

VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA AKTIVITY

PREDMET:	Prírodoveda
CIEĽOVÁ SKUPINA:	žiaci 3. ročníka ZŠ
ČASOVÁ NÁROČNOSŤ:	2 vyučovacie hodiny (90 minút)
TEMATICKÝ CELOK ŠVP:	Vlastnosti látok, porovnávanie vlastností látok
TÉMA (ÚLOHA):	PLÁVAJÚCE A NEPLÁVAJÚCE PREDMETY
VŠEOBECNÝ CIEĽ:	Rozvíjať prekoncepty o hustote látok

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

- Vysvetľovanie problematiky plávajúcich a neplávajúcich telies (práca s prekonceptom o hustote látok, bez zavedenia pojmu hustota látok)
- Vlastnosti látok a ich vplyv na schopnosť plávať na vode (kategórie tvaru a kvality materiálu)

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: Väčšia plastová priesvitná nádoba na vodu (objem minimálne 2 litre), plastelína (neplávajúca), hlinené, drevené a sklenené guľôčky, plastové predmety dutých, ploských aj plných tvarov – z plávajúcich a neplávajúcich plastov, kovové predmety dutých, ploských aj plných tvarov, kovové drobné predmety (špendlík, hliníková podložka alebo minca), pingpongová loptička, polystyrén, špongia, papier, kartón, semená rastlín, ...

Pomôcky potrebné k úvodnej motivačnej demonštrácii: závaraninový pohár (720 ml), lyžica, sóda bikarbóna, kyselina citrónová, kvalitne vysušené hrozienka (asi 5 ks)

POSTUP A ORGANIZÁCIA ČINNOSTI ŽIAKOV

ÚVODNÁ ORGANIZÁCIA

Deti rozdelíme do 4-5 členných skupín podľa toho, ako sa im vzájomne dobre spolu komunikuje. Iné kritérium rozdeľovania detí do skupín by malo byť tomuto kritériu podriadené. Skupiny majú vytvorený priestor na kvalitnú skupinovú prácu – vhodné sú spojené lavice. Každá skupina má pripravené vlastné pomôcky: plastovú priesvitnú nádobu (prázdnu) a drobné predmety rôznych tvarov a materiálov (podľa odporúčaných/dodaných pomôcok), medzi ktorými nesmie chýbať guľôčka neplávajúcej plastelíny. Deti nemusia mať vopred vytváraný žiaden teoretický úvod k problematike.

OBOZNÁMENIE DETÍ S CIEĽOM AKTIVITY

Deti oboznámime s tým, že budeme skúmať, ktoré predmety na vode plávajú a ktoré nie. Dôležité je zatiaľ nenavádzať deti na konkrétne príklady plávajúcich predmetov, ktoré sú z materiálov, ktoré inak neplávajú (kovové lode a pod.). Ak chceme zacielenie detí oživiť praktickou aktivitou, prípadne ak chceme ich motiváciu k ďalšiemu skúmaniu prehĺbiť, môžeme použiť jednoduchú demonštráciu s nasledovným postupom:

Vezmeme pohár (vhodný je zaváraninový s objemom 720 ml) a nalejem doň vodu z vodovodu asi do polovice objemu pohára. Do vody nasypeme za lyžicu sódy bikarbóny a poriadne rozmiešame (neprekáža, ak zostane sóda nerozpuštená na dne). Do vody prisypeme za lyžicu kyseliny citrónovej. Vodu nemiešame, aby nevykypela z pohára. Deťom pri demonštrácii vysvetľujeme, čo robíme. Ide o klasickú prípravu šumienky. Keď sa voda v pohári vyčíri, jemne ju premiešame a počkáme, kým sa vyčíri znovu. Potom vezmeme asi 5 sušených hrozienuk a spýtame sa detí, čo si myslia: budú hrozienka vo vode plávať alebo nie? Hrozienka vhodíme do vody. Hrozienka (dobře vysušené) vo vode neplávajú, a tak si deti myslia, že mali pravdu tie, ktoré to tvrdili. Po chvíli sa však hrozienka začnú odliepať od dna a stúpať k hladine. V tomto momente si deti myslia, že mali pravdu tie, ktoré tvrdili, že hrozienka budú plávať. Hrozienka sa však o chvíľu spustia znovu ku dnu a takto sa to pomerne dlhú dobu opakuje. Nakoniec nie je zrejmé, či plávajú alebo nie. Deti je možné naviesť k zamysleniu sa nad týmto problémom, v tomto momente však nejde o riešenie uvedeného problému, len o motiváciu k ďalšiemu skúmaniu podobných javov. Deťom vysvetlíme, že v dnešnej aktivite sa budú pokúšať vysvetľovať to, čo umožňuje niektorým predmetom plávať a iným nie. V tomto momente sú deti motivované a môžu vstúpiť do stimulačnej situácie.

STIMULUJÚCA SITUÁCIA SO ZÁMEROM IDENTIFIKOVAŤ VÝSKUMNÝ PROBLÉM

Najskôr požiadame deti, aby si poriadne prezreli všetky predmety, ktoré majú na stole. Mohli by sa vzájomne porozprávať o tom, ako je možné predmety triediť napríklad podľa materiálu, z ktorého sú vyrobené. Prvou úlohou bude rozdeliť tieto predmety na tie, o ktorých si deti myslia, že budú plávať na vode a na tie, o ktorých si deti myslia, že na vode plávať nebudú. Deti by mali byť inštruované k tomu, aby vzájomne diskutovali o svojich predpokladoch. V tejto fáze činnosti deti nič prakticky neoverujú. vytvárajú si jednoduché predpoklady o tom, čo si myslia o predmetoch vzhľadom na zadanú úlohu. Deti vedieme k tomu, aby nakoniec predmety aj fyzicky rozdelili na dve skupiny predmetov.

Učiteľ by mal deti povzbudzovať k tomu, aby nielen triedili predmety, ale o triedení živo diskutovali. Preto chodí medzi jednotlivými skupinami a pýta sa jednotlivých skupín otázky typu: *Prečo ste zaradili tento predmet medzi plávajúce/neplávajúce predmety (pričom ukáže na dotýčný predmet)? Máte nejakú skúsenosť, ktorá vás k zaradeniu tohto predmetu viedla? a pod.* Vedie tak deti ku kvalitnejšej diskusii a používaniu vlastnej minulej skúsenosti v podobe jednoduchej argumentácie. Učiteľ tak môže parciálne identifikovať detské prekoncepty. Následne deti splnia úlohu **(1)** z pracovného listu.

Keď majú prácu s triedením predmetov ukončenú, vyzve učiteľ deti, aby nabrali do pripravených misiek vodu a svoje predpoklady overili. Upozorní ich, že je dôležité predmety sledovať pozorne, lebo nie vždy je správanie sa predmetu vo vode jednoznačné (môže upozorniť na úvodnú motivačnú demonštráciu s hrozienukom, ktoré raz plávalo a potom nie). Usmerní ich, aby svoje výsledky zapísali do pracovného listu v úlohe **(2)**. Dôležité je priebežne deti upozorňovať na to, že si zapisujú výsledky,

na ktorých sa všetci dohodli, to znamená, že v prípade problematických zaradení sa snažia vydiskutovať si dôvody rôzneho typu zaradenia. Učiteľ tejto diskusii napomáha nie frontálne, ale individuálne po skupinách, kedy sa ich pýta v skupine otázky typu: *V čom ste sa nezhodli? Prečo si myslí jeden žiak iné ako druhý? Vysvetlite vlastnými slovami, prečo nesúhlasíte so zaradením do inej skupiny? a pod.* Táto komunikácia pomôže deťom neskôr vytvoriť kvalitnejšie záver.

Ďalšou úlohou bude zhodnotiť svoje pôvodné predpoklady a konfrontovať ich s realitou. Deti sa snažia vyjadrovať verbálne, ktoré predmety ich prekvapili a snažia sa aj o jednoduché vysvetlenie toho, prečo ich predmet prekvapil. K tomuto slúži riešenie úloh (3), (4) a (5) z pracovného listu pre žiakov. Učiteľ by mal deti postupne inštruovať k tomu, aby riešili tieto úlohy, pričom stále platí, že zapísať by mali ten záver, na ktorom sa v skupine dohodli. Nemusia riešiť všetky prípady predmetov, ktoré ich v správaní sa vo vode prekvapili, stačí, keď sa zamerajú na jeden alebo dva. Zvyčajne ide o plastové predmety, predmety, do ktorých sa nejakým spôsobom pomaly dostáva voda (savé a duté materiály s väčšou hustotou) a pod. Tento moment snahy o vysvetlenie je kľúčový pre kvalitnú identifikáciu výskumného problému. Snaha detí objasniť „problémové“ predmety spôsobuje, že začnú využívať predchádzajúcu skúsenosť s rozličnými predmetmi na objasnenie práve zažitého javu. Deti majú prekoncept pripravený na modifikáciu, obohatenie, či úplné prepracovanie. Preto je vhodné, keď v tomto momente vyzveme skupiny, aby si zvolili hovorcu, ktorý bude prezentovať ich doterajšie zistenia – najmä to, čo riešili v úlohe č. (5). Deti sa vzájomne počúvajú a tým môžu byť inšpirované precíznejšiemu riešeniu problému, ktorý bude následne špecifikovaný. Každý hovorca opíše, čo ich najviac pri skúšaní plávania predmetov vo vode prekvapilo a ako si to vysvetľujú. Ostatné deti by mali byť učiteľom povzbudzované k tomu, aby prezentujúcim deťom kladli otázky, ktoré im lepšie vysvetlia to, čo sa snaží prezentujúce dieťa vysvetliť. Učiteľ je príkladom, ale postupne by mal deti viesť k tomu, aby sa spontánne pýtali, ak prezentovanému vysvetleniu nerozumejú celkom dobre. Deti povyberajú predmety z nádob na misku a učiteľ im misky z vodou odloží.

ZVÝRAZNENIE IDENTIFIKOVANÉHO VÝSKUMNÉHO PROBLÉMU

Po prezentácii sa deti vrátia ku skupinovej práci, pričom učiteľ zadá základnú otázku, ktorá je zároveň výskumným problémom. Aby sa k identifikácii problému dostal plynulo, zhrnie výsledky spôsobom, v ktorom zdôrazní, že určité predmety vo vode plávajú, iné neplávajú, niektoré najskôr plávajú, ale keď sa do nich dostane dosť vody, tak prestanú plávať a pod. Učiteľ upozorní deti na jeden predmet, ktorý nepláva, akoby náhodne vyberie plastelínu a spýta sa, či by vedeli vymyslieť postup, **ako by z neplávajúcej plastelíny urobili plávajúcu**, čím je nastolený výskumný problém. Túto otázku (okrem toho, že je uvedená v pracovnom liste dieťaťa) napíše na tabuľu, aby zvýraznil jej dôležitosť a aby deti neustále vedeli, akú výskumnú otázku riešia, a teda aj aká odpoveď sa na konci výskumu očakáva.

USMERŇOVANIE DETÍ PRI ICH VLASTNEJ VÝSKUMNEJ AKTIVITE

Učiteľ deťom odobral misky z vodou preto, aby deti najskôr riešili otázku teoreticky, bez priameho empirického overovania spôsobom pokus - omyl. Sú usmerňované k tomu, aby sa na spôsobe alebo aj viacerých spôsoboch dohodli a výsledky zapísali a zakreslili do pracovného listu v úlohe (6). Učiteľ chodí medzi deťmi a prípadne pomáha pomocnými otázkami k tvorbe riešenia. Otázky by nemali usmerniť dieťa k tvorbe jedného konkrétneho riešenia, len mali by pomôcť dieťaťu uvedomiť si určité súvislosti. Pomocné otázky môžu mať nasledovnú podobu: *Porozmýšľajte, čím sa líšili predmety, ktoré plávali a ktoré neplávali. Čo je možné na predmetoch meniť? Aké plávajúce predmety ste mali medzi vašimi predmetmi? Dala by sa niektorá ich vlastnosť použiť na umožnenie plávania neplávajúceho predmetu? a pod.* Učiteľ kladie tento typ otázok len tým skupinám, ktorým sa aj po dlhšom čase nedarí vymyslieť spôsob riešenia výskumnej otázky. Na strane druhej, skupiny, ktoré už rozpracovávajú svoje riešenie usmerňuje učiteľ k precíznemu vyjadreniu a vysvetleniu riešenia. Môže sa detí individuálne pýtať otázky typu: *Prečo si myslíš, že by to takto malo fungovať? Videl si to niekde? Čo ťi pomohlo v tvorbe tohto riešenia? a pod.* Otázky tohto typu sú príkladom pre celú skupinu v spôsobe diskusie o návrhoch, nápadoch a myšlienkach. Po spracovaní šiestej (6) úlohy z pracovného listu usmerníme deti na spracovanie siedmej (7) úlohy. Čím bola diskusia kvalitnejšia, tým jednoduchšie bude pre skupinu vytvoriť vysvetlenie k vlastnému návrhu.

ZHODNOTENIE RIEŠENIA VÝSKUMNÉHO PROBLÉMU

Keď učiteľ zistí, že všetky skupiny majú úlohu splnenú, vyzve znovu hovorcov jednotlivých skupín, aby prezentovali svoje nápady. Vhodné je, ak majú deti možnosť prezentovať výsledky ako skupina. Niektoré deti môžu tvoriť na tabuľu nákres a iné budú podľa nákresov vysvetľovať svoje riešenie. Dôležité je pobádať deti nielen k tomu, aby vysvetlili ako chcú „prinútiť“ plastelínu plávať, ale aj prečo

to chcú robiť práve takto (aby referovali to, čo majú zapísané v riešení siedmej (7) úlohy pracovného listu). Pri prezentácii jednotlivých skupín by mal učiteľ zdôrazňovať, že ide o riešenie výskumnej otázky, ktorá je zvýraznene zapísaná na tabuli. Zástupcovia jednotlivých skupín potom na tabuľu zakresľujú svoje riešenia, nakoniec tak majú pred sebou rôzne návrhy riešení.

Po prezentácii učiteľ poskytne skupinám znovu nádoby s vodou a povzbudí ich k overeniu svojich predpokladov. Deti riešia úlohu (8) z pracovného listu, čím sa snažia zjednodušene reagovať na výskumnú otázku stručným záverom z empirického overenia navrhovaného riešenia. Otázkami sú ďalej usmerňované k tomu, aby porovnali vlastný postup s postupmi ostatných skupín. Toto usmernenie sa realizuje frontálne (zadaním riešenia úlohy (9)), ale najmä individuálne prostredníctvom otázok typu: *Podarilo sa vám overiť svoje riešenie? Boli ste úspešní? Ako by ste vylepšili svoj pôvodný plán?* a pod. Ak mali deti naivné riešenie a pri empirickom overovaní zistili, že ich predpoklad nebol správny používame aj iný typ otázok: *Čo myslíte, prečo týmto spôsobom plastelína nepláva? Ako by ste pozmenili svoj pôvodný návrh? Porozmýšľajte, či ste nespravili nejakú chybu v spôsobe realizácie. V akých podmienkach by váš návrh mohol fungovať? a pod.*

ORGANIZÁCIA ZÁVERU VZDELÁVACEJ AKTIVITY

V závere výskumnej aktivity sa učiteľ vráti k stanovenému výskumnému problému a povzbudí žiakov, aby sa pokúsili vytvoriť záver vyjadrený v jednej vete (úloha (10) z pracovného listu). Týmto spôsobom sa u nich snaží rozvíjať zameranie na podstatu skúmaného javu a zároveň tvorbu stručného a jednoznačného záveru. Závery každej skupiny individuálne zhodnotí a prípadne diskutuje o možných zmenách.

Pri ukončení vzdelávacej aktivity sa môže učiteľ vrátiť aj k použitej demonštrácii v úvode hodiny a požiadať deti, aby sa pokúsili vysvetliť, prečo boli hrozička raz hore a raz dole. Ak sa chce tomuto zhodnoteniu venovať, mal by dať deťom k dispozícii pohár s vodou, sódou, kyselinou a hrozičkami, aby mohli uvedený demonštračný pokus detailnejšie preskúmať. Po realizácii vzdelávacej aktivity sú deti pomerne úspešné v tvorbe vysvetlení, i keď samotné vysvetlenia nevyužívajú koncept hustoty.

Keďže aktivity majú za cieľ motivovať deti k neustálej identifikácii nových problémov, vhodné je zadať aj domácu úlohu, v ktorej by sa mali deti pokúsiť o riešenie obdobného výskumného problému (*Ako by sme z plávajúceho predmetu urobili neplávajúci? Dá sa tento postup použiť na všetky plávajúce predmety? Svoju odpoveď vysvetlite.*; úloha je uvedená v pracovnom liste) a to na konkrétnom príklade – pingpongovej loptičky (aby bol problém jednoznačne vymedzený). Výskumný problém by nemal byť principiálne nový, mal by byť len alternatívou toho, ktorý bol na vyučovaní riešený, čím sa zabezpečí úspešnosť zvládnutia úlohy a zároveň je dieťa povzbudené aj k individuálnemu riešeniu problémov. Dieťa by malo byť vedené k tomu, že môže doma používať rôzne zdroje informácií, môže sa pokúsiť vydiskutovať problém s rodičmi, súrodencami, kamarátmi, môže hľadať odpoveď na internete, v knihách alebo len pomocou vlastného skúmania materiálov.

PRACOVNÉ LISTY

(1) Rozdeľte predmety do dvoch skupín a svoj predpoklad zapíšte:

plávajúce predmety	neplávajúce predmety

(2) Overte si svoje predpoklady postupným vkladáním predmetov do vody.
Výsledky svojho pozorovania zapíšte:

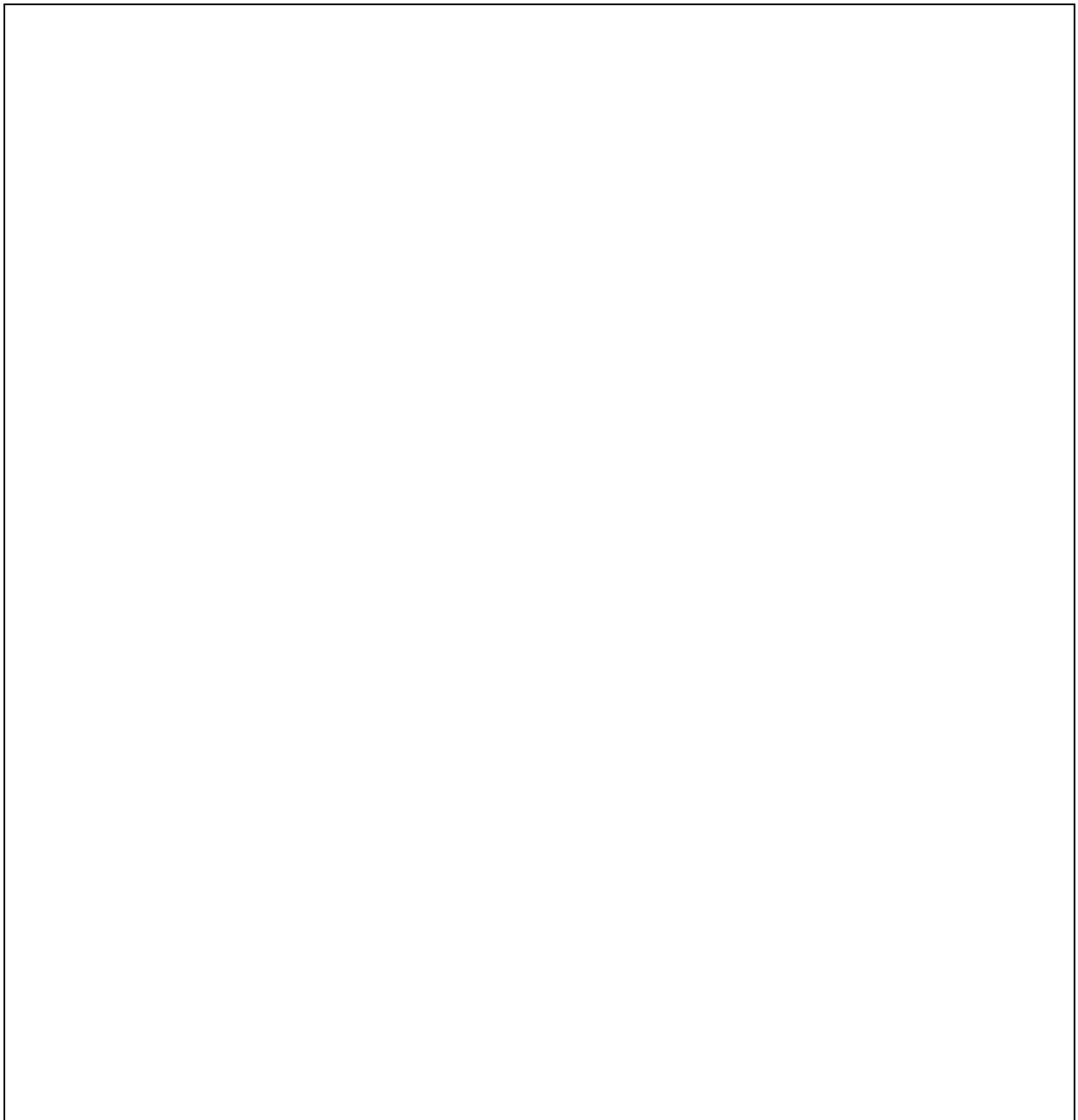
plávajúce predmety	neplávajúce predmety	niekedy plávajúce, niekedy nie

(3) Ktoré predmety vás prekvapili? Napríklad tým, že ste si mysleli, že budú plávať, ale neplávali alebo sa správali zvlášťne.

(4) Vysvetlite a zapíšte, ako sa správali predmety, ktoré ste zaradili do 3. skupiny (niekedy plávajúce, niekedy neplávajúce predmety):

(5) Pokúste sa vysvetliť, prečo tieto predmety niekedy plávajú a niekedy nie:

(6) Vymyslite, zapíšte a zakreslite, ako by ste spravili z neplávajúcej plastelíny plávajúcu:



(7) Pokúste sa vlastnými slovami vysvetliť, prečo si myslíte, že práve takto by to malo fungovať:

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

(9) Zapíšte si zaujímavé postrehy (nápady) z toho, čo realizovali ostatné skupiny:

(10) Pokúste sa jednou vetou odpovedať na pôvodnú výskumnú otázku: Ako spravíme z neplávajúcej plastelíny plávajúcu?

DOMÁCE VÝSKUMNÉ ZADANIE:

Popremýšľajte a doma si vyskúšajte, ako by ste z plávajúceho predmetu – pingpongovej loptičky spravili neplávajúci predmet.

Dá sa tento postup použiť na všetky plávajúce predmety? Svoju odpoveď vysvetlite.

METODICKÉ POZNÁMKY

Cieľom aktivity bolo rozvíjanie prekonceptov detí o hustote látok. Aj napriek tomu, že učiteľ sa v aktivite nevenuje vysvetleniu pojmu hustota, intenzívne sa venuje vysvetľovaniu predstavy o tom, ako sa prejavuje hustota látok na správaní sa predmetov z danej látky vyrobenej voči vode. Dôležitejší je samotný spôsob, ako učiteľ pracuje s predstavou dieťaťa. Preto je všeobecný cieľ ďalej rozvedený na parciálne ciele, v ktorých má dominantné postavenie rozvoj špecifických schopností detí. Pokúsime sa jednotlivé ciele a ich napĺňanie aktivitou vysvetliť.

V oblasti **rozvoja poznatkového systému** boli stanovené dva ciele:

1. *Vysvetľovanie problematiky plávajúcich a neplávajúcich telies (práca s prekonceptom o hustote látok, bez zavedenia pojmu hustota látok).*

Deti majú veľa vlastných skúseností s plávajúcimi a neplávajúcimi predmetmi. Ich poznatky však nie sú systematizované a preto ich zatiaľ nevedia efektívne využívať na vysvetľovanie javov, ktoré bežne pozorujú. Aktivita, ktorá je vzhľadom na ich predchádzajúce skúsenosti pomerne jednoduchá sa stáva zložitou v momente, keď dieťa požiadame, aby sa nad samozrejmovou skutočnosťou zamyslelo a pokúsilo sa ju vysvetliť. To znamená, že sa snažíme, aby sa ich vedomosti stali postupne kauzálnymi, resp. aby deti vedeli využiť skúsenosťou nadobudnuté fakty na vysvetlenie princípov fungovania bežných javov. Deti sa napríklad nezamýšľajú nad tým, prečo plávajú kovové lode, ale kus kovu ako taký vždy klesá ku dnu. Alebo prečo pingpongová loptička pláva, ale sklenená guľôčka klesá ku dnu. Ak sa ich na to opýtame, vedia vytvoriť svoje naivné vysvetlenie, ktoré je východiskom k overovaniu a ďalej aj ku kvalitnejšiemu spoznaniu daného javu. Cieľom aktivity nie je vedieť vymenovať predmety, ktoré plávajú a tie, ktoré neplávajú, ale byť schopný sa dopracovať k vysvetleniu toho, prečo niektoré plávajú a iné nie. Aj napriek tomu, že ide o problematiku hustoty, pojem a jeho exaktné, teoretické vysvetlenie nebude do aktivity vložené a to z dôvodu, že pochopenie tejto vlastnosti (premennej veličiny) vyžaduje od dieťaťa vedieť dávať do pomeru dve premenné veličiny (hmotnosť a objem).

2. *Vlastnosti látok a ich vplyv na schopnosť plávať na vode (kategórie tvaru a kvality materiálu).*

V aktivite budú deti využívať svoje predošlé skúsenosti s plávajúcimi a neplávajúcimi predmetmi, pričom budú nabádané na zamýšľanie sa nad tým, ktoré vlastnosti materiálu predurčujú to, či bude predmet vo vode plávať alebo nie. V aktivite budú triediť predmety podľa toho, z akého materiálu sú vyrobené a vysvetlia si, ako sa jednotlivé materiály správajú vzhľadom k vode a či je možné zovšeobecniť záver typu: *všetky kovové predmety neplávajú* alebo *všetky plastové predmety plávajú*. Podobne budú skúmať aj tvar predmetov a jeho vplyv na to, či predmety plávajú alebo nie. Overujú, či je možné vytvoriť zovšeobecnenia typu: *všetky duté predmety plávajú* alebo *všetky plné predmety neplávajú* a pod. Okrem toho môžu pracovať aj s inými premennými vlastnosťami ako je savosť materiálu alebo jeho schopnosť meniť tvar.

V oblasti **rozvoja špecifických kognitívnych schopností** bolo stanovených 5 cieľov:

1. *Rozvoj pozorovacích schopností detí (zameranie na podstatné detaily)*

V aktivite sa využíva jav, s ktorým majú deti dostatočne veľa skúseností, čím nadobúdajú pocit, že ho dostatočne dobre poznajú. Aktivita rozvíja pozorovacie schopnosti detí tým, že zameriava ich pozornosť na situáciu, v ktorej sa daný jav správa neočakávane, prekvapivo (t.j. inak ako predpokladáme). Napríklad deti majú množstvo skúseností s tým, ktoré predmety plávajú a ktoré nie a zdá sa im úloha s roztriedením predmetov na plávajúce a neplávajúce jednoduchá. Pri overení svojich predpokladov zistia, že ich niektoré predmety prekvapili. Zvyčajne sú to plastové predmety, ktoré sú drobné alebo predmety, ktoré obsahujú kov a sú pokryté plastom, prípadne predmety, ktoré sú savé, duté, ale netesniace a podobne. Aby bolo dieťa schopné venovať sa pozorovaniu detailne, musí byť usmerňované otázkami a to tak, aby bolo jeho skúmanie zmysluplné. To znamená, že musí viesť k určitému záveru, nemalo by ísť o samoúčelné skúšanie si toho, ktoré predmety plávajú a ktoré nie. Aby bola schopnosť pozorovať precízne rozvíjaná, sú vytvorené pracovné listy, do ktorých majú deti zaznamenávať podstatné skutočnosti. Výber podstatnej vlastnosti alebo javu je výsledkom kvalitného cieľavedomého pozorovania. Tiež je potrebné si uvedomiť, že kresba niekedy lepšie vystihuje predstavu dieťaťa a tak by malo mať možnosť svoje návrhy zakresľovať a až potom od dieťaťa

môžeme vyžadovať verbálne vyjadrenie. Vhodné je, ak dieťa má možnosť používať vlastné kresby na to, aby mohlo princípy vysvetľovať. Napríklad, deti zistia, že krúžok kartónu pláva na vode a po čase sa ponorí, čo vysvetľujú tak, že sa napil vody. Ak žiadame od dieťaťa precíznejšie vysvetlenie toho, čo si predstavuje pod tým, že krúžok sa napil vody, pomôže mu, ak môže svoju predstavu nakresliť a na nákrese vysvetliť. Tento spôsob rozvoja schopnosti pozorovať už úzko súvisí so schopnosťou argumentovať – teda tvoriť vekuprímerané logické závery len na základe vlastných predchádzajúcich skúseností. K rozvoju pozorovacích schopností nedochádza, ak učiteľ dáva len možnosť pozorovať a spontánne pozorovanie dieťaťa neusmerňuje.

2. *Rozvoj schopnosti tvoriť predpoklady*

Aktivitu je možné realizovať aj bez tvorby predpokladov, ale práve tvorba predpokladov vhodne zacielfuje detskú pozornosť na podstatné skutočnosti, ktoré má pozorovať alebo inak skúmať. Dieťa, tým že vysloví svoj predpoklad a je následne vedené k zhodnoteniu tohto predpokladu, si vie lepšie uvedomiť postup a význam samotného procesu skúmania. Týmto usmerňovaním sa snažíme u detí rozvinúť spontánnu potrebu vytvárať predpoklady a verbalizovať ich. Dôležité je, aby učiteľ pri akejkoľvek požiadavke na tvorbu predpokladov vždy žiadal od dieťaťa, aby mu vytvorené predpoklady aj vysvetlil (prečo vytvoril práve taký predpoklad), aby sa tak eliminovali prípady, v ktorých deti vytvoria nepodložené dohady, ktoré neposúvajú výskumnú aktivitu správnym smerom. Napríklad, dieťa vytvorí predpoklad, že ak vložíme do plastelíny plochú kovovú mincu, tak plastelína bude plávať. Ak dieťa nevie zdôvodniť, prečo vytvorilo práve takýto predpoklad, tak ho musíme považovať za dohad. Ak ho vysvetlí tým, že videlo ako plochá drobná minca plávala na vode a myslí si preto, že by táto minca mohla udržať aj plastelínu, ak ju do nej vložíme, tak ide o predpoklad, aj keď je naivný. Dôležité je zamerať deti na aktívne využívanie všetkých svojich minulých skúseností na aktuálnu tvorbu nových poznatkov. Tvorba predpokladov a ich verbalizovanie (a následné zapisovanie a zakresľovanie) má význam aj v tom, že dieťa je nútené najskôr o jave (probléme) premýšľať a až po teoretickom premyslení pristúpiť k empirickému overeniu. Ak by sme vynechali fázu tvorby predpokladov, deti by poňali prácu ako hru s materiálom, pri ktorom by si mnohé veci zapamätali, ale neriešili by problém a unikala by im podstata výskumnej aktivity.

3. *Rozvoj schopnosti verbálne opísať rozdiely vo vlastnostiach látok (v hustote)*

Deti disponujú množstvom vedomostí, ktoré nadobudli vlastnou empirickou skúsenosťou s rôznymi predmetmi a javmi. Tým, že nikto nikdy od nich využitie týchto vedomostí nežiadal, zostávajú zvyčajne v mysli dieťaťa v podobe nevyslovených predstáv. Takéto vedomosti deti ťažko využívajú, lebo ešte nikdy neboli verbalizované. Aby bolo možné efektívne tieto vedomosti využívať, mali by sme dieťa viesť k tomu, aby o všetkom nahlas rozprávalo, i keď bude používať vlastnú terminológiu (ktorá môže byť postupne upravovaná). Preto je v metodickom postupe toľko priestoru na diskusiu v skupinách. Je však potrebné zabezpečiť, aby sa dieťa neostýchalo vyjadriť to, čo si myslí a vlastnými slovami. Z tohto dôvodu je dôležité venovať dostatočnú pozornosť tvorbe pracovných skupín, aby sa nedostali do skupiny žiaci, ktorí si vzájomne nedôverujú alebo inak medzi sebou nevychádzajú. Dôležité je viesť deti v komunikácii k tomu, aby sa vyjadrovali tak, aby im ostatní rozumeli. K tomu patrí aj snaha porozumieť vrstovníkom a ak sa nejaké neporozumenie objavilo, požiadať vrstovníka o doplnenie a/alebo lepšie vysvetlenie.

4. *Rozvoj schopnosti argumentovať prostredníctvom minulej skúsenosti*

Argumentáciu by sme mali chápať ako schopnosť logicky zdôvodniť svoj názor alebo inú myšlienku (nápad, predpoklad). Dieťa k argumentácii vedieme otázkami, v ktorých vyžadujeme zdôvodnenie prostredníctvom minulej skúsenosti. Napríklad, dieťa má vytvoriť predpoklad o tom, či bude plastový vrchnák z fľaše plávať alebo nie. Okrem stručnej odpovede áno alebo nie musíme vyžadovať aj vysvetlenie, v ktorom nám vysvetlí, na základe čoho si myslí, že vrchnák bude alebo nebude plávať na vode. Vysvetľovanie by sme mali vyžadovať od dieťaťa neustále, aby sa rozvinula u detí spontánna reakcia vyslovovať argumenty okamžite po vyslovení akýchkoľvek predstáv, názorov, nápadov, predpokladov a iných myšlienok.

5. *Rozvoj schopnosti zostaviť experiment na overenie vlastného predpokladu*

Experimenty sú najnáročnejšie praktické aktivity, lebo spôsob overenia predpokladu si vytvára dieťa samo. Ak je však výskumný problém postavený primerane veku dieťaťa, experimentálne riešenie problému je pre dieťa zvládnuteľné. Výskumné problémy, ktorých cieľom je skúmať

kauzalitu sú pre deti mladšieho školského veku priveľmi náročné. Napríklad otázka typu: Prečo plastelína vytvarovaná do tvaru misky pláva na vode a plastelína vytvarovaná do kompaktnej guľôčky na vode nepláva? je pre dieťa tohto veku náročná. Ak chceme efektívne rozvíjať u dieťaťa tohto veku prácu s výskumnými metódami, mali by sme sa sústrediť skôr na otázky, pri ktorých môžu deti na riešenie využívať vlastnú minulosť skúsenosť a pohybovať sa tak v empirických údajoch, ktoré aktuálne získavajú alebo získali v minulosti. Dôležitou súčasťou konštrukcie overenia predpokladu je diskusia s vrstovníkmi, preto je dieťa neustále vedené k diskusii názorov najskôr v menšej skupine a potom vo väčšej skupine (prezentácia pred celou triedou). Pri prezentácii ide aj o to, aby dieťa bolo vedené k vysvetľovaniu a objasňovaniu svojho postupu a aby sa touto diskusiou ešte postup precizoval. Mimoriadne dôležité je to, aby deti mali možnosť overiť si svoje postupy empiricky. Ak k empirickému overeniu nedôjde, samotné skúmanie nemá pre nich žiaduci význam (prekoncepty zotrávajú v pôvodnej podobe). Okrem overovania predpokladov prostredníctvom empirického skúmania je možné použiť aj overovanie v rôznych dôveryhodných informačných zdrojoch. Potrebné informácie deti nájdu v lačených alebo elektronických informačných zdrojoch, prípadne konzultujú problém s odborníkom (ak majú túto možnosť).

V oblasti **rozvoja rôznych postojových charakteristík** boli stanovené dva ciele

1. *Rozvíjať pozitívny postoj k výskumnej práci*

Dieťa nie je explicitne vedené k uvedomovaniu si postupnosti krokov, ktoré vo vlastnej výskumnej práci realizuje, ide skôr o implicitné poskytovanie vzoru. Ak sú činnosti tohto typu viacnásobne opakované a dieťa je skutočne do činnosti myšlienkovy zapojené, postupne si osvojuje vzorový špecifický postoj k skúmaniu reality, ktorá ho obklopuje. Vzhľadom na vek dieťaťa je zbytočné zdôrazňovať význam vedy a vedeckého skúmania. Postačí, ak u dieťaťa evokujeme potrebu skúmať javy precízne a vyslovovať čo najobjektívnejšie závery z vlastného pozorovania. Uvedené postupy sú ľudskému mysleniu prirodzené, avšak bežný, skôr transmisívny prístup ku vzdelávaniu detí ich od prirodzených postupov odvádza. Na strane druhej, ak by dieťa malo nadobudnúť všetky potrebné vedomosti výskumným spôsobom, išlo by o veľmi neefektívny spôsob vzdelávania. Preto nie je cieľom uvedenej aktivity získať veľké množstvo nových vedomostí, ale osvojiť si špecifické spôsoby poznávania okolia. Učiteľ je vzorom v myšlienkových postupoch a to v úrovni všeobecnej (dieťa si osvojí všeobecný postup skúmania implementovaný v postupnosti krokov didaktickej aktivity od stimulujúcej situácie cez stanovenie problému, predpokladov, cez riešenie až k vyjadreniu a vydiskutovaniu výsledkov) aj konkrétnej (dieťa si podvedome všíma spôsob, akým učiteľ kladie otázky, ako argumentuje, čo ho zaujme, ako komunikuje o probléme s deťmi).

2. *Rozvíjať zvedavosť detí pri skúmaní bezprostredného okolia*

Veľkým problémom je najmä to, že deti majú už pomerne veľa skúseností s realitou, čo znamená, že ich realita neprekvapuje a tak ich ani nemotivuje k hlbšiemu skúmaniu jednotlivých javov. Úlohou učiteľa je presvedčiť detí, že aj bežné javy, o ktorých máme pocit, že ich poznáme sa správajú v určitých situáciách neočakávane, čo znamená, že ich nepoznáme tak dobre, ako sme si mysleli. Neúspešný predpoklad vedie človeka prirodzene k jeho skúmaniu. Tento typ zvedavosti sa u detí rozvíja uvedeným spôsobom. Nejde o efektívne javy, ktoré majú len zaujať, ale o javy, z ktorých je konkretizovaná výskumná otázka a tá je následne riešená, pričom deti sú vnútorne motivované ju riešiť a nie je potrebné motivovať ich inou formou (ako je pochvala, strach z trestu, známka a pod.).