

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

PROFILES IBSE Výukové materiály – Metodická příručka

Vytvořeno pracovním týmem PROFILES, Masarykova univerzita, Česká Republika

Uhlík - základ života



Učitelský průvodce

Modul IBSE

Předměty: **Přírodověda, Chemie, Biologie**

Ročník: **5 až 9**

Abstrakt

Podstatou tohoto modulu je ukázat žákům, že uhlík je základním stavebním prvkem živých organismů. Na základě jednoduchých pokusů žáci dokážou přítomnost uhlíku pomocí různých reakcí v organických materiálech. Studenti se seznámí se složením organických sloučenin, poznají, že jsou základními stavebními látkami živých těl. Budou hledat souvislost mezi uhlíkem, uhlím, dřevem a třeba připáleným pokrmem na pánvičce. Pomocí jednoduchých pokusů dokážou přítomnost nejen uhlíku, ale i kyslíku a vodíku v organické hmotě.

POPIS MODULU:

Tento materiál je určen jako návod pro učitele, jak rozvíjet přírodovědnou gramotnost žáků. Zaměřuje se na 4 oblasti - intelektuální rozvoj, osobnostní rozvoj, sociální rozvoj a osvojení vědeckých postupů.

Výuková strategie použitá v modulu je odlišná od klasického stylu výuky. Zpracování učiva a způsob výuky jsou navrženy tak, aby vyučovací hodiny byly pro žáky přitažlivé. Výběrem tématu se snažím o vzbuzení zájmu žáků o studium organické chemie a popularizaci chemie. Přístup ke zpracování učiva je záměrně založen na aplikaci vědeckých poznatků na problematiku každodenního života, což odpovídá požadavkům žáků a podporuje přírodovědné vzdělávání žáků.

1. Cíle modulu:

Seznámit studenty a učitele s motivačním obsahem "Uhlík – základ života" na základě mezipředmětových vztahů, znalostí a dovedností využitelných v každodenním životě.

Obecné cíle

1. Zvýšit zájem žáků o chemii propojením učiva s každodenním životem.
2. Seznámit žáky se základním složením organické hmoty
3. Objasnit žákům vztahy a souvislosti mezi uhlím a např. spáleným pokrmem.
4. Rozvíjet kritické myšlení na základě zpracovávání informací získaných z literatury i pokusů.
5. Dokázat pomocí jednoduchých pokusů přítomnost C, H a O v organické hmotě.
6. Rozvoj badatelských dovedností pomocí provádění (možná i navrhování) experimentů s org. materiálem (dřevo, ...)
7. Rozvíjet dovednosti související s týmovou prací.

Kompetence: výzkumné dovednosti, skupinová práce, hodnocení, tvůrčí práce, manuální dovednosti, komunikační dovednosti.

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

2. Vzdělávací výstupy modulu:

Žák bude schopen:

- porozumět a vysvětlit důkaz základních prvků organických sloučenin;
- zkoumat sloužení organických sloučenin;
- propojit znalosti o organických látkách se zkušenostmi z každodenního života;
- navrhnout a provést sadu experimentů, kterými lze dokázat přítomnost uhlíku (nebo i kyslíku a vodíku) v látkách, se kterými se setkává v každodenním životě..

3. Vzdělávací obsah:

Složení organických látek; důkaz uhlíku jako základního prvku org. sloučenin pomocí oxidu uhličitého v běžně známých organických látkách.

4. Potřebné znalosti

- základní poznatky o stavbě uhlovodíků (nemusí být hluboké, ale pak je nutné přizpůsobit otázky)
- znalosti o vlastnostech uhlíku, kyslíku a vodíku
- chemické vlastnosti CO_2
- znát rozdílné vlastnosti (zbarvení) $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ a $\text{CuSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$

5. Typy aktivit:

Pomocí zkoumání dřeva, obvyčejného všeobecně známého materiálu se snažíme propojit chemii s každodenním životem a zvýšit tak zájem žáků o chemii. Seznamujeme žáky motivačním způsobem prostřednictvím pokusů se dřevem jako reprezentantem org. látek s tím, proč je vhodné zabývat se organickou chemií, protože žáci se často domnívají, že poznatky z org. chemie nejsou pro jejich běžný život potřebné.

6. Předpokládaná doba: 4 hodiny – 3 vyučovací hodiny a 1 hodina domácí příprava.
Počet hodin lze upravit podle podmínek ve škole.

METODICKÝ PRŮVODCE:

Příběh:

Příběh slouží k motivaci žáka a k podnícení vzniku problémové situace, kdy si žák klade otázky, které chce řešit. Žák si má sám v klidu příběh přečíst.

► *Přečti si příběhy a zamysli se nad nimi:*

Příběh má 3 části, které postupně navádějí žáka k tomu, aby chápal souvislost s výskytem uhlíku v organických látkách, se kterými se každodenně setkává.

V první části příběhu je navozena problematika vzniku uhlí v dávných dobách. Problematika uhlí je zvolena proto, že žáci intuitivně spojují uhlík s uhlím.

Před 350 miliony let

Je teplo, možná horko a ve vzduchu je cítit vlhkost. A proč taky ne. Nacházíme se přece u močálů a mokřadu, kolem rostou obrovské přesličky a plavuně. Ty stromy vůbec nejsou malé. Dorostly do 20 m, některé ještě o 10 m víc. Jejich kmen má průměr více než 1 m. Mezi stromy prolétávají obrovské vážky. Kdyby tu byl člověk, tak by se lekl, jaké že letadlo se na něj řítí. Taková praváčka má rozpětí křídel asi 75 cm a délku těla kolem 250 cm. Ale už není čas dívat se na praváčku. Najednou se zvedá vítr a stahují se oblaka. Blíží se bouřkové mraky a začíná hřmít. Zatahuje se. Začíná pršet, prší. Lije. Z oblohy padá voda a fouká vítr. Vypadá to na vichřici. Najednou se některé vysoké stromy začínají kácet. Padají do močálu a pomalu se potápí. Najednou se vše utichá a jak rychle bouře přišla, tak rychle i odešla.

Druhá část příběhu by měla motivovat žáky k propojení poznatků o přítomnosti uhlíku v organismech se vznikem uhlí.

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Někdy před 20 lety v okolí Ostravy

V hlubokém dole horníci těží uhlí. Odlamují menší i větší kusy. Najednou se před nimi odlomí kus, na kterém je pěkně vidět list. Kde se tam vzal? Že by kouzlo permoníků?



<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Neuropteris.JPG>, 16.2.2013, 21.55 hod

V třetí části příběhu se objevuje uhlík v souvislosti se zuhelnatěním mléka, běžné látky, kterou žáci dobře znají.

Včera v kuchyni

Honí mě „mlsná“. Co si dát? Třeba kakao. Do kastrolku nalít trochu mléka a ohřát. Cr! A hele, kdo to zvoní? No jo, Eva. „Jak se máš?“ povídáme a povídáme. Najednou cítím něco ... Honem položit telefon a do kuchyně. Tam to vypadá! Až přijde máma, tak asi dostanu kapky!

Po přečtení příběhu by měl žák být motivován k tvorbě otázek souvisejících se zkoumanou problematikou.

Problémy a otázky:

► **Pozorně si znovu pročti příběhy a zapiš otázky, které tě napadnou:**

Všichni žáci si znovu pozorně přečtou text příběhů s výzvou, že následně budou zapisovat své otázky, které je při čtení příběhů napadnou.

1.
2.
3.
4.
5.

Žáci zapisují své otázky.

► **Pokud tě hned nějaká otázka nenapadá, vyber si z následujících otázek:**

Méně schopní žáci, kteří neumí vytvořit své otázky k příběhu, si mohou vybrat z nabídky sestavených otázek, které směřují k jádru problému příběhů.

- (a) Je možné najít kousek uhlí, na kterém je vidět list? Který přírodní proces způsobil jev na obrázku 1?
- (b) Jak vypadala nádoba, ve které se vařilo mléko, z příběhu “Včera...”? Jak změnilo barvu mléko a co způsobilo tuto změnu barvy?
- (c) Je možné považovat popsanou “nehodu” za důkaz přítomnosti uhlíku v organických látkách?
- (d) Jak lze dokázat přítomnost uhlíku v organických látkách? Která jednoduchá sloučenina obsahující kyslík může pomoci dokázat přítomnost uhlíku ve zkoumané látce?
- (e) Při kterém přírodním procesu vznikají z anorganických látek látky organické? Které anorganické sloučeniny jsou k potřebě k jeho průběhu?

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Tyto přehledové otázky budou na konci modulu společně v celé třídě zodpovězeny a propojeny se žákovskými otázkami.

Úlohy, experimenty a měření:

Na otázky ti pomohou odpovědět následující experimenty:

Následuje série experimentů, pomocí kterých žáci objevují potřebné jevy a zákonitosti. Experimenty jsou vybrány a uspořádány tak, aby svými výsledky pomohly odpovědět na žákovské otázky. Jde o modelové experimenty, které podporují propojení teoretických poznatků se zkušenostmi z každodenního života. Jde o aplikace druhé a třetí úrovně IBSE, kde žák bádáním (experimentováním) hledá odpovědi na zadané nebo své otázky. Pracovní listy u všech experimentů vedou žáky k zapisování výsledků experimentování, cílenému pozorování a formulování závěrů. Takto si žáci osvojují zásady přírodovědného bádání. Žáci srovnají svoje výsledky bádání (pozorování a experimentování) se správným vědeckým výkladem. Diskutují ve skupinách i v rámci celé třídy.

❖ Experiment 1: Důkaz uhlíku, kyslíku vodíku v parafinu

Pomůcky a chemikálie: kádinka (min 250 ml), Petriho miska, vápenná voda, parafinová svíčka (čajová), kleště pro manipulaci se svíčkou

▶ Postup:

- (a) Vlož svíčku do kádinky a zapal.
- (b) Po chvíli zakryj kádinku Petriho miskou.
- (c) Jakmile svíčka zhasne, pozoruj stěny kádinky.
- (d) Pak odstraň svíčku, nalij do kádinky vápennou vodu, zakryj ji a protřepej.
- (e) Zaznamenej pozorované změny a vysvětli je. Pokud je to možné, proved' fotodokumentaci.

Experiment 1 – záznamový list

▶ Chemikálie:

▶ Pomůcky:

▶ Pozorování:

1. Popiš, co se stalo v kádince po zakrytí Petriho miskou.
2. Popiš vzhled vápenné vody před tím, než jsi ji nalil do kádinky a poté, co jsi ji vлил do kádinky a smísil s produkty hoření svíčky.
3. Kterou sloučeninu jsi dokázal touto reakcí?

▶ Závěr:

Touto reakcí lze dokázat přítomnost určitých prvků v parafinu. Které prvky to jsou?

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Poznámka: Někdy žáci nenechají svíčku hořet dostatečně dlouho a vápenná voda se nezakalí. Je potřeba, aby hořením vzniklo dostatečné množství oxidu uhličitého.

❖ Experiment 2: Důkaz uhlíku ve dřevě

► *Pomůcky a chemikálie:* 2 zkumavky, zátky s otvorem, skleněná trubička, dřevěné piliny nebo hobliny, vápenná voda, kahan, laboratorní stojan, $\text{CuSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$, vatová štětička
Schéma aparatury

► Postup:

- (a) Do jedné zkumavky vsyp dřevěné piliny (suché!) asi do 2/3 výšky zkumavky, uzavři zátkou se skleněnou trubicí.
- (b) Podle schématu sestav aparaturu a opatrně nalij do druhé zkumavky vápennou vodu.
- (c) Zahřívej směs pevných látek a pozoruj změny v obou zkumavkách.
- (d) Na stěnách zkumavky s hoblinami se vytvořily kapky kapaliny. Opatrně je setři vatovou tyčinkou, na které je nanesený jemně rozetřený bezvodý CuSO_4
- (e) Zaznamenej pozorované změny a vysvětli je. Pokud je to možné, proved' fotodokumentaci.

Experiment 2 – záznamový list

► Chemikálie:

► Pomůcky:

► Pozorování:

- (1) Popiš vzhled pevné látky, kterou budeš zahřívat
- (2) Popiš změny ve zkumavce s vápennou vodou. Kterou látku se podařilo prokázat touto reakcí?
- (3) Popiš vzhled bezvodého CuSO_4 před pokusem a vzhled látky po pokusu.
- (4) Jakou sloučeninu jsi dokázal tímto pokusem?

► Závěr:

Tímto pokusem se podařilo prokázat přítomnost některých prvků v suchém dřevě. Které to jsou?

Poznámka: Piliny nesmí být "udusané", aby mohly uhehnatět. Je vhodné upozornit žáky, že pokus končí, když se vápenná voda zakalí a na stěnách zkumavky se dřevem se objeví dostatečně velké kapky vody. Vápennou vodu je lépe připravit čerstvou – lépe reaguje. Modrou skalici je vhodné vysušit až před použitím, protože velmi snadno pohlcuje vzdušnou vlhkost.

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

❖ Experiment 3: Důkaz uhlíku v organických materiálech

► *Pomůcky a chemikálie:* svíčka, cukr, mouka, kousek plastu (kelímek), chemické kleště, porcelánový střep (porcelánová miska), zápalky, 3 zkumavky, kahan, držák na zkumavky

► *Postup:*

- (a) *Do chemických kleští uchop porcelánový střep a vlož ho do plamene svíčky.*
- (b) *Po vyjmutí střepu z plamene pozoruj změny.*
- (c) *Do jednotlivých zkumavek postupně nasyp cukr, mouku a kousek plastu (jen když je k dispozici digestoř!).*
- (d) *Postupně jednotlivé zkumavky uchop do držáku a silně zahřej v plameni kahanu.*
- (e) *Pozoruj změny v jednotlivých zkumavkách, zaznamenej je a vysvětli je. Pokud je to možné, proved' fotodokumentaci.*

Experiment 3 – záznamový list

► **Chemikálie:**

► **Pomůcky:**

► **Pozorování:**

1. *Jaký byl rozdíl mezi vzhledem porcelánu před pokusem a po něm? Pro který prvek je typické toto zbarvení?*
2. *Co se podařilo dokázat touto reakcí?*
3. *Popiš vzhled látek ve zkumavkách před reakcí a po reakci.*
4. *Který prvek dokázala tato změna?*

► **Závěr:**

Touto reakcí se podařilo prokázat přítomnost jednoho prvku v organických materiálech. Který prvek to je?

Poznámka: Je vhodné žáky upozornit, že pokus končí při první pozorovatelné změně ve zkumavce, jinak se uvolňuje zbytečně množství nepříjemného zápachu. Plast lze z bezpečnostních důvodů zařadit jen tehdy, když je v učebně digestoř.

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Formulace závěrů:

Žáci odpovídají na otázky, které si zapsali před svým bádáním.

Odpovědi na otázky:

➔ Stručně odpověz na otázky, které jsi na začátku bádání vyslovil

1.

Odpověď:

2.

Odpověď:

3.

Odpověď:

4.

Odpověď:

5.

Odpověď:

Uvádíme přehled otázek, které si žáci mohli vybrat, s možnými odpověďmi.

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Odpovědi na otázky:

➔ **Stručně odpověz na otázky, které jsi na začátku bádání vybral.**

Otázky založené na příběhu a experimentech:

(a)	<i>Je možné najít kousek uhlí, na kterém je vidět list? Který přírodní proces způsobil jev na obrázku 1?</i>	<i>Ano, je to výsledek přírodního procesu- zuhelnatění.</i>
(b)	<i>Jak vypadala nádoba, ve které se vařilo mléko, z příběhu "Včera..." ? Jak změnilo barvu mléko a co způsobilo tuto změnu barvy?</i>	<i>Nádoba zhnědla, až zčernala. Tato změna byla způsobena připálením mléka. Uhlík ve sloučeninách obsažených v mléce byl redukován až na elementární formu.</i>
(c)	<i>Je možné považovat popsanou "nehodu" za důkaz přítomnosti uhlíku v organických látkách?</i>	<i>Ano, je to možné; uhlík byl součástí sloučenin obsažených v mléce, ze kterých se vyredukoval.</i>
(d)	<i>4. Jak lze dokázat přítomnost uhlíku v organických látkách? Která jednoduchá sloučenina obsahující kyslík může pomoci dokázat přítomnost uhlíku ve zkoumané látce?</i>	<i>Vznik oxidu uhličitého je důkaz přítomnosti uhlíku.</i>
(e)	<i>Při kterém přírodní procesu vznikají z anorganických látek látky organické? Které anorganické sloučeniny jsou k</i>	<i>Jedná se o fotosyntézu, která jako reaktanty potřebuje oxid uhličitý a vodu.</i>

Na základě diskuse, experimentování by žáci měli být schopni zodpovědět následující shrnující otázky:

- (1) Které prvky se podařilo prokázat v předložených materiálech?
- (2) Který z dokazovaných prvků je asi nejdůležitější?
- (3) Jaká oblast chemie zkoumá látky jako je dřevo, mouka, vosk, plasty, ale i jiné látky; ve kterých je nejdůležitějším prvkem uhlík?

Při dostatku času lze dále s žáky diskutovat o významu fotosyntézy pro vznik organických látek, charakteristických vlastnostech organických sloučenin, rozdílných vlastnostech organických a anorganických sloučenin apod.

POZNÁMKY A DOPORUČENÍ:

Popis hodin:

Popis úkolů

Žáci pracují ve skupinách. Nejprve si zopakují své znalosti o fotosyntéze a stavbě rostlinných těl z biologie. Tento úkol je možné zadat jako domácí práci. Ve třídě svoje zjištění vzájemně srovnávají nejprve ve skupinách, potom vytvoří jednoduchou prezentaci, poster apod. Pod vedením učitele rozdělují látky zúčastněné při fotosyntéze podle typu na organické a anorganické. Uvědomí si, které chem. prvky se vyskytují v org. sloučeninách. Pomocí brainstormingu o vlastnostech těchto prvků a jejich jednoduchých sloučenin se pokusí pod vedením učitele (i s jeho přispěním) vymyslet jednoduché důkazové pokusy nebo situace z praxe, které mohou některé z prvků v org. sloučeninách dokázat. Následně v laboratoři provedou vybrané pokusy a společně diskutují o zjištěných závěrech.

1. krok - Fotosyntéza

Žáci pracují ve skupinách ve tříčlenných až pětičlenných skupinách. Diskutují o látkách zúčastněných při fotosyntéze, o látkách, které do této reakce vstupují i o látkách, které vznikají. Je na uvážení učitele, zda budou mít žáci k dispozici dostupnou literaturu ze školní knihovny nebo počítač připojený k internetu.

2. krok – Prezentace poznatků o fotosyntéze

Podle podmínek školy, schopností žáků a volby učitele jednotlivé skupiny vytvoří výstupy (postery, počítačové prezentace apod.

Výstup může obsahovat podle úrovně vědomostí a dovedností žáků:

- zápis rovnice
- pojmenování všech látek
- rozdělení látek na organické a anorganické
- přehled prvků, které tvoří jednotlivé molekuly, a jejich základní fyzikální i chem. vlastnosti

Poznámka:



Učitel stanoví buď sám, nebo ve spolupráci s žáky podmínky pro prezentaci (čas, formu apod.) Je nutné, aby učitel

Developed by: Josef Trna, Eva Trnova (2012)

Institution: Faculty of Education, Masaryk University, Czech Republic

Homepage: www.ped.muni.cz

Email: trna@ped.muni.cz

Adapted by: MU-PROFILES Working Group (2013) www.profiles.ped.muni.cz



Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science vhodně rozvrhl čas, aby mohly prezentovat všechny skupiny stejnou dobu a byla ohodnocena jejich práce. Osvědčilo se i sebehodnocení skupin. Je nutné stanovit dopředu, co se bude hodnotit a jak.

3. krok - Brainstorming

Žáci pracují stále ve stejných skupinách. Pod vedením učitele (podle úrovně bádání) sestavují přehledy všech vlastností prvků, tak jak je mají ve svých výstupech. Přidávají vlastnosti jednoduchých sloučenin CO_2 a H_2O . Společně s učitelem a s jeho pomocí se snaží vymyslet jednoduché reakce, dokazující přítomnost jak prvků, tak sloučenin, pokud už mají potřebné znalosti. Jinak učitel provede výběr experiment sám a seznámí žáky s potřebnými informacemi.

4. krok - Důkazy

Žáci provedou v laboratoři podle návodu (nebo vlastního postupu) jednoduché pokusy, kterými dokážou přítomnost vybraných prvků v běžném organickém materiálu – dřevu, parafínu apod. Organický materiál vybírá učitel s ohledem na věk žáků, tak byl pro ně dobře známý.

Bezpečnostní upozornění!

Žáci dodržují laboratorní řád a všechna bezpečnostní upozornění uvedená v popisech pokusů. Je třeba dodržet doporučená množství reaktantů (jsou-li uvedena).

5. krok – Vyhodnocení pokusů, interpretace pozorování

Na základě provedených pokusů vysloví žáci závěr, které prvky se jim podařilo dokázat pomocí vybraných pokusů. Žáci provedou hodnocení své práce.

Na závěr žáci shrnují své poznatky. Mohou například odpovídat na otázky, které mají za cíl ověřit badatelské dovednosti žáků a to, zda pochopili vědeckou podstatu experimentů. Uvádíme příklad otázek. Učitel při jejich tvorbě musí vycházet z experimentů, které byly realizovány a z poznatků, se kterými se žáci v modulu setkali. Závěrečné otázky mají žáky vést k vyslovení „vědeckých závěrů“ a “hypotéz” na základě nově získaných zkušeností, o kterých jsou schopni i na jednoduché úrovni diskutovat.

Ukázka vhodných otázek

1. Jaké prvky jsme dokázali v organických látkách? Jsou tyto prvky základními stavebními prvky organického materiálu (odpovídej na základě svých znalostí o fotosyntéze)?
2. Jak jsme dokázali přítomnost kyslíku v organickém materiálu? Která jednoduchá sloučenina obsahující kyslík nám k důkazu pomohla?
3. Jak jsme dokázali přítomnost vodíku v organickém materiálu? Která jednoduchá sloučenina obsahující kyslík nám k důkazu pomohla?

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

4. Jak jsme dokázali přítomnost uhlíku v organickém materiálu? Která jednoduchá sloučenina obsahující kyslík nám k důkazu pomohla?
5. Který z prvků jsme mohli dokázat jako čistou látku?
6. Můžeme výsledky pokusů B a C považovat za potvrzení důkazu uhlíku z pokusu A?

Poznámky k pokusům:

U pokusů je nutné, aby si učitel ověřil jejich zdárný průběh. Pokud nemají žáci potřebné laboratorní dovednosti, je vhodné, aby učitel nejprve experiment předvedl.

Dělení žáků do skupin:

Rozdělíme žáky do skupin po 3-5 žácích. Na základě výzkumů se doporučují čtyřčlenné skupiny, ve kterých se vzhledem k počtu členů může vytvořit dostatečné množství nápadů, a jsou zapojeni všichni členové skupiny. Rozdělení žáků do skupin musí zvážit učitel na základě celé řady faktorů. Za normálních podmínek je vhodné vytvořit skupiny, které jsou různorodé. Doporučujeme, aby v každé skupině byli chlapci a dívky a aby žáci ve skupině měli různé schopnosti. Rozdělování nelze v tomto případě nechat na žácích. Obvykle vycházejí pouze ze svých pocitů sympatií a antipatií. Rovnoměrné rozdělení skupin tak, aby byly ve všech skupinách stejně zastoupeny dívky i hoši, žáci nadaní více i žáci nadaní méně, případně další parametry (schopnost spolupracovat, řídit práci skupiny, ...) je velmi náročné. Je také vhodné rozdělit role, které žáci ve skupině budou plnit. Pokud to složení třídy dovoluje, lze práci skupin „inovovat“ např. tím, že si členové vylosují své role (vedoucí, mluvčí, grafik, kontrola úplnosti informací apod.), které jim popíšeme nebo můžeme nechat žáky vybrat, kterou roli by chtěli mít.