

Poznámky pro učitele

k modulu 8:

Zaměstnání: vědec

Co vlastně vědec celý den dělá? Zírá na tabuli pokrytou rovnicemi nebo míchá barevné dýmající kapaliny a čeká, až vybuchnou?

Školní děti i dospělí obvykle poznají, že tyto představy jsou jen předsudky. Jen nemnoho z nich však dokáže říci, co vlastně vědec nebo inženýr skutečně dělá. Tyto dvě lekce by měly dát vaší třídě jasnější představu o tom, jak vypadá „běžný“ pracovní den v těchto profesích. Umožní také všem žákům zvážit, zda práce a způsob života vědce nebo technika je něco, co by jim vyhovovalo. Díky nim žáci rovněž zjistí, co je potřeba k tomu, aby se stali vědci nebo inženýry, a prozkoumají otázku, kdo se pro tato povolání hodí lépe - zda muži nebo ženy.

Shrnutí: Cílem tohoto modulu je umožnit žákům představit si sebe sama jako výzkumníka. První lekce slouží k určení a překonání předsudků o vědcích. Druhá dává nahlédnout do práce různých vědců a rozebírá otázku, jak se lze stát vědcem nebo inženýrem.

Určeno pro: nižší i vyšší třídy středních škol

Doba trvání: Každá kapitola je určena pro cca 40minutovou výuku
dohromady tvoří dvě vyučovací hodiny či 80 minut

Předchozí znalosti žáků:

- Žádné předchozí znalosti nejsou nutné

Co se žáci naučí:

Poznatky

- Jak vypadá každodenní práce vědce nebo technického pracovníka
- Poznání vlastních priorit v oblasti zaměstnání
- Vlastnosti nezbytné pro práci vědce nebo technického pracovníka
- Zda jsou pro práci ve vědě vhodnější muži nebo ženy
- Jaké to je studovat na univerzitě

Dovednosti

- Kritická interpretace statistiky

Tento modul obsahuje:

- 1 video ve dvou částech
- 1 pracovní list
- 3 sady statistických údajů

Kapitola 1: Co je potřeba k tomu stát se výzkumníkem

Doporučený program hodiny

Žáci budou diskutovat o obrazu, jaký mají vědci a technici ve společnosti. Pak se budou věnovat svým záměrům při výběru povolání a budou je porovnávat s tím, co o své práci říkají sami vědci a inženýři.

Časy v minutách	Činnost	Materiál
Domácí úkol	Žáci budou sbírat anekdoty a kreslené vtipy o vědcích.	
0 – 10	Diskuse na základě domácího úkolu: Jaký předsudek o vědcích panuje mezi veřejností? Ptejte se žáků, zda by se chtěli vědcem stát. Jak svou volbu zdůvodňují?	
10– 25	Po průzkumu očekávání žáků: výsledky rozeberte a porovnejte je z údaji z jiných tříd (v I8.1). Srovnajte je s odpověďmi vědců v oddílu I8.2	WS08.1 I08.2 (zatím není k dispozici)
25 – 40	Diskutujte o tom, proč jsou ženy ve vědě a technických oborech málo zastoupeny	I08.3

Popis doporučené vyučovací hodiny

Domácí úkol

Požádejte žáky, aby hledali a sbírali anekdoty a kreslené vtipy o vědcích. Ty by měly být v takové podobě, aby se o ně žáci mohli se třídou podělit, např. nahlas je přečíst. Máte-li ve třídě datový projektor, můžete si od žáků nechat poslat materiály předem e-mailem a pak je ve třídě promítnout.

Žáci mohou tyto vtipy hledat v novinách a časopisech, na internetu nebo se prostě ptát přátel a členů rodiny.

Diskuse nad předsudky o vědcích

Nechte žáky projít si anekdoty a kreslené vtipy, které dodali v rámci domácího úkolu. Pak se pokuste najít spolu se žáky v popisech vědců společné znaky a definovat tento předsudek. Shrňte jej jednou větou na tabuli, a to tak, že začnete např. ve znění: „Typický vědec je...“. Větu nechte dokončit žáky (např. „Typický vědec je nepraktický excentrik, který neumí jednat s lidmi a zajímá se pouze o svou práci...“).

Pak se žáků zeptejte, zda si umějí sami sebe představit jako vědce. Chtěli by se stát výzkumníky? Věří, že mají schopnosti, které jsou k vědecké kariéře potřeba?

Kdo je lepší vědec?

V pracovním listu WS8.1 mají žáci za úkol přemýšlet o svých profesních plánech a svých silných stránkách. Už to samo o sobě je užitečné. Hlavními cíli následujícího pokusu však je: 1) dát žákům příležitost, aby sami přišli na to, zda se volba profese liší podle pohlaví a zda se pro vědu hodí lépe muži či ženy nebo zda v tomto ohledu neplatí žádný rozdíl; 2) seznámit žáky s předpoklady pro vědeckou kariéru a umožnit jim znovu zvážit své preference. Vedle těchto úkolů žáci rovněž zjistí, jak kriticky vyhodnocovat statistické údaje.

Pro průzkum ve třídě navrhujeme tyto kroky:

- 1) Rozdejte žákům pracovní list WS8.1 a požádejte je, aby jej vyplnili.
- 2) Pak by měli odstříhnout jeho spodní část a odevzdat vám ji.
- 3) Lístečky promíchejte (aby byla zajištěna alespoň částečná anonymita) a pak čísla v odpovědích přečtete třídě. Při čtení počítejte zvolené odpovědi a vyplňte tabulku na druhé stránce pracovního listu, přičemž rozlišujte mezi pohlavími.
- 4) Každý žák by tím měl mít na svém pracovním listu k dispozici nezpracovaná data z průzkumu. Zeptejte se, zda zde žáci shledávají nějaký rozdíl mezi muži a ženami.

Ve vaší třídě bude pravděpodobně jedno pohlaví převažovat. Je-li to tak, vysvětlíte žákům, že je potřeba součty odpovědí v políčkách vydělit vždy součtem odpovědí ve sloupcích, tedy počty žen či mužů ve třídě. Bez rozebírání matematických principů statistiky se žáků zeptejte na jejich názor na přesnost těchto statistik. Jak by se podle jejich názoru výsledek změnil, kdyby ten den nějaký žák chyběl?

Zbude-li čas, můžete lístky znovu zamíchat, rozdělit je na dvě stejně velké hromádky a počítání zopakovat, přičemž nyní nebudete rozlišovat mezi muži a ženami, ale mezi hromádkou 1 a hromádkou 2. Počty u těchto náhodně vytvořených skupiny (hromádky 1 a 2) mohou sloužit k porovnání v případě, že jsou rozdíly v počtu žen a mužů zjištěné v předchozím postupu výrazné.

Nyní ukažte žákům údaje shromážděné v různých třídách celé Evropy. Máte-li možnost, dokument I8.1 žákům promítněte ve třídě namísto rozdávání jeho fotokopíí. Najdou v těchto údajích nějaké rozdíly vázané na pohlaví?

Zeptejte se žáků, jaké vlastnosti by podle nich měl mít dobrý vědec. Jsou tyto vlastnosti výraznější u mužů nebo u žen? Pak jim ukažte odpovědi vědců a inženýrů (I08.2), kde jsou uvedeny silné stránky a vlastnosti, které jsou pro práci ve vědě důležité. Vysvětlíte žákům, co jim vědecká profese může nabídnout. Požádejte je, aby porovnali odpovědi vědců s výsledky svého průzkumu a s údaji s jiných tříd: 1) K jakým dojdou závěrům; 2) svědčí výsledky tohoto experimentu pro jejich závěr; 3) čím jsou jejich závěry omezeny?

Poslední otázka je zvláště důležitá a odpověď na ni je třeba pečlivě zvážit. Většina lidí má sklon interpretovat statistické údaje příliš doslovně. Které činitele mohou mít vliv na výsledek, a přitom nebyly vzaty v úvahu? I když se nějaký závěr může na první pohled zdát zjevný, může jít o pouhou interpretaci, která nevychází z vědeckého pozorování skutečnosti. Údaje mohou např. naznačovat, že „ženy jsou kreativnější, a proto budou ve vědě lepší.“ Výsledky průzkumu však možná pouze ukazují, že při sebehodnocení mají mladé ženy častěji sklon uvádět tvořivost jako jednu ze svých hlavních vlastností, než je tomu u mužů. Nelze z toho proto vyvodit, zda jsou ženy skutečně tvořivější nebo zda např. mladé ženy podceňují své analytické schopnosti nebo zda se muži častěji vidí jako ti, kdo jsou „schopni na sebe vzít riziko“, spíše než jako ti „tvořiví“.

Proč jsou ženy ve vědě a technických oborech málo zastoupeny?

S využitím statistických údajů v dokumentu I08.3 přiveďte žáky k diskusi o tom, proč věda a technické obory zůstávají spíše doménou mužů. Nechte žákům čas na prostudování grafů a tabulek. Tento úkol může být vhodné řešit ve skupinách, přičemž každá skupina by studovala jinou statistiku. Poté by se ze všech zdrojů poskládal výsledný obraz.

Statistika předkládá čísla, ale neuvádí příčiny. Ukažte žákům, jak z těchto statistických údajů vytěžit podstatné informace a jak na nich stavět argumenty pro konstruktivní diskusi. Jaké závěry lze na základě těchto statistik učinit? Co je potřeba změnit, aby šanci uspět v profesi, která nejlépe odpovídá jeho zájmům a potenciálu, dostal každý?

Kapitola 2 | „Já, vědec“

Doporučený program hodiny

Dokumentární video přináší portréty 3 vědců a jejich pracovního prostředí. Třída se tak seznámí s různými profesemi v rámci vědy a technických oborů.

Časy v minutách	Činnost	Materiál
Domácí úkol	Žádný	
0 – 15	Zeptajte se žáků, co si myslí že vědec během pracovního dne dělá. Video „Já, vědec“, část 1, ukazuje situace z pracovního prostředí tří vědců.	Video V08.1
16 – 20	Nechte žáky hádat, kdo tito tři vědci jsou (pohlaví, věk, apod.) a kde a na čem pracují.	
20 – 30	Video „Já, vědec“, část 2, obsahuje rozhovory s těmito třemi vědci. Diskutujte o tom, jak se „skutečná“ práce těchto vědců liší od původních představ žáků nebo od běžných představ.	Video V08.2
30 – 40	Jak se stát vědcem Hovořte o různých cestách vedoucích k vědecké profesi. Jaké to je studovat na vysoké škole? Podělte se o své zkušenosti ze studia na univerzitě.	<i>Souprava pomůcek neobsahuje:</i> vaše osobní zkušenosti, materiály o vzdělávacích programech místních institucí

Popis doporučené vyučovací hodiny

Úvod

Hodinu otevřete otázkou pro žáky: co si myslí, že vědec během normálního pracovního dne dělá. Z diskuse by mělo vzejít poznání, že vědci pracují na mnoha různých pozicích a v rozmanitých prostředích.

Video „Já, vědec“

Video v tomto modulu je záměrně natočeno tak, aby žáky do situace vtáhlo. Má dvě části: první představuje situace z pracovního dne tří různých vědců bez toho, aby ukázala je samé. Ve druhé části jsou pak rozhovory s těmito vědci. Při přestávce mezi těmito částmi mohou žáci uvažovat o své představě „typického“ vědce.

Než však pustíte první část videa (V08.1), řekněte žákům, že budou sledovat chod pracoviště tří různých vědců. Přestože se všichni tři zabývají výzkumem, působí v různém prostředí a pracují na různých tématech. Úkolem žáků bude zjistit:

- kdo tito vědci jsou (pohlaví, věk, atd.),
- kde pracují (výzkum neprobíhá jen na univerzitách)
- na čem pracují.

Po zhlédnutí první části proberte se žáky jejich dojmy podle uvedených bodů.

Pak jim pusťte druhou část videa (V08.2). V ní vedou výzkumníci rozhovor, vyprávějí o své práci a vysvětlují, čím se zabývají:

- Stijn Rolandt je doktorandem v oboru fotoniky a pracuje na univerzitě na projekčním systému videa, který by umožnil sledovat trojrozměrný obraz bez speciálních brýlí.
- Alisia Peters má titul PhD v oboru chemie a pracuje pro společnost, jež vyvíjí a staví stroje na výrobu počítačových čipů. Základem této technologie je zobrazování struktury čipu ve velmi malých rozměrech. Proto vyžaduje dokonale čistý optický aparát. Dr. Peters zkoumá metody čištění těchto optických prvků.
- Birgit Morlion má magisterský titul v oboru fotoniky a pomáhá svými znalostmi seniorům udržovat kontakty s rodinou a přáteli.

Po zhlédnutí druhé části proberte se studenty, zda se v odhadech trefili, a v kterých částech se zmýlili. Co je přivedlo k nesprávnému odhadu?

Při shrnutí obsahu videa se žáků zeptejte: co dělá výzkumníka výzkumníkem (můžete se odkázat na všeobecné poznatky v bodu 1) a co je náplní jeho práce? V jakém prostředí se mu nejlépe pracuje? Změnil se žákům obraz, který o výzkumnících měli?

Jak se stát vědcem a studovat na univerzitě

Větší část žáků ve vaší třídě bude pravděpodobně později studovat vysokou školu. Často však jen malá část z nich má přesnější představu o tom, co takové studium znamená. Zejména v případech, kdy nastoupí na vědeckou dráhu, to bude základním kamenem v jejich životě, a proto by se jim hodilo vědět, co mohou očekávat.

Někteří z výzkumníků se na videu rozhovoří o tom, jak se stali vědci. Vaším žákům by však ještě více pomohlo slyšet vaši vlastní zkušenost, protože jste pravděpodobně studovali v zemi, kde nyní vyučujete. Stručně žákům nastiňte:

- co je ve vaší zemi ke studiu zapotřebí
- přehled různých titulů, např. bakalářských, doktorských, atd., a co znamenají
- jak dlouho studium trvá
- dobré a obtížnější stránky studentského života
- co považujete za důležité vědět před nástupem na vysokou školu

a vyzvěte je, aby vám sami kladli otázky.

Boloňský proces možná změnil některé aspekty studia u vás, a proto by bylo vhodné si dohledat aktuální informace. Tato lekce však není určena k podrobnému výkladu o vysokoškolském vzdělávání. Měla by spíše usnadnit žákům jejich představu vlastní vědecké kariéry.

Všeobecné základy

1. Jaký je rozdíl mezi vědcem, inženýrem a pracovníkem ve výzkumu?

V těchto souvislostech chápeme zmíněné pojmy takto:

výzkumník provádí výzkum, hledá poznatky nebo obecně systematickým způsobem zjišťuje fakta. Výzkumníci mohou působit v akademických institucích, průmyslových firmách či ve vládních úřadech.

Vědec je v nejširším smyslu slova člověk, který se zabývá systematickým získáváním znalostí. Často se snaží objevit něco zcela nového.

Inženýři či techničtí pracovníci naopak hledají úsporná a bezpečná řešení praktických problémů. Snaží se najít a prakticky uplatnit ty nejlepší (a nejlevnější) odpovědi na otázky daného problému s využitím matematiky, vědeckých poznatků, tvořivosti a důvtipu.