

Feladatgyűjtemény

1. témakör: a fényszennyezés fogalma

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

Mit jelent a fényszennyezés?

Milyen fajtái vannak?

2. témakör: a fényszennyezés forrásai

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

Mi okozza a fényszennyezést?

Mit jelent az ULOR kifejezés?

Mit jelent a színhőmérséklet?

Melyik fajta közvilágítási lámpának van narancssárgás színe?

Melyik fajta közvilágítási lámpának van kékes színe?

Melyik fajta lámpának a legrosszabb a színvisszaadása?

Tanulmányozza az alábbi táblázat adatait, majd válaszoljon a következő kérdésekre!

	Nátriumlámpa	Hidegfehér LED
Színhőmérséklet	2000 K	5000 K
Színvisszaadási index	50	80
Teljesítmény	70 W	30 W
Hatásfok	100 lm/W	120 lm/W
Sugárzási szög	160°	120°
Megvilágítás az oszloptól 0 m-re	16,55 lx	12,43 lx
Megvilágítás az oszloptól 10 m-re	6,46 lx	4,85 lx
Megvilágítás az oszloptól 20 m-re	2,28 lx	0

- a) Mire tud következtetni a színhőmérséklet adatokból?
 b) Mire utalhat a színvisszaadási index? A különböző típusú lámpák különböző értékei mit jelentenek?
 c) Mire tud következtetni a világítóberendezések hatásfok-értékéből?
 d) Mire tud következtetni a világítóberendezések sugárzási szög-értékéből?
 e) Számítsa ki, hogy mekkora területet világít meg egy közvilágítási oszlopra szerelt nátriumlámpa, illetve LED lámpa, ha az átlagos szerelési magasság 8 m!

Megoldás:

A megvilágított terület szögfüggvénnyel kiszámolható a sugárzási szög ismeretében:

$$r_{Na} = 8 * \operatorname{tg}80 = 45,5 \text{ m sugarú kör,}$$

$$r_{LED} = 8 * \operatorname{tg}60 = 13,8 \text{ m sugarú kör.}$$

- f) A közvilágítási oszlopokat általában 30 m távolságra helyezik egymástól. Szerkesszen grafikont az alábbi táblázat adatait felhasználva, ahol a megvilágítás értékét ábrázolja a távolság függvényében! Mi a különbség a két lámpatípus esetén? Milyen következményi lehetnek ennek?

Távolság az oszloptól (m)	LED 120° Megvilágítás (lx)	Na 160° Megvilágítás (lx)
0	12,43	16,55
2	11,7	15,58
4	9,95	13,24
6	7,96	10,59
8	6,22	8,28
10	4,85	6,46
12	3,83	5,09
14	0	4,07
16	0	3,31
18	0	2,73
20	0	2,28
22	0	1,93
24	0	1,66
26	0	1,43
28	0	1,25
30	0	1,1

Forrás: http://greencorner.blog.hu/2014/05/06/egy_kozvilagitas_korszerusites_margojara (utolsó letöltés: 2017. április 9.)

3. témakör: a fényszennyezés hatásai

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

Sorolja fel a fényszennyezés hatásait!

Mit jelent a káprázás?

Mely tevékenységeknél jelent leginkább problémát a káprázás?

Hogyan történhet birtokháborítás fénnel?

Mi történik, ha megnő az égbolt fényűrűsége?

Miért energiapazarlók a nem megfelelően beállított világítótestek?

Relációanalízis

Döntse el, hogy az állítások tagmondatai igazak vagy hamisak, illetve, hogy milyen kapcsolat van közöttük. Írja a megfelelő kombináció betűjelét az állítások előtti vonalra!

A= igaz, igaz, van összefüggés

B= igaz, igaz, nincs összefüggés

C= igaz, hamis

D= hamis, igaz

E= hamis, hamis

..... 1. A rosszul megtervezett világítóberendezések káprázást okozhatnak, ha nem megfelelő színhőmérsékletűek.

..... 2. Ha egy városban közlekedve az éjszakai égbolton megnövekedett a fényűrűség, vezetés közben a pupilla nagysága nem tud rövid idő alatt adaptálódni a megváltozott fényviszonyokhoz.

..... 3. A káprázató világítás nagy része a fényt lefelé kibocsátó világítóberendezésekből származik, melyeknek jelentős az alsó térfélbe jutó fényáramhányaduk (ULOR).

..... 4. A zavaró fény birtokháborító is lehet, ha az udvarunkon lévő fényforrás rovarokat ejt csapdába.

..... 5. Az éjszaka zavaró fényei megnövelik az égbolt fényűrűségét, ezáltal rontják az égi objektumok, jelenségek láthatóságát.

.... 6. A megvilágítandó felületre eső fény nem azt a célt szolgálja, amire létrehozták, ezért a teljes fényáramban veszteségként jelenik meg.

Megoldások:

1. C
2. D
3. E
4. B
5. A
6. E

4. témakör: a fényszennyezés ökológiai hatásai

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

Mit jelent a poláros fényszennyezés?

Soroljon fel állatfajokat, amelyeket zavar a fényszennyezés!

Mely tevékenységeikben zavarja az állatokat a fényszennyezés?

Hogyan zavarja a fényszennyezés a repülő rovarokat?

Hogyan zavarja a költöző madarakat a fényszennyezés?

Hogyan zavarja a városokban élő madarakat a fényszennyezés?

Hogyan zavarja a teknősöket a fényszennyezés?

Hogyan zavarja a lepkéket a fényszennyezés?

Hogyan zavarja a baglyokat és a denevéreket a fényszennyezés?

Hogyan zavarja a szentjánosbogarakat a fényszennyezés?

Az első oszlop a fényszennyezés által érintett élőlényeket, a második pedig a megzavart életfunkcióikat tartalmazza. Párosítsa a megfelelő sorszámú életfunkciókat a különböző betűkkel jelölt élőlényekhez!

a. költöző madarak	1. tájékozódás
b. repülő rovarok	2. szaporodás
c. teknősök	3. pihenés
d. lepkék	4. táplálkozás
e. szentjánosbogarak	
f. denevérek	
g. énekesmadarak	
h. baglyok	

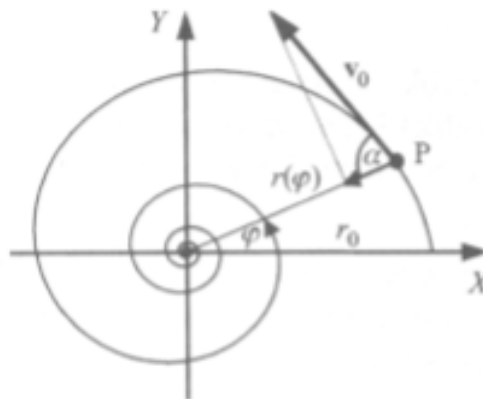
Megoldások:

- a. 1. 3.
- b. 1. 3.
- c. 1.
- d. 1. 2. 3.
- e. 2.
- f. 3. 4.
- g. 3.
- h. 3.

Számítási feladat

Egy rovar v sebességgel és a Hold irányához képest α szögben repül, majd az utcai lámpától r távolságban a Holdat a lámpával helyettesíti. Mennyi idő alatt repül bele a lámpába, és mekkora utat tesz meg ezalatt?

Készítsünk ábrát a feladat szemléltetésére: modellünkben a lámpa az origóban van, a rovar helyét a P pont szimbolizálja:



A logaritmus spirál pályá (Tasnádi P., Skrapits L., Bérces Gy., 2004)

A $v = \text{áll}$ nagyságú sebességgel haladó repülő rovarnak a lámpa irányába eső sebességkomponense állandó:

$$v_i = v \cdot \cos \alpha .$$

Így a rovar a lámpához

$$t = \frac{r}{v \cdot \cos \alpha}$$

idő alatt jut el. Ezalatt

$$s = v \cdot t = v \cdot \frac{r}{v \cdot \cos \alpha} ,$$

$$s = \frac{r}{\cos \alpha}$$

utat tesz meg. (Döményné Ságodi I., 2015)

5. témakör: a fényszennyezés emberi egészségre gyakorolt hatásai

Többszörös választás

Karikázza be a megkezdett mondatok lehetséges helyes befejezésének vagy befejezéseinek betűjelét! Több megoldás is helyes lehet!

1. A cirkadián ritmus

- a. a fiziológiai változásaink napi ciklusát szabályozza.
- b. nem befolyásolható mesterséges fények által.
- c. zavara kialakulhat gyakori időzónákat átlépő utazásoknál.
- d. egy szív és –érrendszeri megbetegedés.

2. A melatonin hormon

- a. sötétben képződik.
- b. újratermelődését legjobban a piros színű fény gátolja
- c. antioxidáns funkcióval rendelkezik.
- d. szintjének változása befolyásolja a testhőmérsékletünket és vérnyomásunkat.

3. Az emlő- és prosztatadaganat kockázata nagyobb

- a. éjszakai műszakos munkarendben dolgozóknál.
- b. fizikai munkát végzőknél.
- c. mesterséges fényben alvóknál.
- d. vegetáriánusoknál.

Megoldások:

- 1. a, c

2. a, c, d

3. a, c

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

Mekkora a természetes nappali megvilágítás értéke?

Mekkora egy átlagos mesterséges fényvel megvilágított zárt tér megvilágítottságának értéke?

Mit nevezünk cirkadián ritmusnak?

Milyen fiziológiai változásoknak van napi ritmusa?

Mikor termelődik, és mit szabályoz a melatonin hormon?

Milyen tevékenységet végző embereknek borulhat fel a cirkadián ritmusa?

Mely megbetegedések fordulnak elő nagyobb valószínűséggel a melatonin-képződés zavara esetén?

Mely hullámhosszú és színű fényre a legérzékenyebb a melatonin termelésünk?

6. témakör: a fényszennyezés mérése

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

Mit lehet megmérni a Sky Quality Meter segítségével?

Hogy működik a Sky Quality Meter?

Milyen eszközre van szükség fotometriai fényszennyezés mérésnél?

Mit lehet megmérni digitális tükörreflexes fényképezőgép segítségével?

Hogy használható fel a fényszennyezés modellezésére egy digitális tükörreflexes fényképezőgép?

7. témakör: megoldások a fényszennyezés csökkentésére

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

Mit jelent, ha egy természetvédelmi terület birtokolja a nemzetközi csillagoségbolt-park címet?

Hány csillagoségbolt-park létezik hazánkban?

Hány csillagoségbolt-park létezik a világon?

Hány csillagoségbolt-park létezik Európában?

Milyen módszerekkel csökkenthetjük a fényszennyezést?

Mely típusú lámpatestek a leginkább fényszennyezőek?

Mit jelent az intelligens világítás?

Mi a Jevons-paradoxon?

Mondatkiegészítés

Egészítse ki az alábbi mondatokat a pontozással jelölt helyeken egy-egy fogalommal!

Napjainkban a fényszennyezés témaköre egyre nagyobb jelentőséget kap, a (a)..... zavaró és káros hatásai már nem csak a csillagászoknak jelentenek problémát. A probléma nem csak a városi élettereket érinti, hiszen egy nagyváros éjszakai (b)..... akár 100 km távolságból is látható. Európa nagy részén nehezen lehet olyan területeket találni, ahol az éjszakai természetes fényviszonyok a mesterséges fények zavaró hatásaitól mentesen vannak jelen. E helyek megőrzése érdekében hozta létre a (c)..... a természetvédelmi területek fényszennyezés szempontjából történő minősítését, mely keretében a szigorú világítástechnikai követelményeknek megfelelő térségek (d)..... címet nyerhetnek el. Európában elsőként, 2009-ben egy skóciai természetvédelmi területtel együtt a (e)..... vált csillagoségbolt-parkká, 2011-ben pedig a (f)..... követte.

Magyarországon napjainkban jelentős változások zajlanak a közvilágítás terén. Számos városunkban (g)..... folynak, melyek során a legtöbb helyen található narancssárgás fényű (h)..... hidegfehér színű (i)..... cserélik. A változtatás célja az (j)..... javítása, vagyis az energiatakarékosság, hiszen a félvezető technikával készült világítóberendezéseknek kevesebb az (k)..... . Az új technológiára való áttérés azonban két lényeges veszélyt rejt magában. Az egyik a közgazdaságban ismert jelenség, a (l)..... . Eszerint egy hatékonyságnövelő technológiai fejlesztés magában hordja azt a kockázatot, hogy az eredeti céljával ellentétben (m)..... a felhasználás iránti igényt. A másik a LED világítóberendezések (n)..... A jelenleg felszerelt LED közvilágítás döntően (o)..... színhőmérséklet-értékkel rendelkezik, ami éppen az (p)..... látás legérzékenyebb tartományába esik. Ez a színhőmérséklet az, amely a leginkább gátolja a (q)..... , ezért egészségügyi kockázatokkal jár.

Megoldások:

- a) mesterséges világítás
- b) fénykupolája
- c) Nemzetközi Csillagoségbolt Szövetség
- d) Nemzetközi Csillagoségbolt-park

- e) Zselici Tájvédelmi Körzet
- f) Hortobágyi Nemzeti Park
- g) világítási rekonstrukciók
- h) nátriumlámpákat
- i) LED világításra
- j) energiahatékonyság
- k) energiafogyasztása
- l) Jevons-paradoxon
- m) megnöveli
- n) színhőmérséklete
- o) 4000 K fölötti
- p) éjszakai szkotopos
- q) melatoninképződést

Dominólánc

Minden résztvevő kap egy kártyát. A kártya egyik felén egy kérdés, másik felén egy másik kérdésre adható válasz található. Az első diák felteszi a kártyáján található kérdést. Az a diák válaszol, akinek a kártyáján a helyes válasz olvasható. Ezután ő is felteszi a kérdését. A játékkártyák tetszőlegesen bővíthetők a résztvevők számának megfelelően.

Mit jelent az ULOR kifejezés?	Negyvenkettő	Mekkora a természetes nappali megvilágítás értéke?	Sötétben, cirkadián ritmus
Melyik fajta közvilágítási lámpának van narancssárgás színe?	A világosság-sötétség természetes váltakozása által az élőlényekben kialakított 24 órás ciklus	Hány csillagoségbolt-park létezik hazánkban?	460-480 nm, kék
Mit jelent a káprázás?	2000-100000 lux	Hány csillagoségbolt-park létezik a világon?	Felső térfélbe jutó fénysugarak
Melyik fajta közvilágítási lámpának van kékes színe?	testhőmérséklet, vérnyomás, kiválasztás, hormonszint...stb.	Mit nevezünk cirkadián ritmusnak?	Nátriumlámpa
Mely hullámhosszú és színű fényre a legérzékenyebb a melatonin termelésünk?	A látás időszakos romlása, mert a pupilla nagysága nem tud rövid idő alatt adaptálódni a megváltozott fényviszonyokhoz.	Mekkora egy átlagos mesterséges fényvel megvilágított zárt tér megvilágítottságának értéke?	LED világítóberendezés
Milyen fiziológiai változásoknak van napi ritmusa?	Kettő	Mikor termelődik, és mit szabályoz a melatonin hormon?	500 lux

Kockázás

A kockázás a gondolkodást és az írást fejlesztő eljárás, amely különböző szintű műveletekkel egy adott téma más és más szemszögből való vizsgálatára készítet. Egy kockára van hozzá szükség, melynek minden oldalán egy-egy utasítás áll. Ezek a rövid utasítások olyan hívószavak, melyek egy-egy gondolkodási műveletre készítetnek a megadott témáról.

- 1. Írd le!*
- 2. Hasonlítsd össze!*
- 3. Társítsd valamihez (Asszociálj)!*
- 4. Elemezd!*
- 5. Alkalmazd!*
- 6. Értékelj! (Érvelj mellette vagy ellene!)*

Használhatjuk a kockát páros vagy csoportos munkaformában is, ilyenkor mindenki azt a gondolkodási műveletet végezze el a témával kapcsolatban, amelyet „kidobott” magának. Készítsenek jegyzeteket, majd osszák meg egymással a párok vagy a csoport, csoportok az azonos és különböző szempont alapján összegyűjtött tapasztalatokat! A megbeszélés, összehasonlítás újabb mérlegelésre, véleménycserére vagy véleményütköztetésre is lehetőséget nyújthat.

1. változat

Témakörök: a fényszennyezés fogalma, forrásai, energiapazarlás, káprázás, birtokháborítás fénnel

Szabály: minden pár/csoport más szót kap és ugyanaz(oka)t a művelete(ke)t kell elvégeznie

Kulcsszavak: zavaró fények, ULOR, káprázás, fényerősség, az égbolt mesterséges kifényesedése, fényvető

2. változat

Témakörök: a fényszennyezés fogalma, forrásai, energiapazarlás, káprázás, birtokháborítás fénnel, hatása az élővilágra és az emberre, a látás fizikája, égboltfénylés, fényszennyezés elkerülése, megszüntetése

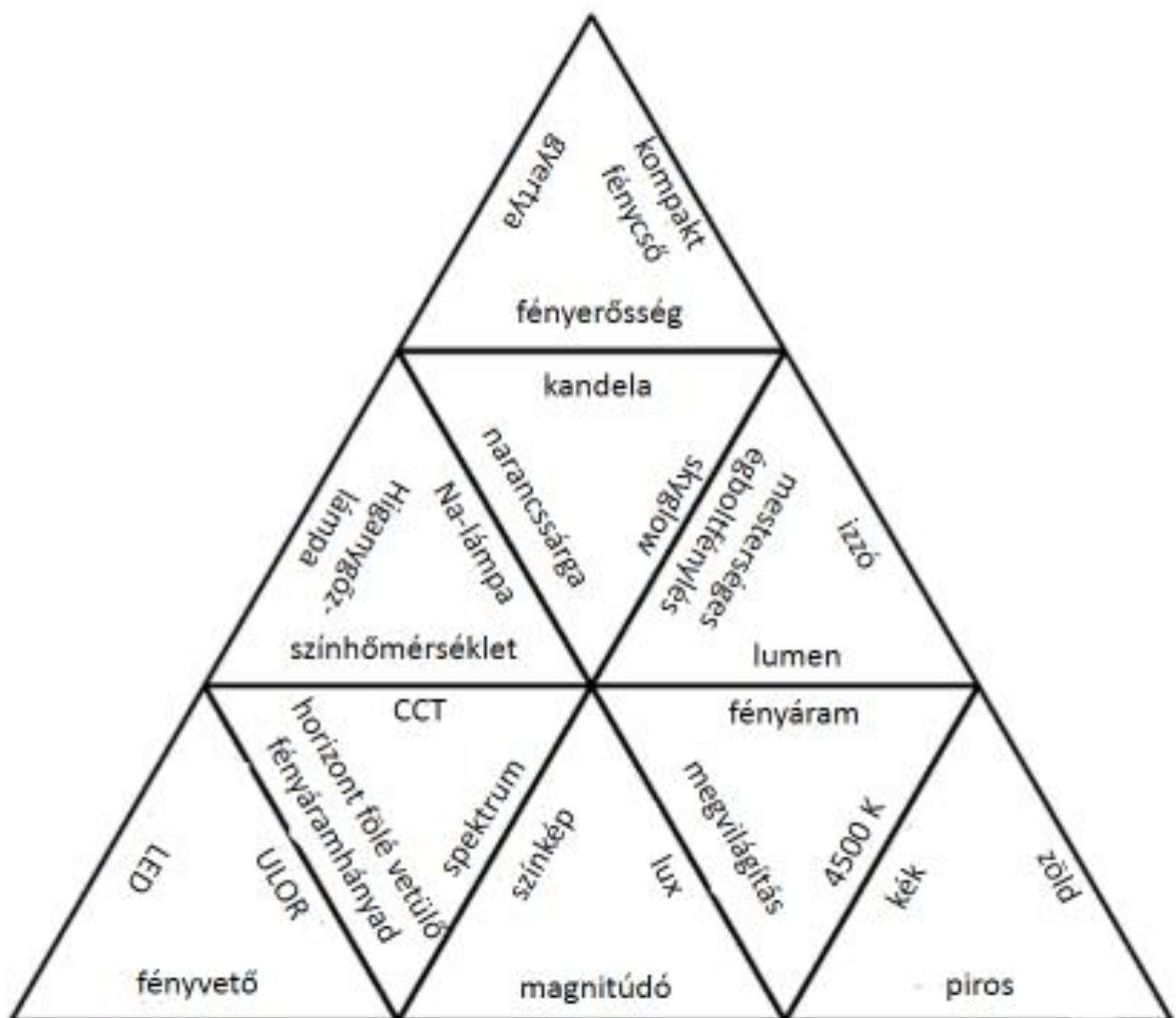
Szabály: minden pár/csoport ugyanazt a szót kapja és más-más műveletet kell elvégeznie

Kulcsszavak: a fényszennyezés hatása a vándorló madarakra, cirkadián zavar, szkotopos látás, csillagoségbolt-park, ernyőzött lámpatest, „okos” világítási rendszer

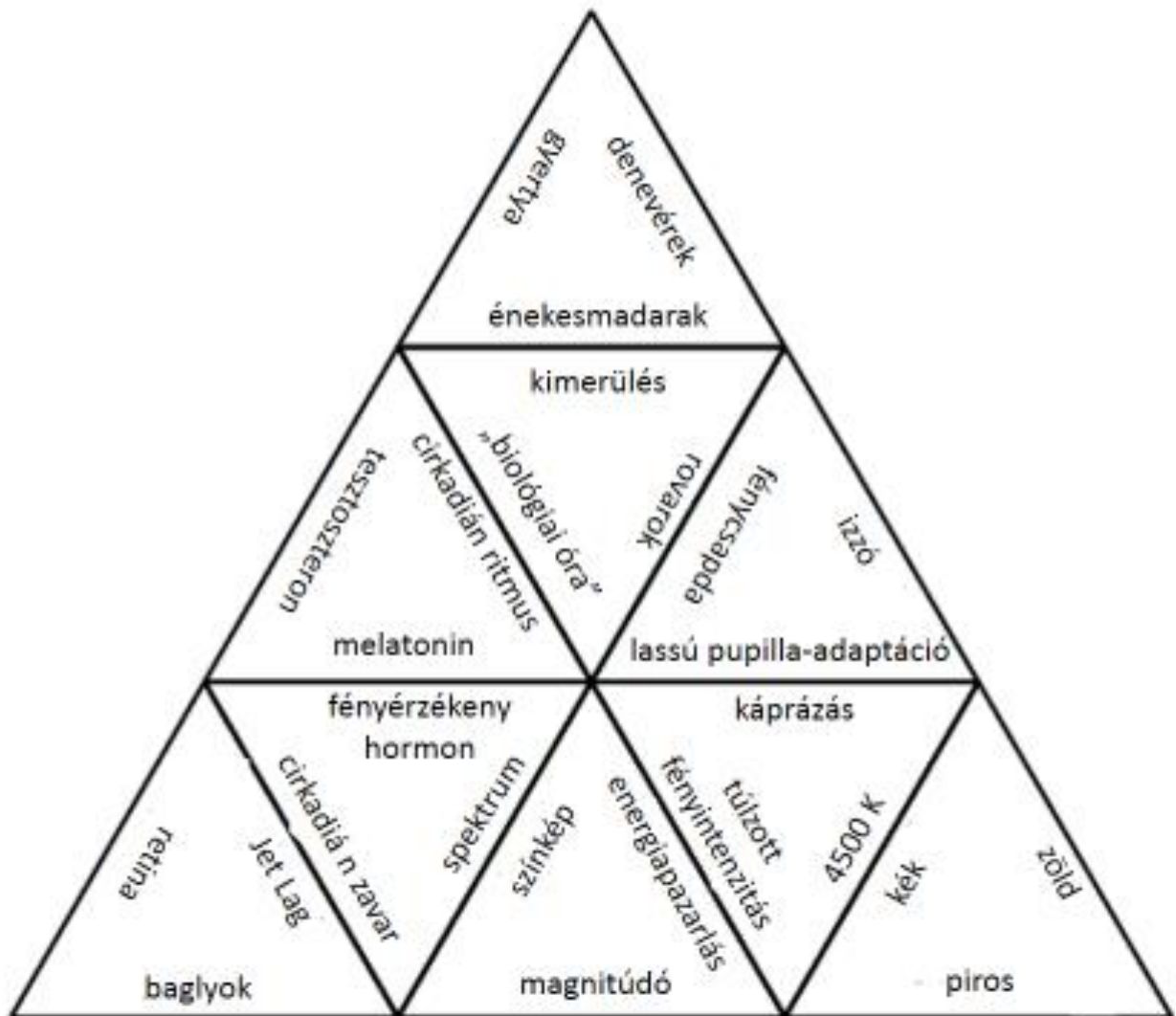
Triminó

A Triminó egy olyan társasjáték, mely során háromszög alakú kis kártyákból kell egy nagy szabályos háromszöget kirakni az összetartozó fogalmak megfelelő párosításával. Minden csoport kap 9 darab kis háromszöget. A háromszögek 3 oldalán fogalmak találhatók, amelyek közül az egymáshoz tartozók párosításával kell a nagy háromszöget kialakítani.

1. témakörök: A fényszennyezés fogalma és forrásai



2. Témakörök: fényszennyezés fogalma, forrásai, energiapazarlás, káprázás, birtokháborítás fénnel, hatása az élővilágra és az emberre



Szófoci

A szófoci egy didaktikai játék, mely során két csapat „focizik” gondolatban. Egymás utáni kérdések helyes megválaszolásával lehet gólt szerezni.

A játék előkészítése:

Az osztályt két részre kell osztani. Időt kell adni önálló kérdésfeltevésre (tanulónként 2-3 kérdés a tanult témából) és ezek rögzítésére, vagy a tanár által előre összegyűjtött kérdésekkel kell játszani. A szabályok ismertetése után pénzfeldobással kell eldönteni, hogy melyik csapat kezd.

A játék menete:

A kezdő csapatból egy kijelölt tanuló kérdést tesz fel a saját csapattársainak. Aki tudja a választ jelentkezik, és neki dobják a labdát. Miután elkapta, válaszol a feltett kérdésre. Ha helyesen válaszolt, ő tesz fel egy kérdést a csapattársainak, s a jelentkezők közül valakinek odadobja a labdát. Ha valaki rosszul válaszol, vagy nem érkezik öt másodpercen belül válasz, az ellenfél szerelhet, és a másik csapatból helyesen válaszoló diákhoz kerül a labda, és ő teheti fel a kérdését saját csapattársainak. Három egymás után helyesen megválaszolt kérdés gólnak számít. A játékban minden tanuló csak egyszer szerepelhet. A rossz válasz is szereplésnek számít. A bekiabálás, hangoskodás, feleselés szabálytalanságnak számít, így a tanár sárga vagy piros lappal, azaz pontlevonással vagy kiállítással bünteti. A győztes csapat az, aki több gólt szerez.