

# VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA AKTIVITY

<b>CIELOVÁ SKUPINA:</b>	3. ročník ZŠ
<b>ČASOVÁ NÁROČNOSŤ:</b>	4 hodiny + 4 hodiny (2 výskumné aktivity)
<b>TEMATICKÝ OKRUH ŠVP:</b>	Veci okolo nás
<b>TÉMA (ÚLOHA, PROBLÉM):</b>	<b>TEPELNÉ IZOLÁTORY</b>
<b>PREREKVIZY:</b>	Žiadne
<b>VŠEOBECNÝ CIEĽ:</b>	Rozvíjať pozorovacie schopnosti detí, modifikovať predstavu o tom, čo je teplo a ako sa šíri v prostredí. Rozvoj schopnosti žiakov využívať predchádzajúce skúsenosti na objasňovanie pozorovaných javov.
<b>OBSAHOVÉ ŠTANDARDY:</b>	Teplo, tepelná vodivosť rôznych materiálov, tepelné izolátory.
<b>VÝKONOVÉ ŠTANDARDY:</b>	S pomocou učiteľa navrhuje postup ako zistiť, ktorá látka vedie teplo lepšie a ktorá horšie. Cielene skúma vlastnosti materiálov a opisuje rozdiely medzi nimi. Vedomosti o kvalite materiálu vie využiť v praxi – napríklad vie vysvetliť, ktorý materiál je najvhodnejší na pohár s horúcim nápojom a jednoducho vysvetľuje prečo.

## ROZVOJ PRÍRODOVEDNÝCH PREDSTÁV

Realizáciou aktivity si žiaci modifikujú predstavu o tom, čo je to teplo a ako sa šíri v prostredí. Cielavedome skúmajú realitu, pričom identifikujú, že cez niektoré látky prechádza teplo ľahko a cez iné ťažšie. Na základe vlastnej výskumnej aktivity si objasňujú vlastnú skúsenosť s využívaním tepelných izolátorov a zároveň zisťujú, že niektoré objekty tvoria teplo a iné nie. Pri modifikácii predstáv používajú minulú skúsenosť, čím podporujú stabilitu osvojených poznatkov.

Témou si žiaci osvojujú pojmy: tepelná vodivosť, tepelný izolátor, teplo; sú vedené k vedecky korektnému vyjadrovaniu myšlienok.

## ROZVOJ PRÍRODOVEDNÝCH SCHOPNOSTÍ

Aktivitou sa rozvíja schopnosť cielene skúmať prírodu, pričom parciálne je možné rozpoznať rozvoj schopnosti:

- pozorovať detaily vzhľadom na celok,
- schopnosť porovnávať a zovšeobecniť záver z pozorovaného a tým identifikovať podstatné informácie vzhľadom na cieľ skúmania,
- vyjadrovať svoju predstavu slovom a obrazom,
- tvoriť predpoklad a spôsob jeho overenia,
- pracovať korektné s premennými pri overovaní vlastných predpokladov,
- argumentovať v prospech svojich predstáv a myšlienok prostredníctvom minulej skúsenosti,
- zdieľať svoje predstavy s vrstovníkmi.

Žiak je vedený k tvorbe predpokladov a ich následnému overeniu, čím sa zabezpečí zacielenie žiakovej pozornosti.

## ROZVOJ PRÍRODOVEDNÝCH POSTOJOV

Žiaci si podvedome rozvíjajú predstavu o cieleňom vedeckom skúmaní. Z iných osobnostných charakteristík sa rozvíja aj objektívne vnímanie reality a ochota zdieľať svoje predstavy a diskutovať o nich s vrstovníkmi.

## POMÔCKY:

Pomôcky, s ktorými budú žiaci overovať svoje predpoklady. Žiaci si zoznam pomôcok tvoria v priebehu činnosti.

# POSTUP A ORGANIZÁCIA ČINNOSTI ŽIAKOV

## STIMULUJÚCA SITUÁCIA SO ZÁMEROM IDENTIFIKOVAŤ VÝSKUMNÝ PROBLÉM

Učiteľ začne aktivitu tým, že sa žiakov pýta, *prečo si obliekame kabát, keď je nám zima*. Môže diskutovať so žiakmi aj prostredníctvom iných otázok, napríklad: *Prečo sa v noci zakrývame perinou? Prečo chodíme v lete ľahšie oblečení ako v zime?* a podobne. Postupne sa so žiakmi dostane k otázke: *Prečo je nám v kabáte teplejšie?* resp. *Prečo je nám pod prikrývkou teplejšie?* Cieľom diskusie je predovšetkým mapovanie žiackych prekonceptov o teple a jeho šírení v prostredí. Preto je vhodné, ak učiteľ vyzve na záver diskusie žiakov k tomu, aby sa pokúsili nakresliť v skupine ako si predstavujú to, čo sa deje s teplom, keď si obliekame kabát alebo sa zakrývame v noci prikrývkou. Žiaci vzájomne diskutujú o tom, ako si jav predstavujú. Ak sú predstavy v skupine odlišné, tí žiaci, ktorí vedia pre svoje predstavy argumentovať majú možnosť efektívne ovplyvniť predstavy tých, žiakov, ktorí nemajú svoje predstavy argumentačne podložené (zvyčajne ide o pomerne naivné vysvetlenia žiakov, ktorí sa predstavám veľmi nevenujú alebo majú malé skúsenosti s javom). Žiaci zakresľujú svoju predstavu na väčší papier, pričom cieľom je, aby sa vo svojej predstave zhodli. Pri práci v skupinách učiteľ chodí pomedzi žiakov a pomáha im v diskusii. Pomoc v diskusii je dôležitá najmä preto, aby žiaci nielen vyjadrili svoje predstavy, ale aby pre ne aj argumentovali svojou minulosťou skúsenosťou alebo aj vedomosťami. Preto učiteľ v skupinách kladie otázky typu: *Prečo si myslíš, že je to takto? Pokús sa to vysvetliť? Stretol si sa s tým už niekedy?*

Ak majú žiaci viac-menej návrhy pripravené, učiteľ vyzve jednotlivé skupiny, aby svoje predstavy vysvetlili. Pri prezentácii každej skupiny zdôrazňuje, že ich úlohou bolo vysvetliť, prečo je nám v kabáte teplejšie ako bez neho, resp. prečo sa prikrývame v noci perinou. Na záver učiteľ zhrnie poznatky žiakov, nekritizuje ich a to ani v prípade, že ide o naivné vysvetlenia. Cieľom tejto časti aktivity je, aby si žiaci utriedili poznatky, ktoré o danom jave majú a aby si ich vzájomne vydiskutovali.

Učiteľ pokračuje v aktivite tým, že sa žiakov pýta, či je možné kabátom (resp. prikrývkou) zahriať akékoľvek predmety. Nechá žiakov, nech spontánne reagujú na jeho otázku a potom im prečíta časť rozprávky z knihy Kubko a Maťko a pripomenie im, že aj dvaja valasi sa pokúšali využiť kabát na zahrievanie. Učiteľ žiakom pripomenie, že v tejto rozprávke sa snažili Kubko a Maťko nájsť kukučie vajce a chceli si z neho vysedieť vlastnú kukučku, ktorá im bude hodiny hlásiť. Prečíta tú časť, v ktorej Kubko s Maťkom vložili domnelé kukučie vajce do klobúka a prikrýli ho ovčou vlnou.

Učiteľ sa pýta, či sa vajíčko takto zahreje alebo nie. Žiaci sa spontánne pokúšajú vysloviť svoje predpoklady a učiteľ ich vedie k tomu, že sa pokúsia preskúmať, ako to je so zahrievaním vecí pomocou prikrývok a kabátov. Vysvetlí im, že cieľom ich skúmania bude zistiť, ktoré veci je možné zahriať kabátom a ktoré nie.

## USMERŇOVANIE DETÍ PRI ICH VLASTNEJ VÝSKUMNEJ AKTIVITE

Učiteľ vyzve žiakov k tomu, aby sa pokúsili vytvoriť vlastné predpoklady, ktoré si zapíšu do tabuľky v úlohe (1) v pracovnom liste. Najskôr pracujú individuálne, predmety zakresľujú, prípadne zapisujú do tabuľky v úlohe (1). Učiteľ ich inštruuje k tomu, aby sa pokúsili napísať do každej skupiny aspoň 3 predmety, ktoré je možné zahriať perinou a o ktorých si myslia, že ich nie je možné zahriať perinou. Potom vyzve žiakov k tomu, aby si vzájomne v skupine svoje predpoklady prezentovali. Pri práci v skupine učiteľ pomáha žiakom, aby si vzájomne vysvetľovali nielen to, aké predmety kam zaradili, ale aj prečo, na základe akých skúseností, prípadne vedomostí si o danom predmete myslia, že patrí práve do uvedenej skupiny.

Potom sa učiteľ opýta, kam by zaradili vajíčko, ktoré chceli zahriať Kubko s Maťkom v rozprávke. Diskutuje so žiakmi o tom, čo si myslia a zhodnotí, aké sú ich predstavy. Ďalej učiteľ navrhne, aby sa žiaci pokúsili tento svoj predpoklad overiť a vedie žiakov k tomu, aby sa pokúsili navrhnuť postup, ako by overili, či je možné vajíčko zahriať kabátom alebo prikrývkou. Vedie žiakov k tomu, aby najskôr individuálne riešili úlohu (2) z pracovného listu. Cieľom úlohy je, aby si žiaci najskôr individuálne premysleli svoje návrhy a pokúsili sa ich vyjadriť slovom alebo obrazom, aby tak získali záznam, ktorý využijú ako pri realizácii overenia, tak aj pri prezentácii riešenia stanoveného výskumného problému.

Ak majú žiaci tendenciu hneď spolupracovať, nie je potrebné ich nútiť, aby úlohu riešili individuálne. Môžu hneď spolu diskutovať, dôležité je, aby si každý žiak spravidla do svojho pracovného listu záznam o navrhovanom postupe. Ak učiteľ vidí, že pri individuálnej práci sa žiakom nedarí a snažia sa odpozeráť od spolužiakov v skupine to, čo kreslia, sám ich nabáda k tomu, aby si najskôr svoje predstavy vydiskutovali. Učiteľ žiakom pri tvorbe riešenia pomáha, ale nie tým, že im sám navrhuje riešenia, ale tým, že ich inšpiruje otázkami typu: *Čo by ste potrebovali na overenie svojho predpokladu? Ako by ste zistili, že vajíčko je teplejšie/stále rovnako studené? Ako by ste zistili, či sa to isté nedeje aj s vajíčkom, ktoré nie je zakryté?* a podobne.

Ak majú žiaci svoje návrhy pripravené, učiteľ vyzve jednotlivé skupiny, aby svoje predstavy o spôsobe overenia predpokladu prezentovali. Pri prezentácii im pomáha tým, že v úvode pripomenie výskumnú otázku a vyzve žiakov k tomu, aby vyslovili svoj predpoklad a následne k tomu, aby vysvetlili, ako svoj predpoklad budú overovať. Pri prezentácii sa priebežne žiakov pýta na detaily a ak identifikuje zásadnú chybu v postupe, prostredníctvom otázok ich nabáda k tomu, aby samy modifikovali svoj návrh. Otázky sú zhodné s tými, ktoré používa pri riešení úlohy (2) v skupinách (*Čo by ste potrebovali na overenie svojho predpokladu? Ako by ste zistili, že vajíčko je teplejšie/stále rovnako studené? Ako by ste zistili, či sa to isté nedeje aj s vajíčkom, ktoré nie je zakryté?*). Učiteľ inšpiruje svojimi otázkami aj žiakov z ostatných skupín, aby sa pýtali, ak niečomu nerozumejú, alebo si myslia, že navrhovaný postup nie je celkom korektný.

Po ukončení prezentácie návrhov učiteľ žiakov vyzve, aby spísali pomôcky, ktoré na svoje overenie budú potrebovať. Učiteľ žiakom vysvetlí, že na ďalšej hodine sa pokúsia overiť si svoje predpoklady tým, že zrealizujú navrhované postupy. Učiteľ zabezpečí pomôcky, ktoré žiaci potrebujú na realizáciu overenia predpokladu, prípadne požiada žiakov, aby si doniesli pomôcky z domu, ak ide o také pomôcky, ktoré si môžu žiaci jednoducho zabezpečiť.

Ak učiteľ rozhodne, že sa téme viac venovať nebudú, môže vyzvať žiakov k tomu, aby sa spolu pokúsili nájsť odpoveď na výskumnú otázku v knihách alebo na internete. Aj napriek tomu, že praktické overenie riešenia je najefektívnejším spôsobom riešenia výskumného problému u detí mladšieho školského veku, aj samotná tvorba predpokladov k výskumnému problému a tvorba návrhov overenia tohto predpokladu významným spôsobom rozvíjajú nielen predstavy o skúmanom jave, ale aj schopnosť zamerať sa precízne na riešenie výskumného problému a osvojiť si argumentačné a prezentačné schopnosti.

Ak sa učiteľ rozhodne realizovať overenie, žiaci sa pokúsia podľa svojich návrhov realizovať overenie vlastného predpokladu. Po realizácii postupu, ktorý si sami navrhli ich učiteľ vedie k tomu, aby si zapísali výsledok a to riešením úlohy (3) v pracovných listoch. Úloha ich vedie k tomu, aby si uvedomili prepojenie výskumnej otázky, výskumného predpokladu a spojili to so spôsobom riešenia, ktorý práve realizovali. Výsledkom je zhodnotenie predpokladu a prehodnotenie pôvodnej predstavy o skúmanom jave: žiaci sú vedení k tomu, aby vysvetlili jav, ktorý práve pozorovali a pokúsili sa ho vysvetliť. V niektorých prípadoch, aj napriek tomu, že sa žiakom ich predpoklad nepotvrdil, zotrvávajú žiaci pri svojich predstavách a výsledok vysvetľujú chybou v meraní alebo nevhodne zvolenými podmienkami (napríklad, že vajíčko bolo v chladničke a nebolo vytiahnuté priamo z hniezda a podobne). Nie je potrebné korigovať tieto naivné predstavy žiakov, dôležité je, že pracujú s argumentmi. Žiaci si výsledok svojho skúmania zapamätajú a v budúcnosti ho využijú ako argument pri prebudovávaní predstavy o šírení tepla materiálmi a priestorom.

V tejto fáze je dôležité žiakov ubezpečiť, že aj nepotvrdený predpoklad je hodnotným výsledkom skúmania a pomocou neho sa výskumníci často dostávajú k zaujímavejším a hodnotnejším výsledkom. Žiaci majú tendenciu skresľovať výsledky tak, aby sa ich predpoklad potvrdil, preto je dôležité ich v tejto fáze usmerňovať a vysvetliť, že nepotvrdenie predpokladu neznamená, že žiaci spravili chybu, ale že objavili niečo nové.

## ZHODNOTENIE RIEŠENIA VÝSKUMNÉHO PROBLÉMU

Samotné vypracovávanie úlohy (3) z pracovného listu vedie žiakov ku kvalitnej príprave k prezentácii výsledkov skúmania. Pred prezentáciou učiteľ usmerní žiakov k tomu, aby sa v skupine dohodli, kto bude prezentovať. Najvhodnejšie je, ak prezentuje celá skupina, pričom si rozdelia úlohy: kým jeden žiak rozpráva, aký bol ich predpoklad, iný môže vysvetliť a ukázať, ako realizovali overenie, ďalší môže hovoriť o tom, či sa ich predpoklad potvrdil alebo nie. Učiteľ môže pobádať žiakov k tomu, aby používali aj kresbu na tabuľu, ak im to pomôže vo vysvetľovaní toho, akú majú nakoniec predstavu o tom, čo sa deje s vajíčkom, ktoré prikryjeme, resp. kde sa vytvára teplo a ako sa vytvára. Pri prezentácii usmerňuje žiakov tak, aby prezentovali podľa riešenej úlohy (3) v pracovnom liste.

## ORGANIZÁCIA ZÁVERU VZDELÁVACEJ AKTIVITY A STIMULUJÚCA SITUÁCIA K DRUHEJ VÝSKUMNEJ AKTIVITE

Učiteľ zhodnotí prácu žiakov a zovšeobecni záver z výskumu: znovu zopakuje cieľ skúmania, zhrnie poznatky, doplní ich o jednoduché vysvetlenie, ktoré vyplýva zo zistení žiakov a prípadne môže žiakov inšpirovať k tomu, aby vyhľadali viac informácií o tomto jave na internete alebo v encyklopédiách.

V závere učiteľ sústreďuje pozornosť žiakov na to, že niektoré predmety sa dokážu prikrývkou zahriať a iné nie. Vráti sa so žiakmi k riešeniu úlohy (1) v pracovnom liste a diskutuje so žiakmi, či by niečo po ich skúmaní nezmenili. Učiteľ zovšeobecni, že človek tvorí svojim telom teplo, ktoré uniká do prostredia a pomocou kabáta môžeme tento únik spomaliť. Vajíčko teplo netvorí a tak ho nie je možné zahriať kabátom. Učiteľ povzbudí žiakov k tomu, aby sa pokúsili povedať, ktoré predmety tvoria teplo. Tieto predmety si zapíšu (zakreslia) do pracovného listu – úloha (4). Po vyplnení úlohy učiteľ vyzve niektorých žiakov, aby prezentovali to, čo nakreslili (zapísali). Postupne zovšeobecni, že mnohé živočíchy produkujú teplo, ale teplo produkujú napríklad aj rôzne stroje, ale aj pece, ktoré spaľujú plyn, uhlie a podobne. Teplo produkujú aj žiarovky, preto sa ich nemôžeme dotknúť, keď sú zasvietené. Teplo produkuje žehlička, elektrická rúra, radiátory. Teplo sa z týchto predmetov dostáva do prostredia, ktoré sa potom zahrieva.

Učiteľ usmerní pozornosť žiakov späť na zahrievanie predmetov pomocou kabáta alebo prikrývky a vysvetlí im, že tieto predmety vlastne nezahrievajú, ale len zabraňujú tomu, aby sa teplo dostalo ďalej od tela. Vysvetlí žiakom, že týmto látkam sa hovorí tepelné izolátory a že sa pokúsia zistiť, ktoré materiály je možné takto použiť. Aby bol cieľ skúmania žiakom zrejmy, spýta sa ich, čím by bolo možné nahradiť kabát, aby nám nebolo zima, resp. ktoré materiály zabraňujú úniku tepla do prostredia. Aby učiteľ viac motivoval a inšpiroval žiakov k návrhom, vedie ich k tomu, aby riešili úlohu (5a) z pracovných listov. Úlohu riešia žiaci najskôr individuálne a potom ich žiak vyzve k tomu, aby sa v skupine dohodli na tých materiáloch, ktoré by bolo možné použiť namiesto prikrývky alebo kabáta, t.j. tie, ktoré zabraňujú úniku tepla. Zároveň je ich úlohou vysvetliť, prečo si to tak myslia.

Učiteľ konkretizuje výskumný problém tak, aby si bola tvorba riešení pre žiakov čo najkonkrétnejšia. Zadá žiakom inštrukciu (5b): Predstav si, že si uvaríš čaj a chceš, aby zostal teplý čo najdlhšie. Ktorým z uvedených materiálov by si obklopil šálku, aby zostal čaj čo najdlhšie teplý? Vede žiakov k tomu, aby sa pokúsili dohodnúť v skupine na jednom materiáli, prípadne môžu navrhnúť iný (úloha (5c)). Po diskusii o návrhoch učiteľ žiakom vysvetlí, že cieľom ich skúmania bude overiť ich predpoklad o materiáli, ktorý určili ako ten, ktorý najlepšie izoluje, t.j. najlepšie zabraňuje úniku tepla.

### USMERŇOVANIE DETÍ PRI ICH VLASTNEJ VÝSKUMNEJ AKTIVITE

Učiteľ zdôrazní, že cieľom ich skúmania bude nájsť materiál, ktorým by bolo možné čo najdlhšie udržať šálku čaju teplú. Pripomenie, aké materiály jednotlivé skupiny určili a vyzve ich, aby sa pokúsili vymyslieť postup, ako by svoje predpoklady overili. Žiaci individuálne alebo skupinovo riešia úlohu (6a) z pracovných listov. Učiteľ žiakom v tvorbe postupu pomáha, pričom by nemal zasahovať principiálne do žiackych nápadov, len ich otázkami usmerňovať ku korigovaniu postupu tak, aby bola práca s premennými korektná. Učiteľ môže používať otázky typu: *Ako budete vedieť, že šálka vo vnútri je horúca? Ako budete vedieť, že šálka nezostane horúca aj bez izolátora rovnako dlho? Myslíte, že je dôležité, aby boli šálky v oboch prípadoch rovnaké a s rovnakým množstvom čaju?* a podobne. Otázky žiaci postupne vnímajú ako vzor vo výskumnom myslení. Pri dostatočne častom opakovaní si žiaci osvojujú uvedený spôsob premýšľania nad vlastnými návrhmi a postupne učiteľ nemusí klásť otázky tohto typu, lebo žiaci sú voči používaniu kontrolnej vzorky dostatočne citliví, podobne manipulujú aj s premennými. Cieľom je, aby sa žiaci pokúsili vytvoriť postup, ktorým jednoznačne určia, či daný materiál zabraňuje úniku tepla alebo nie.

Po tvorbe návrhov učiteľ vyzve žiakov, aby prezentovali svoje postupy. Každá skupina vysvetlí pred triedou, aký materiál považujú za najlepší izolátor tepla a vysvetlí, ako budú postupovať pri overovaní svojho predpokladu. Na základe diskusie k navrhovaným postupom si žiaci môžu do svojich pôvodných návrhov zapísať zmeny, ktoré by v pôvodnom postupe realizovali.

Potom učiteľ žiakov vyzve k tomu, aby si spísali pomôcky, ktoré k danému overeniu budú potrebovať (úloha (6b)). Zakrúžkujú si tie, ktoré si prinesú z domu (ľahko dostupný materiál), ostatné pomôcky prinesie učiteľ. Na ďalšej hodine si žiaci pripomenú svoje predpoklady, prezrú si svoje navrhované postupy a pokúsia sa ich realizovať. Počas realizácie učiteľ žiakom pomáha v tom, aby realizovali postupy tak, aby overili stanovený predpoklad. Môže im pomáhať konštrukčne, nesmie však zasahovať do princípu samotného overenia.

## ZHODNOTENIE RIEŠENIA VÝSKUMNÉHO PROBLÉMU

Po ukončení overovania predpokladov učiteľ žiakom znovu pripomenie, že cieľom skúmania je zistiť, ktorý materiál izoluje teplo najlepšie, resp. cez ktorý materiál prechádza teplo najhoršie. Upozorní ich, aby si pripomenuli svoj vlastný predpoklad (zameria ich pozornosť na materiál, ktorý uviedli v úlohe 5b, prípadne 5c). Vyzve ich, aby sa pokúsili spísať záver z výskumnej činnosti prostredníctvom riešenia úlohy (7) z pracovných listov. Usmerňuje žiakov, aby pri riešení úlohy spolupracovali; sám medzi skupinami chodí a pomáha pri riešení úlohy tak, aby žiaci vyjadrili svoje predstavy o skúmanom jave a zároveň sa ubezpečuje, že žiaci vedia čo a ako skúmali a čo vyskúmali.

Po ukončení riešenia úlohy (7) učiteľ vyzve jednotlivé skupiny, aby prezentovali svoje výsledky. Usmerňuje ich tak, aby sa opierali o údaje zapísané (zakreslené) v úlohe (7). Pri prezentácii učiteľ vedie žiakov k tomu, aby sa snažili čo najpresnejšie vysvetliť, ako postupovali, pričom im odporúča, aby pri prezentácii používali pomôcky, ktorými overovali svoj predpoklad. Ostatné skupiny by mali byť pri prezentácii aktívne, a tak ich učiteľ vyzve, aby sa pokúsili porovnávať svoje výsledky s výsledkami ostatných skupín a ak zistia nejaké chyby, či nedostatky, vedie ich k tomu, aby spontánne na prezentáciu skupiny reagovali.

Na záver učiteľ zhrnie poznatky, ktoré žiaci získali a to tak, že najskôr pripomenie cieľ zisťovania (ktoré materiály najlepšie zadržávajú teplo a dajú sa použiť podobne ako prikrývka) a potom zhrnie to, čo žiaci predpokladali a čo zistili.

## ORGANIZÁCIA ZÁVERU VZDELÁVACEJ AKTIVITY

Učiteľ usmerní pozornosť žiakov na využitie získaných informácií. Vysvetlí žiakom, že teplo je pre živé organizmy, a teda aj človeka, veľmi dôležité. V zime, v nepriaznivých podmienkach, si musí človek svoje príbytky zahrievať, aby v noci nezmrzol. Na vyhrievanie dnes používame rôzne zariadenia, okrem starých kachlí a pecí na drevo alebo uhlie sa dnes používajú najmä radiátory, do ktorých je neustále vháňaná horúca voda. Voda je zahrievaná v kotloch napríklad prostredníctvom plynu alebo elektriny. Zahrievanie domov je pomerne náročné na financie a tak je dobré zabezpečiť, aby teplo z domov veľmi neunikalo. Ďalej sa pýta žiakov, či vedia, ako sa zabezpečuje to, aby teplo z domov neunikalo. Postupne v diskusii prídu na to, že okná a dvere musia dobre tesniť a celú dom je dobré obaliť do materiálu, ktorý neprepúšťa teplo, resp. prepúšťa ho pomalšie ako tehla alebo kameň. Vysvetlia si, že týmito materiálmi je napríklad polystyrén alebo jemu podobné látky. Učiteľ so žiakmi diskutuje o tom, aké iné materiály by technologicky bolo možné použiť a ako by to riešili.

Na záver učiteľ navrhne žiakom, aby sa pokúsili nájsť viac informácií o materiáloch, ktoré sa používajú na zabraňovanie úniku tepla – o tepelných izolátoroch. Odporučí im hľadať napríklad na internete, v encyklopédiách alebo sa spýtať doma rodičov, súrodencov, prípadne sa prostredníctvom internetu spýtať vedca, ktorý sa problematikou zaoberá. Aby zacielenil ich pozornosť, môže ich sústrediť na vyhľadávanie informácií o termoskách, chladničkách, ale aj o systéme zateplenia budov.

# PRACOVNÉ LISTY



**Úloha (1)** – Zapiš (zakresli) tri predmety o ktorých si myslíš, že ich je možné zahriať jednoduchým prikrytím kabátom alebo prikrývkou a do druhej časti tabuľky tri predmety, o ktorých si myslíš, že ich nie je možné zahriať prikrytím kabátom alebo prikrývkou. Časti tabuľky môžu zostať aj prázdne, ak si myslíš, že zahrievať veci kabátom/prikrývkou je alebo nie je možné.

predmety sa kabátom zahrejú 	predmety sa kabátom nezahrejú 

**Úloha (2)** – Napíš a nakresli postup, ako by si overil, či je možné zahriať vajíčko pomocou prikrývky alebo kabáta (periny, kožušiny, či inej prikrývky). Diskutuj o postupe so spolužiakmi v skupine.

--

**Úloha (3)** – Zapiš záver zo svojho skúmania. Do prvého riadku napíš, čo bolo cieľom zisťovania. Do druhého riadku napíš, aký predpoklad ste vytvorili v skupine. V treťom riadku zakrúžkuj tú možnosť, ktorá platí pre výsledok vášho skúmania. Dôležité je si uvedomiť, že aj nepotvrdený predpoklad je hodnotným výsledkom. Do posledného riadku sa pokús vysvetliť jav, ktorý bol pozorovaný (prečo sa vajíčko zahrialo/nezahrialo). Vysvetlenie môžeš zapísať alebo zakresliť.

<p><b>1.</b> VÝSKUMNÝ CIEĽ</p>		
<p><b>2.</b> PREDPOKLAD</p>		
<p><b>3.</b> VÝSLEDOK OVERENIA (zakrúžkuj)</p>	<p>predpoklad <b>bol</b> potvrdený</p> <p style="text-align: center;"></p>	<p>predpoklad <b>nebol</b> potvrdený</p> <p style="text-align: center;"></p>
<p><b>4.</b> VYSVETLENIE JAVU</p>		

**Úloha (4)** – Zapíš, prípadne nakresli aspoň 5 predmetov, ktoré vyžarujú teplo (sú zdrojom tepla).

**Úloha (5a)** – Prezri si látky, ktoré sú uvedené v prvom stĺpci. Porozmýšľaj, ktoré z nich by bolo možné použiť na zadržiavanie úniku tepla. Zakresli krížik do toho stĺpca, ktorý vyjadruje tvoj názor na daný materiál.

materiál	zadržiava teplo - izoluje	nezadržiava teplo - neizoluje
piesok		
voda		
polystyrén		
drevo		
alobal		
papier		
vata		
piliny		

**Úloha (5b)** Predstav si, že si uvaríš čaj a chceš, aby zostal teplý čo najdlhšie. Ktorým z uvedených materiálov by si obklopil šálku, aby zostal čaj čo najdlhšie teplý?

---

**Úloha (5c)** Aký iný materiál by si použil?

---



**Úloha (6a)** – Vytvor postup (zapiš / zakresli ho), ako by si overil svoj predpoklad o tom, že práve materiál, ktorý si vybral zabraňuje úniku tepla najlepšie (je najvhodnejším izolátorom).



**Úloha (6b)** Napiš zoznam pomôcok, ktoré budeš potrebovať pri realizácii postupu, ktorý ste v skupine navrhli na overenie stanoveného predpokladu.

---

---

---

**Úloha (7)** – Zapiš záver zo svojho skúmania. Do prvého riadku napíš, čo bolo cieľom zisťovania. Do druhého riadku napíš, aký predpoklad ste vytvorili v skupine. V treťom riadku zakrúžkuj tú možnosť, ktorá platí pre výsledok vášho skúmania. Do posledného riadku sa pokús vysvetliť čo sa pri pozorovaní dialo (prečo došlo / nedošlo k ochladzovaniu). Vysvetlenie môžeš zapísať alebo zakresliť.

1. VÝSKUMNÝ CIEĽ		
2. PREDPOKLAD		
3. VÝSLEDOK OVERENIA (zakrúžkuj)	predpoklad <b>bol</b> potvrdený 	predpoklad <b>nebol</b> potvrdený 
4. VYSVETLENIE JAVU		