

4. esettanulmány

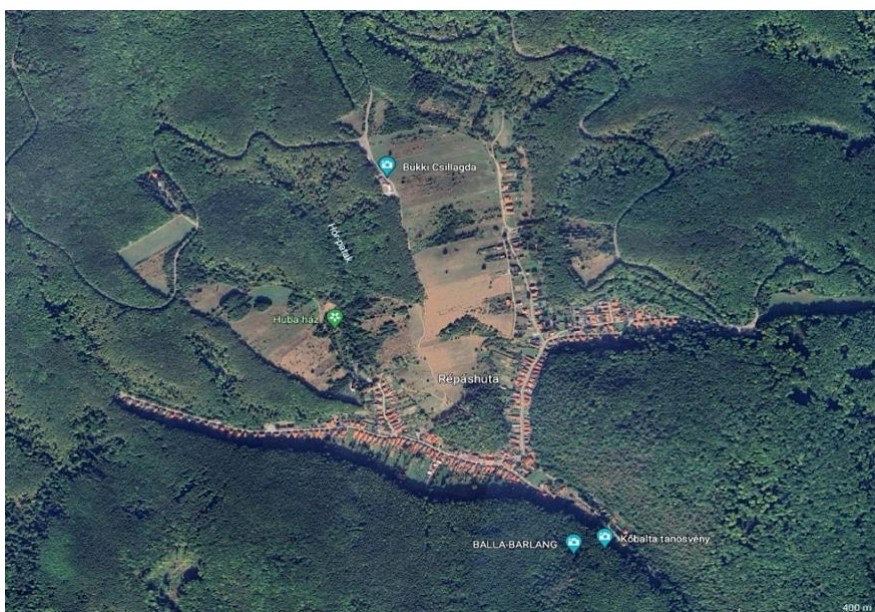
TÁJÉKOZÓDÁS A CSILLAGOS ÉGEN A BÜKKI CSILLAGDÁBAN (planetáriumi ismeretszerzés és alkalmazás a Bolygótúra tanösvényen)

Összeállította: dr. Angyal Zsuzsanna

A helyszín bemutatása

Helyszínleírás

A program helyszíne a Bükk hegységben, a Bükki Nemzeti Park területén, a Répáshuta közigazgatási határain belül található **Bükki Csillagda** és annak környéke (4.1 ábra). A csillagászati és természetismereti látogatóközpont interaktív eszközök segítségével tudományos ismeretek átadására törekszik a különböző tematikával berendezett helyiségeiben, mindezt játszva tanulva és élményszerűen megvalósítva. A Csillagdában helyet kapott egy ötven férőhelyes **planetárium**, ahol az égbolt képe 4K minőségben és 3D-ben, egy 8 méter átmérőjű, 100 négyzetméternél nagyobb felületű kupolán jelenik meg. Az épületben található egy a Naprendszert bemutató **kiállítás**. A Nap Földre és élőlényekre gyakorolt hatása mellett a csillagtípusokkal, a csillagok életével és a Nap szemmel láthatatlan jellemzőivel ismerkedhetnek meg a látogatók. A kiállítás holografikus kijelzők, hologulák és a kiterjesztett valóság (AR) segítségével mutatja be az egyébként nem látható vagy nehezen elképzelhető jelenségeket és folyamatokat. A kiállításon belül egy tematikus termet rendeztek be meteoritmúzeumként, ahol a látogatók akár meg is érinthetnek egy világűrűből érkezett kőzetet. Az épület tetején található **csillagászati megfigyelőhely** 6,7 méter átmérőjű kupolájában nagy teljesítményű távcsövek segítségével nyílik lehetőség az optikai eszközökkel belátható Világegyetem megismerésére. A látogatóközpont mellől induló 4 km hosszú **Bolygótúra tanösvényen** (4.2. ábra) a bolygókról kaphatunk tapasztalati ismereteket, részben pedig a terület földtani, kultúrtörténeti, növény- és állattani érdekességeit és értékeit ismerhetjük meg.



4.1. ábra. A Bükki Csillagda és környéke műholdfelvételen (Google Earth)



4.2. ábra. A Bükki Csillagda és a Bolygótúra tanösvény térképvázlaton (Google Maps)

A helyszín megközelíthetősége

Közösségi közlekedéssel: volánbusszal átszállás nélkül Miskolc vasútállomástól és Eger autóbusszállomásról érhető el, Répáshuta-Bükki Csillagda megállóig (a megállóhely a látogatóközpont előtt van).

Autóval: Eger és Miskolc felől is a 2505. számú úton. A csillagda előtt parkolási lehetőség van.

Cím: Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, [Bükki Csillagda](#), 3559 Répáshuta külterület, hrsz: 016/5.

Tartalmi cél

A gyakorlat célja, hogy a tanárszakos résztvevők a kiállítás anyagán keresztül kvízfeladatok segítségével, játékos formában mélyítsék el a kozmikus térrel és a Földre ható jelenségeivel kapcsolatos tudásukat, a planetáriumban megismerjék a hazánkban leggyakrabban látható csillagképeket, valamint a Bolygótúra tanösvényt végigjárva érzékeljék és ki is számítsák a Naprendszer bolygói közötti távolságokat.

Tartalmi fogalmak: csillagda, csillagos égbolt park, planetárium, tanösvény, égkép, csillagkép, csillagászati megfigyelőhely, naptávcső, űrtávcső, kozmosz, Naprendszer, csillag, csillagfejlődés, bolygó, Tejútrendszer, Nap, Merkúr, Vénusz, Mars, Jupiter, Szaturnusz, Uránusz, Neptunusz, hold, napkitörés, elektromágneses sugárzás, elektromágneses spektrum, fényszennyezés, cirkadián ritmus, rövidnappalos növény, hosszúnappalos növény, napelem, napkollektor, geocentrikus világkép, heliocentrikus világkép, naptári rendszerek, időszámítás, meteorit, meteoritkráter

Alkalmazott módszerek:

- *információszerző módszerek:* terepbejárás (tanulmányi séta), múzeumlátogatás, planetáriumlátogatás; megfigyelés, információkeresés szövegben, szövegértelmezés, információ-

keresés tárlók és tablók anyagaiban, csillagképek felismerése, távolságmérés különböző módszerekkel;

- *információfeldolgozó módszerek*: kvízmegoldás, rejtvényfejtés, arányosság számítása, csillagképek felismerése évképtérkép alapján, tablókészítés.

Készség-, kompetenciafejlesztési cél

A gyakorlat célja, hogy a tanárszakos hallgatók gyakorlatban elsajátítsák a kiállítási anyaghoz kapcsolódó információszerzés kvízalapú módszereit, megismerjék az évképtérképezés és a csillagjegyek felismerésének módjait, terepi körülmények között és online alkalmazások segítségével elsajátítsák a távolságmérés módszereit és ezzel távolságot tudjanak modellezni. Cél továbbá megismerjék az intézményi és valós terepen végzett gyakorlatok szervezésének körülményeit.

Főként az alábbi kompetenciáik, képességterületeik fejlődjenek:

- térbeli tájékozódókészség a terepen és az égbolton (eligazodás táblás tanösvényen, a bejárt útvonal és terepi pontok térképi azonosítása és rögzítése, csillagképek felismerése az égboltról készült képen);
- tájékozódókészség méretegységrendekben (földi és kozmikus távolság mértékegységei);
- információgyűjtés (szemrevételezés, írottszöveg-értelmezés, ábraértelmezés, távolságmérés, információgyűjtés online felületen);
- rendszerben és összefüggésekben való gondolkodás (csillagképek felismerése);
- technikai jellegű kompetenciaterületek (okoseszköz használata terepi távolságmérésre, online alkalmazások használata);
- kreativitás és alkotókészség (csillagképek bemutatása tablón);
- személyes és társas kapcsolati kompetenciák a társakkal együttműködést igénylő csoportmunkában (közös feladatvégzés, egyéni és csoportszintű felelősségvállalás);
- attitűd (helyes magatartás intézményben, kiállításon, planetáriumban, tanösvényen).

Kapcsolódás a köznevelési tananyagrendszerhez

- *Természettudomány (5–6. évfolyam)*: mérési eljárások, mérőeszközök használata fizikai paraméter meghatározására, mértékegység-átváltás, térbeli tájékozódás fejlesztése valós térben és térképen, a valóság és a térképi ábrázolás összefüggéseinek értelmezése, terepi mérési eredmény modellezése, természettudományos tudásszerzés cselekvő tapasztalatszerzés során.
- *Földrajz (7–8. évfolyam)*: terepi tájékozódás, csillagászati elemek elhelyezése a térképvázlaton; terepi távolságmérések hagyományos és digitális módszerekkel, a rendszerben és összefüggésekben való gondolkodás fejlesztése.
- *Földrajz 9–10. évfolyam*: aktív tanuláson alapuló tudásépítés; gyűjteményi anyag feldolgozása, csillagászati földrajzi információk megismerésére aktív tanulással; bolygók tulajdonságainak megismerése, illetve elemzése a bolygók távolságával kapcsolatban; bejárt útvonal rögzítése

digitális térképen; a digitális világ nyújtotta lehetőségek kritikus felhasználása szabadon használható szoftverekkel és módszerekkel.

- *Természettudomány (11. évfolyam):* gyakorlati ismeretszerzés, megfigyelési információk elemzése; a természettudományos vizsgálatok műveleteinek alkalmazása tudatos stratégiaként.

A program leírása

A program három részből tevődik össze. A résztvevők először a Csillagda **kiállítását** járják végig 3 csoportban, és dolgozzák fel az ott található információkat egy kvíz segítségével. A kvízkérdések megoldásait egy szórejtvényben megkeresve egy-egy csillagkép nevét kapják megfejtésként.

A program második részében a hallgatók a Csillagda **planetáriumában** vesznek részt egy kb. 30 perces előszavas előadáson, ahol tudományos igényű ismereteket szerezhettek a Világegyetemről, és megismerhetik a legfontosabb, hazánkban is gyakran látható csillagképeket. Minden csoportnak az első feladat megfejtéseként kapott csillagképet kell az előadás után felismernie egy évképen. Ezt követően az internetről szerzett információk alapján tablót készítenek az adott csillagképhez fűződő hiedelmekről, érdekességekről.

A program zárásaként a hallgatók **tanulmányi sétát** tesznek a 4 km hosszú **Bolygótúra tanösvényen**, ahol minden csoport terepi mérések segítségével, matematikai módszerekkel kiszámolja a Nap körül keringő bolygók egymáshoz viszonyított valós távolságát. Ennek alapját az adja, hogy a tanösvény útvonalán az egyes bolygókról szóló ismertető táblák távolsága megegyezik a bemutatott bolygók egymáshoz viszonyított valódi távolságával. A feladat ellenőrzésére a csoportok eredményének összehasonlítása szolgál. Mivel a bolygókról szóló leírások megegyeznek a kiállításon már feldolgozott bolygóleírásokkal, így azokhoz itt már nem tartozik külön feladat.

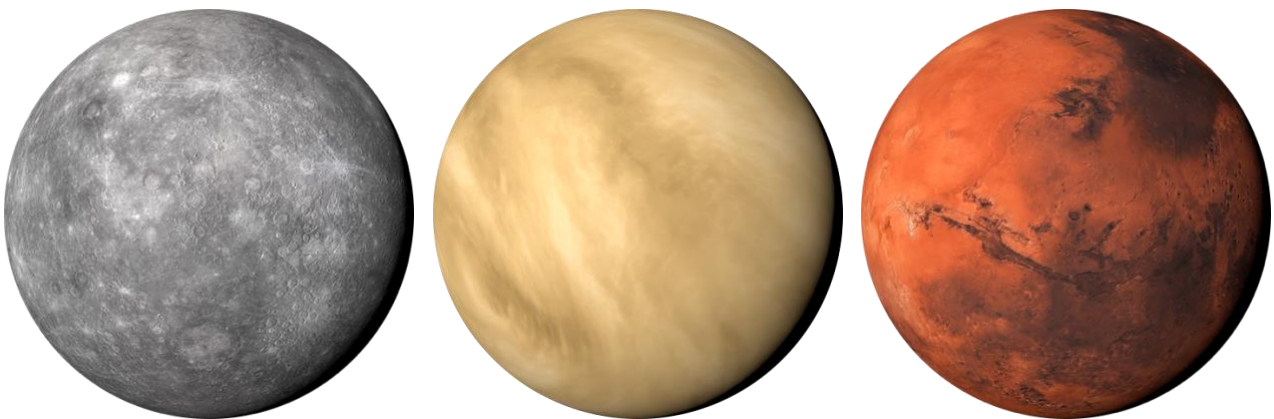
Munkaforma: csoportmunka

Szervezési mód:

- a Csillagda kiállításán a csoportok párhuzamosan tevékenykednek, de eltérő kvízfeladatsorok segítségével dolgozzák fel a kiállítás anyagát. A feladatok tartalmi ellenőrzési módja egy szórejtvény, amelyből egy csillagkép nevét kapják megoldásként;
- a program második részében a csoportok meghallgatják a kb. 30 perces előadást a planetáriumban, ahol a hazánkban látható legfontosabb csillagképek felismerési módját is ismerteti az előadó. Ennek alapján az előadás után minden csoportnak ki kell választania egy kinyomtatott képgyűjteményből azt a csillagképet, amelyet az első feladatban megfejtésként kaptak. Internetes információkeresést követően tablót készítenek az adott csillagképről, majd ezt egy 10 perces előadás formájában bemutatják a többi csoportnak;
- a harmadik részben minden csoport bejárja a tanösvényt és egy megadott távolságmérő módszer, eszköz (lépésszámlálás, távolságmérő alkalmazás, GPS-es távolságmérés) segítségével megméri a bolygókat bemutató táblák közötti távolságokat.

A program ütemezése

- Szervezés: a csoportalakításhoz minden résztvevő húz egy kártyát (4.3. ábra), amin egy-egy bolygó képe látható. Ezt követően körbejárnak, és „bemutatkoznak” a társaiknak a kihúzott bolygó egy jellemző tulajdonságával. Az a cél, hogy a megosztott információk alapján minden résztvevő megtalálja másik két társát, aki ugyanazt a bolygót húzta, és csoportot tudjanak alakítani – időtartam: 10 perc.
- **A. modul** – Kiállításon alapuló kvízmegoldás a kiállítóteremben – időtartam: kb. 45 perc;
- **B. modul** – Csillagképfelismerés és -bemutatás a planetárium előadása és internetes keresés alapján – időtartam: 1 óra
- **C. modul** – A [Bolygótúra tanösvény](#) bejárása (bolygók valós távolságának meghatározása) – időtartam: kb. 2 óra.



4.3. ábra. A csoportalakításhoz használható bolygókártyák (forrás: solarsystemscope.com)

A. modul

A Bükki Csillagda kiállítási anyagához kapcsolódó kvízfeladatok

Helyszín: a Bükki Csillagda kiállítóterme

Feladat

Oldják meg a kiállítás ismeretanyagához kapcsolódó kvízfeladatsort! Húzzák ki a betűrejtvényben (4.4–4.6. ábra) az egyes kvízkérdések helyes válaszainak a betűit! A megmaradt betűkből egy csillagkép neve olvasható össze.

1. feladatsor

D	B	U	T	K	G	F	L	M	T
M	C	Y	G	D	L	K	B	Y	M
U	M	Y	A	F	Y	T	D	L	U
T	F	D	L	U	K	G	B	F	D
K	B	L	G	B	U	S	Y	M	K
M	L	S	F	T	I	U	D	L	G
B	F	K	G	O	T	B	Y	F	P
T	E	G	B	M	K	U	D	Y	B
D	Y	K	I	U	G	L	F	T	Y
U	F	G	L	A	U	D	K	Y	T

4.4. ábra. A feladatsorhoz tartozó betűrejtvény

1. Melyik a Naprendszer legnagyobb bolygója?
 G. Mars
 D. Jupiter
 Y. Vénusz
 M. Szaturnusz
2. Melyik csillag van a legközelebb a Földhöz?
 E. Proxima Centauri
 M. Sirius

- A. Alfa Centauri
T. Nap
3. Mi a csillagok fő energiatermelési folyamata?
B. magfúzió
D. radioaktív bomlás
Z. szeparáció
E. disszociáció
4. Melyik égitestnek van a legtöbb holdja a Naprendszerben?
G. Jupiter
A. Föld
U. Szaturnusz
V. Mars
5. Melyik bolygó nevét viseli a római szépség istennője?
Z. Jupiter
E. Mars
Y. Merkúr
K. Vénusz
6. A Naprendszer melyik bolygójának van a legnagyobb holdja?
G. Jupiter
A. Mars
M. Föld
V. Vénusz
7. Melyik bolygónak a legnagyobb felszíni hőmérséklete?
Y. Mars
N. Föld
F. Vénusz
D. Jupiter
8. Melyik bolygón van a legmagasabb vulkáni hegy?
V. Jupiter
M. Mars
Y. Vénusz
E. Föld
9. Mi a fényszennyezés legfőbb oka?
M. a nagy mennyiségű és hosszú ideig tartó napsugárzás
L. a feleslegesen használt vagy rosszul irányított mesterséges fény
A. a városi hősziget jelensége
E. a gyakori és nagy kiterjedésű erdőtüzek
10. Mit jelent a rövidnappalos növény fogalma?
D. az a növény, amely olyan földrajzi övezetben él, ahol az év nagy részében rövidek a nappalok

Y. olyan növény, amelynek a napi fotoperiódusa maximum 12 óra

V. olyan növény, amely az évnek abban az időszakában virágzik, amikor rövidek a nappalok

A. olyan növények, amelyek csak sötétben képesek kicsírázni

Helyes megoldások: 1. – D, 2. – T, 3. – B, 4. – U, 5. – K, 6. – G, 7. – F., 8. – M, 9. – L, 10. – Y

Megfejtés: CASSIOPEIA

2. feladatsor

S	B	U	T	K	O	F	D	M	T
M	N	P	O	S	D	K	B	P	M
U	M	P	A	F	P	T	S	D	U
T	F	S	D	U	K	O	B	F	S
K	B	D	O	B	U	G	P	M	K
M	D	Y	F	T	M	U	S	D	O
B	F	K	O	G	T	B	P	F	Ö
T	N	O	B	M	K	U	S	P	B
S	P	K	C	U	O	D	F	T	P
U	F	O	D	Ö	M	S	K	L	T

4.5. ábra. A 2. feladatsorhoz tartozó betűrejtvény

1. Melyik csillagkép található a Göncölszekérben?
G. Cassiopeia
Y. Orion
S. Ursa Maior
M. Cygnus
2. Melyik bolygónak van gyűrűrendszere a Naprendszerben?
T. Szaturnusz
E. Föld
M. Mars
A. Merkúr
3. Melyik bolygó nevét viselte a római hadisten?
D. Vénusz

B. Mars
Z. Jupiter
E. Neptunusz

4. Hányszorosa a Nap átmérője a Föld átmérőjének?
G. kb. 40x
A. kb. 200x
U. kb. 110x
V. kb. 10x
5. Melyik a Jupiter legnagyobb holdja?
Z. Europa
E. Ganymedes
K. Io
Y. Callisto
6. Melyik égitestnek van a legtöbb holdja a Naprendszerben?
O. Jupiter
A. Föld
M. Szaturnusz
V. Mars
7. Melyik bolygón a legnagyobb a felszíni gravitációs gyorsulás (földi g)?
Y. Föld
N. Mars
F. Jupiter
D. Merkúr
8. Melyik bolygón található a Valles Marineris, a Naprendszer legnagyobb kanyonja?
M. Mars
V. Föld
Y. Vénusz
E. Merkúr
9. Milyen hatása lehet a fényszennyezésnek az állatokra?
D. akadályozhatja az éjszakai tájékozódásukat
M. fokozhatja a nappali aktivitásukat
V. megzavarhatja a szaporodási ciklusukat
A. nincs hatással rájuk
10. Mit nevezünk hosszúnappalos növénynek?
D. azt a növényt, amely olyan földrajzi övezetben él, ahol az év nagy részében hosszúak a nappalok
P. olyan növényt, amelynek napi fotoperiódusa több mint 12 óra
A. olyan növényt, amely napfény nélkül is képes fotoszintetizálni
V. olyan növényt, amely az évnek abban az időszakában virágzik, amikor hosszúak a nappalok

Helyes megoldások: 1. – S, 2. – T, 3. – B, 4. – U, 5. – K, 6. – O, 7. – F., 8. – M, 9. – D, 10. – P

Megfejtés: NAGYGÖNCÖL

3. feladatsor

S	B	U	T	K	L	F	D	M	T
M	O	P	L	S	D	K	B	P	M
U	M	P	U	F	P	T	S	D	U
T	F	S	D	U	K	L	B	F	S
K	B	D	L	B	U	R	P	M	K
M	D	I	F	T	M	U	S	D	L
B	F	K	L	U	T	B	P	F	D
T	O	L	B	M	K	U	S	P	B
S	P	K	M	U	L	D	F	T	P
U	F	L	D	N	M	S	K	B	T

4.6. ábra. A 3. feladatsorhoz tartozó betűrejtvény

1. Mi a neve annak a csillagászati eseménynek, amikor a Hold teljesen a Föld árnyékába kerül?
G. teljes napfogyatkozás
S. teljes holdfogyatkozás
Y. napkelte
M. napnyugta
2. Melyik bolygó van a legtávolabb a Naptól?
T. Neptunusz
L. Mars
M. Uránusz
A. Szaturnusz
3. Az alábbi bolygók közül melyiknek nincs holdja?
D. Mars
B. Föld
E. Vénusz
Z. Merkúr
4. Melyik csillagrendszer a Naprendszer legközelebbi szomszédja?

- G. Aldebaran
 - U. Proxima Centauri
 - A. Betelgeuse
 - V. Rigel
5. Melyik a Tejútrendszer legtöbb csillagból álló csillagképe?
- Z. Cassiopeia
 - E. Orion
 - Y. Andromeda
 - K. Cygnus
6. Melyik égitestet nevezik vörös bolygónak is?
- M. Jupiter
 - L. Mars
 - A. Föld
 - V. Vénusz
7. Melyik bolygót nevezik gyakran – hibásan – Esthajnal csillagnak?
- F. Vénusz
 - Y. Mars
 - N. Jupiter
 - D. Neptunusz
8. Melyik égitesten található a legtöbb vulkán a Naprendszerben?
- V. Mars
 - M. Vénusz
 - Y. Föld
 - E. Jupiter
9. Melyik égitestnek van a legtöbb olyan holdja, amelynek átmérője meghaladja az 1000 km-t?
- D. Jupiter
 - M. Föld
 - A. Vénusz
 - Y. Merkúr
10. Melyik megoldás csökkentheti a fényszennyezést?
- P. LED-lámpák használata, amelyek irányíthatók és fényerejük is állítható
 - D. a városi fényreklámok felületének csökkentése
 - V. további fényforrások telepítése
 - Y. a világítás idejének korlátozása a lakásokban

Helyes megoldások: 1. – S, 2. – T, 3. – B, 4. – U, 5. – K, 6. – L, 7. – F., 8. – M, 9. – D, 10. – P

Megfejtés: ORION

B. modul

A planetáriumban látott információkhoz kapcsolódó feladat

Helyszín: A Bükki Csillagda planetárium

Szükséges eszközök: nyomtatott csillagképkártyák, okoseszköz (javasolt a tablet vagy laptop), digitális rajzolóprogram, [Canva](#) alkalmazás

Feladat

1. Válasszák ki a planetáriumban elhangzott előadás és a látottak alapján azt a csillagképet (4.7. ábra), amelyet megoldásként kaptak az A. modul szórejtvényében!
2. Készítsenek **ismeretterjesztő tablót** a csillagképről, amelyben elsősorban képekkel, rövid szöveges összekötésekkel mutatják be az adott csillagkép eredetét, elnevezését, a hozzákapcsolódó hiedelmeket, érdekességeket! Az információkereséséhez használják az internetet és a bemutatásba építsék be az előadáson elhangzottakat! A tablót digitális rajzolóprogram segítségével készítsék el, használják a Canva alkalmazást!
3. Mutassák be társaiknak az elkészült tablót egy 10 perces kiselőadásban!

A



B



C



D



4.7. ábra. Csillagképek kártyái: A. Nagyöncöl, B. Cassiopeia, C. Orion, D. Hattyú csillagkép (forrás: [depositphotos.com](#))

Beadandó: digitális tablók (png-fájl)

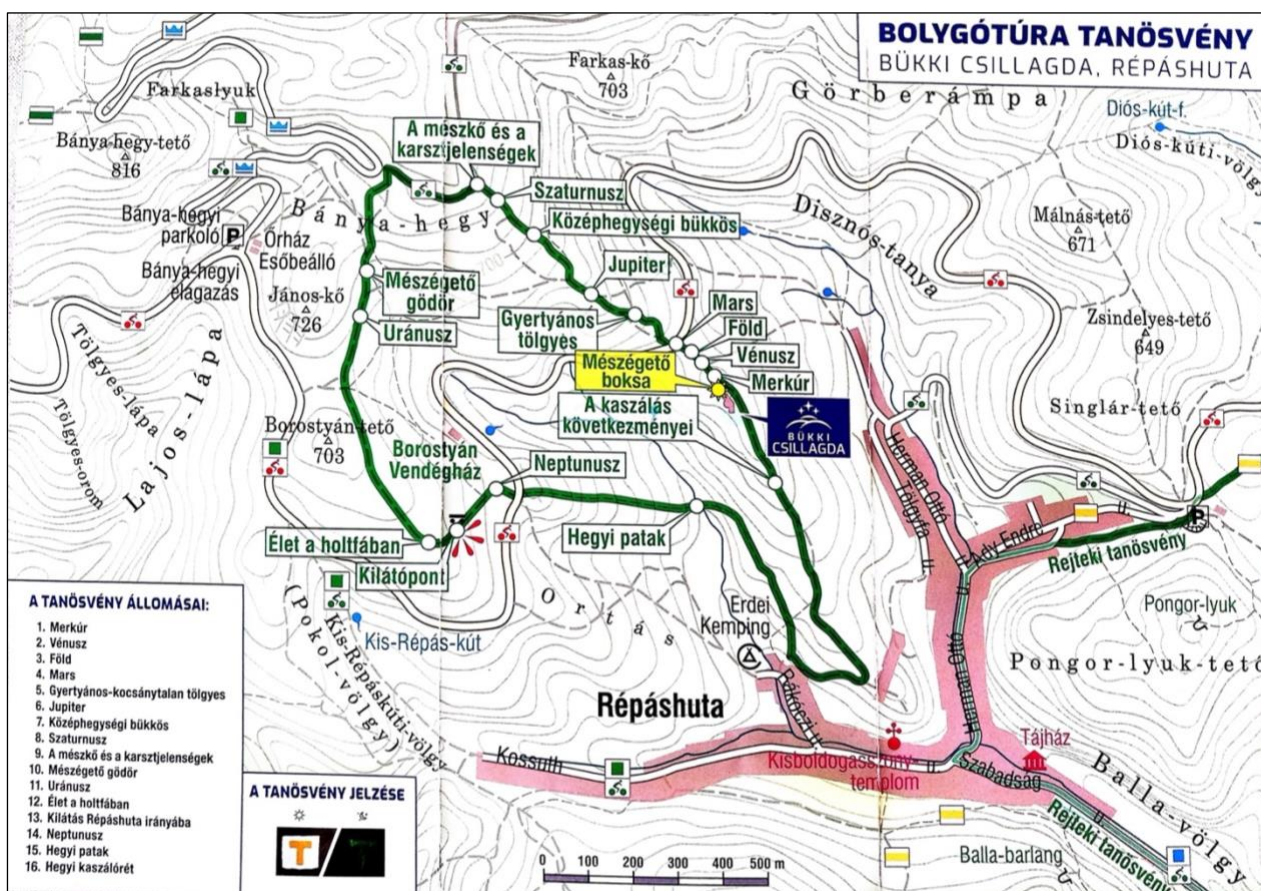
C. modul

A tanösvény bejárásához kapcsolódó feladatok

Helyszín: Bolygótúra tanösvény

Feladat

- Járják be a Bolygótúra tanösvényt a táblák sorrendjében a kijelölt útvonalon (4.8. ábra)! Mérjék le a bolygók ismertető táblái közötti távolságokat a csoport számára kijelölt módszerrel! Csak a bolygók információs tábláit vegyék figyelembe (a természeti környezetet leíró táblákra most nincs szükség)! A méréseik adatait rögzítsék a kiadott adatlapon (4.1. táblázat)!



4.8. ábra. A Bolygótúra tanösvény útvonala (forrás: Bükki Nemzeti Park)

Bolygók ismertetőtáblái	Terepen mért távolság (m)	Távolság a valóságban (millió km)	Távolság a valóságban (fényperc)
Indítótábla–Merkúr			
Merkúr–Vénusz			
Vénusz–Föld			
Föld–Mars			
Mars–Jupiter			
Jupiter–Szaturnusz			
Szaturnusz–Uránusz			
Uránusz–Neptunusz			

4.1. táblázat. A bolygók mért és valós távolságát rögzítő adatlap

2. Számítsák ki a mért adatok alapján a szomszédos bolygók közötti valós távolságokat kilométerben és fénypercben is! A tanösvény indítótáblájától a Neptunusz ismertető tábláig pontosan 2000 métert tesznek meg, a valóságban pedig ez a távosság 5 milliárd km. A feladat végén hasonlítsák össze a kapott eredményeket a többi csoport eredményeivel (4.2. táblázat)!

<i>Bolygók ismertetőtáblái</i>	<i>Terepen mért távosság (m)</i>	<i>Távosság a valóságban (millió km)</i>	<i>Távosság a valóságban (fényperc)</i>
Indítótábla–Merkúr	26	58	3,2
Merkúr–Vénusz	22	50	2,8
Vénusz–Föld	18	42	2,3
Föld–Mars	35	79	4,7
Mars–Jupiter	244	549	30,0
Jupiter–Szaturnusz	291	612	37,0
Szaturnusz–Uránusz	644	1600	80,0
Uránusz–Neptunusz	720	2000	100,0

4.2. táblázat. A bolygók helyes mért és valós távossága az adatlapon

1. csoport – Mérési módszer: lépésszámlálás

Szükséges eszközök: a tanösvény térképvázlata, mérőszalag

Feladat

- Mérjék le a csoport két tagjának a lépéshosszát mérőszalag segítségével!
- Járják be a tanösvényt a tájékoztató táblák sorrendjében!
- A bejárás közben két csoporttag számolja az egyes állomások között megtett lépéseket!
- Határozzák meg a táblák közötti távosságokat a lépésszámból és a lemért lépéshosszból!
- Töltsék ki az adatlapot (4.1. táblázat) a mért és valós bolygótávosságokkal!

Beadandó: a mért és a kiszámított távosságokkal kitöltött feladatlap

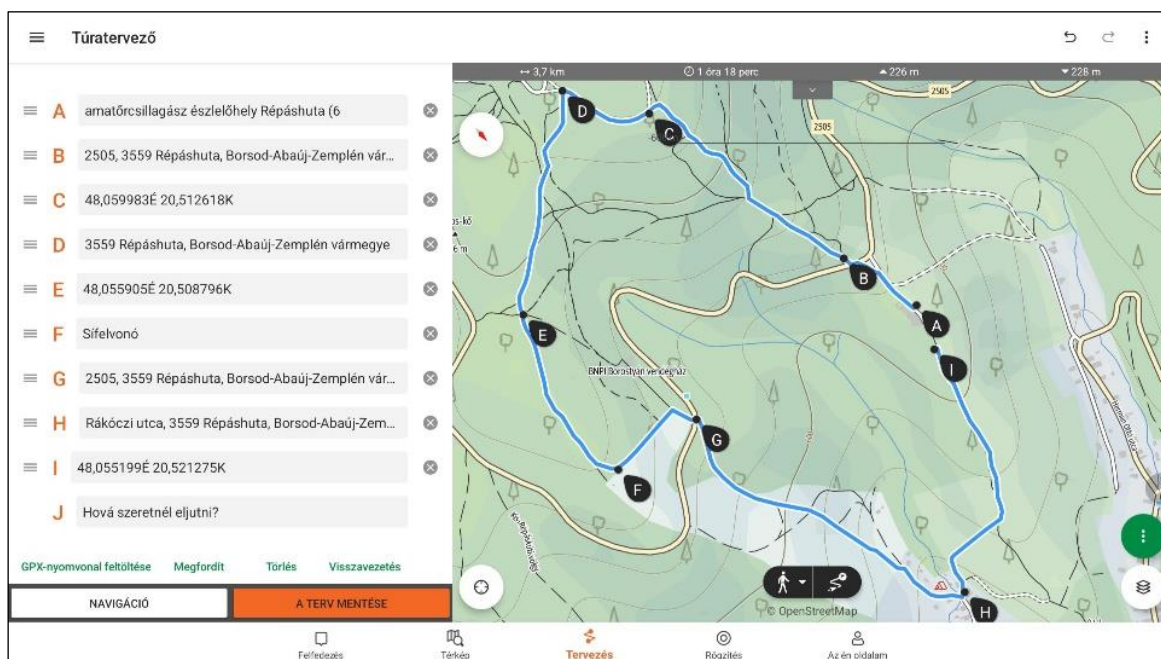
2. csoport – Mérési módszer: applikáció (termesztjaro.hu) használatával

Szükséges eszközök: okoseszköz, termesztjaro.hu alkalmazás

Feladat

- Járják be a tanösvényt a tájékoztató táblák sorrendjében!
- A bejárás közben rögzítsék a megtett útvonalat a természetjaro.hu alkalmazás segítségével (4.9. ábra)!
- A bejárás végén határozzák meg az egyes információs táblák közötti távosságokat!
- Töltsék ki a feladatlapot (4.1. táblázat) a mért és a valós bolygótávosságokkal!

Beadandó: útvonalvázlat (képfájl), a mért és a kiszámított távosságokkal kitöltött feladatlap (4.2. táblázat)



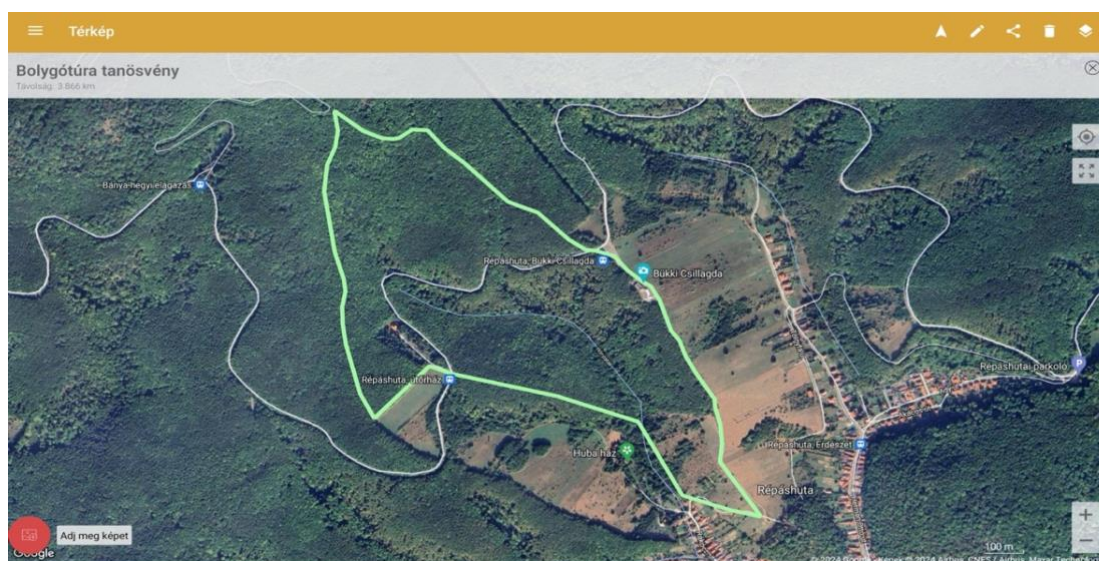
4.9. ábra. A Bolygótúra tanösvény nyomvonala a természetjaro.hu alkalmazásban rögzítve (képernyőkép)

3. csoport – Mérési módszer: applikáció (GPS Fields Area Measure) használatával

Szükséges eszközök: okoseszköz, GPS Fields Area Measure alkalmazás

Feladat

- Járják be a tanösvényt a tájékoztató táblák sorrendjében!
- A bejárás közben rögzítsék a megtett útvonalat a [GPS Fields Area Measure](#) alkalmazással!
- A bejárás végén határozzák meg az egyes információs táblák közötti távolságokat!
- Töltsék ki a feladatlapot (4.1. táblázat) a mért és a valós bolygótávolságokkal!



4.10. ábra. A Bolygótúra tanösvény útvonala a GPS Fields Area Measure alkalmazással rögzítve (képernyőkép)

Beadandó: útvonalvázlat (képfájl), mért és számított távolságokkal kitöltött feladatlap (4.2. táblázat)