



PdF:FC8005 Jak pracuje věda - Informace o předmětu

FC8005 Jak pracuje věda

Pedagogická fakulta

jaro 2020

Rozsah

0/1/0, 4 hodiny, 3 kr. Ukončení: k.

Vyučující

prof. RNDr. Jan Novotný, CSc. (přednášející)
RNDr. Jindřiška Svobodová, Ph.D. (přednášející)
RNDr. Michal Černý (cvičící)
Bc. Daniel Jandora (pomocník)
Mgr. Tomáš Milář, Ph.D. (pomocník)

Garance

doc. RNDr. Petr Sládek, CSc.
Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání - Pedagogická fakulta
Kontaktní osoba: RNDr. Jindřiška Svobodová, Ph.D.
Dodavatelské pracoviště: Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání - Pedagogická fakulta

Rozvrh seminárních/paralelních skupin

FC8005/Kombi01: So 29. 2. 14:00–15:50 učebna 3 ☑, So 4. 4. 11:00–12:50 učebna 3 ☑, M. Černý, J. Novotný, J. Svobodová
FC8005/Prez01: St 16:00–16:50 učebna 3 ☑, M. Černý, J. Novotný, J. Svobodová

Předpoklady

Zájem o obecné otázky vědy

Omezení zápisu do předmětu

Předmět je nabízen i studentům mimo mateřské obory.
Předmět si smí zapsat nejvýše 35 stud.
Momentální stav registrace a zápisu: zapsáno: 29/35, pouze zareg.: 0/35, pouze zareg. s předností (mateřské obory): 0/35

Mateřské obory/plány

předmět má 17 mateřských oborů, zobrazit

Cíle předmětu

porozumět tomu, co představuje dnešní věda;
seznámit se s vývojovými fázemi vědeckého nazírání na problém;
ukázat povahu vědy, její odlišnost od ostatních způsobů poznávání;
představit základní metody vědeckého bádání;
uvědomit si obecný základ a souvislosti vědeckých teorií s fyzikálním pohledem na svět.

Výstupy z učení

Po úspěšném absolvování studenti dokážou:

- vysvětlit jaké problémy věda popisuje a snaží se vysvětlit
- vyhodnotit soupeřící teorie o vědecké metodě a metafyziky vědy
- porozumět argumentům sporných názorů ve filozofii vědy
- nabýt otevřené mysli, být ochoten zvažovat nové skutečnosti;
- snažit se hledat a logicky uspořádat vztahy mezi příčinami a následky v konkrétních úlohách;
- využívat vědomosti v souladu s odpovědností vědce a etickými principy.
- posoudit a akceptovat význam vědeckých metod
- identifikovat filozofické otázky vědy

▣ Osnova

- 1 Úvod - preference přihlášených studentů. Jak vznikal vědecký přístup ke zkoumání světa?
- 2 Věda a její vztah k jiným lidským činnostem
- 3 Antropický princip
- 4 Rozdělení a jednota věd(y) Co tvoří jednotu vědy?
- 5 Tázání ve vědě. Proč? a Jak? Co je? a Co má být?
- 6 Nástroje vědeckého pokroku
- 7 Argumentace a vědecká diskuse
- 8 Paradoxy, poznání a logika
- 9 Charakter vědecké práce
- 10 Modely a modelování. Simulace
- 11 Etika vědy. Publikace a scientometrie. Jak hodnotit vědeckou práci?
- 12 Kritické myšlení. Přírodovědná gramotnost.

▣ Literatura

povinná literatura

- NOVOTNÝ, J. a J. SVOBODOVÁ. (2014). *Jak pracuje věda*. Brno: Masarykova univerzita. 112 s. TeePee. ISBN 978-80-210-6942-8. [info](#)

doporučená literatura

- HOLTON, G.J. (1999). *Věda a antivěda*. Translated by Otakar Jelínek. Vyd. 1. Praha: Academia. 214 s. ISBN 8020007172. [info](#)
- PUNCH, K. (2008). *Základy kvantitativního šetření*. Translated by Jan Hendl. Vyd. 1. Praha: Portál. 150 s. ISBN 9788073673819. [info](#)
- (1997). *Logika vědeckého bádání*. Edited by Karl R. Popper. 1. vyd. Praha: OIKOYMENH. xlvii, 617. ISBN 80-86005-45-3. [info](#)
- ŠPELDA, D. (2009). *Proměny historiografie vědy*. Vydání první. Praha: Filosofia. 343 stran. ISBN 9788070073100. [info](#)
- FAJKUS, B. (2005). *Filosofie a metodologie vědy: vývoj, současnost a perspektivy*. Vyd. 1. Praha: Academia. 339 s. ISBN 8020013040. [info](#)

neurčeno

- HENDL, J. (2005). *Kvalitativní výzkum : základní metody a aplikace*. Vyd. 1. Praha: Portál. 407 s. ISBN 8073670402. [info](#)

▣ Výukové metody

výuka je založena na krátké prezentaci, mimo jiné i zvaných odborníků a diskuzi k jejich výkladu.

▣ Metody hodnocení

Hodnocení studenta bude založeno na krátké rozpravě k vybranému tématu.

Kolokvium může být rovněž realizováno rozpravou nad samostatnou písemně zpracovanou prací studenta k zadanému tématu.

▣ Další komentáře

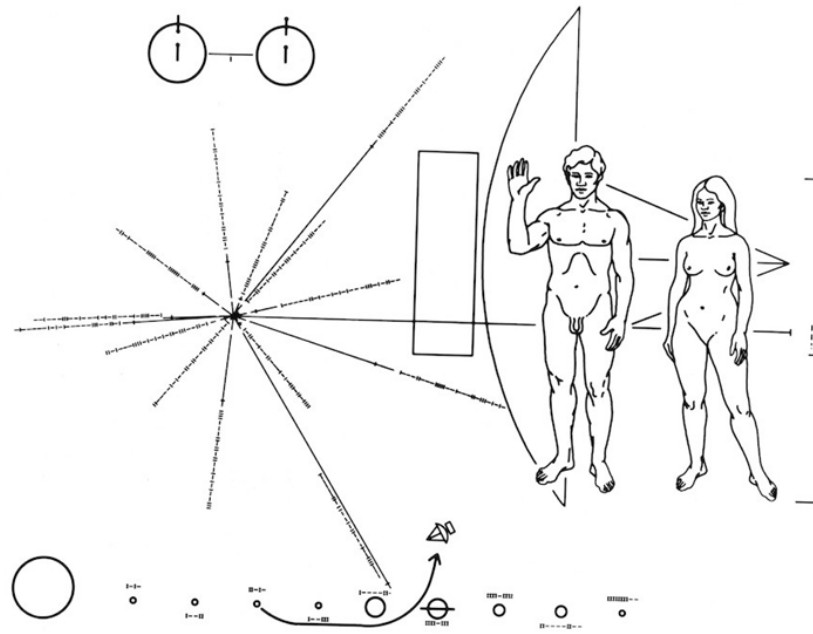
Studijní materiály

Předmět je vyučován každoročně.

Porozumění vědeckému přístupu

Jak pracuje věda

Jan Novotný,
Jindřiška Svobodová



OBSAH

1	Úvod k textu „Jak pracuje věda?“	5
2	Jak vznikal vědecký přístup ke zkoumání světa?	10
3	Věda a její vztah k jiným lidským činnostem	21
3.1	Lze vědu definovat?	21
3.2	Demarkace vědy	23
3.3	Věda a společnost	26
3.4	Věda a matematika	27
3.5	Věda a filosofie	29
3.6	Věda a umění	34
3.7	Věda a technika	36
3.8	Věda a víra	37
3.9	Antropický princip	38
4	Rozdělení a jednota věd(y)	42
4.1	Klasifikace	42
4.2	Rozdělení vědy podle typu výzkumu	45
4.3	Co tvoří jednotu vědy?	47
5	Tázání ve vědě	51
5.1	Proč? A Jak?	51
5.2	Co je? A Co má být?	52
6	Nástroje vědeckého pokroku	54
6.1	Argumentace a vědecká diskuse	54
6.2	Kauzalita a determinismus	55
6.3	Poznání a logika	58
7	Paradoxy	63
7.1	Definice, historie a druhy paradoxů	63
7.2	Šest krásných paradoxů	66
8	Charakter vědecké práce	69
8.1	Vědecké metody	69
8.2	Jazyk vědy	71
8.3	Metoda, metodologie, metodika	72
8.4	Charakteristiky spolehlivosti a přesnosti	76
8.5	Základní etapy vědecké práce	77
8.6	Role experimentu ve vědě	79
8.7	Myšlenkový experiment	79
8.8	Základy experimentální práce	81
9	Modely a modelování	83
9.1	Realita a idealizace	83
9.2	Simulace	83

9.3	Co se rozumí pojmem vědecký model	84
9.4	Etapy modelování	85
10	Etika vědy	87
10.1	Úvod do problému	87
10.2	Osobní přístup vědce a jeho vliv na řešení problému	88
10.3	Je věda závislá na hodnotách ve společnosti?	89
10.4	Etická omezení bádání	89
10.5	Publikace a scientometrie. Jak hodnotit vědeckou práci?	90
11	Kritické myšlení	94
11.1	Lze kritické myšlení definovat?	94
11.2	Přírodovědná gramotnost	97
12	Na závěr	100
	REJSTŘÍK	101
	LITERATURA	103
	Doporučená literatura k jednotlivým kapitolám:	104

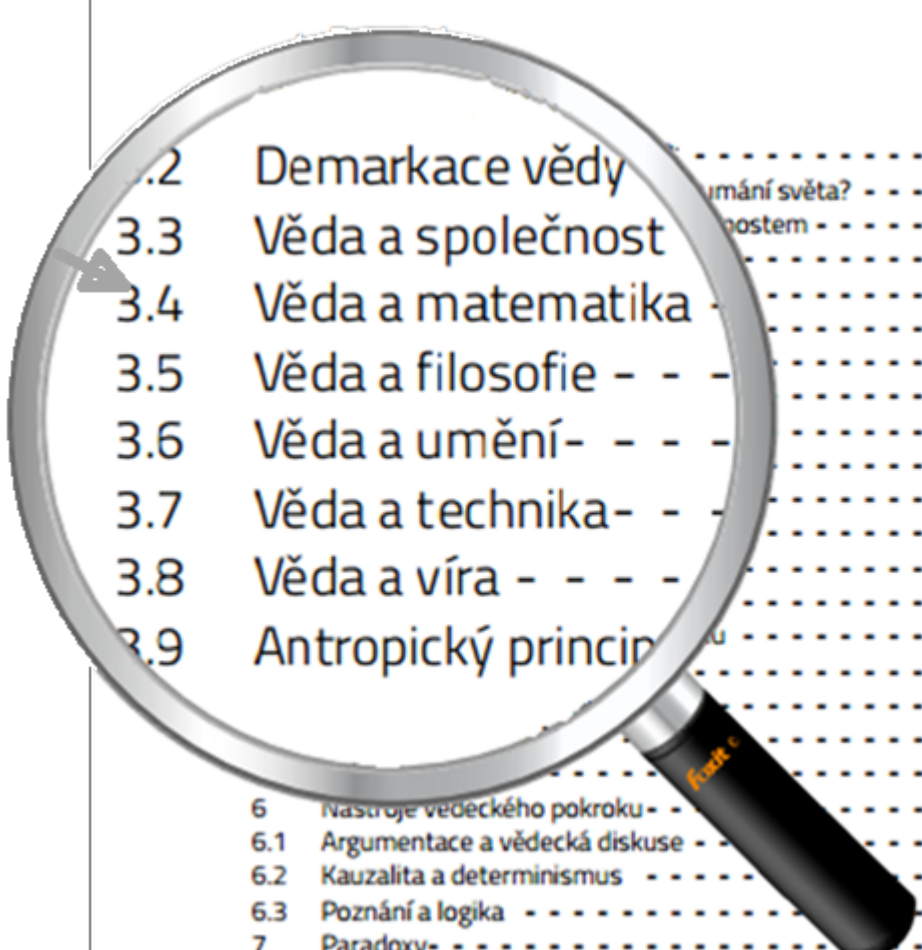
JAK PRACUJE VĚDA

Jan Novotný, Jindřiška Svobodová



MASARYKOVA UNIVERZITA
2014

Věda a její vztah k jiným lidským činnostem



3.2	Demarkace vědy	5
	...umání světa?	10
3.3	Věda a společnost	21
	...postem	21
3.4	Věda a matematika	23
	...	26
3.5	Věda a filosofie - - -	27
	...	29
3.6	Věda a umění- - -	34
	...	36
3.7	Věda a technika- - -	37
	...	38
3.8	Věda a víra - - -	42
	...	42
3.9	Antropický princip	45
	...	47
	...	51
	...	51
	...	52
6	Nástroje vědeckého pokroku - - -	54
6.1	Argumentace a vědecká diskuse - - -	54
6.2	Kauzalita a determinismus - - -	55
6.3	Poznání a logika - - -	58
7	Paradoxy- - -	63

Vědci a společnost



- výběr vědeckých a lidských aktivit prominentních vědců, kteří - přinejmenším v určité době svého života - projeví významnou veřejnou angažovanost
- svobodný duch vědy vede ke konfliktu s konzervativními aspekty dominantní ideologie, rebelové ve vědě se stávají také vzbouřenci ve společnosti
- při obraně svobody vědy se vědci často zajímají o širší politická a lidská práva
- mnohdy v minulosti byli vědci společensky pasivní, aby se vyhnuli konfliktu s náboženskými a politickými institucemi
- nynější vědecké a akademické instituce mají tendenci vytvářet slonovinové věže pro ty, které splňují požadavky scientometrie a prosazují ducha shody.
V dlouhodobém horizontu by tento postoj k vědě mohl narušit její tvůrčí povahu.
- postoje vědců k možnosti zneužití vědeckého poznání

Střety vědců s ideologií a náboženstvím

Vědci pracují s racionální argumentací, bývají kritičtí a svobodomyšlní, zkoušejí nové způsoby předkládání názorů

Konflikt mezi vědou a ideologií – dynamická povaha vědy v protikladu k rigidním sklonům ideologií.

Neodvádí vědce intenzivní společenská angažovanost od jeho pravého poslání?

(Einsteinovo srovnání Galilea a Keplera)

Konflikty se sovětskými ideologií, marxismus-leninismus se prohlašoval za vědecký světónázor, a z této pozice určoval, co je a co není správnou vědou.

Biologie, lisenkismus, snahy o podobnou likvidaci vědy v oblasti fyziky –zejména teorie relativity a kosmologie



Blaise Pascal

1623 Clermont – 1662 Paris

A handwritten signature of Blaise Pascal in a cursive script, written in a golden-brown ink.

Matematika, fyzika, konstrukce mechanického počítače, postupný odvrát od vědy k filosofii a k náboženství (Myšlenky , 1657-1658.)

Společenská angažovanost – kritika jezuitů (Dopisy venkovanovi).

Jde mu o zachování čistoty víry, odmítá sofistické úvahy jezuitů na základě přesné logiky.

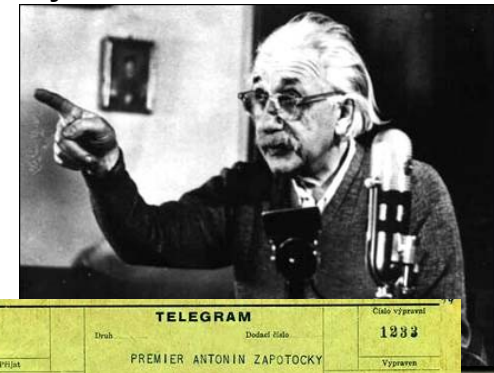
V Listech je odsouzen i zákaz Galileova učení.

K propagaci svých názorů využívá Pascal důmyslné utajené organizace (tiskárna, distribuce), čímž se stává předchůdcem samizdatu.

V pozdějších letech obhajoba Port Royalu (vzdělávací instituce opírající se o učení sv. Augustina) proti oficiálním křesťanským autoritám. Rozporná situace intelektuála, který chce být věren pravdě, jak jí rozumí, a zároveň zůstat loajální.

Boj vědců za lidská práva I Albert Einstein

- Einsteinův raný zájem o náboženství překonaný kritickým uvažováním, později se navrácí na vyšší úrovní.
- Odpor k militarismu vede k pacifismu, který se projevuje již za první světové války a později doporučením odmítání vojenské služby – viz dopis Masarykovi - záležitost Přemysla Pittra (1931).
- V době ohrožení nacismem své zcela pacifické názory mění. Roste jeho angažovanost ve společenských věcech.
- Problémy s členstvím v Pruské a Bavorské akademii věd.
- Snaha o mírové vztahy mezi Židy a Araby.
- Obrana svobody v období McCarthyismu.
- Dopis Gottwaldovi ve věci procesu s Horákovou.



TELEGRAM						Číslo vypravě	
Průběh		Dobrá		Dodatek číslo		1233	
PREMIER ANTONIN ZAPOTOCKY						Vypravěn	
PRAGUE =							
13/6	1705	KK					
Průběh		Průběh		Průběh		Průběh	
CZ37/TWB85/LX215		ORD NEWYORK		50 13 1001			
I PLEAD WITH YOU NOT TO CARRY OUT THE DEATH SENENCE ON MILADA HORAKOVA ZAVIS KALANDRA OLDRICH PECL AND JAN BUCHAL STOP THEY WERE VICTIMS OF NAZISM INMATES OF GERMAN CONCENTRATION CAMPS STOP AM DEEPLY CONVINCED THAT THEY DESERVE TO LIVE = PROFESSOR ALBERT EINSTEIN PRINCETON UNIVERSITY +							
700 P (1-1950)				Používejte dopravní cesty «VIA RADIO-PRAHA»			

Boj vědců za lidská práva II A.D. Sacharov

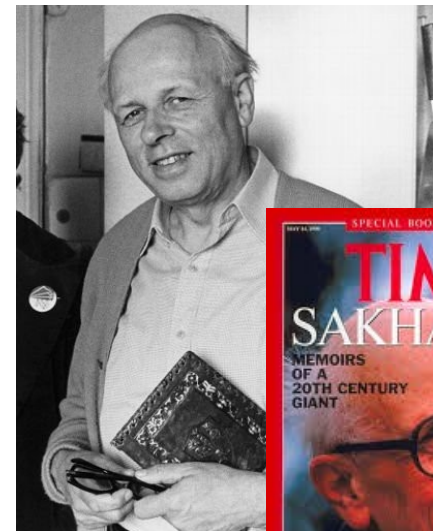
Andrej Dmitrievič Sacharov (1921 – 1989) ruský jaderný fyzik, disident a aktivista.

Jeden z tvůrců jaderné vodíkové bomby, vnímá ohrožení lidstva jadernou válkou a uvažuje o způsobech, jak je snížit – myšlenka mírové koexistence.

Postupně si uvědomuje podmíněnost koexistence dodržováním lidských práv.

Snahy o vyloučení Sacharova ze sovětské akademie věd.

Internace v Gorkém, osvobození za Gorbačova, činnost poslance sovětského parlamentu.



Nebezpečná věda

zásadní možnost, jak zneužít vědu, je postavit ji do služeb vládnoucí politické ideologie.

- **zneužít vědce** (využít jeho dobrou víru, příp. ho existenčně nutit)
- **zneužít vědu** (úmyslně nekalé záměry - může jen vědec? jiný s ní nakládat neumí)
- **zneužít vědecké poznatky**, produkty vědy (vojenství, terorismus, eugenika, ...)

Zapeklitý případ - projekt Manhattan

Fyzikové a jaderná bomba – Einsteinovy dopisy Rooseveltovi

Nobelova cena - nejdůležitější objev ve fyzice(CH,L,L,M), je automaticky prospěchem lidstva?
(<http://socrates.berkeley.edu/~schwrtz/NOBEL.html>)

Etické paragrafy --- [kodexy](#) [Belmontská zpráva](#)

Odpovědnost – dříve: autonomie – vědci vyňati z odpovědnosti, zneužití se chápalo jako problém aplikací, techniků, ideologů, politiků (válka) etc.

Odpovědnost - dnes: vědec se má zabývat i tím, čemu budou jeho výsledky sloužit (nejlépe jejich důsledky chápe – problém moratorií na výzkum ?) – diskuse.

1896 Becquerel, 1905 Curie, 1911 Hahn, Meitnerová,

1932 Chadwick objev neutronu

1938 Hahn rozptyl neutronů na uranu 235 - objev atomů barya

1938 Meitnerová (již v emigraci) výpočty ukazuje, že došlo ke štěpení atomu U235

2.8.1939 1.dopis prezidentu Rooseveltovi (11.10.), Einstein nabádá k zahájení programu vývoje jaderné zbraně, dříve než na ni přijdou nacisté (sepsal ho Leo Szilard)

2.12. 1942 Enrico Fermi - první řízená štěpná řetězová reakce s vojenským cílem



Atmosféra historického okamžiku v Chacagu. Muži vzadu nad reaktorem drží kanystry s roztokem kadmia pro případ nouzového odstavení reaktoru. |

foto: Gary Sheehan (Atomic Energy)

Projekt Manhattan, Los Alamos

16.7. 1945 1.zkouška jaderné bomby

6.8. 1945 Little Boy Hirošima

9. 8. 1945 Fat Man Nagasaki

zemřelo v Hirošimě přes 100 000 lidí
v Nagasaki 80 000 lidí

Dne 1. 11. 1952 došlo k první zkoušce
nejničivější zbraně v dějinách lidstva
Termonukleární exploze – tichomořský atol

Věda a rizika budoucnosti technologického věku

Vytváří si lidstvo podmínky pro spuštění řetězové reakce nezamýšlených důsledků?

Klimatický rozvrat

Umělé inteligence?

Naplní se vize Stephena Hawkinga, že do 100 let UI převezme vládu nad lidstvem?

Robotizace. Jak se bude žít 10 miliard obyvatel planety?

Čím nakrmíme lidstvo? Geneticky modifikované plodiny

Civilizační choroby

Konkrétní opatření v přítomnosti nemohou plně eliminovat budoucí hrozby, jsou však zároveň jediným nástrojem vytváření budoucnosti. Začarovaný kruh.

Nikdo(?) nemůže přijímat rozhodnutí pro budoucnost lidstva.

Rozhodovat znamená užít svěřenou moc pro nějaká konkrétní opatření.

Popper to efektně vyjádřil takto: „Ve vědě necháváme hypotézy umírat místo sebe.“

Otázky - jaký je vztah mezi vědou a společností , jaká je role a odpovědnost vědce

morální stránka – normativy, do hry vstupují systémy etických hodnot, dobové představy uspořádání společnosti a světa

sebereflexe

vztah mezi vědou a společností

- věda - silný fenomén dnešní společnosti, rozšiřující se dopad na život všech lidí.
- zvědavost - autonomní hodnota poznání – problémy medicíny, genetiky, etc

- Jaký ideál určuje směr vědy?

DĚKUJEME