

<i>Tematický celok / Téma</i>	<i>ISCED / Odporúčaný ročník</i>
Hydrosféra Činnosť ľadovca	ISCED 3A / 1. ročník
Ciele	
Žiakom osvojované vedomosti a zručnosti	Žiakom rozvíjané spôsobilosti
<ul style="list-style-type: none"> • žiak vie porovnať a správne pomenovať obrázky (mapy) • uviesť, kde na Zemi sa nachádzali ľadovce v minulosti a kde je ich možné vidieť dnes • porovnať klímu v poslednej dobe ľadovej a v súčasnosti • vysvetliť, ako vzniká ľadovec a ako formuje horskú krajinu • doplniť do obrázkov správne formy ľadovcového reliéfu • pomenovať jednotlivé formy ľadovcového reliéfu na fotografiách • diskutovať o príčinách a dôsledkoch roztápania sa ľadovcov a vytvoriť myšlienkovú mapu 	<ul style="list-style-type: none"> • sformulovať predpoklad • kooperovať v skupine • argumentovať
Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti	
<ul style="list-style-type: none"> • poznanie pojmu erózia • porozumenie vplyvu činnosti rieky na krajinu • práca s mapou 	
Riešený didaktický problém	
<p>Činnosť ľadovca je pomerne ťažko predstaviteľný dej, keďže v prírode prebieha veľmi pomaly a vznik charakteristických foriem ľadovcového reliéfu trvá tisíce rokov. Navyše na Slovensku prebiehal za úplne odlišných klimatických podmienok od súčasných. Vysvetlenie procesu ľadovcovej erózie prostredníctvom jednoduchého modelu je veľmi názorné. Na základe fotografií z troch časových období žiaci diskutujú a vytvoria myšlienkovú mapu o príčinách a dôsledkoch roztápania sa ľadovcov.</p>	
Dominantné vyučovacie metódy a formy	Príprava učiteľa a pomôcky
<ul style="list-style-type: none"> • riadené bádanie • pozorovanie demonštrácie • skupinová forma (vhodné sú 4-5 členné skupiny) 	<ul style="list-style-type: none"> • pracovný list pre každého žiaka • atlas sveta pre každého žiaka/skupinu, nástenná mapa sveta • obrázky s ľadovcovými formami reliéfu • pomôcky pre realizáciu demonštrácie (1 pre triedu): 1 nízka väčšia plastová nádoba, piesok (cca 2 kg), trochu štrku, väčší ľadový kváder (nechať zmraziť v plastovej miske spolu s trochou štrku a piesku), mraznička

- vhodný je prístup na internet – Google Earth, XMind

Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov

Schopnosť spolupráce, komunikáciu a argumentáciu je vhodné hodnotiť formatívne. Zároveň vieme diagnostikovať aj kognitívne ciele otázkami, ktoré môžu sledovať rôzne úrovne podľa Bloomovej taxonómie. Napríklad:

- Vysvetli, ako vzniká ľadovec.
- Vysvetli, prečo majú ľadovcové doliny tvar písmena U.
- Ak by opäť došlo k výraznému ochladeniu klímy (dobe ľadovej), ako by sa zmenila krajina Slovenska?
- Aké sú dôsledky roztápania sa pevninských ľadovcov?
- Aké sú dôsledky roztápania sa vysokohorských ľadovcov?
- Predpokladaj, ako ovplyvní krajinu a obyvateľstvo Álp globálne otepľovanie o 500 rokov.

ČINNOSŤ ĽADOVCA

Úvod

Na predchádzajúcich vyučovacích hodinách sa žiaci aktívnym spôsobom oboznámili s činnosťou vody. Pochopili význam pojmu erózia, vedia, že v krajine dochádza k rozrušovaniu, odnosu a akumulácii materiálu. Bádateľsky orientovaná aktivita „Činnosť ľadovca“ je zameraná na objavenie toho, aký je význam ľadovcov pri formovaní povrchu Zeme. Na základe pozorovania demonštrácie modelu činnosti ľadovca doplnia do obrázkov správne formy ľadovcového reliéfu a priradia k nim fotografie jednotlivých foriem. Na základe fotografií z troch časových období budú diskutovať a vytvoria myšlienkovú mapu o príčinách a dôsledkoch roztápania sa ľadovcov.

PRIEBEH VÝUČBY

EVOKÁCIA (cca 5 min.):

Evokáciu predstavuje diskusia na tému „Čo je to ľadovec.“ Ukážeme žiakom obrázok ľadovca (napr. https://en.wikipedia.org/wiki/Glaciers_of_New_Zealand). Otázky učiteľa:

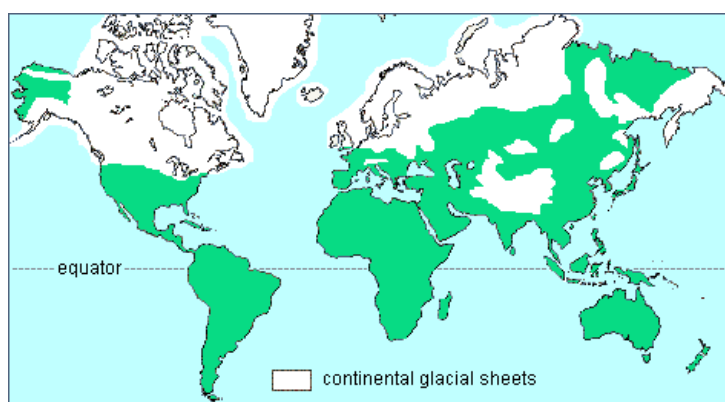
- Kde všade môžete nájsť ľad?
- Aký je rozdiel medzi ľadom a ľadovcom?
- Aké podmienky musia byť splnené, aby sa ľad (ľadovec) neroztopil?
- Čo je to snežná čiara?

Učiteľ predstaví cieľ hodiny, ktorým je pochopenie toho, aký je význam ľadovcov pri formovaní vysokých pohorí.

UVEDOMENIE SI VÝZNAMU (cca 35 min.):

Úloha 1. Porovnajte nasledujúce obrázky. Pokúste sa zistiť, čo vyjadrujú a pomenujte ich.

Obrázky vyjadrujú zaľadnenie Zeme z obdobia posledného obdobia ľadovej doby a zo súčasnosti. Žiaci v skupinách pomenujú svetadiely (ich časti), ktoré boli v minulosti pokryté pevninským ľadovcom a tiež oblasti súčasného zaľadnenia. Vytvoria výstižné názvy obrázkov.



Obr. 1



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja



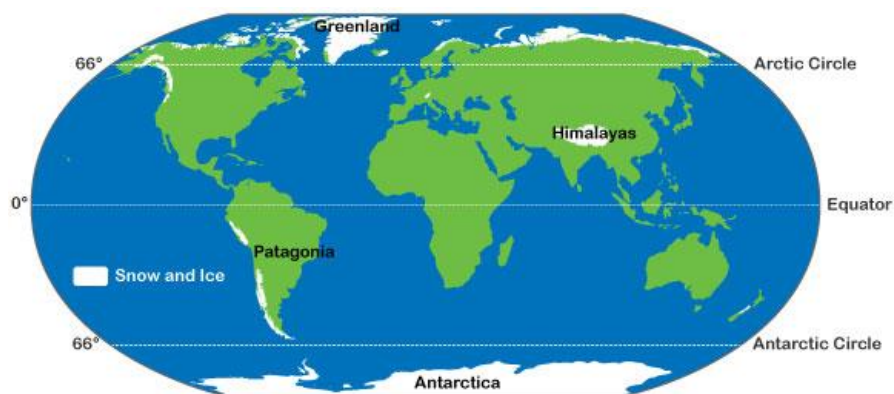
OPERAČNÝ PROGRAM
ĽUDSKÉ ZDROJE



MINISTERSTVO
ŠKOLSTVA, VEDY,
VÝSKUMU A ŠPORTU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu
a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje
www.minedu.sk www.employment.gov.sk/sk/esf/ www.itakademia.sk



Obr. 2

Aktivita prejde do diskusie a zodpovedania nasledovných otázok:

1. Porovnajte obrázky, v čom sa líšia?
2. Ako sa muselo od poslednej doby ľadovej (pred 20 tisíc rokmi) zmeniť podnebie, aby došlo k takejto zmene?
3. Ktorý zaľadený kontinent na obr. 1 chýba?
4. Aké typy ľadovcov je možné vidieť na oboch obrázkoch?
5. Ak u nás v poslednej dobe ľadovej priemerné teploty v lete neprekročili 6 °C, ako asi vyzerali Vysoké Tatry?
6. Akým spôsobom mohol ľadovec vo Vysokých Tatrách ovplyvniť ich krajinu?

Posledná otázka predstavuje výskumnú otázku. Žiaci v skupinách sformulujú svoj predpoklad.

Predpoklad skupiny:

.....

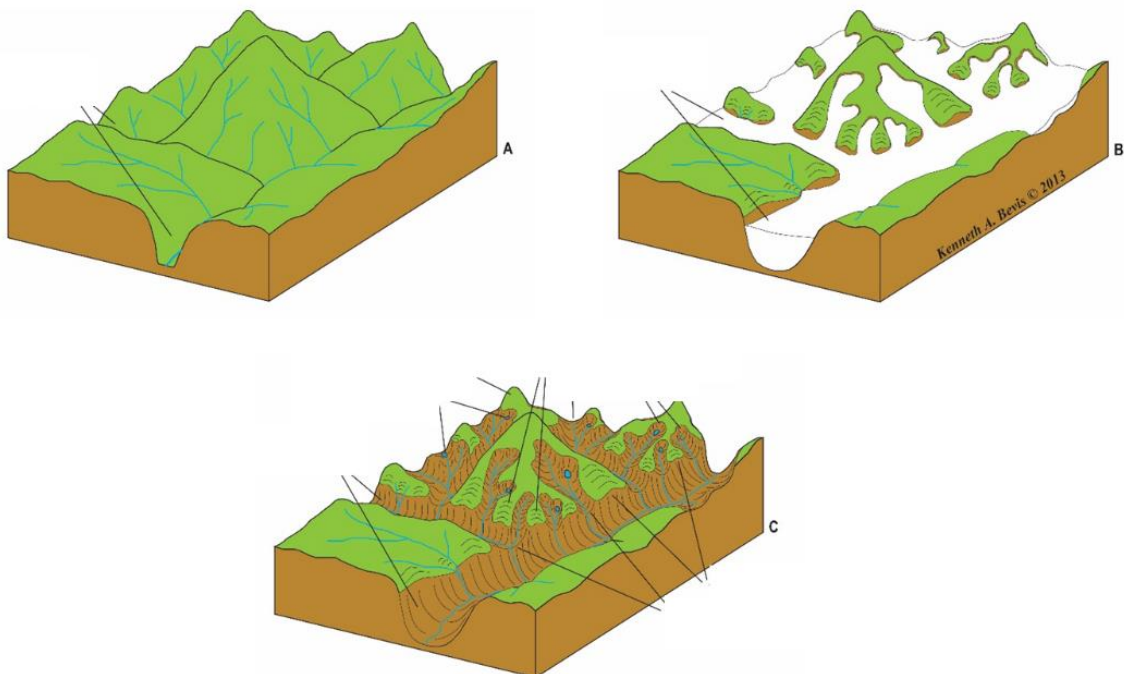
Predpoklad bude overený pomocou nasledovnej úlohy:

Úloha 2. Pozorujte demonštráciu činnosti ľadovca. Na základe nej opíšte, čo vyjadrujú obrázky A-C a doplňte do nich správne pojmy. Pojmy vyhľadajte na fotografiách A-H.

Učiteľ si deň vopred pripraví ľadovec (do vhodnej plastovej nádoby s objemom cca 0,5 - 1 l dá zamrznúť vodu spolu s trochou štrku a piesku). Vo väčšej nádobe (plech, lavór) vytvorí z vlhkého piesku pohorie s dolinou v tvare V. Počas demonštrácie položí „ľadovec“ na začiatok doliny a pomaly ho posúva dolinou. Ukáže žiakom, ako sa dolina rozšírila do tvaru U, vznikla moréna. Potom nechá „ľadovec“ v doline roztopiť a žiaci môžu pozorovať ukládanie presunutého materiálu, vznik plesa. V prípade väčšej nádoby na piesok je možné vytvoriť aj viac dolín a viac menších ľadovcov, doliny by sa mali v ich dolnej časti spájať. Žiaci môžu modelovať činnosť ľadovca aj sami. Učiteľ sa vráti k predpokladom skupín, diskutuje o tom, či boli správne. Model pomerne je zjednodušený, preto je nevyhnutná diskusia:

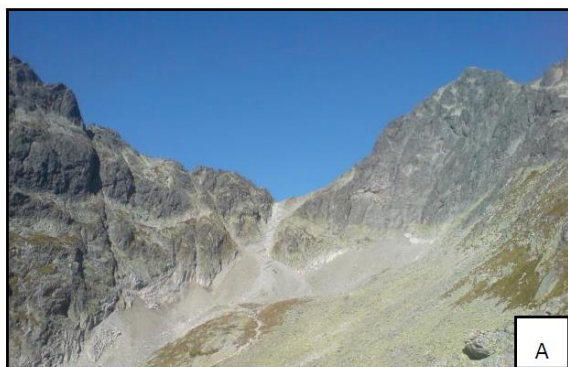
- V čom sa náš model líši od reálnej situácie?
- Čo by sa stalo, ak by sme piesok v nádobe nahradili pevným skalnatým materiálom?

Nasleduje aktivita na poznávanie jednotlivých foriem ľadovcového reliéfu. Žiaci do obrázkov dopíšu správne formy (vyberú z pojmov: horský ľadovec, štít, sedlo, dolina v tvare V, ľadovcová dolina v tvare U, plesá, moréna, vodopád). Nasledovne tieto formy vyhľadajú na fotografiách A-H: sedlo (Sedielko – Vysoké Tatry), štíty (Rysy – Vysoké Tatry), ľadovcová dolina (Mengusovská dolina – Vysoké Tatry), moréna (Alpy), Vodopád Skok (Vysoké Tatry), Zelené pleso (Vysoké Tatry), ľadovcový kotol (Gerlachovský štít – Vysoké Tatry), ľadovec (Antarktída).



Otázky učiteľa:

- Kedy mali Tatry vzhľad ako na obr. A?
- Kedy mali Tatry vzhľad ako na obr. B?
- Kedy mali Tatry vzhľad ako na obr. C?
- Vyskytujú sa aj dnes v Tatrách ľadovce?
- Vedeli by ste do obr. C dokresliť morénu a vodopád?





- Ktoré miesta na fotografiách Tatier ste už navštívili?
- Nájdite pomocou tabletov formy ľadovcového reliéfu Tatier na ortofotomape (Google maps, Google Earth).

Úloha 3. Porovnajzte nasledovné fotografie z Álp. Čo vyjadrujú? Diskutujte o nich v skupine a spolu s myšlienkami spolužiakov vytvorte myšlienkovú mapu príčin a dôsledkov tohto javu.



Žiaci porovnávajú fotografie alpského ľadovca z troch časových horizontov. Diskutujú o probléme topenia ľadovcov v skupine, potom v rámci celej triedy. Následne spoločne vytvoria myšlienkovú mapu príčin a dôsledkov tohto javu (na tabuľu, príp. v programe XMind).

Možné otázky do diskusie:

- Aký je rozdiel medzi príčinou a dôsledkom?
- Aké sú dôsledky roztápania sa pevninských ľadovcov?
- Aké sú dôsledky roztápania sa vysokohorských ľadovcov?

REFLEXIA (CCA 5 MIN.):

Má 3 fázy:

1. Popísanie rohu, čo sa dialo – čo sme videli, modelovali, porovnávali, akým spôsobom sme pracovali. Učiteľ môže postrehy žiakov zapisovať na tabuľu.
2. Pomenovanie princípov vyplývajúcich z aktivít – pomocou pozorovania demonštrácie jednoduchého modelu mali žiaci možnosť pozorovať činnosť ľadovca vo vysokohorskej krajine (eróziu, odnos materiálu a jeho akumuláciu) a vznik ľadovcových foriem reliéfu. Pomocou série troch fotografií z oblasti Álp mali žiaci možnosť pozorovať proces rozpúšťania sa alpských ľadovcov a diskutovať o tejto problematike.
3. Spojenie princípov s reálnym životom prostredníctvom diskusie na tému: Ako sa nás minulé aj súčasné ľadovce týkajú? Aké sú dôsledky roztápania ľadovcov (pevninských aj vysokohorských) pre nás? Ako môžeme využiť to, čo sme sa naučili?

Obrázky prevzaté z:

<https://plus.google.com/104110205251173492031/posts/7qo6hyHwfAV>
<http://www.bgs.ac.uk/discoveringGeology/geologyOfBritain/iceAge/home.html>
<http://intheplaygroundofgiants.com/geology-of-central-oregon/the-geology-of-glaciers-and-glaciation/> <https://www.el.rub.de/wiki/Meki/index.php/Foto>
<http://www.panoramio.com/photo/87908356>
<https://fotky.sme.sk/fotka/296457/zelene-pleso>
https://hiking.sk/hk/ga/427/mengusovska_dolina.html
http://www.braunstein.cz/?order=desc&page=100&size=small&sort_by=original_created_at

<https://www.turistika.cz/mista/vodopad-skok/detail>
<https://www.mountain-forecast.com/peaks/Rysy/photos>
<http://www.klub-aha.sk/nase-akcie/sezona-2010-2011/402>

POSTREHY A ZISTENIA Z VÝUČBY

Zhrnúť najdôležitejšie postrehy a zistenia z overovania metodiky.

Nepísať kategóriu 0 – 4, skôr uvádzať „do 4 rokov“.

ALTERNATÍVY METODIKY

- Proces abrázie hornín ľadovcovej doliny je možné simulovať pomocou kocky ľadu (pred zamrznutím je potrebné do formy na ľad vložiť ostrohranný štrk), ktorou budú žiaci šúchať po bielou farbou natretej doštičke (prípadne doštičke obalenej alobalom). Experiment môžu žiaci spraviť aj s kockou ľadu bez štrku a výsledok porovnať. Štrk vytvorí škrabance podobné, ako je možné vidieť na dnách ľadovcových dolín.
- Proces ľadovcovej erózie je vysvetlený v animácii:
http://planetavedomosti.iedu.sk/page.php/resources/view_all?id=cinnost_ladovca_vetra_vody_erozia_horniny_ladovec_morske_usadeniny_suchozemskie_usadene_vietor_voda_zvetravanie_t_page15



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja



OPERAČNÝ PROGRAM
ĽUDSKÉ ZDROJE



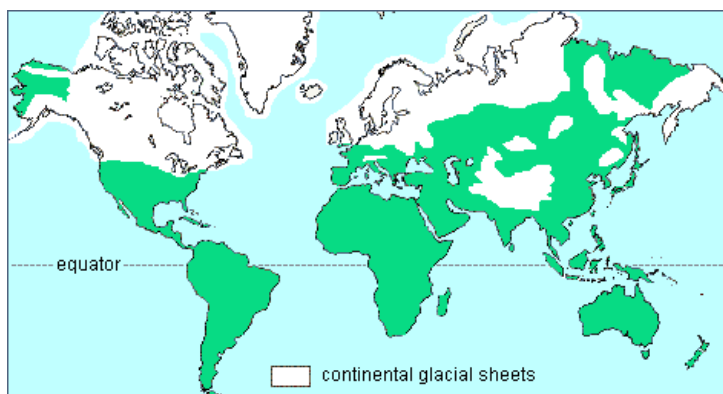
MINISTERSTVO
ŠKOLSTVA, VEDY,
VÝSKUMU A ŠPORTU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



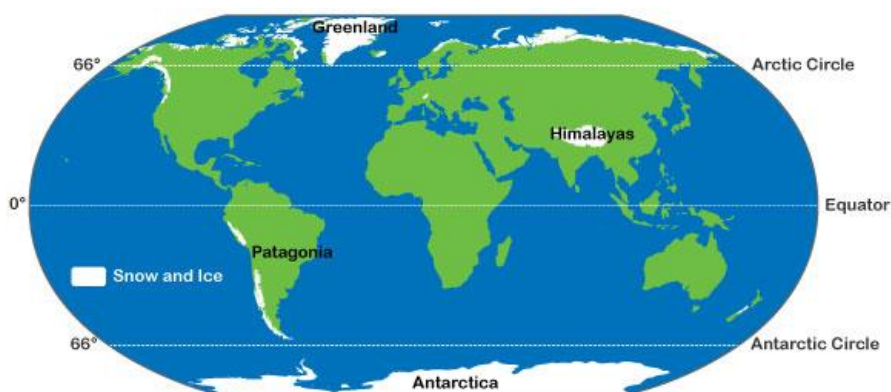
Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu
a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje
www.minedu.sk www.employment.gov.sk/sk/esf/ www.itakademia.sk

Pracovný list: ČINNOSŤ ĽADOVCA

1. Porovnaj nasledujúce obrázky. Pokúste sa zistiť, čo vyjadrujú a pomenujte ich.



Obrázok č. 1



Obrázok č. 2

2. Ako sa muselo od poslednej doby ľadovej (pred 20 tisíc rokmi) zmeniť podnebie, aby došlo k takejto zmene?

.....

3. Ak u nás v poslednej dobe ľadovej teploty v lete neprekročili 6 °C, ako asi vyzerali Vysoké Tatry?

.....

4. Pokús sa vlastnými slovami opísať, ako si predstavuješ ľadovec.....

.....

.....

5. Akým spôsobom mohol ľadovec vo Vysokých Tatrách ovplyvniť ich krajinu? Sformuluj predpoklad.

PREDPOKLAD SKUPINY:

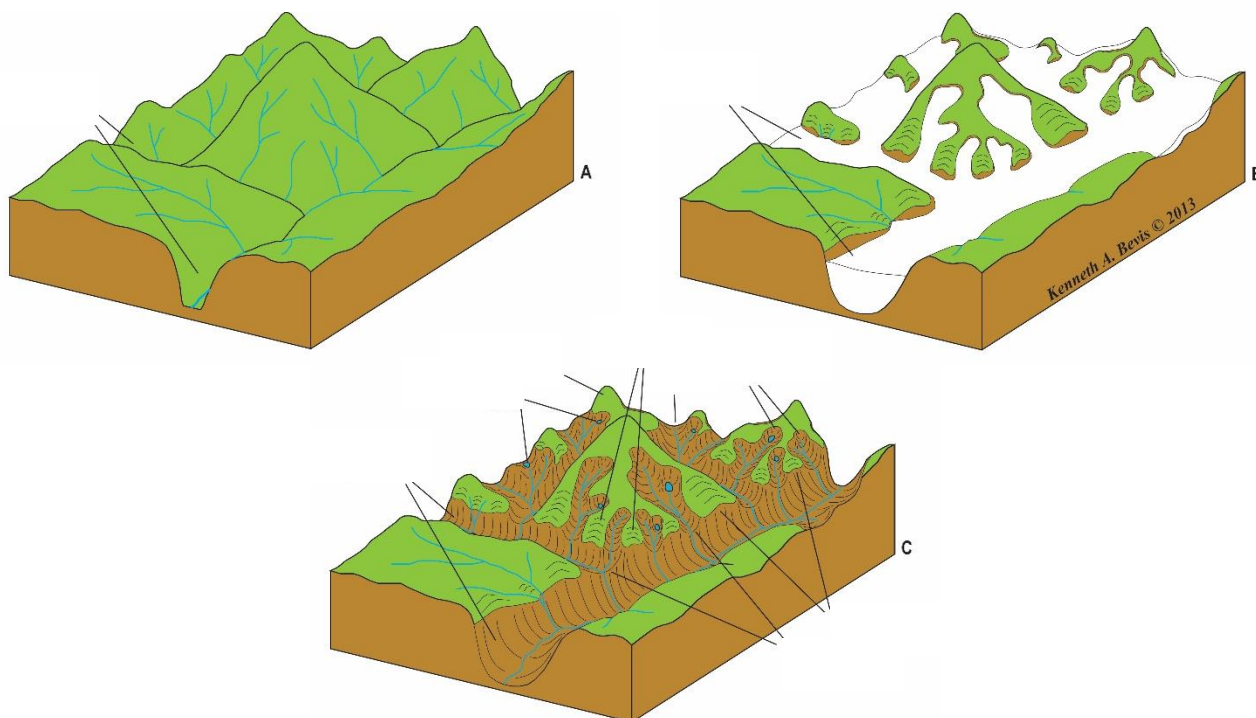
.....

.....

6. Pozoruj demonštráciu činnosti ľadovca. Pozri si nasledujúce obrázky, opíš čo vyjadrujú a doplň do nich správne pojmy. Potom tieto pojmy vyhľadaj na fotografiách.

POJMY:

horský ľadovec, štít, sedlo, dolina v tvare V, ľadovcová dolina v tvare U, plesá, moréna, vodopád



7. Porovnaj nasledovné fotografie z Álp (nájdi ich na mape). Diskutuj o nich v skupine a spolu s myšlienkami spolužiakov vytvorte na tabuli myšlienkovú mapu príčin a dôsledkov tohto javu.

