

# VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA AKTIVITY

<b>PREDMET:</b>	Prírodoveda
<b>CIELOVÁ SKUPINA:</b>	žiaci 3. ročníka ZŠ
<b>ČASOVÁ NÁROČNOSŤ:</b>	4 vyučovacie hodiny (2x90 minút)
<b>TEMATICKÝ CELOK ŠVP:</b>	Technika a technické objavy
<b>TÉMA (ÚLOHA):</b>	<b>NAKLONENÁ ROVINA</b>
<b>VŠEOBECNÝ CIEĽ:</b>	Rozvíjať predstavy o fungovaní naklonenej roviny

## **CIEĽ V OBLASTI ROZVOJA POZNATKOVÉHO SYSTÉMU (NAPŔNANIE OBSAHOVÉHO ŠTANDARDU):**

- Vysvetľovanie problematiky naklonenej roviny, vysvetľovanie súvislosti pohybu predmetov rôznych tvarov po naklonenej rovine s gravitačnou silou, objasňovanie konceptu rýchlosti ako vzťahu času a dráhy
- Parciálne je objasňovaná aj trecia sila a trenie, znižovanie a zvyšovanie trenia

## **CIEĽ V OBLASTI ROZVOJA MYŠLIENKOVÝCH PROCESOV (NAPŔNANIE VÝKONOVÉHO ŠTANDARDU):**

- Rozvoj pozorovacích schopností detí (zameranie na podstatné detaily)
- Rozvoj schopnosti tvoriť predpoklady
- Rozvoj schopnosti verbálne opísať rozdiely vo vlastnostiach látok (v hustote)
- Rozvoj schopnosti konštruovať experiment na overenie vlastného predpokladu
- Rozvoj schopnosti argumentovať prostredníctvom minulej skúsenosti

## **CIEĽ V OBLASTI POSTOJOV:**

- Rozvíjať pozitívny postoj k výskumnej práci
- Rozvíjať zvedavosť detí pri skúmaní bezprostredného okolia

## **POMÔCKY**

*Pomôcky pre jednu pracovnú skupinu:* knihy, doska (20 cm široká a 40 cm dlhá), autíčko (alebo iný predmet) na kolieskach, ping-pongová loptička, sklenená guľôčka, euroobal, lepiaca páska, stopky, protišmyková podložka (20x20 cm), tkaniny rôznych hrúbok, zrkadlo

*Pomôcky potrebné k úvodnej motivačnej demonštrácii:* obrázok z prílohy (concept cartoons© – lyžiar), doska, loptička

# POSTUP A ORGANIZÁCIA ČINNOSTI ŽIAKOV

## STIMULUJÚCA SITUÁCIA SO ZÁMEROM IDENTIFIKOVAŤ VÝSKUMNÝ PROBLÉM

Učiteľ vovedie žiakov do témy otázkami, ktorými bude zisťovať, či žiaci lyžujú, či majú radi sánkovanie. Diskutuje so žiakmi o tom, kedy sa sánkuje lepšie a kedy horšie, na akých rôznych predmetoch je možné sa spúšťať dolu kopcom. Cieľom tejto diskusie je voviesť žiakov do témy a zároveň zistiť ich aktuálny stav vedomostí a skúseností v danej oblasti. Preto navádza žiakov k tomu, aby rozmýšľali, aké vlastnosti musia mať predmety, na ktorých sa chceme dobre šmýkať dolu kopcom. Môže ich k premýšľaniu navádzať otázkami: *Ktorý z uvedených predmetov by ste považovali za najvhodnejší na šmýkanie sa dolu kopcom: rohožka, igelitové vrece, drevená doska, koberec. Vysvetlite, prečo ste vybrali práve daný predmet.*

Ďalej diskutuje o tom, či sa lepšie sánkuje na čerstvom napadanom snehu alebo na udupanom až zľadovatenom snehu. Tiež diskutuje so žiakmi o tom, aké iné vlastnosti musí mať kopec, aby sa na ňom dobre šmýkalo. Postupne sa snaží zistiť, aké sú žiacke vysvetlenia daných tvrdení. Napríklad, prečo si myslí, že lepšie sa šmýka na strmšom kopci, na zľadovatenom alebo rovnom bez hrbolcov.

Postupne navádza žiakov na zamyslenie sa nad tým, či rýchlosť šmýkania sa dolu kopcom závisí aj od toho kto alebo čo sa šmýka. Do každej skupiny žiakov poskytne učiteľ jeden obrázok (nachádza sa v prílohe) a vyzve žiakov, aby si obrázok poriadne prezreli. Vyzve žiakov, aby sa pokúsili najskôr individuálne nájsť na obrázku výrok, s ktorým by súhlasili. Potom by sa mali dohodnúť v skupine na jednom výroku, ktorý budú považovať za správny. Učiteľ chodí medzi žiakmi a inšpiruje ich k tomu, aby argumentovali pre svoje tvrdenia, t.j. aby sa pokúsili vysvetliť svojim spolužiakom, prečo práve daný výrok považujú za správny. Svoje tvrdenia potom zaznamenajú do pracovných hárkov (riešia úlohu (1)).

Učiteľ vyzve jednotlivé skupiny, aby prezentovali to, na čom sa zhodli. Potom učiteľ vyzve žiakov k tomu, aby sa pokúsili riešiť úlohu (2). Cieľom tejto úlohy je popremýšľať, či existujú také podmienky, pri ktorých by bol pravdivý iný výrok ako ten, ktorý považovali žiaci za pravdivý. Učiteľ môže úlohu žiakom zjednodušiť tak, že sa ich spýta na konkrétnu situáciu. Napríklad ak žiaci označili za pravdivý výrok ten, v ktorom sa tvrdí, že najrýchlejšie sa bude pohybovať lyžiar, ktorý je najťažší, spýta sa ich, v akom prípade by ľahší lyžiar prebehol ťažšieho. Znovu vyzve žiakov, aby si svoje výsledky zapísali a potom ich stručne referujú za skupiny a diskutujú o vytvorených možnostiach. Cieľom je, aby žiaci premýšľali nad tým, čo hovoria ostatní žiaci a aby svoj prípadný nesúhlas s tým, čo iní hovoria voľne vyjadrili, aby problematické časti rozdiskutovali.

Potom učiteľ vysvetlí žiakom, že ich úlohou bude experimentálne preskúmať túto situáciu. Nebudú používať lyže a lyžiarov, ale naklonenú rovinu a loptičku. Učiteľ vezme dosku, uloží ju na knihy v miernom uhle a spustí loptičku po naklonenej rovine. Usmerní pozornosť žiakov na to, že ich úlohou bude zistiť, **čo všetko vplýva na rýchlosť pohybu loptičky po naklonenej rovine.**

Uvedená úloha je zároveň aj výskumnou úlohou, preto ju učiteľ napíše na tabuľu, aby sa v priebehu činnosti žiakov mohol k nej kedykoľvek vrátiť a tak udržiavať všetky žiacke aktivity zacielené na riešenie danej úlohy. Vzhľadom na to, že daná úloha nie je riešiteľná jednoznačne a má pomerne široký výskumný zámer, učiteľ ďalšími aktivitami (úloha (3) a (4) z pracovného listu) spresní výskumný problém.

Učiteľ vezme znovu loptičku a dosku a pýta sa žiakov, ako je možné urýchliť alebo spomaliť pohyb loptičky po doske. Demonštruje znovu ako sa loptička pohybuje po šikmej ploche. Povzbudí žiakov, aby vzájomne v skupinách diskutovali. Popritom riešia úlohu (3) z pracovného listu. Ak robí žiakom úloha problémy, učiteľ sa snaží pomôcť jednotlivým skupinám podľa toho, ako pomoc potrebujú. Nemal by navrhovať riešenia, len by mal žiakom pomôcť v spôsobe premýšľania nad situáciou s naklonenou rovinou. Napríklad im môže pomôcť nasledovnými otázkami: *Čo by ste zmenili na loptičke, aby sa pohybovala rýchlejšie? Aká by musela byť loptička, aby sa pohybovala pomalšie? Aké vlastnosti by mala mať doska, aby sa po nej loptička pohybovala rýchlejšie? Aké vlastnosti by mala mať, aby sa loptička pohybovala pomalšie?*

Po vyriešení úlohy (3) učiteľ požiada žiakov, aby sa pokúsili vymyslieť spôsob, ako by si overili, či je to, čo si myslia pravda. Ak žiaci prišli na viacero rôznych riešení v predchádzajúcej úlohe, tak si vyberú jedno z nich a úlohu (4) riešia vzhľadom na toto vybrané riešenie.

Učiteľ žiakom pri riešení aktivity pomáha len ak je pomoc potrebná. Ak učiteľ vidí, že žiaci majú chybu v postupe, t.j. že daným spôsobom nebudú môcť určiť, či je ich predpoklad správny alebo nie, môže ich otázkami usmerniť tak, aby žiaci zistili, kde je v ich postupe chyba. Nemusí to však robiť, lebo žiaci budú svoje postupy prezentovať pred triedou a tam sa ich to môže učiteľ opýtať, ak sa na problematickú časť postupu nespýtajú žiaci z druhých skupín. Ak sa učiteľ pýta pred celou triedou, zároveň poskytuje žiakom príklad v pýtani sa otázok, resp. v premýšľaní nad danou problematikou.

Po ukončení práce na úlohe (4) učiteľ vyzve žiakov, aby sa pokúsili prezentovať svoje návrhy overenia hypotéz. Učiteľ usmerňuje prezentujúcu skupinu tak, aby najskôr vysvetlili, aké hypotézy vytvorili (úloha 3). Potom ich vyzve k tomu, aby povedali, ktorú z nich si vybrali pre overenie a na záver ich vyzve k prezentácii vlastného návrhu postupu pri overovaní stanovenej hypotézy. Učiteľ povzbudzuje ostatných žiakov k tomu, aby sa pýtali otázky, ak im nie je niečo jasné alebo ak nesúhlasia s návrhom, ktorý vytvorili iné skupiny.

Po prezentácii všetkých skupín učiteľ zovšeobecní výsledky, ktoré získali a zhodnotí, že v každom postupe potrebujú žiaci merať to, ako rýchlo sa pohybuje loptička po naklonenej rovine. Najskôr o tomto probléme diskutuje frontálne so všetkými žiakmi. Žiaci pravdepodobne navrhnú, aby zostrojili dve naklonené roviny a loptičky po nich spúšťali naraz. Avšak cieľom aktivity je objasňovanie konceptu rýchlosti pohybujúceho sa predmetu, preto učiteľ vyzve žiakov k riešeniu konkrétneho výskumného problému: **Ako zistiť, kedy ide loptička po šikmej ploche rýchlejšie.**

## USMERŇOVANIE DETÍ PRI ICH VLASTNEJ VÝSKUMNEJ AKTIVITE

Učiteľ vezme dosku a loptičku. Dosku jemne nakloní a loptičku spustí dolu a žiacividia, ako rýchlo ide. Potom dosku nakloní oveľa viac a znovu po nej spustí loptičku. Žiacividia, ako rýchlo loptička ide. Učiteľ zhodnotí, že rozdiel je viditeľný. Potom to zopakuje znovu, ale rozdiel v naklonení dosky neurobí taký veľký a zdôrazní, že rozdiel v rýchlosti loptičky nevieme tak dobre postrehnúť. Táto demonštračná aktivita má usmerniť pozornosť žiakov na nový výskumný problém – ako zmerať rýchlosť pohybu loptičky, ako zistiť, kedy ide loptička rýchlejšie. Žiaci riešia úlohu (5) z pracovného listu. Počas diskusie medzi žiakmi učiteľ usmerňuje premýšľanie detí tak, aby si uvedomili, že loptička prejde za ten istý čas inú vzdialenosť, ak je rovina inak naklonená.

Pripomína im, že počas ich úvodného zisťovania rozmýšľali žiaci aj o tom, ako vplýva hmotnosť loptičky na rýchlosť pohybu a navádza ich k analogickému premýšľaniu: ak je loptička ťažšia/ľahšia, akú vzdialenosť prejde za určitý čas. Cieľom je zisťovanie toho, či loptička počas kotúľania sa zrýchľuje alebo ide konštantnou rýchlosťou. V tejto fáze zisťovania sa začína rozvíjať aj predstava o súvislosti pohybu loptičky a gravitačnej sily, ktorá na ňu pôsobí.

Po ukončení diskusie k úlohe (5) učiteľ požiada žiakov v jednotlivých skupinách, aby prezentovali svoje riešenia. Aby boli žiaci dobre pripravení na uvedenú prezentáciu, môže ich požiadať, aby spravili spoločnú prezentáciu na papier. Na tento účel im dá k dispozícii do každej skupiny posterový papier a vyzve ich, aby zaznamenali problém, ktorý riešili a ako navrhujú ho vyriešiť. Pripomenie im, že cieľom zisťovania bolo to, ako je možné zistiť (prípadne odmerať), kedy ide loptička po šikmej ploche rýchlejšie. Žiaci prezentujú svoje návrhy.

Ďalšou úlohou žiakov bude spísať si pomôcky, ktoré potrebujú k realizácii svojho návrhu overenia. Medzi pomôcky zaradia aj tie, ktoré potrebujú na overenie svojho návrhu postupu z úlohy (4). Tieto pomôcky si prinesú na ďalšiu hodinu, alebo ich zabezpečí učiteľ.

## ZHODNOTENIE RIEŠENIA VÝSKUMNÉHO PROBLÉMU

Na ďalšej hodine žiaci v skupinách overujú svoje navrhnuté postupy z úlohy (5). Po realizácii svoje postupy zhodnotia a vyslovia záver o tom, či je možné uvedený spôsob merania rýchlosti loptičky použiť pri overovaní výskumného problému, ktorý bol na začiatku skúmania stanovený: čo všetko vplýva na rýchlosť pohybu loptičky po naklonenej rovine. Usmerní pozornosť žiakov na ich návrhy, ktoré uviedli v úlohe (4). Zrealizujú svoje návrhy a zhodnotia výsledok vzhľadom na cieľ, ktorý bol stanovený (riešia úlohu (6)).

Učiteľ vyzve žiakov, aby zo svojho skúmania spravili záznam a vytvorili tak poster. Dá im k dispozícii dostatočne veľký papier a v skupinách ich usmerňuje k tomu, aby sa zamysleli nad tým, čo skúmali (čo chceli zistiť), čo predpokladali, že sa stane, aký postup navrhli na overenie svojho predpokladu

a aký bol výsledok. Na záver by sa mala každá skupina pokúsiť o zhodnotenie výskumného problému, t.j. mali by sa pokúsiť o vysvetlenie toho, čo vplýva na rýchlosť pohybu loptičky po naklonenej rovine. Všetky tieto informácie by mali byť súčasťou ich posteru.

Po dokončení posterov vyzve učiteľ jednotlivé skupiny, aby prezentovali to, čo zistili. Prezentovať by mala celá skupina, aj keď si môže zvoliť hovorcu. Žiaci sa môžu vzájomne dopĺňať. Popritom žiaci riešia úlohu (7) z pracovného listu. Cieľom je, aby sa žiaci naučili počúvať prezentácie ostatných skupín, vyberať pre nich zaujímavé informácie a zaznamenať si ich. Učiteľ môže žiakov inštruovať k tomu, aby si počas prezentácie inej skupiny zapísali alebo zakreslili to, čo ich zaujalo alebo to, čo oni vo svojom riešení nemali alebo zanedbali. Zapisovať si môžu aj nové nápady. Ak tento spôsob tvorby záznamov je už rozvinutý, učiteľ môže venovať časť vyučovacieho času aj diskusii o nových nápadoch. Po ukončení prezentácií učiteľ vyzve žiakov, aby riešili úlohu (8) v pracovnom liste. Vhodné je, ak úlohu riešia žiaci individuálne, pričom skupinová diskusia nie je vylúčená. V závere výskumnej činnosti by však mal mať žiak čas na vlastné zváženie výskumného procesu a do svojho záznamu by mal zapísať to, čo je podľa neho podstatné. Ak si uvedomíme, že žiaci disponujú veľmi rôznymi skúsenosťami a vedomosťami, zistíme, že každý žiak môže vnímať rôzne poznatky za tie najpodstatnejšie. Zvyčajne vyberajú tie, ktoré im najviac pomohli k pochopeniu niečoho nového. Žiak by mal mať pocit, že ide o jeho záver, ktorý nebude kontrolovaný na správnosť učiteľom. Len vtedy vie voľne pracovať s vlastným prekonceptom a voľne sa v úlohách tohto typu vyjadrovať.

## ORGANIZÁCIA ZÁVERU VZDELÁVACEJ AKTIVITY

Učiteľ zhodnotí výsledky, ktoré žiaci získali a zdôrazní, že to, čo skúmali sa nazýva naklonená rovina a jej princíp, ktorý žiaci čiastočne preskúmali a spoznali, sa využíva v bežnom živote na uľahčenie práce. Vyzve žiakov, aby sa pokúsili nájsť viac informácií o naklonenej rovine v rôznych knihách, na internete, alebo aj od rodičov, súrodencov, starých rodičov, kamarátov.

Zhodnotenie získaných informácií je vhodným východiskom pre identifikáciu nového výskumného problému. Ak však chce učiteľ aktivitu ukončiť, tak so žiakmi o získaných informáciách diskutuje a zhodnotí informácie, ktoré žiaci získali, prípadne ich doplní a zovšeobecní vedomosti o naklonenej rovine, ktoré doposiaľ žiaci získali alebo objavili a vymenuje niekoľko prípadov využitia naklonenej roviny (skrutka, serpentína, klin...). Učiteľ dá žiakom k dispozícii obrázky jednotlivých spôsobov využitia naklonenej roviny (do každej skupiny iný) a požiada ich, aby sa pokúsili nájsť na obrázku tú časť, ktorá je naklonenou rovinou a pokúsiť sa vysvetliť, ako je využívaná.

Ak sa učiteľ rozhodne, že bude pokračovať ďalšou výskumnou aktivitou, diskusia so žiakmi sa realizuje na nasledujúcej vyučovacej hodine a plní funkciu stimulujúcej situácie k identifikácii novej výskumnej otázky. Učiteľ môže novú výskumnú otázku uviesť napríklad nasledovným spôsobom: **Ak by sme chceli loptičku vytlačiť po šikmej rovine naspäť hore, potrebovali by sme na to rovnako veľkú silu pri viac ako aj pri menej naklonenej rovine?**

# PRACOVNÉ LISTY

**Úloha 1:** Prečítajte si výroky detí o tom, kto pôjde z kopca na lyžiach rýchlejšie. Vyjadrite, s výrokom ktorého dieťaťa by ste súhlasili. Pokúste sa vysvetliť, prečo si to tak myslíte. Ak nesúhlasíte so žiadnym z výrokov, pokúste sa naformulovať svoju vlastnú predstavu o pozorovanom jave.

**Úloha 2:** Existujú situácie, pri ktorých by ste súhlasili aj s výrokmí, s ktorými ste v úvode nesúhlasili (Môžu byť v nejakých špecifických prípadoch pravdivé? Ak áno, pokúste sa vysvetliť, v akých podmienkach by boli pravdivé.). Ak si myslíte, že nie, pokúste sa svoju predstavu vysvetliť.

**Úloha (3):** Dohodnite sa v skupine a sformulujte záver, ktorý bude vašou odpoveďou na otázku o tom, čo vplýva na rýchlosť pohybujúcej sa loptičky po naklonenej rovine.

**Úloha (4):** Navrhnite postup, ako by ste si overili svoju hypotézu, ktorú ste vyslovili v predchádzajúcej úlohe.

**Úloha (5):** Vymyslíte, zapíšete a zakreslíte, ako by ste zmerali rýchlosť pohybujúceho sa predmetu po šikmej rovine tak, aby ste zistili, kedy sa pohybuje rýchlejšie a kedy pomalšie. To znamená, že vašou úlohou je navrhnúť postup toho, **ako by ste zistili, kedy sa pohybuje loptička po naklonenej rovine rýchlejšie a kedy pomalšie.**

**Úloha (6):** Overte svoj navrhnutý postup a zapíšte (prípadne zakreslite) výsledok svojho pozorovania vzhľadom na vaše predpoklady (čo ste si mysleli, že sa stane):

**Úloha (7):** Zapíšte si zaujímavé postrehy (nápady) z toho, čo realizovali ostatné skupiny:

**Úloha (8):** Pokúste sa jednou vetou odpovedať na pôvodnú výskumnú otázku: Čo ovplyvňuje rýchlosť pohybu predmetu po naklonenej rovine?

---

---

---

---

---

---

---



**Príloha:** Obrázok k úvodnej stimulujúcej situácii

Obrázok prebraný z internetového zdroja: <http://www.conceptcartoons.com/science/news.htm>

