

Bádateľské aktivity v predmete FYZIKA

Zuzana Ješková

ODF PF UPJŠ v Košiciach



Aktívne žiacke prírodovedné bádanie

Podľa (Linn, Davis, & Bell, 2004) **bádanie** z pohľadu žiaka predstavuje zámerný proces spojený s:

- ⌘ rozpoznaním problému,
- ⌘ návrhom vhodných experimentov a posúdením alternatívnych možností,
- ⌘ plánovaním postupu skúmania,
- ⌘ tvorbou hypotéz a ich overovaním
- ⌘ vyhľadávaním informácií,
- ⌘ tvorbou modelov,
- ⌘ diskusiou so spolužiakmi,
- ⌘ a formulovaním logických argumentov.

Aktívne žiacke bádanie vo fyzike

Aktívne žiacke bádanie zahŕňa celé spektrum činností – **podpora IKT** je samozrejmom súčasťou

Ako konkrétne realizovať vo vzdelávaní?

Bádateľské aktivity sa môžu odlišovať v závislosti **od miery zapojenosti žiaka**, resp. **učiteľa** ako aj **podpory učebnými materiálmi**.

Hierarchia bádateľských aktivít (podľa projektu ESTABLISH, 2010)

Interaktívna diskusia/interaktívna demonštrácia → Riadené objavovanie → Riadené bádanie → Viazané bádanie → Otvorené bádanie



Interaktívna diskusia/Interaktívna demonštrácia

Táto aktivita sa deje **pod vedením učiteľa**, ktorý riadi diskusiu, resp. realizuje demonštráciu tak, že **žiak aktívne participuje ...**

- ✓ učiteľ interaktívne kladie otázky
- ✓ žiaci odpovedajú, argumentujú, tvoria predpovede, ktoré overujú experimentom realizovaným učiteľom
- ✓ vzájomná diskusia so spolužiakmi alebo učiteľom je výrazne podporená

Interaktívna demonštrácia

Metodika realizácie interaktívneho experimentu, podľa Thornton, Sokoloff (2004)

Učiteľ popíše experiment a realizuje ho pred triedou bez použitia počítača.

Žiaci zaznamenávajú svoje **individuálne predpovede** do pripravených predpoved'ových hárkov.

Žiaci diskutujú o experimente a svojich predpovediach s najbližšími susedmi.

Učiteľ zisťuje v triede žiacke predpovede.

Žiaci zaznamenávajú do hárku konečné predpovede, ktoré mohli na základe diskusií modifikovať. Predpoved'ové hárky sú pozbierané, učiteľ odpovede nehodnotí.

Učiteľ realizuje meranie (zvyčajne pomocou počítača v grafickej podobe), ktoré prezentuje pred celou triedou napr. prostredníctvom dataprojektora (alebo interaktívnej tabule).

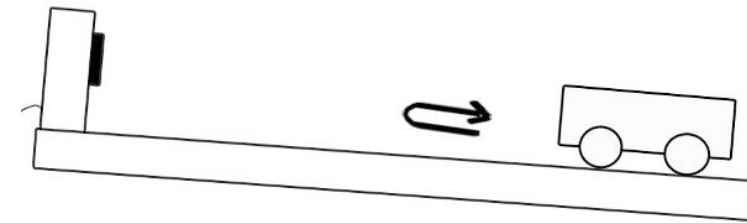
Žiaci **popisujú výsledky** a **diskutujú** o nich. Výsledky zaznamenávajú do výsledkových hárkov, ktoré si zoberú so sebou.

Učiteľ so žiakmi diskutuje o analogických fyzikálnych situáciách.

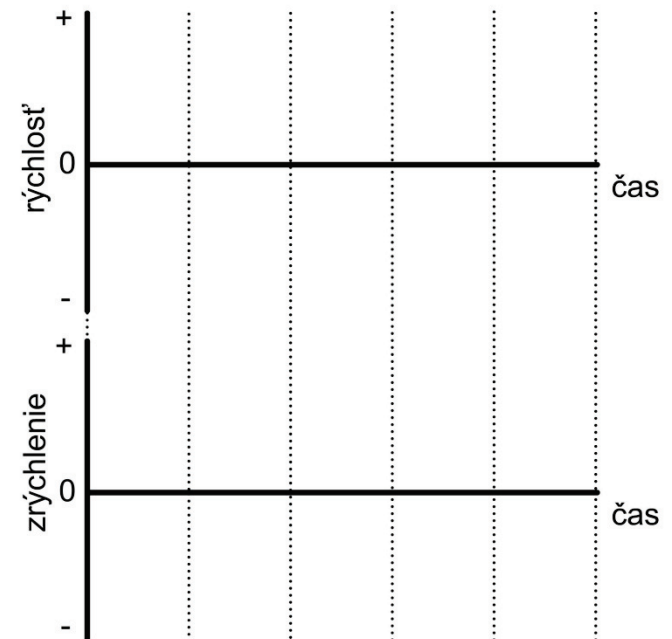
Interaktívna demonštrácia

Experiment 6: Vozík je umiestnený na naklonenej rovine a do pohybu ho uvedieme ľahkým úderom ruky smerom ku senzoru. Do obrázka vpravo načrtnite vašu predpoveď pre *graf závislosti rýchlosti od času* a pre *graf závislosti zrýchlenia od času* pre vozík, ktorý sa pohybuje smerom ku počiatku (senzoru polohy), rovnomerne spomaľuje, zastane a potom rovnomerne zrýchľuje smerom od senzora.

[video](#)



smerom ku potom od

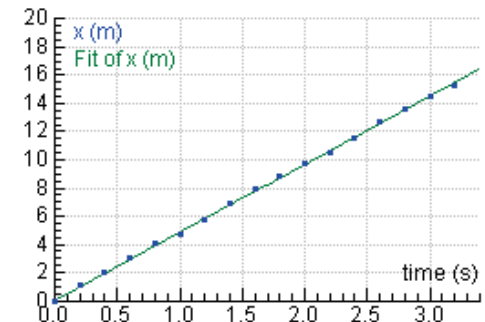


Riadené objavovanie

Žiaci experimentujú samostatne v skupinách na experimente, ktorý im predstaví učiteľ, kedy žiak postupuje **podľa vopred pripraveného návodu** krok za krokom. Môže ísť o overenie poznatkov získaných na predchádzajúcej hodine.

Žiaci skúmajú pohyb plachetnice a overujú zákonitosti ozrejmené na predchádzajúcej hodine.

COACH





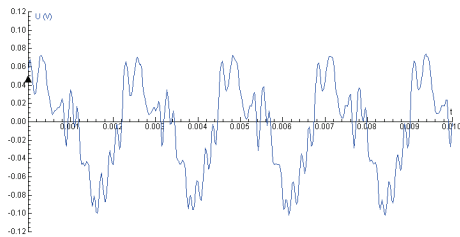
Riadené bádanie

Učiteľ zadá problém:

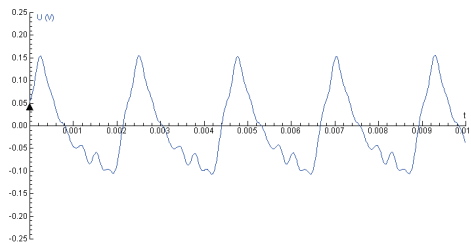
- jasne sformuluje úlohu. „Nájdí...“, „Urči...“ „Popíš...“, „Zisti..“, pričom neexistuje vopred daná odpoveď a závery sú založené na práci žiakov.
- žiaci pracujú v skupinách,
- žiak je pritom vedený učiteľom, ktorý riadi jeho činnosť menej detailnými inštrukciami, resp. otázkami. (pracovný list).

Riadené bádanie

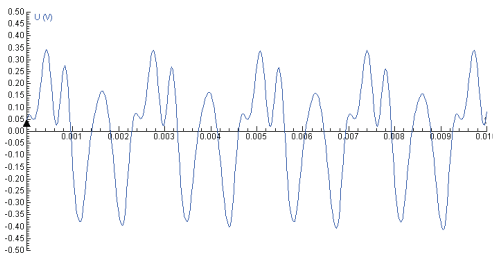
Aké tóny produkujú hudobné nástroje?



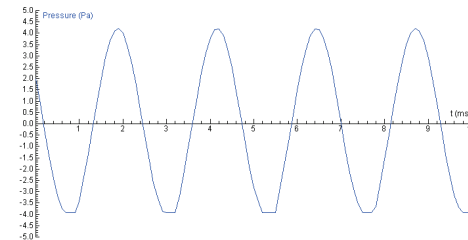
Akordeón a



Syntetizátor a



El.gitara a



Ladička a





Viazané bádanie

Žiaci dostanú problém sformulovaný učiteľom:

- žiaci navrhujú a realizujú experiment samostatne s malou alebo žiadnou pomocou učiteľa,
- aktivita je náročná na realizáciu, žiaci už musia mať dostatok skúseností z realizácie predchádzajúcich typov aktivít.

Viazané bádanie

Problém:

- Ak zapojíme dve identické žiarovky, (napr. 6V/0,3A, alebo 6V/0,05A), svietia rovnako. Ak zapojíme dve rozličné žiarovky do série, jedna svieti a druhá takmer vôbec.
- Ak zapneme obvod s dvoma rozličnými žiarovkami, jedna zasvieti neskôr ako druhá.

[video](#)

Viazané bádanie

Ako sa ladí gitara:

- vyhľadajte informácie o rozličných metódach ladenia gitary využijúc už získané poznatky
- prezentujte svoje výsledky. Využite výsledky experimentovania, video, príp. fotografie.



1200 fps

Viazané bádanie → otvorené bádanie

Ako sa správajú dva spojené balóny?

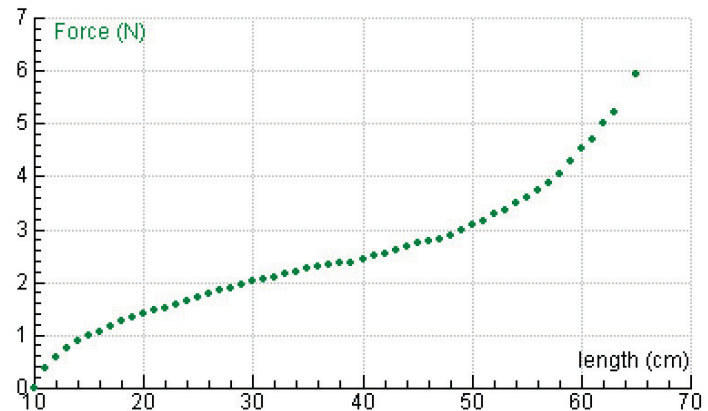
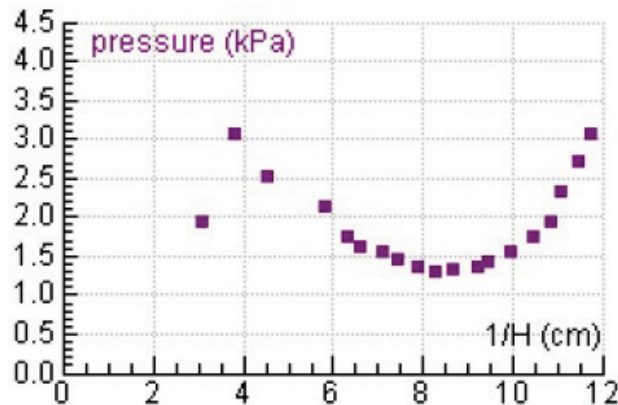
Prečo sa niekedy pretlačí malý do veľkého a niekedy veľký do malého?



Viazané bádanie → otvorené bádanie

Ako sa správajú dva spojené balóny?

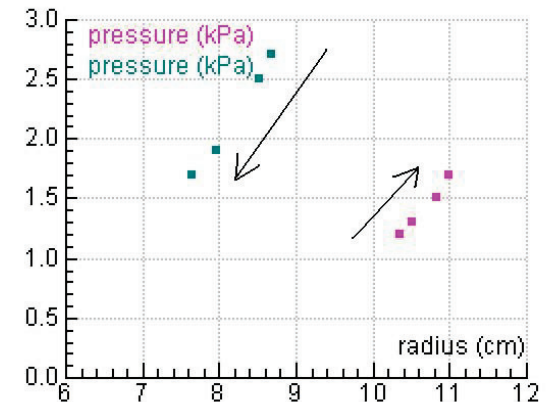
Prečo sa niekedy pretlačí malý do veľkého a niekedy veľký do malého?



Viazané bádanie → otvorené bádanie

Ako sa správajú dva spojené balóny?

Prečo sa niekedy pretlačí malý do veľkého a niekedy veľký do malého?



Otvorené bádanie

V rámci daného kontextu žiaci majú formulovať svoj vlastný výskumný problém a navrhnuť experiment.

Kvantitatívna analýza hlasu.
(zvuk)

- formulovať výskumné otázky súvisiace s analýzou hlasu bez výraznej pomoci učiteľa
- navrhnuť, zrealizovať experiment a sformulovať závery





Výučbové materiály pre fyziku

V rámci projektu ESTABLISH:

- ZVUK
- Tepelne izolovaný dom
- Svetlo
- Zobrazovacie metódy v medicíne
- Jednosmerný elektrický prúd

Kde nájdete materiály?

<http://www.establish-fp7.eu/>

Moodle kurz:

<http://www.establish-fp7.eu/resourcesEN/>

- Vytvoriť účet

Jednotná štruktúra výučbových materiálov

Metodický materiál

- I. Opis vyučovacej jednotky
- II. Prvky aktívneho žiackeho bádania
- III. Vedecký obsah
- IV. Didaktický problém
- V. Väzba na priemysel
- VI. Vyučovacie postupy
- VII. Hodnotenie

Materiály pre žiakov

Pracovné listy
Súbory pre COACH
Videá
Zvukové nahrávky

Výučbové materiály ZVUK – Skúmanie zvuku

Aktivita	Tyb bádateľskej aktivity
1.1. Úvod do témy zvuk	Interaktívna diskusia
1.2. Ako je zvuk tvorený?	Riadené bádanie
1.3. Zviditeľnime zvuk	Riadené bádanie
1.4. Analýza hlasu človeka	Riadené objavovanie
1.5. Ako sa zvuk šíri?	Interaktívna demonštrácia/ Viazané bádanie
1.6. Ako rýchlo sa zvuk šíri?	Riadené objavovanie
1.7. Ako zvuk počujeme	Riadené bádanie
1.8. Ako hlasné je príliš hlasné?	Riadené bádanie
1.9. Čo ste sa naučili o zvuku?	Interaktívna diskusia

Výučbové materiály ZVUK – Strunové a dychové nástroje

2.1. Rezonancia	Riadené objavovanie
2.2. Základná frekvencia, basa	Riadené objavovanie
2.3. Základná frekvencia, gitara	Riadené bádanie
2.4. Meldeho experiment	Interaktívna demonštrácia
2.5. Vyššie harmonické frekvencie gitary	Viazané bádanie
2.6. Stojaté vlny vo vzduchu; vzduchový stĺpec	Viazané bádanie
2.7. Stojaté vlny vo vzduchu; soprán saxofón	Riadené bádanie -> Otvorené bádanie
2.8. Farba zvuku	Otvorené bádanie
2.9. Rázy	Otvorené bádanie
2.10. Ladenie gitary	Viazané bádanie

Výučbové materiály ZVUK – Ľudská reč

<i>Aktivita</i>	<i>Typ bádateľskej činnosti</i>
3.1. Zvukové záznamy	Riadené bádanie
3.2. Model tvorby ľudského hlasu	Interaktívna diskusia
3.3. Analýza zvuku	Riadené bádanie
3.4. Analýza hlasu človeka	Otvorené bádanie
3.5. Syntéza hlasu človeka	Otvorené bádanie

Výučbové materiály ZVUK

Výber aktivít

Samostatná práca v skupinách

Ako je zvuk tvorený

Zviditeľnime zvuk I a II

Rezonancia

Základná frekvencia, basa

Základná frekvencia, gitara

Ladenie gitary

Zvukové záznamy

Analýza hlasu človeka

riadené bádanie

interakt demonštr/riad.objav.

riadené objavovanie

riadené bádanie

viazané bádanie

riadené bádanie

otvorené bádanie

1.3 Ako je zvuk tvorený

Riadené bádanie

[video](#)

1.3 Zviditeľnime zvuk I., II.

Riadené bádanie

13. [Zviditelnenie zvuku/zviditel'nime zvuk.cma](#)

2.1 Rezonancia

Interaktívna demonštrácia/Riadené objavovanie

[1.1. rezonancia.cma](#)

[video](#)

2.2 Základná frekvencia, basa

Riadené objavovanie

2.3 Základná frekvencia, gitara

Riadené bádanie

2.3. [Zakladna frekvencia.gitara/gitara_frekvencia\(dlzka\).cma](#)

[video](#)

2.10 Ladenie gitary

Viazané bádanie

Rezonancia basa

Vyššie harmonické frekvencie

3.1 Zvukové záznamy

Riadené bádanie

3.1 Zvukove zaznamy/1.mp3 (2,3)

3.1 Analýza hlasu človeka

Otvorené bádanie

Výučbové materiály Jednosmerný elektrický prúd

<i>Aktivita</i>	<i>Typ bádateľskej činnosti</i>
1. Elektrický prúd, batéria a žiarovka	
Ako pracuje ručné svietidlo?	riadené objavovanie/riadené bádanie
Zostrojte jednoduchý elektrický obvod	viazané bádanie
2. Aký materiál vedie elektrický prúd?	riadené bádanie
3. Ako je to spojené vnútri čiernej skrinky?	riadené objavovanie/bádanie
3. Meranie prúdu a napätia	riadené bádanie
4. Prvok v jednosmernom el.obvode	
Rezistor	
Žiarovka	
Iné prvky v jednosmernom obvode (dióda)	riadené objavovanie
Aký prvok je ukrytý v čiernej skrinke?	viazané bádanie

Výučbové materiály Jednosmerný elektrický prúd

<i>Aktivita</i>	<i>Typ bádateľskej činnosti</i>
6. Zostavme si svoj vlastný teplomer	
Kovový vodič	riadené bádanie
Termistor	riadené bádanie
7. Model elektrickej vodivosti	Interactive diskusia/demonstration
8. Vedie ľudské telo elektrický prúd?	viazané bádanie
9. Záhadne správanie žiaroviek	
Dve identické žiarovky v sérii	riadené bádanie
Dve odlišné žiarovky v sérii	riadené/viazané bádanie
Zapnutie obvodu	viazané bádanie
Dve žiarovky s rovnakým označením	viazané bádanie

Výučbové materiály Jednosmerný elektrický prúd

<i>Aktivita</i>	<i>Typ bádateľskej činnosti</i>
10. Postavme si svoju batériu	
Mince v roztoku	riadené bádanie
Ovocný (zeleninový) článok	riadené bádanie
Olovený akumulátor	interaktívna demonštrácia
11. Batéria a jej základné parametre	
Svorkové napätie	riadené objavovanie
Výkon	riadené bádanie
Účinnosť	riadené bádanie
Modelujme správanie sa batérie	viazané bádanie

Výučbové materiály Jednosmerný elektrický prúd

<i>Aktivita</i>	<i>Typ bádateľskej činnosti</i>
12. Sériové a paralelné spájanie batérií	viazané bádanie
13. Ako elektrický úhor zabíja korisť	viazané bádanie
14. Koľko energie je v batérii?	riadené bádanie
15. Batérie a ich rozumné využívanie	Otvorené bádanie
16. Alternatívne zdroje energie – fotovoltický článok	
Ako pracuje?	Viazané bádanie
Ako získať maximálny výkon?	Riadené bádanie
Aká je účinnosť?	Interaktívna demonštrácia
17. Alternatívne zdroje energie – palivový článok	

Výučbové materiály Jednosmerný elektrický prúd

9. Záhadne správanie žiaroviek

Dve identické žiarovky v sérii

riadené bádanie

Dve odlišné žiarovky v sérii

riadené/viazané bádanie

Zapnutie obvodu

viazané bádanie

Dve žiarovky s rovnakým označením

viazané bádanie

13. Ako elektrický úhor zabíja korisť

viazané bádanie

Kde možno nájsť tieto materiály?

Moodle kurz:

<http://www.establish-fp7.eu/resourcesEN/>

- Anglické verzie
- Slovenské verzie
- Vytvoriť účet



Ďakujem za pozornosť