

# Úvod k didaktickým testům

## Úvod

Didaktický test je nástroj systematického zjišťování (měření) výsledků výuky. Spadají pod něj dva rozdílné typy testů. Jsou to jednak testy úspěšnosti výsledků výuky, které určují míru a kvalitu osvojení vědomostí a dále testy na přijímací zkoušky, které měří schopnost dalšího studia žáka. Základem didaktického testování je přiřazování číselných reprezentací (bodů, známek) určitému latentnímu měřenému znaku, jako je např. stupeň osvojení vědomostí, který se empiricky projevuje určitým chováním. Druhy didaktických testů je možné rozdělit podle několika kritérií:

<b>KLASIFIKAČNÍ HLEDISKO</b>	<b>DRUHY TESTŮ</b>		
<b>měřená charakteristika výkonu</b>	rychlosti (speed)		výkonu (power)
<b>dokonalost přípravy testu a jeho příslušenství</b>	standardizované	kvazistandardizované	nestandardizované
<b>povaha činnosti testovaného</b>	kognitivní		psychomotorické
<b>míra specifčnosti učení zjišťovaného testem</b>	výsledků výuky		studijních předpokladů
<b>interpretace výkonu</b>	relativního výkonu (rozlišující)		absolutního výkonu (ověřující)
<b>Časové zařazení do výuky</b>	vstupní	formativní (průběžné)	sumativní (výstupní)
<b>tematický rozsah</b>	monotematické		polytematické
<b>míra objektivity skórování</b>	objektivně skórovatelné		subjektivně skórovatelné

Didaktické testování je pravděpodobně jedinou skutečně masově rozšířenou diagnostickou metodou, kterou během své profesní kariéry mnohokrát aplikuje každý učitel. Podle M. Chrásky (1999) však učitelé v praxi mají o testech a testování mnohdy neucelené a často velmi zkreslené představy. Vzhledem k tomu, že v současné době se pro potřeby škol vydává jen velice omezená nabídka standardizovaných didaktických testů, jsou učitelé nuceni pracovat v drtivé většině s nestandardizovanými, tzv. „teacher made“ testy vlastní provenience. Při tvorbě „teacher made“ testů postupují učitelé často intuitivně a ignorují i základní pravidla pro tvorbu kvalitního didaktického testu, který zde vystupuje jako výzkumný nástroj systematického měření výsledků výuky. Přitom známky získaných vyhodnocením testů učitelé přikládají význam zpravidla zcela neadekvátní kvalitám testu. U „teacher made“ testů navíc nejsou známy ani jejich základní vlastnosti, což opět problematizuje výsledky získané pomocí takovýchto testů, resp. další využívání a dopad těchto výsledků. (Je třeba si uvědomit, že např. i o tak závažném životním kroku, jako je přijetí na střední a vysoké školy, rozhodují zpravidla výsledky ne vždy profesionálně a kvalitně připravených testů, které navíc mají velice nízkou predikční validitu.) Přitom lze konstatovat, že používání didaktických testů je na základních i středních školách velice rozšířené a prožívá svůj boom.

### **Stručný nástin historie didaktického testování**

Podle S. Vrány (1948) se systém školního zkoušení a hodnocení žáků v českých zemích ustálil sice až koncem 19. století, ale jeho počátky ve studijních řádech jezuitských škol se datují již rokem 1599. Tyto řády zavádějí již nám dobře známé věci, jako je klasifikační stupnice (první dochovaná písemná zmínka o použití klasifikace pochází z roku 1530), katalog žáků vedený třídním učitelem či důraz kladený na písemné zkoušky. Úloha zkoušení a jeho význam měly velmi kolísavou úroveň. Zcela zásadní změnou se ukázalo zavedení maturity na gymnáziích v roce 1854 podle pruského vzoru. Zde byl položen základ systému, který spočívá v tom, že hodnocení prospěchu žáků se stalo neodmyslitelnou součástí vyučování v systému tříd a učebních předmětů. Jako určitý rudiment minulosti přetrvává až do dneška vysoký společenský význam školního známkování. Žáci se neučí proto, aby něco uměli a něco se dozvěděli, ale aby měli dobré známky. (Což mnohdy nebývá ani jejich vnitřním motivátorem, ale vyžadují to po nich rodiče.) Byť je tato „idea“ vlastní zejména utilitaristickému učebnímu stylu, můžeme její vliv zřetelně vysledovat i v majoritním povrchovém stylu učení.

Zkoušení a hodnocení žáků procházelo dále dalšími peripetemi. Ač relativně ustálená součást vyučování, přesto byla vystavena různým tlakům. První kritická vlna je spojena s osobností Lva Nikolajeviče Tolstého, který ve jménu svobodné výchovy odmítal zkoušení jako takové. *„Já učitel oceňuji vědomosti, třebas ani žák mně, ani já sobě neodřikával úloh, a chce-li cizí člověk oceniti ty vědomosti, nechť žije nějakou dobu s námi, pozná výsledky našich vědomostí a využití jich v životě. Jiného prostředku není a všechny pokusy zkoušek jsou jen klamem, lží a překážkami vyučování.“* (L. N. Tolstoj, 1914). Zpětnovazební informace tedy měla být získána v podstatě aplikací žákových vědomostí v praktických situacích. Což je ostatně myšlenka, která v současných inovativních a alternativních trendech ve vzdělávání prožívá svoji renesanci (Škoda, Doulík, 2002).

Další kritice bylo školní zkoušení a hodnocení žáků vystaveno ze strany reformních pedagogických směrů, u nás zosobňovaných především V. Příhodou. Terčem této kritiky se stala zejména nízká objektivita zkoušení. Podle Příhody známka není jen měřítkem žákova výkonu, ale vyjadřuje také posouzení jeho schopností a dosažitelné výsledky (J. Hniličková, M. Josíčko, A. Tuček, 1972). Jako alternativu dosavadnímu způsobu zkoušení doporučuje Příhoda právě didaktické testy, přičemž z výčtu Příhodou uváděných pozitiv testů vyplývá, že hovoří především o objektivně skórovatelných testech, resp. přesněji testových úlohách.

Ve 30. letech minulého století vystoupil s vážnými námitkami vůči didaktickým testům O. Chlup. „*Mechanismus této metody (didaktického testování – pozn. autoři) nemůže správně hodnotiti ani soustavu vědění a myšlení žákova, ani jednotlivých poznatků, jejichž důležitost odhadnouti jest koneckonců vždy věcí subjektivního posouzení. Měřením odvrací se žactvo od vážného myšlení a tvořivá činnost žákova, rozvíjející se pod vedením učitelovým, ubíjí se v bičovaném jezuitském závodění.*“ (O. Chlup, 1931). Spor o didaktické testy se v praxi projevil ve dvou rovinách. V té první vedl ke zdokonalování didaktických testů, precizaci jejich teorie a kombinaci testů s jinými zkušebními metodami. Ve druhé rovině vedl k tomu, že řada učitelů při vyučování didaktické testy prostě vůbec nepoužívala. Zdrženlivý postoj Chlupův a Kádnerům k reformám spojeným s didaktickými testy neznámá, že by přijímali tradiční systém školního hodnocení žáků. Jejich reformní úsilí však směřovalo spíše k oslabení významu, jaký mělo kodifikované školní hodnocení (známky a vysvědčení) a k vymýcení samoučelného zkoušení odůvodněného jen potřebou klasifikovat žáky. Bohužel tento nešvar se má čile k světu i v našem současném školství.

Ve zkušebním řádu pro školy 1. až 3. stupně z 12. 12. 1950 vyplývajícího z neblaze proslulé Nejedlého školské reformy z roku 1948 je výslovně zakázáno používání testů, bodovacích systému apod. na školách. Tento zkušební řád v podstatě zakonzervoval systém zkoušení a hodnocení, který byl vytvořen na konci 19. století a na dlouho přerušil vývoj didaktického testování u nás. Teprve na sklonku 60. let minulého století se přístup k testování začíná velmi zvolna měnit. Týká se to však především psychologických testů. Didaktické testy jsou sestavovány v podstatě pouze pro potřeby pedagogických výzkumů a ve školní praxi se začínají objevovat při přijímacím řízení.

Teprve po roce 1989 začaly do našeho školství pronikat ve větší míře různé reformní, alternativní a inovativní směry ve vzdělávání, které s sebou přinesly (i v souvislosti s „amerikanizací“ naší společnosti) větší příklon k didaktickým testům. Didaktické testování dnes zažívá svůj boom a lez předpokládat jeho rostoucí význam i do budoucnosti.

### **Didaktické testování a chyby s ním související**

V reakci na negativa ústního zkoušení, která jsou v dnešní době v odborných publikacích často diskutována, a v souvislosti s obecným trendem se ve školní praxi začínají masově uplatňovat didaktické testy. P. Byčkovský (1982) definuje didaktické testy jako nástroj systematického měření výsledků výuky. Do didaktických testů dnes poněkud nesprávně spadají dva rozdílné typy testů – testy úspěšnosti, které měří výsledky výuky a testy na přijímací zkoušky, které měří schopnost studia žáka. Zatímco testy úspěšnosti by měly být zaměřeny především na obsahovou validitu, testy na přijímací zkoušky pak především na predikční validitu. Je chybou, když testy na přijímací zkoušky mají charakter testů úspěšnosti, což bývá naprosto běžné.

Z hlediska metodologie pedagogického výzkumu představuje didaktické testování nepřímé asociativní měření na slabých, většinou ordinálních škálách. Měření je tedy vždy zatíženou určitou chybou, se kterou je nutné počítat při vyhodnocování výsledků měření. Především začínající učitelé se při didaktickém testování dopouštějí řady chyb, které výsledky získané didaktickými testy značně znehodnocují:

1. Nízká validita didaktických testů, resp. testových výsledků. Bývá determinována snahou učitelů o vtělení maximálního množství učiva do didaktického testu. Výsledkem je, že takový test měří spíše schopnost rychločtení a rychlopsaní, než to, co se žák skutečně naučil. Časový stres doprovázející takto koncipované testy nutí žáky odpovědi spíše odhadovat, než o nich skutečně přemýšlet.
2. Teacher-made didaktické testy mají sklon k testování formálních a nepodstatných věcí. Učitelé raději testují to, co se snadno formuluje do testových otázek, snadno opravuje a snadno vyhodnocuje, než to, co je v daném učivu skutečně podstatné. Nehledě k faktu, že začínající učitelé považují za podstatné naprosto všechno.
3. Počet úloh v testu. Tento důležitý aspekt souvisí s tzv. chybou měření. Čím je počet úloh v testu nižší, tím narůstá relativní velikost chyby měření. V testu o 25 úlohách představuje chyba měření přibližně 8,6%, v testu o 10 úlohách už 13,6% a v běžné desetiminutovce se 4 otázkami už 21,5%. A to jde přitom o čistou chybu měření! Vezmeme-li dále v úvahu náhodné vlivy vztahující se k osobě testovaného (např. momentální indispozice, vliv vnějších podmínek atd.), získáváme výsledek, který je ve velké míře ovlivněn jinými faktory, než jsou skutečné žákovy znalosti. Proto by v didaktických testech nikdy nemělo být méně než 10 úloh. Tato hranice se považuje za naprosté minimum. Znamená to, že výsledky prakticky všech tzv. „desetiminutovek“ jsou natolik zkreslené, že nemohou poskytovat jinou informaci než hrubě orientační.
4. Neadekvátní obtížnost testu. Zejména začínající učitelé nejsou schopni posoudit reálné možnosti svých žáků a vytvářejí testy obvykle s velmi vysokou obtížností. Proto se doporučuje konzultace vytvořeného testu se zkušenějším kolegou (tzv. expertní posouzení), který případně doporučí určité korekce.
5. Přítomnost tzv. „chytáků“. Zejména v testech pro základní školy by se „chytáky“ neměly vyskytovat vůbec! Zjišťují totiž zcela jiné parametry a vlastnosti žáků, než výsledky výuky a schopnost žáků aplikovat získané vědomosti.
6. Srozumitelnost zadání úloh. Pro žáky představuje obecně problém správné porozumění psaného textu. Je proto nutné úlohy formulovat jasně, stručně, úplně a jednoznačně. Je třeba vyhýbat se složitým souvětím a zbytečně dlouhým textům. Stejně tak jako záporně formulovaným otázkám, neboť dvojitý zápor češtiny může velmi znesnadňovat pochopení zadání úlohy. (Např. *Není pravda, že kyselina siřičitá není silná kyselina. ANO – NE.*)
7. Paralelní varianty testu. Měly by obsahovat tytéž otázky, ale pouze v jiném pořadí nebo jen málo upravené (např. změněný sled distraktorů u úloh s výběrem odpovědi, změna hodnoty téže veličiny při výpočtu z rovnice atd.). Budou-li paralelní varianty testů z jiných úloh, nebudou se shodovat v klíčových parametrech testu, jako je obtížnost a citlivost a výsledky pak vůbec nemusí být validní.
8. Přítomnost neadekvátních zdrojů obtížnosti. Jedná se např. o text s mnoha odbornými termíny, čísla uváděná s velkým počtem desetinných míst, složité převody jednotek atd. Tyto faktory opět znesnadňují pochopení úlohy a tím přispívají k tomu, že test měří spíše schopnost porozumění psanému textu, než např. schopnost výpočtu z chemické rovnice.

9. Vzájemná závislost úloh. Didaktický test by měl vždy obsahovat úlohy navzájem nezávislé, tedy takové, v nichž řešení jedné úlohy nepodmiňuje řešení dalších úloh. Tím jsou totiž hendikepováni žáci, kteří by danou úlohu vyřešili správně, ale nemohou, protože nevyřešili úlohu, na jejíž řešení řešená úloha navazuje.
10. Nezamýšlené nápovědi. V textu zadání předcházejících či následujících úloh nesmí být obsažena nápověda pro řešení jiných úloh. Stejně tak by neměly být v zadání úloh s výběrem odpovědí používány tzv. do očí bijící distraktory. Tedy varianty odpovědí, z nichž jedna je výrazně méně plausibilní.

Přestože je didaktické testování ve školní praxi zatížené mnoha chybami, je známám získaných na základě didaktického testování je přisuzována značná váha. Z tohoto úhlu pohledu je více než zarážející, že v rámci pregraduální přípravy studentů učitelství se tvorbě, použití a hodnocení didaktických testů dosud nevěnuje systematická pozornost, ačkoliv didaktické testování je hojně používanou metodou na všech stupních škol. Z toho vyplývá, že učitelé využívají didaktické testování spíše intuitivně, a tudíž od něj nemohou očekávat to, co od něj ale ve skutečnosti očekávají – totiž kvalitní, rychlé, přesné, spolehlivé a objektivní měření výsledků výuky. Z toho důvodu se cvičebnice umožňující praktické procvičení správné konstrukce didaktických testů (nejen) pro učitele jeví jako velmi potřebná.

### **Základní použitá literatura**

1. Byčkovský, P. *Základy měření výsledků výuky. Tvorba didaktického testu*. Praha: ČVUT, 1982.
2. DOULÍK, P., ŠKODA, J. *Cvičebnice obecné didaktiky*. [CD-ROM]. Ústí nad Labem: PF UJEP, 2005. Dostupné na <http://cvicebnice.ujepurkyne.com> [online]
3. HNLIČKOVÁ, J., JOSÍFKO, M., TUČEK, A. *Didaktické testy a jejich statistické zpracování*. Praha: SPN, 1972. ISBN -
4. CHLUP, O. *O školu měšťanskou*. Brno: 1931. ISBN -
5. CHRÁSKA, M. *Didaktické testy*. Brno: Paido, 1999. ISBN 80-85931-68-0.
6. ŠKODA, J., DOULÍK, P. Hodnocení ve výuce aktivní konstrukcí poznatků. e-Pedagogi-um, 2002, 1. mimořádné č., s. 20-25. ISSN 1213-7758.
7. ŠKODA, J., DOULÍK, P. Změny učebních činností – nezbytný předpoklad modernizace výuky chemie. In *Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis*. Série D. Supplementum 1. Smolenice, Trnavská Univerzita, Pedagogická fakulta, 2002. s. 111-117. ISBN 80-89074-47-2.
8. TOLSTOJ, L. N. *Články pedagogické I. a II*. Praha, 1914. ISBN -
9. VRÁNA, S. *Zkoušení a známkování*. Praha: Státní nakladatelství, 1948. ISBN -

[Určení druhu a počtu úloh v testu](#)  
[Úlohy otevřené s širokou odpovědí](#)  
[Úlohy otevřené se stručnou odpovědí](#)  
[Úlohy uzavřené dichotomické](#)  
[Úlohy uzavřené s výběrem odpovědi - obecně](#)  
[Úlohy uzavřené s výběrem jedné správné odpovědi](#)  
[Úlohy uzavřené s výběrem jedné nejpřesnější odpovědi](#)  
[Úlohy uzavřené s výběrem jedné nesprávné odpovědi](#)  
[Úlohy uzavřené s vícenásobnou správnou odpovědí](#)  
[Úlohy situační](#)  
[Úlohy přiřazovací](#)  
[Úlohy uzavřené uspořádací](#)  
[Základní vlastnosti didaktických testů](#)  
[Vlastnosti testu - obtížnost](#)  
[Vlastnosti testu - citlivost](#)

## Určení druhu a počtu úloh v testu

Počet úloh v testu a jejich druh by neměl být stanovován náhodně. Zastoupení jednotlivých témat ve výuce by se mělo odrážet i v počtu úloh v testu, které se k danému tématu vztahují. Určení počtu úloh je možné realizovat pomocí **jednorozměrné obsahově-operační matice**.

Toto určení předpokládá následující postup:

### 1. Analýza témat, která mají být předmětem didaktického testování

Zvolme si jako modelový příklad polytematický test zahrnující 4 témata s uvedenou hodinovou dotací.

Téma	Počet hodin výuky
I.	6
II.	3
III.	12
IV.	9
$\Sigma$	30

## 2. Výpočet váhy jednotlivých témat

Váha je relativní podíl jednotlivých témat na celku, který bude předmětem testování. Váha se vypočítá tak, že počet hodin výuky se vydělí nejmenším z nich, tedy v našem případě 3.

Téma	Počet hodin výuky	Váha
I.	6	2
II.	3	1
III.	12	4
IV.	9	3
$\Sigma$	30	10

## 3. Stanovení počtu úloh v testu

Nyní určíme celkový počet úloh, které mají být v testu obsaženy. Tato volba záleží čistě na vůli vyučujícího a odvíjí se od jeho dalších záměrů (délka testu, typ úloh použitých v testu, náročnost testu, snaha o vysokou validitu a reliabilitu výsledků testu atd.). Vzhledem k chybě měření a k míře, ve které se na výsledcích textů projevují náhodné vlivy, je doporučováno, aby minimální počet úloh v testu činil alespoň 10.

1. V našem modelovém případě stanovíme celkový počet úloh v testu na 25.
2. Určíme počet úloh připadající na jednotku váhy. Získáme jej jako podíl celkového počtu úloh v testu a součtu jednotlivých vah (modré políčko). V našem případě tedy  $25:10 = 2,5$
3. Určíme počet úloh připadajících na jednotlivá témata. Jejich počet získáme jako součin váhy a počtu úloh připadajících na jednotku váhy (což je v tomto případě 2,5).

Téma	Počet hodin výuky	Váha	Vypočtený počet úloh
I.	6	2	5
II.	3	1	2,5

III.	12	4	10
IV.	9	3	7,5
$\Sigma$	30	10	25

4. Nyní pouze provedeme zaokrouhlení (údaje 2,5 a 7,5 – jeden údaj se zaokrouhluje směrem nahoru, druhý směrem dolů) a získáme tak skutečný počet úloh v testu, které se budou vztahovat k jednotlivým tématům (modrý sloupek).

Téma	Počet hodin výuky	Váha	Vypočtený počet úloh	Skutečný počet úloh
I.	6	2	5	5
II.	3	1	2,5	3
III.	12	4	10	10
IV.	9	3	7,5	7
$\Sigma$	30	10	25	25

4. V případě, že při stanovování počtu úloh v testu bereme v úvahu i úrovně osvojení poznatků (zapamatování a aplikace), je třeba vytvořit **dvourozměrnou obsahově-operační matici**. Obvykle zvýhodňujeme úlohy zaměřené na aplikaci poznatků oproti úlohám zaměřeným na zapamatování a reprodukci v poměru 2:1.

1. Skutečný počet úloh vztahujících se k jednotlivým tématům se nejprve rozdělí v poměru 2:1.

Téma	Skutečný počet úloh	Zapamatování	Aplikace
I.	5	1,7	3,3
II.	3	1	2
III.	10	3,3	6,7
IV.	7	2,3	4,7
$\Sigma$	25		



2. Vypočtený počet úloh se dále zaokrouhlí podle obecně známých pravidel a získá se tak skutečný počet úloh testujících zapamatování poznatků a aplikaci poznatků, které budou v testu použity (červené sloupky).

Téma	Zapamatování	Aplikace	Skutečný počet (zapamatování)	Skutečný počet (aplikace)
I.	1,7	3,3	2	3
II.	1	2	1	2
III.	3,3	6,7	3	7
IV.	2,3	4,7	2	5
$\Sigma$			8	17
$\Sigma$			25	

 ZADÁNÍ ÚLOHY

 ŘEŠENÍ

## Úlohy otevřené se širokou odpovědí

Tyto úlohy se dále dělí na **úlohy nestrukturované** a **úlohy se strukturou** buď **vymezenou**, nebo **danou konvencí**. Všechny tři typy úloh vyžadují od žáka, aby vytvořil a uvedl vlastní odpovědi relativně větším rozsahu. Tyto úlohy jsou pro zadání svých otázek vždy řazeny mezi **subjektivně skórovatelné**, je nezbytně nutné, aby vyhodnocení bylo vždy prováděno odborníkem (případně i skupinou odborníků).

### Úlohy otevřené se širokou odpovědí nestrukturované

„Esej testy“. Na žákovi je vyžadována rozsáhlejší odpověď (1/2 strany a více). Osvojení poznatků se obvykle vyžaduje na úrovni kritického posouzení.

*„Zhodnoťte úlohu národního obrození pro vývoj české státnosti“.*

### **Úlohy otevřené se širokou odpovědí se strukturou vymezenou**

Žákům je naznačena struktura, podle které má být odpověď koncipována.

*„Výrova hydroxidu sodného amalgámovým způsobem (uveďte hlavní surovinu, způsob čištění, schéma elektrolyzéru, způsob zpracování odpadních produktů, ekologická rizika).“*

### **Úlohy otevřené se širokou odpovědí danou konvencí**

Někdy není nutné strukturu požadované odpovědi blíže specifikovat, protože vyplývá z konvence či obecných pravidel, které by měl žák znát.

*„Popište jednotlivá stadia vývoje hmyzu s proměnou dokonalou.“*

V otevřených širokých úlohách se požaduje od žáka rozsáhlejší odpověď (např. na půl strany nebo delší). Nejčastěji se požaduje pojednání na určité téma („Význam Jaltské konference pro vývoj poválečné Evropy“), vyřešení zadaného problému („Navrhněte postup, jakým se dají dokázat bílkoviny v biologickém materiálu“), popis konkrétního procesu („Popište temnostní fázi fotosyntézy) apod. Požadovaný rozsah odpovědi se žákovi naznačuje velikostí vynechaného místa v testovém zadání.

Otevřené úlohy se širokou odpovědí lze doporučit zejména při zkoušení komplexních vědomostí nebo dovedností, osvojených v delším časovém období. Jsou vhodné při zkoušení vyšších úrovní osvojení učiva (např. řešení problémových situací).

Tyto testové úlohy se poměrně snadno navrhují, ale jejich hlavní nevýhodou je nemožnost objektivního skórování. Při skórování úloh se širokou odpovědí se často postupuje tak, že za správné a úplné zodpovězení úlohy se přisuzuje určitý počet bodů (např. 10). Za každou chybnou nebo chybějící část odpovědi se potom strhává určitý počet bodů. V některých případech lze po skórování otevřené testové úlohy vypracovat detailní předpis, který umožňuje téměř objektivní skórování (zejména u standardizovaných testů). Skutečnost, že široké testové úlohy nelze objektivně skórovat, by neměla vést k jejich nepoužívání.

Testy vytvořené z otevřených širokých úloh se často označují jako eseje testy. Tyto testy obsahují zpravidla jen několik úloh. Od běžných písemných zkoušek se eseje testy liší tím, že při jejich konstrukci, hodnocení i interpretaci výsledků se využívají všechna základní pravidla a postupy obvyklé u didaktických testů. Význam těchto testů i v reálné školní praxi v současné době výrazně vzrůstá (národní srovnávací testy, státní maturita).

## Řešení:

Jelikož se jedná o subjektivně skórovatelnou úlohu, je navržené hodnocení pouze modelové a uvažovat o jeho modifikacích.

Při hodnocení eseje je třeba z důvodu alespoň částečné objektivizace stanovit kritéria, ve kterých bude esej posuzována, a těmto kritériím přiřadit podle jejich důležitosti bodové ohodnocení. Celkový počet bodů, který je možný za esej udělit, je 10. Doporučujeme těchto 10 bodů rozdělit mezi 5 kritérií a tato kritéria jasně vymezit. Podle nich pak bude posuzována předložená esej.

### Kritéria hodnocení eseje:

**Odborná správnost eseje** – zda se nevyskytují v eseji základní odborné chyby a nepřesnosti týkající se oboru, ve kterém je esej psaná, i samotného obsahu eseje (někdy je vhodná spolupráce několika hodnotitelů). *Ohodnocení: 3 body*

**Gramatická a stylistická správnost** – zda se v textu neobjevují závažné gramatické a stylistické chyby, zejména takové, které by snižovaly hodnotu textu. Toto kritérium je třeba zohlednit v případě jakéhokoli eseje, nezávisle na oboru (tedy i u tohoto eseje z oblasti chemie). *Ohodnocení: 2 body*

**Originalita textu** – zda je řešení úlohy originální, nebo autor používá pouze zaběhlých algoritmů, nebo frází, toto kritérium může být důkazem tvořivosti autora a svědčí o rozvoji divergentního myšlení. *Ohodnocení: 2 body*

**Logická výstavba a srozumitelnost textu** – zda je text psán srozumitelně a to nejen pro autora, ale též pro hodnotitele, důležitá je také logická výstavba textu a sled myšlenek, aby se v něm čtenář dobře orientoval, získal z něj potřebné informace a dokázal ho též interpretovat. *Ohodnocení: 2 body*

**Rozsah textu** – zda vypracovaná úloha splňuje předepsaný rozsah (v tomto případě 1 strana formátu A4) a zda je tento rozsah dodržen smysluplně, nikoli uměle. *Ohodnocení: 1 bod*

Nyní jednotlivá kritéria analyzujeme u konkrétního eseje „Je chemie v životě člověka potřebná nebo zbytečná?“, aby na základě toho mohla být tato úloha se širokou odpovědí ohodnocena.

**Odborná správnost eseje** – autorka ve svém eseji nezachází z odborného (vztaženo na vědní obor chemie) hlediska do větší hloubky. Dopouští se několika nepřesností, jako např. „rakovina a různé nádory“ (nádory jsou zjednodušeně chápány jako projev rakoviny), „existuje pouze ozařování“ (autorka zcela opomněla chemoterapii, která má k chemii blíže než ozařování), „baterie tužkové i do aut“ (v automobilech se nepoužívají baterie, ale akumulátory). Další autorkou uváděné významy chemie lze víceméně považovat z odborného hlediska za akceptovatelné, různorodost příkladů svědčí o tom, že autorka má v daném oboru přehled. Uvedené nepřesnosti jsou důvodem odečtení jednoho bodu pro toto kritérium. *Počet bodů: 2 (maximum 3)*

**Gramatická a stylistická správnost** – v textu se neobjevují žádné zásadní gramatické a stylistické chyby. Text je relativně čitelný vzhledem k tomu, že autorka neměla možnost svůj rukopis přepsat. Z toho také vyplývá těžkopádnější formulace některých vět, resp. opakování slov ve větách a některé odchylky od interpunkce. Autorka také používá výrazy, které nejsou do tohoto eseje příliš vhodné („od toho máme vědce zažrané do tohoto oboru“). Vzhledem k uvedenému faktu, kdy autorka neměla příliš času na kontrolu svého textu, respektive jeho přepsání, bylo toto kritérium splněno. *Počet bodů: 2 (maximum 2)*

**Originalita textu** - autorka již na začátku textu stanovuje premisu, že chemie je pro člověka nezbytná, a poté se jí snaží na různých příkladech potvrdit. Příklady, na kterých autorka význam chemie dokládá, jsou víceméně očekávané a jsou pojaty tradičním způsobem – význam chemie v lékařství, potravinářství, zemědělství a zneužití poznatků z vědního boru chemie při výrobě zbraní. Na zbraních pak autorka ukazuje, jak může být chemie zneužita. I toto je text, který není příliš originální. V tomto hodnoceném kritériu lehce vybočuje úvod a zejména závěr eseje („Ale rozhodně nemůže nikdo říci, že tato věda je zbytečná, to by se pak rovnou mohl vrátit do jeskyně či na strom.“), kterým svůj text vhodně graduje. Vzhledem k tomu je originalita textu hodnocena jedním bodem. *Počet bodů: 1 (maximum 2)*

**Logická výstavba a srozumitelnost textu** – text je psán srozumitelným stylem, čtenář nemá závažnější problémy s porozuměním tohoto textu. Logická struktura textu je autorkou jasně vytýčena a během eseje též dodržována. Na úvod se snaží vymezit pohled na posuzování chemie a její významnosti z pohledu vědce-chemika a běžného člověka. Ještě v úvodu si stanovuje hypotézu, že chemie je důležitou vědou a dále v textu pak uvádí příklady, které to mají potvrdit. Sama si pak uvádí i protiargument (zneužití chemie při výrobě zbraní), který však vyvrací, neboť se jedná o zneužití chemického poznání lidmi. V závěru pak jasně svůj myšlenkový proces završuje konstatováním, že pro člověka současné doby a jeho život, jsou poznatky z chemie a jejich praktická aplikace naprosto nezbytné. Z tohoto důvodu je vhodné za toto kritérium udělit plný počet bodů. *Počet bodů: 2 (maximum 2)*

**Rozsah textu** – rukopis textu je dlouhý přibližně 1,5 strany formátu A4. Většina textu v něm má své opodstatnění, neobjevují se ve větším rozsahu „vycpávkové“ věty. Ani velikost písma a řádkování není autorkou uměle zvětšeno, aby tím splnila zadání úlohy. Toto kritérium bylo autorkou splněno. *Počet bodů: 1 (maximum 1)*

**Celkový počet bodů: 8 z 10 možných**

Poznámka: Jak jsme již uvedli, je tato úloha subjektivně skórovatelná, proto je možné, že dojdete k jinému bodovému ohodnocení (rozdíl by neměl být větší než 2 body nahoru či dolů). Doporučujeme, abyste si svůj výsledek porovnali s řešením několika dalších řešitelů.

## Úlohy otevřené se stručnou odpovědí

Tyto úlohy se dále dělí na **úlohy produkční (short-answer)** a **úlohy doplňovací**. Oba tyto typy úloh vyžadují od žáka, aby vytvořil a uvedl vlastní krátké odpovědi. Tyto úlohy jsou při pečlivé formulaci otázek **objektivně skórovatelné**, vyhodnocení však vždy musí být prováděno odborníkem. Může totiž vždy dojít k situacím, že úloha je zodpovězena jen částečně správně.

### Doporučení pro tvorbu úloh se stručnou odpovědí

1. Úlohy používejte jen tehdy, lze-li odpovědět velmi stručně (nejlépe jedním údajem).
2. Úlohy formulujte zcela jasně a jednoznačně.
3. Nikdy nevyžadujte doslovné opakování textu z učebnice.
4. Uvažte předem všechny možné odpovědi. Pokud jich je příliš mnoho, raději úlohu nepoužívejte.
5. Ponechte v úlohách vždy dostatek místa pro uvedení odpovědi.
6. Dávejte přednost produkčním úlohám před doplňovacími. Pokud chcete použít doplňovací úlohy, dodržujte následující doporučení:
  - a) Vynechávejte jen důležité a podstatné údaje.
  - b) Z neúplné věty musí být patrné, co se má doplnit.
  - c) Údaj, který se má doplnit, umíst'ujte pokud možno až na konec věty.
  - d) Pokud se má doplnit několik údajů, vynechejte pro doplnění zhruba stejné místo.

Úlohy se stručnou odpovědí se snadno navrhují, neumožňují žákům obvykle uhodnout správnou odpověď a ve většině případů jsou náročnější, než např. úlohy s výběrem odpovědi. Nevýhodou tohoto typu úloh je, že žáci mohou odpovědět správně, ale jinak, než učitel očekává.

### Úloha:

Všechny uvedené návrhy produkčních a doplňovacích úloh lze pokládat za nevhodné a v didaktickém testu by se neměly objevit. Určete, v čem spočívá jejich nevhodnost a jaké riziko použití těchto úloh představuje. Navrhněte jejich úpravu tak, aby úloha byla vhodnější, ale aby byl přitom zachován typ úlohy, tedy aby šlo stále o úlohu produkční nebo doplňovací.

1. Mezi hmyz s proměnou dokonalou patří.....
  
2. Kdy byla bitva na Bílé hoře? .....
  
3. Vypište nejvýznamnější české spisovatele 1. poloviny 20. století:
  - a) .....
  - b) .....
  - c) .....
  
4. .... patří mezi významné hudební skladatele 19. století. Známy je především jeho cyklus symfonických básní s názvem ..... nebo opera .....
  
5. Těleso, jehož všechny hrany mají stejnou délku, je.....
  
6. Chemická reakce, při které se teplo..... se nazývá ..... reakce.

## **Řešení:**

### **Úloha č. 1**

Mezi hmyz s proměnou dokonalou patří.....

Tato úloha je nevhodná proto, že poskytuje obrovské množství variant různých odpovědí. Žák může odpovědět např.:

- ...takový hmyz, který má životní stadium kukly.
- ...hmyz, u kterého není larva podobná dospělým jedincům.
- ...motýli.
- ...moucha domácí.
- ...největší počet hmyzích druhů.
- ...sociální hmyz jako např. včely a mravenci.
- ...nebezpeční škůdci.
- ...širopasí a štíhlopasí.

A jistě bychom našli ještě mnoho dalších variant odpovědí, z nichž **všechny jsou správné**. Učitel však chtěl slyšet, které hmyzí řady patří do skupiny hmyzu s proměnou dokonalou. Bylo by tedy vhodné úlohu přeformulovat např. takto:

Které řady hmyzu patří do skupiny hmyzu s proměnou dokonalou?

- a) .....
- b) .....
- c) .....

I zde je více variant odpovědí – hmyzích řádů s proměnou dokonalou je více než tři, ale učitel, který úlohu hodnotí (a je odborníkem v biologii!) již dokáže správně posoudit, zda jsou uvedené řady správné či nikoliv. Žák tedy odpoví např.:

1. stejnokřídlí
2. dvoukřídlí
3. blanokřídlí

přičemž odpověď „stejnokřídlí“ je chybná, ostatní správné. Toto znění úlohy a odpovědi žáků však již učiteli umožňují objektivní a jednoznačné skórování úlohy.

## Úloha č. 2

Kdy byla bitva na Bílé hoře? .....

Z formulace této úlohy je sice jasné, že učitel se táže na časový údaj, chybí však konkrétnější upřesnění požadovaného časového údaje. Úloha není formulována jednoznačně. Žák tedy může odpovědět např.

- ...v 17. století
- ...1620
- ...8. listopadu 1620
- ...před 386 lety
- ...v neděli
- ...dopoledne
- ...za vlády Fridricha Falckého

Úlohu je tedy nutné formulovat jednoznačněji a explicitně vymezit požadovaný časový údaj:

Ve kterém roce došlo k bitvě na Bílé hoře? .....  
nebo:

Uveďte konkrétní datum bitvy na Bílé hoře. ....

### Úloha č. 3

Vypište nejvýznamnější české spisovatele 1. poloviny 20. století:

1. ....
2. ....
3. ....

Tato úloha je nevhodná proto, že klíčový parametr zadání úlohy („nejvýznamnější“) je značně subjektivní. Pokud učitel ve výkladu žákům jednoznačně nevymezil významnost jednotlivých spisovatelů a kritéria, kterými je tato významnost posuzována, pak je samotné hodnocení významnosti žáky velice individuální a subjektivní. Posouzení významnosti žáky se tak může značně lišit od posouzení významnosti učitelem. Úlohu by tedy bylo možné přeformulovat např.:



Vypište české spisovatele 1. poloviny 20. století, kteří se zabývali i tvorbou pro děti a mládež:

- a) .....
- b) .....
- c).....

Ani v tomto případě není zadání úlohy optimální (celou úlohu by totiž byla vhodnější konstituovat např. jako úlohu s výběrem odpovědi), ale je vynechán problematický parametr „nejvýznamnější“ a navíc zadání úlohy je zúženo a přesněji specifikováno. Žáci mohou uvádět samozřejmě různé autory (Čapek, Poláček, Nezval, Vančura, Olbracht, Těsnohlídek atd.), ale formulace úlohy již učiteli umožňuje objektivní posouzení správnosti odpovědí žáků.

#### Úloha č. 4

..... patří mezi významné hudební skladatele 19. století. Známy je především jeho cyklus symfonických básní s názvem ..... nebo opera  
.....

Tato úloha zjišťuje vědomosti, které žáci pravděpodobně mají. Nicméně je formulována tak, že žáci pravděpodobně nedokáží své vědomosti aplikovat. Jednak je vynecháno příliš mnoho údajů, ale především jsou vynechány údaje na místech stěžejních pro pochopení textu – jde tedy zejména o vynechání jména hudebního skladatele na počátku věty. Není uvedena ani národnost skladatele, což prakticky vylučuje správné zodpovězení otázky. Na tyto skutečnosti musí reflektovat i změna formulace, např.:

Významným českým hudebním skladatelem 19. století byl .....

Známy je především jeho cyklus symfonických básní s názvem .....,  
do kterého patří např. i symfonická báseň Vltava. Tento skladatel je rovněž autorem komické opery nazvané .....

Tato formulace již obsahuje několik nápověd. Jednak je upřesněna národnost skladatele, nápovědí je i uvedení názvu nejznámější symfonické básně z uvažovaného cyklu a upřesněním je i informace, že skladatel je autorem komické opery. Je tedy potom možné celkem jednoznačně doplnit požadované informace: Bedřich Smetana, Má vlast, Prodaná nevěsta.

### Úloha č. 5

Těleso, jehož všechny hrany mají stejnou délku, je..... .

Tato úloha je nevhodná opět z důvodu, že ze zadání nevyplývá jednoznačná odpověď. Učitel chce slyšet správnou odpověď „krychle“. Zejména sloveso „je“ je však použito velice nevhodně, takže žáky může svádět k odpovědím např.:

- ... pravidelné
- ... symetrické
- ...osově souměrné
- ...středově souměrné

Pro zvýšení jednoznačnosti zadání úlohy postačí pozměnit sloveso:

Těleso, jehož všechny hrany mají stejnou délku, se nazývá..... .

### Úloha č. 6

Chemická reakce, při které se teplo..... se nazývá ..... reakce.

Zadání této úlohy umožňuje formulovat dvě zcela správná alternativní řešení:

1. Chemická reakce, při které se teplo....*uvolňuje*..... se nazývá .....*exotermická*..... reakce.

2. Chemická reakce, při které se teplo...*spotřebovává*... se nazývá...*endotermická*... reakce.

Tato dvojznačnost může být pro žáky velmi matoucí a úloha jako celek bude působit v podstatě jako „chyták“. Žák nemusí být schopen se rozhodnout pouze pro jediné řešení, pokud má dvě plnohodnotné alternativy. Pravděpodobně by tedy reagoval dotazem učitele, zda má napsat „uvolňuje a exotermická“ nebo „spotřebovává a endotermická“, čímž by zbytku třídy prozradil správné řešení. Přeformulování úlohy by tedy mělo být takové, aby jednu z obou možných variant řešení vyloučilo, např.:

Chemická reakce, při které se teplo uvolňuje se nazývá ..... a při které se teplo spotřebovává se nazývá .....

Úlohu by bylo možné rovněž přeformulovat takto:

Exotermické reakce jsou takové reakce, při kterých se teplo..... Při endotermických reakcích se teplo .....

## Úlohy uzavřené dichotomické

*(true-false, úlohy s dvoučlennou volbou, alternativní úlohy)*

Tento typ úloh patří mezi vůbec nejjednodušší. Předkládány jsou dvě varianty odpovědi, z nichž jedna je správná a má se určitým způsobem označit (podtržením, zakroužkováním atd.). Úlohy mohou mít nejrůznější podobu:

Předchůdcem Českého vysokého učení technického byl Královský český polytechnický ústav.

ANO - NE

Snižování hladiny krevního cukru (glukosy) způsobuje hormon (podtrhněte):

## INZULIN - GLUKAGON

Stupňovité pyramidy starověkých Sumerů se nazývají zikkuraty.

## SOUHLASÍM - NESOUHLASÍM

Tlak plynu v uzavřené nádobě na teplotě

## ZÁVISÍ - NEZÁVISÍ

Úlohy uzavřené dichotomické se velice snadno navrhují. Jejich konstrukční jednoduchost však svádí k testování pouhých detailů, izolovaných faktů, někdy i zcela nepodstatných či triviálních poznatků. Největší nevýhodou těchto úloh je vysoké riziko uhodnutí správné odpovědi, které činí 50%. Jelikož mají tyto typy úloh obvykle vysokou úspěšnost řešení a jsou tedy málo obtížné, bývá vhodné z motivačních důvodů zařadit jednu či dvě úlohy tohoto typu na začátek testu. Snadnou úlohou na úvod se tak zmenšuje stres žáků vyvolaný při psaní testu.

### **Doporučení pro návrh dichotomických úloh**

1. V úloze uvádějte vždy tvrzení, která jsou jednoznačně správná nebo nesprávná. Např.:

Hoření je slučování látky s kyslíkem.

ANO - NE

V tomto případě je možné obě varianty považovat za správnou odpověď. Slučování látek s kyslíkem je totiž jedna skupina reakcí, které se řadí mezi hoření. Hoření je tak nadřazený pojem ke slučování látek s kyslíkem. Žák tedy může pokládat za správnou odpověď ANO, neboť skutečně hoření je také (!) slučování látky s kyslíkem. Žák však může považovat za správnou i odpověď NE, neboť ne každé hoření je slučování látky s kyslíkem. (Hoří např. vodík s chlorem, železo s chlorem atd.)

2. Vyhýbejte se příliš dlouhým tvrzením. Bývají pro žáky nesrozumitelná a uniká jejich podstata.
3. V tvrzeních nepoužívejte nikdy dvojího záporu! Např.:

Neplatí, že ke Spartakovu povstání nedošlo za vlády tzv. druhého triumvirátu.

ANO - NE

Z formulace tvrzení a nabízených odpovědí může být žák zmaten. Ačkoliv zná správnou odpověď, nemusí být schopen správně vyřešit vztah mezi zápořem mluvnickým a faktickým.

4. V tvrzeních nepoužívejte výrazy typu *často*, *téměř*, *většinou*, *zřídka*, *málokdy*, *obvykle* atd. Tvrzení potom nejsou jednoznačná, neboť žák může mít jinou představu o tom, co je např. *často* než učitel.
5. Pokud je v testu obsaženo více úloh uzavřených dichotomických, navrhujte zhruba stejný počet správných a nesprávných tvrzení.
6. Nepoužívejte vět okopírovaných z učebnice, ani je neobměňujte pouhým zařazením záporu. (V opačném případě se podporuje prázdné biflování.)

## Úlohy uzavřené s výběrem odpovědi

*(multiple-choice, polynomické úlohy)*

Úlohy uzavřené s výběrem odpovědi jsou po stránce teoretické nejvíce propracovaným typem úloh. Za to vděčí programovému vyučování, z jehož struktury a myšlenek vycházejí.

Tyto úlohy se skládají ze dvou částí:

**kmen úlohy** – určitý problém nebo otázka,

**nabízené odpovědi** – existují v různých variantách, podle kterých tyto úlohy dále dělíme. Z nabízených odpovědí je jedna či více odpovědí správných. Ostatní, nesprávné odpovědi, se označují jako **distraktory**. Podle své konstrukce se úlohy s výběrem odpovědi dělí do následujících podtypů:

- [úlohy uzavřené s výběrem jedné správné odpovědi](#)
- [úlohy uzavřené s výběrem jedné nejpřesnější odpovědi](#)
- [úlohy uzavřené s výběrem jedné nesprávné odpovědi](#)
- [úlohy uzavřené s vícenásobnou správnou odpovědí](#)
- [úlohy situační \(interpretační\)](#)

U testových úloh s výběrem odpovědi nelze nikdy vyloučit určité riziko uhodnutí správné odpovědi, aniž má žák příslušné vědomosti. Toto riziko lze eliminovat např. množstvím nabízených variant odpovědí (min. 4–5). U méně variant je už procento možných uhodnutých odpovědí příliš vysoké. Je-li naopak více variant odpovědí, úloha se stává jednak

nepřehlednou a jednak se špatně vymýšlí. Problémem je pak dostatečná atraktivita všech distraktorů.

Problém hádání správných odpovědí je do jisté míry možné řešit výpočtem **korekce na hádání**. Při jejím určení se vychází z předpokladu, že žák, který hádá, se dopouští chyb častěji než žák, který úlohu opravdu řeší. Korekce na hádání se vypočítá podle vztahu:

$$x = R - \frac{W}{a - 1}$$

kde  $x$  je korigovaný výsledek testu,  $R$  je počet správných odpovědí,  $W$  je počet nesprávných odpovědí a výraz  $a - 1$  je počet nabízených odpovědí v jedné úloze zmenšený o 1. Z toho vyplývá, že tento vztah je použitelný pouze pro případ, kdy je u všech úloh použitých v testu stejný počet nabízených variant odpovědí. Z didaktického hlediska se však tento vztah pro výpočet korekce na hádání příliš nedoporučuje používat. Vzhledem k matematické definici vztahu je totiž lépe hodnocen žák, který vynechává úlohy než žák, který pracuje a který se snaží úlohy vyřešit, ale dělá přitom chyby.

Úlohy uzavřené s výběrem odpovědí jsou sice nejpoužívanějším typem úloh, ale pro nezkušeného učitele se poměrně obtížně konstruují. Nabídky odpovědí musí být totiž pro žáky plausibilní (= stejně přijatelné). Distraktory tudíž musí být dostatečně atraktivní. Pokud nezkušený učitel vymýšlí v úlohách tohoto typu distraktory sám, tento požadavek nebývá vždy splněn. Doporučuje se tedy proto nejprve zadat žákům úlohu jako otevřenou a z nejčastějších chyb žáků vytvořit distraktory. Lze předpokládat, že distraktory utvořené z chyb žáků, budou žákům blízké a atraktivní.

Pokud úlohy s výběrem odpovědí zkouší pouhé zapamatování, jsou obvykle jednodušší, než obdobné úlohy otevřené. Pokud však zkouší vyšší úroveň osvojení poznatku, bývají obvykle obtížnější, než úlohy otevřené.

### **Doporučení pro návrh úloh s výběrem odpovědí**

1. Úlohami s výběrem odpovědí nezkoušejte pouhé zapamatování konkrétních poznatků.
2. Ve formulaci kmene úlohy se nesmí objevit slova nebo údaje, které by mohly sloužit jako nápověda, např.

Který jihoamerický stát patří mezi největší exportéry ropy?

- a) Kanada
- b) Venezuela
- c) Egypt
- d) Francie
- e) Tunisko
- f) Thajsko

Nápovědou je v tomto případě slovo „jihoamerický“ v kmenu úlohy. Jelikož v nabídce odpovědí je pouze jediný jihoamerický stát, je jasné, že správnou odpovědí je Venezuela. Kmen úlohy by měl správně znít: „Který stát patří mezi největší exportéry ropy?“

3. Jasně zdůrazněte zápor ve kmenu úlohy. Pokud je to možné, raději se záporně formulovaným kmenům úloh vyhýbejte.
4. Distraktory se nesmějí navzájem překrývat nebo jinou formou vyjadřovat totéž.
5. Soubor nabízených odpovědí k jedné úloze by měl být homogenní, tj. podobný obsahovým zaměřením i formou.
6. Umístění správné odpovědi mezi distraktory volte zcela náhodně, nejlépe losováním, házením kostkou nebo pomocí generátoru náhodných čísel. Každá „pravidelnost“ je podezřelá.
7. Nenavrhuje „mrtvé distraktory“. Zařazujte jen takové distraktory, u nichž je předpoklad, že budou využívány.
8. Žáky vždy upozorněte na úlohy s vícenásobnou volbou odpovědi a na úlohy používající neurčité odpovědi. Těch se často používá ve výpočetních příkladech, např.

Hmotnostní zlomek železa v krevetu je:

- a) 37,6%
- b) 42,1%
- c) 29,7%
- d) správná hodnota není uvedena

Neurčitou odpovědí je v tomto případě varianta d). Přesto může být právě tato odpověď správná. Na výskyt těchto úloh a variant odpovědí v testu musejí být žáci upozorněni.

9. Při formulaci kmene úlohy dávejte přednost otázkám před neúplnými tvrzeními.
10. Vyhýbejte se příliš dlouhým slovním formulacím ve kmenech úloh. Úloha se stává pro žáky obtížně pochopitelnou, přestože mají požadované vědomosti.

## Úlohy uzavřené s výběrem odpovědi

*(multiple-choice, polynomické úlohy)*

### Úlohy uzavřené s výběrem jedné správné odpovědi

Jsou vůbec nejčastějším typem úloh. V nabídce odpovědí je jedna odpověď správná, zbytek tvoří různý počet distraktorů. V těchto úlohách by se měly vždy vyskytovat minimálně 4 alternativní odpovědi. Při nižším počtu neúměrně vzrůstá riziko uhodnutí správné odpovědi.

Tyto úlohy mohou existovat v různých podobách:

Který z malířů je autorem opony Národního divadla?

1. Mikoláš Aleš
2. Josef Lada
3. Josef Mánes
4. Vojtěch Hynais
5. Luděk Marold

Z nabízených variant odpovědi je správně pouze jedna – v tomto případě d) Vojtěch Hynais. Ostatní varianty jsou distraktory.

Vyberte správné(á) tvrzení o oxidu uhličitém:

1. je méně reaktivní než oxid uhelnatý
2. je lehčí než vzduch
3. vzniká v Krebsově cyklu
4. vytváří suchý led

1. platí pouze varianta 4
2. platí varianty 1, 3, 4
3. platí varianty 1, 4
4. platí varianty 2, 4
5. platí všechny uvedené varianty
6. neplatí žádná z uvedených variant

V tomto případě je kmen úlohy rozšířen o varianty určitého tvrzení a žák vybírá za nabídnutých kombinací variant tu správnou. Ačkoliv tedy tento typ úloh připomíná úlohy s vícenásobnou správnou odpovědí, ve skutečnosti jím není, neboť neumožňuje žákovi zvolit libovolnou kombinaci variant, ale žák vybírá pouze jedinou správnou nabídnutou kombinaci.

Při konstrukci uzavřených úloh s výběrem jedné správné odpovědi obecně platí, že je třeba se vyhýbat tzv. do očí bijícím distraktorům.



Kterou z uvedených jednotek tlaku a jejich násobků je možné podle SI používat jako správnou jednotku tlaku?

1. milibar
2. hektopascal
3. torr
4. kilometr
5. atmosféra

Do očí bijícím distraktorem je varianta d) kilometr. Tato jednotka je jednotkou délky, nikoliv tlaku. Aniž tedy žák musí přemýšlet o správnosti jednotek tlaku, může z výběru odpovědí rovnou vyloučit variantu d), čímž zvýší svoji šanci na uhodnutí správné odpovědi.

## Úlohy uzavřené s výběrem odpovědi

*(multiple-choice, polynomické úlohy)*

### Úlohy uzavřené s výběrem jedné nejpřesnější odpovědi

Tyto úlohy mohou být pro žáky velice obtížné, dokonce obtížnější, než odpovídající úlohy otevřené. Jelikož vyžadují dobré porozumění psanému textu, volíme je spíše pro účely středoškolských testů. Na základní škole, kde mají žáci obvykle potíže s dostatečně kvalitním porozuměním psanému textu, tento typ úloh volíme uvážlivě.

Z následujících výroků vyberte jeden, který nejpřesněji vystihuje podstatu radioaktivity:

1. atomová jádra některých nuklidů nejsou stálá a samovolně se přeměňují na jiná jádra
2. jaderné záření způsobuje smrt živých organismů v důsledku ozáření
3. jádra všech atomů vysílají pronikavé záření, které má silné ionizační účinky
4. pronikavé záření, vyzařované jádry atomů, je elektromagnetické vlnění

Pro žáky je někdy obtížné porozumět všem nuancím ve variantách odpovědí, neboť všechny z nabízených odpovědí tohoto typu úloh bývají do jisté míry pravdivé. Může se stát, že dokonce ani nejpřesnější odpověď (z hlediska řešení testové úlohy tedy správná odpověď) nemusí zcela odpovídat pravdě. Pro žáky tak mohou být tyto úlohy i matoucí, neboť zejména v humanitních předmětech může být pojetí nejpřesnější odpovědi i záležitostí subjektivního posuzování.

U tohoto typu úloh je vhodné formulovat jeden z distraktorů jako únikovou variantu: „nevím“, „neznám odpověď“. V případě, že úloha obsahuje více než čtyři alternativy odpovědi, je vhodné formulovat i tzv. „nulovou variantu“ (v následujícím příkladě varianta f):

Které z následujících tvrzení o příčinách 2. světové války je nejpřesnější?

1. Hlavní příčinou vypuknutí 2. světové války byly spory mezi Hitlerem a Stalinem o Polsko.
2. Hlavní příčinou vypuknutí 2. světové války byly podmínky Versailleského míru z roku 1919 a nedořešené spory mezi mocnostmi z 1. světové války.
3. Hlavní příčinou vypuknutí 2. světové války byla Hitlerova doktrína Drang nach Osten.
4. Hlavní příčinou vypuknutí 2. světové války byl počínající rozpad koloniální soustavy.
5. Hlavní příčinou vypuknutí 2. světové války byla snaha o vyhlazení Židů a dalších skupin tzv. podlidí (Untermensch).
6. Žádná z uvedených možností není hlavní příčinou 2. světové války.

## Úlohy uzavřené s výběrem odpovědi

*(multiple-choice, polynomické úlohy)*

## Úlohy uzavřené s výběrem jedné nesprávné odpovědi

V tomto typu úloh s výběrem odpovědi vybírá žák z nabízených variant jednu nesprávnou odpověď. V kmenu úlohy je třeba jasně zdůraznit zápor, neboť jinak může dojít snadno k přehlédnutí a k chybné odpovědi, přestože žák příslušné vědomosti má. Tento typ úloh by měl být rovněž používán uvážlivě a nepříliš často, na základní škole spíše výjimečně. Zvýšený důraz je kladen i na preciznost formulace kmene úlohy.

Příklady:

Která z následujících funkcí **nepatří** mezi tzv. ústavní funkce:

1. Předseda Senátu Parlamentu České republiky
2. Prezident České republiky
3. Vedoucí Úřadu vlády České republiky
4. Místopředseda Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky

Při formulaci uzavřených úloh s výběrem jedné nesprávné odpovědi je třeba dávat pozor na výběr distraktorů, aby nedošlo k zařazení sporných variant odpovědi:

Která z uvedených chemických látek **nemá** kapalné skupenství?

1. benzin
2. rtuť
3. voda
4. sodík
5. brom
6. žádná odpověď není správná

Vzhledem k formulaci této úlohy jsou uvedené distraktory sporné. Učitel má na mysli jako správnou odpověď d) sodík, neboť za normálních laboratorních podmínek je sodík pevná látka, kov. Žák však může otázku pochopit širěji, že učitel se táže na chemickou látku, která nemá za žádných podmínek kapalné skupenství. Vzhledem k tomu, že sodík lze už plamenem kahanu snadno roztavit, bude žák jako správnou volit odpověď f).

## Úlohy uzavřené s výběrem odpovědi (multiple-choice, polynomické úlohy)

### Úlohy uzavřené s vícenásobnou správnou odpovědí

Tyto úlohy předpokládají u žáka volbu více správných odpovědí z nabízených možností. (Teoreticky lze samozřejmě uvažovat i o volbě vícenásobné nesprávné odpovědi. Tyto typy úloh se však v praxi téměř nikdy nepoužívají.) Na použití úloh s vícenásobnou správnou odpovědí je nutné žáky vždy předem upozornit. U úloh s výběrem jedné správné odpovědi je totiž výběr více odpovědí považován za chybu a žáci by bez předchozího upozornění i v úlohách s vícenásobnou správnou odpovědí volili jen jednu variantu.

Problémem u úloh s vícenásobnou odpovědí je jejich skórování. Vedle jednoznačně správně a jednoznačně nesprávné odpovědi totiž existují i odpovědi částečně správná a částečně nesprávné. Ke skórování je tedy možné přistoupit dvojím způsobem:

Podle zákona **vše nebo nic** se jako správná uznává jen jedna vyčerpávající odpověď, ve které budou uvedeny všechny správné varianty. Ta je hodnocena maximem bodů. Každá jiná odpověď, byť by v ní byla jen jediná chyba nebo jediný chybějící údaj, je považována za špatnou a je hodnocena jako nevyřešená - 0 bodů. Je to přístup jednoduchý, úlohy se tímto způsobem dobře hodnotí, ale je to přístup tvrdý a žáky je vnímán jako nespravedlivý.

**Diferencovaný přístup** k hodnocení úloh s vícenásobnou správnou odpovědí dovoluje zahrnout do hodnocení i částečně správné odpovědi. Postup vyhodnocení demonstruje následující příklad:

Které z uvedených hudebních nástrojů patří mezi tzv. dřevěné dechové nástroje?

- a) hoboj
- b) fagot
- c) cembalo
- d) saxofon
- e) trubka
- f) mandolína

- g) klarinet
- h) pozoun

Žák odpověděl např. takto:

Které z uvedených hudebních nástrojů patří mezi tzv. dřevěné dechové nástroje?

- a) hoboj
- b) fagot
- c) cembalo
- d) saxofon
- e) trubka
- f) mandolína
- g) klarinet
- h) pozoun

Označme si nyní zeleně správné odpovědi a červeně nesprávné odpovědi na tuto testovou otázku:

Které z uvedených hudebních nástrojů patří mezi tzv. dřevěné dechové nástroje?

- a) hoboj
- b) fagot
- c) cembalo
- d) saxofon
- e) trubka
- f) mandolína
- g) klarinet
- h) pozoun

Nyní přidělíme jeden pomocný bod za každou **označenou správnou odpověď** a jeden pomocný bod za každou **neoznačenou nesprávnou odpověď**:

Které z uvedených hudebních nástrojů patří mezi tzv. dřevěné dechové nástroje?

- a) hoboj
- b) fagot
- c) cembalo ← 1 pomocný bod - neoznačená nesprávná odpověď
- d) saxofon
- e) trubka
- f) mandolína ← 1 pomocný bod - neoznačená nesprávná odpověď
- g) klarinet ← 1 pomocný bod - označená správná odpověď
- h) pozoun

Celkový počet bodů za úlohu se získá jako podíl součtu pomocných bodů a počtu variant v testové úloze. V našem případě tedy 3:8. Žák tedy získává za takto vyřešenou úlohu 0,375 bodu. (Samozřejmě za předpokladu binárního skórování. Pokud by hodnotitel používal skórování vážené, pak by získaným koeficientem, v našem případě 0,375, musel vynásobit maximální počet bodů přidělovaný za danou úlohu.)

## Úlohy uzavřené s výběrem odpovědi

*(multiple-choice, polynomické úlohy)*

### Úlohy situační (interpretační)

Tyto úlohy jsou rovněž řazeny mezi uzavřené úlohy s výběrem odpovědi. Nabídky ovšem nejsou žákovi předkládány, neboť vyplynou přímo z dané situace.

Příklad: Na místo označené hvězdičkou napište takovou číslici, aby výsledné šesticiferné číslo bylo dělitelné sedmi: **823\*43**

Ačkoliv nabídka odpovědí není součástí znění úlohy, je jasné (vyplývá ze situace), že žák může doplnit pouze číslice 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. V této situační úloze je správná pouze jediná odpověď: 5. Číslo 823**5**43 je jediné z možných beze zbytku dělitelné sedmi.

Situační úlohy připomínají svoji konstitucí úlohy otevřené se stručnou odpovědí doplňovací. Na rozdíl od nich však vyžadují mnohem hlubší pochopení souvislostí. Např. tuto úlohu:

Doplňte chybějící kov v řadě:

H, Li, Na, K, ....., Cs, Fr

je možné považovat za úlohu doplňovací, neboť souvislost je zřejmá – jedná se o prvky 1. skupiny periodické tabulky prvků. Pokud si žák pořadí prvků nepamatuje, postačí jediný pohled do periodické tabulky prvků, aby žák poznal, že chybějícím kovem je rubidium, Rb. Velmi podobně formulovaná úloha:

Doplňte chybějící kov v řadě:

K, Na, Mg, Al, ....., Fe, Pb, H<sub>2</sub>, Cu, Ag, Au

je však již úlohou situační, neboť vyžaduje od žáka nejen znalost principu uspořádání (kovy jsou uspořádány podle stoupající hodnoty svých redoxních potenciálů a tvoří tzv. Beketovovu řadu napětí kovů), ale pro vyřešení této úlohy musí žák navíc vyhledat v periodické tabulce

prvků kovy, musí v tabulkách vyhledat hodnoty jejich redoxních potenciálů a vyhledat takové kovy, které svoji hodnotou redoxního potenciálu leží mezi hodnotami redoxních potenciálů hliníku a železa. Tato situační úloha má více správných řešení: Zr, Mn, V, Ti, Ta, Zn, Cr, Nb, Ga. Ačkoliv varianty správných odpovědí nejsou v zadání úlohy obsaženy, žák vybírá z velkého množství prvků periodické soustavy. Pravděpodobnost náhodné odpovědi nebo uhodnutí odpovědi se tak silně snižuje.

## Úlohy uzavřené přiřazovací

*(matching items)*

Úlohy uzavřené přiřazovací obsahují instrukci a dvě množiny pojmů. Úkolem je správně přiřadit pojmy jedné množiny k pojmům druhé množiny. Abychom snížili riziko náhodného vyřešení, volíme vždy druhou množinu s větším množstvím prvků, než má první množina, např.

K názvům univerzit v levém sloupci přiřaďte jejich sídelní města z pravého sloupce:

Univerzita Mateja Bela	<input type="checkbox"/> A Prešov
Univerzita Palackého	<input type="checkbox"/> B Trnava
Univerzita Komenského	<input type="checkbox"/> C Bratislava
Katolická Univerzita	<input type="checkbox"/> D Liberec
Univerzita Konštantína Filozofa	<input type="checkbox"/> E Olomouc
Technická Univerzita	<input type="checkbox"/> F Ružomberok
	G Nitra
	H Košice
	I Banská Bystrica
	J České Budějovice

Pokud by byl počet prvků v obou množinách stejný, žákovi by stačila znalost např. 2–3 správných přiřazení a u zbylých možností by se významně zvýšila pravděpodobnost uhodnutí správného přiřazení. Pokud jde o skórování těchto úloh, lze uplatnit dva přístupy. Je-li počet přiřazení nízký (4–5), je možné postupovat podle zákona **vše nebo nic**. Tedy za zcela správné řešení maximum bodů, za řešení, které obsahuje třeba jediné špatné nebo vynechané přiřazení 0 bodů. Je-li počet přiřazení vyšší než pět, je vhodnější používat **vážené skórování**, kdy bodový zisk počítáme podle vzorce  $x = n_s/n_c$ , kde  $n_s$  je počet správných přiřazení a  $n_c$  je počet všech možných přiřazení. Výsledné číslo je při binárním skórování bodový zisk za danou úlohu, při váženém skórování je koeficient, kterým násobíme maximální počet bodů, který hodláme úloze přidělit.

Po stránce grafické je výhodné tyto úlohy uspořádat tak, aby žáci vepisovali jednotlivé prvky, nebo kódy, kterými jsou prvky označeny na příslušná místa. Obvyklý způsob uplatňovaný ve

školní praxi, kdy žáci spojují čarami prvky jedné množiny s prvky druhé množiny, není vhodný, neboť změt' čar, často přeškrtnaných a opravovaných, se brzy stává nepřehlednou a způsobuje obtíže při vyhodnocení úloh.

Bývá zvykem konstruovat přiřazovací úlohy tak, aby každému prvku z jedné skupiny byl přiřazen právě jeden prvek z druhé skupiny. Tedy aby jednomu prvku z jedné skupiny nebylo přiřazeno více prvků z druhé skupiny, či aby jeden prvek druhé skupiny nepřínáležel současně k více prvkům z první skupiny. Je však možné použít i tento postup, neboť princip hodnocení zůstává stejný. Pokud však této možnosti využijeme, je třeba na to žáky vždy předem upozornit.

Úlohy přiřazovací se dobře navrhují, jejich použití je však možné jen v omezeném okruhu témat učiva.

## Úlohy uzavřené uspořádací

Cílem uspořádacích úloh je uspořádat prvky dané množiny pojmů do řady podle určitého kritéria. Uspořádací úlohy mají dvě části: **množinu prvků** a **instrukci**. Instrukce uvádí, podle jakého kritéria a jakým způsobem mají být prvky z množiny uspořádány.

**instrukce** Seřaďte následující státy světa podle jejich územní rozlohy. Státu s největší rozlohou přiřaďte číslo 1 a státu s nejmenší rozlohou číslo 6.

### **množina**

**prvků** Ukrajina .....  
Turecko .....  
Saúdská Arábie .....  
Maďarsko .....  
Mexiko .....  
Rakousko .....

Konstrukce těchto úloh je velmi jednoduchá. Velkým problémem je však jejich skórování, neboť seřazení prvků může být provedeno mnoha různými způsoby s různou závažností chyb. Kromě zcela správného a zcela chybného řešení existuje mnoho dalších variant odpovědí s různou mírou správnosti. Čím více prvků v množině, tím větší počet variant odpovědí.

Pokud je počet prvků v zadání úlohy menší nebo maximálně roven 5, postupuje se podle zákona „vše nebo nic“. Za zcela správné uspořádání se přidělí maximální počet bodů (uvažujeme binární skórování, tedy 1 bod). Za jakékoliv jiné řešení než zcela správné, se přiděluje 0 bodů a úloha je považována za nevyřešenou.

Pokud je počet prvků větší než 5, bylo by skórování podle zákona „vše nebo nic“ již velmi nespravedlivé, protože by poškozovalo žáky, kteří alespoň částečně řeší úlohu dobře.

Demonstrujeme si nyní postup skórování naší modelové uspořádací úlohy se šesti prvky. Dejme tomu, že žák vyřeší úlohu následujícím způsobem:

Seřaďte následující státy světa podle jejich územní rozlohy. Státu s největší rozlohou přiřaďte číslo 1, státu s nejmenší rozlohou číslo 6.

Ukrajina .....1.....  
Turecko .....3.....  
Saúdská Arábie .....2.....  
Maďarsko .....5.....  
Mexiko .....4.....  
Rakousko .....6.....

1. Do vyhodnocovací matice uvedeme nejprve správné pořadí, které je nejlepším možným řešením úlohy:

Prvky	Správné pořadí
Ukrajina	4
Turecko	3
Saúdská Arábie	2
Maďarsko	5
Mexiko	1
Rakousko	6

2. Dále do matice uvedeme pořadí zcela opačné, které je vlastně nejhorším možným řešením úlohy:

Prvky	Správné pořadí	Opačné pořadí
Ukrajina	4	3



Turecko	3	4
Saúdská Arábie	2	5
Maďarsko	5	2
Mexiko	1	6
Rakousko	6	1

3. Dále uvedeme největší možné odchylky  $d_{max}$  které je možné zaznamenat mezi správným a špatným pořadím. Největší možná odchylka je absolutní hodnotou rozdílu mezi správným a opačným pořadím. Spočítáme rovněž součet maximálních odchylek:

Prvky	Správné pořadí	Opačné pořadí	$d_{max}$
Ukrajina	4	3	1
Turecko	3	4	1
Saúdská Arábie	2	5	3
Maďarsko	5	2	3
Mexiko	1	6	5
Rakousko	6	1	5
<i>součet odchylek:</i>			<b>18</b>

4. Do vyhodnocovací matice zařadíme nyní pořadí odpovědí uvedené žákem:

Prvky	Správné pořadí	Opačné pořadí	$d_{max}$	Pořadí uvedené žákem
-------	----------------	---------------	-----------	----------------------

Ukrajina	4	3	1	1
Turecko	3	4	1	3
Saúdská Arábie	2	5	3	2
Maďarsko	5	2	3	5
Mexiko	1	6	5	4
Rakousko	6	1	5	6
<i>součet odchylek:</i>			<b>18</b>	

5. Nyní vypočítáme jednotlivé odchylky odpovědi žáka  $d_{\text{žáka}}$  od správných odpovědí. Odchylky žakových odpovědí jsou absolutní hodnotou rozdílu mezi správným pořadím a pořadím uvedeným žákem. Spočítáme rovněž součet odchylek odpovědí žáka:

Prvky	Správné pořadí	Opačné pořadí	$d_{\text{max}}$	Pořadí uvedené žákem	$d_{\text{žáka}}$
Ukrajina	4	3	1	1	3
Turecko	3	4	1	3	0
Saúdská Arábie	2	5	3	2	0
Maďarsko	5	2	3	5	0

Mexiko	1	6	5	4	3
Rakousko	6	1	5	6	0
<i>součet odchylek:</i>			<b>18</b>		<b>6</b>

6. Podle vztahu  $x = (\sum d_{\max} - \sum d_{\text{žáka}}) / \sum d_{\max}$  vypočítáme nyní skóre žáka v dané úloze. V našem modelovém případě  $x = (18 - 6) : 18$

**x = 0,67 bodu**

7. Pokud používáte jiné skórování než binární, pak získaným koeficientem vynásobíte maximální počet bodů, který hodláte za úlohu přidělit.

Díky tomu, že způsob skórování uspořádacích úloh je velmi pracný, neboť pro každého žáka a každou úlohu je třeba vytvořit vlastní vyhodnocovací matici, se uspořádací úlohy v didaktických testech objevují jen velmi zřídka.

## Základní vlastnosti didaktických testů

Kvalitní didaktický test musí mít měřitelné a reprodukovatelné vlastnosti. Jejich znalost je nutná u standardizovaných testů a vhodná je i u testů nestandardizovaných.

### Validita

Validita je vlastnost, jejíž pojmenování nemá plnohodnotný český ekvivalent. (V češtině je běžně používané pouze opozitum tohoto slova – invalidita). Překládá se jako adekvátnost, platnost, funkčnost. Validita nám odpovídá na otázku, zda skutečně měříme to, co se domníváme, že chceme měřit. Např. z výsledku vědomostního testu nemůžeme usuzovat na schopnost žáka učit se, takové výsledky nejsou validní.

Rozlišujeme několik druhů validity:

### Obsahová validita

Týká se míry, do jaké je test reprezentativním výběrem učiva, jehož znalost měříme. Při konstrukci testů úspěšnosti studijních výsledků jde o nejdůležitější typ validity. Velmi složité je vymezení tohoto druhu validity u testu studijních předpokladů.

### **Kriteriální validita**

Vyjadřuje míru, do jaké jsou testové výsledky v souladu s hodnotami určitého kritéria. Dá se posuzovat matematicky na základě korelační analýzy. Rozlišujeme dva typy kriteriální validity:

#### ***Kriteriální validita souběžná***

Porovnávací kritérium je k dispozici hned. Jde např. o korelaci mezi výsledkem kratšího a delšího testu téhož učiva.

#### ***Kriteriální validita predikční***

Srovnávací kritérium je k dispozici až v budoucnosti. Např. u testů studijních předpokladů se koreluje výsledek přijímacího testu s úspěšností studenta při studiu, která je vyjádřena např. průměrným prospěchem, počtem opravných termínů na zkoušky, výsledkem státní závěrečné zkoušky atd.

### **Konstruktová (teoretická) validita**

Vyjadřuje míru, nakolik je použitý didaktický test v souladu s teoriemi, ze kterých vychází výzkumný nástroj (např. obecná teorie testů).

### **Reliabilita**

Reliabilita testu (spolehlivost) udává, do jaké míry je výsledek testu ovlivněn náhodnými, subjektivními faktory a vlivy. Test může mít vysokou reliabilitu a nízkou validitu. Znamená to, že sice měří přesně a spolehlivě, ale něco jiného, než chceme, aby měřil. Opačný případ (nízká reliabilita a vysoká validita) nastat nemůže. Test s vysokou reliabilitou má spolehlivé a tedy reprodukovatelné výsledky. Výsledek didaktického testu je totiž určován dvěma složkami:

1. fixní (pevná) složka jsou skutečné vědomosti a dovednosti žáka,
2. náhodná složka – na ní se podílí okamžitá kondice, vnější podmínky (nadměrný hluk, příliš nízké osvětlení atd.), psychický stav žáků atd.

Test má vysokou reliabilitu tehdy, jsou-li jeho výsledky jen minimálně ovlivněny náhodnou složkou. Exaktním posouzením reliability je **koeficient reliability**.

### **Koeficient reliability**

Koeficient reliability je exaktní mírou posouzení reliability. Způsobů jeho výpočtu je několik, v praxi se pro binárně skórovatelné úlohy často používá Kuder-Richardsonův koeficient reliability, který je dán vztahem:

$$K_r = \{k/(k-1)\} \cdot \{1-(\sum pq/s^2)\}$$

kde  $K_r$  je Kuder-Richardsonův koeficient reliability,  $k$  je počet úloh v testu,  $p$  je index obtížnosti úloh od 1 do  $k$ ,  $q$  je hodnota obtížnosti úloh od 1 do  $k$ ,  $s^2$  je rozptyl (druhá mocnina směrodatné odchylky). Koeficient reliability nabývá hodnot v intervalu  $\langle 0,1 \rangle$  kde 0 = naprostá nespolehlivost a nepřesnost, 1 = dokonalá spolehlivost a přesnost. Obě krajní meze obvykle nejsou v praxi dosahovány, protože vliv náhodné složky nelze nikdy eliminovat. Pro individuální didaktické testy je obvykle požadováno  $r \geq 0,8$ . (Didaktický test o méně než deseti úlohách dosahuje zpravidla koeficient reliability max. 0,6.)

## Objektivita

Didaktické testy by měly být vyhodnocovány co možná nejobjektivněji. Současným trendem je ovšem odstup od položek čistě objektivně hodnotitelných. Přesto platí, že test by měl být takový, aby se shodovala hodnocení od různých posuzovatelů (učitelů) na základě daných kritérií.

## Praktičnost

Tato vlastnost didaktických testů zahrnuje různá hlediska, např.:

- jak rychle se dá test opravit a vyhodnotit
- jaké jsou náklady na přípravu, zadání a vyhodnocení testu
- kolik forem testu je k dispozici
- kolikrát je test použitelný.

Základní ideou je, že správný didaktický test má znamenat výraznou úsporu času ve srovnání s ostatními způsoby zkoušení.

## Testová doména (obor testu)

Jde o zachycení učiva v co největším rozsahu. Testovou doménu lze konkretizovat výčtem cílů a požadavků na test, úlohou či několika úlohami. Obor testu může být ohraničený či neohraničený, konečný či nekonečný. Reprezentativní výběr učiva úzce souvisí s obsahovou validitou výsledků testu.

## Vlastnosti didaktických testů – obtížnost

Nejdůležitějšími vlastnostmi testových úloh, resp. jejich výsledků jsou obtížnost a citlivost. Jsou to charakteristiky, pomocí nichž lze korigovat a optimalizovat testové položky a tím pádem i celý test. Při vyhodnocování výsledků testu je nejlépe používat tzv. **binární skórování**. To je takové hodnocení didaktického testu, kdy každá položka je hodnocena jedním bodem, nezávisle na obtížnosti dané položky. Opakem je tzv. vážené skórování, kdy se jednotlivým položkám v testu přiřazuje různé bodové ohodnocení. Vážené skórování se ve školní praxi užívá častěji, své opodstatnění však má pouze tehdy, vyžadují-li některé úlohy na své řešení výrazně více času než ostatní úlohy. Časově náročným úlohám je pak přiřazován vyšší počet bodů.

Obtížnost úloh resp. didaktického testu se určuje podle hodnot následujících veličin.

### **Index obtížnosti testové položky**

Index obtížnosti testové položky  $p$  se získá jako podíl počtu žáků ve skupině, kteří danou položku zodpověděli správně a celkového počtu žáků ve vzorku vynásobený stem. Udává se v %. Jako **vhodné** označujeme úlohy, jejichž index obtížnosti leží v uzavřeném intervalu  $<20, 80>$ . Je-li  $p < 20$ , úloha je příliš obtížná. Je-li  $p > 80$ , úloha je velmi snadná. Úlohy s těmito indexy obtížnosti se označují jako **podezřelé**. Úlohy, jejichž  $p$  se blíží hodnotě 0 nebo 100, patří mezi **zakázané** a v testu by se vůbec neměly objevit. Nicméně se přesto doporučuje na začátek testu nasadit z psychologických důvodů jednu extrémně snadnou úlohu s  $p$  blízkou se 100%. Snadná úloha na začátku testu žáky uklidní a přispěje k vytvoření potřebného pocitu sebejistoty. U rozlišujících testů jsou nevhodnější úlohy s  $p = 50$ .

### **Hodnota obtížnosti testové položky**

Hodnota obtížnosti testové položky  $q$  se získá jako podíl počtu žáků ve skupině, kteří danou položku zodpověděli nesprávně nebo ji neřešili vůbec a celkového počtu žáků ve vzorku vynásobený stem. Udává se v %.

Je-li  $q > 80$ , úloha je velmi obtížná a měla by být z testu vyřazena. Je-li  $q < 20$ , úloha je příliš snadná a rovněž by měla být z testu vyřazena.

Vztah mezi hodnotou obtížnosti a **indexem obtížnosti** je  $q = 100 - p$ .

Vztah mezi indexem obtížnosti a **hodnotou obtížnosti** je  $p = 100 - q$ .

### **Index obtížnosti testu**

Index obtížnosti testu  $P$  se vypočítá podle vztahu:

$$P = 100 \cdot \bar{x} / x$$

kde  $P$  značí index obtížnosti testu,  $\bar{x}$  je aritmetický průměr všech hrubých skóre dosažených žáky v testu a  $x$  je počet žáků, kteří řešili úlohy v testu. Je možné použít rovněž tento vztah:

$$P = 100 \cdot B_{EXP}/B_{MAX}$$

kde  $P$  je index obtížnosti celého testu,  $B_{EXP}$  je suma všech dosažených bodů všemi žáky v celém testu a  $B_{MAX}$  je maximálně dosažitelný součet bodů všemi žáky v celém testu

### **Hodnota obtížnosti testu**

Hodnota obtížnosti testu  $Q$  se vypočítá podle vztahu:

$$Q = 100 - P$$

kde  $P$  je **index obtížnosti celého testu**.

Mezní hodnoty pro obtížnost celého testu nejsou tak exaktně vymezeny jako u obtížnosti jednotlivých úloh. Může se totiž stát, že test sestavený ze samých vhodných úloh může vykazat vysokou obtížnost proto, že výsledek srazí slabí nebo pomalí žáci. Podstatnějším kritériem je analýza obtížnosti jednotlivých úloh v testu. Pokud jsou tyto úlohy analyzovány jako vhodné, není třeba se příliš znepokojovat eventuální vysokou obtížností celého testu. Znamená to, že test je v pořádku, ale žáci nezvládli dobře učivo. Nicméně tento případ je spíše extrémní. K této situaci dochází, pokud je v testované skupině vzhledem k ostatním několik opravdu velmi slabých nebo pomalých žáků. Proto u testu, který obsahuje úlohy s vhodným indexem obtížnosti, obdržíme zpravidla obdobnou (přijatelnou) hodnotu obtížnosti celého testu.

## **Vlastnosti didaktických testů – citlivost**

Citlivost je poměrně složitě utvářená vlastnost jednotlivých úloh (citlivost úlohy) nebo celých didaktických testů (citlivost testu). Citlivost má význam rozlišovací hodnoty, diskriminační hodnoty, rozlišovací ostroty. Vysokou citlivost má úloha, kterou úspěšně řeší dobří žáci a neúspěšně špatní žáci. Citlivá úloha, stejně jako citlivý didaktický test má zvýhodňovat žáky s lepšími vědomostmi. Existuje několik způsobů, jak citlivost určovat. V běžné pedagogické praxi jsou nejběžnější následující způsoby:

### **Směrodatná odchylka**

je nejjednodušší, ale nejméně přesnou možností určení citlivosti. Ve statistice představuje směrodatná odchylka nejčastěji používanou hodnotou rozptylu. Při výpočtu této hodnoty jsou větší odchylky od středu zohledňovány více než malé. Výpočet je dán vzorcem:

$$s = ((\sum x^2/N) - z^2)^{0,5}$$

kde  $s$  je směrodatná odchylka,  $\sum x^2$  je součet druhých mocnin hrubých skóru,  $N$  je počet studentů řešících test a  $\bar{x}^2$  je druhá mocnina průměrného skóru. Směrodatná odchylka udává, jak jsou data rozptýlena kolem středové hodnoty (nejčastěji se jako středová hodnota používá aritmetický průměr, ale i medián, případně modus). Směrodatná odchylka se však vztahuje k aritmetickému průměru.

### Koeficient citlivosti ULI

Vyjadřuje, jak dalece ta která úloha zvýhodňuje žáky majícími lepší vědomosti před žáky majícími vědomosti horší. Pro výpočet tohoto koeficientu (upper-lower index) je třeba nejprve seřadit žáky podle výsledku hrubého skóru v testu od nejlepšího výsledku po nejhorší. Potom žáky rozdělíme na dvě stejně velké poloviny. Je-li žáků lichý počet, ten prostřední se škrtná a k dalším výpočtům není na jeho výsledek brán zřetel. Získáme tak dvě skupiny o stejném počtu členů, které označíme jako L (lepší) a H (horší). Dále počítáme podle vztahu:

$$d = (n_L - n_H) / (0,5N)$$

kde  $d$  je koeficient citlivosti ULI,  $n_L$  je počet žáků z lepší skupiny, kteří danou úlohu zodpověděli správně,  $n_H$  je počet žáků ze skupiny horších, kteří úlohu řešili správně a  $N$  je celkový počet žáků.

Koeficient citlivosti ULI nabývá hodnot  $[-1, +1]$ . Čím vyšší hodnotu koeficient citlivosti má, tím lépe úloha rozlišuje mezi žáky lepšími a horšími. Úloha s koeficientem citlivosti  $d = 0$  vůbec nerozlišuje mezi žáky s lepšími a horšími znalostmi. Úlohy se zápornou hodnotou koeficientu citlivosti řeší lépe žáci s horšími vědomostmi než žáci s lepšími vědomostmi. Dojde k tomu např. tehdy, když zadání úlohy je formulováno příliš složitě, dobří žáci o řešení úlohy přemýšlejí a docházejí k nesprávným výsledkům, zatímco horší žáci odpověď typují bez jakékoliv znalosti. Úlohy se záporným koeficientem citlivosti jsou **zakázané** a je třeba je z testu bezpodmínečně vyřadit. Posouzení vhodnosti úloh z hlediska jejich citlivosti záleží i na indexu obtížnosti. **Vhodné** úlohy jsou takové, které při indexu obtížnosti 30 – 70% dosahují citlivosti  $d \geq 0,25$ . Pokud leží index obtížnosti v intervalech 20 – 30% a 70 – 80%, jsou vhodné i úlohy s citlivostí  $d \geq 0,15$ . Úlohy s jinou než uvedenou hodnotou  $d$  jsou **podezřelé** a pokud je hodnota  $d < 0$ , pak i zakázané.