

Kompetenční rámec absolventů učitelství a reálná výuka fyziky

VOJTĚCH ŽÁK, TOMÁŠ FIŠAR

Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova

V roce 2023 vydalo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR (dále: MŠMT) dokument, který má název *Kompetenční rámec absolventa a absolventky učitelství* (dále: KRAAU) [1]. Ten by měl na národní úrovni popsat kompetence, jimiž by měli být vybaveni absolventi a absolventky studijních programů vedoucích k učitelské kvalifikaci.

Vzhledem k tomu, že KRAAU začíná vzdělávání budoucích učitelů a učitelek v Česku již ovlivňovat a v odborné literatuře zabývající se fyzikálním vzděláváním dosud v podstatě nebyl reflektován (na rozdíl od jiného vlivného dokumentu – *Strategie 2030+*, která již částečně reflektována byla, např. ve [2]), velmi stručně ho v tomto článku představíme. Zejména ale podrobně uvedeme dvě aktivity s KRAAU související, které podle našeho názoru mohou pomoci při výuce fyziky na základních a středních školách.

Struktura KRAAU

KRAAU je rozdělen do 6 oblastí, v jejichž rámci je formulováno 18 kompetencí. Jednotlivé oblasti jsou v něm pojmenovány takto:

1. Vyučované obory a jejich zprostředkování žákům a žákyním
2. Plánování, vedení a reflexe výuky
3. Prostředí pro učení
4. Zpětná vazba a hodnocení
5. Profesní spolupráce
6. Profesní sebepojetí, rozvoj, etika a duševní zdraví

Jednotlivé kompetence jsou uvedeny v [1, s. 17] a dále jsou podrobně rozepsány [1, s. 22–71] (včetně rozlišení tří úrovní: *absolvent/ka*, *začínající učitel/ka*, *zkušený/á učitel/ka*).

Komentář jednotlivých oblastí KRAAU

Oblast 1: Vyučované obory a jejich zprostředkování žákům a žákyním – CO

Jádrem KRAAU je z hlediska oborové didaktiky (v našem případě didaktiky fyziky) oblast 1, kam jsou zařazeny dvě kompetence: *rozumím vyučovaným oborům a dále se v nich rozvívám a didakticky zprostředkuji obsah vyučovaných oborů žákům a žákyním v souladu s jejich vzdělávacími potřebami*. Potřebnost fyzikálních znalostí a dovedností učitelů fyziky a jejich didaktický um určitě nemusíme před čtenáři obhajovat. Oba dva tyto body (a není podstatné, zda je budeme označovat jako kompetence) jsou natolik důležité, že byly dále rozpracovány v *kompetenčním rámci pro fyziku* [3]. Oblast 1 je možné heslovitě označit zájmenem *CO*.

Oblast 2: Plánování, vedení a reflexe výuky – PŘED, BĚHEM A PO

Tato oblast překračuje z časového hlediska samotnou výuku, typicky organizovanou do vyučovacích hodin, a zabývá se mimo jiné tím, co by mělo výuce předcházet (např. *nastavování cílů, plánování výuky*) a co by po ní mělo následovat (*reflexe výuky*). Oblast 2 je tedy možné vystihnout slovy *PŘED, BĚHEM A PO*, a vyjadřuje tedy „časové souřadnice“.

Oblast 3: Prostředí pro učení – KDE

Další oblast se v přeneseném slova smyslu zabývá „prostorovými souřadnicemi“ a řeší, kde učení žáků probíhá. Tematizuje nejen *vhodné uspořádání fyzického a digitálního prostředí*, ale také psychologicky a sociálně *bezpečné prostředí pro učení*. Stručně je tedy možné oblast 3 zastoupit slovem *KDE*.

Oblast 4: Zpětná vazba a hodnocení – ZPĚT

Další oblast kompetencí se do jisté míry vrací k tomu, co již proběhlo. Týká se *hodnocení, zpětné vazby a reflexe* učení žáků. Tematizováno je také sebehodnocení a vzájemné hodnocení žáků. K reflexi dodejme, že ji můžeme chápat jako „zrcadlení toho, co se stalo“, a tudíž nemusí být zakončena hodnotícím výrokem, ať už kladným, nebo záporným (+, -). Tuto oblast můžeme vystihnout krátce jako *ZPĚT*.

Oblast 5: Profesní spolupráce – S KÝM

Pátá oblast se zaměřuje na spolupráci s dalšími možnými aktéry vzdělávání – *kolegy, rodiči, širší komunitou*. Upozorňuje tedy na spolupráci s těmi, kteří stojí původně mimo danou výuku (v dané třídě), která ale může významně pozitivně tuto výuku ovlivnit. Oblast 5 lze tudíž vystihnout slovy *S KÝM*.

Oblast 6: Profesní sebepojetí, rozvoj, etika a duševní zdraví – JÁ

Tato oblast je poměrně široká. Zahrnuje jednak např. požadavek na *odpovědnou práci s informacemi, respekt k vědeckým faktům*, jednak se výrazně obrací k učiteli jako bytosti a zdůrazňuje *péči o duševní zdraví a utváření sebepojetí učitele*. Pro výrazný obrat k nitru učitele ji můžeme zjednodušeně zastoupit zájmemem *JÁ*.

Aktivity do výuky fyziky navazující na kompetenční rámec

V dalším textu uvádíme dvě aktivity, které se úzce vztahují ke KRAAU a které je možné zařadit do výuky fyziky. U každé z nich je uvedena její návaznost na kompetenční rámec, její stručný popis, dále podrobný popis a zkušenosti s danou aktivitou ve výuce fyziky. Uvedené aktivity je možné upravit i pro výuku jiných předmětů.

Mapování fyzikálních znalostí pomocí Excalidraw

Návaznost aktivity na kompetenční rámec

Tato aktivita spadá do oblasti 2: *Plánování, vedení a reflexe výuky*, konkrétněji se týká kompetence 2.3: *Podporuji u žáků a žákyň zvědavost a motivaci k učení* a v rámci ní úrovně 1, bodu 1: *Zjišťuji, co už žáci a žákyňe umí a vědí, a nově vyučovaný obsah a kompetence s tím propojuji. Cíleně navazuji na předchozí výuku.*

Stručný popis aktivity

Aktivita využívá digitální platformu *Excalidraw* [4] ke zjišťování prekonceptů a názorů žáků vztahujících se k fyzikálnímu tématu, které bude do výuky zařazeno. Cílem aktivity je přizpůsobit další výuku tak, aby žáci mohli využít své dosavadní znalosti a zkušenosti, na které se naváže, a došlo k potlačení jejich případných miskoncepcí. Pro využití této digitální platformy je zapotřebí, aby žáci měli elektronické zařízení, např. počítač, tablet nebo mobilní telefon s internetovým připojením.

Podrobný popis zařazení aktivity do výuky

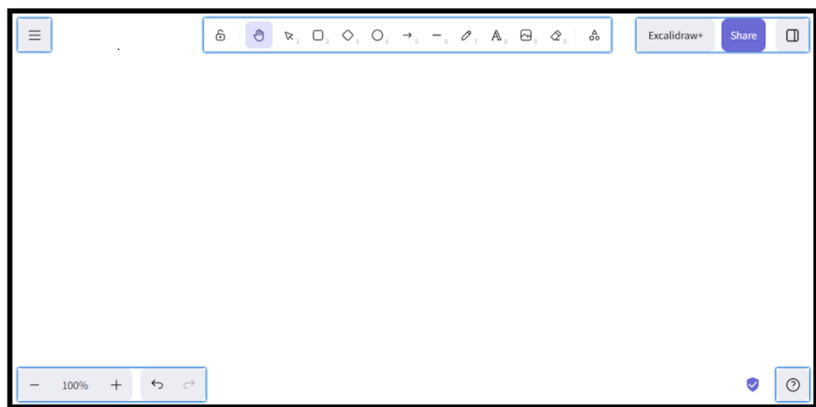
Vzhledem k povaze aktivity je vhodné ji zařadit na začátek daného fyzikálního tématu. Okamžitá práce s názory žáků je náročná z hlediska oborového i didaktického. Z tohoto důvodu doporučujeme aktivitu zařadit na konec vyučovací hodiny, která novému tématu předchází. Učitel tím získá čas na zpracování informací. Následně může názory žáků rozebrat na začátku hodiny, kterou zahájí nové téma. Náročnější možností je provést aktivitu na začátku nebo v průběhu hodiny a rovnou ji vyhodnotit. Případně je možné zadat žákům samostatnou práci a mezitím si promyslet, jak pracovat s jejich konkrétními názory.

Doporučujeme, aby žáci používali svá vlastní zařízení, čímž si osvojí práci právě s nimi. V případě potřeby jim však poskytneme počítač nebo tablet. Žákům je vhodné nabídnout internetové připojení, nicméně z naší zkušenosti vyplývá, že většina žáků tuto potřebu řeší prostřednictvím svého datového připojení. Použití vlastního mobilního telefonu a internetového připojení je pro ně dnes běžné.

Pro zajištění bezpečného a otevřeného prostředí pro vyjadřování názorů žáků a jejich vzájemnou komunikaci je vhodné dodržovat několik důležitých pravidel. Základním pravidlem je, že se žák samostatně zamýšlí. Svoje názory a představy následně sděluje ostatním v elektronické formě, kterou si přiblížíme dále. V této fázi na názory žáků pokud možno nikdo nereaguje, ani ostatní žáci, ani vyučující. Důležité je upozornit především na nevhodné projevy chování, jako je smích nebo pokřikování, které mohou názory žáků snadno shodit a snížit tak jejich sebedůvěru.

Nyní přejdeme k samotné platformě *Excalidraw*. Ta představuje interaktivní online tabuli, která integruje nástroje pro kreslení a psaní a umožňuje sdílení obsahu s větším počtem uživatelů. Existuje v různých jazykových verzích, níže se odkazujeme k anglické (bohužel v době přípravy článku nebyla k dispozici česká verze). Toto sdílení může být realizováno ve dvou režimech: pasivním, určeném pouze pro prohlížení obsahu, nebo aktivním, umožňujícím připojeným uživatelům kolaborativní úpravy sdílené tabule. Identifikace připojených uživatelů je usnadněna možností změny jména bez nutnosti předchozí registrace nebo přihlášení. Přestože každý uživatel v reálném čase sleduje pohyb kurzorů ostatních, zpětné zjištění autora konkrétního objektu vytvořeného na tabuli není možné.

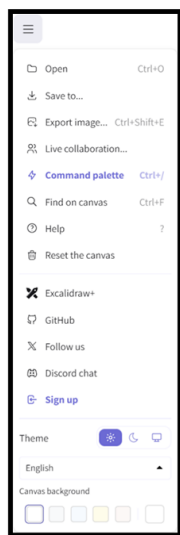
Nevýhodou je, že každý připojený uživatel má možnost odstranit jakýkoli objekt na sdílené tabuli, a to bez ohledu na jeho autorství. Z tohoto důvodu je při využití této platformy klíčová disciplína žáků a jasně definovaná pravidla pro spolupráci, aby nedocházelo k mazání cizí práce. Práce s touto aplikací je podobná jako s fyzickou tabulí, je ale rychlejší. Na rozdíl od fyzické tabule, na kterou typicky nemohou všichni žáci najednou psát a kreslit, mohou v tomto případě všichni vyjádřit svůj názor ve stejnou dobu. Aplikaci lze spustit v internetovém prohlížeči, takže je dostupná na všech běžných počítačích, tabletech a telefonech s internetem. Prostředí *Excalidraw* je snadno pochopitelné a intuitivní (obr. 1), proto popis ovládání jednotlivých prvků, jako je kreslení, psaní, nahrávání obrázků, výběr barev, mazání, uzamykání objektů a posun po tabuli, ponecháváme na samostatném prozkoumání čtenářem.



Obr. 1 Tabule platformy *Excalidraw* (se zvětšenými položkami, v anglické verzi)

Pro sdílení tabule dalšími uživateli klikneme na tlačítko „Share“ v pravém horním rohu (obr. 1). Poté se zobrazí nabídka s možnostmi sdílení. Kliknutím na „Start session“ vytvoříme odkaz, který žáci potřebují, aby se mohli připojit k naší tabuli a spolu s námi na ní pracovat. Zároveň se žákům nabídne možnost změnit si své jméno. Druhé tlačítko, „Export to link“, vytvoří odkaz, díky kterému se žáci mohou k tabuli připojit pouze pro zobrazení, nemohou ji ale nijak upravovat. Doporučujeme tento odkaz vytvořit ještě před začátkem výuky a umístit ho žákům na webové stránky předmětu nebo ukázat příslušný QR kód pomocí projektoru, příp. poslat žákům několik papírů s vytištěným QR kódem.

Pro návrat k úpravám tabule stačí kliknout mimo zobrazenou nabídku. Po připojení žáků k relaci spolupráce je vhodné je vyzvat k nastavení vlastních jmen. Učitel tak získá základní přehled o přítomných účastnících. Sdílení s možností úprav lze kdykoliv ukončit kliknutím na tlačítko „Share“ a následně na „Stop session“. Ukončení relace pro učitele znamená, že se jeho zobrazení tabule přestane aktualizovat podle změn prováděných ostatními uživateli. Ostatní žáci však budou moci na sdílené tabuli nadále spolupracovat. Z tohoto důvodu je nutné žáky důrazně upozornit, že aktivitu ukončujeme. Po ukončení relace je možné vytvořený obsah uložit. V levém horním rohu (obr. 1) klikneme na ikonu nabídky a zvolíme možnost „Save to ...“ (obr. 2), následně „Save to file“ pro uložení v editovatelném formátu, nebo „Export image ...“ pro uložení v podobě statického obrázku. Tento obrázek lze následně žákům promítnout. Výhodou uloženého souboru je, že ho můžeme dát žákům po vyučovací hodině k dispozici.



Obr. 2 Hlavní nabídka platformy *Excalidraw* (v anglické verzi)

Je zřejmé, jak snadno lze získat data z platformy *Excalidraw* v podobě obrázku. Ten může pomoci analyzovat a vyhodnotit všechny nápady žáků a propojit je s fyzikálními souvislostmi. Můžeme je roztřídit, např. do skupin: *už známe*; *budeme se zabývat*; *nebudeme se zabývat*; *složitě*; *bude možné se dozvědět navíc*. Určitý nápad může být samozřejmě zařazen i do více skupin (ty nejsou disjunktní). Konkrétní vyhodnocení mimo jiné závisí na odpovědích vyučujícího na následující otázky: Budu s nápady (daty) pracovat hned po jejich získání ve stejné hodině? Budu se žáky sdílet samotné zpracování dat, nebo jim představím pouze závěry?

Jak již bylo zmíněno, rozhodnutí, zda získat a zpracovat data ve stejné vyučovací hodině, ovlivňují zkušenosti a jistota vyučujícího. Doporučujeme však komentovat jednotlivé nápady ve výuce, ať už ve stejné vyučovací hodině, nebo v hodině následující, kdy bude mít vyučující komentáře k jednotlivým nápadům již připravené. Žáci totiž nemusí vždy porozumět všem myšlenkám a představám spolužáků, proto je vhodné je nejprve okomentovat. Během komentování můžeme také zmínit souvislosti s probíranou látkou, což může žáky motivovat k hlubšímu zamyšlení. Nápady doporučujeme reflektovat zejména z věcného a fyzikálního hlediska, nikoli na základě znalosti autora nápadu. Získané nápady tak implicitně rozdělíme na smysluplnější a méně smysluplné, aniž bychom je takto explicitně ka-

tegorizovali. Žádný z návrhů automaticky nevyřazujeme, zásadní je, aby žáci pochopili, že pracujeme, aspoň na začátku, s každým jejich nápadem.

Doporučujeme seznam nápadů vytisknout (případně vyfotit a vytisknout) a během probírání jednotlivých témat v další výuce fyziky můžeme již probrané nápady odškrtnout sami, nebo to provádět společně se žáky. Na závěr daného tematického celku je vhodné se k původnímu seznamu nápadů vrátit a připomenout, která fyzikální témata byla skutečně zařazena a která nikoliv. V případě nezařazených témat je vhodné uvést důvod jejich vynechání a případně nabídnout žákům relevantní zdroje informací pro jejich samostatné studium.

Z hlediska žáků může vyhodnocení probíhat například takto: Se žáky společně diskutujeme jednotlivé nápady a roztřídíme je podle domluvených pravidel. Učitel žákům elektronickou tabuli nahraje jako zápis z hodiny, například na webové stránky nebo do jiného digitálního prostředí, které škola používá. Následně mají za úkol vybrat a označit např. tři z komentovaných nápadů: ten, na který se nejvíce těší; ten, na který se těší nejméně; ten, o který mají zájem i mimo školní výuku. Na konci tématu se pak mohou k tomuto roztřídění vrátit a zreflektovat, zda jejich očekávání a zájem o jednotlivé nápady odpovídaly skutečnosti.

Zkušenosti s aktivitou ve výuce fyziky

Aktivitu jsme zařadili např. do výuky jaderné fyziky. Tato oblast je typicky vyučována v 9. ročníku základní školy. Důvodem pro zařazení této aktivity je fakt, že žáci nepřicházejí s jadernou fyzikou vědomě do každodenního kontaktu, ale spíše mají o této oblasti informace z médií nebo z jiných vyučovacích předmětů (chemie, dějepisu, přírodopisu, ...).

Žáci s platformou *Excalidraw* pracovali poprvé, proto jsme touto aktivitou vyučovací hodinu zahájili. Při prvním zařazení v dané třídě je obtížné odhadnout, kolik času aktivita zabere. V našem případě žáci využívali školní tablety a platformu si otevřeli pomocí promítnutého QR kódu během několika minut. Na začátku vyučující ukázal jen nástroje pro kreslení, psaní a mazání. Následně měli žáci čas prozkoumat platformu sami, protože s ní pracovali poprvé (tuto část při opakovaném zařazení už vynecháváme). Žákům 9. ročníku stačil čas do 10 minut, což např. v 6. ročníku považujeme na základě našich zkušeností za minimum. Teprve potom bylo žákům sděleno zadání.

Doba určená na práci se odvíjí od tématu, zkušeností žáků a jejich věku. Osvědčilo se nám pozorovat tabuli a v okamžiku, kdy se neobjevuje už nic nového, aktivitu ukončit. Kromě očekávaných pojmů se objevují i kresby, které bývají často docela výstižné. Pro jadernou fyziku se např. jedná

o výbuch, elektrárnu, nemocného člověka nebo „zmutované zvířátko“.

Ze zpětné vazby žáků vyplývá, že na aktivitě oceňují především využití digitálních technologií a seznámení s kooperativním nástrojem, který mohou využít i jinde, např. při řešení skupinových prací a projektů. Dále oceňují, že mohou vyjádřit svůj názor a napsat cokoli. Naopak zmiňují i negativní stránku, kdy se někteří spolužáci při komentování jednotlivých nápadů vyjadřují nevhodně. To naplňuje obavu z jednoho z námi předpokládaných rizik.

Pokud se aktivita zařazuje opakovaně, ukazuje se, že pro žáky přestává být atraktivní kreslit nebo psát na tabuli věci mimo téma, čímž dospějeme k efektivnější práci. Aktivitu je vhodné využívat i u témat, s nimiž mají žáci již nějakou zkušenost z každodenního života. Takových témat můžeme najít mnoho už v 6. ročníku (např. magnety, gravitace, délka, čas, hmotnost, teplota). Také na střední školu žáci přicházejí s mnoha miskoncepce, a proto vidíme velké možnosti využití platformy *Excalidraw* i na středních školách.

Rozdělování žáků do skupin podle společných zájmů

Návaznost aktivity na kompetenční rámec

Tato aktivita spadá do oblasti 3: *Prostředí pro učení*, konkrétněji se týká kompetence 3.1: *Vytvářím bezpečné prostředí pro učení* a v rámci ní úrovně 2, bodu 7: *Vedu žáky a žákyňe k tomu, aby si uvědomovali společné zájmy a hodnoty skupiny a vhodně reagovali na projevy ohrožující pozitivní vztahy ve třídě a respekt k odlišnostem*.

Stručný popis aktivity

Aktivita se zaměřuje na vytvoření skupin žáků s podobnými zájmy a jejich následnou spolupráci. Nabídneme tři způsoby rozdělení žáků, přičemž jeden z nich popíšeme podrobněji. Díky této aktivitě může žák zjistit, že spolužák, s nímž doposud příliš nekomunikoval, sdílí podobné zájmy. To může vést k lepšímu vzájemnému porozumění a posílení sociálních vazeb mezi žáky.

Podrobný popis zařazení aktivity do výuky

Aktivitu je vhodné zařadit do výuky, ve které chceme využít skupinovou práci nebo prvky kooperace. Nemusí přitom nutně jít o společné řešení úkolů, ale i o následnou diskuzi nad nimi. Pokud si žáci budou vybírat témata, která je skutečně zajímavá, otevírá se možnost volby kognitivně náročnějších úkolů nebo rozšiřujícího učiva. Předpokládáme totiž jejich vyšší vnitřní motivaci.

Jako první příklad rozdělení žáků podle nějakého zájmu může být uvedeno dělení podle *fyzikálních oborů*, které je vhodné například pro závěrečné opakování na základní škole. Při tomto způsobu doporučujeme upřednostnit skupinovou práci v podobě projektu nebo výuku s prvky projektu před kognitivně náročnějšími úkoly. Témata pro rozdělení žáků mohou být např.: fascinující světelná kouzla (optika); tajemství neviditelných sil (gravitace, elektřina, magnetismus); energie kolem nás (termodynamika, zákon zachování energie); příběhy pohybu (kinematika); cesta ke hvězdám (astrofyzika); síly přírody v akci (meteorologie); přeměny kolem nás (skupenství a jejich změny); zvukové vlny.

Druhým možným způsobem rozdělení žáků je dělení podle *typu úloh*, které chtějí řešit. Tento přístup je vhodný například pro zadávání kognitivně náročnějších úkolů v rámci již probranému tématu, kdy žáci zvládají základní řešení souvisejících úloh, nebo pro práci s rozšiřujícím učivem. Dostačující je jedna vyučovací hodina nebo její část, aby činnost pro žáky nebyla příliš stereotypní. Pokud chceme aktivitě vyčlenit více času, je vhodnější věnovat se jí ve více tématech než delší dobu v jednom tématu. Typy úloh pro rozdělení žáků mohou být: grafické úlohy; výpočtové úlohy; kvalitativní úlohy; experimentální úlohy; úlohy řešené pomocí simulací; problémové úlohy.

Třetí způsob, který uvedeme, je rozdělení žáků podle *využití fyziky v běžném životě*. Takové dělení může být nejvhodnější, protože nejvíce souvisí s běžnou zkušeností žáků. Aktivita je vhodná pro skupinový projekt s následnou prezentací. Aplikacemi pro rozdělení mohou být: fyzika v kuchyni; fyzika ve sportu; fyzikální hry; fyzikální paradoxy; fyzika v estetice; fyzika v medicíně; fyzika v architektuře a stavitelství; fyzika v dopravě; fyzika v zábavním parku; fyzika v kriminalistice. Může být obtížné trefit se zrovna do těch aplikací, o které se žáci zajímají nejvíc. Proto je vhodné, abychom nechali výběr tématu otevřený i jejich vlastním návrhům. Žáky s návrhy témat seznámíme dříve než v dané vyučovací hodině, aby se mohli zamyslet nad vlastním tématem, které by je bavilo řešit. Protože typicky nelze všechna témata zařadit do jednoho tematického celku, je vhodné aktivitu zařadit do období mezi nimi.

Abychom žákům zajistili dostatečný čas pro promyšlení zvoleného tématu, doporučujeme zahájit krátkou přípravu minimálně dvě vyučovací hodiny před samotnou realizací. V první fázi přípravy žáky informujeme, že se v následující vyučovací hodině, případně v několika následujících hodinách, budou věnovat fyzikálnímu tématu dle vlastního výběru. Zároveň jim nabídneme předem připravený seznam témat. Pokud jsme otevření i

návrhům samotných žáků, vyzveme je, aby v případě zájmu přišli s vlastním tématem. Pro případ, že by jejich návrh nebyl vhodný, doporučíme jim, aby si zároveň vybrali i téma z nabízeného seznamu. Každý žák si tedy sám zvolí jedno téma, případně k tomu jeden vlastní návrh tématu. Pro usnadnění přístupu k seznamu témat doporučujeme jeho vyvěšení ve třídě, zveřejnění na webových stránkách školy nebo umožnění žákům si seznam vyfotografovat. Vzhledem k tomu, že ne všichni žáci si téma vyberou okamžitě, je vhodné jim poskytnout potřebný čas na rozmyšlení. Tímto krokem příprava v dané vyučovací hodině končí.

Ve druhé fázi přípravy, která proběhne v následující vyučovací hodině, žákům rozdáme čisté papíry menšího formátu. Na tento papír žák napíše své jméno, příjmení a zvolené téma, případně i svůj návrh vlastního tématu. Následně žáci tyto papíry odevzdávají vyučujícímu. Tímto krokem příprava v dané vyučovací hodině končí.

Po skončení této vyučovací hodiny si vyučující přečte návrhy témat a provede jejich kategorizaci podle zvolených témat. Na základě této kategorizace se vytvoří pracovní skupiny žáků. V případě vzniku mnohočlenných skupin provedeme jejich další dělení na menší. Pokud jsou některé skupiny méně početné, nebo si dané téma zvolil pouze jeden žák, budou na něm pracovat v tomto počtu; témata mezi žáky nepřerazujeme. Je samozřejmé, že náročnost a rozsah práce musí být přizpůsoben počtu žáků v dané skupině a také jejich kognitivním schopnostem. Z tohoto důvodu při prvním zařazení této aktivity doporučujeme nabízet spíše omezený počet témat, aby se vytvořily skupiny s podobným počtem členů. Nyní můžeme zahájit vyučovací hodinu, během níž se žáci budou věnovat zadanému tématu.

V rámci vyhodnocení doporučujeme zaměřit se na dvě klíčové oblasti: výsledky skupinové práce a kvalitu spolupráce žáků. Monitorování spolupráce žáků je přitom nezbytné provádět průběžně. Skutečnost, že jsou žáci seskupeni podle svých zájmů, automaticky nezaručuje bezproblémovou spolupráci.

Forma prezentace skupinové práce se odvíjí od jejího konkrétního typu a zadání. V případě prací tvořivého charakteru s fyzickým výstupem může být vhodnou formou výstava. Pokud jsou pracovní skupiny menší a charakter práce umožňuje rovnoměrné rozdělení ústní prezentace mezi žáky ve skupině, může být prezentace realizována ústně před celou třídou. Tuto variantu je samozřejmě možné kombinovat s výstavou výsledného produktu. V situaci, kdy se jedná například o téma z nižšího ročníku nebo téma, které sice přímo nespadá do stávajících vzdělávacích programů, ale mohlo

by být pro žáky zajímavé, představuje velmi cennou zkušenost, pokud žáci prezentují dané téma v rámci výuky fyziky v nižších ročnících. Podobně je možné skupinovou práci využít v rámci vrstevnického učení tak, že její součástí bude i vytvoření pracovního listu s aktivní činností pro spolužáky, jejímž prostřednictvím se seznámí s daným tématem. Zmíněné metody a formy slouží pouze jako inspirace, vždy je vhodné přizpůsobit je konkrétním cílům a podmínkám.

Zkušenosti s aktivitou ve výuce fyziky

V rámci skupinové práce měli žáci na výběr témata: *vedení elektrického proudu v kovech, vedení elektrického proudu v kapalinách a vedení elektrického proudu v plynech.*

V našem případě si téma *vedení elektrického proudu v plynech* nezvolil žádný ze žáků, a proto se třída rozdělila do dvou velkých skupin. Domníváme se, že žáci toto téma pokládali za náročnější než ostatní, i když míra detailu zpracování závisela pouze na jejich volbě. V rámci těchto dvou skupin se žáci dále sami rozdělili do menších skupin po čtyřech. Každá skupina dostala titulní stranu (obr. 3) a seznam položek, které měly být splněny (obr. 4). Na základě něj může být vytvořeno bodové hodnocení.

TÉMA: VEDENÍ ELEKTRICKÉHO PROUDU V KOVECH VEDENÍ ELEKTRICKÉHO PROUDU V KAPALINÁCH VEDENÍ ELEKTRICKÉHO PROUDU V PLYNECH	NÁZEV SPOLEČNOSTI:
ROLE: (O) ŘEDITEL ODBORNOSTI: = koordinuje a zodpovídá za odborné zpracování, konzultuje s vyučujícím informace odborného charakteru (U) UMĚLECKÝ ŘEDITEL: = koordinuje a zodpovídá za vizuální styl a estetickou stránku, konzultuje s vyučujícím tisk materiálů (K) KREATIVNÍ ŘEDITEL: = koordinuje a zodpovídá za kreativitu a nápady, konzultuje s vyučujícím nestandardní návrhy (E) ŘEDITEL EFEKTIVITY: = koordinuje a zodpovídá za fungování skupiny a rovnoměrné rozdělení aktivit, konzultuje s vyučujícím aktivitu skupiny	
AKTIVITA: O: U: K: E: Σ:	

Obr. 3 Možná titulní strana zadání skupinové práce – rozdělení rolí (uvedeno pro inspiraci)

- ROZDĚLTE SI VE ČTYŘČLENNÉ SKUPINĚ ROLE ŘEDITELŮ
- VYMYSLTE NÁZEV VAŠÍ SPOLEČNOSTI
- NA KONCI KAŽDÉ VYUČOVACÍ HODINY KAŽDÝ ŘEDITEL ZHODNOTÍ SVOU ÚČAST A PRÁCI
- SPLŇTE KRITÉRIA PRO OBSAH PROJEKTU:

OBSAHUJE TROJROZMĚRNÝ MODEL PRO DANÉ TÉMA

OBSAHUJE ALESPŮŇ JEDNU ZAJÍMAVOST, KTEROU NEZNÁTE ZE ŠKOLNÍ VÝUKY

OBSAHUJE ALESPŮŇ JEDNU OTÁZKU SE ZAKRYTOU ODPOVĚDÍ

OBSAHUJE ALESPŮŇ JEDNU OTÁZKU NA PŘEMÝŠLENÍ BEZ ODPOVĚDI

OBSAHUJE PRVEK, KTERÝ SI ČTENÁŘ NEBO KOLEMJDOUNCÍ MŮŽE V PŘÍPADNĚ ZÁJMU VZÍT

OBSAHUJE ALESPŮŇ TŘI PRVKY, S KTERÝMI JDE POHYBOVAT

OBSAHUJE ALESPŮŇ TŘI BARVY

OBSAHUJE JEDEN QR KÓD JAKO ODKAZ NA VZDĚLÁVACÍ VIDEO K TÉMATU

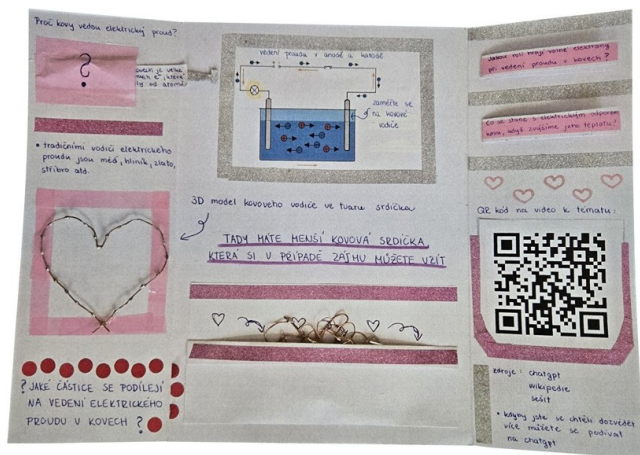
OBSAHUJE ALESPŮŇ JEDNO DOPORUČENÍ NA ZDROJ K ROZŠÍŘENÍ TÉMATU

OBSAHUJE SEZNAM ZDROJŮ

OBSAHUJE REÁLNÁ JMÉNA AUTORŮ

Obr. 4 Možná druhá strana zadání skupinové práce – seznam položek, které mají být splněny (uvedeno pro inspiraci)

Tato konkrétní skupinová práce se zaměřuje především na vytvoření interaktivních prvků a rozdělení rolí jednotlivých žáků ve skupině. Dodržování rolí není povinné, ale doporučené. Prezентace skupinové práce není v tomto případě součástí aktivity, podstatou je vytvoření zajímavého artefaktu na výstavu (obr. 5).



Obr. 5 Jeden z artefaktů vzešlých ze skupinové práce na téma vedení elektrického proudu v kovech

Aktivita byla zorganizována jako odpočinková série vyučovacích hodin pro žáky 9. ročníku před přijímacím řízením. Žáci měli k dispozici různé materiály (například lepící kamínky, samolepky, drobné kusy kovu, korálky, houbičky na mytí, plastové krabičky a podobně) poskytnuté vyučujícím, které mohli využít. Na žádost skupiny vyučující připravil požadovaný materiál na další vyučovací hodinu. Pro spojování materiálů mohli žáci s asistencí vyučujícího použít tavnou pistoli nebo mohli pájet.

Vzhledem k tomu, že žáci po každé vyučovací hodině, kdy tato výuka probíhala, hodnotili své zapojení do práce, tak po ukončení aktivity jako celku už žádné další vyhodnocování neprobíhalo. Skupiny, které nedokázaly splnit všechny úkoly ze zadání, nebyly nijak penalizovány. Většina skupin dokázala téměř vše splnit. Výsledné hodnocení žáků proběhlo pozitivní známkou udělenou za celkově aktivní přístup k práci. Někteří žáci se do rolí vžili více, někteří méně. Protože cílem nebylo dostat žáky do nekomfortní situace, bylo využívání rolí dobrovolné, ale přesto doporučené.

Aktivita byla mimo jiné také zařazena do výuky fyziky v 6. ročníku ZŠ, kdy žáci ve skupinách vyráběli různá měřidla, např. sluneční hodiny, přesýpací hodiny, rovníramenné váhy. Vyučující nejprve žákům nabídl několik možností, které měřidlo by mohli ve skupině vyrábět. Každý žák se rozmyslel, které měřidlo bude vyrábět, a tak vznikla u daného měřidla skupina. Rozdělení do skupin zabralo asi 15 minut, pak žáci začali pracovat na zadané práci. V tomto případě bylo jejich úkolem zjistit fyzikální podstatu měřidla a vymyslet, jakým způsobem a z jakého materiálu je zkonstruovat. Žáci na rozdělení, které se odvíjelo od měřidel, reagovali nejprve negativně, a ani během začátku práce atmosféra ve třídě nebyla dobrá. Žáci na výrobě měřidel pracovali celkem tři vyučovací hodiny a už druhou hodinu se atmosféra viditelně zlepšila. Nakonec po zbylou část práce byla atmosféra pozitivní, a to i podle žáků. Vyhodnocení aktivity ve smyslu, jak se žákům ve skupinách pracovalo, co se žákům na skupinové práci líbilo a nelíbilo, probíhalo v rámci jednotlivých skupin a to jak v průběhu práce, tak i na jejím závěru.

Závěr

V tomto článku jsme velmi stručně uvedli *Kompetenční rámec absolventa a absolventky učitelství* (KRAAU), který bude pravděpodobně v příštích letech ať už přímo, nebo nepřímo ovlivňovat vzdělávání budoucích učitelů na českých vysokých školách, a zprostředkovaně tak může mít vliv na kvalitu výuky na základních a středních školách, včetně výuky fyziky.

KRAAU na jednu stranu přiléhavě upozorňuje, v jak složitém kontextu se vzdělávání (včetně oborového a speciálně i fyzikálního) odehrává, na druhou stranu je rizikem, že bude odvádět pozornost budoucích učitelů (fyziky) od jádra jejich oboru (fyzikálních znalostí a dovedností, postojů k fyzice a hodnot spojených s fyzikou).

Poměrně podrobně jsme představili dvě aktivity do výuky fyziky: (i) mapování fyzikálních znalostí pomocí *Excalidraw* a (ii) rozdělování žáků do skupin podle společných zájmů. Ačkoliv někteří učitelé obdobné aktivity do výuku již zařazují (i bez znalosti KRAAU), chtěli jsme tyto aktivity podrobněji přiblížit a na základě nich ukázat, že některé části KRAAU mohou ve výuce fyziky dostat smysluplnou náplň.

Tento článek vznikl na základě nedávno obhájené diplomové práce *Aktivity do výuky fyziky související s kompetenčním rámcem absolventů učitelství* (řešitel: T. Fišar). Další informace a náměty spojené s KRAAU v souvislosti s výukou fyziky se objevují a budou objevovat na [5].

Literatura

- [1] Bořkovec, M. a kol.: Kompetenční rámec absolventa a absolventky učitelství. MŠMT, Praha, 2023. Dostupné z: https://msmt.gov.cz/uploads/kompetencni_ramec_absolventa_2023_10.pdf.
- [2] Kos, J., Křížová, M.: Strategie 2030+ v přípravě budoucích učitelů fyziky. Matematika–fyzika–informatika, roč. 33 (2024), č. 1, s. 39–51.
- [3] Žák, V. a kol.: Oborově specifický kompetenční rámec pro fyziku. MŠMT, MFF UK, Praha, 2026. Dostupné z: https://www.mff.cuni.cz/data/nodes/67268/OS_KR_FY_MSMT.pdf.
- [4] Excalidraw. [online]. [cit. 2025-12-12]. Dostupné z: <https://excalidraw.com>.
- [5] Katedra didaktiky fyziky MFF UK: Kompetenční rámec. [online]. [cit. 2025-07-07]. Dostupné z: <https://www.mff.cuni.cz/cs/kdf/studenti/kompetencni-ramec>.