

Virtuální hospice – Fyzika: Měření rychlosti zvuku

Odborná analýza hodiny (evaluace)

Autor: RNDr. Vojtěch Žák, Ph.D.

A. Rozbor výuky podle důležitých pedagogických a didaktických kategorií

Cíle výuky

Vyučující si vytkl za cíl, aby si žáci osvojili dvě metody měření rychlosti zvuku a aby si vyzkoušeli práci s daným počítačovým programem. Je rozumné, že jsou tyto cíle stanoveny konkrétně a srozumitelně. Oceňuji, že vyučující podnikl během výuky takové kroky, které k naplnění těchto cílů směřovaly. Domnívám se, že pokud bychom žákům položili otázku, co bylo cílem hodiny, dostali bychom odpovědi podobné záměrům učitele. Z tohoto důvodu považuji vytčené cíle za vhodné. Zároveň je možné hledat (a hlavně najít) v konání učitele a žáků cestu k naplnění dalších, obecnějších, i když nevyřčených cílů (viz Podněty do další výuky).

Vhodnost zařazených aktivit, metod a forem výuky

Co se týká forem výuky, byla realizována jednak hromadná (frontální) výuka, jednak výuka skupinová (kooperativní), která zabírala asi dvě třetiny vyučovací hodiny.

Frontálně byla vedena úvodní část hodiny, kdy učitel opakoval poznatky z předcházející vyučovací hodiny, která byla vlastně přípravou na tuto hodinu – laboratorní cvičení. V této úvodní fázi učitel zopakoval nejdůležitější teoretické poznatky k tématu měření rychlosti zvuku pomocí trubek. Z metod bylo použito vysvětlování (výklad), názorně-demonstrační metoda (učitel promítal na projekční tabuli základní poznatky k tématu, včetně nákresů, pomocí interaktivní tabule názorně předvedl, jak pracovat s počítačovým programem) a také metoda rozhovoru, i když spíše v redukované podobě. Domnívám se, že učitel mohl dát žákům v této fázi výuky více otázek, ale na druhou stranu jako učitel z praxe chápu, že by to znamenalo jisté zdržení a nemuselo by se stihnout měření, které bylo podstatou této vyučovací hodiny.

V druhé (delší) části hodiny pracovali žáci ve dvojicích, do kterých byli náhodně vylosováni (podle stejných barev na zvolených špejlich). Tento způsob považuji za originální a vhodný, protože žáci tak mají možnost pracovat postupně s různými spolužáky, mohou si tak lépe uvědomit výhody a nevýhody kooperativní práce. Hlavní náplní této části hodiny bylo provést měření frekvence zvuků (pomocí daného počítačového programu), které vznikly poklepáním na trubky různých velikostí. Pro tuto fázi bylo typické, že žáci laborovali a experimentovali ve dvojicích (dovednostně-praktické metody) a učitel obcházel jednotlivé dvojice, pokládal žákům otázky (metoda rozhovoru), částečně kontroloval jejich činnosti a byl jim nápomocen radami. Teoretické základy měření byly žákům k dispozici na tabuli.

Chtěl bych ocenit, že proběhla i závěrečná fáze (byť po zvonění a frontálně), ve které učitel uzavřel měření žáků s tím, že je upozornil na to, čemu se mají věnovat při vyhodnocování laboratorních prací doma.

Vzájemná interakce zúčastněných a aktivita žáků

Vyučovací hodina se vyznačovala poměrně velkou aktivitou jak žáků, tak samotného učitele. Oceňuji, že žáci chápou (zřejmě je k tomu správně vede učitel), že v určitých fázích (zde zejména úvod) směřuje tok informací zejména od učitele směrem k žákům, v jiných (zde práce ve dvojicích) dominuje komunikace mezi žáky v dané dvojici, příp. mezi dvojicemi navzájem. V druhé fázi bylo jasně vidět, že žáci umí spolupracovat, že se ve dvojicích domlouvají, kdo bude držet trubku, mikrofon, kdo obsluhuje počítač. Učitel v této fázi obcházel jednotlivé dvojice a pokládal žákům rozumné otázky, které podporovaly jejich řádové odhady (zde očekávaných frekvencí, vlnových délek, a tím i rychlosti zvuku) a kritické přemýšlení o nepřesnostech měření. Žáci sami se nebáli učitele zeptat v případě, že něco nevěděli nebo si nebyli jisti. To je jasný doklad důvěry žáků v učitele a jeho pozitivní osobnostní charakteristiky, kterými na žáky působí. Tomu dále odpovídá přístup učitele, který několikrát během vyučovací hodiny vybízel žáky, aby se v případě nejasností ptali. Je velmi cenné, že učitel nepřímo vybízí žáky k aktivitám mimo vyučování, např. uvádí, že počítačový program, se kterým pracují, je volně stažitelný a že lze měření provést i s roličkami od toaletního papíru.

Formální stránka komunikace

Učitel mluvil v některých fázích výuky (zejména na začátku) spíše spisovně, během rozhovorů se žáky od spisovného jazyka někdy upouštěl. Domnívám se, že je to rozumný a přijatelný přístup v komunikaci s mladými lidmi. Učitel používal fyzikální termíny správně a vhodně je propojoval s běžnou praxí, např. uvedl jak oficiální označení „posuvné měřidlo“, tak v praxi používaný termín „šuplera“. Výhradu mám k opakovanému vypouštění fyzikálních jednotek za číselnými hodnotami frekvence, vlnové délky a rychlosti zvuku. Domnívám se, že by měl být učitel v tomto striktní a že by měl žáky systematicky opravovat či doplňovat.

Uspořádání fází výuky, práce s časem

Vyučovací hodina byla logicky dobře naplánována a realizována: Po společném úvodu, následovala práce žáků ve dvojicích a na závěr proběhlo zhodnocení učitelem a žákům byly dány náměty k dopracování protokolů z měření doma. Škoda, že nezbylo více času na reflexi práce žáků, např. by mohli žáci diskutovat o problémech spojených s měřením a o práci ve dvojicích. Na druhou stranu bude tato diskuze (alespoň v písemné podobě) součástí žakovských protokolů.

Hodnocení žáků učitelem během výuky

Vyučující poskytoval žákům zpětnou vazbu zejména tím, že jim kladl otázky týkající se řádové správnosti naměřených frekvencí a dalších veličin. Další hodnocení práce žáků bude zřejmě vyplývat z posouzení protokolů, které vypracují. Domnívám se, že by učitel mohl poskytovat intenzivnější zpětnou vazbu již během samotného měření. Stálo by za úvahu, jestli by učitel neměl na začátku práce žáků ve dvojicích vstoupit do interakce rychleji se

všemi dvojicemi a pak obcházení opakovat. Ukázalo se totiž, že jedna dvojice opakovala měření víckrát, než učitel navrhl, takže jí nezbyl čas na další měření.

Hodnocení výuky učitelem

Vyučující se po právu domnívá, že specifických cílů – získání zkušeností se dvěma metodami měření rychlosti zvuku a osvojení si práce s daným počítačovým programem – bylo do značné míry dosaženo. Ukazovala na to samostatná práce žáků ve dvojicích. Učitel velmi dobře chápe, že reflexi práce žáku mu poskytnou také protokoly, ve kterých je zvědav zejména na výsledky měření, jejich zpracování a diskuzi (kritičnost žáků k naměřeným hodnotám). Je cenné, že si učitel uvědomuje, že to, co se dozví z protokolů, může využít ve své další praxi (možná se ukážou další náměty žáků, diskuze nečekaných komplikací atd.).

B. Celkové hodnocení výuky

Domnívám se, že hodina byla velmi dobře naplánována. Cíle byly vhodně zvoleny a naplněny. Cenné bylo střídání frontální a kooperativní výuky. Vysoce hodnotím spojení reálného experimentu s využitím počítačů ve výuce. Dovednosti spojené s těmito aktivitami mohou žáci v praxi dobře využít a právě výuka fyziky je může účinně podpořit. Z fyzikálního hlediska byla hodina na nadstandardně vysoké úrovni (např. korekce zohledňující reálnou trubku). Učitel se žáky i žáci navzájem dobře komunikovali, ve třídě panovala příjemná pracovní atmosféra. Velmi bych vyzdvihl, že žáci sami přicházeli s nápady, co dělat – např. zpracovat data pomocí MS EXCEL. Trochu větší pozornost mohla být věnována zpětné vazbě žákům. Celkově se jedná o velmi zdařilou vyučovací hodinu.

C. Podněty do další výuky

Jako náměty k zamyšlení (ne nutně výtky) bych uvedl:

- Učitel by se mohl obecněji zamyslet nad přínosem této výuky – podpora spolupráce mezi žáky, kritického myšlení, hledání alternativ atd.
- Stálo by za úvahu, jestli žákům nedávat během jejich práce jasněji najevo, jak pracují („to se ti povedlo“, „nad tím se znovu zamysli“, „zkus to ještě jednou a pak mě zavolej, já se na to podívám“, „konzultujte to s jinou dvojicí“ apod.).
- Učitel zdůraznil, aby žáci zjistili teplotu ze tří teploměrů ve třídě. Je otázkou, zda je nutné takto přesně teplotu měřit – jednak vzhledem k přesnosti měření žáků, jednak vzhledem k faktu, že skutečná teplota v trubkách může být trochu odlišná (žáci je mají v ruce, takže je ohřívají). Možná by stačilo, aby žáci teplotu v místnosti odhadli.
- Učitel někdy neuváděl fyzikální jednotky u rychlosti, frekvence a vlnové délky. Z kontextu asi bylo jasné, o které jednotky se jedná, přesto by bylo vhodnější je uvádět (a upomínat na to žáky).
- Drobnou formální výhradu mám k označení aritmetického průměru v tabulce („přeškrtnutá nula“). Tento symbol bych raději nepoužíval, evokuje prázdnou množinu či písmeno „velké řecké fi“.