

FORMATIVNÍ PŘÍSTUP V HODINÁCH FYZIKY

Věra KOUDELKOVÁ

Abstrakt

Príspevek popisuje konkrétní aktivity formativního přístupu ve výuce fyziky. Aktivity jsou rozděleny do pěti částí: 1) Rozumím tomu?, 2) Žák si vybírá, 3) Práce s kritérii, 4) Umím to, co umět mám? 5) Sebehodnocení při testu.

FORMATIVE APPROACH IN PHYSICS LESSONS

Abstract

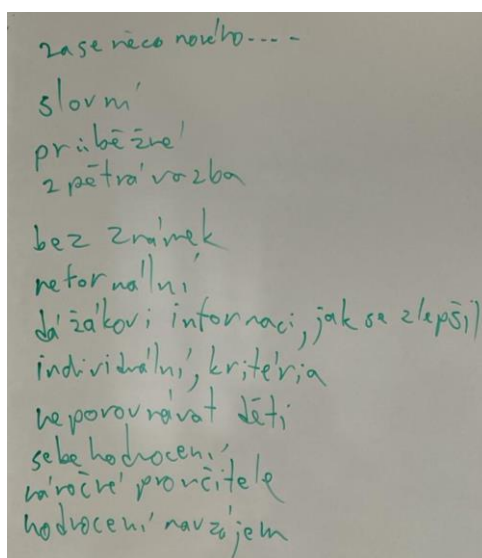
The paper describes few activities of the formative approach in teaching physics. The activities are divided into five parts: 1) Do I understand it?, 2) The student chooses, 3) Work with the criteria, 4) Do I understand what I am supposed to be able to understand? 5) Self-assessment during the test.

Úvod

Formativní přístup/formativní hodnocení/responzivní výuka/hodnocení pro učení jsou pojmy, které se v poslední době často skloňují. Cílem tohoto příspěvku je ukázat konkrétní aktivity ve výuce fyziky, které vedou k zodpovědnosti žáka za vlastní učení a lze je tedy považovat za formativní. Současně je cílem příspěvku vyvrátit některé časté mýty, které se o formativním přístupu tradují.

1.1 Formativní × sumativní

Častou představou je, že se formativní a sumativní přístup vzájemně vylučuje. Současně je často vnímáno formativní hodnocení jako slovní a sumativní jako známka. Toto potvrzuje i seznam odpovědí skupiny učitelů na otázku, co se jim vybaví, když se řekne formativní hodnocení/formativní přístup (viz obr. 1).



Obr. 1: Asociace skupiny učitelů na téma formativní hodnocení/formativní přístup.

Podle mého názoru je tato představa nesprávná – např. typické slovní hodnocení na vysvědčení bude mít spíše charakter sumativního hodnocení. Pojmy formativní a sumativní dle mého pohledu spíše odkazují na to „kdy a proč“ je hodnocení prováděno, naopak pojmy slovní hodnocení a známka mluví o použitých metodách hodnocení. Tj. v průběhu učení dává smysl použít formativní hodnocení, z kterého žák zjistí, kde na učební cestě je. Naopak po ukončení učení ve fázi ověřování je podle mého názoru v pořádku sumativně ohodnotit, zda žák požadovanou látku zvládl.

2 Konkrétní aktivity ve výuce fyziky

Následující ukázky různých aktivit jsou použité z mé vlastní výuky – uvádím vždy téma a ročník, do kterého byla aktivita zařazena, za jakým účelem a samozřejmě i její popis.

2.1 Rozumím tomu?

Cílem této skupiny aktivit je nechat žáky samostatně posoudit, zda a jak dobře rozumí danému tématu. Aktivity současně poskytují zpětnou vazbu i učitelům, který jednoduše zjistí, jak moc si žáci v daném tématu věří.

V rámci výuky Newtonových zákonů žáci pracovali s Bublinovými úlohami, jejichž autorem je Eva Hejnová (viz [1]). Každý žák nejdříve samostatně vyplnil první dva sloupce v pracovním listu (viz obr. 2), poté o každé z úloh diskutovali žáci ve skupinách a na závěr jsme o správném řešení diskutovali v rámci celé třídy.

Pro učitele je v rámci aktivity důležitý druhý vyplňovaný sloupec – z barev snadno zjistí, jak si je v které úloze třída jistá, které téma je pro žáky tedy nejasnější.

Newtonovy zákony v několika situacích					
Postupně uvidíš sedm situací. V každé z nich je nejdříve popsána situace a pak se k ní několik lidí vyjadřuje. Rozmysli si, kdo z nich má pravdu. Do druhého sloupce označ, jak si jsi jistý/á svou odpovědí:					
Jsem si jistý/á: ■					
Tak napůl: ■					
Vůbec: ■					
Situace	Můj názor	Jak jistý/á si jsi?	Názor skupiny	Správné řešení	Zdůvodnění
Sněžný skútr					
Motorkář 2					
Skateboard					
Raketa					
Siloměry					
Odstrkování					
Přetahování					

Obr. 2: Pracovní list k bublinovým úlohám.

Podobně se dá připravit aktivita i na další konceptuálně náročnější témata (nabízí se např. Archimédův zákon a další).

2.2 Žák si vybírá

Častým problémem v heterogenní třídě je různá rychlost práce žáků – tam, kde někteří mají problém se základním výpočtem, jiní jsou rychle hotoví a pak se nudí. Vhodným řešením jsou proto úlohy různé náročnosti. Žák si buď může vybrat úlohy vhodné úrovně, nebo náročnost úloh postupně roste a je na žákovi, kam až se v práci dostane. Takto lze zpracovat libovolné téma, kde chceme, aby žáci trénovali výpočty, gradovat může i pracovní list týkající se práce s grafem apod. Příklady konkrétních materiálů pro žáky jsou k dispozici na disku (viz [2]).

Gradovat lze i experiment. V rámci výuky elektrických obvodů často zařazujeme jako jednu z aktivit nakreslení schématu reálného obvodu – v tom případě lze žákům sestavit několik obvodů různé náročnosti a seřadit je od nejjednoduššího po nejtěžší. Se žáky lze potom reflektovat i jejich výběr prvního obvodu apod.

V rámci výuky magnetismu se nám osvědčila i možnost volby činnosti – žák si vybírá z několika stanovišť, čemu se chce věnovat (výroba kompasu, zkoumání „divných“ magnetů, čtení o historii magnetismu,...). Každému žákovi vyhovuje něco jiného a tohle je jedna z mála příležitostí, kdy si svou činnost ve škole může vybrat.

2.3 Práce s kritérii

Jako vhodná aktivita pro trénink správného výpočtu a zápisu fyzikální úlohy se osvědčilo nechat žáky opravit všechny chyby v několika úlohách na dané téma. Žáci obvykle pracují ve skupinách, jednotlivé skupiny potom v rámci diskuze v celé třídě popíší nalezené chyby v dané úloze. Na základně této diskuze žáci formulují kritéria správně vyřešené úlohy. Ukázka úloh na téma výpočet hustoty je na obr. 3.

Jaký objem má kostka z mědi o hmotnosti 0,4 kg?

$$\rho = 8960 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad V = \frac{M}{\rho}$$

$$M = 0,4 \text{ kg} = 400 \text{ g} \quad V = \frac{400}{8960} = 0,0446 \text{ cm}^3$$

$V = ?$

Do kelímku nalijeme 400 ml ethanolu (lihu). Jakou bude mít hmotnost?

$$V = 400 \quad m = 400 \cdot 7890$$

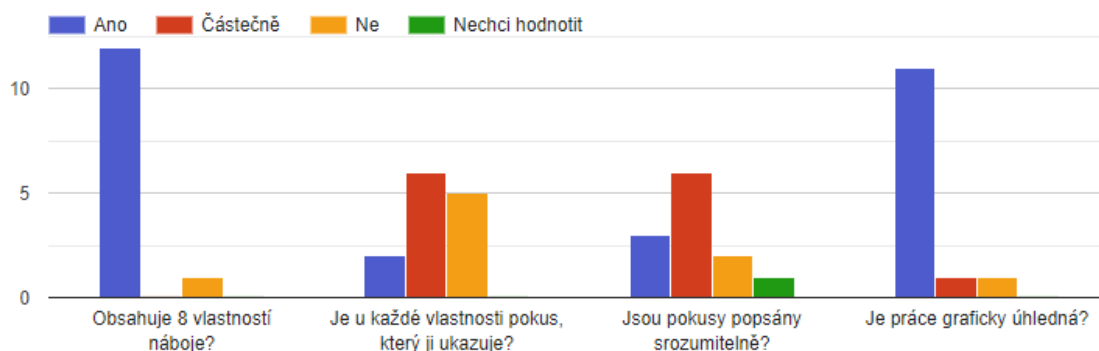
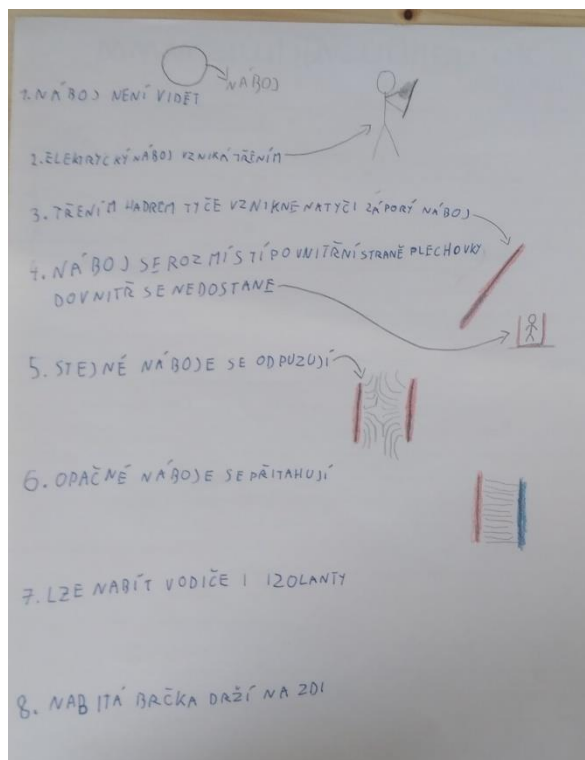
$$\rho = 7890 \quad m = 3156000$$

$m =$

Obr. 3: Vyřešené úlohy, ve kterých žáci hledají chyby.

Časově náročnější aktivitu zařazují na konec tématu elektrostatika v 6. třídě. Žáci nejdříve společně zformulují vlastnosti náboje, s kterými se během výuky seznámili. Poté dostanou za úkol si z vlastností vybrat osm a ke každé z nich nakreslit nebo popsat experiment, kterým tuto vlastnost ukáží. Společně ve skupině zformulují kritéria splnění práce (např. – stručně – práce obsahuje 8 vlastností, u každé vlastnosti je experiment, experimenty jsou srozumitelné, práce je graficky úhledná). Po odevzdání práce jsou

požádání, aby několik prací ohodnotili z hlediska splnění kritérií. Je zcela nezbytné, aby hodnocené práce byly anonymní a žádný žák nehodnotil svou práci. Z toho důvodu používám práci jiné skupiny žáků (starších ročníků, paralelní třídy, apod.). Hodnocení probíhá přes Google formulář, společně potom vzniklé grafy hodnocení rozebereme. Na základě této diskuze dostane každý žák za úkol stejně ohodnotit svou odevzdanou práci, čímž se učí pracovat s kritérii a sebehodnotit svou práci. Na obr. 4 je ukázka jedné práce a k ní odpovídající hodnocení skupiny.



Obr. 4: Ukázka žákovské práce z elektrostatiky a k ní odpovídající hodnocení spolužáků.

2.4 Umím to, co umět mám?

Považuji za velmi vhodné, pokud mají žáci možnost se na konci tématu (typicky před testem) sami zamyslet nad tím, zda danému tématu dostatečně rozumí, nebo si potřebují ještě něco dojasnit. Možností, jak toto udělat, je několik, vždy se ale snažím držet toho, aby byli žáci aktivní:

- Žáci si samostatně projdou sešit a k jednotlivým částem si barevně označí, čemu bez problémů rozumí (např. zeleně), kde mají nějakou nejasnost (např. modře)

a kde se vůbec nechytají (např. červeně). Poté společně projdeme červená místa, případně lze nechat na žácích, aby odpovědi na problematická místa zjistili od spolužáků/z učebnice s tím, že já poté doplním případné zbylé nejasnosti.

- Žáci projdou sešit a vymyslí vhodné otázky do písemky (s tím, že preferované otázky jsou takové, které je donutí se zamyslet, ne jen opakovat naučené informace). Poté jednotliví žáci/skupinky otázky napíší na tabuli, společně je projdeme, vyřadíme ty, které nesplňují požadavky na otázky (nebo nedávají jako otázka smysl) a vyjasníme ty, na které někdo ze žáků nezná odpověď. Pokud jsou otázky rozumné, lze žákům slíbit, že některé z nich opravdu v testu budou.
- Žákům připravím shrnutí tématu. Jejich úkolem je rozmyslet si a označit, na které části umí odpovědět bez problémů z hlavy, kde jim pomohl sešit a kde netuší ani s pomocí sešitu. Ukázka takového pracovního listu je na obr. 5.

Do tabulky si ke každému bodu barevným puntíkem vyznač, zda **umíš odpovědět bez problémů, tak napůl** nebo **vůbec netušíš**. Potom si vezmi sešit a zkus v něm odpovědi najít – zbyly ti ještě nějaké modré nebo červené puntíky? Pokud **potřebuješ**, k tučným bodům jsou k dispozici úlohy na procvičení.

	Bez sešitu	Se sešitem	Poznámka
Perioda, frekvence, amplituda: ● Jak spolu souvisí perioda a frekvence? ● Jak je zjistím z grafu? ● Jak je zjistím z reálného pohybu kyvadla/závaží na pružině?			
Vlnění: ● Jak vypadá podélné a příčné vlnění? ● Co to je vlnová délka?			
Zdroje zvuku: ● Co je (obecně) zdrojem zvuku? ● Jak se liší tón a hluk?			
Šíření zvuku: ● Jak se počítá rychlost zvuku? ● Jak se zvuk šíří v různých prostředích?			

Obr. 5: Ukázka pracovního listu na opakování akustiky.

2.5 Sebehodnocení v testu

V rámci zadávání testu často žáky žádám, aby ohodnotili, jak jim to šlo – mohou udělat smajlíky ke každé otázce podle toho, jak si myslí, že jim šla, mohou si obodovat každou otázku podle toho, na kolik (ze známého maximálního počtu bodů) bodů si v ní věří, případně mohou nakreslit smajlíka, s jakou náladou test dostávají (před vypracováním), odevzdávají (po vypracování) a dostávají zpátky (po opravení).

Tyto značky mi slouží k reflexi po opravení testu – se žáky diskutuji, kde se se svými body trefili, jestli jejich smajlík odpovídá tomu, jak jsou spokojeni se známkou apod. Současně je nechávám se zamyslet a zformulovat, co by pro příště mohli udělat jinak, aby byli po testu spokojenější, kde se zbytečně podceňují apod.

Závěr

Výše uvedené aktivity mohou sloužit jako inspirace, jak pracovat se žáky, aby více převzali zodpovědnost za vlastní učení. Nejedná se samozřejmě o výčet všech možných

aktivit. Další aktivity do výuky fyziky popsala I. Dvořáková v článku [3], inspirovat se lze i jinde.

Všechny pracovní listy a další materiály popsané v tomto článku jsou k dispozici na disku [2].

Pokud některou z nich vyzkoušíte, budu ráda, pokud mi dáte vědět vaše zkušenosti.

Literatura

1. HEJNOVÁ, E. *Materiály pro učitele*. Cit 8.5.2023. Dostupné z: physics.ujep.cz/~ehejnova/Pro_ucitele/index4.html
2. KOUDELKOVÁ, V. *Formativní přístup. Ukázky aktivit*. Cit 8.5.2023. Dostupné z: drive.google.com/drive/folders/1mtEbufApHz1cfFIGjXnTKCRWjfZfVkzU
3. DVOŘÁKOVÁ, I. *Formativní hodnocení – inspirace knížkou*. In: Holubová R. et al. (2017): *Sborník příspěvků z mezinárodní konference Veletrh nápadů učitelů fyziky 22*. Univerzita Palackého v Olomouci, 351 s., ISBN 978-80-244-5226-5. Dostupné z exfyz.upol.cz/vnuf22/pdf/vnuf22_sbornik.pdf, str. 87–94

Kontaktní adresa

RNDr. Věra Koudelková, Ph.D.
Katedra didaktiky fyziky
Matematicko-fyzikální fakulta
Univerzita Karlova
V Holešovičkách 747/2, 180 00 Praha 8
Telefon: +420 951 552 415
E-mail: vera.koudelkova@mff.cuni.cz