

Modelová hodina

Předmět: Fyzika

Ročník: 9. třída / kvarta

Téma: Radioaktivita

Jméno:
Studijní Obor: Fyzika-Chemie

1. Charakteristika vyučovací jednotky

Ročník	4. ročník na víceletém gymnáziu (kvarta)
Očekávaný výstup RVP	<i>X (RVP se tématu radioaktivita téměř nevěnuje – je zmíněna pouze F-9-4-05p ve výčtu pojmů. Přesto je naprosto běžně součástí ŠVP většiny škol)</i>
Výukové cíle	<ul style="list-style-type: none">a) Žák rozumí pojmu „radioaktivita“ alespoň do takové míry, že ji dokáže zařadit do skupiny reakcí a vysvětlí základní principy a podmínky jejího vzniku.b) Žák vyjmenuje 3 (resp. 4) typy radioaktivního záření (α, β, γ) a velmi jednoduše je popíše tak, aby byl zjevný jejich rozdíl (musí zmínit, která jsou částicová a která elektromagnetická, u částicových musí určit hlavní částice charakteristické pro dané záření, tzn. He^{2+} pro α, elektron pro β^- a „kladná verze elektronu“ pro β^+. Termín pozitron není pro splnění cíle vyžadován, termín neutrinum bude zamlčen). <i>(průběžný cíl i na příští hodinu)</i>c) Žák si uvědomuje přítomnost radioaktivity a její využití, dokáže vyjmenovat 2 příklady běžného (neválečného) využití radioaktivity. <i>(tato hodina pokládá základy pro tento cíl, který bude naplněn v přespříští hodině)</i>d) Žák si uvědomuje nebezpečí radioaktivity a její válečné využití. Svými slovy a ze svého úhlu pohledu popíše své dojmy z využití jaderných zbraní. Svůj názor porovná s postoji států, které použily nebo hrozily použitím jaderných zbraní (využije informací z dějepisu nebo současného zpravodajství). <i>(průběžný cíl i na příští hodinu)</i>e) Žák vyjmenuje způsoby, jak zamezit průniku radiace (jeden pro každý druh záření, aby byl daný způsob efektivní).f) Žák vyjmenuje (alespoň 2) státy

	<p>světa s největším arsenálem jaderných zbraní a 2 státy Evropy, které vlastní jaderné zbraně.</p> <p>g) Žák dokáže řešit jednoduché úlohy týkající se radioaktivního rozpadu. <i>(v této hodině se cílí na řešení příkladů s nápovědou učitele, na které naváže příští hodina)</i></p> <p>h) Žák zhodnotí přínos využívání radioaktivity. <i>(tato hodina pokládá základy pro tento cíl, který bude naplněn v přespříští hodině)</i></p>
Materiálně didaktické prostředky	Pracovní list <u>PL 1</u> , obrázek <u>obr. 1</u> , webová stránka NUKEMAP (odkaz níže)
Mezipředmětové vztahy (MV), Průřezová témata (PT) a Klíčové kompetence (KK)	<p>MV: Člověk a příroda – Chemie (stavba látek, PSP), Dějepis (válečné využití jaderných zbraní), Zeměpis (státy s jaderným arsenálem).</p> <p>PT: Výchova k myšlení v globálních souvislostech, Enviromentální výchova</p>
Typ učebny	Nevyžaduje odbornou učebnu fyziky. Je potřeba dataprojektor a Wi-Fi připojení.
Potřebné znalosti	<p>a) Základní znalost vnitřní struktury atomu a atomového jádra z předchozích hodin fyziky</p> <p>b) Předpoklad minimálních znalostí zeměpisu (základní přehled na politické mapě světa a Evropy) pro funkční navázání mezipředmětových vztahů.</p> <p>c) Základní přehled o průběhu (a především konci) druhé světové války. Ideálně ponětí o existenci studené války. (Pro funkční navázání mezipředmětových znalostí s dějepisem)</p> <p>d) Znalost čtení anglického textu</p>
Nově vytvořené pojmy (podstatné, doplňující již zavedené pojmy do nového kontextu)	Radioaktivita, α β γ záření, částicové záření, elektromagnetické záření, radioaktivní rozpad

2. Příprava / Plán hodiny

Fáze hodiny	Časová náročnost (minuty)	Obsah	Poznámky
Příprava učebny před hodinou (F0)	1-2	Učitel před hodinou (bez narušování přestávky žáků) zapne počítač a připraví <u>obr. 1</u> , ujistí se, že funguje dataprojektor. Obrázek ale žákům do začátku hodiny neukáže.	Pro efekt úvodní aktivity a časové rezervy je vhodné začít tuto hodinu, pokud možno, ihned.
Motivace / Skupinový a třídní brainstorming (F1)	3	<p>Žáci jsou rozdělení do skupin po třech či čtyřech, ve kterých mají do jednoho ze sešitů vytvořit náčrt myšlenkové mapy, která zahrnuje jejich asociace s <u>obr. 1</u>, který jim učitel na dataprojektoru ukáže.</p> <p>Po dvou minutách skupinové práce jsou skupiny vyzvány, aby jmenovaly své nejlepší nápady, a zástupci skupin je píšou na tabuli. Vzniká tak jedna velká společná myšlenková mapa.</p> <p><i>Pokud asociace žáků neobsahují některý z pojmů, které učitel pro další aktivity potřebuje, napíše učitel na tabuli prvních pár písmen požadovaného termínu, případně poskytuje žákům nápovědy, z jejichž kontextu se žáci termínů dovítí.</i></p>	<p>Žáci této třídy jsou již z předchozích hodin na tuto aktivitu zvyklí, protože ji s touto třídou učitel provádí běžně při začínání nové látky. Skupinová práce na začátku hodiny má také svůj nevyřčený obvyklý průběh – blízké dvojlavice se na sebe otáčí a vznikají čtveřice či trojice.</p> <p>V tomto případě je potřeba se připravit na některé nevhodné pokusy o humor. <i>(KK Komunikativní a sociální)</i></p> <p>K dalšímu průběhu hodiny je potřeba, aby se na tabuli objevily významově podobné pojmy termínům „výbuch“, „atomová bomba“, „radiace“, „druhá světová válka“. Tato (a některé další vhodné pojmy) učitel podtrhne</p>
Práce v lavicích (diskuze) (F2)	3	<p>Žáci jsou vyzváni, aby ve dvojicích jeden v lavici vymyslel, co by mohl říkat hlasatel v televizi, kdyby za ním byl <u>obr. 1</u> a druhý vymyslel, co by byla první věc, kterou by po zhlédnutí této zprávy udělal. Žáci musí během aktivity použít některé z podtržených slov.</p> <p>Po ukončení krátké diskuze vyzve učitel jednu dvojici, aby řekla třídě své nápady.</p>	<p>Pravděpodobně půjde o odlehčující aktivitu vedoucí především k získání zájmu o téma. Žáci si mohou vyměnit méně vhodné vtipy mezi sebou. <i>(KK komunikativní, k řešení problémů)</i></p> <p>Předpokládá se humor ve stylu „Jako první bych umřel...“, který nevádí.</p>
Úvod do	10	Učitel uvede téma radioaktivity. Naváže	Předchozí aktivity mohou být

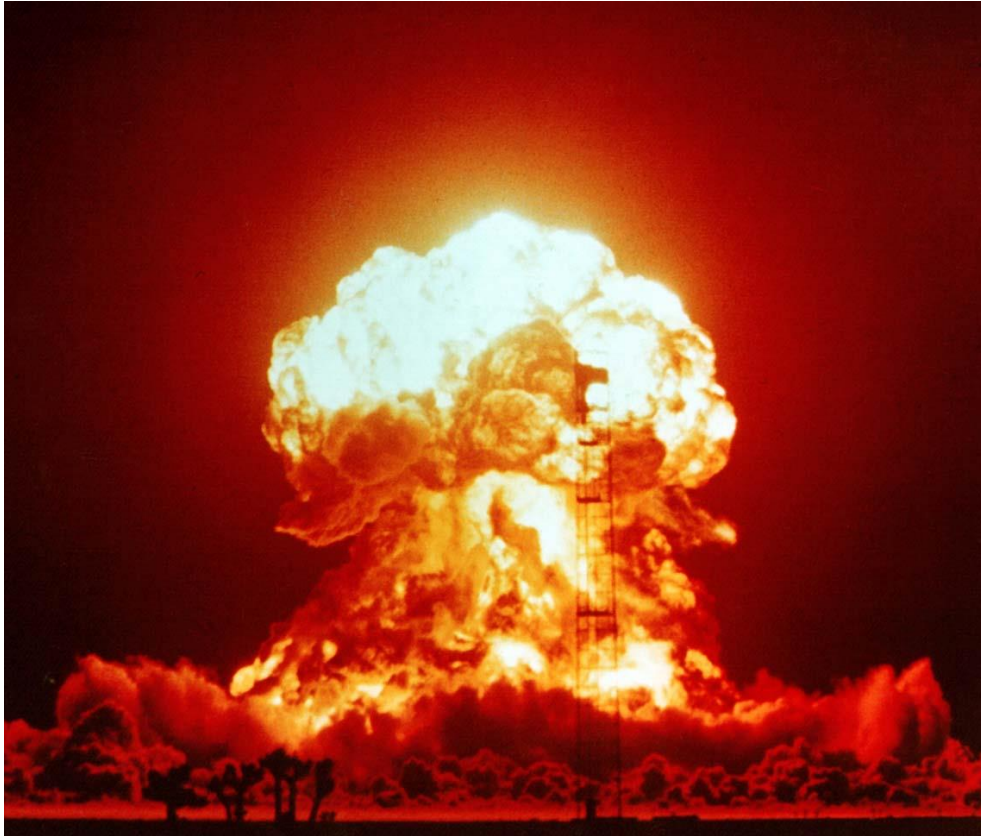
tématu (F3)		<p>na předchozí výuku o stavbě atomu. Použije u toho jen mírné aktivizující prostředky („kdo si to pamatuje, ruku nahoru“, „kdo si myslí, že jsou v jádře neutrony, ruku nahoru“ atd.).</p> <p>Pokud škola disponuje dozimetrem, ukáže přítomnost radioaktivity ve třídě, případně s dozimetrem chodí po třídě a ukazuje (pokud je přístroj dostatečně citlivý), že lidé jsou také zdrojem radiace.</p> <p>Žáky, kteří během aktivit F1 nebo F2 nepůsobili příliš jistě či se vyskytly jiné problémy, které vedly k jejich nezapojení, může učitel vyzvat, aby řekli, co si pod pojmem „radioaktivita“ nyní, po výkladu, představují.</p>	<p>pro méně mluvné žáky sociálně náročné. Výklad zklidní uvolněnější náladu ve třídě. Učitel ve výkladu pouze definuje pojem radioaktivita. Nastíní, že existuje více druhů, že se liší účinky a výskyt (bez toho, aby druhy záření jmenoval). Lehce zmíní, že se při radioaktivním záření mění vnitřní struktura jádra atomu a z původních prvků vznikají nové prvky. (KK k učení)</p> <p>Tuto část není třeba uskutečnit, pouze tehdy, pokud se během F1 a F2 vyskytly nedostatky v aktivitě některých žáků.</p>
Individuální práce s pracovním listem (F4)	10	Žáci si rozdají pracovní list – <u>PL1</u> . Samostatně ho vypracovávají.	<u>PL 1</u> k vyplnění vyžaduje některé znalosti, které žáci ještě nemají. K vyplnění je potřeba využít odhad, správné čtení z kontextu a využití již nabytých znalostí. (KK k řešení problémů)
Společná kontrola (F5)	5	<p>Učitel se třídou řeší správné odpovědi, žáci si počítají body.</p> <p>Při vyhodnocování, jak si žáci vedli, udělá rychlou „dražbu“, kdy nechává žáky zvedat ruce podle toho, zda mají více bodů než jím zmíněný počet, který dále navyšuje.</p> <p>3 žáci s největším počtem bodů jsou odměněni „plusem“.</p>	<p>Kontrola slouží více jako výklad nové látky než reflexe. Ta je využita ke zvýšení pozornosti žáků.</p> <p>Učitel „dražbu“ začíná s poměrně nízkým počtem bodů, aby mohl každý žák dosáhnout pocitu úspěchu z přihlášení se.</p> <p>Žáci v průběhu roku sbírají „plusy“ za aktivitu, zajímavé dotazy, zkoušení atp. Za dva „plusy“ je jednička za práci v hodině. I když se jedná o vnější motivaci, žáky vede k činnosti, jež u nich nakonec</p>

		<p>Učitel během kontroly <u>PL 1</u> píše klíčové pojmy – „radioaktivita“ a jednotlivé druhy záření – na tabuli. Po zkontrolování <u>PL 1</u> pokládá další kontrolní otázky do plena:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Co je tedy radioaktivita? - Které záření je nejslabší? Jak se před ním zachráním? - Které je nejsilnější? Jak se před ním zachráním? - Jak se jmenuje to prostřední? A co proti němu? - Zmínili jsme si tři záření. Jak to, že jsou vlastně čtyři? 	<p>vyvolává i motivaci vnitřní.</p> <p>Pokud učiteli připadá, že žáci již pojmy zvládají a nepotřebují je mít před sebou během kontrolních otázek, může žáky vyzvat, aby zavřeli oči, a několik pojmů umazat. Následně se zeptat, co stálo na vymazaném místě, a proces opakovat. Pak teprve mohou následovat kontrolní otázky.</p>
<p>Odhadování řešení v párech a počítání u tabule (F6)</p>	6	<p>Žákům jsou zadány dva příklady vycházející z <u>PL 1</u> k zamyšlení, které mají řešit do sešitů. Vzhledem k jejich náročnosti jsou vedeni k tomu, aby si oba příklady důkladně prohlédli a zkusili ve dvojicích odhadnout jejich řešení.</p> <p>Učitel nadiktuje rovnici alfa rozpadu ^{238}U, na základě které zkusí žáci odhadnout, o jaký typ záření se jednalo. Druhý příklad pak obsahuje opačné zadání (pro ^{226}Ra) – z informace, že se jedná o alfa rozpad, zkusí odhadnout produkty.</p> <p>Učitel pak vyvolá dva žáky, kteří jsou na řadě, a postupně s nimi u tabule probere oba příklady.</p>	<p>Vzhledem k nové látce se nepředpokládá velký úspěch, žáci jsou i tak podporováni k využití svých znalostí a hledání souvislostí mezi nimi a novým úkolem.</p> <p><i>(KK k řešení problémů)</i></p> <p>Vzhledem k náročnosti jsou při správném řešení (nebo aktivním hledání řešení) žáci u tabule odměněni „plusem“. Žáci jsou vedeni učitelem k tomu, aby se nebáli podniknout risk, který je důležitý pro <i>KK učení a KK k řešení problémů</i> a práci s chybou.</p>
<p>„Zajímavostní okénko“ a motivace do příští hodiny (F7)</p>	9	<p>Učitel před koncem F6 připraví na počítači webovou stránku NUKEMAP (https://nuclearsecrecy.com/nukemap/).</p> <p>Učitel seznámí žáky s tématem příští</p>	<p>NUKEMAP ukazuje rozsah teoretického výbuchu na Vámi zvoleném místě na mapě. Je možné uvést vtípem na způsob „Vím, že byste chtěli shodit</p>

		<p>hodiny (využití radioaktivity). Vzhledem k tomu, že byly jaderné zbraně několikrát zmíněny během této hodiny, plynule naváže právě na toto téma. Na NUKEMAP ukáže, jak na mapu umístit hypotetickou jadernou zbraň, jak vybrat druh nálože a jak bombu odpálit.</p> <p>Učitel vyzve žáky, aby si stránku načetli na svých mobilních telefonech, umístili nálož na mapě do místa školy a pokusili se volbou nálože způsobit co největší škody.</p> <p>Učitel následně provede také na tabuli, kde ukáže rozdíly v efektu vybraných jaderných zbraní a uvede k nim stručný historický kontext – Little Boy, Fat Man, TN 80/81, Tsar bomba</p>	<p>bombu na tuhle školu. Tak tady to je..." atd., pokud učitel uzná za vhodné. Stránka je v angličtině (MV AJ), nicméně je velmi intuitivní.</p> <p><i>(MV Dějepis, PT Globální myšlení)</i></p>
Reflexe (F8)	1	<p>Učitel se žáky použije metodu teploměru ke zhodnocení hodiny a probrané látky. Žáci pomocí ruky na zadané stupnici (s ilustračními body „Absolutně!“, „Tak napůl“ a „Vůbec“) poskytují zpětnou vazbu na tyto tvrzení:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Látce z hodiny rozumím - Látka z hodiny mě zajímá - Hodina mě bavila 	<p>Pokud se jedná o třídu, ve které se před sebou žáci stydí ukazovat, jak se ohledně svých znalostí a zájmu cítí, je možné žáky nechat hodnotit hodinu se zavřenýma očima. Pokud třída nemá ještě zcela vybudovaný vztah s učitelem, je možné podniknout podobnou aktivitu skrze předtištěnou tabulku, která by pro žáky byla anonymní.</p>

4. Materiály

Obr. 1 – Výbuch atomové bomby



PL 1 – Pracovní list „Radioaktivita – druhy záření“

Radioaktivita – druhy záření

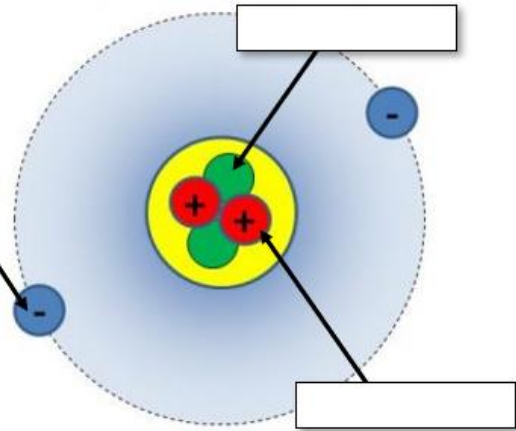
1) Popiš všechny částice tvořící atom

a) Tento atom obsahuje:

___ p^+ ___ e^- ___ n

b) Podívej se do periodické soustavy prvků.

O jaký atom by mohlo jít? _____



2) Co je to radioaktivita? | **Doplň chybějící pojmy.**

Když mluvíme o radioaktivitě, tak se to vždy týká

jádra. To znamená, že nás zajímají především částice,

kteřé jsou v jádře, _____ a _____, které

společně nazýváme _____ . Při radioaktivitě se nám bude něco dít s těmito částicemi.

Vždy půjde o nějaké záření (a my už známe jedno záření _____), tedy proud něčeho

velmi lehkého s vysokou energií.

3) Jaké druhy radioaktivního záření jsou? | **Doplň chybějící pojmy, můžeš použít i nabídku**

(některé pojmy jsou navíc).

Tvrký papír	Ω (omega)	γ (gama)	α (alfa)	Tenká olověná deska	Opalovací krém	
		δ (delta)		Tlustá betonová zeď	β (beta)	ω (omega)

Radioaktivní záření dělíme dohromady na 3 (spíše 4) druhy. Popisujeme je řeckými písmeny.

První druh, který má nejnižší energii, nazýváme podle prvního písmena řecké abecedy, ____ . Je to záření, to znamená, že je to proud něčeho. To něco je v tomto záření kation atomu, který je ve cvičení **1**). Je to kation, to znamená, že má _____ náboj. Tento kation navíc nemá žádné elektrony, to znamená, že jeho náboj je _____. Tento druh záření je celkem lehké zastavit, stačí nám k tomu _____.

Druhý druh, který je pojmenovaný po druhém písmenu řecké abecedy, se nazývá ____ a dělíme ho na + a -. Pro záporné je na začátku částice jádra atomu bez náboje (_____), která se tady mění na částici jádra s kladným nábojem (_____), která zůstává v jádře. Při záření navíc vzniká elektron, který letí ven z jádra, protože tam nemá co dělat! U kladného záření je vše obráceně, tedy: na začátku je částice jádra s nábojem _____, která se mění na částici jádra bez náboje _____ (který v jádře zůstane) a vzniká (a letí pryč) takzvaný pozitron, což je něco jako elektron, ale jeho náboj je _____. Toto záření (kladné i záporné) je středně prostupující, to znamená, že k jeho zastavení potřebujeme _____.

Poslední druh je ____ . Vzniká spolu s dvěma zmíněnými druhy. Jedná se o uvolnění energie v podobě elektromagnetické vlny. Prostupnost tohoto záření je nejvyšší, proto je potřeba použít například _____.

5. Autoevaluace

		Velmi spokojen (1)	Spíše spokojen (2)	Spíše nespokojen (3)	Velmi nespokojen (4)
1	Kvalita provedení individualizace		X		
2	Aktivní jsou zejména žáci		X		
3	Kvalita provedení kooperativní formy výuky			X	
4	Kvalita aktivit rozvíjejících vyšší kognitivní operace			X	
5	Kvalita učebních prvků rozvíjejících autoregulované učení		X		
6	Kvalita začlenění mezipředmětových vazeb	X			
7	Kvalita začlenění průřezového tématu		X		
8	Kvalita rozvíjení klíčových kompetencí			X	
9	Použití materiálních didaktických prostředků	X			
10	Časová náročnost příprav	X			
11	Metodika			X	

6. Poznámky

6.1. Tato látka je pro žáky, možná navzdory očekávání, obvykle méně náročná, „aha“ efekt přichází brzy a příklady pro ZŠ na radioaktivní rozpad nebývají náročné po pochopení základních principů (osobní zkušenost autora).

6.2. Do nějaké míry jsou takto staří žáci již seznámeni s existencí radioaktivity a s jejími riziky. Ze zeměpisu vědí o existenci jaderných elektráren. V bodě F1 se tedy předpokládá, že nebude málo nápadů v brainstormingu.

6.3. Bod F3 je nutný pro zavedení pojmu pro žáky, kteří jsou s tématem seznámeni méně, ale neměl by napovědět příliš mnoho do bodu F4.

6.4. PL 1 je možná pro člověka se znalostí tématu triviální a (odhad autora) nebude ani příliš náročný pro žáka, který byl s tématem seznámen až na této hodině, ovšem to vůbec nevádí. Pokud bude úspěšnost vypracování pracovního listu vysoká, vzroste sebedůvěra žáků v řešení příkladů, které se možná budou na první pohled zdát náročně.

6.5. F6 vychází z předpokladu, že ŠVP školy, na které by učitel využil tento model, budou podobné těm, ze kterých vycházel autor (např. Gymnázium Děčín), tedy, že se po žácích bude chtít řešit příklady na radioaktivní rozpad. Žáci jsou podporováni k řešení problému pomocí hledání souvislostí s již probranou látkou a k využití odhadu. Od žáků se neočekává samostatnost při řešení u tabule (respektive je předpokládaná asistence učitele) a žáci jsou odměňováni „plusem“ za kooperaci.

6.6. V bodě F7 se očekává práce s mobilními telefony. Ze zkušenosti autora je toto častý druh aktivity, která (možná navzdory přesvědčení konzervativnějších učitelů) má minimum nevýhod a výhody jasně převažují. Při kratších časech aktivity s mobilním telefonem ho žáci skutečně v naprosté většině využívají k plnění učitelem zadaných úloh.