnútorné súvislosti. Vlastné testy možno zamerať podľa potreby na presne vymedzené časti učiva, jemnejšie vystihujúce špecifické stránky učiva fyziky.

V súvislosti so zmenami vo vzdelávacej oblasti Človek a príroda a s modernizáciou pedagogického myslenia (pri výučbe fyziky je venovaná najväčšia pozornosť aktívnemu poznávaniu žiakov) sa uvoľňuje učiteľovi priestor na tvorivosť a nevyhnutne to vedie k väčšej diferenciacii v obsahu a spôsoboch realizácie výchovno-vzdelávacieho procesu.

Cieľom publikácie k akreditovanému programu kontinuálneho vzdelávania ***Tvorba didaktických testov z fyziky*** je zvyšovať kľúčové kompetencie učiteľov fyziky zamerané na tvorbu didaktických testov, rešpektujúc príslušné profesijné štandardy. Obsahovo je zameraná na aktualizáciu kompetencií učiteľov v oblasti cieľov a kontroly výchovno-vzdelávacieho procesu, detailne sa zaoberá problematikou didaktických testov, najmä v predmete fyzika.

Autorka

1 Ciele vyučovacieho procesu

1.1 Všeobecné ciele výchovy a vzdelávania

Všeobecné ciele výchovy a vzdelávania sú rozpracované v zákone č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Výchova a vzdelávanie podľa tohto zákona sú založené na princípoch:

- a) bezplatnosti vzdelania v materských školách jeden rok pred plnením povinnej školskej dochádzky,
- b) bezplatnosti vzdelania v základných školách a v stredných školách zriadených orgánom miestnej štátnej správy v školstve, ústredným orgánom štátnej správy alebo orgánom územnej samosprávy (ďalej len „štátna škola“),
- c) rovnoprávnosti prístupu k výchove a vzdelávaniu so zohľadnením výchovno-vzdelávacích potrieb jednotlivca a jeho spoluzodpovednosti za svoje vzdelávanie,
- d) zákazu všetkých foriem diskriminácie a obzvlášť segregácie,
- e) rovnocennosti a neoddeliteľnosti výchovy a vzdelávania vo výchovno-vzdelávacom procese,
- f) celoživotného vzdelávania,
- g) výchovného poradenstva podľa § 130,
- h) slobodnej voľby vzdelávania s prihliadnutím na očakávania a predpoklady detí a žiakov v súlade s možnosťami výchovno-vzdelávacej sústavy,
- i) zdokonaľovania procesu výchovy a vzdelávania podľa výsledkov dosiahnutých v oblasti vedy, výskumu a vývoja,
- j) prípravy na zodpovedný život v slobodnej spoločnosti v duchu porozumenia a znášanlivosti, rovnosti muža a ženy, priateľstva medzi národmi, národnostnými a etnickými skupinami a náboženskej tolerancie.

Vyučovanie sa považuje za hlavný prostriedok cieľavedomého a systematického vzdelávania a výchovy a je charakterizovaný zložitými vzťahmi, ako sú ciele, obsah, zásady, metódy, formy a prostriedky, vzťah učiteľa a žiaka a ich vzájomná súčinnosť.

V priebehu vyučovacieho procesu sa realizuje:

- proces odovzdávania vedomostí žiakom,
- proces osvojovania si vedomostí, zručností a návykov žiakmi,
- proces rozvoja osobnosti.

Cieľ vo vzdelávacom procese je kľúčovou **didaktickou kategóriou** v pedagogike. **Obsah** tvoria normy a požiadavky, ktoré sú vypracované na základe spoločenských potrieb a sú primerané vekovým osobitostiam detí a mládeže.

Výchovno-vzdelávací cieľ je zameraný na komplexný rozvoj osobnosti žiaka, ktorý sa uskutočňuje vo výchovno-vzdelávacom procese na vyučovaní i mimo neho. Ideálom vzdelávania by mal byť dobrý, múdry, aktívny, šťastný a zodpovedný človek. Výsledkom vzdelávania by mal byť človek pripravený na celoživotné vzdelávanie a učenie sa, pripravený adaptovať sa v budúcnosti na množstvo rozličných zmien v spoločnosti, človek pripravený efektívne vykonávať všetky svoje životné roly, človek, ktorý si bude formovať tvorivý štýl života prostredníctvom vnútornej motivácie, citovej bohatosti, rozvinutých intelektuálnych schopností, dobrej socializácie a hodnotovej orientácie.

1.2 Špecifické ciele vyučovacieho procesu

Špecifický (konkrétny) cieľ by mal jednoznačne definovať stav osobnosti, správania sa žiaka, ktorý sa má dosiahnuť na konci vyučovacieho procesu, t. j. čo konkrétne sa má žiak naučiť, čo konkrétne má vedieť (ktoré konkrétne vedomosti, zručnosti, návyky, postoje, schopnosti, kompetencie si má osvojiť, do akej hĺbky a za akých podmienok).

Špecifické ciele vyučovacieho procesu by mali spĺňať tieto požiadavky (Turek 2008):

1. **konzistentnosť** – podriadenosť nižších cieľov vyšším,
2. **primeranosť** – súlad požiadaviek vyjadrených cieľmi s možnosťami a schopnosťami žiakov i učiteľov, s reálnymi podmienkami vyučovacieho procesu,

3. **vyjadrenie v pojmoch výkonov žiakov** – cieľ má opisovať konečný stav, ktorý má byť dosiahnutý, t. j. zmeny v osobnostiach žiakov, čo sa v oblasti vzdelávania nazýva vedomosti, zručnosti, postoje atď.,
4. **jednoznačnosť** – formulácia cieľa takými slovami, ktoré nepripúšťajú viacznačný výklad ich zmyslu ani učiteľmi, ani žiakmi,
5. **kontrolovateľnosť, merateľnosť** – určenie cieľa tak, aby umožnil porovnať dosiahnuté výsledky s vytýčenými cieľmi, a rozhodnúť, do akej miery sa ciele dosiahli,
6. **rešpektovanie taxonómie cieľov vyučovacieho procesu** – v podstate ide o klasifikáciu cieľov. Kritériom klasifikácie bývajú relatívne samostatné oblasti psychickej činnosti žiakov pri učení.

Špecifické ciele sa zvyknú podľa psychických procesov učiacich sa rozdeľovať na (Turek 2008):

- **kognitívne** (poznávacie) – zahŕňajú oblasť vedomostí, intelektuálnych zručností, poznávacích schopností. Pretože prevažujú pri vzdelávaní, nazývajú sa tiež **vzdelávacie ciele**,
- **afektívne** – zahŕňajú citovú oblasť, oblasť postojov, hodnotovej orientácie a sociálno-komunikatívnych zručností. Ich dosahovanie je hlavným zámerom výchovy, preto sa nazývajú aj **výchovné ciele**,
- **psychomotorické** – zahŕňajú oblasť motorických zručností a návykov za účasti psychických procesov. Prevládajú v praktickom vyučovaní, nazývajú sa tiež **výcvikové ciele**.

V každej skupine cieľov vyučovania sú rozpracované ich podrobnejšie klasifikácie označované ako taxonómie.

1.3 Taxonómie cieľov

1.3.1 Taxonómia podľa B. S. Blooma

Taxonómia B. S. Blooma (1956) je najznámejšou klasifikáciou vzdelávacích cieľov. Pre odborný predmet je najvhodnejšou revidovaná Bloomova taxonómia cieľov, ktorú na základe početných empirických výskumov upravili L. A. Andersonová a D. R. Krathwohl, a to tak, že nastala zmena v posledných dvoch stupňoch poznávacích procesov. Z tejto taxonómie

vychádza väčšina ostatných taxonómií. Skladá sa zo šiestich hierarchicky usporiadaných kategórií cieľov:

1. **Zapamätanie** – znalosť, vedomosť – na tejto úrovni si žiak vybaví alebo znovu spozná konkrétne poznatky, fakty, pojmy, postupy, zásady, normy, pravidlá, klasifikačné kategórie, kritériá, všeobecné i abstraktné poznatky, zákony, teórie. Ide o pamäťové reprodukovanie uvedených prvkov učiva.

Aktívne slovesá: definovať, napísať, spoznať, opakovať, reprodukovat', doplniť, opísať, priradiť, vybrať, určiť, vymenovať...

2. **Porozumenie.** Žiak je schopný porozumieť významu obsahu informácie poskytnutej mu v slovnej, obrazovej alebo symbolickej podobe. Obsah musí spracovať do podoby, ktorá je pre neho zmysluplná. Patrí sem preklad z jedného jazyka do druhého, vysvetlenie obsahu vlastnými slovami, odlišenie podstatného od nepodstatného, predvídanie dôsledkov vyplývajúcich z predpokladov, formulácia toho, čo je v texte dosiahnuté implicitne.

Aktívne slovesá: inak formulovať, ilustrovať, vysvetliť, vyjadriť vlastnými slovami, vyjadriť inou formou, rozlíšiť, skontrolovať, nakresliť, načrtnúť, opraviť...

3. **Aplikácia.** Žiak má ovládať zmysluplné použitie abstrakcií a zovšeobecnení (teórií, zákonov, princípov, vzťahov, metód, postupov, pojmov, pravidiel) v konkrétnych situáciách.

Aktívne slovesá: aplikovať, demonštrovať, naskicovať, nakresliť, preukázať, riešiť, vyčíslieť, vypočítať, vyhľadať, navrhnúť, plánovať, usporiadať...

4. **Analýza.** Žiak má ovládať rozbor komplexnej informácie na prvky a časti: určenie hierarchie prvkov, princípov, ich organizácie, určenie vzťahov a interakcie medzi prvkami.

Aktívne slovesá: urobiť rozbor, rozlíšiť, špecifikovať, rozčleniť, určiť, rozhodnúť, klasifikovať, dedukovať...

5. **Syntéza.** Sleduje sa schopnosť zložiť prvky a časti do nového celku, ktorým môže byť správa, plán, postup riešenia, projekt, odvodenie súboru abstraktných vzťahov.

Aktívne slovesá: kategorizovať, klasifikovať, kombinovať, modifikovať, napísať správu, navrhnúť, organizovať, reorganizovať, zhrnúť, vyvodiť závery, vytvoriť, skonštruovať, vyvinúť...

6. **Hodnotiace posúdenie, hodnotenie** – žiak by mal posúdiť, či myšlienky, vzťahy, výtvary, metódy zodpovedajú stanoveným kritériám a normám z hľadiska presnosti, efektívnosti, hospodárnosti, účelnosti. Toto posúdenie môže byť kvantitatívne i kvalitatívne.

Aktívne slovesá: argumentovať, obhájiť, rozhodnúť, oponovať, porovnať, posúdiť, preveriť, zdôvodniť, zhodnotiť, uviesť výhody a nevýhody...

1.3.2 Taxonómia podľa B. Niemierka

Okrem Bloomovej taxonómie sa často využíva Niemierkova taxonómia, ktorá je považovaná za najvhodnejšiu pre vyučovanie prírodovedných a technických predmetov. Vychádza z toho, že každá kognitívna požiadavka v štandarde je dvojdimenzionálna, teda má obsahovú (čo sa učiť) a operačnú (na akej úrovni poznania) dimenziu.

B. Niemierko (1979) uvádza štvorúrovňovú taxonómiu vzdelávacích cieľov:

1. Zapamätanie poznatkov

Od žiaka sa vyžaduje vybavenie, znovupoznanie, reprodukovanie termínov, faktov, pojmov, vzťahov, zákonov, teórií, zásad činnosti, postupov a pod.

Aktívne slovesá: reprodukovat', vymenovať, definovať, zopakovať, pomenovať, napísať, nakresliť...

2. Porozumenie poznatkov

Žiak dokáže zapamätané informácie, poznatky, predložiť v inej podobe, ako si ich zapamätal, vie ich zostručiť, usporiadať, rozpovedať obsah vlastnými slovami, vysvetliť význam veličín vo vzorcoch a pod.

Aktívne slovesá: objasniť, vysvetliť, preložiť, vyjadriť inak, vyjadriť vlastnými slovami, opísať, ilustrovať...

3. Aplikácia poznatkov v typických situáciách, riešenie typických školských úloh – špecifický transfer

Žiak dokáže aplikovať poznatky podľa predloženého vzoru, rieši podobné úlohy, ako riešil učiteľ alebo aké sú uvedené v učebnici a pod.

Aktívne slovesá: aplikovať, demonštrovať, načrtnúť, vyčíslieť, vyriešiť, vypočítať, vyskúšať, rozhodnúť, rozlíšiť, napísať správu, klasifikovať...

4. Aplikácia poznatkov v problémových situáciách – nešpecifický transfer

Žiak dokáže formulovať problémy, robiť analýzu a syntézu pre neho nových javov, sformulovať postup činnosti, hodnotiť podľa určitých kritérií, riešiť problémové úlohy a pod.

Aktívne slovesá: oceniť, zhodnotiť, obhájiť, porovnať, posúdiť, vyriešiť, vyvodiť závery...

Najvyššiu kategóriu poznania predstavuje hodnotenie. Žiak preukazuje schopnosť vysloviť úsudok (porovnať, argumentovať, uviesť výhody a nevýhody).

Operačná dimenzia ↓ Kategórie:	Obsahová dimenzia →				
	Fakty (F)	Pojmy (P)	Senzomotorické zručnosti (SMZ)	Kognitívnomot. zručnosti (KMZ)	Vzťahy (V)
1. Zapamätanie	popísať, opakovať, pomenovať	definovať, vysvetliť	priradiť, zoradiť, vybrať		
2. Porozumenie	ilustrovať	objasniť, vyjadriť inými slovami	odhadnúť, urobiť	vypočítať, skontrolovať, zmeniť	porovnať
3. Špecifický transfer		aplikovať	načrtnúť, použiť, registrovať, vyskúšať	plánovať, demonštrovať, riešiť, vyčíslieť	uviesť vzťah medzi...
4. Nešpecifický transfer		analyzovať, klasifikovať, tvoriť	navrhnuť	rozčleniť, vytvoriť	rozlíšiť
5. Hodnotenie		zdôvodniť	urobiť rozbor, zhrnúť	posúdiť	zhodnotiť

Tabuľka 1 Obsahová a operačná rovina podľa Niemirokej taxonómie (prameň: <http://lnk.sk/wNa>)

Niemierko vypracoval taxonómiu cieľov aj pre afektívnu oblasť, pričom zjednodušil taxonómiu Krathwohla. Je taktiež dvojdimenzionálna:

I. úroveň

a) účasť na činnosti

Žiak sa ani nevyhýba danému druhu činnosti, ani sa do nej nepúšťa z vlastnej vôle, iba sa prispôsobuje situácii (výber určitého druhu podnetu a vykonávanie činnosti bez prejavovania iniciatívy).

b) podmanenie sa činnosti

Samostatné započatie určitého druhu činnosti a vnútorná angažovanosť v jej vykonávaní. Žiak sa prispôsobuje situácii, do ktorej sa dostal, určitým spôsobom ju už aj organizuje.

II. Úroveň

a) naladenie sa k činnosti

Priaznivé naladenie sa k danej činnosti v zmysle trvalej vnútornej potreby. Žiak je naklonený k danej činnosti a priťahuje k nej iných.

b) systém činnosti

Regulácia určitého druhu činnosti pomocou harmonicky usporiadaného súboru zásad. V zložitých situáciách nesklame a jeho činnosť je osobne svojrázna.

1.3.3 Taxonómia podľa D.B. Krathwohla

Okrem taxonómie kognitívnych cieľov sú rozpracované aj taxonómie v afektívnej oblasti. Uvedieme taxonómiu D. B. Krathwohla:

- 1. Prijímanie (vnímavosť)** – pozornosť jednotlivca k určitým podnetom (schopnosť uvedomovať si, všímať si javy), ochota prijímať javy, nevyhýbať sa im, snaha zapamätať si napr. mená osôb pri predstavovaní, snaha pozorne počúvať...
- 2. Reagovanie** – aktívna pozornosť, pri ktorej žiak nielen počúva, všíma si, ale aj reaguje, zapája sa.

3. **Oceňovanie hodnoty** – vytváranie kladných postojov, vyvolanie záujmu, presvedčenie o význame činnosti, akceptovanie hodnoty, preferovanie hodnoty, presvedčenie o hodnote.
4. **Integrovanie hodnoty** – ide o začiatok vytvárania osobného hodnotového systému, integrovanie hodnôt do systému.
5. **Začlenenie hodnoty** do charakterovej štruktúry osobnosti – hodnotový systém sa pevne začleňuje do charakteru jednotlivca, čo sa prejavuje napr. tým, že slová sú v súlade s činmi.

1.3.4 Taxonómia podľa A. I. Harrowa

Pre oblasť psychomotorických cieľov vyučovania je určená taxonómia A. I. Harrowa:

1. Reflexné pohyby
2. Základné pohyby (lokomotorické, nelokomotorické)
3. Perceptívne schopnosti (schopnosť rozlišovať kinesteticky, vizuálne...)
4. Fyzické schopnosti (vytrvalosť, sila, pružnosť, svižnosť)
5. Pohybové zručnosti (jednoduché, súčasne vykonávané, komplexné)
6. Neverbálna komunikácia (expresívne pohyby, integračné pohyby)

Ciele vyučovania sú pre jednotlivé oblasti formulované v učebných osnovách a vo vzdelávacích štandardoch. Obsahujú ich aj učebnice. Často však nie sú jednoznačné a učiteľ celkom dobre nevie, čo má dosiahnuť. Ciele vyučovacieho procesu, ich stanovovanie a ich realizácia sú významnou stránkou práce učiteľa. Treba si uvedomiť, že vyššie ciele možno dosiahnuť len po splnení cieľov nižších. Z hľadiska vzdelávania možno hovoriť o hierarchii cieľov: všeobecný cieľ výchovy a vzdelávania, ciele typov škôl, ciele študijných a vedných odborov, ciele vyučovacích predmetov, ciele tematických celkov, ciele vyučovacích hodín a ciele častí vyučovacích hodín.

2 Kontrola vyučovacieho procesu

Pod pojmom **kontrola vyučovacieho procesu** rozumieme proces, ktorým sa zisťujú a posudzujú výsledky vyučovacieho procesu, t. j. stupeň dosiahnutia jeho cieľov. Kontrola vyučovacieho procesu sa skladá z dvoch vzájomne prepojených a závislých činností:

1. Zisťovanie výsledkov vyučovacieho procesu. Túto činnosť budeme nazývať **preverovanie alebo skúšanie** žiakov. Pri preverovaní alebo skúšaní žiakov ide v podstate o meranie ich výkonu, o zistenie toho, čo žiak vie a čo nevie; aká je miera toho, čo vie, oproti tomu, čo vedieť má; ako sa žiak zlepšil v porovnaní sám so sebou.
2. Posúdenie výsledkov vyučovacieho procesu. Túto činnosť budeme nazývať **hodnotenie** žiakov. Hodnotenie je pripisovanie hodnoty tým, kto hodnotí – subjektom hodnotenia (učiteľom), tomu, koho alebo čo subjekt hodnotí – objektu hodnotenia (žiakovi, jeho výkonu). Podstatou hodnotenia je porovnanie výsledkov činnosti (vedomosti, zručnosti, postoje atď.) žiaka zistenými preverovaním (skúšaním) s určenými požiadavkami, vzormi, normami alebo so sebou samým. Hodnotenie žiakov sa zvykne vyjadrovať aj v koncentrovanej podobe formou čísla, známky, čomu hovoríme *klasifikácia*.

Klasifikácia je zaraďovanie jednotlivých výkonov žiakov do výkonnostných skupín, stupňov. Základom na pridelenie klasifikačného stupňa – známky, t. j. zaradenie žiaka alebo jeho určitého výkonu do niektorej výkonnostnej skupiny, je výsledok získaný skúšaním (preverovaním). V pedagogickej praxi sa zvykne klasifikácii žiakov hovoriť tiež hodnotenie známkou (číslom).

Kontrola vyučovacieho procesu znamená preverovanie (skúšanie) a hodnotenie, ktorého súčasťou môže byť klasifikácia.

Kontrola vyučovacieho procesu má tieto funkcie:

1. **Kontrolnú (diagnostickú)** – určenie miery vedomostí, zručností a návykov žiakov, ich schopností, postojov, hodnotovej orientácie, zistenie predností a nedostatkov.
2. **Prognostickú** – určenie perspektívy žiakov, možností ich ďalšieho vývoja, čím sa môžu stať a za akých predpokladov.
3. **Motivačnú** – udržiavanie a zvyšovanie študijnej aktivity žiakov.

4. **Výchovnú** – formovanie pozitívnych vlastností a postojov.
5. **Informačnú** – dokumentácia výsledkov vyučovacieho procesu a ich oznámenie rodičom žiaka, jeho budúcim zamestnávateľom a pod.
6. **Rozvíjajúcu** – rozvoj schopnosti sebakontroly a sebahodnotenia žiakov.
7. **Spätnoväzbovú** – získavanie informácií o úspešnosti vyučovacieho procesu žiakmi i učiteľom na reguláciu ďalšieho postupu tak, aby sa efektívne dosiahli ciele vyučovacieho procesu.
8. **Certifikačnú** – zisťovanie, či si žiak osvojil požadovanú sumu vedomostí, zručností, či má požadované schopnosti a postoje, aby mohol vykonávať profesiu, na ktorú sa pripravuje, či mu môže byť vydané príslušný vysvedčenie, certifikát a pod.

Metódy a formy preverovania (skúšania) žiakov sa zvyknú klasifikovať podľa viacerých kritérií.

Podľa spôsobu vyjadrovania sa žiaka pri skúšaní môžeme skúšanie rozdeliť na:

- **ústne skúšanie** – žiaci sa pri skúšaní vyjadrujú ústne,
- **písomné skúšanie** – žiaci sa pri skúšaní vyjadrujú písomne,
- **praktické skúšanie** – žiaci vykonávajú pri skúšaní praktickú činnosť, robia laboratórne práce, opravujú poruchu prístroja, pracujú s s náradím a pod.

Podľa počtu súčasne skúšaných žiakov poznáme skúšanie: **individuálne** (jeden žiak), **skupinové** (viac žiakov) a **hromadné, frontálne** (učiteľ skúša naraz všetkých žiakov skupiny, ročníka).

Podľa časového zaradenia a funkcie rozoznávame: **prijímacie skúšky** (pri výberovom konaní na stredné školy), **priebežné skúšanie** (z učiva jednej alebo iba niekoľkých vyučovacích jednotiek v priebehu školského roka), **súhrnné skúšanie** (z učiva tematického celku alebo za celé klasifikačné obdobie), **záverečné skúšky a opravné skúšky**.

Metódy a formy hodnotenia žiakov sa rozdeľujú podľa viacerých kritérií. Podstatou hodnotenia je porovnávanie. **Podľa toho, s čím sa žiak (jeho výkon) porovnáva**, poznáme tieto druhy hodnotenia:

1. **Rozlišujúce hodnotenie** – alebo tiež **hodnotenie relatívneho výkonu**. Výkon žiaka je porovnávaný s výkonom iných žiakov, spravidla s priemerným výkonom preverovaných žiakov.
2. **Overujúce hodnotenie** – alebo tiež **hodnotenie absolútneho výkonu**. Výkon žiaka je porovnávaný s určitou dopredu stanovenou normou.
3. **Individualizované hodnotenie** – žiak je porovnávaný s úrovňou vlastných možností a schopností, alebo so sebou samým v čase.

Podľa časového zaradenia poznáme **priebežné hodnotenie** (žiak sa hodnotí a aj klasifikuje viackrát, a to v priebehu celého vyučovacieho obdobia) a **záverečné hodnotenie** (žiak sa hodnotí a klasifikuje jednorazovo, na konci vyučovacieho obdobia).

Podľa cieľa sa rozoznáva **formatívne a sumatívne hodnotenie**.

Formatívne hodnotenie – cieľom je spätná väzba, získavanie informácií, ako sa žiac učia, odhalenie, diagnostikovanie nedostatkov, chýb, ťažkostí a ich príčin v procese učenia sa žiaka za účelom ich odstránenia a zefektívnenia učebnej činnosti žiaka. Formatívne hodnotenie nebýva spojené s klasifikáciou žiakov.

Sumatívne hodnotenie – cieľom je určenie výsledkov procesu učenia sa žiaka, úrovne jeho vedomostí, zručností a postojov. Je spravidla spojené s klasifikáciou žiakov. Priebežné i záverečné skúšanie a hodnotenie žiakov je spojené so sumatívnym hodnotením.

Podľa toho, či študenti vedia, že sú hodnotení, alebo nie, existuje **hodnotenie formálne** – žiaci sú naň dopredu upozornení a majú možnosť sa pripraviť a **neformálne hodnotenie** – založené na pozorovaní bežnej činnosti žiakov vo vyučovacom procese.

Existuje **hodnotenie priebehu** nejakej **činnosti** žiakov, napr. laboratórneho cvičenia alebo **hodnotenie výsledku činnosti**, napr. hodnotí sa žiakom vyriešený didaktický test, vyhotovený model, nakreslený výkres a pod.

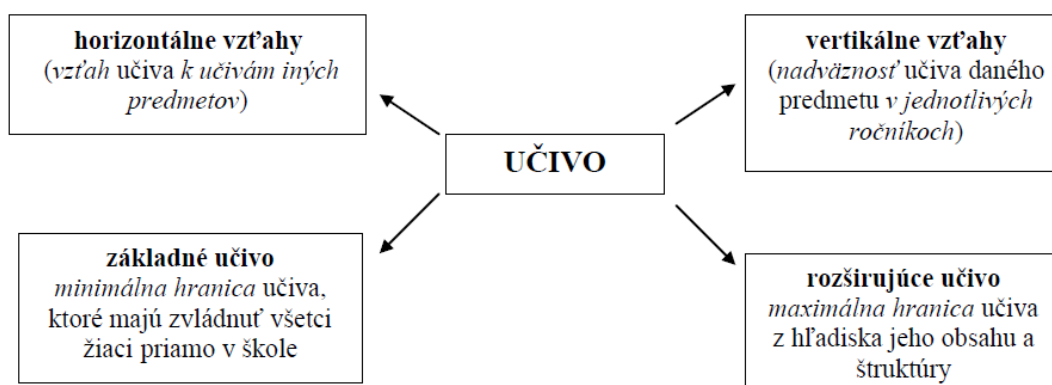
Hodnotenie môže vykonávať učiteľ, ktorý žiakov vyučuje, vtedy hovoríme o **internom hodnotení**, alebo hodnotenie môže vykonať niekto cudzí (učiteľ z inej školy, odborník z praxe a pod.), vtedy hovoríme o **externom hodnotení**.

3 Didaktické testy (DT)

3.1 Štrukturálny model učiva

Najdôležitejšou časťou špecifikácie testu je určenie jeho obsahu. V tejto fáze je veľmi vhodné podrobiť obsah učiva analýze z hľadiska dôležitosti jeho obsahu. Analýzu učiva robíme viacmenej intuitívne, avšak pri tvorbe testov, ktoré majú mať všeobecnú platnosť, je nutné pristúpiť k tejto problematike na profesionálnejšej úrovni.

Učivo je potrebné členiť do štruktúr. Je potrebné poznať vzťahy medzi jednotlivými časťami učiva, čo nám umožňuje účinnejšie riadiť a usmerňovať poznávacie procesy žiakov.



Obrázok 1 Usporiadanie učiva stanoveného učebnými osnovami (prameň: Ďurajková, Nogová 2014)

Pri výbere základného učiva sa má prihliadať na to:

- ktoré vedomosti, zručnosti, názory zodpovedajú *spoločenským potrebám*,
- aká je *výchovná hodnota* učiva,
- ktoré poznatky sú *klúčové* v daných vedeckých a technických disciplínach a vo vzťahu k praxi,
- aká je *hierarchia prvkov učiva*, ako prvky prispievajú k poznatkovému systému,
- ktoré zručnosti a spôsobilosti sú *základné*,
- ako *súvisia* jednotlivé časti učiva v samotnom vyučovacom predmete a aj v rámci jednotlivých predmetov,
- nakolko učivo zodpovedá *možnostiam žiakov*.

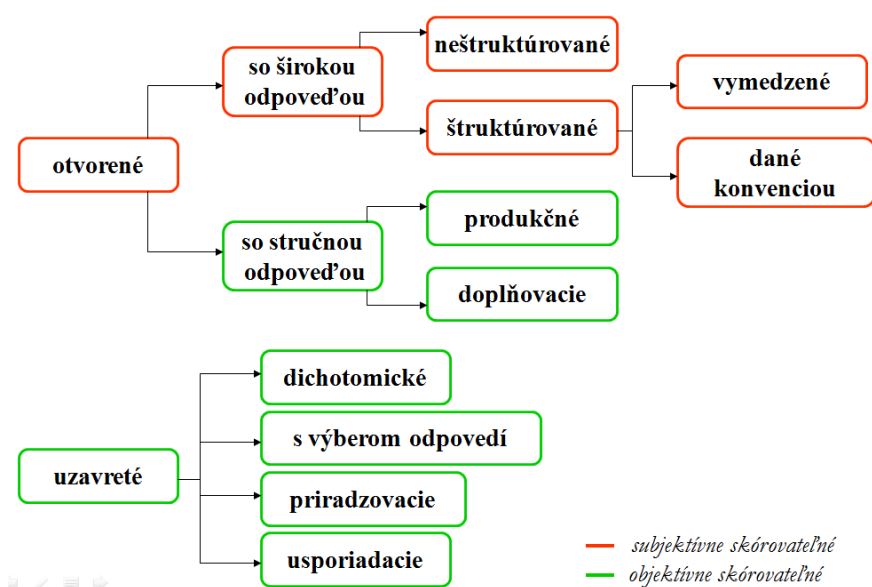
3.2 Typy úloh

Existuje viacero typov úloh DT. Podľa základného delenia poznáme otvorené a uzavreté úlohy.

Otvorené úlohy so stručnou odpoveďou produkčné i doplňovacie a všetky zatvorené úlohy: dichotomické, s výberom odpovede, priradovacie a usporiadacie sa nazývajú aj **objektívne skórovateľné úlohy** alebo skrátene iba **objektívne úlohy**.

Pri otvorených úlohách riešiteľ DT odpoveď tvorí: píše, kreslí, počíta.

Pri zatvorených úlohách vyberá správnu odpoveď z niekoľkých ponúkaných odpovedí.



Obrázok 2 Základné druhy testových úloh (prameň: vlastný zdroj)

UZAVRETÉ ÚLOHY

- **dichotomické**
- **úlohy s výberom 1 správnej odpovede**
- **úlohy s výberom viacerých správnych odpovedí**
- **úlohy s výberom nesprávnych odpovedí**

Ponúkame ukážky uzavretých úloh z fyziky:

Dichotomické úlohy

Žiak odpovedá áno/nie, správne/nesprávne

- náhodné tipovanie, ľahké odpisovanie

Napr.:

1. Označ krížikom do štvorčeka **jednu** z možností a posúď pravdivosť nasledujúceho tvrdenia.

So zväčšovaním dĺžky vodiča jeho elektrický odpor rastie.

☐ áno

☐ nie

2. So zvyšovaním teploty telesa energia: rastie – klesá

3. Úloha s výberom jednej správnej odpovede

Vyber **len jednu** správnu možnosť. Označ ju krížikom do vhodného štvorčeka.

Ampérmeter pri meraní zapájame do elektrického obvodu vždy:

☐ paralelne

☐ sériovo

☐ paralelne so žiarovkou

☐ paralelne so zdrojom napätia

4. Úloha s výberom viacerých správnych odpovedí

Označ krížikom správne odpovede. Správnych odpovedí je **viac**.

Vyber farby, ktoré patria do farebného spektra slnečného svetla?

☐ hnedá

☐ zelená

☐ oranžová

☐ žltá

☐ čierna

☐ modrá

5. Úloha s výberom nesprávnych odpovedí

Označ krížikom do príslušného štvorčeka **nesprávne** odpovede. Môže ich byť aj **viac**.

Teplotu varu kvapalín môže ovplyvniť:

☐ nádoba, v ktorej sa kvapalina nachádza

☐ tlak vzduchu nad hladinou kvapaliny

☐ výkonnosť ohrievacieho telesa

☐ objem ohrievanej kvapaliny

6. Úloha na priradovanie

Vytvor správne dvojice. Spoj čiarou pojem označujúci **teleso** a pojem označujúci jeho **charakteristickú vlastnosť**.

Železný klinec

voľný vodorovný povrch

Vzduch v balóniku

tvárnosť

Plastelína

tvrdosť

Mlieko v pohári

pružnosť

7. Úloha na usporiadanie

Usporiadaj vzostupne a zapíš na príslušné pozície: 31 m, 350 cm, 5300 mm, 0,03 km, 320 dm.

1.

2.

3.

4.

5.

OTVORENÉ ÚLOHY

Hlavné delenie týchto úloh je na otvorené úlohy so širokou odpoveďou a so stručnou odpoveďou.

Taktiež ponúkame ukážky úloh z fyziky:

1. Úloha so širokou odpoveďou

Vysvetli princíp fungovania teplomera.

2. Úloha so stručnou odpoveďou – produkčná

Napiš dva spôsoby, ktorými môžeme zmenšiť tlak. Odpoveď zapíš všeobecne, neuvádzaj konkrétne príklady.

1.
2.

3. Úloha so stručnou odpoveďou – doplňovacia

Doplň chýbajúce slová v texte.

Ak látku zohrievame, jej teplota, pohyb častíc v jej vnútri sa Jej energia sa Vtedy hovoríme, že látka teplo.

3.3 Klasifikácia DT

Didaktické testy sú moderným prostriedkom na zisťovanie kvantity i kvality vedomostí a zručností učiacich sa subjektov. DT obsahujú pomerne veľký počet úloh navrhovaných tak, aby odpovede na ne boli časove nenáročné, ale aby sa pritom nenarušila náročnosť ich riešenia. Tieto úlohy môžu naraz riešiť všetci žiaci skupiny alebo ročníka.

Didaktické testy sa môžu klasifikovať podľa rôznych hľadísk.

1. Podľa dokonalosti prípravy DT a jeho vybavenia:

Štandardizované DT – overujú sa na veľkej vzorke žiakov, vymedzujú normatívne podmienky a postup testovania, obsahujú testové štandardy umožňujúce vyjadriť výkon testovaného žiaka vo vzťahu k celej populácii žiakov.

Neštandardizované DT si učitelia pripravujú sami. Ak sa tieto DT podrobia analýze a na základe toho sa upravia, zvýši sa ich reliabilita – nazývajú sa **kvázištandardizované DT**.

2. Podľa charakteru činnosti testovaných študentov:

Kognitívne DT zisťujú vedomosti a intelektové zručnosti.

Psychomotorické DT zisťujú psychomotorické zručnosti, napr. písanie na stroji, telesné pohyby.

3. Podľa časového zaradenia do vyučovacieho procesu:

Vstupné DT zisťujú vedomosti a zručnosti žiakov, ktoré sú predpokladom na úspešné štúdium určitého učiva.

Priebežné DT sa zadávajú v priebehu vyučovacieho procesu. Ich obsahom je zvyčajne menšia časť učiva.

Výstupné DT sa zadávajú na konci vyučovania uceleného celku učiva alebo na konci klasifikačného obdobia z celého prebraného učiva.

4. Podľa miery objektívnosti hodnotenia (skórovania):

Objektívne skórovateľné DT – obsahujú úlohy, správnosť riešenia ktorých je možné jednoznačne posúdiť. Aj veľký počet osôb ich posúdi úplne rovnako. Na ich opravu nie je potrebný úsudok osoby opravujúcej DT, a preto ich môže opravovať aj neodborník alebo stroj.

Subjektívne skórovateľné DT – obsahujú úlohy, k posúdeniu správnosti riešenia ktorých je potrebný úsudok osoby opravujúcej DT. Ak DT opravuje viac osôb, môžu prísť k rozdielnym záverom, riešenie úloh môžu posúdiť rozdielne. Tieto DT nemôžu byť opravené strojovo.

5. Podľa porovnávania a interpretácie výkonov v DT:

Rozlišujúce DT alebo tiež **DT relatívneho výkonu**. Výkon žiaka je porovnávaný s výkonom iných žiakov, spravidla s priemerným výkonom preverovaných žiakov.

Overujúce DT alebo tiež **DT absolútneho výkonu**. Výkon žiaka je porovnávaný s určitou dopredu stanovenou normou.

<i>Klasifikačné hľadisko</i>	<i>Druhy testov</i>		
Meraná charakteristika výkonu	rychlostný (speed)		výkonu (power)
Dokonalosť prípravy testu a jeho príslušenstva	štandardizované	kvazištandardizované	neštandardizované
Povaha činnosti testovaného	kognitívny		psychomotorický
Miera špecifickosti učenia testom	výsledky výučby		študijných predpokladov
Interpretácia výkonu testovaného	relatívneho výkonu (rozlišujúci)		absolútneho výkonu (overujúceho)
Časové zaradenie do výučby	vstupný	formatívny (priebežný)	sumatívny (výstupný)
Tematický rozsah	monotematické		polytematické
Miera objektivity skórovania	objektívne skórovateľné		subjektívne skórovateľné

Obrázok 3 Druhy didaktických testov (prameň: vlastný zdroj)

V súčasnosti sa čoraz častejšie využíva aj písomný test v elektronickej forme. Testy sú vytvorené napríklad pomocou MS Office (MS Word, MS Excel), Hot Potatoes alebo Alf. Softvér ponúka široké možnosti a typy testových úloh. Napríklad:

- pexeso,
- otázka s výberom jednej odpovede,
- priradenie dvojíc pojmov,
- zaradenie slov do skupín,
- usporiadanie pojmov alebo viet do správneho poradia,
- výber viacerých odpovedí,
- opis obrázka,
- dvojice,
- puzzle, skladačka,
- hádaj slovo,
- tajníčka,
- dopln slová.

Výhodou takýchto testov je ich okamžitá spätná väzba.

3.4 Konštrukcia DT

Etapy plánovania DT možno rozdeliť na tri časti:

- I. analýza učiva
- II. vymedzenie účelu a rámcového obsahu
- III. návrh testovej špecifikácie:

- a) spresnenie obsahu
- b) počet a druh úloh
- c) testovací čas
- d) forma testu
- e) počet variantov testu
- f) spôsob skórovania

Pri **konštrukcii didaktického testu** odporúčame dodržať tento **postup**:

- 1. Určiť účel a druh DT.**
- 2. Vymedziť rámcový obsah DT.**
- 3. Spresniť obsah DT.** V prípade výstupného DT je potrebné v tomto kroku urobiť *štruktúrally model učiva* a špecifikačnú tabuľku, účelom ktorej je dodržanie obsahovej validity DT, aby časový rozsah učiva zodpovedal zastúpeniu úloh z tohto učiva v DT.
- 4. Určiť formu úloh DT.**
- 5. Navrhnuť úlohy DT, vytvoriť banku úloh DT.** Pre každý špecifický cieľ, ktorého obsahom je dôležité učivo a ktorý možno testovať, sa navrhne aspoň jedna úloha.
- 6. Určiť testovací čas.** Výstupné DT môžu mať časovú dĺžku riešenia jednu vyučovaciu hodinu na stredných školách, priebežné DT 3 až 20 minút.
- 7. Určiť počet úloh DT.** Počet úloh je podmienený časom, formou úloh, ich zložitou, ale aj vekom a intelektuálnou úrovňou žiakov. Čas riešenia objektívnych úloh nebýva dlhší ako 1 minúta, ak sa nevyžaduje výpočet. Problém je s určením času na riešenie otvorených úloh so širokou odpoveďou. Je vhodné, aby si učitelia empiricky overili časovú dĺžku riešenia jednotlivých foriem úloh z jednotlivých tém učiva ich žiakmi.

- 8. Určiť formu a počet variantov DT.** Ak každý žiak nemôže sedieť samostatne, treba utvoriť aspoň dva varianty DT, aby sa zabránilo opisovaniu. Obidva varianty DT musia byť rovnocenné, a preto netreba zaraďovať do druhého variantu iné úlohy, a tým vytvoriť v podstate iný DT, ale je vhodné:
- zmeniť poradie úloh,
 - zmeniť hodnoty daných veličín,
 - zmeniť poradie ponúkaných odpovedí v úlohách s výberom odpovede,
 - urobiť zrkadlový obraz objektu tvoriaceho súčasť úlohy,
 - kombinovať uvedené spôsoby.
- 9. Navrhnuť predbežnú podobu DT.** Jednotlivé úlohy DT sa zoradia obvykle od najľahších úloh po najťažšie úlohy.
- 10. Vypracovať testové úlohy.**
- 11. Prideliť úlohám DT váhy významu.** Nie všetky úlohy DT sú vždy rovnocenné. Ved' porozumieť niečomu je cennejšie, ako si to iba zapamätať a potom memorovať, no aplikovať to je ešte cennejšie. Aby sme vzali do úvahy tieto odlišnosti vo význame, pridelujú sa úlohám DT váhy významu od 1 – až po 4.
- 12. Určiť skórovanie úloh DT.** Jednotlivé úlohy DT sa zásadne neznámujú, ale bodujú. **Pridelovanie bodov jednotlivým úlohám DT sa nazýva skórovanie.** Súčet bodov DT sa nazýva **skóre DT**. Ak sú úlohy DT objektívne alebo ak je počet akýchkoľvek úloh DT väčší ako 20, používa sa **binárne skórovanie**, pri ktorom sú len dve možnosti: jeden bod sa pridelí za správnu odpoveď, nula bodov za nesprávnu, neúplnú alebo vynechanú odpoveď. Ak je počet úloh DT menší ako 20, používa sa **zložené skórovanie**, a to najmä pri otvorených úlohách so širokou odpoveďou. Jednotlivým úlohám sa prideluje aj viac bodov ako jeden, a to zvyčajne za každý samostatne a správne uvedený pojem, definíciu vzorec a pod. a za každý samostatný krok v riešení úlohy po jednom bode.
- 13. Pripraviť odpoveďový hárok k testu.**
- 14. DT dať posúdiť kompetentom,** t. j. odborníkom, ktorí poznajú testované učivo, možnosti a schopnosti testovaných žiakov, ako aj teóriu a prax testovania.
- 15. DT predbežne overiť.**
- 16. Na základe predbežného overenia a vyjadrenia kompetentov urobiť konečnú úpravu DT.**
- 17. Dať žiakom vyriešiť DT.** Pri tom je potrebné zabezpečiť optimálne fyzické a psychické podmienky.
- 18. DT opraviť.**

19. **DT klasifikovať**, pričom sú dve možnosti: **arbitrážny postup**, pri ktorom je dopredu určený transformačný kľúč prevodu skóre DT na známky; **štatistický postup**, pri ktorom sa transformačný kľúč prevodu skóre DT na známky vypočítava podľa výkonu, ktorý dosiahli žiaci v DT.
20. **Určiť stredné hodnoty výsledkov DT**: aritmetický priemer a medián.
21. **Výsledky DT zobrazit' graficky** v podobe histogramu alebo polygónu.
22. **Určiť hodnoty rozptýlenia výsledkov DT**: rozptyl, smerodajnú odchýlku, variačné rozpätie, variačný koeficient.
23. **Posúdiť primeranosť časovej dĺžky riešenia DT**.
24. **Určiť podozrivé úlohy DT**, t. j. úlohy, ktoré mohli znížiť reliabilitu DT a ktoré treba pre ďalšie použitie DT vynechať alebo upraviť.
25. **Vypočítať koeficient reliability DT**.
26. **Vypočítať chybu merania DT**.
27. **Vypočítať koeficient súbežnej validity DT**.
28. **Vykonať javovú analýzu úloh DT**.
29. Na základe analýzy DT (kroky č. 18 – 26) **DT upraviť, korigovať**.

Výhody DT v porovnaní s inými metódami zisťovania úrovne vedomostí a zručností žiakov:

- Za rovnaký čas možno zistiť osvojenie si väčšieho množstva učiva alebo do väčšej hĺbky.
- Vyššia validita, reliabilita a objektivnosť hodnotenia, pretože všetci žiaci sú testovaní v rovnakých podmienkach a z toho istého učiva.
- Úspornosť, keď v relatívne krátkom čase možno testovať všetkých žiakov.
- Jednoduchosť opravy a možnosť využitia výpočtovej techniky pri konštrukcii, riešení, oprave, vyhodnocovaní i štatistickej analýze výsledkov DT.

Nevýhody DT v porovnaní s inými metódami zisťovania úrovne vedomostí a zručností žiakov sú najmä:

- Náročnosť konštrukcie DT.
- Ekonomická náročnosť.
- DT vyvolávajú u žiakov niekedy strach, trému, stres.
- Možno nimi zisťovať iba vedomosti a zručnosti.
- DT s nízkou validitou a reliabilitou vedie k mylným záverom.

3.5 Charakteristiky a vyhodnotenie DT

Základnými charakteristikami DT, takisto ako pri každom meraní, sú **validita a reliabilita**.

Validita (správnosť, platnosť) je najdôležitejším ukazovateľom kvality DT. Validita je teda stupeň (miera) zhody, do ktorej DT naozaj meria to, čo merať má. Existuje viac druhov validity.

Jednou z nich je **obsahová validita DT**. Ide v nej o to, aby DT rovnomerne pokrýval celé učivo, ktoré je obsahom testovania. Ak napríklad určitá téma učiva sa preberala 10 % vyučovacieho času, DT by mal obsahovať približne 10 % úloh z tejto témy učiva. Ak osvojenie si učiva tejto témy predpokladá zapamätanie informácií, ich porozumenie, aplikáciu, analýzu, syntézu i hodnotenie informácií, úlohy DT by mali byť navrhnuté tak, aby merali aj osvojenie si učiva na požadovaných úrovniach učenia.

Kritériová validita DT predstavuje mieru zhody medzi výsledkami DT a nejakým iným kritériom úspešnosti. Spravidla sa v literatúre uvádzajú dva druhy kritériovej validity: súbežná validita a predikčná validita. **Súbežná validita** sa určuje ako koeficient korelácie medzi výsledkami DT a iným akceptovaným kritériom (meradlom), napr. známkami z príslušného predmetu alebo výsledkami iného DT, ktorý je všeobecne akceptovaný ako validné kritérium. **Predikčná validita** slúži na prognózovanie určitej vlastnosti, schopnosti a pod. Pri prijímaní žiakov na stredné školy sa používajú DT. Predpokladá sa, že žiaci, ktorí dosiahli dobré výsledky v DT, budú na škole úspešnejšie študovať ako žiaci, ktorí dosiahli horšie výsledky v DT. Po rokoch štúdia sa určí priemerný prospech žiakov, vypočíta sa korelácia medzi výsledkami DT na prijímacích skúškach a priemerným prospechom žiakov po rokoch štúdia. Hodnota tejto korelácie sa považuje za predikčnú validitu DT. Ak je hodnota korelačného koeficientu vysoká, uvedený DT môže byť dobrým prediktorom úspechu ďalšieho štúdia.

Pojmová validita DT vyjadruje rozsah, v akom DT meria určitú charakteristiku alebo psychologickú vlastnosť, napr. schopnosť študovať na určitom type školy. Pri konštrukcii DT sa jeho autor opiera, či už vedome, alebo nevedome o určitú teóriu.

Reliabilita je ukazovateľom presnosti, spoľahlivosti merania. Reliabilita DT sa určuje koeficientom reliability, ktorý je možné vypočítať. Ak sa koeficient reliability rovná jednej (1, -1), výsledky DT neovplyvnila tréma, strach, únava, nesústredenosť, nepozornosť,

vyrušovanie, opisovanie, hádanie odpovedí, nepochopenie niektorých slov či viet, chytáky v úlohách, technická kvalita úloh a testovacích pokynov, časové obmedzenie, nepresnosť pri oprave DT atď. Nijaký DT nemôže dosiahnuť takúto hodnotu koeficientu reliability. Určitá chyba je nevyhnutná pri každom meraní, ale skúsený odborník ju dokáže zredukovať na minimum. Reliabilita odzrkadľuje teda technickú kvalitu DT.

Výsledky DT je potrebné spracovať metódami, ktoré umožňujú jeho analýzu. Opravou a klasifikáciou sa práca na DT nekončí, ale je to začiatok jeho korigovania a skvalitňovania. Pri štatistickej analýze výsledkov DT využívame všeobecné štatistické charakteristiky DT:

Aritmetický priemer – priemerná hodnota skóre z celkového počtu žiakov, ktorí riešili test.

Medián – teoreticky stredná hodnota skóre v rade hodnôt skóre usporiadaných podľa veľkosti. Počet hodnôt skóre pred a za mediánom musí byť rovnaký.

Modus – je to hodnota skóre, ktorá má najväčšiu početnosť, teda tá, ktorú žiaci dosiahli najčastejšie.

Rozptyl – rozdelenie jednotlivých hodnôt skóre z hľadiska odchýlky od ich strednej hodnoty $\bar{X}$. Rozptyl je tým väčší, čím viac a častejšie sa jednotlivé hodnoty X_i odchyľujú od strednej hodnoty.

Smerodajná odchýlka – je definovaná ako kladná odmocnina z rozptylu. Označuje sa symbolom sigma a vypočítame ju podľa rovnice:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$$

Variačný koeficient – je definovaný podielom smerodajnej odchýlky a aritmetického priemeru.

Reliabilita

Spôľahlivosť testu sa posudzuje podľa indexu reliability, ktorý sa určuje na základe porovnania dvoch obsahovo ekvivalentných testov. „Ak väčšinu zodpovedajúcich dvojíc úloh

žiak vyrieši rovnako (obe úlohy správne alebo nesprávne) (Lapitka 1990), testy sú potom reliabilné.

Index reliability sa potom definuje podľa vzťahu (Lapitka 1996):

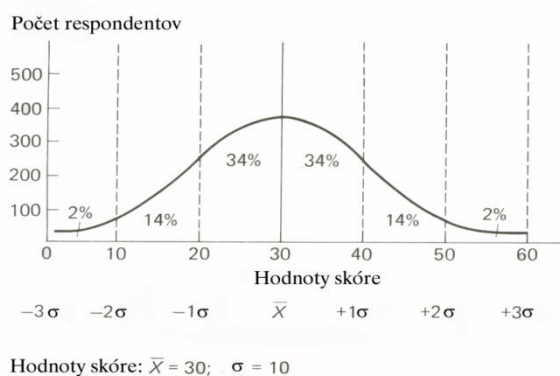
$$I_{rel} = 1 - \frac{\text{počet nerovnako zodpovedaných dvojíc úloh}}{\text{počet všetkých dvojíc úloh}}$$

Ako vyplýva z predchádzajúceho vzťahu, hodnota indexu reliability sa pohybuje v intervale od 0 do 1. V priemerných didaktických testoch sa index reliability pohybuje medzi hodnotami nad 0,6. Logicky z toho vyplýva, že čím je index reliability vyšší, tým je kvalita testu zaručenejšia.

Na výpočet reliability sa používa aj rovnica:

$$r = 1 - \frac{\bar{X}(n - \bar{X})}{N\sigma^2},$$

kde $\bar{X}$ znamená aritmetický priemer, N je počet úloh v teste a σ je smerodajná odchýlka. Čím je výsledok bližšie k 1, tým je test spoľahlivejší.



Obrázok 1 Normálne rozdelenie výsledkov v hypotetickom základnom súbore (prameň: Brown 1993)

Miery rozptylu – názorne a prehľadne môžeme výsledky testov prezentovať zostrojením histogramu alebo ešte lepšie stĺpcového diagramu. Dosiahnuté hodnoty skóre zoradíme podľa veľkosti za sebou od najnižšieho po najvyššie, zároveň zistíme a poznačíme si, koľkokrát sa jednotlivé výsledky opakujú, t. j. aké sú ich početnosti. Takto pripravené výsledky DT potom môžeme graficky znázorniť tak, že na vodorovnú os x nanesieme všetky vyskytujúce sa hodnoty výsledkov od najnižšieho po najvyšší a na vertikálnu os y ich početnosti. Dostaneme graf, ktorý sa volá histogram.

4 Ukážka konkrétneho DT

Tematický celok: Topenie a tuhnutie

Ročník: 7. ročník základnej školy a príslušný ročník osemročných gymnázií

Vlastnosti: výkonový, neštandardizovaný, kognitívny, formatívny, objektívne skórovateľný, elektronický.

Špecifické ciele:

- definovať topenie a tuhnutie látky ako fyzikálny dej,
- zaradiť látku medzi kryštalické alebo amorfné látky,
- uviesť rozdiely medzi kryštalickou a amorfnou látkou,
- definovať pojem teplota topenia a teplota tuhnutia,
- analyzovať graf závislosti teploty od času,
- vysvetliť priebeh grafu,
- využiť softvér pri zostrojovaní grafu.

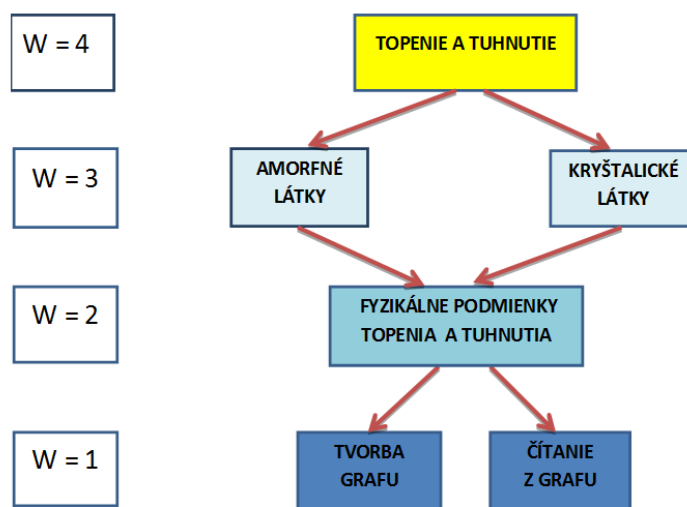
Špecifikačná tabuľka a štrukturálny model učiva

Vychádzajúc z počtu vyučovacích hodín (VH) na danú tému **10** (topenie 6 VH, tuhnutie 4 VH), sme stanovili počet úloh v DT na 13 (počet úloh zameraných na topenie je 8, na tuhnutie 5).

Téma	Počet VH	Váha	Počet úloh	
Topenie	6	1,5	7,8	8
Tuhnutie	4	1	5,2	5
spolu	10	2,5	13	13

Tabuľka 2 Špecifikačná tabuľka (prameň: vlastný zdroj)

Štrukturálny model: Topenie a tuhnutie



Obrázok 2 Štrukturálny model učiva (prameň: vlastný zdroj)

Priradenie počtu bodov **podľa jednotlivých úrovní v štrukturálnom modeli učiva** je teda nasledovné: topenie a tuhnutie po 4 body, kryštalické a amorfné látky po 3 body, fyzikálne podmienky topenia a tuhnutia po 2 body, tvorba grafu 1 bod a analýza grafu 1 bod.

Vychádzajúc z Niemierkovej taxonómie, **priradzujeme počty bodov podľa poznávacích operácií** nasledovne ($w = 1$ zapamätanie, $w = 2$ porozumenie, $w = 3$ špecifický transfer, $w = 4$ nešpecifický transfer):

Číslo úlohy	Pojem		Poznávacie operácie a priradené body				Súčet bodov
			W = 1	W = 2	W = 3	W = 4	
1	Topenie	4	5	-	-	-	5
2	Podmienky topenia kryštalickej látky	2	-	4	-	-	4
3	Podmienky topenia kryštalickej látky	2	-	4	-	-	4
4	Čítanie z grafu	1	-	-	4	-	4
5	Podmienky topenia kryštalickej látky	2	-	-	5	-	5
6	Podmienky topenia kryštalickej látky	2	-	-	5	-	5
7	Amorfne látky	3	-	5	-	-	5
8	Podmienky tuhnutia kryštalickej látky	2	-	4	-	-	4
9	Podmienky topenia kryštalickej látky	2	-	4	-	-	4
10a	Čítanie z grafu	1	-	-	4	-	26
10b	Čítanie z grafu	1	-	-	4	-	
10c	Čítanie z grafu	1	-	-	4	-	
10d	Čítanie z grafu	1	-	3	-	-	
10e	Čítanie z grafu	1		-	4	-	
10f	Čítanie z grafu	1	-	-	4	-	
10g	Čítanie z grafu	1	-	3	-	-	4
11	Podmienky topenia kryštalickej látky	2	-	4	-	-	

12	Tvorba grafu	1	-	-	4	-	8
	Čítanie z grafu	1	-	-	4	-	
13	Čítanie z grafu	1	-	-	4	-	4
		celkové bodové skóre					82

Tabuľka 3 Priradenie bodov podľa poznávacích operácií (prameň: vlastný zdroj)

Môžeme teraz určiť podmienky klasifikácie:

Percento úspešnosti	Zodpovedajúce bodové skóre	Stupeň klasifikácie
100 – 90%	82 – 74	1
89 – 75%	73 – 62	2
74 – 60%	61 – 50	3
59 – 35%	49 – 29	4
34 – 0%	28 – 0	5

Tabuľka 4 Určenie stupňa klasifikácie podľa percenta úspešnosti (prameň: vlastný zdroj)

4.1 Obsahová stránka DT

DT má 13 úloh, formu A a B (pozri prílohu A a B). Obsahuje rôzne druhy testových úloh: uzavreté úlohy s výberom jednej správnej odpovede (úloha 1 – 9), otvorené úlohy s krátkou odpoveďou (10), uzavreté úlohy s výberom viacerých odpovedí (11), grafické úlohy (12), dichotomické úlohy (13).

4.2 Analýza úloh DT

Test: Topenie a tuhnutie

Ročník: 7. ročník ZŠ a príslušný ročník osemročných gymnázií

Čas na vypracovanie: 45 minút

Povolené pomôcky: počítač, MS Word, Excel

FORMA A

ÚLOHA 1

Obsahový prvok

Definícia topenia

Poznávacia operácia

Reprodukcia

Analýza úlohy

Úloha je zameraná na reprodukciu pamäťovej informácie.

Hodnotenie úlohy

Celkové skóre za úlohu je 5 bodov.

Fyzikálny dej 2 b

Zmena skupenstva 1 b

Konkrétne skupenstvá 2 b

Riešenie

Topenie je fyzikálny dej, pri ktorom sa mení skupenstvo látky z pevného na kvapalné.

ÚLOHA 2

Obsahový prvok

Podmienky topenia kryštalickej látky

Poznávacia operácia

Porozumenie

Analýza úlohy

Úloha je zameraná na opis procesu topenia kryštalickej látky s využitím poznatkov o topení kryštalickej látky. Zistujeme ňou, či žiak dokáže zapamätané poznatky predložiť v inej forme.

Hodnotenie úlohy

Celkové skóre za úlohu sú 4 body.

Riešenie

Správna odpoveď: Ak kryštalickej látky zohrejeme na teplotu topenia, začne sa topiť len vtedy, keď ju budeme ďalej zohrievať.

ÚLOHA 3

Obsahový prvok

Teplota topenia, tuhnutie a topenie kryštalickej látky

Poznávacia operácia

Porozumenie

Analýza úlohy

Úloha je zameraná na objasnenie zmeny teploty pri topení a tuhnutí kryštalickej látky. Touto úlohou zistujeme, či žiak chápe topenie a tuhnutie jednej látky ako dva opačné procesy s určitými spoločnými znakmi.

Hodnotenie úlohy

Celkové skóre za úlohu sú 4 body.

Riešenie

Správna odpoveď: Teplota topenia kryštalickej látky pri nezmenených podmienkach je vždy taká istá ako teplota tuhnutia tej istej látky.

ÚLOHA 4

Obsahový prvok

Čítanie z grafu, topenie ľadu

Poznávacia operácia

Aplikácia poznatkov typických situáciách – špecifický transfer

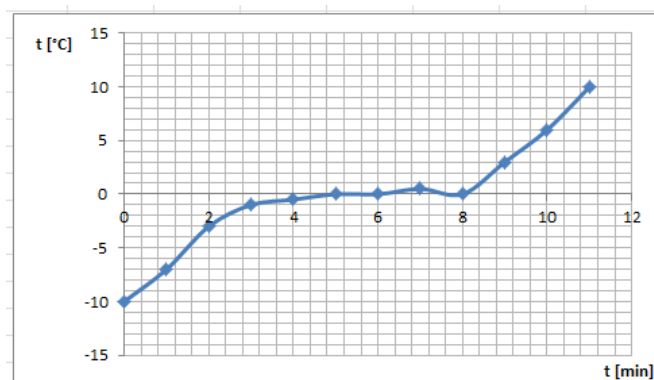
Analýza úlohy

Úloha je zameraná na čítanie grafu a zistenie podstatných informácií. Úlohou zistíme, či žiak dokáže aplikovať zapamätané poznatky o topení pri riešení typickej úlohy.

Hodnotenie úlohy

Celkové skóre za úlohu sú 4 body.

Riešenie



Správna možnosť:

Na grafe je znázornené, že sa teplota po určitej konštantnej hodnote začala znovu zvyšovať, čo je znak toho, že proces topenia sa skončil.

ÚLOHA 5

Obsahový prvok

Teplota tuhnutia, tuhnutie kryštalickej látky

Poznávacia operácia

Aplikácia poznatkov typických situáciách – špecifický transfer

Analýza úlohy

Úloha je zameraná na aplikáciu vedomostí v typových situáciách. Touto úlohou zisťujeme, či žiak chápe súvislosti medzi zmenou skupenstva a teplotou tuhnutia, či dokáže svoje vedomosti aplikovať v riešení konkrétnej úlohy, či dokáže pracovať s tabuľkou a vybrať z nej potrebné údaje.

Hodnotenie úlohy

Celkové skóre za úlohu je 5 bodov.

Riešenie

Správna odpoveď: Lieh sa pri teplota $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ nachádza v pevnom skupenstve, pretože jeho teplota je nižšia ako teplota tuhnutia liehu, čo je $-116\text{ }^{\circ}\text{C}$.

ÚLOHA 6

Obsahový prvok

Teplota topenia, topenie kryštalickej látky

Poznávacia operácia

Aplikácia poznatkov typických situáciách – špecifický transfer

Analýza úlohy

Úlohou zistujeme, či dokáže vyhľadať v tabuľke potrebné informácie, či vie aplikovať vedomosti v riešení konkrétnej úlohy z praxe, či dokáže na základe zistených teplôt topenia dvoch látok rozhodnúť, ktorá z nich sa roztopí skôr.

Hodnotenie úlohy

Celkové skóre za úlohu je 5 bodov.

Riešenie

Správna odpoveď: Železo v hliníkovej nádobe nemôžeme roztopiť, lebo hliník má nižšiu teplotu topenia ako železo. Nádoba by sa roztopila skôr.

ÚLOHA 7

Obsahový prvok

Teplota topenia, topenie amorfnej látky

Poznávacia operácia

Porozumenie

Analýza úlohy

Úlohou zistujeme, či žiak dokáže opísať proces topenia amorfných látok.

Hodnotenie úlohy

Celkové skóre za úlohu je 5 bodov.

Riešenie

Správna odpoveď: Amorfne látky nemajú presnú teplotu topenia, topia sa v určitom teplotnom rozmedzí.

ÚLOHA 8

Obsahový prvok

Teplota tuhnutia, tuhnutie kryštalickej látky

Poznávacia operácia

Porozumenie

Analýza úlohy

Úlohou zistujeme, či žiak dokáže opísať proces tuhnutia kryštalických látok, či dokáže na základe podmienok tuhnutia vysvetliť zmeny teploty počas priebehu skupenskej premeny.

Hodnotenie úlohy

Celkové skóre za úlohu sú 4 body.

Riešenie

Teplota ľadu sa počas jeho tuhnutia nezmení.

ÚLOHA 9

Obsahový prvok

Teplota topenia, topenie kryštalickej látky

Poznávacia operácia

Porozumenie

Analýza úlohy

Úlohou zisťujeme, či žiak dokáže opísať proces topenia kryštalickej látky, či dokáže na základe podmienok topenia vysvetliť zmeny teploty počas priebehu skupenskej premeny.

Hodnotenie úlohy

Celkové skóre za úlohu sú 4 body.

Riešenie

V okamihu, keď bude roztopený celý kus železa, bude jeho teplota rovnaká ako na začiatku topenia, čiže 1540 °C.

ÚLOHA 10

Obsahový prvok

Teplota topenia, topenie kryštalickej látky, čítanie z grafu

Poznávacia operácia

Porozumenie, špecifický transfer – použitie poznatkov v typických situáciách

Analýza úlohy

Úlohou zisťujeme, či žiak dokáže opísať proces topenia kryštalickej látky, či dokáže na

základe podmienok topenia vysvetliť zmeny teploty počas priebehu skupenskej premeny, zistujeme, či žiak vie pracovať s tabuľkou, či vie z nej vybrať potrebné údaje, či dokáže objasniť priebeh procesu na základe grafického znázornenia deja, či vie poznatky aplikovať pri riešení typickej grafickej úlohy.

Hodnotenie úlohy

Celkové skóre za úlohu je 26 bodov.

10 a) rozlíšiť typ grafu na základe poznatkov o topení kryštalických a amorfných látok – 4 b

10 b) rozčleniť graf na jednotlivé úseky podľa priebehu procesu topenia, určiť teplotu topenia – 4 b

10 c) použiť tabuľku, vyhľadať v nej správnu roztápanú látku na základe zistenej teploty topenia – 4 b

10 d) odčítanie číselnej hodnoty z grafu, určiť začiatok merania – 3b

10 e) určiť časť grafu, ktorá prislúcha topeniu látky, odpočítat dva zistené časové údaje – 4 b

10 f) určiť časť grafu, ktorá prislúcha topeniu látky, odčítat z grafu dva časové údaje – 4 b

10g) odčítanie číselnej hodnoty z grafu, určiť koniec merania – 3 b

Riešenie

10 a) kryštalická látka

10 b) 48 °C

10 c) tiosíran sodný

10 d) 24 °C

10 e) 3 minúty

10 f) od 7. do 10. minúty

10 g) 24 minút

ÚLOHA 11

Obsahový prvok

Teplota topenia, topenie kryštalickej látky, atmosférický tlak

Poznávacia operácia

Porozumenie

Analýza úlohy

Úlohou zisťujeme, či žiak dokáže opísať proces topenia kryštalickej látky, či dokáže na základe zapamätaných poznatkov opísať faktory ovplyvňujúce teplotu topenia.

Hodnotenie úlohy

Celkové skóre za úlohu sú 4 body.

Riešenie

Teplotu topenia nemôže ovplyvniť väčší objem telesa a dlhší čas na zohrievanie telesa.

ÚLOHA 12

Obsahový prvok

Teplota tuhnutia, tuhnutie kryštalickej látky, tvorba grafu, čítanie z grafu

Poznávacia operácia

Špecifický transfer – aplikácia v typových úlohách

Analýza úlohy

Úlohou zisťujeme, či žiak dokáže vytvoriť graf pomocou programu MS Excel podľa konkrétnych požiadaviek, či dokáže na základe získaných poznatkov vybrať z grafu potrebné údaje na zistenie látky, ktorá počas ochladzovania stuhla, či dokáže pracovať s tabuľkou.

Hodnotenie úlohy

Celkové skóre za úlohu je 8 bodov.

Vytvorenie grafu podľa požiadaviek – 4 b

Čítanie z grafu, určenie teploty tuhnutia, priradenie vhodnej látky podľa tabuľky – 4 b

Riešenie



Podľa priloženej tabuľky je ochladzovanou látkou hliník, lebo teplota tuhnutia je medzi 600 °C a 700 °C. Tomuto intervalu vyhovuje iba hliník.

ÚLOHA 13

Obsahový prvok

Teplota tuhnutia, tuhnutie kryštalickej látky, čítanie z grafu

Poznávacia operácia

Špecifický transfer – aplikácia v typových úlohách

Analýza úlohy

Úloha je zameraná na čítanie grafu a zistenie podstatných informácií. Úlohou zistíme, či žiak dokáže aplikovať zapamätané poznatky o tuhnutí pri riešení typickej úlohy.

Hodnotenie úlohy

Celkové skóre za úlohu sú 4 body.

Riešenie

Na grafe je znázornené, že sa teplota po určitej konštantnej hodnote začala znovu znižovať, čo je znak toho, že proces tuhnutia sa určite skončil.

4.3 Vyhodnotenie DT

Test bol aplikovaný na základnej škole, vzorka žiakov bola pomerne malá, 36 žiakov. Počet všetkých dvojíc úloh bol $18 \times 13 = 234$. Počet nerovnako zodpovedaných dvojíc úloh bol 89. Bol určený index reliability:

$$I_{\text{rel}} = 1 - 89/234 = 1 - 0,38 = 0,62$$

V priemerných didaktických testoch sa index reliability pohybuje medzi hodnotami nad 0,6.

Príloha A

Didaktický test
Topenie a tuhnutie
7. ročník

A forma

Čas na riešenie: 45 minút
Plný počet bodov: 82

Stupnica hodnotenia:	82b – 74b	známka 1
	73b – 62b	známka 2
	61b – 50b	známka 3
	49b – 29b	známka 4
	28b – 0b	známka 5

A forma

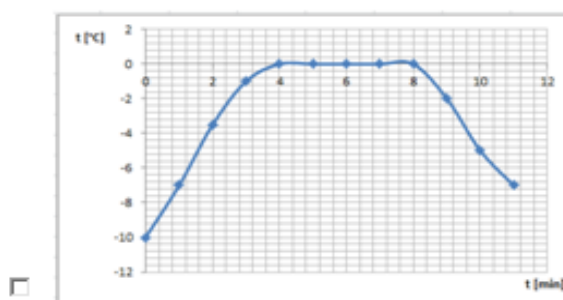
V nasledujúcich úlohách označ **len jednu** správnu možnosť. Zvolenú možnosť označ kliknutím do príslušného štvorčeka.

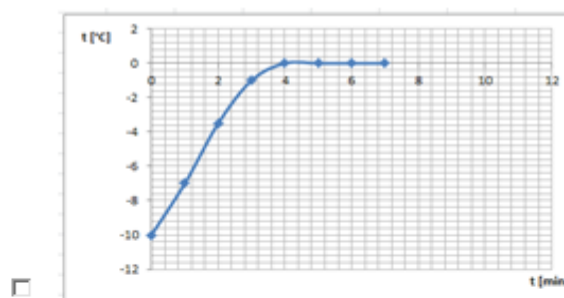
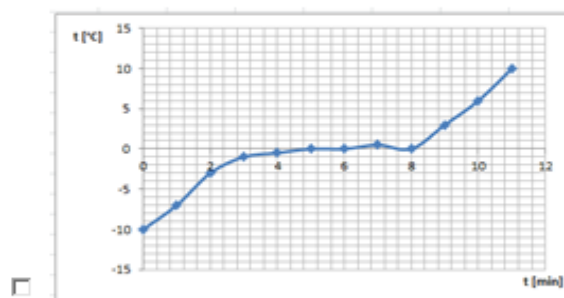
1. Dopíš pokračovanie definície na vybodkované riadky: **Topenie je....** 5b

2. Vyber správne tvrdenie. 4b
 - ☐ Ak kryštalickú látku zohrejeme na teplotu topenia, začne sa topiť len vtedy, keď ju budeme ďalej zohrievať.
 - ☐ Ak kryštalickú látku zohrejeme na tepotu topenia, začne sa topiť len vtedy, keď ju začneme ochladzovať.
 - ☐ Ak kryštalickú látku zohrejeme na teplotu topenia, tak sa určite potom roztopí za každých podmienok.
 - ☐ Kryštalická látka zohriata na teplotu topenia sa už nemôže roztopiť.

3. Doplň vetu: **Teplota tuhnutia kryštalickej látky pri nezmenených podmienkach je.....** 4b
 - ☐ je vždy menšia ako teplota topenia tej istej látky.
 - ☐ je vždy taká istá ako teplota topenia tej istej látky.
 - ☐ je vždy väčšia ako teplota topenia tej istej látky.

4. V nádobe je ľad s teplotou $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nádobu s ľadom položíme do miestnosti s teplotou $24\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vyber graf, ktorý znázorňuje proces, pri ktorom sa určite roztopil celý kus ľadu. 4b





5. V akom skupenstve sa nachádza lieh pri teplote $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$? Vyber správnu možnosť. Ako pomôcku môžeš použiť nasledujúcu tabuľku.

5b

Látka	$t_v[^{\circ}\text{C}]$	$t_t[^{\circ}\text{C}]$
voda	100	0
ľad	100	0
hliník	2490	660
lieh	78,3	-117
železo	2870	1540

- ☐ v plynnom skupenstve
☐ v pevnom skupenstve
☐ v kvapalnom skupenstve

6. Dá sa roztopiť železo v hliníkovej nádobe? Vyber možnosť, v ktorej je správna odpoveď a správne zdôvodnenie. Ako pomôcku môžeš použiť nasledujúcu tabuľku.

5b

Látka	$t_v[^\circ\text{C}]$	$t_t[^\circ\text{C}]$
voda	100	0
ľad	100	0
hliník	2490	660
lieh	78,3	-117
železo	2870	1540

- ☐ Áno, môžeme, lebo hliník má nižšiu teplotu varu ako železo.
- ☐ Áno, môžeme, lebo hliník sa roztopí skôr. Má nižšiu teplotu topenia ako železo.
- ☐ Nie, nemôžeme, lebo hliník má nižšiu teplotu topenia ako železo. Nádoba by sa roztopila skôr.
- ☐ Nie, nemôžeme, lebo nádoby z hliníka sa nevyrábajú.

7. Vyber správne tvrdenie.

5b

- ☐ Amorfné látky majú presnú teplotu topenia.
- ☐ Medzi amorfné látky patrí soľ, cukor, ľad a modrá skalica.
- ☐ Amorfné látky nemajú presnú teplotu topenia, topia sa v určitom teplotnom
- ☐ Počas topenia amorfnej látky sa jej teplota nemení.

8. Ako sa zmení teplota ľadu počas tuhnutia, ak sa nezmenia fyzikálne podmienky? Vyber správnu možnosť.

4b

- ☐ Jeho teplota vždy stúpane.
- ☐ Jeho teplota vždy klesne o 2°C .
- ☐ Jeho teplota sa nezmení.

9. Železné teleso sme zohriali na teplotu 1540°C , čo je jeho teplota topenia. Pri stálom zohrievaní sa toto teleso začne topiť. Aká bude jeho teplota v okamihu, keď je už celé teleso roztopené? Označ políčko, kde je uvedená správna teplota.

4b

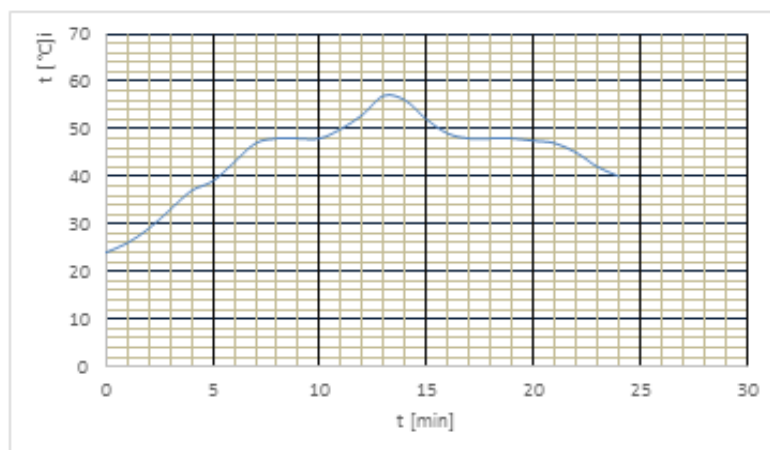
- ☐ 2000°C
- ☐ 1500°C
- ☐ 0°C
- ☐ 1540°C

V tejto úlohe napíš na vybodkovanú čiaru správnu odpoveď.

10. Na obrázku je graf, ktorý znázorňuje závislosť teploty od času pri topení a tuhnutí určitej látky.

Poriadne si prezri tento graf a odpovedz na otázky napísané pod tabuľkou.

26b



Látka	$t_v[^\circ\text{C}]$	$t_t[^\circ\text{C}]$
hliník	2490	660
ľad	100	0
tiosíran sodný	100	48
lieh	78,3	-117
železo	2870	1 540

- Graf znázorňuje topenia a tuhnutia kryštalickej alebo amorfnej látky?
- Aká je teplota topenia tejto látky?
- O akú látku ide? Pomôž si tabuľkou pod grafom.
- Aká bola teplota látky na začiatku?
- Ako dlho trval proces topenia látky?
- V ktorom časovom intervale sa látka topila?
- Ako dlho trval celý teplotný záznam?

11. Ktoré faktory **nemôžu** ovplyvniť teplotu topenia pevnej látky? V úlohe je potrebné označiť **viac** odpovedí. 4b

- ☐ dlhší čas ohrievania tohto telesa
☐ väčší objem pevného telesa
☐ atmosférický tlak

12. Meraním teploty počas ochladzovania telesa boli namerané hodnoty uvedené v tabuľke. Zostroj graf závislosti teploty od času v programe Excel. Graf musí obsahovať názov, pomenovanie osí, zvislé aj vodorovné čiary mriežky. Graf prekopíruj na určené miesto. Potom urči, z akej látky bolo vyrobené toto teleso a doplň odpoveď. 8b

t[h]	0	1	2	3	4	5	6	7	8
t[°C]	1560	1350	1050	890	660	660	660	530	470

Tu prekopíruj vytvorený graf.

Látka	$t_v[^\circ\text{C}]$	$t_t[^\circ\text{C}]$
voda	100	0
ľad	100	0
hliník	2490	660
lieh	78,3	-117
železo	2870	1540

Odpoveď: Ochladzované teleso bolo vyrobené z

13. Na základe grafu z predchádzajúcej úlohy posúď pravdivosť nasledujúceho tvrdenia. Teleso počas procesu ochladzovania určite celé stuhlo. 4b

- ☐ áno, je to pravda
☐ nie je to pravda

Koniec testu

Príloha B

Didaktický test
Topenie a tuhnutie
7. ročník

B forma

Čas na riešenie: 45 minút

Plný počet bodov: 82

Stupnica hodnotenia:	82b – 74b	známka 1
	73b – 62b	známka 2
	61b – 50b	známka 3
	49b – 29b	známka 4
	28b – 0b	známka 5

B forma

V nasledujúcich úlohách označ **len jednu** správnu možnosť. Zvolenú možnosť označ kliknutím do príslušného štvorčeka.

1. Dopíš pokračovanie definície na vybodkované riadky: **Tuhnutie je....** 5b

.....

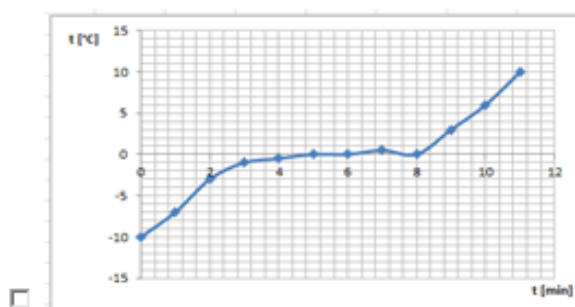
2. Vyber správne tvrdenie. 4b

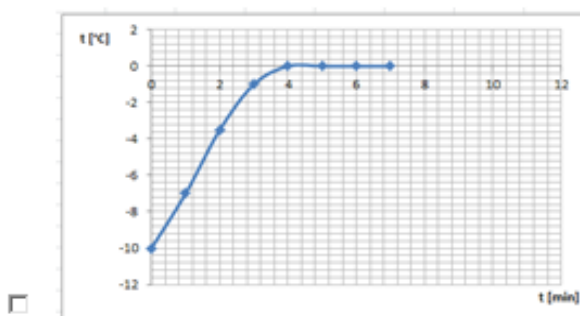
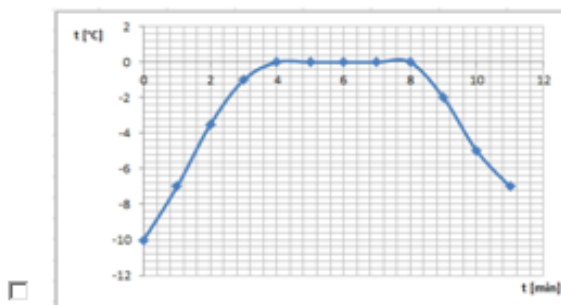
- ☐ Ak kryštalickú látku zohrejeme na teplotu topenia, začne sa topiť len vtedy, keď ju začneme ochladzovať.
- ☐ Ak kryštalickú látku zohrejeme na teplotu topenia, začne sa topiť len vtedy, keď ju budeme ďalej zohrievať.
- ☐ Kryštalická látka zohriata na teplotu topenia sa už nemôže roztopiť.
- ☐ Ak kryštalickú látku zohrejeme na teplotu topenia, tak sa určite potom roztopí za každých podmienok.

3. Dopln vetu: **Teplota topenia kryštalickej látky pri nezmenených podmienkach je.....** 4b

- ☐ je vždy menšia ako teplota tuhnutia tej istej látky.
- ☐ je vždy taká istá ako teplota tuhnutia tej istej látky.
- ☐ je vždy väčšia ako teplota tuhnutia tej istej látky.

4. V nádobe je ľad s teplotou $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nádobu s ľadom položíme do miestnosti s teplotou vzduchu $24\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vyber graf, ktorý znázorňuje proces, pri ktorom sa určite roztopil celý kus ľadu. 4b





5. V akom skupenstve sa nachádza hliník pri teplote 680 °C? Vyber správnu možnosť. Ako pomôcku môžeš použiť nasledujúcu tabuľku.

5b

Látka	$t_v[^\circ\text{C}]$	$t_t[^\circ\text{C}]$
voda	100	0
ľad	100	0
hliník	2490	660
lieh	78,3	-117
železo	2870	1540

- ☐ v plynnom skupenstve
☐ v pevnom skupenstve
☐ v kvapalnom skupenstve

6. Dá sa roztopiť železo v hliníkovej nádobe? Vyber možnosť, v ktorej je správna odpoveď a správne zdôvodnenie. Ako pomôcku môžeš použiť nasledujúcu tabuľku.

5b

Látka	$t_v[^\circ\text{C}]$	$t_t[^\circ\text{C}]$
voda	100	0
ľad	100	0
hliník	2490	660
lieh	78,3	-117
železo	2870	1 540

- ☐ Nie, nemôžeme, lebo hliník má nižšiu teplotu topenia ako železo. Nádoba by sa roztopila skôr.
- ☐ Áno, môžeme, lebo hliník má nižšiu teplotu varu ako železo.
- ☐ Áno, môžeme, lebo hliník sa roztopí skôr. Má nižšiu teplotu topenia ako železo.
- ☐ Nie, nemôžeme, lebo nádoby z hliníka sa nevyrábajú.

7. Vyber správne tvrdenie.

5b

- ☐ Amorfné látky majú presnú teplotu tuhnutia.
- ☐ Medzi amorfné látky patrí soľ, cukor, ľad a modrá skalica.
- ☐ Počas tuhnutia amorfnej látky sa jej teplota nemení.
- ☐ Amorfné látky nemajú presnú teplotu tuhnutia, tuhnú v určitom teplotnom rozmedzí.

8. Ako sa zmení teplota ľadu počas tuhnutia, ak sa nezmenia fyzikálne podmienky? Vyber správnu možnosť.

4b

- ☐ Jeho teplota vždy stúpa.
- ☐ Jeho teplota sa nezmení.
- ☐ Jeho teplota vždy klesne o 2°C .

9. Hliníkové teleso sme zohriali na teplotu 660°C , čo je jeho teplota topenia. Pri stálom zohrievaní sa toto teleso začne topiť. Aká bude jeho teplota v okamihu, keď je už celé teleso roztopené? Označ políčko, kde je uvedená správna teplota.

4b

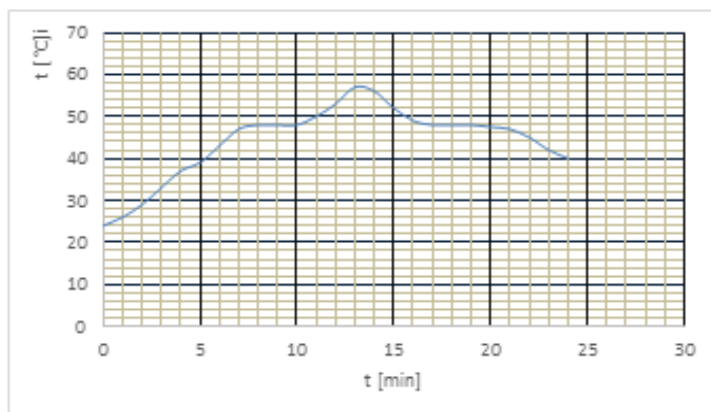
- ☐ 200°C
- ☐ 660°C
- ☐ 0°C
- ☐ 700°C

V tejto úlohe napíš na vybodkovanú čiaru správnu odpoveď.

10. Na obrázku je graf, ktorý znázorňuje závislosť teploty od času pri topení a tuhnutí určitej látky.

Poriadne si prezri tento graf a odpovedz na otázky napísané pod tabuľkou.

26b



Látka	$t_v[^\circ\text{C}]$	$t_t[^\circ\text{C}]$
hliník	2490	660
ľad	100	0
tiosíran sodný	100	48
lieh	78,3	-117
železo	2870	1 540

- Graf znázorňuje topenia a tuhnutie kryštalickej alebo amorfnej látky?
- Aká je teplota tuhnutia tejto látky?
- O akú látku ide? Pomôž si tabuľkou pod grafom.
- Aká bola teplota látky na začiatku?
- Ako dlho trval proces tuhnutia látky?
- V ktorom časovom intervale látka tuhla?
- Ako dlho trval celý teplotný záznam?

11. Ktoré faktory **nemôžu** ovplyvniť teplotu tuhnutia pevnej látky? V úlohe je potrebné označiť **viac** odpovedí. 4b

- ☐ atmosférický tlak
☐ dlhší čas ohrievania tohto telesa
☐ väčšia hmotnosť pevného telesa

12. Meraním teploty počas ohrievania telesa boli namerané hodnoty uvedené v tabuľke. Zostroj graf závislosti teploty od času v programe Excel. Graf musí obsahovať názov, pomenovanie osí, zvislé aj vodorovné čiary mriežky. Graf prekopíruj na určené miesto. Potom urči, z akej látky bolo vyrobené toto teleso a doplň odpoveď. 8b

t[h]	0	1	2	3	4	5	6	7	8
t[°C]	470	530	660	660	660	890	1050	1350	1560

Tu prekopíruj vytvorený graf.

Látka	$t_v[^\circ\text{C}]$	$t_t[^\circ\text{C}]$
voda	100	0
ľad	100	0
hliník	2490	660
lieh	78,3	-117
železo	2870	1540

Odpoveď: Roztápané teleso bolo vyrobené z

13. Na základe grafu z predchádzajúcej úlohy posúď pravdivosť nasledujúceho tvrdenia. Teleso sa počas procesu ohrievania určite celé roztopilo. 4b

- ☐ áno, je to pravda
☐ nie je to pravda

Koniec testu

Zoznam bibliografických odkazov

BROWN, J. D., 1988. *Understanding Research in Second Language Learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

ĎURAJKOVÁ, D., NOGOVÁ, M., 2014. *Tvorba testov v spoločenskovedných predmetoch*. Bratislava: MPC, 2014. ISBN 978-80-565-0260-0.

KOŽUCHOVÁ, M. A KOL., 2011. *Elektronická učebnica didaktiky technickej výchovy*. Bratislava: UK, 2011. ISBN 978-80-223-3031-2. Dostupné z: <http://lnk.sk/wNa> [cit. 16-03-2014]

LAPITKA, M., 1990. *Tvorba a používanie didaktických testov*. Bratislava: SPN, 1990. ISBN 80-08-00782-6.

MILÉNIUM: *Národný program výchovy a vzdelávania v Slovenskej republike na najbližších 15 až 20 rokov*. Bratislava: IRIS, 2002. ISBN 80-89018-36-X.

PETLÁK, E., 1997. *Všeobecná didaktika*. Bratislava: IRIS, 1997. ISBN 80-88778-49-2.

PRŮCHA, J., 1997. *Moderní pedagogika*. Praha: Portál, 1997.

ROSA, V., 2007. *Metodika tvorby didaktických testov*. Bratislava: Štátny pedagogický ústav, 2007. ISBN 978-80-89225-32-3.

SKALKOVÁ, J., 2007. *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.

ŠKODA, J. A KOL., *Zásady správné tvorby, použití, a hodnocení didaktických testů v přípravě budoucích učitelů*. Dostupné z: <http://cvicebnice.ujep.cz/cvicebnice/FRVS1973F5d/> [cit. 16-03-2014]

TUREK, I., 1988. *Zvyšovanie efektívnosti vyučovania*. 2. doplnené vydanie. Bratislava: MC, 1988. ISBN 80-88796-89-X.

TUREK, I., 1995. *Kapitoly z didaktiky: Didaktické testy*. Bratislava: MC, 1995. ISBN 80-85185-96-2.

TUREK, I., 1998. *Zvyšovanie efektívnosti vyučovania*. 2. doplnené vyd. Bratislava: Metodické centrum, 1998. ISBN 80-88796-89-X.

TUREK, I., 2004. *Inovácie v didaktike*. Bratislava: MC, 2004. 360 s. ISBN 80-8052-188-3.

TUREK, I., 2008. *Didaktika*. Bratislava: IURA Edition, 2008. ISBN 978-80-8078-198-9.

VELIKANIČ, J., 1973. *Skúšanie, hodnotenie a klasifikácia žiakov*. Bratislava: SPN, 1973.

Názov: Didaktické testy vo vyučovaní fyziky

Autor: PaedDr. Iveta Štefančinová, PhD.

Recenzenti: RNDr. Jana Hnatová, PhD., Ing. Drahoslav Knapík

Vydavateľ: Metodicko-pedagogické centrum v Bratislave

Grafická úprava: PaedDr. Iveta Štefančinová, PhD.

Jazyková úprava: Radoslav Peciar

Vydanie: 1.

Rok vydania: 2015

Počet strán: 58

ISBN: 978-80-565-1114-5