Ako padá ľahká loptička?

Názov vystihujúci problém, motivačný

|  |  |
| --- | --- |
| ***Tematický celok / Téma*** | ***ISCED / Odporúčaný ročník*** |
| Tematický celok podľa ŠVP, téma podľa ŠVP  Pohyb a sila  Pohyb telesa vo vzduchu (v prípade rozšírenia uviesť) | Štandardne ide o jednu vyuč. hodinu, inak uviesť odporúčaný rozsah (napr. ISCED 3 / 1. ročník / 2 vyuč. hodiny).  ISCED 3 / 1.ročník |
| ***Ciele*** | |
| ***Žiakom osvojované vedomosti a zručnosti*** | ***Žiakom rozvíjané spôsobilosti*** |
| Výkonový štandard v poznatkovej oblasti, čo sa žiak naučí   * Na základe grafu závislosti dráhy od času identifikovať typ pohybu, ktoré teleso vykonáva | [Výkonový štandard v oblasti bádateľských spôsobilostí na základe schémy bádateľských spôsobilostí, zo schémy zvoliť dominantne rozvíjané bádateľské spôsobilosti](#_Schéma_bádateľských_zručností), CT.   * Sformulovať hypotézu, ktorá sa bude testovať * Navrhnúť model * Skonštruovať model * Porovnať dáta získané z modelu s reálnymi dátami |
| ***Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti*** | |
| Požiadavky na vedomosti a zručnosti z daného predmetu ale aj min. potrebné požiadavky na zručnosti s DT.   * Poznať zákonitosti voľného pádu * Rozumieť grafu závislosti rýchlosti od času, resp. dráhy od času pre rovnomerne zrýchlený pohyb * Ovládať základy dynamického modelovania na počítači | |
| ***Riešený didaktický problém*** | |
| Sformulovať problémy, s ktorými sa v súčasnom vzdelávaní učitelia stretávajú pri preberaní danej témy. Doplniť o miskoncepcie, ak ich vieme identifikovať. Ide o odôvodnenie, prečo táto metodika má zmysel.  Na úrovni strednej školy nie je možné matematicky popísať pohyb telesa v odporujúcom prostredí. Dynamické modelovanie umožňuje takýto pohyb popísať bez znalosti náročnej matematiky. | |
| ***Dominantné vyučovacie metódy a formy*** | ***Príprava učiteľa a pomôcky*** |
| [Metóda bádateľsky orientovaného vyučovania, resp. úroveň bádateľskej aktivity, z hierarchie BOV vybrať úroveň odpovedajúcu aktivite](#_Bádateľský_orientované_vyučovanie,).  Iné použité metódy: uviesť v prípade, že sa využívajú iné metódy, napr. projektová metóda, učíme sa navzájom, a pod.  Organizačné formy: skupinová (koľko skupín, ako je hodina organizovaná), frontálna   * riadené bádanie * skupinová forma (5-7 dvojíc žiakov) | Zoznam najdôležitejších pomôcok, včítane využívaných softvérov, e-nástrojov (ktoré sú pripravené pre túto metodiku alebo tie, ktoré sa nachádzajú online na webe, napr. Digi portál, Planéta vedomostí,...), elektronických súborov (súbor pripravený pre meranie pomocou senzorov, pre videomeranie, modelovanie na počítači)   * Počítač, softvér COACH (alebo iný softvér určený na matematické modelovanie na počítači) * Súbor pre aktivitu   Vyberte položku. |
| ***Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov*** | |
| Charakterizovať spôsob, ako sa učiteľ uistí, že vyučovacia hodina bola úspešná, teda že žiaci splnili vzdelávacie ciele. V tejto časti budú určené nástroje, ktoré učiteľ budem mať k dispozícii v metodike. | |

***Autor(i):***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
| **1. FORMULÁCIA PROBLÉMU A PLÁNOVANIE EXPERIMENTU/ MODELU** | | |
|  | **Experimentovanie** | **Modelovanie** |
| 1.1 | Formulovať otázku/problém | Formulovať otázku/problém |
| 1.2 | Formulovať hypotézu, ktorá sa bude testovať | Formulovať hypotézu, ktorá sa bude testovať |
| 1.3 | Naplánovať postup (identifikovať a definovať nezávislé a závislé premenné veličiny, vzájomný vzťah) | Navrhnúť model (identifikovať a definovať nezávislé a závislé premenné veličiny, vzájomný vzťah) |
| 1.4 | Navrhnúť pozorovanie/postup merania (aké pomôcky, aká zostava experimentu) pre každú premennú veličinu | Navrhnúť postup modelovania (ako sú premenné veličiny prezentované, čo budú konštanty modelu, vzájomné vzťahy, rovnice a nastavenie počiatočných hodnôt a konštánt) |
| 1.5 | Predpovedať výsledok experimentu | Predpovedať výsledky modelu |
| **2. REALIZÁCIA/IMPLEMENTÁCIA EXPERIMENTU/MODELU** | | |
| 2.1 | Manipulovať s pomôckami/softvérom | Manipulovať so softvérom a skonštruovať model |
| 2.2 | Pozorovať/merať | Zisťovať hodnoty premenných |
| 2.3 | Zaznamenávať výsledky pozorovania a merania | Zaznamenávať výsledky |
| 2.4 | Realizovať výpočty počas merania | Realizovať výpočty počas realizácie modelu |
| 2.5 | Vysvetľovať alebo upravovať experimentálne postupy | Vysvetľovať alebo upravovať modelovacie postupy |
| **3. ANALÝZA A INTERPRETÁCIA EXPERIMENTU/MODELU** | | |
| 3.1 | Transformovať výsledky do štandardných foriem (napr. tabuľky, grafy) | Transformovať výsledky do štandardných foriem (napr. tabuľky, grafy) |
| 3.2 | Určovať vzťahy medzi premennými veličinami, napr. na základe grafov | Určovať vzťahy medzi premennými veličinami, napr. na základe grafov |
| 3.3 | Určovať presnosť experimentálnych dát (identifikovať možné zdroje chýb) | Určovať presnosť dát získaných modelovaním (identifikovať možné zdroje chýb) |
| 3.4 | Porovnať dáta s hypotézou/predpoveďami | Porovnať dáta získané z modelu s reálnymi dátami |
| 3.5 | Diskutovať o obmedzeniach/predpokladoch realizovaného experimentálneho postupu | Diskutovať o obmedzeniach/predpokladoch realizovaného modelovacieho postupu |
| 3.6 | Zovšeobecniť výsledky | Zamyslieť sa na všeobecnej platnosti modelu |
| 3.7 | Formulovať nové otázky/problémy | Formulovať nové otázky/problémy |
| 3.8 | Formulovať závery | Formulovať závery |
| **4. ZDIEĽANIE A PREZENTÁCIA** | | |
| 4.1 | Zdieľať a prezentovať výsledky pred spolužiakmi | Zdieľať a prezentovať výsledky pred spolužiakmi |
| 4.2 | Diskutovať/obhajovať výsledky/ argumentovať | Diskutovať/obhajovať výsledky/argumentovať |
| 4.3. | Vypracovať formálnu správu/protokol o výsledkoch | Vypracovať formálnu správu/protokol o výsledkoch |
| **5. APLIKÁCIA A ĎALŠIE VYUŽITIE** | | |
| 5.1 | Predpovedať na základe výsledkov skúmania | Predpovedať na základe výsledkov skúmania |
| 5.2 | Formulovať hypotézy na ďalšie skúmanie | Formulovať hypotézy na ďalšie skúmanie |
| 5.3 | Aplikovať experimentálne postupy na nové problémy | Aplikovať modelovacie postupy na nové problémy |

### Computational Thinking:

LOGIKA (predpovedať a analyzovať)

ALGORITMY (vytvárať postupnosti krokov a pravidiel)

DEKOMPOZÍCIA (rozložiť komplexné problémy na menšie časti)

VZORY (vyhľadávať a využívať podobnosti)

ABSTRAKCIA (odstraňovať nepodstatné detaily)

EVALVÁCIA (posudzovať)

### 

### Bádateľský orientované vyučovanie, hierarchia bádateľských aktivít:

1. **Interaktívna demonštrácia -** učiteľ kladie otázku alebo realizuje experiment a manipuluje s pomôckami. Interaktívna diskusia predstavuje jednu z foriem učenia, keď učiteľ kladie otázky interaktívnym spôsobom a vedie okolo nich žiacku diskusiu. Najťažšie je pritom odhadnúť, kedy už žiakovi pomôcť pri hľadaní odpovede na otázku, koľko mu toho povedať a zároveň sledovať čas a nepustiť hodinu nežiaducim smerom. Interaktívna demonštrácia je vedená učiteľom tak, že učiteľ kladie otázky, vyžaduje žiacke predpovede a vysvetlenia, ktoré dokladuje výsledkami experimentu, ktorý sám realizuje.
2. **Potvrdzujúce bádanie** – žiaci dostanú problém, ktorý majú skúmať, ako aj podrobné

inštrukcie, ako majú postupovať pri jeho riešení, pričom výsledok, ku ktorému majú dospieť, je dopredu

známy. Ide napr. o laboratórne cvičenia zvyčajne realizované na konci kapitoly na overenie nejakého

poznatku, zákona alebo súvislosti, o čom sa žiaci učili na predchádzajúcich hodinách. Túto úroveň učiteľ

použije, ak chce žiakom ukázať, ako sa realizuje skúmanie, alebo ak chce rozvíjať špecifickú zručnosť

žiakov, napr. zostavovať aparatúru, zbierať a zaznamenávať dáta.

1. **Riadené bádanie** – učiteľ formuluje problém na skúmanie s jasne formulovanými úlohami, pričom neexistuje vopred daná odpoveď a závery sú založené na práci žiakov. Úlohou žiakov je analyzovať získané údaje, zorganizovať údaje do prehľadných tabuliek, vytvoriť grafy, sformulovať svoje zistenia a hľadať vhodné argumenty na ich zdôvodnenie.
2. **Nasmerované bádanie** – učiteľ sformuluje so žiakmi výskumnú otázku a prípadne im poskytne aj určité usmernenie pre ich bádateľské činnosti. Žiaci si sami navrhnú postup bádateľských činností a spôsob zdôvodnenia odpovede na výskumnú otázku. Žiaci sa môžu zdokonaľovať v plánovaní a realizovaní experimentov, v analýze a hodnotení postupu bádania, v hľadaní a zdôvodňovaní súvislostí.
3. **Otvorené bádanie** – žiaci majú príležitosť pracovať ako vedci. Na základe nastolenej problémovej situácie majú identifikovať výskumné otázky, zostaviť postupnosť bádateľských činností, hľadať odpovede a vysvetlenia. Rozvíja sa schopnosť žiakov hľadať a kriticky posúdiť rôzne stratégie riešenia problémov, vyvodzovať závery a dokazovať objavené zistenia.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tab. Úrovne bádania (podľa **projektu ESTABLISH)**. | | | | | | |
|  | **Úroveň bádania** | **Otázka (Problém)?** | **Metódy riešenia?** | **Výsledok (záver)?** |  | |
| 1 | **Interaktívna diskusia/ demonštrácia**  Učiteľ kladie otázky interaktívnym spôsobom a vedie okolo nich žiacku diskusiu, resp. kladie otázky, vyžaduje žiacke predpovede a vysvetlenia, ktoré dokladuje výsledkami experimentu, ktorý sám realizuje. | x | x | x | Vysoká | učiteľ |
| 2 | **Potvrdzujúce bádanie**  Žiaci potvrdzujú (overujú) nejaký zákon (poznatok, súvislosti) v aktivite, ktorej výsledok už poznajú. | x | x | x | ← podpora učebnými materiálmi → | ← činnosť riadi → |
| 3 | **Riadené bádanie**  Žiaci riešia problém sformulovaný učiteľom na základe pripraveného postupu, pričom výsledok nepoznajú. | x | x |  |
| 4 | **Nasmerované bádanie**  Žiaci riešia problém sformulovaný učiteľom na základe postupu, ktorý sami pripravia (navrhnú). | x |  |  |
| 5 | **Otvorené bádanie**  Žiaci riešia problém, ktorý samostatne sformulujú na základe postupu, ktorý sami pripravia (navrhnú). |  |  |  | Nízka | žiak |

### Iné metódy:

1. Projektová metóda
2. Heuristická metóda (problémové vyučovanie)
3. Peer Instruction (rovesnícke vzdelávanie)
4. ...

### Nástroje diagnostikovania splnenia vzdelávacích cieľov:

1. Systém úloh (faktografické, procedurálne, konceptuálne,...)
2. Test
3. Rozhovor
4. Analýza výstupov práce, činnosti žiakov
5. Pozorovanie/Komentáre
6. Rubriky
7. Záznamy/Protokoly
8. ...