

## 5. esettanulmány

# INTERAKTÍV LÁTOGATÁS A KEMENES VULKÁNPARKBAN

(tanulás szabadulósobában és tanösvényen)

Összeállította: Csizmadia Dóra és dr. Makádi Mariann

### A helyszín bemutatása

#### Helyszínleírás

A program a celldömölki Ság-hegy lábánál épített **Kemenes Vulkanpark** területén és látogatóközpontjában, a **Vulkánház**ban (5.1. ábra) zajlik. A Kelet-Közép-Európa első vulkánparkjában épült különleges architektúrájú, négyemeletes kiállítóház bejárása során egy vulkán belsejébe képzelheti magát a látogató, ahogyan a feltörekvő magma útját követve lépcsőkön halad felfelé. Közben hagyományos tablók, tárlókban elhelyezett tárgyak és videófilm által tárulnak fel a vulkánosság folyamatai, továbbá érintőképernyős panelek, animációk, földrengés és vulkánkitörés szimulátorok interaktív módon nyújtanak ismereteket a Föld vulkánosságáról általában, a Kárpát-medence és Magyarország tűzhányóiról, valamint a helyi vulkáni tanúhegyről. A kiállítás elsődlegesen a földi jelenségeket mutatja be, de a Naprendszer más bolygóin történő vulkáni jelenségekbe is bepillantathatunk. Az épület tetőszintjén az öt és fél millió éves bazaltvulkánra, a Ság-hegyre nyílik kilátás. A Vulkanháztól mintegy 10 perces sétával érhető el az egykori bazaltbánya transzformátorházában berendezett **Sághegyi Múzeum**, amelynek kiállítási anyaga a Ság-hegy történetét, természeti, kultúrtörténeti, régészeti értékeit, a szőlőművelést, valamint Eötvös Loránd geofizikai munkásságát mutatja be. A látogatóközponttól egy viszonylag meredek turistaút vezet a Ság bányászat által feltárt kráteréig, illetve egy hosszabb **tanösvényen** (5.2. ábra) az egész hegy bejárható.



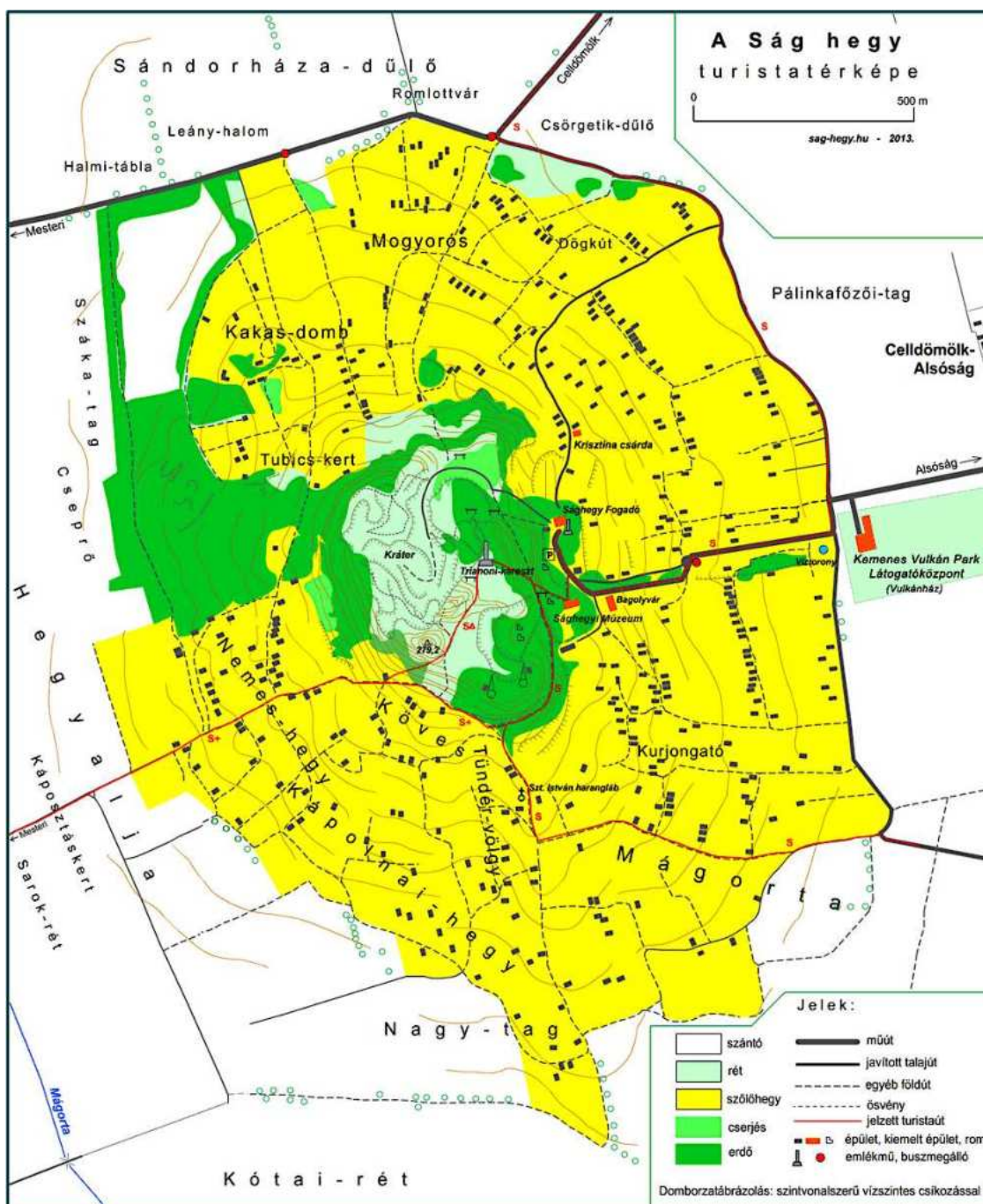
5.1. ábra. A Ság-hegy műholdfelvételen (Google Earth)

## A helyszín megközelíthetősége

**Közösségi közlekedéssel:** vonattal Celldömök vasútállomástól érhető el, onnan helyi autóbusszjáráttal Hegyalja megállóig (a megálló a látogatóközpont előtt van).

**Autóval:** Celldömök délnyugati széléig, a Hegyi utca és a Sághegyalja körút sarkáig. A vulkánparkban parkolási lehetőség van.

**Cím:** Kemenes Vulkánpark Látogatóközpont, 9500 Celldömök, Sághegyalja körút 1.



5.2. ábra. A Ság-hegy turistatérképe (forrás)

## Tartalmi cél

A gyakorlat célja, hogy a tanárszakos résztvevők a kiállítás anyagán keresztül digitális irányítással, élményszerűen mélyítsék a vulkánossággal és kísérő jelenségeivel kapcsolatos tudásukat, valamint hogy megismerjék a terület geológiai értékeit, gyakorlatban próbálják ki azokat az egyszerű terepi megfigyelési és feldolgozási módokat, amelyekkel feltárhatók a terep földtani, kőzettani és területhasználati adottságai, illetve amelyek alkalmazhatók és adaptálhatók más környezetekben és a köznevelésben tanulók számára is.

**Tartalmi fogalmak:** táj, geopark, vulkánpark, kiállítás, táblás tanösvény; földrengés, szeizmológia, epicentrum, hipocentrum, Richter-skála, Mercalli-skála; vulkánosság, freatomagmás vulkanizmus, magma, láva, törmelékszórás, lávaömlés, vulkáni tanúhegy, kráter, kürtő; ásvány, kőzet, magmás kőzet, vulkáni kiömlési kőzet, piroklasztit, vulkáni bomba, bazalt, tufa, tufit, oszlopos bazalt, kőbányászat; szimulátor, utóvulkáni működés, gejzír; belső-kárpáti vulkáni vonulat, Pannon-beltó, Ság-hegy, Eötvös Loránd, torziós inga, szőlőművelés, területhasználat, tájelemzés, tájseb, tájrehabilitáció

### Alkalmazott módszerek:

- *információszerző módszerek:* terepbejárás, múzeumlátogatás; megfigyelés, szövegértés, információkeresés szövegben, információkeresés tárlók és tablók anyagában, ásvány- és kőzetvizsgálat, digitális méretmeghatározás, digitális területmérés;
- *információfeldolgozó módszerek:* szabadulószooba, online rejtvényfejtés, terepi modellezés, online folyamatábra-készítés, online katalóguskészítés, online tablókészítés, online buboréktérkép-készítés, magyarázóvideó-készítés.

## Készség-, kompetenciafejlesztési cél

A gyakorlat célja, hogy a tanárszakos hallgatók gyakorlatban elsajátítsák a kiállítási anyaghoz kapcsolódó online módon irányított ismeretszerzés módszereit, valamint a digitális, részben online információszerző és feldolgozó eszközök terepi használatát, továbbá megismerjék az intézményi és valós terepen végzett gyakorlatok szervezésének körülményeit.

Főként az alábbi kompetenciáik, képességterületeik fejlődjenek:

- térbeli tájékozódókészség a terepen (eligazodás táblás tanösvényen, a bejárt útvonal és terepi pontok térképi azonosítása és rögzítése);
- időbeli tájékozódókészség földtörténeti és történeti időléptékben (időnagyságrendi felismerések, ilyen volt – ilyen lett képösszehasonlítás);
- tájékozódókészség méretnagyságrendekben (távolság, magasság, terület);
- információgyűjtés (szemrevételezés, írott szöveg-értelmezés, ábraértelmezés, modellezés, távolság- és területmérés);
- analíziskészség (információgyűjtés, célnak megfelelő keresés, azonosítás és megkülönböztetés, folyamatelemzés, térkép és légifelvétel egyidejű használata);
- rendszerben és összefüggésekben való gondolkodás (terület komplex elemzése);

- problémamegoldó gondolkodás (különböző időpontban készült fotók összevetése, időbeli utazás);
- technikai jellegű kompetenciaterületek (okoseszköz használata információ keresésére, mérésre és információfeldolgozására, feladatvégzés online irányítással, online applikációk használata);
- kommunikációs készség (különböző műfajú rövid, pontos digitális tartalomközlés a szaknyelv használatával);
- kreativitás és alkotókészség (modellezés a terepen, tablókészítés, katalóguskészítés);
- személyes és társas kapcsolati kompetenciák a társakkal együttműködést igénylő csoportmunkában (közös feladatvégzés, egyéni és csoportszintű felelősségvállalás);
- attitűd (helyes magatartás kiállításon, intézményben, tanösvényen, védett területen).

### Kapcsolódás a köznevelési tananyagrendszerhez

- *Természettudomány (5–6. évfolyam):* természettudományos tudásszerzés cselekvő tapasztalatszerzés során; egy terület komplex megismerése; természetes anyagok megfigyelése és rendszerezése; önálló mérések és mérőeszközök használata különféle fizikai paraméterek meghatározására; jellegzetes hazai kőzetek megfigyelése és vizsgálata; a külső erők felszínformáló folyamatainak modellezése; terepi tájékozódás; eligazodás térképvázlaton.
- *Földrajz (7–8. évfolyam):* terepi tájékozódás, földrajzi elemek elhelyezése a térképvázlaton; terepi megfigyelések a közvetlen környezet földrajzi jellemzőinek megismerésére; információgyűjtés a terepen, hagyományos és digitális forrásokból; terepi, térképi és képi információk együttes használata; adatok ábrázolása; rendszerbeli viszonyok megállapítása; következtetések levonása földrajzi tartalmú adatok alapján; a környezet földrajzi jellemzőinek bemutatása; a rendszerben és összefüggésekben való gondolkodás fejlesztése egy terület földtani elemzése során; videofilmkészítés a lakóhely valamely természeti értékéről.
- *Földrajz 9–10. évfolyam:* terepvizsgálódás a közvetlen környezet földrajzi jellemzőinek megismerésére, aktív tanuláson alapuló tudásépítés; gyűjteményi anyag feldolgozása a földrajzi jellemzőinek megismerésére aktív tanulással; alapvető kőzetek felismerése; természetföldrajzi (földtani) megfigyelés végzése és eredményeinek értelmezése; következtetések levonása, tendenciák felismerése természetföldrajzi tartalmú információk alapján; folyamatábrák, modellek készítése, illetve elemzése a lemeztektonikával kapcsolatban; bejárt útvonal rögzítése digitális térképen; a földtörténeti időlépték értelmezése; a digitális világ nyújtotta lehetőségek kritikus felhasználása; információ- és adatgyűjtés, tényfeltárás, bemutatás digitális eszközökkel, szabadon használható szoftverekkel és módszerekkel.
- *Természettudomány (11. évfolyam) – Az ember és környezete:* gyakorlati ismeretszerzés, megfigyelési információk elemzése; a természettudományos vizsgálatok műveleteinek alkalmazása tudatos stratégiaként; a település környezetét jellemző abiotikus tényezők megfigyelése; egy aktuális hazai bányászati eredetű környezeti káresemény, következményeinek értékelése és a kármentesítés lehetőségeinek bemutatása terepi és egyéb források segítségével.

A program első fele a **szabadulószo**ba módszerére épül, amely során a résztvevők különböző feladatok megoldásán keresztül juthatnak ki egy-egy helyiségből. Jelen esetben a hallgatói csoportoknak a Vulkánház termeiben elhelyezett kiállítási anyagot kell áttanulmányozniuk annak érdekében, hogy meg tudják oldani a továbbhaladáshoz szükséges feladatokat a virtuális térben, és ezáltal „kiszabadulhassanak” az épületből. A foglalkozás teljes időtartama alatt okoskészülékük kijelzőjén, egy Google Űrlapon olvashatják az utasításokat, így az egyes csapatok önállóan irányítják saját tanulási folyamatukat. A Vulkánház nyolc tematikus termében nyolc különböző tankocka (LearningApps) feladványt oldanak meg a telefonjukon. Ha jól válaszolnak a feltett kérdésekre, a megszerzett jelszó Google Űrlapba történő beírása után tudnak továbblépni a játékban.

A program második része **tanulmányi séta** a Ság-hegy geológiai **tanösvényen**, amely a tanúhegy földtani és felszínalaktani értékeit, valamint a területet kialakító vulkáni működés különböző fázisainak jellegzetességeit mutatja be tájékoztató táblák segítségével. A terepbejárás során elsősorban digitális alkalmazások segítségével tanulmányozzák, rögzítik és dolgozzák fel a környezeti jellemzőket.

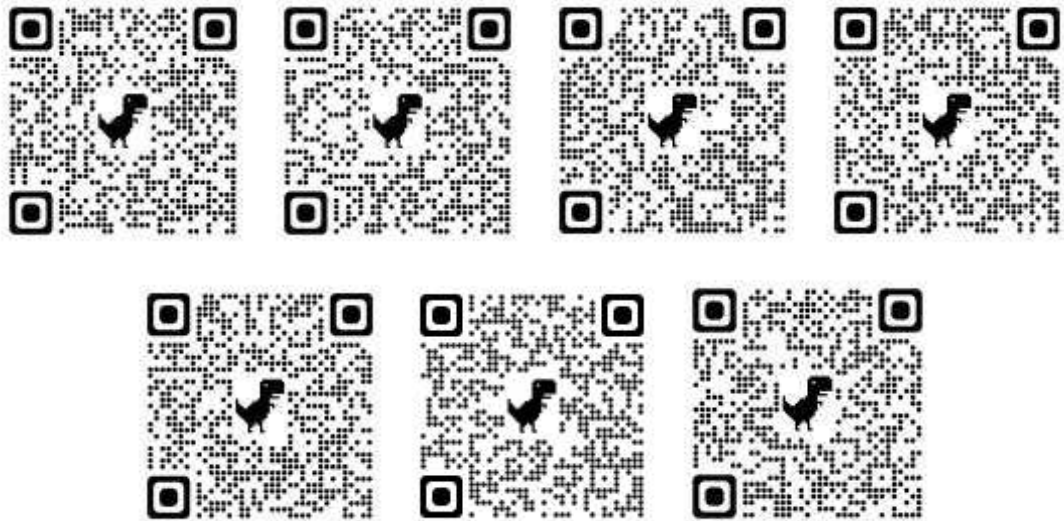
**Munkaforma:** csoportmunka

### Szervezési mód:

- a csoportok a szabadulószo

### A program ütemezése:

- Szervezés:
  - csoportalakítás online csoportgenerátor (pl. <https://www.randomlists.com/team-generator>) segítségével – időtartam: 5 perc;
  - a szabadulószo



5.3. ábra. A csoportok szabadulósobába való belépéséhez szükséges QR-kódok

- **A. modul** – Szabadulósoba a Vulkánházban (a vulkánosság és kísérő jelenségei) – időtartam: kb. 1,5 óra;
- **B. modul** – A Ság-hegy tanösvény bejárása (a freatomagmás vulkanizmus képződményei, maradványai, kőbányászat) – időtartam: kb. 3 óra.

## A. modul

### A Vulkánház kiállítási anyagához kapcsolódó feladatok

#### A.1. feladat – Vulkánossági helyszínek és események párosítása

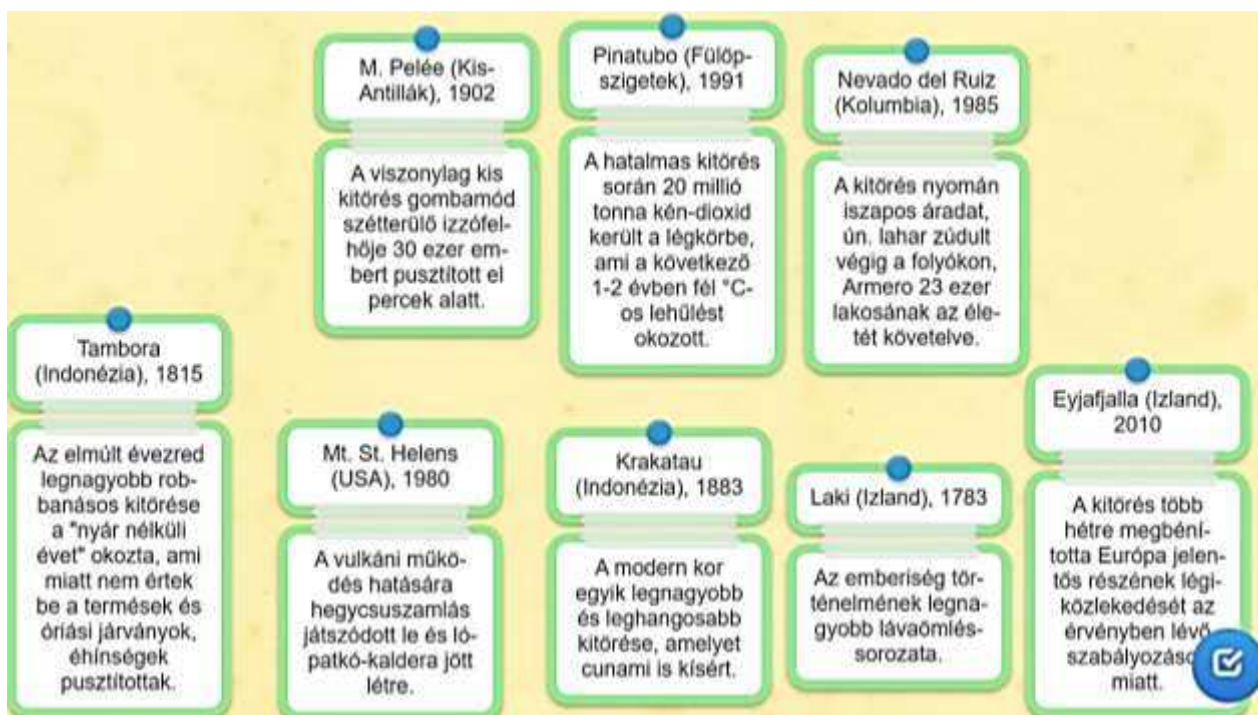
**Helyszín:** a Vulkánház előtere

**Utasítás:** Párosítsák a helyszíneket a hozzájuk köthető eseménnyel a Vulkánház előterében található információk alapján!

**Link:** <https://learningapps.org/watch?v=pzyktrkg521>

**Megoldás:** 5.4. ábra

A feladat helyes megoldása által megszerezhető jelszó: Vulcanus



5.4. ábra. A Vulkánház előteréhez tartozó feladat megoldása (LearningApps képernyőkép)

#### A.2. feladat – Keresztrejtvénymegoldás

**Helyszín:** Felfedező-terem

**Utasítás:** Oldják meg a keresztrejtvényt!

**Link:** <https://learningapps.org/watch?v=prqcpaaoa21>

**Rejtvény meghatározások:**

1. (függőleges): Szabályos vagy szabálytalan időközönként, szakaszosan feltörő forróvízű forrás
2. (vízszintes): A földrengés mélybeli kipattanási helye idegen szakkifejezéssel
3. (függőleges): A rengésfészkek felszíni vetülete idegen szakkifejezéssel

4. (függőleges): A földrengéshullámok terjedésének elemzésével foglalkozó tudomány
5. (függőleges): A földrengés intenzitását a pusztító hatás alapján meghatározó skála
6. (vízszintes): A földrengés erősségét (magnitúdóját) meghatározó skála
7. (vízszintes): A legkisebb tömegű az alábbiak közül: lávakő, salak, horzsakő
8. (függőleges): A Föld legnagyobb tengerszint feletti magasságban fekvő vulkánjának a neve
9. (vízszintes): A Földgömb-Atacama Klímamonitoring Expedíció tagjai által leküzdendő szintemelkedés a Puna de Atacama átlagos szintjétől a legmagasabb kráterperemig (méterben)
10. (függőleges): A Föld legmagasabban fekvő tavának tengerszint feletti magassága (méterben)

**Megoldás:** 1. gejzír, 2. hipocentrum, 3. epicentrum, 4. szeizmológia, 5. Mercalli-skála, 6. Richter-skála, 7. horzsakő, 8. Ojos del Salado, 9. 2963, 10. 6380

A rejtvény megoldása: Andok

### A.3. feladat – Ásványok a kőzetekben

**Helyszín:** Tűzhányó-terem

**Utasítás:** Írjanak (+) jelet a táblázat rovataiba, ha az adott ásvány részt vesz a megnevezett magmás kőzet felépítésében! Írjanak (-) jelet, ha nem!

**Link:** <https://learningapps.org/watch?v=pxu2p346j21>

**Megoldás:** 5.5. ábra

A feladat helyes megoldása által megszerezhető jelszó: forró

	Gránit	Riolit	Andezit	Bazalt
Plagioklász	+	-	+	-
Olivin	-	-	-	+
Káliföldpát	+	-	-	-
Piroxén	-	-	-	+
Biotit	-	+	+	-
Magnetit	-	-	-	+
Szanidin	-	+	-	-
Kvarc	+	+	-	-
Kőzetüveg	-	+	-	-
Amfibol	-	-	+	-

5.5. ábra. A Tűzhányó-teremhez tartozó 1. feladat megoldása (LearningApps képernyőkép)



#### A.4. feladat – Fogalomfelismerés

**Helyszín:** Tűzhányó-terem

**Utasítás:** Mely fogalmakra, jelenségekre ismernek rá a rövid leírások alapján? Egy-egy szóval válaszoljanak!

**Link:** <https://learningapps.org/watch?v=pxg31d7jj21>

**Megoldás:** 5.6. ábra

A feladat helyes megoldása által megszerezhető jelszó: folt

a külső magot és a belső magot elválasztó határfelület erről a tudósról kapta a nevét  
Lehmann

a földköpeny asztenoszféra alatti része  
mezoszféra

oszlopos bazalt-képződményeiről ismert helyszín a Balaton-felvidéken, ahol földtani múzeum is található a félbevágott vulkáni kúpon  
Hegyestű

forrófolt-vulkánosság esetén a kisebb-nagyobb mélységből felszálló köpenyáramlások másik neve  
köpenycsóvák

a vulkáni veszély előrejelzése során ennek a gáznak a vizsgálata az egyik legfontosabb  
kén-dioxid

a Japánban található Fuji vulkán típusa  
rétegvulkán

a kisebb robbanásos formák (salakkúpok, tufakúpok, tufagyűrűk, maarok) összefoglaló neve  
piroklasztit-kúp

lávaöntő működés által létrehozott, hatalmas, terebélyes vulkáni forma  
pajzsvulkán

5 km-nél nagyobb átmérőjű mélyedés, amely pajzsvulkanok és rétegvulkanok tetején egyaránt kialakulhat besüllyedés vagy robbanásos kitérések miatti beszakadás eredményeként  
kaldera

olaszországi vulkán, amely közvetlen közelében 1,5 millió ember van kitéve a vulkáni veszélynek  
Vezúv

utóvulkáni működés, amely során gázok távoznak a repedésekből  
fumarola

az emberi fül által nem hallható, 18-20 Hz alatti frekvenciájú hang, amit az állatok egy része képes érzékelni és ezáltal elmenekülnek a vulkánkitörés elől  
infrahang

5.6. ábra. A Tűzhányó-teremhez tartozó 2. feladat megoldása (LearningApps képernyőkép)

#### A.5. feladat – Időrendi sorbarendezés

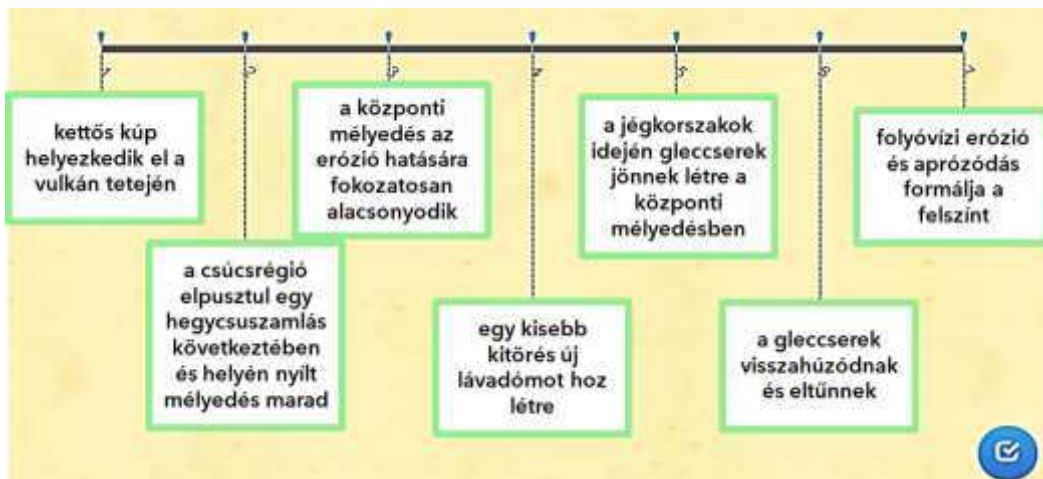
**Helyszín:** Vulkanoszimulációs-terem

**Utasítás:** Állítsák időrendi sorba a félmillió éves San Francisco-hegy történetének egyes eseményeit!

**Link:** <https://learningapps.org/watch?v=pyngsh26t21>

**Megoldás:** 5.7. ábra

A feladat helyes megoldása által megszerezhető jelszó: kötélláva



5.7. ábra. A Vulkánszimulációs-teremhez tartozó feladat megoldása (LearningApps képernyőkép)

## A.6. feladat – Információkeresés

Helyszín: Naprendszer-terem

A Naprendszer melyik kőzetbolygójának a felszínét borítják teljes egészében tűzhányók és lávafolyások?

Vénusz

Melyik bolygó körül kering az Enceladus nevű hold, amely fagyos tájait jégvulkanizmus és gejzirkítórések alakítják?

Szaturusz

Hogy nevezzük idegen szóval a leszállóhely közvetlen térségében teropi méréseket és anyagvizsgálatokat végző, mozgó kutatójárműveket?

rover

Mi a neve annak az űrszondának, amely elsőként érte el a Plútó térségét 2015-ben?

New Horizons

Mi a neve a Hold felénk néző oldalának nyugati peremén lévő, meteoritbecsapódás által kialakított medencének, amelynek közepét bazaltláva öntötte el?

Mare Orientale

Mi a neve a Mars – és egyben az egész Naprendszer – legnagyobb pajzsvulkánjának?

Olympus Mons

Melyik a Föld legmagasabb kontinentális hegye?

Csómolungma

Mi a neve annak a Hawaii-szigeteken található hegynek, amelynek a tengerszinttől mért magassága a legnagyobb a Földön?

Mauna Kea

Mi a neve a Naprendszer vulkánosság szempontjából legaktívabb égitestének?

Io

5.8. ábra. A Naprendszer-teremhez tartozó feladat megoldása (LearningApps képernyőkép)

**Utasítás:** Válaszoljanak a feltett kérdésekre az információs táblák alapján!

**Link:** <https://learningapps.org/watch?v=pmt7wpknk21>

**Megoldás:** 5.8. ábra

A feladat helyes megoldása által megszerezhető jelszó: Olympus Mons

### A.7. feladat – Szövegkiegészítés

**Helyszín:** Kárpát-medence vulkanizmusát bemutató terem

**Utasítás:** Egészítsék ki a hiányos szöveget a megfelelő kifejezésekkel!

**Link:** <https://learningapps.org/watch?v=pgmi5zhgi21>

**Megoldás:** 5.9. ábra

A feladat helyes megoldása által megszerezhető jelszó: Hargita



5.9. ábra. A Kárpát-medence vulkanizmusát bemutató teremhez tartozó feladat megoldása (LearningApps képernyőkép)

### A.8. feladat – Betűrejtvény-fejtés

**Helyszín:** Eötvös Loránd életét és munkásságát bemutató terem

**Utasítás:** Keressék meg az Eötvös Loránd életével és munkásságával kapcsolatos kifejezéseket a betűrejtvényben!

**Link:** <https://learningapps.org/watch?v=pnz4hcn9521>

**Megoldás:** 5.10. ábra

A feladat helyes megoldása által megszerezhető jelszó: Ság-hegy

d	b	á	z	ő	r	l	ü	p	g	o	l	d	k	i	i	b	f	i	w	
f	m	á	d	l	í	í	x	é	r	s	p	j	k	l	w	q	i	p	é	
v	f	a	k	a	d	é	m	i	a	o	o	u	q	g	y	e	s	t	h	p
r	v	q	u	u	y	z	x	ő	v	g	z	a	i	ú	ő	k	v	w	ú	
f	t	o	r	z	i	ó	s		i	n	g	a	x	l	y	s	b	t	é	
b	ő	n	á	ü	u	a	e	ö	t	v	ö	s	-	e	g	y	s	é	g	
t	c	r	y	é	o	x	é	b	á	v	e	u	ő	r	i	s	f	d	n	
ú	t	ö	y	c	n	ó	v	w	c	v	o	c	i	j	g	é	v	b	k	
z	ú	p	b	j	ő	r	h	a	i	á	o	b	s	ö	ü	e	ü	e	l	
w	é	h	n	q	x	f	í	m	ó	v	ó	é	é	ő	é	í	l	h	b	
b	x	e	v	u	ű	z	d	w	s	l	s	c	v	s	ú	ó	b	h	y	
s	á	g	-	h	e	g	y	i		m	é	r	é	s	a	ű	e	q	c	
y	ű	o	ü	ó	g	i	f	ú	t	z	ú	b	v	n	m	t	h	y	a	
v	ő	m	é	m	p	ő	ő	e	é	d	ő	ő	ő	i	s	n	ő	t	s	
q	m	h	c	m	g	ú	s	ó	r	f	p	ú	ő	l	ü	ő	a	c	á	

5.10. ábra. Az Eötvös Loránd életét és munkásságát bemutató teremhez tartozó feladat megoldása (LearningApps képernyőkép)

## Az utasításokat tartalmazó Google Űrlap

Az űrlap linkje: <https://forms.gle/EoyfA3e5qAh2Pgzp9>

Kedves Látogató!

Vulcanus vagyok, a tűz római istene. Itt láthatsz egy képet rólam.



Üdvözöllek Téged egy vulkán gyomrában!

Nézz körbe, milyen egyhangú szürkeség vesz körül! Van egy rossz hírem számodra: csapdába ejtettelek a Föld mélyében! Miként a magmának is hosszú utat kell megtennie a felszín eléréseig, úgy Neked is számos akadályt kell most leküzdened azért, hogy újra láthasd az éltető napfényt! A kijutás érdekében nincs más dolgod, mint hogy áttekinted a kiállítás anyagát és megválaszolod közben a kérdéseimet. Légy óvatos! Addig nem engedlek át egyik teremből a másikba, amíg meg nem szerezted a kilépéshez szükséges jelszót!

Ha készen állsz lávaként a felszín felé törni, lépj be a Vulkánház előterébe, majd kattints a "Következő" ikonra!

Következő

Űrlap tartalmának törlése

## Csapdába esett földi halandó, az Előtérbe érkezfél!

A falakon elhelyezett feliratok elolvasása által megismerkedhetsz nemrégiben elkövetett gáztetteimmel, az elmúlt 250 év leghíresebb-leghírhedtebb vulkánkitöréseivel!



Tanulmányozd át a falakon található leírásokat, majd a továbblépéshez szükséges jelszó megszerzése érdekében oldd meg a következő linken található feladatot:  
<https://learningapps.org/watch?v=pyzkrkg521!>

Írd be a válasz mezőbe az Előtér elhagyásához szükséges jelszót, majd kattints a "Következő" ikonra!

Vulcanus

Vissza

Következő

Űrlap tartalmának törlése

## Gratulálok az első feladat teljesítéséhez!

Jó munkát végeztél, de ne bízd el magad, mert a neheze még hátra van! Lépj be a Felfedezőterembe, majd kattints a "Következő" ikonra!

## Felfedező-terem

Földi halandó, üdvözöllek a Felfedező-teremben!

Ebben a helyiségben a vulkánok mint magashegységek világával ismerkedhetsz meg igazi expedíciós környezetben. Szimulálhatod a vulkánkitörésekhez olyan gyakran kapcsolódó földrengéseket, valamint a vulkáni kísérőjelenségek közül a gejzirkítörést is előidézheted. Megfigyelheted azt is, hogy mi történik a magma és a víz kölcsönhatása nyomán kialakuló kitörések során.

Próbáld ki a szimulációs berendezéseket, majd oldd meg a következő linken keresztül elérhető feladatot: <https://learningapps.org/watch?v=prqcpaaaa21!>



Írd be a válasz mezőbe a Felfedező-terem elhagyásához szükséges jelszót, majd kattints a "Következő" ikonra!

Andok

Vissza

Következő

Ürlap tartalmának törlése

**Sikeresen kiálltad a második próbát!**

Most menj fel a lépcsőn és lépj be a Tűzhányó-terembe! Ha felértél, kattints a "Következő" ikonra!



Vissza

Következő

Ürlap tartalmának törlése

## Tűzhányó-terem

A Tűzhányó-terem anyagok és formák kincsesládája. Anyagok, amelyek felépítik a vulkánokat, és formák, amelyekké a vulkánok megnőhetnek. A tér közepét Európa legismertebb és legnagyobb működő tűzhányója, az Etna foglalja el.



Elsőként a vulkánokat felépítő anyagokkal ismerkedünk meg. Keresd meg a helyiségben az ásványokat bemutató térrészt, majd a fiókok kihúzása után vedd szemügyre a különböző ásványokat!

A vulkáni kőzeteket az imént tanulmányozott ásványok alkotják. Járj utána a teremben, hogy a következő feladatban szereplő kőzetek felépítésében melyik ásványok vesznek részt: <https://learningapps.org/watch?v=pxu2p346j21!>  
Ha jól oldod meg a feladatot, megkapod a jelszó első részét.

A Tűzhányó-teremben megismerkedhetsz továbbá az egyes vulkántípusokkal, a Föld belső felépítésével, a vulkánosság általános folyamataival és a vulkánmegfigyelés lehetőségeivel is. Tekintsd át a kiállítás anyagát, majd válaszolj egy-egy szóval a következő feladatban feltett kérdésekre: <https://learningapps.org/watch?v=pxg31d7jj21!>  
Ha jól oldod meg a feladatot, megkapod a jelszó második részét.

Írd be a válasz mezőbe a Tűzhányó-terem elhagyásához szükséges jelszót, majd kattints a "Következő" ikonra!

forró folt

Vissza

Következő

Ürlap tartalmának törlése



Jó munkát végeztél! Haladj tovább a Vulkánszimulációs-terem irányába, amelyet a következő emeleten találsz!



Vissza

Következő

Ürlap tartalmának törlése

Földi halandó, a Vulkánszimulációs-terembe érkezted!

Ebben a teremben a tűzhányókon végbemenő legfontosabb folyamatok modellezéséből kaphatsz ízelítőt, valamint megtekintheted a bazaltláva-folyások két legfontosabb felszíntípusát.



Az érintőképernyős panel segítségével tekintsd meg a vulkáni működéshez kapcsolódó jelenségeket bemutató animációkat, majd a látottak alapján oldd meg a következő feladatot: <https://learningapps.org/watch?v=pyngsh26t21!>

Írd be a válasz mezőbe a Vulkánszimulációs-terem elhagyásához szükséges jelszót, majd kattints a "Következő" ikonra!

Saját válasz

Vissza

Következő

Ürlap tartalmának törlése

Ezúttal is jól válaszoltál, azonban vár még rád három kihívás! Ha készen állsz, menj át a Naprendszer-terembe, majd kattints a "Következő" ikonra!



Vissza

Következő

Ürlap tartalmának törlése

### Naprendszer-terem

Ebben a helyiségben társbolygóink tűzhányó tevékenységével ismerkedhetsz meg. Oldd meg a következő linken található feladatot, hogy megkaphasd a továbblépéshez szükséges jelszót: <https://learningapps.org/watch?v=pmt7wpknk21!>



Írd be a válasz mezőbe a Naprendszer-terem elhagyásához szükséges jelszót, majd kattints a "Következő" ikonra!

Olympus Mons

Vissza

Következő

Ürlap tartalmának törlése

Jól dolgoztál! Haladj tovább a Kárpát-medence vulkanizmusát bemutató terem felé, amelyet a következő emeleten találsz! Ha felértél, kattints a "Következő" ikonra!



### A Kárpát-medence vulkanizmusa terem

Ebben a teremben a Kárpát-medence vulkánosságával ismerkedhetsz meg. Térségünk nagyszabású vulkáni működés színtere volt az elmúlt 20 millió évben. A Kárpátok íve mentén húzódó belső-kárpáti vulkáni vonulat egyike Európa legjelentősebb tűzhányóvidékeinek.



A kihelyezett információs panelek alapján oldd meg a következő feladatot, hogy megkaphasd a továbblépéshez szükséges jelszót: <https://learningapps.org/watch?v=pqmi5zhgj21!>

Írd be a válasz mezőbe a Kárpát-medence vulkanizmusát bemutató terem elhagyásához szükséges jelszót, majd kattints a "Következő" ikonra!

Hargita

Vissza

Következő

Űrlap tartalmának törlése

Szép munka! Haladj tovább az éltető napfény felé, amelyet a következő emeleten találsz! Ha felértél, kattints a "Következő" ikonra!



Vissza

Következő

Úrlap tartalmának törlése

Földi halandó, üdvözöllek az utolsó megmérettetés helyszínén!

Hogy az utolsó próbát is ki tud állni, ismerkedj meg Eötvös Loránd életével és munkásságával!



Oldd meg a következő feladatot az utolsó jelszó megszerzéséhez:  
<https://learningapps.org/watch?v=pnz4hcn9521>

Írd be a válasz mezőbe a vulkán gyomrának elhagyásához szükséges jelszót, majd kattints a "Következő" ikonra!

Ság-hegy

Vissza

Következő

Úrlap tartalmának törlése

Földi halandó, gratulálok a teljesítményedhez! Újra szabad ember vagy! Használd ki a lehetőséget és fedezd fel a környék földtani értékeit!



Vissza

Küldés

Úrlap tartalmának törlése

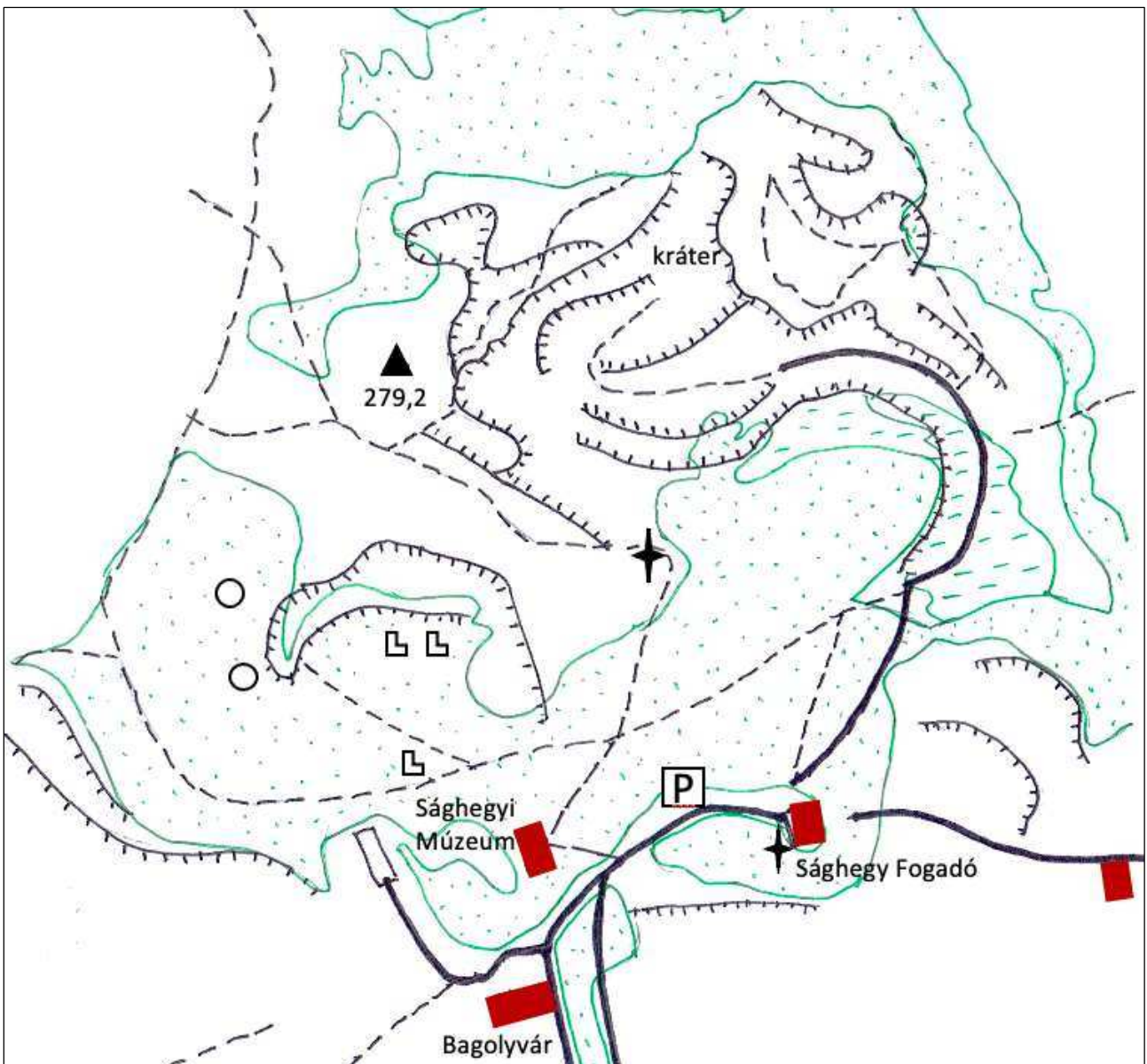
## B. modul

### A tanösvény bejárásához kapcsolódó feladatok

Járják be a tanösvényt a táblák sorrendjében a kijelölt útvonalon! Az 1. feladat az egész útvonalra vonatkozik. A bejárás közben oldják meg a 2–7. feladatokat saját ütemezésben és sorrendben! Az optimális feladatszerzés érdekében érdemes előre áttekíteni a feladatokat és azok helyszínét.

#### B.1. feladat – A Ság-hegyi tanösvény térképvázlatának elkészítése

**Szükséges eszközök:** a Ság-hegy tanösvény térképvázlata (5.11. ábra), okoseszköz, Photoshop applikáció



5.11. ábra. A tanösvény térképvázlata (szerk. Makádi M.)

#### Feladat

1. Járják be a tanösvényt a tájékoztató táblák sorrendjében!

2. Készítsék el a terület fényképes térképvázlatát digitális alkalmazások segítségével!
  - Rögzítsék a bejárt útvonalat térképen a [természetjáró](#) mobilalkalmazásban!
  - Jelöljék a térképvázlatban az egyes tájékoztató táblák helyét [Google Photos](#) alkalmazás segítségével!
  - Adjanak címet az egyes tájékoztató tábláknak a tartalmuk alapján! (Az eredeti címeket hagyják figyelmen kívül!)
  - Készítsenek fényképet minden táblánál a látványosságról! Illesszék a fényképeket a térképvázlat megfelelő helyére!

**Beadandó:** bejárt útvonal térképvázlata (az applikáció rögzített képernyőképe), fotókkal kiegészített térképvázlat

## B.2. feladat – A hegy kialakulási folyamatának ábrázolása

**Szükséges eszközök:** okoseszköz, folyamatábrakészítő applikáció

### Feladat

1. Gondolják át a Ság-hegy 5 millió éves történetét a tanösvény 1. és 2. táblájának szövege alapján!
2. Készítsenek folyamatábrát a hegy történetéről és mai látványának kialakulásáról valamely digitális alkalmazással (pl. [MindOnMap](#))!

#### A bazaltsapkás tanúhegy fejlődése

„A Marcal kavicsos síkságából 150 m-re kiemelkedő hegy egy 5 millió éves tűzhányó maradványa. A tanúhegy lankája homokos pannon képződményekből, a meredekebb kúp vulkáni tufából és bazaltlávából áll, ami évmilliókon át védte az alsó laza képződményeket.

A Ság-hegy térségét a vulkáni működés előtt a pannóniai beltó vize borította. A kőzetolvadék a földkéreg több kilométeres mélyéből, tektonikus törések kereszteződésében kialakult magmacsatornákon jutott a felszínre. Az első heves kitöréssel kiszórt törmelék – a tufa – a már két kilométeres vastagságú homokos rétegekre hullott. A tűzhányó működése a törmelékiszórást felváltó lávafolyammal fejeződött be, amely 50 m vastag bazalttakaróvá dermedt.

A lepusztulás során először a lávapajzs pereme töredezett le, majd a 70 méternyi laza képződményeket hordták el a folyóvizek. A jégkorszak periódusaiban felaprózódott kőzetanyag, iszapfolyás alakította tovább a hegy lejtőit. Mai formájához tartoznak a suvadások, a kijárt mélyutak és a szőlőművelés lépcsői. A bányaműveléssel kialakított terek teszik lehetővé, hogy bepillantassunk hazánk egyik legfiatalabb tűzhányójának belsejébe.” (Forrás: tanösvény 2. tábla)

**Beadandó:** folyamatábra

## B.3. feladat – Tanúhegykeletkezés modellezése

**Szükséges eszközök:** okoseszköz, videófelvevő, kőzetdarabok (bazalt, homok, bazalt- és tufatörmelék), víz műanyagpalackban

## Feladat

1. Fogalmazzák meg, mi a vulkáni tanúhegy!  
Használják hozzá a tanúhegy általános definícióját!

### **Tanúhegy**

A lepusztulásnak különböző mértékben ellenálló kőzetekből felépített területen az ellenállóbb kőzettel fedett felszínrészlet, amely a környezeténél kevésbé pusztult le; hozzávetőleg tanúskodik a felszín lepusztulás előtti állapotáról, szintjéről.

2. **Modellezzék** a bazaltsapkás tanúhegy keletkezésének folyamatát elsősorban természetes terepi tárgyak (pl. kőzetdarabok) segítségével!
3. Képzeljék el, hogy az iskolában a bazaltsapkás tanúhegy keletkezésének folyamatát tanítják! Készítsenek ehhez rövid (max. 1,5 perces) **oktató videófelvételt** a modell felhasználásával! A felvételt lássák el tanári magyarázattal (narrációval)!

**Beadandó:** oktatóvideó modellezés alapján

## B.4. feladat – Képződményméret-meghatározás

**Szükséges eszközök:** okoseszköz, fényképezőeszköz, mérőszalag applikáció, buboréktérképkészítő applikáció, rajzeszköz

## Feladat

A tanösvény bejárása során különféle alakú és méretű bazaltképződményeket (pl. oszlopokat, lemezeket, bombákat) látnak. Hasonlítsák össze ezek méretét!

1. Határozzák meg a képződmények méretét online mérőszalag alkalmazással! Mindhárom jellegzetes alakú képződményből három mintán végezzék el a mérést, és a mérési eredményeket rögzítsék jegyzőkönyvben (5.1. táblázat)!

Képződmény	Hosszúság				Vastagság/szélesség			
	1.	2.	3.	átlag	1.	2.	3.	átlag
Bazaltoszlop								
Bazaltlemez								
Vulkáni bomba								

5.1. táblázat. Mérési jegyzőkönyv képződmények adatainak regisztrálására (szerk. Makádi M.)

2. Rajzolják le egyszerűen az alakzatok méretének meghatározásakor alkalmazott mérési elvet (5.2. ábra)!

Bazaltoszlop mérése	Bazaltlemez mérése	Vulkáni bomba mérése

5.2. táblázat. A képződmények mérési elvének rajzai (szerk. Makádi M.)



3. Tegyük szemléletessé a kapott átlagos mérési eredményeket! Hasonlítsák valami ismert mérethez az oszlop, a lemez és a bomba méretét! Igazán akkor lesz szemléletes, ha a hasonlatot a képződménnyel együtt le is fényképezik.
4. Az egyes képződmények méreteit és a hasonlításokat bemutató képeket helyezték el buboréktérképen (pl. [Bubble](#))!

**Beadandó:** mérési táblázat, mérési elvek rajza, buboréktérkép

### B.5. feladat – Ilyen volt – ilyen lett

**Szükséges eszközök:** okoseszköz, fényképezőeszköz, Canva/Fotor alkalmazás, papírlap és rajzeszközök / digitális rajzolóprogram

#### Feladat

1. A tanösvényen bejárják a kőbányászat által megcsonkított és feltárt vulkánt. Találják meg azokat a helyeket, ahol a bányalétesítmények archív fotói (5.12. ábra) készülhettek!



*A kőbánya udvara*



*Ipari sikló és vasút a Ság-hegy oldalában*



*A kőtörő és a gépház*



*A kőtörő a hegy felől*

5.12. ábra. Képek a Ság-hegyi kőbányászat múltjából (forrás: <http://sag-hegy.hu/bazaltbanya.php>)

2. Készítsenek fényképet a beazonosított helyeken a mai tájról, látványról!

3. Állítsanak össze tablót „**Ilyen volt – ilyen lett**” címmel, amelyben bemutatják a bányászat felhagyása utáni tájrehabilitációt! Használják a [Canva](#) vagy [Fotor](#) alkalmazást!

**Tabló**

*Valamilyen szempontú képösszeállítás egy témáról kevés értelmező vagy a képek között kapcsolatot teremtő felirattal, esetleg grafikai megoldással.*

4. Képzeljék el, hogy a bányászat megkezdése előtt milyen lehetett a táj, és rajzolják le! Ez a rajz is kapjon helyet a tablón!

**Beadandó:** tábló képpárokkal

### B.6. feladat – Területmérés és területszámítás

**Szükséges eszközök:** okoseszköz, távolság- és területmérő applikáció, turistatérkép, íróeszköz

#### Feladat

1. A trianoni kereszt mögött művelt parcellákat látnak (5.13. ábra). Mérjék meg a képen X-szel jelölt parcella területét online távolság- és területmérő alkalmazás (pl. [GPS Fields Area Measure](#)) segítségével a valóságban!



5.13. ábra. A trianoni kereszt és környezete ([forrás](#))

2. Azonosítsák a képen jelölt parcellát a turistatérképen (5.2. ábra)!
  - Színezzék ki a parcella területét a térképen!
  - Számítsák ki a parcella területét a turistatérkép vonalas aránymértékének segítségével!
3. Vessék össze a terepen mért és a térképi vonalas mérték alapján számolt terület értékét!

**Beadandó:** a mért és a számított adat

## B.7. feladat – Tájhasználati katalógus készítése

**Szükséges eszközök:** okoseszköz, katalóguskészítő applikáció

### **Feladat**

A Ság-hegyet és közvetlen környékét többféle módon hasznosítja ma a társadalom. Gyűjtsék össze és rendszerezzék ezeket a módokat **látványkatalógusban**! A rendszerezés szempontját Önök találják meg, de az környezeti, földrajzi jellegű legyen! Tegyük látványossá a katalógust [FlipBuilder](#) alkalmazással!

**Beadandó:** látványkatalógus