
APRÓ ANNA

A TERMÉSZETTUDOMÁNY ÉS FÖLDRAJZ MŰVELTSÉGI TERÜLETHEZ KÖTŐDŐ TANTÁRGYAK TARTALMI ELEMZÉSE A FÉNYSZENNYEZÉS TÜKRÉBEN

Bevezetés

Nem tudnánk elképzelni az életünket sem a természetes, sem a mesterséges fényforrások nélkül, létük a mindennapjainkhoz tartozik. A mesterséges fényforrásokat használatuk során nem árt azonban fenntartásokkal kezelni. Az utóbbi évtizedekben számos kutatás (Lahiri, Chakraborty, Roy, Dasgupta és Bhattacharyya, 2020; Lee, Cho és Lee, 2020; Rajput, Naithani, Meena és Rana, 2021) támasztja alá azt a feltételezést, hogy a mesterséges fényforrások indokolatlan és nem megfelelő módon történő esti használata számos potenciális egészségügyi kockázatot rejt magában mind az emberre mind a természetre nézve egyaránt. Az előző gondolatmenet folytatásaként ne feledjük azt a tény sem, hogy a hagyományos kulturális javaknak, mint pl. a látható csillagoknak a száma is csökken a fentiek hozományaként, amely egyrészt a Tejút látványának elvesztésével járhat, másrészt pedig a csillagászati kutatásokban jelent igen nagy kihívást az égbolt mesterséges fénylése. A fényszennyezés mérséklésére, minimalizálására irányuló erőfeszítések változó sikerrel valósulnak meg, de a városi terjeszkedés, a nem megfelelő világítási szokások kialakítása és a kék fényt kibocsátó LED-ek költséghatékony megoldásként történő fokozott használata súlyosbítja e környezeti probléma meglétét. Mindez pedig az emberi egészséggel kapcsolatos problémák szaporodását, a vadon élő és éjszakai életmódot folytató állatok veszélyeztetését és a csillagászati örökség elvesztését fokozza a kapitalista gazdasági növekedés javára.

A fényszennyezés témájának megjelenése az oktatásban olyan társadalmi-tudományos kérdésként szolgálhat, amely a tanulók érdeklődését célozza, és támogatja annak tanulási folyamatát. A fény köztudatban betöltött szerepe mindenképp pozitív státusszal bír, mivel lehetővé teszi a modern társadalom számára, hogy naplemente után is aktív legyen. A környezetünk hatalmas megvilágításának és ezáltal az éjszaka csökkenésének negatív mellékhatásai eddig azonban kevésbé jelentek meg a mindennapokban. A kutatások egyre inkább a fényszennyezés jelenségére és a szennyezés mértékének feltárására töreksznek (Sütő, Homoki és Nagy, 2020). Mindent összevetve a fényszennyezés a fentiek tükrében tökéletes témakörnek bizonyul egy olyan tanítási és tanulási környezet kialakításában, amely az ismert tartalom alkalmazását a valós helyzetekben és döntéshozatali stratégiákban alapozza meg. Ezen kívül nemcsak a tartalom

népszerűsítése, hanem a kompetenciák fejlesztése is egy fontos lépés, hogy a téma kapcsán megszerzett ismereteket a valós életben is alkalmazni lehessen. Minden szempontot figyelembe véve természeti, gazdasági és társadalomtudományi megközelítéssel a probléma jól illeszthető korunk környezeti problémáit érintő, az oktatásban megjelenő szemléletformáló tevékenységekhez (Haagen-Schützenhöfer és Kopper, 2019).

Ezen témák mellett a fényszennyezés számos, a pusztá fizika tárgyán túlmutató aspektust is tartalmaz: társadalmi, környezeti és egészségügyi kérdéseket is egyaránt. A fényszennyezés mértékének növekedése emberi léptékben mérve is súlyos következményekkel járhat: megzavarja az ökoszisztéma egyensúlyát (Pothukuchi, 2021), egészségkárosító hatások (Lelkes, 2013) jelentkeznek az energiapazarlás mellett (Eman, 2021). Ezen kívül viszonylag új kutatási területként tekintünk rá olyan tudományágakban, mint az ökológia, a csillagászat, az egészségügy és a településfejlesztés (Falchi, Cinzano, Duriscoe, Kyba, Elvidge, Baugh, Portnovna, Rybnikova és Furgoni, 2016).

Anyag és módszer

A tanulmány írása kezdetén a cél annak feltérképezésében merült ki, miszerint a közoktatásban elfogadott hivatalos dokumentumok tartalmi vonatkozásban (elsősorban természettudományos jellegű tantárgyak keretein belül) foglalkoznak-e a fényszennyezéssel mint korunk egyik környezeti problémájával, s ha igen, akkor mely témakörökben és milyen tartalommal teszik mindezt.

A fő kutatási kérdést tehát a következőképpen fogalmazhatjuk meg: Meghatározzák-e a fényszennyezés problémakörét mint környezeti problémát az oktatásban elfogadott hivatalos dokumentumokban?

A fő kérdés megválaszolásához a következő részkérdéseket is szem előtt kell tartanunk:

1. Mely tartalmakkal lehetne kiegészíteni a fényszennyezéssel foglalkozó témaköröket?
2. A vizsgált témakör tanulása milyen várható eredményeket szolgálhat?
3. Milyen további lehetséges módok adódnak fényszennyezés mérséklésének tudatosítására érdekében?

Kiinduló dokumentum a Magyar Közlöny 2020. évi 17. számában megjelent Módosított Nemzeti alaptanterv (továbbiakban: NAT) Természettudományok és földrajz tanulási területe és az erre épülő általános és középiskolai kerettanterveknek a biológia, fizika, földrajz és kémia tantárgyakra vonatkozó tartalmi része. Ezen dokumentumok korábbi, 2012-ben érvénybe lépő kiadásának elemzéséből kiderül, hogy a fényszennyezés ok-okozati összefüggéseiben feltárható, komplex feldolgozására pedig a fizika és földrajz tantárgy alkalmasnak bizonyul a természeti, gazdasági és társadalmi hatások függvényében (Apró, Mika, Homoki és Sütő, 2018). A földrajz komplexitását alátámasztja Farsang és Visi is

egy tanulmányukban, amelyben a 2012-es és 2020-as NAT és kerettantervek változásait ismertették, melyet az alábbiakban olvashatunk: „... általánosan elfogadottá vált a földrajznak a tudományterületeket összekapcsoló, integráló szerepe...” (Farsang és Útőné Visi, 2020. 35. o.).

Jelen tanulmány tartalma nem terjed ki a két alaptanterv és kerettanterv összehasonlítására, azonban néhány ponton elengedhetetlen, hogy ne tegyünk különbséget. Annál inkább kíváncsiak voltunk arra, hogy az új tartalommal bíró dokumentumokban a fényszennyezés témakörének mérlege mely irányba billen. Az azonban kiemelendő, hogy a jelenleg érvényben levő dokumentumokban a Természettudományok és földrajz tudományterület foglalja magában a természettudományos jellegű tantárgyakat, többek között azokat is, melyek e tanulmányban elemzésre kerültek.

A Természettudományok és földrajz nevet viselő tanulásterület az élővilággal és a hozzá tartozó földrajzi környezettel, a társadalomtudományi és gazdasági ismeretekkel foglalkozik a természettudományok módszereinek alkalmazásával, azok összefüggéseinek megláttatásával. A természettudományos műveltség megalapozását elősegítő tartalmi vonatkozások a tanulók aktív részvételére épülnek, melyben az elméleti és tartalmi tudás és az azt alkalmazó képességek együttes fejlesztése kap teret. Kiemelkedő szereppel bírnak ezen belül a természettudomány alkalmazásának etikai kérdései, melyek a környezeti nevelés egyik alapját is képezik.

A tanulásterület tudáselemei a tanulót egészen a középfokú oktatásig végigkísérik. Az alapfokú nevelési-oktatási szakaszban elsősorban a magyar nyelv és irodalomban jelentkezik a tudásbővítést, olvasásfejlődést, szemléletformálást segítő olvasmányokban. A következő szakaszt a 3-4. évfolyam képezi, ahol a környezetismeret tantárgyon belül lehet középpontba helyezni ezen tanulási terület ismereteit. 5-6. évfolyamon a természettudomány tantárgy az, mely tartalmi keretét tekintve a földrajz, a biológia, a kémia és a fizika tartalmi moduljaiból tevődik össze. A 7-8. évfolyamokon a fent említett diszciplínák már külön tantárgyként jelennek meg, azonban lényeges elemet képez a tantárgyakra vonatkozó külső és belső koncentrációk megléte. A középfokú nevelési-oktatási szakaszban a 9-12. évfolyamon megjelenő szaktárgyak keretein belül folytatódik a természettudományos műveltség bővítése az előző évfolyamokban megszerzett ismeretekre alapozva. A gimnáziumokban a 10. évfolyam végéig mindenki számára kötelezően, ezt követően a 11-12. évfolyamokon választható módon, emelt óraszámú biztosítják ezen tárgyak további tanulását.

Mivel a fényszennyezés környezeti problémaként merül fel mindennapjainkban, ezért célszerű a témát a NAT-ban is megfogalmazott természetvédelem, környezetvédelem vagy a fenntarthatóság témaköreikhez társítani. E gondolatot követve jutunk el addig, hogy minden vizsgált tantárgy esetén először is megvizsgáljuk annak kiemelt oktatási-nevelési feladatát, majd megkeressük azon kapcsolatokat, melyek az adott témakör és a fenntarthatóság pedagógiája között fennállnak. Ezek később tantárgyanként lebontva egy táblázatban is láthatóvá válnak. Az egy-egy tantárgyhoz tartozó fő témakörök a NAT-ból, míg a fejlesztési

feladatok, ismeretek és várható eredmények a kerettantervekből kerültek feldolgozásra. Ugyanebben a táblázatban kerül bemutatásra az adott tantárgy éves óraszámja és az egyes témakörökre kiszabott ajánlott órakeret is. E két összeg hányadosaként pedig megvizsgálhatjuk, hogy az óraszámok tükrében milyen százalékos arányban jelennek meg a természet-, környezetvédelemmel, valamint a fenntarthatósággal kapcsolatos témakörök egy tanév során (1-3. táblázat).

| Tantárgy | Témakör neve | Javasolt óraszám | Tantárgy összes óraszámja | Javasolt óraszám/összes óraszám (%) |
|-----------------|---|------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Biológia | A természeti értékek védelme | 8 | 102 | 7,8 |
| | Az élővilág és az ember kapcsolata, fenntarthatóság | 10 | | 9,8 |
| | Az emberi szervezet III. – Érzékelés, szabályozás | 6 | | 5,9 |
| | Egészségmegőrzés, elsősegély | 10 | | 9,8 |

1. táblázat: A fényszennyezés kapcsolódási lehetőségeinek felsorolása a biológia tantárgy hetedik és nyolcadik évfolyamos témaköreiben vizsgálva

Az első vizsgált tantárgy a biológia (1. táblázat). A tanulás céljait tekintve fontossá válik, hogy a tanuló ismerje az élőlények sokféleségét, érdeklődjön azok megismerése iránt, a testi-lelki egészség megőrzése a mindennapi rutin része legyen, valamint ismerje fel az egyén szerepét az életközösségek jövőbeli megóvása érdekében. A tanulási eredmények című fejezetben olvasható felsorolásban a fényszennyezést bemutató, azzal kiemelten foglalkozó bekezdés és pont nem található, azonban három témakörben helytállónak vélhető néhány gondolat erejéig foglalkozni a témával. Ilyen például a *Természeti értékek védelme* című fejezet, melyben a fényszennyezés törvényi vonatkozásait, a védett fajok sokaságát (és a fényszennyezésnek kitett védett fajok elhullásának statisztikáját), a nemzeti parkokat (egyben a csillagoségbolt-parkok meglétét), valamint a várható jövőbeli állapotot lehet bemutatni, ezzel is érzékeltetve a jövő iránti egyéni és közösségi felelősség fontosságát. Az *élővilág és az ember kapcsolata, fenntarthatóság* témakörben a tanulók példák alapján elemzik a globális környezeti problémák sokaságát – többek között azzal is ki lehetne egészíteni, hogy a fényszennyezés is globális problémának tekinthető. Valamint használható lenne a probléma társadalmi és gazdasági összefüggéseinek megláttatására, a fogyasztói létforma és a Föld véges erőforrásai közötti kapcsolat felismerésére, azaz arra, hogy tudatosítsuk: a feleslegesen és nem megfelelően használt mesterséges fényforrások sokasága környezetterhelő hatással bír.

Az *emberi szervezet – érzékelés, szabályozás* témakörben a hormonrendszerek esetében a melatonin hormon mindenképpen kiemelendő témajavaslat annak kapcsán is, hogy termelődésére a fény gátló hatással bír (Lelkes, 2013), maga a hormon pedig egyfajta antioxidáns szerepet tölt be szervezetünkben, így

tehát ezen téma tárgyalása során a mesterséges fényforrások használatára vonatkozó óvintézkedések mindenképp szót érdemelnek. Az *egészségmegőrzés, elsősegély* témaköre nagyon széles körben értelmezi az egészséget mint személyes és közösségi értéket. Itt a személyes környezet egészségmegőrzéssel kapcsolatos jelentőségében igyekezhetünk alkalmazni azon ismereteinket, melyek a megfelelő alvókörnyezetre terjednek ki, azaz igyekezzünk az alváshoz megfelelő hőmérsékletet teremteni, lehetőségeinkhez mérten a legsötétebb helyzetet megteremteni, figyeljünk oda az alvás minőségére és mennyiségére egyaránt. Azokon a területeken, amelyek nem biztosított a szobák megfelelő sötétítése, ott ez gátolni fogja az éjszakai pihentető alvásunkat (Lee és mtsai., 2020).

A fizika tantárgy oktatásában célul tűzhető ki a természet alaptörvényeinek feltárása és alkalmazása, a technikai civilizáció fejlesztése, valamint az, hogy kísérletek bemutatásával, megfigyelésekre épülő tapasztalatok összegyűjtésével és értelmezésével támogassa a tudásalkalmazást, valamint a belső és külső tantárgyi koncentrációt segítse elő.

A dokumentumelemzés során ehhez a tantárgyhoz kapcsolódóan találkozunk a fényszennyezés kifejezéssel és annak a tudatosítására törekvő igyekezetével (2. táblázat). Az *Energia* című témakörben már fel-felmerül annak lehetősége, hogy beszéljünk a fényszennyezésről, mégpedig olyan formában, hogy ismertetjük az energiatakarékosság fontosságát, valamint az energia-termelés környezeti hatásait. Ez a fejezet tökéletesen alkalmasnak bizonyul arra, hogy a LED-izzók felhasználásának előnyeiről egyben bizonyos esetben hátrányairól is szót ejtsünk. Emellett a *Világítás, fény, optikai eszközök* témakör a fényszennyezéshez kapcsolódó technikai háttér bemutatására alkalmas témakörként jelenik meg, azaz a tanulók megismerik a mesterséges fényforrásokra, fogyasztásokra, fényerejűkre vonatkozó tartalmakat és azokat az eszközöket, melyeket a háztartásban leggyakrabban használunk. A látás folyamatának ismertetése során a szem megerősítésére vonatkozó óvintézkedések esetén szorgalmazható a fényszűrők használata, kiegészítve az elektronikus eszközökön a szemkímélő funkciók bekapcsolásának javasolásával, valamint ugyanezen eszközökön a kékfény szűrésének fontosságával (Lelkes, 2013). *Környezetünk globális problémái* témakörben pedig a már fentebb említett fogalom meghatározással találkozunk, valamint javasolt tevékenységek között láthatjuk a fényszennyezés természetben történő megfigyelésének szorgalmazását. A dokumentumelemzések során ez a fejezet foglalkozik a legnagyobb mértékben a központi témánkkal, azonban mivel a rendelkezésre álló óraszám igen csekély ezen témakörön belül (6), ezért az több fényszennyezéssel kapcsolatos foglalkozással nem terhelhető.

| Tantárgy | Témakör neve | Javasolt óraszám | Tantárgy összes órászáma | Javasolt óraszám/ összes óraszám |
|----------|--|------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Fizika | Az energia | 8 | 102 | 7,8 |
| | Világítás, fény, optikai eszközök | 12 | | 11,8 |
| | Környezetünk globális problémái (!) | 6 | | 5,9 |
| | Égi jelenségek megfigyelése és magyarázata | 10 | | 9,8 |

2. táblázat: A fényszennyezés kapcsolódási lehetőségeinek felsorolása a fizika tantárgy hetedik és nyolcadik évfolyamos témaköreiben vizsgálva

A földrajz tantárgy hangsúlyos szereppel bír a természeti-társadalmi-gazdasági környezet jelenségeinek, folyamatainak szintetizálásában (Darabos és Gerlang, 2021). A 2020-ban kiadott kerettantervben írtak szerint: „A földrajz az a tantárgy, amelyből a tanulók megismerhetik szűkebb és tágabb természeti, társadalmi, gazdasági környezetünk jellemzőit, a körülöttük zajló folyamatokat – melyeknek önmaguk is részesei – és ezek összefüggéseit, kölcsönhatásait, a környezetben való tájékozódást, a benne történő eligazodást segítő alapvető eszközöket és módszereket.”

A fentiek alapján tehát nagy remények fűződnek ennek kapcsán bizonyos földrajzi témakörökhöz, melyekben a fényszennyezés is megjelenhet mint tanórai téma (3. táblázat) (Seres, 2019). A várttal ellentétben ennek konkrét említése a két elemzett dokumentumban nem jelenik meg. Megjelenhetne azonban a *Közvetlen lakókörnyezetünk földrajza* témakörben, ugyanis eredményként várható, hogy a tanulók különböző javaslatokat fogalmaznak meg lakókörnyezetük jövőbeli, környezeti szempontokat szem előtt tartó fejlesztésére. Ez a cél pedig kiváló lehetőséget biztosít lakókörnyezetük megismerésére, az infrastruktúra megvizsgálására ehhez kapcsolódóan pedig pl. a fényszennyező tevékenységek kiszűrésére. A másik ilyen témakör az *Életünk és a gazdaság: a pénz és a munka világa* címet viseli. Itt példák sokaságával ismertethetők a tanulók számára a globalizációt befolyásoló folyamatok mindennapjainkra vonatkozóan, valamint érvek fogalmazhatók meg a tudatos fogyasztói magatartás és a környezettudatos döntések fontossága mellett. Ezen gondolatok mellett egy-egy példa vagy egy-egy mondat erejéig a fényszennyezésnek is helye van, ugyanis egy mindenkit érintő problémaként tekinthetünk rá (Apró és mtsai., 2018).

| Tantárgy | Témakör neve | Javasolt óraszám | Tantárgy összes órászáma | Javasolt óraszám/ összes óraszám |
|----------|---|------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Földrajz | Közvetlen lakókörnyezetünk földrajza | 5 | 102 | 4,9 |
| | Életünk és a gazdaság: a pénz és a munka világa | 10 | | 9,8 |

3. táblázat: A fényszennyezés kapcsolódási lehetőségeinek felsorolása a földrajz tantárgy hetedik és nyolcadik évfolyamos témaköreiben vizsgálva

Összegzés

A környezeti problémák sokasodása miatt a környezeti nevelés a közoktatás egyik kiemelkedő feladata; amely a fenntarthatóság pedagógiáját, a „környezeti polgárrá” nevelést is magában foglalja. Ez a pedagógiai gyakorlat kiterjed az emberi együttélésre, az ember és a természet kapcsolatára, a testi-lelki egészségnevelésre, a társas készségek fejlesztésére.

Napjaink egyik kiemelkedő környezeti problémájának és a civilizáció egyfajta mellékhatásának tekinthető a fényszennyezés is. Negatív hatásai a rovarok, a vonuló madarak életében jelentkeznek elsősorban, valamint az emberi egészségre gyakorolt káros hatásairól sem szabad megfeledkeznünk. A természetes táj esetében a csillagos égbolt vizsgálatának nehézségeibe ütköztek csillagászaink a fényszennyezés következtében, azt sem feledve, hogy a mai emberek életéből elvész a csillagos égbolt, például a Tejút látványa.

A fényszennyezés mint jelenlevő környezeti probléma az oktatásban is tükröződő területként szerepel. A háztartásukban és közvetlen környezetükben megtalálható energiaforrások és készülékek takarékos felhasználásától kezdve a fogyasztáscsökkentést, hatékonyságot és az emberek energiafelhasználását, energiaigényét ismertetve meg lehet alapozni az anyag- és energiatakarékos személetet, életmódot. A téma fontosságának megjelenítése tehát a fenti tanulásterületek elemzésében feltüntetett kiegészítő gondolatok megfontolása következtében kétségtelenül szükségessé válhat az oktatás színterein belül is.

Köszönetnyilvánítás:

A kutatás a „Nemzetközi kutatási környezet kialakítása a fényszennyezés vizsgálatának területén” - EFOP-3.6.2-16-2017-00014 számú projekt támogatásával valósult meg.

IRODALOM

- 51/2012. (XII. 21.) számú EMMI rendelet. A 2012-es NAT-hoz illeszkedő kerettantervek. 2021. 09. 26-i megtekintés, https://www.oktatas.hu/koznevelés/kerettantervek/2012_nat
- 110/2012. (VI. 4.) Kormányrendelet a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról. Magyar Közlöny **2012.évi** 66. sz.
- 5/2020. (I.31.) Kormányrendelet a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról. Magyar Közlöny **2020.évi** 17. sz.
- Apró A., Mika J., Homoki E. és Sütő L. (2018): A fényszennyezés oktatási vonatkozásai a földrajz tantárgyban. In: Fazekas, I., Kiss, E., Lázár, I. (szerk.): *Földrajzi tanulmányok 2018*. MTA DAB Földtudományi Szakbizottság, Debrecen. 41–43.
- Haagen-Schützenhöfer, C. és Kopper, M. (2019): Light pollution – an interesting context for teaching and learning optics. *Journal of Physics Conference Series*. 1287 012013.
- Darabos K. és Gerlang V. (2021): A természet- és társadalomtudományos gondolkodás komplex fejlesztési lehetőségei. *GeoMetodika* **5**. 1. sz. 39–55.
- Eman, K. (2021): Green criminology perspective on light pollution. In: Peršak, N., és Di Ronco, A. (szerk.) *Harm and Disorder in the Urban Space: Social Control, Sense and Sensibility* (1st ed.). Routledge, London. 78–101.
- Falchi, F., Cinzano, P., Duriscoe, D., Kyba, C. M., Elvidge, D.C., Baugh, K., Portnovna, B., Rybnikova, A. T. és Furgoni, R. (2016): The new world atlas of artificial night sky brightness. *Science Advances*, **2**. 6. sz., 2021. 09. 15-i megtekintés, Science Advance [online] <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1600377>
- Farsang A. és Ütőné Visi J. (2020): Új kihívások a földrajzoktatásban – Nemzeti alaptanterv és kerettanterv – 2020. *GeoMetodika* **4**. 2. sz. 33–46.
- Kerettanterv 2020:
https://kerettanterv.oh.gov.hu/02_melleklet_5-8/index_alt_isk_felso.html
https://kerettanterv.oh.gov.hu/03_melleklet_9-12/index_4_gimn.html
https://www.oktatas.hu/koznevelés/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_alt_isk_5_8
https://www.oktatas.hu/koznevelés/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_gimn_9_12_evf
- Lahiri, A., Chakraborty, A., Roy, AK., Dasgupta, U. és Bhattacharyya, K. (2020): Effect of light pollution on self-reported sleep quality and its components: Comparative assessment among healthy adult populations in a rural and an Urban area of West Bengal, India. *Indian Journal of Public Health*, **64**. 3. sz. 229–235, 2021. 09. 15-i megtekintés, Indian Journal of Public Health [online] <https://www.ijph.in/article.asp?issn=0019-557X;year=2020;volume=64;issue=3;spage=229;epage=235;aulast=Lahiri>

- Lee, Y. J., Cho, C. H. és Lee, H. J. (2020): Effects of light pollution from mobile digital devices on sleep and circadian rhythm. *Sleep Medicine and Psychophysiology*, **27**. 1. sz. 1–7. 2021. 09. 20-i megtekintés, *Sleep Medicine and Psychophysiology* [online] <https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO202020941338920.page>
- Lelkes Z. (2013): A fény hatása a napszaki ritmusra és az alvásra. In: Barkóczi, G., Bolváry, G., Dr. Szabó, F., (szerk.): *Világítástechnikai évkönyv*, Világítástechnikai Társaság, Budapest. 108–110.
- Pothukuchi, K. (2021): City Light or Star Bright: A Review of Urban Light Pollution, Impacts, and Planning Implications. *Journal of Planning Literature* **36**. 2. sz. 155–169. 2021. 09. 14-i megtekintés *Journal of Planning Literature* [online] <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0885412220986421>
- Rajput, S., Naithani, M., Meena, K. Rana, S. (2021): Light pollution: hidden perils in light and links to cancer. *Sleep Vigilance* **5**. 5–16. 2021. 09. 14-i megtekintés *Sleep Vigilance* [online] <https://doi.org/10.1007/s41782-020-00123-3>
- Seres Z. (2019): Környezeti szemléletformálás – A fenntarthatóság témakörének feldolgozási módszerei és eszközei a földrajztanításban. *Új Pedagógiai Szemle* **69**. 9–10. sz. 34–56.
- Sütő L., Homoki E. és Nagy R. (2020): Fények és árnyak – Fényszennyezéssel és érzékszervekkel kapcsolatos terepi ismeretterjesztés tervezete egy esti túrán *Új Pedagógiai Szemle* **70**. 9–10 sz. 102–113.