

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):	ŠÍRENIE ZVUKU V RÔZNYCH LÁTKACH
VŠEOBECNÝ CIEĽ:	Rozvíjať prekoncepty o zvuku

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

- Zvuk ako vibrácia látky
- Rozlišovanie látok podľa kvality šírenia zvuku

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
- Rozvoj schopnosti konštruovať experiment na overenie vlastného predpokladu
- Rozvoj schopnosti argumentovať prostredníctvom minulej skúsenosti
- Rozvoj schopnosti využívať minulé skúsenosti na objasnenie práve pozorovaného javu
- Rozvoj schopnosti pracovať s premennými pri konštrukcii jednoduchého overenia predpokladu

CIEĽ V OBLASTI POSTOJOV:

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

POMÔCKY

Pomôcky pre jednu pracovnú skupinu: plastové poháriky a misky rôznej kvality, veľkosi a tvaru (s dierkou v dne), prázdne plechovky rôznej veľkosti, tvaru, hrúbky plechu (konzervy a plechovky od nápojov), rôzne druhy špagátu (niť, vlna na pletenie, tenký špagát, lykový špagát, konopný hrubý špagát a pod.), tenký a ohybný medený alebo ocelový drôt, 4 spinky na spisy, nožnice

POSTUP A ORGANIZÁCIA ČINNOSTI ŽIAKOV

STIMULUJÚCA SITUÁCIA SO ZÁMEROM IDENTIFIKOVAŤ VÝSKUMNÝ PROBLÉM

Učiteľ oboznámi žiakov s tým, že ich úlohou bude preskúmať, čo je to zvuk a akým spôsobom sa šíri v prostredí. V úvodnej diskusii sa žiakov pýta otázky, ktorých cieľom je zistiť aktuálnu predstavu žiakov o tom čo je to zvuk a ako sa šíri prostredím. Kladie otázky:

- *Ako vzniká zvuk?* V tejto otázke učiteľ sústreďí pozornosť žiakov na využitie minulej skúsenosti. Ak robí otázka žiakom problém, môže učiteľ žiakov požiadať, aby sa pokúsili vymenovať, akým rôznym spôsobom je možné vytvoriť zvuk. Učiteľ žiakov usmerňuje k tomu, aby si spomenuli na rôzne typy zvukov. Napríklad hlas, hudobné nástroje, údery, pohyb vzduchu. Dokonca sa môžu pokúsiť o analýzu zvukov, ktoré aktuálne v triede vznikajú, resp ich žiaci dokážu vnímať. Zisťujú, akým spôsobom vznikajú.
- *Čo je to zvuk?* Pri tejto otázke sa žiaci snažia vysvetliť, čo vlastne je zvuk. Ide o mapovanie prekonceptov, takže učiteľ žiadnym spôsobom nekoriguje žiacke predstavy, len vytvára priestor na vzájomné vydiskutovanie.
- *Ako a kde môže zvuk zaniknúť?* Resp: ako je možné zastaviť zvuk? Cieľom tejto otázky je naviesť žiakov, aby špecifikovali svoju predstavu o tom, čo je to zvuk.
- *Ako sa šíri zvuk?* Ak žiaci spontánne nereagujú na túto otázku, učiteľ im môže pomôcť ďalšími otázkami typu: Kde vzniká zvuk, ktorý počujeme z rádia? Kde vzniká zvuk hromu? Nakoniec sa dostáva k základnej otázke: Kde vzniká zvuk, ktorý počujeme z telefónu?

Po diskusii k poslednej otázke navrhne žiakom, aby sa pokúsili zistiť, akým spôsobom je možné prenášať zvuk na väčšiu diaľku. Týmto spôsobom bol identifikovaný výskumný problém (akým spôsobom je možné prenášať zvuk na väčšiu diaľku). Z uvedeného výskumného problému ďalej vznikne konkrétna výskumná otázka. Aby bola žiakom vlastná, učiteľ navodí stimulujúcu situáciu, ktorá žiakov navedie k tvorbe konkrétnych výskumných otázok.

Stimulujúca situácia začne tým, že učiteľ usmerní žiakov k realizácii pozorovania šírenia zvuku v tzv. „špagátovom telefóne“. Dá im návod k zostrojeniu tohto telefónu. Žiaci vezmú dva plastové poháriky a spravia na dne dierku. Cez dierku prevlečú 8 metrov dlhý špagát a na jeho koniec priviažu kancelársku spinku, aby sa špagát cez dierku nevyvliekol. Cieľom je, aby oba poháriky prepojili pomocou špagátu. Potom učiteľ vyzve žiakov k tomu, aby špagát dostatočne napriamili, aby chytili pohárik za okraj a pokúsili sa cez tento prístroj „telefonovať“. Na jednej strane žiak hovorí do telefónu a na druhej strane sa snaží žiak počúvať a to tak, že má pohárik priložený k uchu. Ten žiak, ktorý do pohára rozpráva by sa mal snažiť o to, aby nehovoril príliš nahlas, ale ani veľmi ticho. Mal by pomocou dlaní usmerňovať zvuk priamo do pohára. Učiteľ ponechá žiakom dostatočný čas na to, aby sa oboznámili s funkciou „špagátového telefónu“. Táto časť aktivity je zameraná na skúmanie prostredníctvom pokusu a omylu, nejde o klasický výskum, v ktorom by si žiaci stanovovali predpoklady a postup, ako ich overiť.

Po realizácii úvodného skúmania učiteľ usmerní pozornosť žiakov na úlohu **(1)** v pracovnom liste. Cieľom je, aby sa pokúsili premýšľať nad tým, kedy „špagátový telefón“ funguje a kedy nie. Stále ide o učiteľom riadené pozorovanie so zámerom, aby žiaci nadobudli čo najviac skúseností s pozorovaným javom a aby čo najspontánnejšie vyjadrovali vlastné predstavy o tom, čo sa pri realizácii daného pozorovania deje. Po ukončení riešenia úlohy **(1)** učiteľ žiakov vyzve k tomu, aby si medzi skupinami prezentovali výsledky. Sám potom zovšeobecní záver z pozorovania a zdôrazní, kedy sa zvuk prenáša a kedy sa neprenáša.

Následne vedie žiakov k riešeniu úlohy **(2)** v pracovnom liste. Úloha je zameraná na vizualizáciu detskej predstavy o tom, čo sa deje so zvukom od vzniku až po jeho zánik. Táto úloha by mala byť organizovaná tak, aby si žiaci vzájomne vydiskutovali vlastné predstavy o tom, ako sa zvuk šíri prostredím a ako zaniká. Kým žiaci riešia úlohu v skupinách, učiteľ ich pobáda, aby vzájomne o svojich predstavách diskutovali, ale nakoniec by mali žiaci zakresliť do svojich pracovných listov takú

predstavu, s ktorou súhlasia. Pracovný list je individuálny a nie je učiteľom korigovaný. Dôležité je, aby sa žiaci snažili zakresliť, kde sa stráca zvuk. Žiaci by mali mať pocit, že sa môžu voľne vyjadriť, že ide len o ich predpoklady, ktoré sa budú neskôr overovať. Učiteľ využíva riešenie druhej úlohy na hlbšie spoznanie žiackych prekonceptov o tom, čo je zvuk. To, čo žiaci zakreslia do druhej úlohy neprezentujú, učiteľ chodí pomedzi žiakov a snaží sa získať čo najviac informácií. Napríklad sa môže pri problémoch s tvorbou kresby spýtať, kde vzniká zvuk a ktorým smerom sa šíri. Zameriava pozornosť žiakov na ich vlastnú skúsenosť pri empirickom pozorovaní. Môže žiaka usmerniť napríklad nasledovne: vyfarbi červenou farbou tie miesta, kde je zvuk počuť, keď niekto hovorí do telefónu. Môže to byť miesto v poháriku, do ktorého je hovorené, ale aj priestor v okolí pohárika a potom v druhom poháriku. Ak je „špagátový telefón“ zostrojený tak, že neprenáša zvuk, tým, že niekto v strede špagát chytí, učiteľ usmerní žiaka otázkou, v ktorej sa pýta, či sa zvuk dostane až po miesto, ktoré žiak chytil rukou. A podobne.

Po ukončení riešenia úlohy (2) učiteľ zovšeobecni vedomosti žiakov. Hovorí o nich neutrálne, nevyslovuje predstavy jednotlivých žiakov. Napríklad môže použiť vyjadrenia: niektorí si myslíte, že... iní si myslíte, že... Po zovšeobecnení učiteľ usmerní pozornosť žiakov na identifikáciu výskumnej otázky. Navrhne žiakom, aby sa pokúsili vylepšiť „špagátový telefón“ tak, aby kvalitnejšie prenášal zvuky. Výskumným cieľom bude zistiť, **ktoré materiály prenášajú zvuk lepšie a ktoré horšie.**

ZVÝRAZNENIE IDENTIFIKOVANÉHO VÝSKUMNÉHO PROBLÉMU

Na zvýraznenie cieľa výskumnej otázky použije učiteľ (3) úlohu z pracovných listov. Keďže cieľom aktivity je oboznámenie žiakov s exaktnou prácou s premennými, v inštrukcii k úlohe je použitý pojem „premenná“. V tejto fáze daný pojem môže učiteľ zamieňať za pojmy „vlastnosť“. Žiaci by si však mali nakoniec pojem „premenná“ osvojiť a mať ho primerane naplnený. Zdôrazní, že cieľom bude zistiť, ktoré premenné majú vplyv na to, ako dobre sa zvuk prenáša „špagátovým telefónom“.

USMERŇOVANIE DETÍ PRI ICH VLASTNEJ VÝSKUMNEJ AKTIVITE

V tretej úlohe učiteľ usmerní pozornosť žiakov na to, aby sa pokúsili predpokladať, ktoré premenné majú na funkciu „špagátového telefónu“ vplyv a ktoré nie. Ide o tvorbu predpokladov, ktoré si následne budú žiaci overovať. Pri tvorbe predpokladov učiteľ usmerní žiakov k tomu, aby nielen označili premenné, ktoré majú vplyv na funkciu telefónu, ale aby sa pokúsili vysvetliť, ako je potrebné premennú zmeniť, aby telefón fungoval lepšie alebo horšie.

Po ukončení práce na úlohe (3) žiaci prezentujú svoje predpoklady a diskutujú v celej triede o vhodných a najmä o nevhodných predpokladoch. Následne ich učiteľ vedie k tomu, aby si svoje predpoklady overili. Aby išlo o exaktné overenie, usmerní ich najskôr k riešeniu úlohy (4). V tejto úlohe majú žiaci do prvého stĺpca napísať premennú, ktorú v predchádzajúcej úlohe považovali za vplyvnú a do druhého stĺpca napísať hodnoty premennej, ktoré budú porovnávať. Cieľom je, aby si žiaci uvedomili, že premenné môžu nadobúdať rôzne hodnoty. V tabuľke sú uvedené príklady, aby žiaci úlohu lepšie pochopili.

Pri praktickej realizácii skúmania učiteľ usmerňuje prácu žiakov tak, aby pri experimentovaní používali vždy len jednu experimentálnu premennú. Zabezpečí, aby ostatné premenné boli pri experimentovaní konštantné. V jednotlivých skupinách daný problém aj primerane vysvetľuje.

Cieľom je, aby si žiaci v jednotlivých skupinách overili niektoré z predpokladov, ktoré zapísali do druhých dvoch stĺpcov tabuľky v úlohe (3). Napríklad ak predpokladajú, že na kvalitu šírenia zvuku v špagáte má vplyv jeho hrúbka, môžu vysloviť predpoklad, že hrubší špagát bude viesť zvuk kvalitnejšie (to uvedú do tabuľky (4)). Pri overovaní musia mať k dispozícii tenší a hrubší špagát rovnakej dĺžky a rovnakej kvality. Poháriky na koncoch musia byť tiež rovnaké, aj spôsob upevnenia špagátov v pohárikoch. Musí byť použitá aj rovnaká intenzita zvuku, čo sa dá napríklad zabezpečiť tým, že do pohárikov nebudú hovoriť, ale budú doň púšťať napríklad zvuky z mobilného telefónu a to vždy pri rovnakej hlasitosti. Následne žiaci zistia výsledok, ktorý zovšeobecnia a zapíšu do tretieho stĺpca v tabuľke v tretej úlohe. Napríklad by nezistili žiaden rozdiel, tak by uviedli, že hrúbka špagáta nemá vplyv na kvalitu prenosu zvuku.

Keďže na overovanie stanovených predpokladov potrebujú žiaci špecifické pomôcky, vhodné je, ak výskum pokračuje na druhej dvojhodinovke prírodovedy. Žiaci si prinesú potrebné pomôcky z domu alebo požiadajú učiteľa, aby im pomôcky zabezpečil, ak ich nie je možné ľahko zohnať. V tejto fáze však musia mať žiaci úplnú predstavu o tom, čo a ako chcú overovať.

ZHODNOTENIE RIEŠENIA VÝSKUMNÉHO PROBLÉMU

Na zhodnotenie výskumnej otázky a celkovo výskumného problému budú žiaci používať najmä výsledky zapísané v tabuľke zo 4. úlohy. Pri zhodnocovaní záverov pomôžu úlohy **(5)** a **(6)**. Tieto úlohy môžu žiaci najskôr riešiť individuálne, ale nakoniec sa musia v skupine dohodnúť, keďže realizovali overenia spolu. Aby sme žiakom uľahčili prezentáciu výsledkov, povzbudíme ich k tomu, aby sa pokúsili „ideálny“ telefón nakresliť a kresbu opísať. Potom učiteľ vyzve jednotlivé skupiny a tie prezentujú svoje výsledky. Pri prezentácii učiteľ usmerňuje žiakov k tomu, aby najskôr povedali, aký bol výskumný problém, resp. aká bola výskumná otázka, aké boli ich predpoklady, ako predpoklady overili a čo im z toho vyplynulo pre konštrukciu kvalitnejšieho „špagátového telefónu“. Svoj návrh „ideálneho“ telefónu by si mali mať možnosť žiaci aj odskúšať. Po realizácii zhodnotia svoj návrh a zapíšu si výsledok do úlohy **(7)**. Pri prezentácii záveru si môžu zapísať zaujímavé postrehy z realizácie skúmania ostatných skupín do úlohy **(8)**.

ORGANIZÁCIA ZÁVERU VZDELÁVACEJ AKTIVITY

Nakoniec učiteľ zovšeobecní výsledky, ktoré žiaci získali. Znovu pripomenie, čo bolo cieľom skúmania, aké boli pôvodné predpoklady, ktoré z nich boli overené, ktoré boli nepotvrdené a aký výsledok zo skúmania vplyva. Ak je na vyučovaní dostatočný priestor na ďalšie skúmanie, môže povzbudiť žiakov k tomu, aby sa pokúsili navrhnuť „špagátový telefón“, pomocou ktorého by mohli medzi sebou telefonovať traja alebo štyria ľudia. Cieľom je nielen vytvoriť návrh, ale ho aj opodstatniť na základy výsledkov, ktoré získali z predchádzajúceho skúmania a vysvetliť, ako bude telefón fungovať.

Ak už na vyučovaní nie je priestor na realizáciu ďalšieho skúmania, učiteľ môže toto skúmanie zadať ako domácu úlohu (viď pracovné listy – domáce výskumné zadanie).

PRACOVNÉ LISTY

Úloha (1) Vytvor predpoklady o tom, ako sa zmení šírenie zvuku „špagátovým telefónom“ po uskutočnení zásahov, ktoré nájdeš v tabuľke. Potom si svoje predpoklady over a výsledky si zapíš:

Čo sa stane ak...	predpoklad			overenie		
	zvuk počuť lepšie	zvuk počuť horšie	zvuk počuť rovnako	zvuk počuť lepšie	zvuk počuť horšie	zvuk počuť rovnako
...uvoľníš špagát						
...oprieš napriamený špagát o predmet						
...oprieš uvoľnený špagát o predmet						
...chytíš špagát do ruky						
...chytíš dno kelímka						
...spravíš uzol na špagáte						
...použiješ prasknutý kelímok						

Úloha (2) Do prvého riadku nakresli, ako vyzeral „špagátový telefón“, keď fungoval najlepšie a do druhého riadku nakresli, ako vyzeral, keď nefungoval (nepočul si žiadne zvuky). Pokús sa červenou farbou nakresliť cestu zvuku od miesta, kde sa vytvára (hlas), po miesto, kde je počutý, alebo zaniká:

Telefón, ktorým sa zvuk prenáša:

Telefón, ktorým sa zvuk neprenáša:

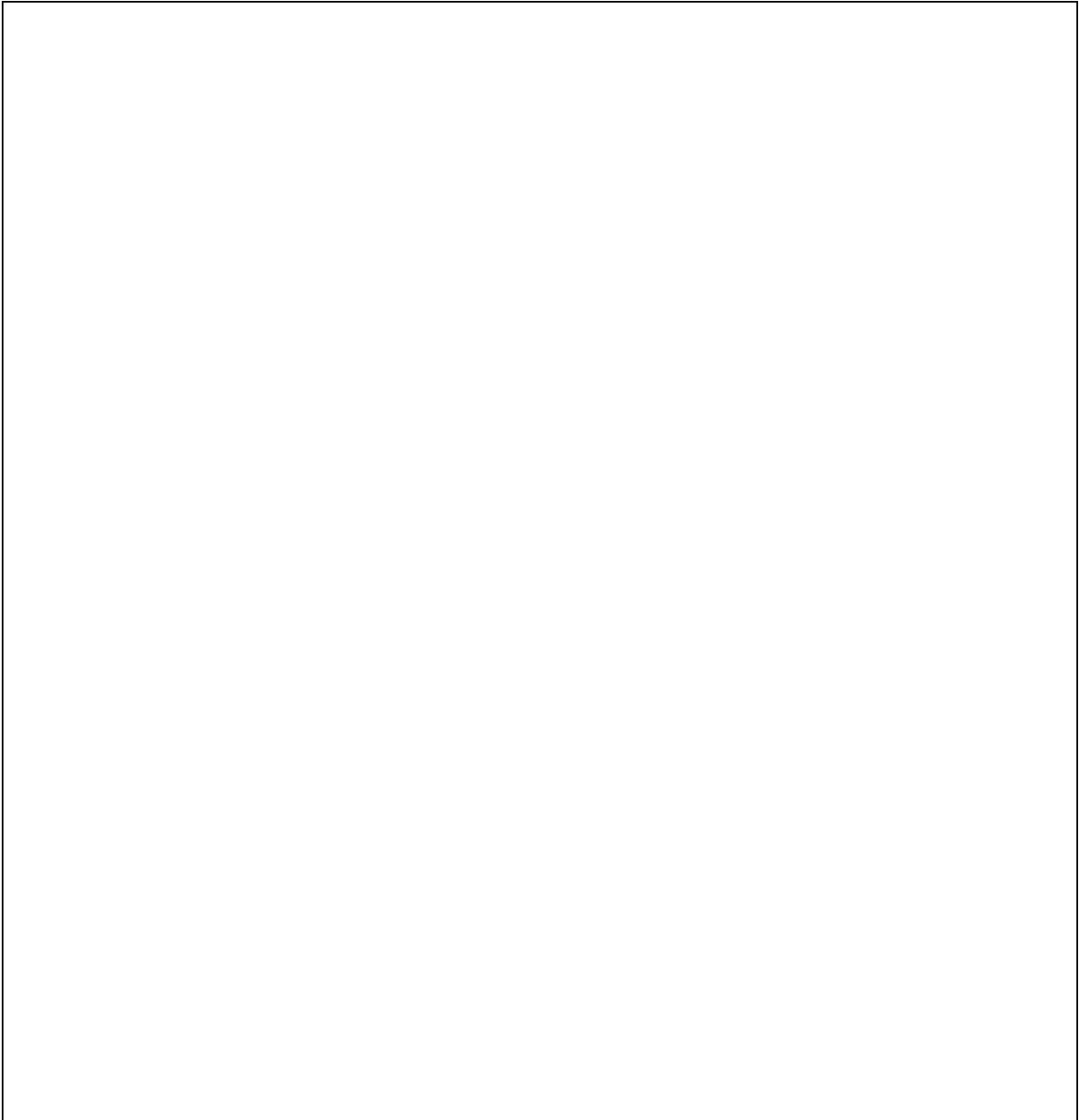
Úloha (3) Tvojou úlohou bude pokúsiť sa navrhnúť telefón, ktorý by fungoval lepšie ako ten, ktorý máš zostrojený. Najskôr uvažuj o tom, ktorá z uvedených **premenných** by mohla mať vplyv na kvalitu prenosu zvuku telefónom. Tie, o ktorých si myslíš, že výsledok ovplyvňujú označ a do poznámky vysvetli, ako by mala byť daná **premenná** zmenená, aby bol telefón kvalitnejší. Do tabuľky doplň ďalšie premenné, ktoré by mohli kvalitu telefónu ovplyvniť.

premenná	vplyvná premenná	vysvetli, ako je potrebné premennú zmeniť
hrúbka špagáta		
kvalita špagáta		
dĺžka špagáta		
výška pohára		
šírka pohára		
napnutosť špagáta		
materiál pohára		
hrúbka dna pohára		
spôsob držania pohára		

Úloha (4) Over si vplyv premenných na kvalitu prenosu zvuku a výsledky si zapíš. V tabuľke už máš uvedené tri príklady, ako premenné zapisovať.

premenná	hodnota premennej	výsledok
hrúbka špagáta	hrubší špagát	
	tenší špagát	
kvalita špagáta	vlna	
	špagát	
kvalita špagáta	špagát	
	drôt	

Úloha (5) Zapiš a zakresli, ako by mal vyzerat' telefón, ktorým sa prenáša zvuk kvalitnejšie ako pôvodným prototypom

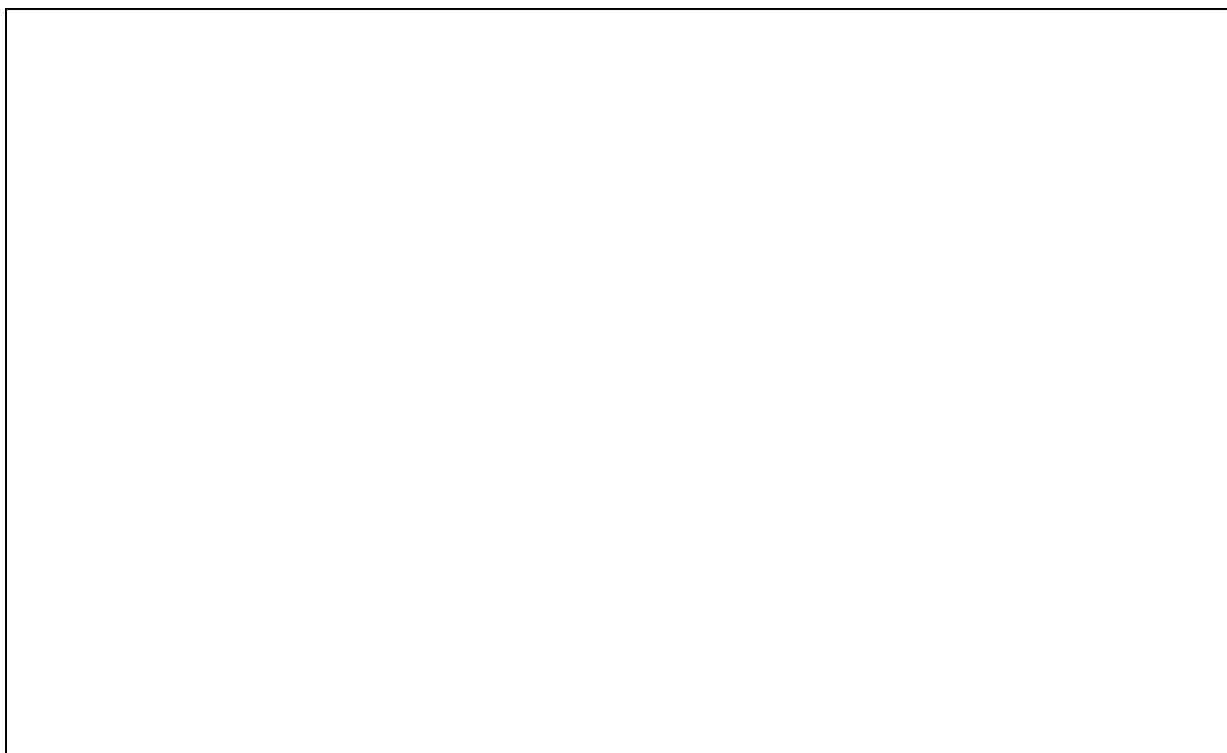


Úloha (6) Vysvetli, na základe ktorých výsledkov to takto predpokladáš, prečo si to takto myslíš:

Úloha (7) Over svoj navrhnutý postup a zapíš (prípadne zakresli) výsledok svojho pozorovania vzhľadom na predpoklady (čo si si myslel, že sa stane):



Úloha (8) Zapíš si zaujímavé postrehy (nápady) z toho, čo realizovali ostatné skupiny:



DOMÁCE VÝSKUMNÉ ZADANIE:

Navrhni postup, ako by bolo možné vytvoriť „špagátový telefón“, ktorým by si mohli vzájomne „telefonovať“ 4 osoby.