

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

György Marx

Přírodovědné vzdělávání v Maďarsku [Pokračování]

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 25 (1980), No. 1, 44--53

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139246>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1980

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

Přírodovědné vzdělávání v Maďarsku

2. část*)

György Marx, Budapest

ZÁKLADNÍ ŠKOLA

Základní školou procházejí v Maďarsku všechny děti. Je to proto nejdůležitější oblast vzdělávací soustavy. Cílem základní školy není podat zcela uzavřený okruh přírodovědného vzdělání. To proto, že základní škola se stává v rostoucí míře otevřeným systémem. Na základ, který vytváří, navazují střední školy. Avšak menší část absolventů maďarské základní školy nepokračuje v celodenním formálním vzdělávání, a proto musí základní škola tyto žáky vybavit vším, co budou k svému uplatnění v životě potřebovat. Lze toho dosáhnout pomocí vybraných přírodovědných témat, pečlivě zpracovaných se zřetelem na rozumovou vyspělost žáků tohoto věku.

Při trénování dětí v myšlení a v rozvíjení jejich schopnosti přijímat nové informace musí sehrát vyučování přírodním vědám (spolu s matematikou) větší úlohu než dosud. To proto, že právě při vyučování přírodním vědám mohou děti pochopit důležitost přímé zkušenosti pro orientaci v okolním světě.

Přírodověda

1 hodina týdně v 1. a 2. ročníku, 2 hodiny týdně ve 3. a 4. ročníku, 3 hodiny týdně v 5. ročníku.

*) 1. část jsme uveřejnili v 6. čísle PMFA 1979.

V předškolním věku získávají děti mnoho přímých zkušeností o objektivním světě, které jim pomáhají překonávat náročnost prvních šesti let jejich života. Po překročení školního prahu se střetávají s abstraktním světem písmen a číslic. Systematické přírodovědné vzdělávání začíná v konvenční maďarské škole teprve od 6. ročníku (až do té doby je možné předmět označit, budeme-li velmi shovívaví, jako přírodovědu). Začínat s vyučováním přírodním vědám teprve na konci vysoce abstraktního a verbálního období, jak je tomu dosud v Maďarsku, je pravým opakem přirozeného sledu. Způsobuje to nenapravitelné škody nejen v přírodovědném a technologickém vzdělání, ale také v rozvíjení světového názoru. Dosavadní systém poskytuje neoprávněně počáteční výhodu dětem z rodin inteligence, zatímco děti z rodin nekvalifikovaných nebo i kvalifikovaných dělníků jsou jím znevýhodněny.

Přírodovědné vzdělávání na základní škole se má zaměřit na to, aby se *zkoumání materiálního světa* stalo východiskem pro získání abstraktnějších znalostí (jazyk, matematika); nemá být jen dalším celkem verbálních znalostí, který *uzavírá* vzdělávání dětí v době, kdy už je jejich formální myšlení rozvinuto. Jde tedy o to, aby se žáci s postupným osvojováním obecných přírodních zákonů zároveň učili dívat se na svět přírodovědným způsobem, schopným dalšího rozvíjení. Tohoto cíle lze dosáhnout zařazením integrovaného přírodovědného kursu do učebních osnov 1. až 5. ročníku. Je to první krok na cestě k integraci přírodovědných disciplín. Na základě získaných zkušeností lze v budoucnu rozvíjet integraci na vyšší úrovni.

Děti získávají už v předškolním věku pozorováním, cestou pokusů a omylů, různé přírodovědné znalosti. Bylo zjištěno, že tyto znalosti jsou při vstupu na základní

školu překvapivě rozsáhlé. Cílem přírodovědy je obohatit hravým učením obraz světa, který si děti vytvořily v mateřské škole. Je třeba udržovat jejich přirozenou aktivitu a trénovat ji. Tvořivá osobnost dítěte se má rozvíjet v jednotě učení a činnosti. *Úlohou přírodovědy jako vyučovacího předmětu je zpracovávat a uspořádat poznatky získané nejprve přímým vnímáním, dále uvědoměným pozorováním a později i plánovanými pokusy, s cílem vyvozovat z toho nakonec obecné závěry.* Nejde tedy o vyučování některým částem fyziky, chemie, geografie nebo biologie, ale o to, aby se dětem daly na podkladě jejich vlastních zkušeností základy přírodovědného obrazu světa, a to v rámci světa, ve kterém žijí.

Přírodověda má tento obsah:

1. ROČNÍK: SMYSLOVĚ POZOROVATELNÉ VLASTNOSTI HMOTY. HLAVNÍ ČINNOSTÍ JE POZOROVÁNÍ.
2. ROČNÍK: POZOROVÁNÍ SE ROZŠIRUJE NA ROZSÁHLEJŠÍ OKRUHY KOLEM DOMOVA A ŠKOLY. ZAVÁDÍ SE ZEVRUBNĚJŠÍ METODA – MĚŘENÍ.
3. ROČNÍK: INTERAKCE HMOTNÝCH SYSTÉMŮ. NOVOU METODOU JE ZAMĚRNÉ VYVOLÁVÁNÍ JEVŮ – EXPERIMENT.
4. ROČNÍK: POLOHA, POHYB, ORIENTACE. PŘÍSTUPUJE DALŠÍ METODICKÝ PRVEK – RELATIVNOST.
5. ROČNÍK: SOUVISLOST PŘÍRODNÍHO ABIOTICKÉHO PROSTŘEDÍ A ŽIVÉ PŘÍRODY. METODICKY JDE O KOMPLEXNÍ UVAŽOVÁNÍ O ROZSÁHLÉ TŘÍDĚ JEVŮ.

Přírodověda obsahuje prvky zahrnované konvenčně do fyziky, chemie, geografie, astronomie a biologie. Tyto prvky se probírají pohromadě a soustředí se kolem specifických hesel tak, jak to odpovídá vidění světa očima dítěte předškolního věku. Přírodověda má pomáhat pozdějším předmětům nikoliv pouhou faktografií, ale

především rozvíjením schopnosti zmocňovat se problému. Proto se v ní klade takový důraz na výcvik v některých dovednostech potřebných pro přírodovědný výklad vnějšího světa a proto se v ní věnuje taková péče rozvíjení kladného vztahu dětí k přírodě.

Vyučovací metody tohoto předmětu se liší od metod, které se ve školách konvenčně používají. *Předmět se opírá hlavně o manuální aktivitu, a nikoliv o texty určené ke studiu.* V každé vyučovací hodině by žáci měli být téměř nepřetržitě aktivní. Dostávají úkoly blízké hře: uspořádat a rozřadit předměty, měřit, dělat náčrtky, ale také „pracovat vědecky“. Hravým experimentováním získávají nové dovednosti.

Děti by měly být ve škole v pohodě v materiálním prostředí, které je jim dobře známé a přátelské. Věci, které dostávají do rukou, by měly znát z domova, z přírody, z vycházek. Novost by měly pociťovat jen v tom, že je vědomě pozorují a systematicky zkoumají. Přitom by měly provádět takové činnosti jako je porovnávání, vyhledávání vzájemných vztahů, analýza – syntéza, abstrakce, zobecnění a konkretizace. Experimentální náplň vyučování založeného na souhře rukou a smyslů se dosahuje toho, že se žákům hodiny přírodovědy líbí. Zkušenosti z rozsáhlého experimentálního vyučování ukazují, že děti ze znevýhodněných rodin si vedou v tomto typu vyučování velmi slibně.

Přírodověda má tedy tento nanejvýš důležitý úkol: vytvářet a rozvíjet základní přírodovědný názor a postoj vycházející z vlastních zkušeností získaných individuálními a kolektivními činnostmi, a tím *položít základy přírodovědného přístupu ke světu, v němž děti žijí.* Tento vyučovací předmět přispívá k rozvíjení přesvědčení,

že svět je svou povahou pozorovatelný a jevy v něm mají své materiální příčiny, že tyto jevy jsou pochopitelné a mohou být společností stále více využívány.

Jedním z nejdůležitějších výchovných cílů v základní škole je *výcvik v práci*. Přírodověda musí podporovat také rozvoj estetického smyslu žáků. Láska k přírodě, bohatost barev, zvuků a tvarů, horoucnost života — to všechno by mělo v dětech vzbuzovat estetické zážitky. Přírodní prostředí poskytuje nejen materiální podmínky k životu, ale i životní podmínky ve smyslu kvality. Rozpoznat a najít zalíbení v estetických kvalitách přírody a umět uchovat jejich hodnoty je rovněž cílem přírodovědného vzdělávání na základní škole. Vzhledem k obsahu a metodám způsobeným věkovým zvláštnostem žáků je tento předmět s to dosáhnout cílů přirozeným a účinným způsobem. Jiné vyučovací předměty zařazené v nižších ročnících toho mohou jen těžko dosáhnout.

Učební osnovy přírodovědy jsou také dobře zkoordinovány s novými učebními osnovami matematiky základní školy.

UČEBNÍ OSNOVY PŘÍRODOVĚDY

1. ročník. Pozorovatelné vlastnosti hmoty.

Pozorování vlastností hmoty. *Předměty ve třídě a doma. Předměty v krabici s hračkami. Rozdíl mezi neživým a živým. Úloha našich smyslů — zraku, hmatu, sluchu, chuti a čichu — při pozorování. Péče o smyslové orgány. Rozpoznávání hraček a jiných předmětů podle smyslově vnímaných vlastností; kvíz „hádej, co jsem?“.*

Třídění na základě pozorovaných vlastností. *Třídění knoflíků, dřevěných špalíků a jiných předmětů na základě různých vlastností (barva, tvar, velikost, tvárnost, povrchová struktura atd.) formou hry, spojené s uvažováním dětí. Rozlišování mezi rostlinami a živočichy. Popis a srovnávání rostlin. Popis a srovnávání živočichů na základě*

jejich nápadných vlastností (čím je pokryto tělo, jak se pohybují, kolik mají noh). Předmět nebo živočich, o kterém se mluví, by měl být pokud možno vždy ve třídě — to pomáhá zřetelně vymezit téma vyučovací hodiny. Dítě poznává bohatost přírody nejrůznějšími činnostmi, například rozmanitost barev malováním, mnohost tvarů modelováním z plastelíny nebo z hlíny.

Tři skupenství. Vlastnosti a třídění pevných, kapalných a plyných látek. Krystalické, práškové a zrnité pevné látky. Kapaliny a plyny, které děti znají. V čem se zrnité a práškové látky podobají kapalinám. Trojí skupenství vody; sníh a led, pára, mraky, déšť. Tuhnutí, vypařování, var.

Vztah celku a části. Části těla rostlin: listy, květ, ... Části těla živočichů: opeření, zobák, hlava, nohy, ... Pozorování lidí; části lidského těla. Podobnost a rozdílnost lidí a zvířat. Obecné vlastnosti živých bytostí, znaky života, jejich souvislost s okolním prostředím: dýchání, výživa. Zahradní rostliny a zahrady: sázení fazolí. Ryby a voda: pozorování akvária. Člověk a jeho životní prostředí: pokoj, dům, zahrada, les. Člověk přetváří životní prostředí.

2. ročník. Rozšíření rozsahu a přesnosti pozorování.

Koncentrické třídění živočichů. Prostředí, lokalita. Domácí zvířata. Život v zahradách. Život v polích a lukách. Život v lese. Život na břehu a ve vodě.

Druhy zvířat. Shromažďování charakteristických znaků jako příprava k rozlišování savců, ptáků, obojživelníků, plazů, ryb, členovců.

Vertikální třídění živočichů. Zvířena na zemském povrchu, v půdě, ve vodě a ve vzduchu.

Ochrana životního prostředí. Ochrana krajiny, všeobecná ochrana rostlinstva a zvířeny. Nepříznivé účinky znečištěných vod.

Měření délky. Tkanička, paže, měření tělesné výšky. Délka rovné a zakřivené cesty. Nepřesnost měření. Histogram. Nejpravděpodobnější hodnota.

Měření plošného obsahu. Porovnávání ploch s rovnými a zakřivenými okraji; pokrývání plochy. Výběr jednotek. Povrch hranolů: polepování papírem. Proměňování listů rostlin, odhad plochy listí stromu.

Měření objemu. Srovnávání a měření objemů kapalin. Měření objemu pevného tělesa měřením objemu přemístěné vody.

Měření hmotnosti. *Srovnávání hmotnosti pevných těles se známými hmotnostmi pomocí vah. Měření hmotnosti kapalin. Hmotnost lidského těla.*

Měření teploty. *Teploměr. Změny teploty chladnoucí vody, kreslení diagramu. Měření tělesné teploty. Pokojová a venkovní teplota, denní změny teploty.*

3. ročník. Interakce hmotných soustav.

Uzavřené a otevřené soustavy. *Oddělování podstatného a nepodstatného. Výběr hmotné soustavy. Uzavřená soustava. Podstavy. Interakce podstavy. Změny způsobené interakcemi.*

Příklady interakcí I. *Pružná interakce, změna tvaru; síla, pružinový siloměr. Magnetická interakce, experimenty s magnety, kompas.*

Příklady interakcí II. *Sdílení tepla. Tání ledu, mísení horké a studené vody. Interakce světla. Energetické zdroje a energetické spotřebiče. Elektrický obvod, baterie článků, přenos elektrické energie, elektrický obvod.*

Příklady interakcí III. *Výroba sodovky v sifonové láhvi. Pokusy s oxidem uhličitým. Prokázání oxidu uhličitého roztokem hydroxidu vápenatého. Hoření, podmínky hoření. Paliva: dřevo, uhlí, benzín. Plyny podporující a nepodporující hoření, složení vzduchu, zplodiny hoření; kyslík, dusík, oxid uhličitý. Plyn v potrubí. Základy vytápění a spalovací techniky. Oxid uhličitý při vydechování.*

Interakce IV. *Interakce živých bytostí a neživých objektů, dýchání, výživa.*

Příklady interakcí V. *Interakce mezi živými organismy. Výživa. Býložraví, všežraví a masožraví živočichové. Obrana. Metabolismus. Pšenice, žito a hrozny jako rostlinné produkty. Chléb, píce, hroznová šťáva a víno jako produkty rostlinného původu. Maso, tuk, mléko a výrobky z nich zpracované. Lidská potrava. Počáteční poznatky o potravním řetězci.*

Změna v čase. *Rovnovázný stav. Interakce vede ke změně stavu hmoty. Čas. Příčina a následek. Časový sled jevů. Jevy opakované, jevy periodické, měření času, hodiny, frekvence dechu, frekvence tepu. Rovnováha interakcí. Přejít z jednoho rovnovážného stavu do druhého. Časová posloupnost života: zrození, růst, smrt. Rozmnožování, samec a samice. Rodič a potomek. Po-*

sloupnost generací. Populační růst; činitele, které jej kontrolují.

4. ročník. Poloha, pohyb, orientace.

Poloha. *Určování polohy při hře. Relativnost polohy předmětů. Rozbor polohy v případě jednoho pozorovatele a několika předmětů, dvou pozorovatelů a jednoho předmětu, atd. Určování polohy pravouhlými a polárními souřadnicemi v rovině. Kompas a světové strany. Plán, mapa, měřítko mapy. Kreslení orientačních náčrtků a jednoduchých map. Používání map známých a neznámých oblastí. Výběr cest. (Doporučuje se, aby tyto úlohy byly lokalizovány do blízkého okolí žáků.) Důležitost relativní polohy v živé přírodě, rozdíl mezi povrchem země a vršky stromů v lese.*

Pohyb. *Posunutí. Grafické znázornění závislosti posunutí na čase. Příprava na pojem rychlost. Vlastní přesouvání živočichů. Růst rostlin. Kvalitativní pozorování zrychlení a zpomalení při posuvném pohybu. Posunutí popisované pozorovateli, kteří se navzájem pohybují. Otáčení. Otáčející se pozorovatelé. Otáčení Země, den a noc. Biologická periodičita, spánek. Určování světových stran kompasem. Síť poledníků a rovnoběžek, poloha naší školy a našeho státu na zeměkouli. Pohyb Slunce, roční období, klimatická pásma, jejich souvislost s živou přírodou. Pohyby Měsíce, jeho fáze. Planety a hvězdy. Vesmírné lety.*

5. ročník. Oblasti našeho kraje a jejich živá příroda.

V tomto ročníku by měly být využity zkušenosti žáků získané v okolí školy a bydliště. Průběh vyučování může proto záviset na umístění školy. Pozorování objektů na povrchu Země v okolí, jejich vyznačení na mapě.

Zeměpisná orientace v přírodě a na mapě. *Roviny, kopce, hory, údolí, strže. Pobřeží, ostrovy, poloostrovy. Potoky, řeky, soustavy říčních toků. Odpovídající znaky na mapě. Vycházky, orientace ve volné přírodě. Poznávání, třídění a mapování zeměpisných charakteristik okolí.*

Živá příroda v různých životních prostorech. *Typičtí představitelé charakteristických rostlin,*

bezobratlých a obratlovců v některých životních prostorech. Není nutné, aby po seznámení se s několika druhy následovalo jejich třídění. Je třeba pozorovat rozdíl a zkoumat jejich přirozené příčiny. Vodítkem by mělo být přizpůsobování organismů prostředí. Přitom se používá stejný přístup jako ve 3. ročníku a dále se rozvíjí.

Bydliště. Místo bydliště, místo pracoviště. Typy osídlení: vesnice, město. Okres, kraj, stát. Dopravní síť, její znázornění hračkami. Podnebí našeho kraje, rozbor souvislosti podnebí, geografických vlastností a živé přírody. Roční rytmus podnebí, vegetace a zemědělství. Živá příroda v různých typech osídlení, vysvětlení rozdílů. Město: pokojové rostliny, parky. Vesnice: zemědělské plodiny, domácí zvířata. Problémy pěstování rostlin a chování zvířat ve městě a na vesnici: akvárium, péče o psy. Funkční diskuse o farmách a o zařízeních pro zemědělství, průmysl a dopravu. Vliv člověka na prostředí. Ochrana životního prostředí, úloha přírodních rezervací.

Podnebí našeho kraje. Prvky počasí a podnebí. Změny slunečního záření a teploty, jejich následky. Jevy ovlivňující podnebí a počasí. Hlavní směry větru a rozdělení atmosférických srážek. Vliv podnebí na přírodní vegetaci a zemědělskou výrobu v našem kraji.

Kopce a hory, kopce našeho kraje, živá příroda v nich. Vznik a zánik hor a kopců. Úloha teplotních změn, vody a větru při utváření povrchu. Porovnání charakteristických formací horských pásem a masívů. Sopečná a vápencová pohoří. Hospodářské bohatství hor. Vznik hornin a minerálů. Vznik půdy, podíl živých organismů na něm. Půda a živá příroda lesů na kopcích a v horách. Listnaté a jehličnaté lesy a jejich podrost. Někteří savci. Stěhovaví a nestěhovaví ptáci. Ochrana ptactva. Organismy a způsob života hmyzu, pavouků a plžů. Ochrana před škodlivým hmyzem. Fyzikální, chemická a biologická interakce zemského povrchu, podnebí a živé přírody na kopcích a v horách.

Nížiny, řeky, jezera a život v nich. Naše roviny a jejich historie. Řeky. Úloha vody a větru při přeměně zemského povrchu. Hospodářské hodnoty rovin; aluviální půda; podpovrchová voda, vnitrozemské vody, léčivé a termální prameny. Řeky našeho kraje, vliv podnebí na vodní hladinu řek, ochrana před povodněmi. Vytváření a zánik jezer. Jezera našeho kraje. Živá příroda na březích a ve vodách. Způsob života, vzájemná závislost živých

organismů na sobě. Následky znečištění vod pro živou přírodu.

Zeměpisná orientace. Orientace v širších okruzích za pomoci map. Pochopení souvislosti mezi morfologií krajiny, živou přírodou, osídlením a hospodářstvím. Příprava cestovního plánu.

Geografie

2 hodiny týdně od 6. do 8. ročníku.

Úkolem geografie je představit žákům Zemi a její přírodní a socioekonomické procesy, jakož i ukázat, jaké je místo naší vlasti a našeho lidu ve světě. Spolu s dějepisem může geografie udělat velice mnoho pro objasnění důležitosti mezinárodní spolupráce a pro seznámení se zeměmi a národy světa. Je to nepostradatelný předpoklad pro dobrou orientaci v každodenních událostech i historických procesech, které se odehrávají ve vzdálených krajích.

Geografie naší vlasti se zabývá životním prostředím, postavením v životě a aktivitou nynější a nastupující generace, a je tedy zvláště vhodná k prohlubování *vlastenectví*.

Hlavní část geografického učiva v základní škole tvoří fyzická geografie popisné povahy. Učební osnovy však musí nezbytně zajistit i určité znalosti z hospodářské geografie. Přírodověda jako integrovaný předmět se zaměřuje znatelně na geografii už ve 4. a 5. ročníku. Geografie Maďarska je zařazena do 8. ročníku. Je to proto, že je zde možné nejlépe se soustředit na tento předmět a že vlast poskytuje nejlepší příležitost k prohloubení a praktickému použití geografických znalostí získaných v dřívějších ročnících. (Středoškolská geografie je věnována hlavně světové ekonomice.)

UČEBNÍ OSNOVY GEOGRAFIE

6. ročník. Geografie Země.

Popis Země. *Oceány a kontinenty. Stručná historie jejich objevování. Podnební pásma. Zeměpisná délka a šířka. Používání glóbusu.*

Afrika. Amerika. Asie. Austrálie, ostrovy v jižní části Tichého oceánu, Antarktida.

Rozdělení obyvatelstva Země.

7. ročník. Evropa.

Geografický přehled Evropy (přírodní a hospodářský). Všeobecný přehled Střední Evropy. Sovětský svaz.

8. ročník. Maďarsko, naše vlast.

Poloha, geologický vývoj, hranice. Přehled přírodních zdrojů, zemský povrch, podnebí, hydrologie. Vegetace, zemědělská půda. Obyvatelstvo, národnosti, osídlení. Postavení Maďarska ve světovém hospodářství. Doprava, turismus. Vnitřní a zahraniční obchod, vztahy v Radě vzájemné hospodářské pomoci. Osídlení a veřejná správa. Hlavní město. Komplexní (přírodní a hospodářské) probrání hlavních oblastí. Geografický přehled místního obvodu, města, kraje.

Fyzika

2 hodiny týdně od 6. do 8. ročníku.

Úkolem fyziky v základní škole je empirické poznávání některých obecně platných zákonů pohybu, kvantitativní interpretace přírodních jevů a předpovídání nových jevů na základě poznávaných zákonů. Protože žáci ještě neznají potřebné matematické pojmy a výpočetní techniky, mohou se zavádět kvantitativní fyzikální vztahy jen postupně, v plném rozsahu teprve v 8. ročníku, a dále pak na střední škole.

Fyzika na základní škole vychází z em-

pirického úvodu v přírodovědě 1. až 5. ročníku, jehož obsah je charakterizován hesly: objektivní, pozorovatelné a měřitelné vlastnosti hmoty, interakce v materiálním světě, časové změny, popis polohy a pohybu, pojem vztažné soustavy.

Fyzikovi se jeví jako přirozená posloupnost dynamika → energetika → elektřina. Je však nutné vzít v úvahu, že v biologii v 6. ročníku v učivu o metabolismu a v chemii v 7. ročníku při probírání reakčního tepla je potřebné znát pojmy energie, sdílení tepla, teplota. V polovině 7. ročníku se chemie v učivu o iontech a elektronech neobejde bez pojmu elektrický náboj. Proto se pojem energie (první princip termodynamiky) zavádí ve fyzice už v 6. ročníku. Začíná se s nejjednoduššími příklady energie a přechází se od přenosu energie a výkonu přes problémy energie u chemických reakcí a hoření k diskusi o světle jako nositeli energie. Přitom se poukazuje na fotosyntézu, výživu a metabolismus. Pojem energie tak poskytuje účinnou pomoc při rozvíjení integrovaného přírodovědného obrazu světa. V 7. ročníku se zavádějí pojmy elektrický náboj a elektrický proud a probírají se elektrické interakce. Konečně v 8. ročníku zavedení setrvačnosti a úvod do dynamiky umožňují ukázat hloubku, obecnost a účinnost zákonů fyzikálního pohybu. Takto je možné učivo tříletého předmětu seskupit v jednotlivých ročnících kolem zachování energie, zachování elektrického náboje a zachování hybnosti.

Hlavní pojmy by měly být vypracovány s maximálním využitím zkušeností žáků a žákovských pokusů nebo alespoň na základě demonstračních pokusů učitele. V souladu s věkem žáků by měl učitel požadovat postupně: používání přesné terminologie, znalost značek a konvencí, přesnost slovního vyjádření vlastních myš-

lenek, rozpoznání souvislosti, dovednost docházet k nezávislým závěrům, vysvětlování obsahu definic a vztahů, pochopení a použití fyzikálních zákonů. Postupně se zavádějí náročnější metody učení s větším důrazem na kvantitativní stránku učiva. Mělo by se postupně přecházet od hravé činnosti k soustavné práci (vyžadující méně času, ale zato více abstrakce a práce).

Včasné uvedení energie, termofyziky a elektrostatiky umožňuje chemii a biologii, aby se opíraly o fyziku účinněji než při dřívějším rozvržení učiva. Výklad o struktuře látek a atomů se na základní škole přenechává chemii.

UČEBNÍ OSNOVY FYZIKY

6. ročník. Energie.

Přeměny energie. *Rozbor interakcí z hlediska přenosu a přeměny energie. Možné východisko: „Energie je to, co může ohřát vodu.“ Kalorimetrické měření energie. Tření, ohřívání pevných látek. První představy o „pohybové“ energii, „výškové“ energii, „palivové“ energii. Zachování energie v uzavřených soustavách.*

Práce. *Přenos kinetické energie: dopravní pás, vítr, vodní tok, vlny na vodní hladině, zvuk. Některé jednoduché stroje. Výkon, účinnost.*

Sdílení tepla. *Teplotní roztažnost, měření teploty. Měrné teplo. Kvalitativní výklad práce konané při rozpínání. Skupenské teplo tání a vypařování. Jednoduchý částicový model vnitřní energie a teplotní roztažnosti. Sdílení tepla vedením, prouděním. První princip termodynamiky.*

Chemická energiová rovnováha. *Hoření. Zápalná teplota, spalovací teplo. Paliva. Pomalé a rychlé hoření. Biologický metabolismus. Zachování energie v chemických procesech. Aktivační energie, fenomenologie reakčního tepla.*

Optické jevy. *Světlo jako nositel energie. Přímočaré šíření, rychlost světla. Odraz, zrcadla. Rychlost světla v prostředích, lom, hranoly, čočky. Jednoduché zobrazovací přístroje. Praktic-*

ká zobrazovací zařízení: fotografický přístroj, oko, projektor, lupa, mikroskop, dalekohled. Infračervené a ultrafialové záření jako nositelé energie. Poznámky k fotosyntéze a k chemii fotografického procesu.

7. ročník. Elektřina.

Elektrostatika, elektrická síla. *Elektrický náboj, vzájemné působení nábojů. Zachování náboje. Potenciální energie soustavy dvou nabitých předmětů. Napětí.*

Elektrický proud. *Stejnoseměrný proud, odpor, obvody, zdroje napětí. Jednoduché elektrické obvody. Ohmův zákon, elektrická práce. Tepelný účinek elektrického proudu, jeho kvantitativní vyjádření. Elektrická vodivost kovů, s odkazem na chemii. Magnetické účinky elektrického proudu (kvalitativně), elektromagnet.*

Střídavý proud, elektromagnetická indukce. *Pojem střídavý proud, jeho práce, výkon. Jev elektromagnetické indukce. Generátor střídavého proudu. Transformátor. Problémy výroby a přenosu elektrické energie. Elektrické stroje. Telefon.*

Elektromagnetické záření. *Elektrické a magnetické pole, kvalitativní popis elektromagnetických vln. Anténa, rozhlas, televize, kvalitativní rozbor příslušných praktických problémů. Základy osvětlovací techniky. Schematický přehled typů elektromagnetického záření.*

8. ročník. Dynamika.

Poloha, pohyb, relativnost. *Popis polohy souřadnicemi, vztažná soustava. Základní myšlenka měření času: periodické pohyby. Rychlost. Zopakování relativnosti polohy a rychlosti.*

Setrvačnost. *Přímočarý rovnoměrný pohyb. Zákon setrvačnosti. Základní idea inerciální vztažné soustavy. Zachování hybnosti při srážce. Setrvačná hmotnost.*

Síla. *Předávání hybnosti při interakci. Nerovnoměrný pohyb. Síla jako veličina, která při srážce dvou těles ovlivňuje předávání hybnosti z jednoho tělesa na druhé. Popis a kvalitativní dynamická interpretace volného pádu, pohyb po kružnici, kmity, vlnění a zvukové vlny.*

Mechanické přeměny energie. *Kinetická energie. Potenciální energie závaží a pružin. Přehled zákonů zachování.*

Rovnovážné stavy pevných těles. *Rovnovážná poloha. Moment síly. Jednoduché stroje.*

Rovnovážné stavy a proudění kapalin a plynů. *Částicový model tlaku. Pascalův zákon. Hydrostatický tlak, spojené nádoby, kapilarita. Atmosférický tlak. Archimédův zákon, plování. Rychlost proudění, elementární demonstrace Bernoulliovy rovnice.*

Chemie

2 hodiny týdně v 7. a 8. ročníku.

Chemie je na základní škole výrazně experimentálním předmětem. Proto navržené učební osnovy navazují na empirické znalosti žáků získané v přírodovědě, začínají experimentálním souborem informací a využívají výhody plánovaných experimentů. Žáci by měli porozumět chemickým jevům pozorovaným v každodenním životě, jakož i poznat nejdůležitější suroviny a výrobky chemického průmyslu (jednotlivosti technologických procesů se ponechávají zájmovému studiu).

Při výkladu jevů se vychází z intuitivních znalostí struktury látek. Tyto znalosti nemohou být přesné a konečné, ale neměly by být ani chybné. Je důležité, aby byly schopné dalšího rozvíjení. Je třeba se zde opírat o pojmy a zákony, které si žáci osvojili ve fyzice. Místo hromadění encyklopedických znalostí se klade důraz na poznávání a užívání obecných pojmů.

Zvláštní pozornost se musí věnovat významu a problematice využívání výrobků chemického průmyslu v zemědělství, škodlivým účinkům některých chemikálií a ochraně životního prostředí.

UČEBNÍ OSNOVY CHEMIE

7. ročník. Obecná chemie.

Pozorované formy hmoty. *Rozmanitost materiálů. Kvalitativní složení běžných látek. Směsi. Oddělování složek: výběr, sedimentace, vypařování, destilace, chromatografie; řada efektivních experimentů k oddělování složek směsi. Čisté látky. Příprava směsí z čistých látek. Charakteristické údaje o roztocích. Uchování a modifikace vlastností čistých látek ve směších: plynné směsi, vzduch, roztoky, slitiny. Rozklad čistých látek, např. termická disociace oxidu rtuťnatého. Prvky. Vlastnosti určitých prvků. Kovy, nekovy. Sloučeniny. Chemická přeměna jako nové uspořádání složek ve sloučeninách. Příprava sloučenin z prvků: „hoření“ sodíku v chlóru, oxidace hořčíku, uhlíku, vodíku. Spalování. Kvalitativní složení sloučenin z prvků, ilustrované na jednoduchých organických sloučeninách. Sloučeniny stejných prvků s různými vlastnostmi. Kvantitativní složení. Zákon jednoduchých a násobných hmotnostních poměrů. Daltonův pojem atomu, pojem molekuly. Oxidační číslo. Vazebná řada atomů v molekulách. Konstituce, izomerie. Chemické vzorce.*

Částicová struktura látky. *Skutečnosti poukazující na částicovou strukturu látek: difúze rozpustěných látek, difúze plynů a par. Pojem mol. Rozměr molekul. Avogadrova konstanta. Atomová a molekulová hmotnost.*

Struktura atomů. *Jádro; proton, neutron, protonové číslo, nukleonové číslo. Elektron jako elektricky nabitý oblak nepatrné hmotnosti. Vnitřní elektrony, valenční slupka. Stručný schematický rozbor periodické soustavy prvků; podobné vlastnosti, podobné valenční slupky. Vzácné plyny. Schopnost atomů přitahovat elektron. Ionizace. Kovy a nekovy. Elektropozitivní a elektronegativní prvky.*

Úvod do molekulové struktury. *Molekula jako soubor několika jader a několika elektronů. Atomy a molekuly. Chemická vazba. Struktura molekul jednoduchých sloučenin, které byly dosud probrány; výklad jednoduše pozorovatelných vlastností na základě molekulové struktury. Molekulové krystaly, iontové krystaly, kovy.*

Chemické reakce. *Změna uspořádání atomů v molekulách. Slučování, rozklad, oxidace, redukce. Chemické rovnice. Zákon zachování hmotnosti. Základy stechiometrie. Jednoduché*

stechiometrické výpočty. Reakční rychlosti. Význam teploty, pomalé a rychlé hoření.

8. ročník. Organická a anorganická chemie.

Průmyslově a biologicky důležité organické sloučeniny. *Jednoduchost složení a rozmanitost struktur sloučenin uhlíku. Uhlíkový řetězec a funkční skupiny v ilustraci na nejjednodušších příkladech. Princip klasifikace. Uhlovodíky, nasycené a nenasycené. Zemní plyn a ropa. Polymerace olefinů, polyetylén. Alkoholy: metanol a etanol, glycerol. Karboxylové kyseliny. Tuky a oleje. Mýdla a detergenty. Glycidy. Strukturní charakteristiky cukrů. Glukóza, fruktóza, sacharóza; škrob a celulóza. Dusíkaté sloučeniny: amoniak, amidy; polyamidy, nylon. Aminokyseliny, peptidový řetězec, proteiny, enzymy.*

Interakce sloučenin a prvků s vodou. *Rozpuštění chloridu sodného ve vodě, elektrická vodivost vodného roztoku; elektrolytická disociace, ionty. Vratné chemické procesy; chemická rovnováha. Disociace vody. Interakce chlorovodíku s vodou. Rozpuštění amoniaku ve vodě. Pojmy kyselina a zásada. Reakce kyselin se zásadami, pojem sůl. Hydrolyza solí. Přehled hlavních typů chemických reakcí. Chemické výpočty.*

Průmyslově důležité anorganické sloučeniny. *Oxid siřičitý, oxid siřový, kyselina siřová, sirany. Uhlík, jeho oxidy, kyselina uhličitá, uhličitany. Amoniak, kyselina dusičná, její soli, dusíkatá hnojiva. Spalování fosforu; kyselina fosforečná, fosforečnany, superfosfát. Křemík, křemen, kyselina křemičitá, křemičitany. Elektrolýza chloridu sodného, hydroxid sodný, výroba kyseliny chlorovodíkové. Povšechný přehled kyselin a zásad a jejich reakcí s kovy. Bauxit, kamenec, hliník, jeho slitiny. Železo a výroba oceli.*

Biologie

2 hodiny týdně od 6. do 8. ročníku.

Biologii se vyučuje ve všech ročnících základní školy. V 1. až 5. ročníku je součástí přírodovědy, v 6. až 8. ročníku samostatným předmětem. Na biologické učivo se díváme jako na jediný oblouk klenoucí se přes celé školní období od

6 do 18 let věku. Biologické znalosti mají v různých ročnících různou hloubku. Biologie jako samostatný předmět, tj. od 6. ročníku, je v těsném, dobře koordinovaném vztahu s ostatními přírodovědnými předměty. Vzájemnost tohoto vztahu si vynucuje brát v úvahu průběh vyučování ve fyzice, chemii a geografii. Dále je nutno také uvážit, že v maďarské vzdělávací soustavě více než 70 % žáků opouštějících základní školu nestuduje biologii jako část své profesionální přípravy. Proto musí být biologie na základní škole systémem otevřeným a zároveň uceleným. Základní pojetí předmětu vychází z toho, že se život chápe jako forma pohybu hmoty. Při výkladu se přihlíží k věku žáků.

Při sestavování učebních osnov biologie pro základní školu byla *vedoucí ideou významnost ekologických a vývojových aspektů*. Biologický životní prostor, zpracování potravy, životní projevy živého organismu a nadindividuální úrovně živých organismů jsou vesměs témata, u nichž je třeba se řídit ekologickými aspekty. Vývoj rostlinstva, živočišného světa a člověka, stejně jako vyšší organizace až k ekosystémům se vesměs probírají z evolučního hlediska. To vyjadřuje jednotu živé přírody, neoddělitelné spojení živé a neživé přírody a vzájemný vztah struktury a funkce.

Znalost organizace a funkce lidského těla žákům také napomáhá vést čistý a zdravý způsob života.

UČEBNÍ OSNOVY BIOLOGIE

6. ročník. Ekologie.

Biologický prostor — prostředí. *Adaptace živých organismů životnímu prostředí. Vliv slunečního záření na živé organismy. Závislost na vodě.*

Spojitosť pŕdy a rostlin. Utvŕření, složení, struktura, ũrodnost a pŕemĕna pŕdy, její ochrana. Spojitosť atmosféry a ŕivota. Složky atmosféry, její dŕležitost pro distribuci ŕivota, znečiřřování ovzduří.

Lŕtkovĕ a energiovĕ pŕemĕny. Uvolňování energie pŕi ŕivotnĕch procesech; asimilace, disimilace, fotosyntĕza, vŕŕiva ŕivočĕchŕ.

Obĕh anorganickŕch lŕtek v pŕĕrodĕ. Ŭčast ŕivŕch organismŕ na obĕhu anorganickŕch lŕtek; obĕh vody, kyslíku, uhlíku a dusíku. Znečiřřování vody.

Biocenŕzy. Produktivnĕ, spotŕebnĕ a rozklŕdŕjící organismy (producenti, konzumenti a reducenti). Pŕemĕny lŕtky a energie zajiřřovanĕ potravním řetĕzcem. Kvalitativnĕ a kvantitativnĕ vzŕjemnĕ vztahy mezi druhy ŕijícími v biocenŕze. Rovnovŕha biocenŕz a její poruřĕnĕ. Dalřĕ poznatky pŕodoznalstvĕ: vytvŕření humusu, pŕĕrodnĕ a chemickŕ hnojiva.

Adaptace. Adaptace specifickŕm podmĕnkŕm pŕostŕedĕ. Cizokrajnŕ ŕivŕ pŕĕroda. Biologickŕ nerovnovŕha zpŕsobenŕ lidskou činností. Ŭtočiřřĕ pŕĕrodnĕho ŕivota.

7. ročník. Fyziologie.

Buňky. Buňky jsou nejmenřĕí funkčnĕ jednotky ŕivŕch organismŕ. Stavebnĕ složky bunĕk a jejich funkce. Lŕtky, z nichž je buňka vybudovŕna. Baktĕrie. Rostlinnĕ a ŕivočiřřnĕ buňky, jejich ŕivotnĕ činností.

Tkŕnĕ, orgŕny. Rostlinnĕ a ŕivočiřřnĕ tkŕnĕ jako nikoliv nezŕvislĕ organizačnĕ jednotky. Orgŕny jako organizačnĕ jednotky pŕizpŕsobenĕ ŕivotnĕm funkcĕm.

ŕivotnĕ funkce rostlin. Zejmĕna u krytosemennŕch rostlin: Klĕčení semen. Rovnovŕha vodnĕho řĕžimu, rovnovŕha minerŕlnĕch lŕtek, asimilace, dusĕkovŕ metabolismus, disimilace a lŕtkovŕ transport v rostlinŕch. Drŕŕdivost, pohyb, rŕst, rozmnořřování a ontogeneze rostlin.

ŕivotnĕ funkce ŕivočĕchŕ a človĕka. Zejmĕna u obratlovcŕ: Stavba, vŕŕiva, vŕmĕna plynŕ,

lŕtkovŕ transport, pohyb, vymĕřřování a drŕŕdivost pokožky ŕivočĕchŕ a človĕka. Zŕklady nervovĕ činností, reflexy. Vnĕmŕnĕ. Chemickŕ organizace, soustava ŕlŕz s vnĕtŕnĕ sekrecĕ. Ontogeneze ŕivočĕchŕ a človĕka. Chovŕnĕ ŕivočĕchŕ.

Reprodukce. Reprodukce rostlin, ŕivočĕchŕ, lidĕ. Biologickĕ zŕklady pohlavnĕ etiky. Pĕče o potomstvo.

8. ročník. Evoluce.

Dĕdičnost. Dĕdičnost jako charakteristika ŕivŕch organismŕ. Dĕlení bunĕk, chromozŕmy. Mendelovy zŕkony. Bunĕčnŕ a molekulŕrnĕ zŕklad dĕdičnosti. Geny jako funkčnĕ jednotky. Pŕenos dĕdičnŕch vlastnostĕ. Chromozŕmy jako pŕstředek pŕenosu genŕ. — Populace. Rovnovŕha frekvence genŕ a její mořřnĕ zmĕny. Mutace jako nŕhlĕ genetickĕ zmĕny v nedefinovanĕm smĕru. Vznik odrŕd a plemen. Selekcĕnĕ ũčinek zmĕn pŕostŕedĕ. řlechtĕnĕ rostlin a ŕivočĕchŕ. Človĕk a dĕdičnost.

Evoluce. Prvotnĕ formy ŕivota. Fylogeneze rostlinnĕ a ŕivočiřřnĕ řĕše. Třídĕnĕ druhŕ, poznŕnŕch na niřřřm stupnĕ zŕkladnĕ školy, na zŕkladĕ jejich vzniku a vztahŕ pomocĕ kategoriĕ čeleď, rod, druh. Ŭrčování druhŕ nalezenŕch v nařĕm okolí pomocĕ klĕčŕ. Současnŕ biosféra jako systĕm: její struktura, dynamika a podmĕnky rovnovŕhy.

Človĕk. Funkce nervovĕho systĕmu. Vyřřĕ nervovŕ činnost, pamĕť, učení, myřřlenĕ. Vŕvoj človĕka. Lidskŕ plemena a jejich rozloženĕ. — Človĕk a pŕostŕedĕ. Lidskŕ pŕizpŕsobivost. Duřevnĕ hygiena a modernĕ človĕk. Rodina. Biologickĕ a psychologickĕ pŕblĕmy rodinnĕho ŕivota. Populačnĕ pŕblĕmy. Kontrola populace. Pŕblĕmy urbanizace: komunŕlnĕ spotŕeba, zŕsobovŕnĕ potravinami, hygiena potravin; epidemie a jejich pŕevence; lidskĕ chovŕnĕ a koncentrace osidlenĕ.

Poznŕmka redakce: Materiŕly k pŕĕrodovĕdnĕmu vzdĕlŕvŕnĕ na stŕednĕ škole otiskneme v dalřĕch číslech.