**Prešovská univerzita v Prešove**

**Fakulta humanitných a prírodných vied**

**Katedra fyziky, matematiky a techniky**

**Didaktika fyziky 3**

**ROČNÍKOVÁ PRÁCA**

**Ak. rok 2018/2019 Štefan Medvec FyGeM1**

**FYZIKÁLNY EXPERIMENT V ŠKOLSKEJ PRAXI**

Je typický pre vedecký prístup vo vyučovaní fyziky. Nutné opierať sa o konkrétne predstavy (obrázky, animácie, pomocou IKT). Je to proces, v ktorom sa spája fyzikálny proces s procesom poznania a myslenia. Je sčasti odrazom experimentov, ktoré sa realizujú vo vedeckej oblasti. Zhodujú sa v obsahu a v štruktúre. Sčasti sa aj líšia, a to svojimi funkciami.

**Funkcie fyzikálneho experimentu**  
  
– fyzikálny experiment vo **vedeckej** praxi má 2 základné funkcie:  
 1. verifikačná funkcia – na potvrdenie vedeckých poznatkov, overenie pravdivosti týchto   
 poznatkov  
 2. heuristická funkcia – experiment je východiskom k rozvíjaniu teórií, je prostriedkom   
 získavania poznatkov

– fyzikálny experiment v **školskej** praxi má funkcie:   
 1. vzdelávacia funkcia – je učebným prostriedkom  
 2. výchovná funkcia – experiment rozvíja pozornosť, presnosť, spoluprácu v tíme,   
 výtvarné schopnosti (pri kreslení grafov)  
 3. okrem toho má experiment celý rad ďalších funkcií, v závislosti stupni vzdelávania, na   
 type školy, a na cieli, ktorý spoločnosť vytyčuje pre daný typ školy a príslušnú úroveň   
 vzdelávania

P**odľa Janoviča** (1999) plní fyzikálny experiment nasledujúce funkcie:  
 1. expozičná / demonštračná funkcia  
 – pomocou experimentu sa tu demonštruje jav, objekt, obsah zručnosti, metóda   
 merania

2. heuristická funkcia  
 – učiteľ využíva fyz. experiment k vyvodzovaniu nových poznatkov  
 – napr. zavedenie pojmu elektrický odpor, ktorý demonštruje zostavením el. obvodu

3. verifikačná funkcia  
 – učiteľ potvrdzuje pravdivosť výkladu  
 – napr. pri zavedení pojmu elektrolýza – najprv výklad, potom experiment

4. fixačná / opakovacia / precvičovacia funkcia  
 – na dodatočné potvrdenie poznatkov

5. aplikačná funkcia  
 – demonštruje sa tu aplikácia fyzikálneho javu  
 – napr. princíp činnosti oloveného akumulátora

6. diagnostická fáza  
 – učiteľ pomocou realizácie experimentu overuje zručnosti žiaka, jeho poznanie   
 pomôcok, atď...

7. motivačná funkcia

Fyzikálny experiment **nie je cieľom** vyučovania vo fyzike, ale **je len prostriedkom** k dosiahnutiu cieľa, prostriedkom k plnšiemu preniknutiu do podstaty fyzikálnych javov a ich zákonitostí.

Školský experiment sa delí do **2 základných skupín:**

1. Žiacky experiment

* robia ho žiaci
* učiteľ len organizuje, riadi činnosť žiakov, pomáha pri spracovaní výsledkov
* úloha učiteľa je pasívnejšia, žiaci sú aktívnejší

1. Demonštračný experiment

* učiteľ má rozhodujúcu úlohu, demonštruje fyzikálny jav
* žiaci sú pasívny, pozorujú priebeh experimentu a sledujú výklad učiteľa

**Požiadavky na školské fyzikálne pokusy (resp. motivačné chyby):**  
1. vedecká správnosť  
2. zosúladenie priebehu pokusu z vecného a didaktického hľadiska  
3. realizácia pokusu výhradne na hodinách fyziky (nie na suplovaných hodinách, príp. cez   
 prestávky)  
4. vopred pokus odskúšať, poznať jeho kritické miesta, kde by sa mohlo niečo pokaziť  
5. nepovedať žiakom vopred výsledok pokusu, inak by žiak prestal sledovať priebeh pokusu  
 (učiteľ má žiakom povedať CIEĽ POKUSU, ale NIE VÝSLEDOK)  
6. eliminácia zvukových/svetelných efektov – tieto efekty častokrát narúšajú vzdelávaciu   
 funkciu pokusu (žiaci si zapamätajú, že niečo buchlo, bliklo, ale nevedia prečo, nevedia   
 pointu)  
7. vhodné zaradenie pokusu do vyučovacej hodiny = ak mám mať experiment motivačnú   
 funkciu, nemôžeme ho zaradiť na koniec vyučovacej hodiny, ale na začiatok

**Zaradenie fyzikálneho experimentu do vyučovacej hodiny podľa funkcie**, ktorú experiment plní:

1. verifikačný experiment - zaradiť na koniec výkladu  
 2. heuristický experiment - na začiatok výkladu, hodiny

3. aplikačný experiment - podobne ako fixačný – v záverečnej časti, ale môže byť zaradený aj v rámci výkladu

4. expozičný experiment - v ktorejkoľvek fáze

5. fixačný experiment – vo fixačnej fáze

**Podmienky úspešnosti realizácie pokusu:**

- treba žiakom vysvetliť, prečo ideme robiť experiment, aký to bude mať význam

- je dôležité, aby žiak poznal aj pomôcky, ktoré učiteľ používa, učiteľ ich má s pomôckami   
 oboznámiť

- dôležité je aj dĺžka experimentu – ak pokus trvá dlhší čas, tak pozornosť žiakov klesá, stráca   
 sa. Ak do toho učiteľ nevstúpi výkladom, tak to žiakov prestane baviť a nudia sa.

- ak to trvá veľmi krátky čas, žiaci nestihnú zaregistrovať čo sa stalo, preto treba experiment   
 zopakovať aj viackrát

- dobrá viditeľnosť, aby žiaci všetci žiaci mohli dobre vidieť na priebeh pokusu

- pokus viackrát opakovať pre menšie skupiny, ak dobre nevidia

- viditeľnosť sa dá zvýšiť pomocou projekcie, snímacej kamery, avšak, ak experiment priamo   
 vnímame, tak experiment má väčší úspech

- žiak by nemal byť rozptýlený pomôckami na demonštračnom stole, t. j. mať poriadok na   
 pracovnom stole

**Klasifikácia žiackych experimentov**

Klasifikácia žiackych pokusov **podľa obsahu:**

1. rovnaké pre všetkých žiakov

2. variácie tej istej témy

3. tematicky rovnaké, ale diferencované podľa obtiažnosti

Klasifikácia žiackych pokusov **podľa organizácie**:

1. skupinové

2. hromadné frontálne (napr. na elektrostatike potrhané kúsky papierikov)

3. fyzikálne praktiká – lab. práce – mali by prebiehať v špecializovaných učebniach

4. domáce pokusy

Klasifikácia žiackych pokusov **podľa pracovného postupu:**

1. podľa vlastného tempa

2. uskutočnené súčasne pod vedením učiteľa

Klasifikácia žiackych pokusov **podľa miery samostatnosti:**

1. reprodukčné pokusy

2. produkčné pokusy

## Demonštračný experiment

Realizácia demonštračného experimentu:

* Stanoviť cieľ pokusu, sformulovať problém aký sa bude riešiť.
* Princíp pokusu, usporiadanie pomôcok, nové pomôcky – uviesť nutné informácie o novom zariadení.
* Sústrediť pozornosť, kde je najväčší efekt, kde je zmena evidentná.
* Po realizácii si treba overiť, či všetci žiaci problém pozorovali, analyzovať priebeh, či pochopili to, čo videli.
* V závere zhrnúť výsledky pokusu a vysloviť záver.

Príprava učiteľa na experiment:

1. oboznámiť sa s problematikou a javmi

2. objasniť si, ako súvisí zariadenie demonštrovaného javu s obsahom učiva, aké metódy sú používané

3. ujasniť si didaktické ciele a funkcie pokusu

Učiteľ si môže viesť tzv. kartotéku pokusov. Záznamy z demonštračných pokusov by mali obsahovať:   
1. názov pokusu  
2. opis javu po fyzikálnej stránke  
3. cieľ pokusu  
4. pomôcky  
5. náčrt situácie

6. príprava  
 7. popis pozorovania  
 8. záver  
 9. poznámka – zmenená situácia, napr. pokus   
 nevychádza kvôli izolácii pri prechode el. náboja  
10. návrh náčrtu + toho, čo bude na tabuli

Aplikácia na tému:**Tlak v kvapalinách.**

*Pokus:* Pozorujte prehnutie blany v závislosti od hĺbky ponorenia fľaše. Pokúste sa určiť závislosť objemu priehlbinky od hĺbky ponorenia fľaše.

*Postup:*

1. **Príprava**

Cieľ – poukázať na analógiu medzi objemom a tlakom v istej hĺbke.

Pomôcky – pollitrová PET fľaša s odstrihnutým dnom, blana z tenkých gume­ných rukavíc, gumička, uzatvárací vrchnák, injekčná striekačka.

1. **Realizácia** – Ako dno fľaše pripevníme tenkú blanu gumičkou. Na hrdlo na­skrutkujeme otvorený uzatvárací vrchnák. Takto pripravenú fľašu ponoríme do nádoby s vodou. Pôsobením hydrostatickej tlakovej sily sa blana prehne dovnútra fľaše. Prehnutie blany fixujeme uzavretím vrchnáka. Porovnanie hydrostatického tlaku, resp. tlakovej sily môžeme urobiť aj tak, že do priehlbinky nalejeme vodu, ktorú odsajeme injekčnou striekačkou.
2. **Usporiadanie výsledkov** – Na tabuľu načrtnem zostavený pokus a farebne vyznačím prehnutie blany v rôznych hĺbkach.
3. **Rozbor výsledkov** –Zistený objem je priamo úmerný tlaku v danej hĺbke.

***Príprava začínajúceho učiteľa na vyučujúcu hodinu s experimentom***

Začínajúci učiteľ by si mal odpovedať na otázky pri demonštratívnom experimente:

1. či mám všetky pomôcky

2. či sú zabezpečené technické podmienky

3. kde zaradím v rámci hodiny experiment

4. ujasniť si funkciu experimentu

5. čo je najdôležitejšie na experimente

6. ktorý parameter chceme zmerať pri experimente

7. na ktorý jav upozorniť žiakov

8. ako usporiadať zariadenie tak, aby všetci žiaci videli priebeh experimentu

9. ako sústrediť pozornosť žiakov na najdôležitejšiu časť experimentu

10. či tam nie je veľa „rušivých“ efektov – svetelné, zvukové

11. kde je citlivé miesto experimentu, kde by sa mohol experiment pokaziť

12. ako usmerniť myslenie žiakov tak, aby oni robili závery na základe analýzy toho, čo vidia, pozorujú?

13. ako pri demonštratívnom experimente zvýšiť aktivitu žiakov

14. premyslieť si, čo budú žiaci robiť počas demonštratívneho experimentu

15. pouvažovať nad tým, ako zaktivizovať všetkých žiakov, nie len jedného asistenta – žiaka

16. ak si vyberiem asistenta, treba ho postupne striedať, nemať len jedného obľubeného

17. Ujasniť si dĺžku trvania demonštratívneho experimentu. Pri dlhšom experimente si treba pripraviť pre žiakov sadu otázok

18. po prebehnutú experimentu si ujasniť, ako zistiť, či žiaci porozumeli experimentu a či ho vedia aplikovať do praxe

19. ujasniť si, či je pokus vhodné opakovať, resp. kontrolovať u žiakov, či by ho vedeli zrealizovať

## Žiacky experiment

* Upozorniť na cieľ, problém, objasniť princíp, usporiadanie.
* Vysvetliť, ako sa pracuje s novými pomôckami.
* Priestor na zostavenie experimentálneho zariadenia (ukazujem postupne, alebo to urobím ja a potom žiaci v skupine).
* Kontrola, ako zostavujú experimentálne zariadenie.
* Realizácia samotného merania.
* Záznam výsledkov
* Diskusia o získaných výsledkoch.
* Učiteľ vyvodí závery, ktoré spejú k učivu.
* Čas na odloženie pomôcok.

Aplikácia na tému:**Sily pôsobiace v kvapalinách**

*Pokus:* Objav vzťah medzi objemom časti tyče ponorenej vo vode a silou, ktorou voda na tyč pôsobí.

*Postup:*

1. **Príprava**

*Úloha:* Pokusom preskúmaj, silové pôsobenie na teleso ponorené vo vode, prípadne v kvapaline s inou hustotou, akú má voda.

*Pomôcky:* tyč s označenou stupnicou objemu, silomer, odmerný valec (prípadne 500 ml kadička), kvapaliny s rôznou hustotou (nasýtený roztok slanej vody, alpa a pod.)

*Postup:*

a) zistite a zapíšte do zošita hustotu *ρ* kvapaliny v kg/m3, do ktorej budete ponárať tyč

b) odmerajte silomerom veľkosť gravitačnej sily, ktorou je tyč priťahovaná k zemi. Zapíšte do zošita hodnotu Fg tyče v jednotkách N.

c) postupne ponárajte tyč do odmerného valca (kadičky) a hodnotu objemu ponorenej časti tyče zapíšte do tabuľky v zošite (objem tyče zaznamenávajte podľa stupnice zhotovenej na tyči).

d) pri každom objeme ponorenej časti tyče odmerajte aj veľkosť sily na silomere a zapíšte do tabuľky *Fg tyče - F* (gravitačná sila – sila nameraná silomerom pri danom ponorenom objeme).

e) urobte 4 – 5 meraní pri rôznych objemoch ponorenej tyče V (ml).

1. **Rozdanie pomôcok** – každej skupine rozdám pomôcky potrebné na zrealizovanie pokusu a popíšeme si ich.
2. **Zostavenie pomôcok pokusu** – tyč zavesenú na silomery ponárame do určenej kvapaliny v odmernom valci (kadičke)
3. **Realizácia pokusu** – podľa pripraveného postupu.
4. **Rozbor výsledkov pokusu** – namerané hodnoty jednotlivých skupín si zaznačíme na tabuľu. Výsledky pozostávajú z troch kategórií:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Objem ponorenej tyče  *V (ml)* | Sila odmeraná silomerom *F (N)* | Rozdiel síl  *Fg tyče - F (N)* |

Vediem diskusiu o tom, čo sme namerali, prečo sa výsledky navzájom líšia. Opýtam sa ich ako by charakterizovali vzťah medzi objemom ponorenej časti tyče a silou FVZ, ktorá vo vode pôsobí na tyč a taktiež od čoho závisí veľkosť sily, ktorá pôsobí na telesá ponorené do kvapaliny.

1. **Záver** – vyzvem žiakov, aby vyliali kvapaliny z nádob a pomôcky uložili na prednú lavicu (v odbornej učebni, do skriniek na to určených).

Pri žiackych experimentoch je nutné odpovedať na otázky:

1. Ako dlho má žiacky pokus trvať?

- je vhodné najprv si pokus vyskúšať, zmerať čas a pridať čas pre žiaka

2. Ako privediete triedu k tomu, aby porozumela cieľu?

3. Majú žiaci dostatok zručnosti a aké zručnosti sú nevyhnutné nato, aby to žiaci vedeli   
 zrealizovať?

4. Ako by sa nám páčil pokus, keby sme boli v ich veku?

5. Aké zložitosti môžu žiaka od experimentu odradiť?

6. Čo majú žiaci pozorovať pri pokuse?

7. Ktoré hlavné poznatky si majú osvojiť?

8. Čo je vrcholom experimentu?

9. Ako náročný je pokus na distribúciu pomôcok (návratnosť pomôcok), zloženie aparatúry  
 a spätné odloženie?

10. Otázka bezpečnosti

- nebezpečné pohyby, kde dochádza k veľkým rýchlostiam napr. rotačný pohyb, odstredivá   
 sila

- pokusy so žieravinou (olovený akumulátor, kde je H2SO4)

- pokusy s intenzívnymi zdrojmi žiarenia

- prchavé látky

11. Čo bude robiť učiteľ, kým budú žiaci experimentovať?

- chodiť po triede a kontrolovať

- vysvetľovať

**Faktory (roviny), ktoré ovplyvňujú efektivitu práce a vyvolávajú krízové miesta:**

1. vzťahy medzi žiakom a učiteľom

– učiteľ by mal dokázať žiakom vysvetliť priebeh pokusu, pomôcky s ktorými pracuje, aby nemali problém pochopiť priebeh pokusu

2. vzťahy medzi žiakom a pomôckou

- schopnosť žiaka pracovať s danou pomôckou, jeho zručnosť

3. vzťahy medzi učiteľom a učebnou pomôckou

- učitelia majú rešpekt pred novými pomôckami, i pomôckami, ktoré používajú, ktoré môžu byť náročné na prácu

- učiteľ sa bojí využívať nové pomôcky, aby o ne neprišiel

- učiteľ musí mať primerané zručnosti, kompetencie, aby vedel dobre pomôcky využívať

4. vzťahy medzi učebnými pomôckami navzájom

- musíme zaradiť také pomôcky, ktoré sú navzájom kompatibilné

5. stupeň aktivizácie vzťahov, optimálne prepojenie učiteľa a pomôcky

**Laboratórne práce**

* žiak má prísť na laboratórne práce pripravený, ak tak môže doniesť aj pomôcky,
* používať pomôcky s ktorými sa už žiaci stretli,
* spracovanie informácií
* odovzdávanie protokolu
* zhodnotenie protokolu (čo všetko treba hodnotiť) – názov merania, meno experimentátora poprípade spolu experimentátora, cieľ merania, zoznam pomôcok, dátum, trieda, téma, stručné fyzikálne zdôvodnenie, postup, tabuľka, vzorový výpočet, záver kde patrí aj zdôvodnenie, chyby merania prípadné možné anomálie merania

Aplikácia na tému:**Otáčavé účinky sily.**

*Úloha:* Over podmienku pre rovnovážnu polohu páky.

*Pomôcky:* stojan, závažia, otáčavá páka, silomer

*Postup:*

1. A) Zapíš vzťah pre rovnovážnu polohu na páke.

B) Zapíš tento vzťah aj vetou.

1. Podľa obrázka v učebnici znázorni sily F1 a F2 (1 cm = 1N) a ich ramená a1, a2.
2. Zostav rovnoramennú páku podľa obrázka v učebnici. Na ľavú stranu páky zaves do vzdialenosti 4 dielikov od osi otáčania jedno závažie. Závažie pôsobí v tomto bode na páku silou F1 = 1 N. Akou veľkou silou F2 uvedieš páku do rovnovážnej polohy, ak pôsobí sila F2 postupne vo vzdialenosti 1, 2, a 4 dielikov vpravo od osi otáčania? Ramená síl odmeraj milimetrovým pravítkom, výsledky zapíš do 4. a 5. stĺpca tabuľky.
3. Vľavo od osi otáčania zaves 3 závažia do druhého dielika. V akej vzdialenosti vpravo od osi zavesíš 1 závažie a potom 2 závažia, aby si páku uviedol do rovnovážnej polohy? Vzdialenosti odmeraj a zapíš do tabuľky.
4. Zostav sám príklad rovnovážnej polohy páky a výsledok zapíš do tabuľky.
5. Doplň 3. a 6. stĺpec tabuľky, porovnaj výsledky a zapíš záver.

**Vzor protokolu pre žiakov**

Meno:................................................................ Trieda: ..............................................................

Dátum: ................................................................... Hodnotenie: ................................................

**Úloha:**

**Pomôcky:**

**Riešenie:**

1. A) .................................................................... B).............................................................
2. Obrázok
3. Tabuľka

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Stĺpec** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **Číslo pokusu** | **F1/N** | **a1/m** | **F1a1/N.m** | **F2/N** | **a2/m** | **F2a2/N.m** |
| **1** |  |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |  |  |

1. Záver: ..............................................................................................................................

**DIAGNOSTIKA VEDOMOSTÍ ŽIAKOV**

Učiteľ považuje hodnotenie vedomostí medzi 5 najťažších prác. Žiak by mal vedieť o výsledkoch svojej práce + učiteľ by tiež mal poznať výsledky svojej práce (učenie, vyučovanie).

učiteľ

žiak

1

2

3

1 - informácie, ktoré tečú od žiaka   
 k učiteľovi

2 - informácie, ktoré tečú od učiteľa k   
 žiakovi  
3 - oznamovací kanál, oznamuje sa výsledok   
 hodnotenia žiakovi

1 + 2 = spätno-väzbové kanály = regulačné kanály = podávajú informácie, ktoré žiak dostáva o úrovni svojich vedomostí / učiteľ o výsledku svojej práce

* odpoveď žiaka by mala byť pre učiteľa regulátorom jeho činností,
* stav hodnotenia vedomostí žiakov je pre učiteľa signálom nato, aby sa zamyslel nad svojou prácou,
* informáciu, ktorú dostane žiak od učiteľa by taktiež mala byť preňho stimulom k zvýšeniu svojej aktivity, činnosti,
* ak hodnotenie pôsobí na žiaka stimulujúco
* výskumy ukazujú, že čím viac sa regulačné kanály uplatňujú, tým je výsledok vzdelávania lepší

Pre hodnotenie žiakov platí metodický pokyn z roku 2011. Na ZŠ formou ústnych, písomných, grafických, skúšok a formou didaktických testov.

**Formatívne hodnotenie**

* ovplyvňuje celý priebeh,
* učiteľ na základe hodnotenia odstraňuje chybné postupy vo svojej práci.

**Sumatívne hodnotenie**

* čím častejšie, tým lepšie výsledky vo vzdelávaní

**Hlavné funkcie hodnotenia žiaka:**

1. **informačná**

- žiak získava informácie o stave svojich vedomostí, učiteľ o práci  
 - vzniká informácia pre nadradené orgány o stave výchovno – vzdelávacieho procesu daného   
 učiteľa

**2. diagnostická**

* zameraná na zistenie nedostatkov, medzier vo vedomostiach žiakov
* musíme zistiť priebežné premenné vyučovacieho procesu = všetky zmeny, ku ktorým počas vyučovania dochádza. Ak ich učiteľ pozná, potom vie určiť problémové (kritické) fázy hodiny.
* odhaliť hĺbku vedomostí žiaka býva často problematické

**3**. **regulačná**

* keď máme stanovenú diagnózu (problém), pristupujeme k regulačným opatreniam v činnosti učiteľa

**4.** **motivačná**

* spočíva v tom, že hodnotenie pozitívne alebo negatívne by sa malo podieľať na zvyšovaní aktivity žiaka
* hodnotenie je v pozícií regulátora činnosti, to znamená že táto funkcia je úzko spojená s regulačnou funkciou
* kladné hodnotenie vzbudzuje ǎspiračnú úroveň žiaka
* stimulačne môže pôsobiť - kladne aj záporne hodnotenie, ale musí byť dodržaná jedná zásadná podmienka : objektivita
* žiak naše hodnotenie príjme len vtedy, ak bude presvedčený, že hodnotenie je objektívne a nie podľa obľúbenosti alebo neobľúbenosti
* frekvencia stáleho hodnotenia by nemala byť veľmi častá

**5.** **výchovná**

* má veľmi blízko k motivačnej funkcii
* musí byť objektívne hodnotenie
* ako objektivitu docieliť, keď niekoho ústne skúšame? Keď im dáme inú samostatnú prácu, tak prestanú vnímať toho, čo odpovedá.
* Šatalová metóda - u nás ju testoval prof. Birčák, výsledkom boli pracovné listy oporných signálov
* jej podstata bola že: žiaci vedeli, že na každej hodine budú hodnotení všetci
* na úvod hodiny dostali plagáty s chýbajúcim textom, ktorý potom počas hodiny dopĺňali
* na druhý deň dostali úplne rovnaké pracovné listy, ale úplne prázdne, a tie mali vyplňovať
* ústne skúšanie prebiehalo tak, že jednej žiak šepkal učiteľovi do ucha, druhý písal na tabuľu a tretí hovoril do magnetofónu

**6**. **prognostická**

* prognóza = predpoveď
* vychádza z určitého stavu, ktorý poznáme = vedomosti, schopnosti, zručnosti žiaka
* vieme predpokladať, či žiak je súci na gymnázium, či má nato predpoklady, alebo či má viac technických zručností na odbornú školu
* najčastejšie sa realizuje pri príjmacích pohovoroch, maturitách

**7. spoločenská**

* hovorí o tom, ako sa vie študent uplatniť v spoločnosti
* hodnotenie by malo rozhodovať o uplatnení človeka v spoločnosti
* v súčasnosti to tak však neplatí, skôr rozhodujú reálne schopnosti, zručnosti, skúsenosti

hovorí o predpoklade umiestnenia človeka v spoločnosti

**Formy hodnotenia žiackych vedomostí**

* vo fyzike existujú 3 formy:

1. ústna

2. písomná

3. experimentálna

* koncové alebo polročné hodnotenie žiaka by malo byť výsledkom komplexného hodnotenia žiaka, ideálne všetkých 3 foriem = ideál
* realita je taká, že učitelia preferujú predovšetkým písomnú formu, pretože majú doklad o úrovní vedomostí daného žiaka

**Požiadavky na skúšku z fyziky**

**1. cieľ**

* mali by sme vedieť čo očakávame od žiaka, aby vedel, čo chceme skúškou zistiť
* chceme zistiť, do akej hĺbky žiak ovláda dané učivo a následne ho ohodnotiť, či tá úroveň, ktorú žiak prezentoval, postačuje učiteľovi nato, aby ho ohodnotil. Nemáme hľadať to, čo žiak nevie.

**2. poradie otázok a ich zosúladenie**

* mali by viesť k odhaleniu štruktúry vedomostí žiakov
* mali by viesť k tomu, aby sme videli, ako žiak pochopil súvislostí, to znamená musíme správne naformulovať otázky

**3. jasné, zrozumiteľné a pochopiteľné otázky**

* otázky musia byť zrozumiteľné, presne formulované a z učiva, ktoré bolo prebraté
* žiak nemusú otázke porozumieť (čo od neho chceme)
* musíme sa pýtať jasne, zrozumiteľne, zreteľne, inak sa môže skúšanie natiahnúť na celú hodinu
* pri ústnom skúšaní sme v časovej tiesni

**4. skúška by mala byť oslobodená od rôznych vonkajších vplyvov a nemala by žiaka unavovať**

* napr. vonku niekto pracuje so zbíjačkou
* primerané dlhý čas

**5. gradácia odlišnosti úloh**

* v neštandardizovanom teste, obtiažnosť úloh by mala byť vyrovnaná - aj ľahšie, aj stredne náročne aj najnáročnejšie úlohy
* zistené, že stredne náročné úlohy vedia žiaci riešiť lepší žiaci a najnáročnejšie úlohy už len najlepší žiaci

**6. hodnotenie skúšky by malo byť maximálne objektívne a oznámené žiakom**

* trieda by mala počuť aké hodnotenie sme žiakovi dali a prečo

**7. skúška by mala byť časovo úspešná**

* po určitom čase žiaci sa prestanú sústrediť na odpoveď a ich výkon prúdko klesá (často to vidieť na štátniciach)
* z hľadiska objektivity je najviac ohrozená práve ústna skúška

Ústna skúška môže mať 2 formy:

1. individuálne skúšanie
2. frontálne / orientačné - na začiatku hodiny. Učiteľ sa vracia k predchádzajúcej hodine a zisťuje, či sa žiaci pripravili. Dobre je aj tu žiakov ohodnotiť - keď žiaci zistia, že hodnotíte len pozitívne, budú sa sami hlásiť, budú aktívni

Nevýhody ústnej skúšky:

1. základným nedostatkom ústneho skúšania je nízka aktivita ostatných žiakov v triede, písomné skúšanie je výhodou
2. časová náročnosť pri ústnej skúške je nedostatkom (čas = 15 minút na 2 žiakov)
3. objektivita - najväčší nedostatok pri ústnej skúške, hovoríme, že objektivita je ohrozená

Výhody písomnej skúšky:

1. pri písomnej skúške majú všetci žiaci rovnaké podmienky (zima, teplo, ticho )
2. cieľavedomosť v kladení otázok

* pri ústnom skúšaní sú otázky náhodné, pri navádzaní pomocnými otázkami by mala byť známka o stupeň nižšia

Nevýhody písomnej skúšky:  
1. tematická obmedzenosť

* nemôžeme veľmi prenikať do hĺbky

2. nevýhoda písomky

* stratený kontakt učiteľ - žiak, niekto potrebuje, aby mu učiteľ prikyvoval že správne odpovedá

3. pri písomke urobí žiak chyby z nepozornosti

* napr. nedá desatinnú čiarku

Experimentálne zručnosti

* nemôžeme žiaka hodnotiť vtedy, keď sa ešte s danou pomôckou nestretol
* napr. experimentálne laboratórne práce - ako sa má vážiť na rovnoramenných váhach?

**DIDAKTICKÉ TESTY**

- testovanie sa radí k písomným skúškam, môže mať podobu:

1. krátky test na začiatku hodiny (5 - 10 minut)
2. didaktické testy

Didaktickými testami sa sledujú výsledky vzdelávacieho procesu, do akej miery si žiak osvojil pojmy, definície, zákony, vzorce, vzťahy medzi pojmami, poznávacie operácie, zručnosti, prácu s tabuľkami.

Didaktické testy delíme na kontrolné a diagnostické.

Kontrolné = skúšobné

* zamerané na získanie stavu vedomosti
* môžu byť : tematické, polročné, koncoročné

Diagnostické

* sú zamerané na 1 látku
* ich cieľom je preniknúť do hĺbky vedomostí žiaka

Čo je test?

* súbor väčšieho počtu úloh, ktoré sú starostlivo vybrané tak, aby zistili úroveň vedomostí žiakov
* testy delíme na:

1. štandardizované

* štandardizované prešli procesom štandardizácie = ide o nastavenie testu tak, aby bol objektívny, spoľahlivý. Ide o 4 - 5 ročný proces a pripravujú ho profesionáli, školiace pracovisko a pod.. Tieto testy sú použiteľné na širší okruh škôl.

2. neštandardizované

* robíme si ich samy, nie je použiteľný na širší okruh škôl

**Výhody** testov

1. ekonomičnosť - za 45 minu získam veľké množstvo materiálu
2. objektívnosť
3. mnohostránna použiteľnosť - určím ktorá úloha robí problém
4. možnosť zautomatizovanie
5. zaujímavosť a atraktívnosť

**Nevýhody** testov

1. nerozvíjaju sa vyjadrovacie schopnosti žiakov
2. je tu veľká možnosť fixovania nesprávnych odpovedí
3. možnosť náhodnej voľby
4. veľká spotreba papiera
5. pre rôzne triedy sú rôzne škály, preto je vhodne použiť čajagiho postup pre 2 triedy, nie pre viacej tried, kde žiaci sa dozvú, že za ten istý test a rovnaký počet bodov dostali iné známky
6. pri častom používaní tých istých testov otázky už budú známe
7. problém ako vniknúť do hĺbky pri testoch

Vlastnosti didaktických testov:

* **Validita = platnosť** – je najdôležitejším ukazovateľom platnosti. Test je valídny vtedy, ak sa v ňom nachádzajú všetky dôležité časti učiva.
* **Reliabilita = spoľahlivosť** – ukazuje presnosť spoľahlivosti merania – koeficient reliability, ktorý je založený na úvahe, že ekvivalentné testy sú z hľadiska reliability prijateľné, ak väčšinu zadelených dvojíc úloh žiak vyrieši rovnako.
* **Praktickosť =** učiteľovi by mal uľahčovať a zefektívňovať prácu v praxi, informácie, ktoré z nich získa sú spoľahlivé a umožňujú porovnanie v skupinách.
* **Objektívnosť =** vylúčiť všetky možné vedľajšie činitele, správny výber úloh, rovnaké podmienky testovania
* **Obťažnosť** = určuje sa podľa počtu úspešných riešiteľov, označuje sa ako M,

M = počet správnych odpovedí / celkový počet

**Druhy testov:**

**1. štandardizované**

* robia ich odborníci na tvorbu testov
* platia celoplošne
* dajú sa pomocou nich hodnotiť celé školy (PISA)

**2. neštandardizované**

* robí si ich učiteľ sám
* pre internú potrebu

podľa **charakteru činnosti**:

1. kognitívne
2. psychomotorické - zisťujeme psychomotorické zručnosti

podľa **časového zaradenia** do vyučovacieho procesu:

1. vstupné
2. priebežné - zachytávajú menšiu časť učiva, plnia úlohu spätnej väzby
3. výstupné - na konci tematického celku, ročníka

podľa **miery objektívnosti:**

1. objektívne skórovateľné didaktické testy

* nie je potrebný úsudok oprávnenej osoby
* opravovať môže aj počítač, stroj, laik

2. subjektívne skórovateľné didaktické testy

* oprava úloh vyžaduje subjektívne posúdenie
* potrebný úsudok viacerých členov v komisii, výsledok je určený pomerom úsudkov všetkých členov

**Úlohy v testoch**  
 - môžu byť otvorené alebo zatvorené

* činnosti, ktoré robí žiak (zoradiť, pospájať ..) sú určené pre zatvorené a objektívne skórovateľné
* činnosti, ktoré robí žiak (vypočítať, narysovať, nakresliť) sú určené pre otvorené a subjektívne skórovateľné

prvý typ delenia:

1. zatvorené úlohy
2. otvorené úlohy – 1. so širokou odpoveďou – I. Štrukturalizované  
    – II. Neštrukturalizované   
    – 2. so stručnou odpoveďou – I. Produkčné (zostrojte graf)  
    – II. Doplňovacie (doplniť do vzťahu)

Otvorené úlohy sa delia na:

1. so stručnou odpoveďou
2. so širokou odpoveďou

So širokou odpoveďou úlohy

* delia sa na štrukturalizované a neštrukturalizované

So stručnou odpoveďou

* delia sa na produkčné (zostrojte graf) a doplňovacie (doplniť do vzťahu)
* je tu väčšia miera voľnosti odpovede

Pri otvorených úlohách je väčšia miera voľnosti, naproti tomu, zatvorené úlohy sú také, kde máme odpovede: priraďovacie, usporiadacie alebo s výberom odpovede

Iný typ delenia:

1. subjektívne skórovateľné úlohy
2. objektívne skórovateľné úlohy

**Druhy** **testových úloh:**  
1. úlohy s voľnými odpoveďami

* na predloženú otázku žiak napíše vlastnú odpoveď
* narastá podiel štylistických chyb
* validita klesá

2. úlohy s viazanými odpoveďami

* nemá sa používať test s odpoveďou ÁNO / NIE
* mali by sme žiakovi ponúknuť viac odpovedí, min. 3 z ktorých vyberá

3. schématické

4. grafické

* vychádza sa z obrázkov, tabuliek do ktorých žiaci vpisujú chýbajúce názvy, termíny

5. konštrukčné

* žiak má triediť, zaraďovať pojmy do grafov a tabuliek

**Písomný test**

Aplikácia na tému**: Gravitačná sila a hmotnosť telesa**

1. **Usporiadaj sily podľa veľkosti. Začni najväčšou! (1b)**

* 250 kN
* 2,5 MN
* 25 000 N

1. **Na pružine sú súčasne zavesené závažia 50g, 20g, 20g, 2g. Akou silou sa pružina napína? (2b)**

* 0,9 N
* 920 N
* 92 N
* 0,9 kN

1. **Gravitačné pole je v okolí všetkých telies. (1b)**

* pravda
* Nepravda

1. **Vytvor správne dvojice. (1b)**

* Gravitačná konštanta kilogram
* hmotnosť Newton
* Sila Newton na kilogram

1. **Pôsobisko gravitačnej sily Zeme na teleso je v: (1b)**

* strede súmernosti
* ťažisku telesa
* strede Zeme
* strede telesa

1. **Veľkosť gravitačnej sily závisí od: (1b)**

* hmotnosti telesa
* vzdialenosti telies
* hustoty telesa
* objemu telesa

1. **Sila, ktorou sú telesá priťahované k Zemi, je: (1b)**

* gravitačná sila
* tlaková sila
* hmotnosť telies
* váha telies

1. **Veľkosť sily môžeme odmerať: (1b)**

* sklonnými váhami
* tlakomerom
* hustomerom
* silomerom

1. **1 N je sila, ktorou Zem priťahuje teleso s hmotnosťou 1 kg. (1b)**

* pravda
* nepravda

1. **Akou gravitačnou silou pôsobí Zem na chlapa, ktorý má hmotnosť 100g? (2b)**

* 1 kN
* 0,001 MN
* 1000 N
* 10 000 N

**Hodnotenie testu**

Spolu: **12b**

Stupnica hodnotenia:

Body:

12 – 10 (100 – 90 %) - 1

10 – 9 (89 – 75 %) - 2

8 – 6 (74 – 50 %) - 3

5 – 4 (49 – 30 %) - 4

3 – 0 (29 – 0 %) - 5

**Skórovanie testov**   
  
 - kritická hranica (pri ktorej žiak nezvládol učivo) pri arbitrárnom prístupe je 60 %

**arbitrárny prístup**:

0 - 59 % nedostatočný

60 - 70 % dostatočný

70,1 - 80 % dobrý

80,1 - 90 % chválitebný

90,1 - 100 % výborný

**štatistický prístup**:

- musíme si stanoviť jednotnú škálu, ktorá bude rovnaká pre všetkých žiakov v triede

- ako vyhodnotím test podľa štatistického prístupu:

1. pridelím úlohám určitú bodovú hodnotu

2. môžeme dať test odskúšať vzorke žiakov vopred,

* veľmi ľahké úlohy, ktoré každý žiak urobil vyhodím
* veľmi ťažké úlohy, ktoré nevypočítal nikto vyhodím

Čajagiho postup (Strašerov postup):

- ak má test napríklad maximálne 60 (MAX) bodov, ktoré žiak mohol získať. Urobím priemer bodov (AP) napr. 40 bodov. Škála medzi známkami X, bude:

X = (celkové maximum – dosiahnutý žiacky priemer) / (5/2)

X= (60-40) / (5/2)  
X= 8 bodov

Stupnica potom bude vyzerať nasledovne:

60 - 53 = 1

52 - 45 = 2

44 - 37 = 3

36 - 28 = 4

28 - 0 = 5

Hovoríme, že stupnica je prispôsobená dosiahnutému priemeru v triede.

Ak by sme mali 4 stupne, bude v menovateli 4 namiesto 5.

**Klasifikačná stupnica**

**Hodnotenie 1**

* žiak ovláda poznatky, pojmy, zákonitosti (PPZ) podľa učebných osnov
* dokáže samostatne aplikovať tieto poznatky
* ústny prejav je správny, výstižný, súvislý, bez pomoci učiteľa
* grafický výstup je estetický
* nepotrebuje pomocné otázky

**Hodnotenie 2**

* jeho ústny a písomný prejav má občas nepresnosti
* grafický výstup je estetický
* žiak sa sem tam mýli, ale s pomocou učiteľa sa orientuje správne
* sem tam potrebuje pomocnú otázku od učiteľa
* ak mu učiteľ dá otázku, dokáže nájsť správnu odpoveď

**Hodnotenie 3**

* má osvojené PPZ podľa učebných osnov, má osvojené kľúčové kompetencie
* pri využívaní poznatkov má malé nepodstatné medzery
* s pomocou učiteľa dokáže odstrániť nepresnosti a riešiť úlohu
* grafický prejav je menej estetický
* výsledky činnosti sú menej kvalitné
* je menej samostatný
* v ústnom a písomnom prejave sú tam častejšie nedostatky, výsledky sú menej dostatočné

**Hodnotenie 4**

* má závažné medzery
* pri riešení teoretických a praktických úloh sú podstatné chyby
* žiak je nesamostatný pri riešení úloh
* vážne nedostatky dokáže žiak s pomocou učiteľa opraviť

**Hodnotenie 5**

* žiak nie je schopný ani s pomocou učiteľa odstrániť vážne nedostatky

Zhrnutie klasifikácie:

* jednotkár má súvislý prejav, nepotrebuje pomocné otázky, ak učiteľ zadá otázku, žiak vie na ňu odpovedať
* dvojkár sem tam potrebuje pomocnú otázku
* trojkár nemá súvislý prejav, ale vie sa zorientovať pomocou učiteľa
* štvorkár ešte pomocou učiteľa vie opraviť závažne chyby
* päťkár nevie nič

**VYUČOVACIE PROSTRIEDKY**  
 - konkrétne predstavy sa získavajú prostredníctvom zmyslov

* vedecké poznatky sa vyjadrujú teóriou, ktorá znamená prechod od konkrétneho k abstraktnému, od špecifického k všeobecnému
* samotné predvádzanie pozorovania a javu sa obmedzuje na vonkajšie prejavy…
* názorná zložka je prvá z prostriedkov, ktoré podporuje myslenie…
* názorná predstava nie je cieľom ale prostriedkom (to zdôrazňoval, že niekedy až veľa dávame pokusov žiakom)

funkcie učiteľa pri názornej učebnej pomôcke:

1. riadiaca funkcia

* vysvetľovanie, doprovod, analyzuje daný jav

význam učebných prostriedkov

* existujú tu nasledovné 4 vzťahy: medzi učiteľom, žiakom, pomôckou:  
  1. učiteľ - žiak - učiteľ vysvetlí žiakovi ako pracovať s pomôckou  
  2. žiak - učebná pomôcka   
  3. učiteľ - učebná pomôcka  
  4. vzťahy medzi učebnými pomôckami (napr. v elektrickom obvode musíme vedieť   
   aký ampérmeter použiť, s akým rozsahom)

názorné vyučovanie =

**učebná pomôcka**

* pomôcka na komunikáciu, prenos informácie od žiaka k učiteľovi, a umožňuje učiteľovi túto informáciu riadiť a kontrolovať

Aká by mala byť pomôcka?

* znaky konštantného javu by mali byť znázornené farbou, zväčšením rozmerov použitých pohybových prvkov, možnosti pohľadu pomôcky dovnútra
* množstvo informácií, ktoré sprostredkúva pomôcka by malo byť PRIMERANÉ
* ak je veľa informácií, stráca sa podstata
* ak je málo informácií, a jej predvádzanie trvá dlhší čas, žiaci sa nudia, nebaví ich to

**vyučovacie prostriedky**

* všetky materiálne prostriedky, ktoré umožňujú prenos informácií
* tie prostriedky, ktoré sú nosičmi informácií, nazývame učebné pomôcky
* pre vyučovanie fyziky sú potrebné aj iné zariadenia, pomocné pri experimentovaní - technické prostriedky

materiálne vs nemateriálne **didaktické prostriedky**

* nemateriálne = všetky metódy, formy vzdelávania, organizácia učebnej činnosti
* materiálne = učebné pomôcky + technické prostriedky

učebné pomôcky - predmetové, obrazové, zvukové, písomné, didaktický softvér

technické prostriedky - zariadenia učební, stroje a prístroje, nástroje a technické pomôcky, materiál  
  
**Predmetové reálne učebné pomôcky**

**I.1 Prirodzené objekty**

- prírodniny, napr. magnetit

- technické zariadenia a ich konštrukčné prvky, napr. elektromotor

- didakticky upravené vzorky napr. rezy motora, kde pomôcka je prerezaná cez profil   
 a vidno vnútro

**I.2 Modely fyzikálnych a technických objektov**

- geometricky podobné, napr. autíčko

- technický funkčné, napr. model striedavého prúdu, ktorý aj funguje

- realizované ideálne modely, napr. model mriežky v atóme

**I.3 Pomôcky na demonštráciu javov**

- pre priame zmyslové vnímanie

- nedostupných priamemu zmyslovému vnímaniu

- pomôcky na modelový experiment (simulovanie javov)

**I.4 Pomôcky na pozorovanie a meranie fyzikálnych veličín**

- indikačné pomôcky a prístroje, napr. kompas, magnetka, nemôžeme namerať presnú   
 hodnotu nejakej fyzikálnej veličiny

- meracie prístroje a pomôcky, napr. viem presne zistiť hodnotu, voltmeter, ...

- prístroje na pozorovanie funkčných závislostí fyzikálnych veličín, napr. Osciloskop

**II. Učebné pomôcky obrazové**

**II.1 Obrazy pre priame pozorovanie**

- nástenné obrazy fixné

- nástenné obrazy prenosné

- obrazy pre individuálne pozorovanie

- svetelná tabuľa

**II.2 Obrazy pre svetelnú projekciu**

- diapozitívy

- fóliogramy

- obrazy pre epiprojekciu

**II.3 Školské filmy**

**II.4 Televízny záznam**

- televízny obraz

- videorekordér

Iná klasifikácia učebných pomôcok:

podľa **spôsobu práce**

* demonštračné
* žiacke

podľa **vnímania zmyslami**:

* auditívne, vizuálne, taktilné, audiovizuálne

na základe ich **vonkajšej formy**:

1. predmetové
2. obrazové
3. zvukové
4. písomné
5. didaktický softvér

**Funkcie** učebných pomôcok:

* informatívna
* formatívna
* inštrumentálna
* motivačná
* systematizujúca
* názorná
* sú zdrojom a nositeľom informácií
* racionálna a ekonomická
* možnosť samoštúdia

**Technické prostriedky:**

1. nábytok - stoly, stoličky, skrine, ostatný nábytok
2. rozvod energie - elektrickej, rozvod vody, plynu
3. zvláštne zariadenia učební - osvetlenie, zatesnenie, projekčné plochy, závesné zariadenia
4. zvuková technika
5. televízna
6. vyučovacie technické prostriedky

Učebné pomôcky – pokračovanie

**PC**

1) ako učebná pomôcka - na hodine informatiky, skúmame jeho hardvér, softvér

2) ako vyučovací prostriedok, didaktická technika

**médium**

= prostriedok na sprostredkovanie informácií medzi zdrojom a prostriedkom (medz  
 i odosielateľom a prijímateľom)

**multimédia**

= nosiče textových, zvukových, obrazových, statických aj dynamických informácií   
 s možnosťou vstupu užívateľa do jednotlivých blokov

1. statické = letáky, fólie
2. dynamické = filmy

**projekčné plochy** - na znázornenie projekcie

1. s difúznou rozptylovou plochou
2. so smerovou odzrkadľujúcou plochou

**fototechnické prostriedky** = prístroje na zhotovovanie statických a dynamických obrazov

**projektory**   
- prístrojé vybavené svetelným zdrojom a optickou sústavou prispôsobené na premietanie obrazov z priehľadných materiálov (meotar)

**zvuková technika, elektroakustické prístroje   
-** z nich sa zostavujú celé HiFi sústavý, jazyková učebňa, školská rozhlasová učebňa

**TV technika a videotechnika  
 -** určená na prenos dynamického obsahu a zvuku

**špeciálne technické prostriedky   
 -** rôzne prístroje a nástroje pre experimenty

**reprografická technika   
 -** pri reprodukcií materiálu, xerox, kopírka a)termokopírovanie b) xerokopírovacie prístroje

**technické prostriedky programovej výučby   
 -** vyučovacie, učiace stroje, kde je spojenie medzi užívateľom a učebnou látkou

1. informátor - len sprostredkujú informácie
2. examinátor - využívaný na skúšanie
3. repetítory - slúžia k samoštúdiu, umožnia pokračovať len po správnej odpovedi
4. trenažéry - na vytvorenie zručností a návykov

**automatické učebne  
 -** učiteľ od centrálneho pultu riadi činnosť žiakov, kontroluje ich

Iná klasifikácia didaktickej techniky (od Blašku):  
1. zobrazovacie zariadenia

1. pre premietavý záznam a projekciu (premietacie plátna, plochy, monitor PC)
2. pre nepremietavý záznam a projekciu - školská tabuľa

2. zvuková technika

* prehrávače CD diskov, zosilňovače, reproduktory, slúchadlá, magnetofóny

3. projektory - pre statické premietanie alebo dynamické   
 - poznáme: spätný projektor (meotar), digitálny projektor, diaprojektor, epiprojektor,   
 filmový projektor

4. videotechnika  
 - TV, fotografické prístroje, videokamery

5. výpočtová technika   
 - počítače, tlačiarne, skener, ostatné periférne zariadenia PC

6. vyučovacie stroje   
 - skúšobné stroje, trenažéry, spätnoväzobné zariadenia

Zariadenia technického majetku podľa financií:

1. krátkodobý majetok - ide o spotrebný materiál, ktorý nemusí byť na evidencii
2. dlhodobý majetok - hmotný majetok, ktorý musí byť na evidencii

Inventúra

1. komplexná - s komisiou
2. prírastková - len sa skontroluje nový majetok, ktorý prišiel

hmotný vs nehmotný majetok:

1. hmotný majetok - drobný materiál do 500 eur
2. nehmotný majetok - softvér

Miestnosti pre učiteľa fyziky:

* klasická učebňa
* kabinet
* laboratórium
* prípravovňa - miestnosť kde si učiteľ vopred pripraví experiment, nazhromaždí pomôcky pre ďalší deň
* miestnosť pre zbierky
* príručná dielňa - so zverákom, stolom, spájkovačky, kde môže učiteľ podľa potreby upraviť pomôcky