

Didaktika fyziky I

Cíle výuky fyziky



Prof. RNDr. Emanuel Svoboda, CSc.

Citáty

**„ Když člověk neví, kam směřuje,
často se stane, že dospěje tam,
kam vůbec nechtěl....“** (Mager)

**„Cíle si všímej bedlivěji nežli
prostředků ...“** (Komenský)

Strukturalizace cílů

- Cílem výuky jsou výsledné, relativně stálé změny v osobnosti žáka, ke kterým má výuka, např. F, směřovat
- Žádoucí změny ve **vědomí**, **chování** a v **postojích** žáků dosažené osvojením poznatků a dovedností (např. fyzikálních), a rozvojem schopností - relativně **stálý stav určitých vlastností osobnosti žáka**, relativně **trvalá změna osobnosti žáka**

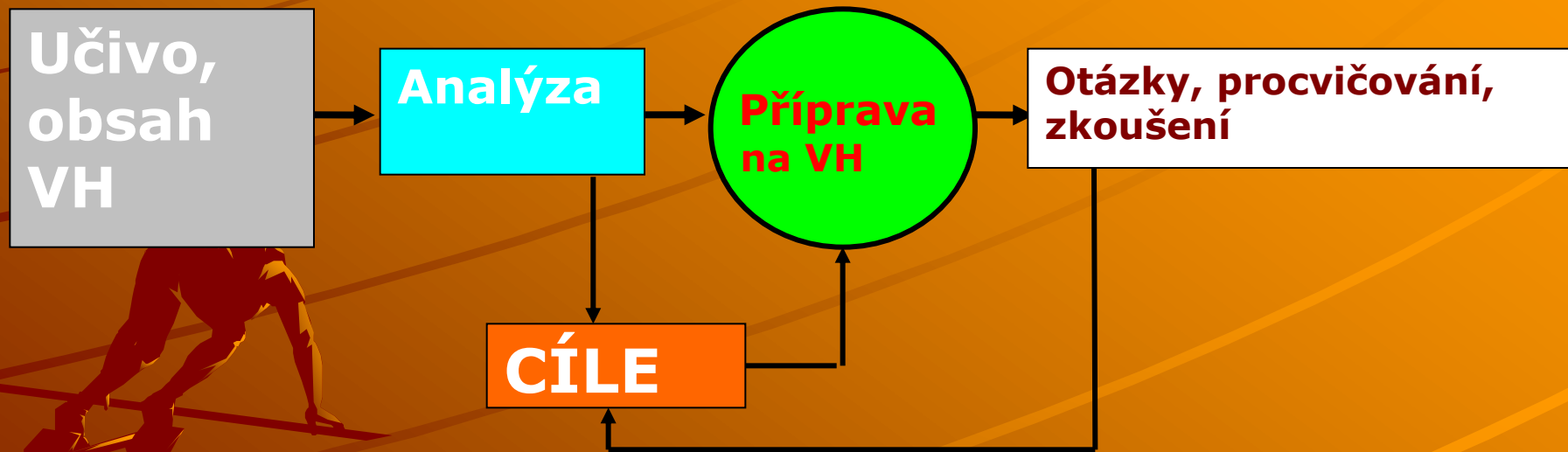
Vytyčení cíle – dosažení cíle

✦ Schéma 1



Schéma 2

Vytyčení cíle - Postup učitele



Porovnání cílů s výsledky

???Jak vytyčit správně cíle????

- Poučení z teorie – klasifikace, struktura, taxonomie
- Kompetence
- Znalost obsahu předmětu Fyzika
- Vyvarování se chyb
- Dovednost vymezovat cíle
- Konkretizace cílů pro jednotlivá témata, pro vyučovací hodiny (naučit se formulovat cíle)

Šíře rozsahu cílů - hierarchická struktura

- **Obecné cíle** výchovy
- **klíčové kompetence** (pro daný typ školy)
- **Cíle vzdělávacího oboru** (*obecné cíle např. přírodovědného vzdělávání*)
- **Cíle výuky fyziky**
- **Cíle tematických celků v obsahu fyziky**
- **Cíle jednotlivých témat, vyučovacích hodin - cíle specifické** (dílčí)
- Uvedené pořadí tvoří **vertikální rovinu** cílů

Hierarchicky uspořádaná struktura cílů výuky fyziky na G

Obecné cíle

PROFIL ABSOLVENTA

**KLÍČOVÉ
KOMPETENCE**

CÍLE vzdělávací oblasti Člověk a
příroda

CÍLE VÝUKY FYZIKY

Cíle fyzikálních okruhů (M, MFT, EMG,...

Cíle tématických celků (např. Gravitační pole,...

Specifické cíle

CÍLE JEDNOTLIVÝCH VYUČOVACÍCH HODIN

Čtyři cíle středního vzdělávání pro 21. st. (UNESCO, tzv. Delorsův koncept 4 pilířů)

Obecným cílem středního vzdělávání je připravit žáka na úspěšný, smysluplný a odpovědný osobní, občanský i pracovní život v podmínkách měnícího se světa.

To znamená:

- učit se **poznávat**;
- učit se **pracovat a jednat**;
- učit se **být**;
- učit se **žít společně s ostatními.**

Studijní text

Profil absolventa G

- má široký **vzdělanostní základ**;
- osvojil si **klíčové kompetence (KK)** na úrovni RVP G v návaznosti na KK základního vzdělávání;
- je schopen dále **rozvíjet KK** v procesu celoživotního vzdělávání a získávání životních zkušeností

Cíle gymnaziálního vzdělávání

pro 4letá a vyšší st. víceletých gymnázií

- Vybavit žáky **klíčovými kompetencemi** na úrovni, kterou předkládá RVP G
- Vybavit žáky **širokým vzdělanostním základem** na úrovni, kterou popisuje RVP G
- Připravit žáky k **celoživotnímu učení**, profesnímu, občanskému i osobnímu uplatnění



Klíčové kompetence představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti.

- jsou všeobecně použitelné, mají přenositelný charakter
- neexistují izolovaně, vzájemně se prolínají a doplňují se

Klíčové kompetence pro gymnázium

- ◆ **Kompetence k učení**
- ◆ **Kompetence k řešení problémů**
- ◆ **Kompetence komunikativní**
- ◆ **Kompetence sociální a personální**
- ◆ **Kompetence občanské**
- ◆ **Kompetence k podnikavosti**

Studijní materiál podle RVP G – odkaz: www.nuv.cz

Kompetence v odborném vzdělávání

✦ KOMPETENCE KLÍČOVÉ

✦ K UČENÍ

✦ K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

✦ KOMUNIKATIVNÍ

✦ PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ

✦ OBČANSKÉ A KULTURNÍ PODVĚDOMÍ

✦ K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM
AKTIVITÁM

✦ MATEMATICKÉ

✦ INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ

Odborná škola

- ◆ KOMPETENCE ODBORNÉ (např. pro směr elektrotechnický, strojírenský, stavební...)
- ◆ Ovládá terminologii z elektrotechniky,
- ◆ Zná činnost základních obvodů, bloků a přístrojů
- ◆ Kreslí náčrty a schémata elektrotech. obvodů
- ◆ Zná základní elektrotechnické předpisy
- ◆ Ovládá měření parametrů el. obvodů
- ◆

Vzdělávací oblasti - G

- ✦ Jazyk a jazyková komunikace (Čj a Li, Cj)
- ✦ Matematika a její aplikace
- ✦ **Člověk a příroda** (F, Ch, Bi, geografie, geologie)
- ✦ Člověk a společnost (Historie, Občanský a společenskovední základ)
- ✦ Člověk a svět práce
- ✦ Člověk a zdraví (Výchova ke zdraví, Tv)
- ✦ Umění a kultura (Hudební obor, Výtvarný obor)
- ✦ ICT

Cíle přírodovědného vzdělávání – stud. materiál

- ✦ **Provádění pozorování, měření, pokusů podle vlastního či týmového plánu nebo projektu, zpracování získaných dat, hledání souvislostí mezi nimi**
- ✦ **Používání matematických a grafických prostředků**
- ✦ **Spolupráce na plánech přírodovědného poznávání, formulace problému, hledání odp.**
- ✦ **Předvídání průběhu sledovaných procesů**
- ✦ **Předvídání možných dopadů aktivit lidí na přírodní prostředí**
- ✦ **Ochrana životního prostředí**
- ✦ **Využívání přírodních objektů a procesů pro plnohodnotné naplňování svého života při současném respektování jejich ochrany**

Cílové zaměření fyzikálního vzdělávání (obecné cíle fyziky) – stud. mat.

- ✦ *Vytvořit* základ systému racionálně uspořádaných fyzikálních poznatků
- ✦ *Provádět* soustavná a objektivní pozorování, měření, experimenty, *ovládnout* dovednosti
- ✦ *Řešit* přiměřeně obtížné problémy
- ✦ *Zpracovat* a *vyhodnocovat* získaná data
- ✦ *Vyvozovat* souvislosti mezi poznatky
- ✦ *Používat* adekvátní matematické a grafické prostředky
- ✦ *Předvídat* průběh fyzikálních dějů
- ✦ *Zdokonalit* a *využívat* myšlenkové operace
- ✦ *Formulovat* srozumitelně a správně myšlenky
- ✦ *Získávat* a tvořivě *využívat* informace
- ✦ *Orientovat se* v současném fyzikálním obrazu světa, chránit přírodní prostředí

Očekávané výstupy ve fyzice na G

- ✦ Aktivní osvojení pojmů, zákonů, teorií, modelů (v duchu obsahu učiva)
- ✦ Používat symboliku, terminologii, adekvátní matematické a grafické prostředky
- ✦ Osvojení postupů fyzikálního poznávání
- ✦ Analyzování průběhu fyzikálních dějů a dovednost zpracovávat výsledky analýzy
- ✦ Využívání základních myšlenkových operací (způsoby fyzikálního myšlení)
- ✦ Formulování myšlenek ústní i písemnou formou
- ✦ Získávat potřebné informace z různých zdrojů
- ✦ Kriticky hodnotit informace
- ✦ Používat fyzikální znalosti v ostatních předmětech a naopak
- ✦ Vědomí přínosu fyzikálního poznávání pro rozvoj člověka v různých oblastech jeho činnosti
- ✦ Objektivní poznávání světa, vytvoření FOS

Očekávané výstupy v jednotlivých tematických celcích fyziky na G

- Komentování materiálu RVP G – studijní text
- Horizontální rovina cílů:
 - Bílá kniha, resp. Delorsovy cíle
 - RVP
 - ŠVP
 - Tematické plány
 - Metodické příručky



Pro přípravu na VH

Požadavky na cíle výuky fyziky

- **Cíle konzistentní** - specifické cíle podřízené obecným cílům (*např. rozvoj logického myšlení ⇒ rozvíjet dedukci, indukci, analýzu, syntézu, srovnávání, zobecňování*)
- **Cíle přiměřené** - náročné, ale splnitelné
postupná gradace
odhadnout reálné možnosti žáků!)
- **Cíle jednoznačné** - jasně formulovány,
bez různé interpretace
- **Cíle kontrolovatelné** - hodnocení dosažené úrovně, směřuje se ke kompetencím (*konkrétní požadavky*)
- – vše brát v úvahu



Schéma SMART

- **S** specifický
- **M** měřitelný výsledek
- **A** akceptovatelný
- **R** reálný (realistický)
- **T** termínovaný

Rozdělení cílů podle osobnosti žáka

- ✦ **Poznávací** (kognitivní, vzdělávací, informativní) cíle
- ✦ **Činnostní** (operační, fyzické a psychomotorické, formativní, výcvikové, návyky) cíle
- ✦ **Hodnotové** (afektivní, emocionální, postojové, výchovné) cíle

Výchovně vzdělávací cíle (VVC)

Taxonomie poznávacích cílů

(Bloom 1950, 1956, revize Anderson 2001,
u nás Kotásek 2004)

- **Znalost** (zapamatování, vědomosti)
- **Porozumění** (pochopení)
- **Aplikace** (použití)
- -----
- **Analýza** (rozbor, rozklad, rozložení)
- **Syntéza** (tvoření)
- **Hodnotící posouzení** (hodnocení)
- -----



Intelektové dovednosti a schopnosti

Taxonomie poznávacích cílů (Niemiřkova taxonomie, 1979)

VĚDOMOST

- Zapamatování poznatků
- Porozumění poznatkům

DOVEDNOST

- Používání vědomostí v typových situacích
- Používání vědomostí v problémových situacích

Rozbor úrovně „Znalost“ (znovupoznání, znovuvybavení, oživení z dlouh. paměti)

- Znalost konkrétních a abstraktních **pojmu**, zvláště **veličin a jejich jednotek**, fyzikální a materiálové konstanty; **definice**
- **Produkty dějů** (výsledky pozorování, měření)
- **Znalost postupů** a prostředků zpracování poznatků – tabulka, graf, vzorec
- **Znalost schémat, pravidel, dohod, konvencí**
- **Třídění, klasifikace**, ověřování výsledků
- **Zákony, principy, teorie, FOS**

.....

Rozdělení získaných poznatků

- **Poznátky faktické**
- **Poznátky konceptuální** – vzájemné vztahy uvnitř větší struktury
- **Poznátky procedurální** – pracovní postupy, metody práce, výběr algoritmů, technik
- **Poznátky metakognitivní** – obecné poznátky o poznání

Aktivní slovesa, aktivní slovesné vazby

**definovat, doplnit, napsat,
nazvat, označit, pojmenovat,
popsat, přiřadit, reprodukovat,
seřadit, vybrat, určit, uvést
příklady, znázornit průběh děje,**

.....



Rozbor úrovně „Porozumění“ (pochopení)

- **1. Převod:** jinak vyjádřit než učitel, znázornit či předvést, uvést další příklady, symbolický zápis úlohy, přechod od symboliky k informaci slovem
- **2. Interpretace:** použít poznatek několika způsoby (obsah sdělení svými slovy, řešit úlohu svým způsobem), doložit, interpretovat materiálové a fyz. konstanty, vystihnout hlavní myšlenku, shrnutí z textu, chápat výhody,...
- **3. Extrapolace:** předvídání výsledků, vyjádření opaku, návaznost na praxi, poznatky z jiných předmětů (např. z Bi – oko, ucho)

Aktivní slovesa, vazby

- ✦ Vyjádřit (říci) vlastními slovy, dokázat (prokázat, např. experimentem), odvodit, zdůvodnit, jinak formulovat, ilustrovat, interpretovat, objasnit, odhadnout, opravit, porovnat, předložit, předvést, rozhodnout, shrnout, uvést příklad, vyhledat údaj, vysvětlit, změřit, zkontrolovat, vypočítat,.....

Rozbor úrovně „Aplikace“ (použití)

- ✦ Dovednost aplikovat postup na dobře známý úkol (na naučené poznatky)
- ✦ Dovednost používat (vybavit si) poznatky v nových situacích
- ✦ Správně poznatky použít ke splnění úkolu
- ✦ Řešit rutinní úlohy - použít správný vzorce, grafy, demonstrovat jev, diskutovat možnosti řešení
- ✦ *Transfér učení do nové situace*, např. do tzv. problémové situace – žák dovede řešit problémové úlohy

Jak poznám splnění úrovně

Aplikace?

- ✦ **Řešení rutinních úloh:**
na základě osvojení vzorových úloh použití potřebných vztahů, vhodných grafů, popsání modelu děje nebo objektu, ...
- ✦ **Výběr správného vzorce ze seznamu vzorců, které má žák při řešení k dispozici**
- ✦ **Uplatnění poznatků v nové situaci - příklad**

Příklad

- ✦ Automobilový závodník dosáhl z klidu rychlost o velikosti $210 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ za dobu 3 s. Sáňkařský závodník dosáhl změnu velikosti rychlosti o $90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ za čas 0,8 s. Která jízda mohla přinést jezdcům větší vzrušení?



- ✦ Diskuse:
- ✦ Dráha? Rychlost? Zrychlení ?
- ✦ Co vlastně mám počítat??
- ✦ Přejít na problémové úlohy

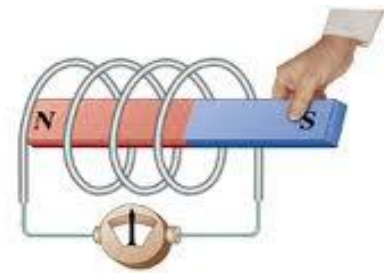
Aktivní slovesa, vazby

- ✦ **Použít, demonstrovat, diskutovat, interpretovat údaje, načrtnout schéma, nalézt, navrhnout, plánovat, prokázat, roztrždit, řešit, uvést vztah mezi, uspořádat, vybrat, vyčíslit, vyzkoušet, ...**

Rozbor úrovně „Analýza“

- ✦ Dovednost (schopnost) **rozdělit** sdělení (učivo) na prvky (složky) a části s cílem **určit a objasnit vztahy** mezi nimi (vztah části k celku)
- ✦ Hlubší objasnění faktů (analýza průběhu děje, určit jak fungují prvky uvnitř)
- ✦ Určení struktury jevu, vztahu - objasnění
- ✦ Rozlišení faktů od hypotéz (rozhodnout)
- ✦ Porovnat různé postupy (efektivita práce)
- ✦ Rozlišení potřebných a nadbytečných údajů při řešení úloh
- ✦ **Řešení úloh analytickým způsobem** (princip od neznámého k známému)

Příklad struktury veličiny U_{ind}



- ❑ Definice jevu (nestac. magnetické pole příčinou vzniku ind. napětí)
- ❑ Vznik U_{ind} , experimentální dovednost (předvedení pokusu)
- ❑ Faradayův zákon, slovní a matematická formulace, vysvětlení veličin ve vztahu pro indukované napětí
$$U_{ind} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$
- ❑ Výpočet pro konkrétní poměry (pohyb obdélníkového závitu v hom. mag. poli)
- ❑ **Odvození zákona** – modelový pokus - v homogenním mag. poli pohyb vodiče na kolejničkách (pohyb elektronů ve vodiči délky l a v magnetickém poli); mag. síla $F = Bev$, vznik el. pole ve vodiči s $E = F/e$, mezi konci vodiče napětí $U_{ind} = E \cdot l = Bvl = B \cdot (\Delta s / \Delta t) \cdot l = B \cdot (\Delta S / \Delta t) = \Delta\Phi / \Delta t$. Vodič plní funkci zdroje napětí, svorkové napětí na něm je rovno U_{ind} a má význam elektromotorického napětí, obě napětí mají ale opačnou polaritu \Rightarrow znam. minus
- ❑ Vlastní indukce, $U_{ind} = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$, indukčnost L , jednotka henry. Aplikace

Aktivní slovesa, vazby

- ✦ **Provést rozbor, analyzovat, načrtnout, navrhnout, porovnat, předpovědět, vysvětlit nákres či schéma, rozdělit, rozhodnout, rozlišit, specifikovat, ukázat jak, vysvětlit proč, vypočítat**



Rozbor úrovně „Syntéza“ (tvoření)

- ✦ Skládání prvků a částí tak, aby vznikl **nový celek** dosud pro studenta neznámý – **nová kvalita** (vznikl *funkční celek*)
- ✦ Výrazná tvořivá činnost
- ✦ Sestavení plánu měření („volné cvičení“)
- ✦ Napsat článek (pojednání, eseje), projekt
- ✦ Nově formulovat podmínky, za kterých jev nastane nebo nenastane (příklad - pokus s „poslušnou“ cívkou)
- ✦ **Řešení úloh syntetickým způsobem** (princip od známého k neznámému)

Aktivní slovesa, vazby

- ✦ **Klasifikovat (řadit podle určitých kritérií), kombinovat, napsat sdělení (zprávu), navrhnout, organizovat, předvést, řešit, shrnout, stanovit podmínky, vytvořit, vyvodit obecné závěry, předpovědět,**

Rozbor úrovně „Hodnotící posouzení“ (určování hodnot, posouzení)

- ✦ Posouzení hodnot, myšlenek, metod, výtvorů, vlastností (např. materiálu) na základě dříve naučených norem a kritérií
- ✦ Posouzení hlediska přesnosti (např. změřené veličiny), efektivity (např. způsob řešení úlohy), ekologie, účelnosti, přezkoumání funkčnosti zařízení, ...
- ✦ Volba kritérií a jejich uplatnění (věcná správnost, návaznost myšlenek, důslednost v terminologii, přesnost měření, srovnání s jinými pracemi)
- ✦ Normy – posouzení jejich dodržování
- ✦ Vlastní názory, stanoviska, jejich obhajoba

Aktivní slovesa, vazby

- ✦ **Argumentovat, diskutovat, kritizovat, obhájit, ocenit, oponovat, podpořit názor, porovnat, posoudit, rozhodnout, prověřit, srovnat s normou, vyvrátit názor, uvést klady a zápory, zdůvodnit postup, shrnout, zhodnotit,...**

TAXONOMIE OPERAČNÍCH CÍLŮ

(Davy 1970) fyzické a psychomotorické dovednosti

- **NÁPODOBA** (Imitace; pozorování činnosti a následný výkon, napodobování řešení)
- **PRAKTICKÁ CVIČENÍ** (Manipulace; akce na základě instrukcí, návodu - „tuhá“ cvičení)
- **PŘESNOST** (Zpřesňování; vyvarování se chyb, přesnější měření, zrychlení činnosti)
- **ZPŮSOB OBSLUHY** (Členění obsluhy, koordinace více činností; odečítání více údajů; postup při sestavování obvodu, vytvořit prezentaci s textem, obrázky, fotografiemi, mluveným slovem či hudbou)
- **AUTOMATIZACE** prováděné činnosti; **návyky**, rutina

Taxonomie operačních cílů podle Simpsonové (1972)

- **Vnímání činnosti (uvědomělé)**
- **Připravenost na činnost**
- **Napodobování činnosti (činnosti řízené učitelem)**
- **Mechanická činnost (zručnost)**
- **Komplexní automatizovaná činnost**
- **Přizpůsobení**
- **Tvořivá činnost**

Podrobný rozpis dovedností –

- Dovednost získat informace pozorováním
- Dovednost získat informace experimentální činností
- Návyky pro pozorování, experimentování a pro zpracování informací
- Dovednost zpracovat informace racionálními operacemi
- Dovednost samostatně získávat poznatky

TAXONOMIE HODNOTOVÝCH CÍLŮ (Krathwohl 1964)

Zahrnuje: cítění, hodnocení, nadšení, motivace, postoje

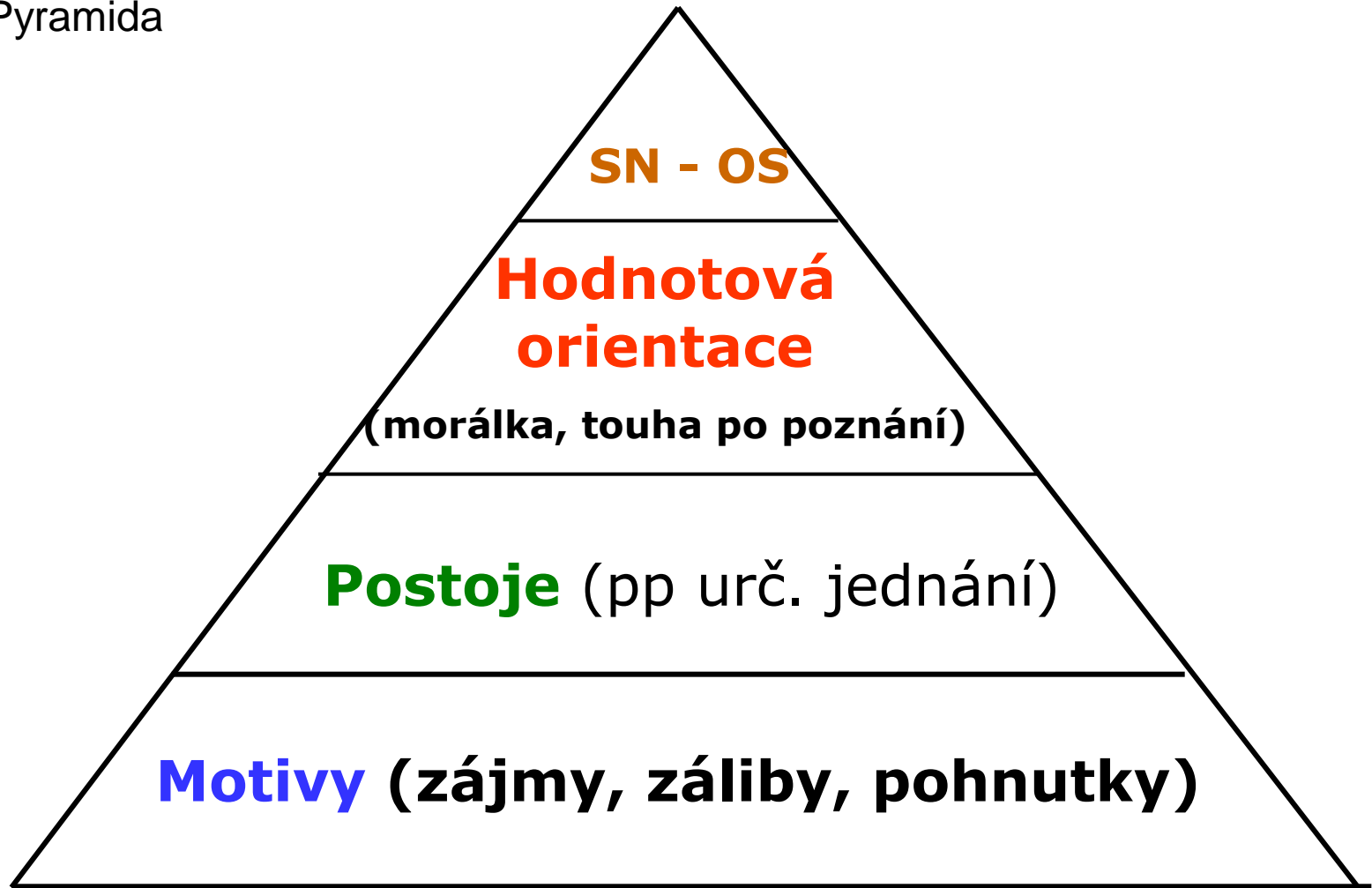
- **VNÍMÁNÍ** (ochota **přijímání** podnětů, získávání a udržení pozornosti, **citlivost** k jevům, věcem)
- **REAGOVÁNÍ** (aktivní spolupráce, ochota, nové chování, vlastní nápady žáka, vůle splnit úkol)
- **OCENĚNÍ hodnot** (motivace vyřešit problém, vynaložit více energie, návrhy na zlepšení; připisování hodnot osobním postojům, cílům jednání) – *odlišit od hodnocení v poznávací oblasti*
- **ORGANIZACE** (Integrovaní hodnot, vyřešení konfliktu, celková stabilizace chování)
- **USPOŘÁDÁNÍ hodnot** (*sebevyjádření*; přirozené chování, pevné přesvědčení, postoje, jednání určitým způsobem, stabilizovaný životní styl, názor na svět, životní filozofie)

Taxonomie hodnotových cílů podle Niemerka

- **Účast v činnosti** (soulad s přijatou rolí)
- **Samostatné pokusy o činnost** (vnitřní angažovanost)
- **Pozitivní vztah k činnosti** (činnost na základě trvalé vnitřní potřeby, ale ne zobecnění)
- **System činnosti** (uvědomělé a systematicky uspořádané činnosti, osobitý styl žáka)

Sociologický model osobnosti

- Pyramida



Vymezování specifických cílů

A) Nejčastější chyby

- ✦ Příliš obecné vymezení specifického cíle (př.: znalost fyz. zákonů osvojení fyzikálního myšlení, naučit se šetřit energií)
- ✦ Cíl se redukuje na vyjádření obsahu učiva dané vyučovací hodiny (př.: Newtonovy zákony – v jakém rozsahu? Matematizace?)
- ✦ Činnost studenta vymezena, ale různé interpretace (př.: zpracovat protokol o měření, porozumět modelu atomu)
- ✦ Cíl nahrazen popisem činnosti učitele (př.: odvodíme si základní rovnici pro tlak ideál. plynu, vysvětlíme si funkci transformátoru,...)

Vymezování specifických cílů

✦ B) Požadavek

Specifické (dílčí) cíle musí být jasně vymezeny jako **konkrétní požadavky** na kompetence žáků, na požadovaný výkon studenta, na jejich pozorovatelnou a kontrolovatelnou činnost !!!

Vymezování specifických cílů

- C) **Magerova technika** (R.F. Mager) pro poznávací a operační cíle (nejrozšířenější technika)
- ✦ **Vyjádřit požadovaný výkon** studenta (operacionalizace cílů) – použití aktivních sloves a slovesných vazeb je **ROZHODUJÍCÍ!**
 - ✦ **Vymezit kvalitu výkonu** (kvalifikace cílů) – jak se pozná, že cíl byl splněn? Např. žák: změní *R nepřímou metodou*, vyřeší daný typ úlohy obecně i numericky.
 - ✦ **Stanovit podmínky výkonu** (kondicionalizace cílů) – rozsah činnosti, např.: vyřeší aspoň 1 příklad; použije geometrický nebo grafický způsob řešení; použije pomůcky – počítač, sbírka vzorců, ...; prostředí – ve třídě (orientační měření), v laboratoři (přesnější měření).
 - ✦ **Určit normu výkonu** (kvantifikace), označení kritérií – % správnosti, tolerance nepřesností, čas. limit, početní správnost, gramatická správnost, vhodná dokumentace pomocí obrázku, schématu, tabulky apod.

Podstata specifického cíle

- ✦ **Specifický (dílčí) cíl je definován jako konkrétní vyjádření znalostí a dovedností, které bude student po skončení vyučovací hodiny, tématu ovládat.**
- ✦ **Správně formulované dílčí cíle mohou být použity jak pro přípravu učebních činností, tak pro návrh metod hodnocení, které umožní zjistit, jak úspěšně studenti dané učivo zvládli.**
- ✦ **Zvýšení pp, že průběh výuky bude souviset s učivem, s očekávanými výstupy podle ŠVP**
- ✦ **Východisko: dobrá znalost obecného vzdělávací cíle předmětu**
- ✦ **Nebezpečí: soustředění se jen na reprodukční učení (hladina *znalost*);**

Tvorba specifických cílů

- **DIDAKTICKÁ ANALÝZA UČIVA** - HLUBOKÉ MYŠLENKOVÉ PRONIKNUTÍ DO OBSAHU UČIVA (PODROBNÝ ROZBOR NA ZÁKLADĚ UO, UČEBNIC, LITERATURY)

- **3 OBLASTI DID. ANALÝZY:**

POJMOVÁ A VZTAHOVÁ (LOG. STRUKTURA UČIVA, HLAVNÍ MYŠLENKY, ZÁKONITOSTI, SOUSTAVA POJMŮ, ZMĚNY V OBSAHU - INOVACE OBSAHU)

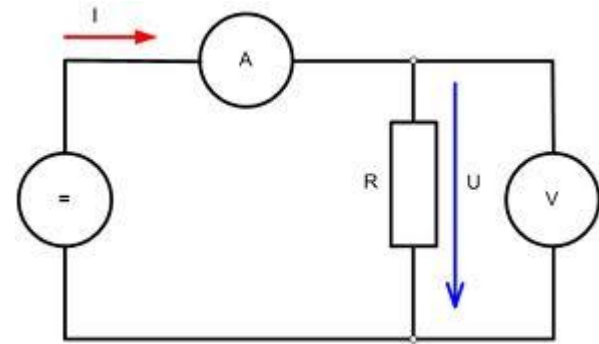
OPERAČNÍ (ROZBOR ČINNOSTÍ A AKTIVIT ŽÁKŮ K DOSAŽENÍ CÍLŮ ⇒ metody výuky)

MEZIPŘEDMĚTOVÁ- analýza mezipředmětových vztahů (vazeb)

Pro určování spec. cílů rozhodující pojmová a vztahová analýza

ZÁKLADNÍ - ROZŠÍŘENÉ - DOPLŇUJÍCÍ UČIVO

KONKRÉTNÍ UKÁZKA

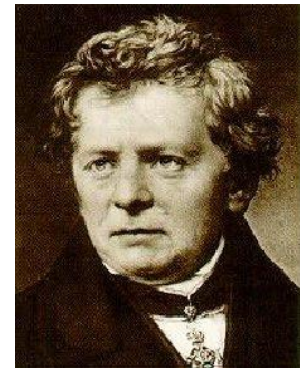


- **Ohmův zákon pro část obvodu**
- A) Na co navazují: ZŠ; elektrostatika; vznik proudu; měření U a I ; **jak budu motivovat ?**
- B) *Učivo (obsah): rozhodnutí o postupu*
- *Experiment: kvalita a získání dvojice hodnot U , I*
- *Zpracování hodnot: tabulka, graf, sklon přímky - VA charakteristika; lin.pasiv. prvek*
- *Zjištění závislosti $U = f(I)$;*

$$\frac{U}{I} = \textit{konst.}$$

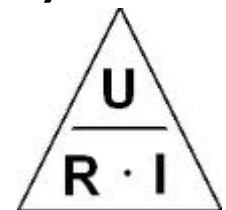
Pokračování didakt. analýzy učiva

- Jiný vodič, jiná konstanta úměrnosti
- Formulace Ohmova zákona (1826)
- -----
- Definice odporu (slovní, matematická)
- Fyzikální podstata odporu
- Jednotka ohm, násobné a dílčí jednotky
- Zápis Ohmova zákona pro část obvodu
- Elektrická vodivost, jednotka siemens
- Řešení úloh (jednoduchý obvod)
- Laboratorní cvičení: např. měření odporu nepřímou metodou, event. přímou (multimetrem, ohmetrem)



$$R = \frac{U}{I}$$

$$U = RI$$


$$\begin{array}{c} U \\ \hline R \cdot I \end{array}$$

Formulace specifických cílů - Ohm. zákon

- **Poznávací cíle - úroveň zapamatování**
- *popíše* zjištění experimentální závislosti $U(I)$
- *znázorní* tuto závislost graficky
- *definuje*, co je VA-charakteristika
- *definuje*, co je lineární pasivní prvek
- *zapíše* poznatek o závislosti $U(I)$ a formuluje ho slovy
- *pojmenuje* zákon, který platí pro lineární pasivní prvek, a *uvede* podmínky, kdy platí
- *definuje* odpor, definuje 1Ω
- *uvede* další jednotky používané pro odpor
- *definuje* vodivost a její jednotku
- *zapíše* matematicky Ohmův zákon pomocí R

Formulace specifických cílů - Ohm. zákon

- **Poznávací cíle - úroveň porozumění**
- *odliší* definici odporu od Ohmova zákona
- *vysvětlí* fyzikální podstatu elektrického odporu
- *vypočítá* jednu veličinu z ostatních dvou (U, I, R)
- *určí* z grafu k proudu I hodnotu U a naopak; k hodnotě ΔI hodnotu ΔU a naopak
- *dokáže* platnost Ohmova zákona exper.

Formulace specifických cílů - Ohm. zákon

- **Poznávací cíle - úroveň použití**
- *navrhne*, jak zjistit, že nějaký prvek je lineární pasivní prvek
- *diskutuje* různé podíly U/I pro různé vodiče (čím způsobeno, k čemu je dobré to znát)
- *řeší* úlohy užitím vztahů $U = RI$, $I = U/I$,
 $R = U/I$
- *rozhodne* z VA charakteristiky dvou lin. pasivních vodičů, který z nich má větší odpor
- *navrhne*, jak zařídit, aby R bylo konstantní

Formulace specifických cílů - Ohm. zákon

- **Operační cíle - úrovně nápodoba, cvičení**
- ***sestaví* jednoduchý elektrický obvod se spotřebičem (např. rezistorem, žárovkou) včetně zapojení ampérmetru a voltmetru s vhodným rozsahem pro měření**
- ***změří* R nepřímou metodou, můstkovou metodou, resp. přímo multimetrem (ohmetrem)**

Formulace specifických cílů - Ohm. zákon

- **Hodnotové cíle**
- ***vysvětlí*, k čemu je dobré znát Ohmův zákon**
- ***objasní* historický význam Ohmova zákona**

Práce učitele s výukovými cíli

- ✦ **Na počátku vyučovací hodiny** (nové kapitoly, tematického celku - sdělení nebo utajení, motivační hodnota, vnitřní přijetí cíle, aktivita)
- ✦ **V průběhu vyučovací hodiny** (jak se daří cíle naplňovat, korekce vzhledem k nečekaně změněným podmínkám, úprava metodického postupu)
- ✦ **Na konci vyučovací hodiny** (kapitoly, tematického celku - srovnání se zamýšlenými cíli, úspěchy a selhání žáků, hledání příčin neúspěchu - motivace pro žáka i pro učitele)

Zadání zápočtové práce

- Úkol:
 - Vyberte tematický celek z učiva F střed. školy a z něho téma na **tři na sebe navazující** vyučovací hodiny (odhad)
 - Proved'te didaktickou **analýzu učiva** (pojmovou a vztahovou), stručně запиšte závěry z této analýzy
 - Pro jednotlivé úrovně poznávacích a operačních cílů formulujte písemně specifické cíle **aktivními slovesy a aktivními slov. vazbami**, uveďte též podle možnosti cíle hodnotové

PEDAGOGICKÝ OPTIMISMUS VEDE K CÍLI



Povedl se start?