

B

A napfény és a lakásárak





BEVEZETÉS

Miért van az egy épületben található lakásoknak különböző árak? Miért drágább egy felső emeleti lakás, mint egy alsóbb szinten található? Mindannyian tudjuk, hogy ennek a fényhez és a szobák világosságához van köze. Ez az anyagrész arra ösztönzi a diákokat, hogy helyszíni vizsgálatot végezzenek és adatokat gyűjtsenek a lakások alapterületéről és az ablakok nagyságáról, a szintek tájolásáról és emeletszámáról, valamint a lakások tájolás és szint szerinti áráiról. Ez az anyagrész arra is ösztönzi a diákokat, hogy megvizsgálják a különböző ingatlanárak, a gazdaság, valamint a csillagászat és a földtudományok kapcsolódó elgondolásainak összefüggéseit.

Megj.: Ebben a szövegben a Nap fényének és irányának az elemzése az északi féltekén tapasztalható állapotra vonatkoznak.

Kulcsfogalmak

Előfeltételek: a Nap egy napi útja, szélesség, elemi statisztikai fogalmak.

Interdiszciplinaritás: A feladat csillagászati, földrajzi, elemi matematikai fogalmakat és témákat, valamint tervezési képleteket és a társadalomtudományokat foglalja magába. A feladat terepmunkát igényel az adatgyűjtéshez, melynek célja, hogy a diákok megismerhessék közvetlen társadalmi és földrajzi környezetüket.

Ez az anyagrész 15–17 éves diákok számára ajánlott. A középiskola utolsó évének kezdetétől Európa-szerte illeszkednie kell az iskolai tantervekhez. Kiválóan alkalmas nemzetközi együttműködésre, mivel lehetővé teszi különböző országokban található városok adatainak összehasonlítását. Az anyagrész olyan statisztikákat tud javasolni, melyek kiértékelik és hangsúlyozzák az országok közötti különbségeket és hasonlóságokat a szélesség, a népesség, a jólét és más paraméterek összevetésének segítségével. Az itt bemutatott példában négyből három város megközelítőleg azonos szélességi körön található.

FORRÁSOK

Az összes feladatot PC vagy Mac használatával végzett adatfeldolgozásra és -elemzésre szántuk. A táblázatok áttekintést adnak az árak összehasonlításáról, különösen különböző régiók vagy országok adatainak értékelése esetén. Készítettünk egy Java programot az anyag csillagászati részéhez. A program hasznos tippeket ad a napsugárzással és a szélességgel kapcsolatban, valamint arra ösztönzi a diá-

kokat, hogy megismerkedjenek olyan fogalmakkal, mint az energia, az energiaelnyelés és a fénysugárzás erőssége.

A diákoknak szánt útmutató és a Java alkalmazás a www.science-on-stage.de oldalon található meg.

Programozás: Bátorítsuk a diákokat további funkciókat Java programban való ki- és továbbfejlesztésére. A program jelenleg kiszámítja az egy szobát érő napi átlagos energiát és adatokat gyűjt.

A Java program használatát megelőzően adatokat kell gyűjteni egy adott lakás déli irányú napfénynek kitett teljes felületéről és az adott helyszín földrajzi szélességéről. A Java program segítségével megjeleníthető a napsugarak iránya egy déli tájolású ablak napéjegyenlőség idején érvényes általános profiljával. Ez a folyamat képet ad arról, hogy milyen fontos a napenergia és a szélesség, valamint kiszámítja a lakást a déli ablakokon keresztül érő energia napi mennyiségét. Ugyanakkor nyomon követi a Földet – a légköri sugárzáselnyelést követően – ténylegesen elérő napenergia sugárzást.

A Java programot kulcsfontosságúnak tekintjük ennél az anyagrésznél.

ALAPOK

A diákok tökéletesen meg tudják érteni, hogy a rendelkezésre álló fény jó ok lehet arra, hogy többet vagy kevesebbet fizessünk egy házért vagy lakásért. Például könnyen megfigyelhetik, hogy a napfény nem úgy ér egy első emeleti lakást, mint egy nyolcadik emeletit. A szemben levő oldalon olyan épületek állhatnak, melyek árnyékot vethetnek a mi homlokzatunk alsó részére. Ennek eredményeként az alsóbb szintek kevesebb fényt kapnak, míg a magasabb szinteket közvetlenül éri a napsugarak.

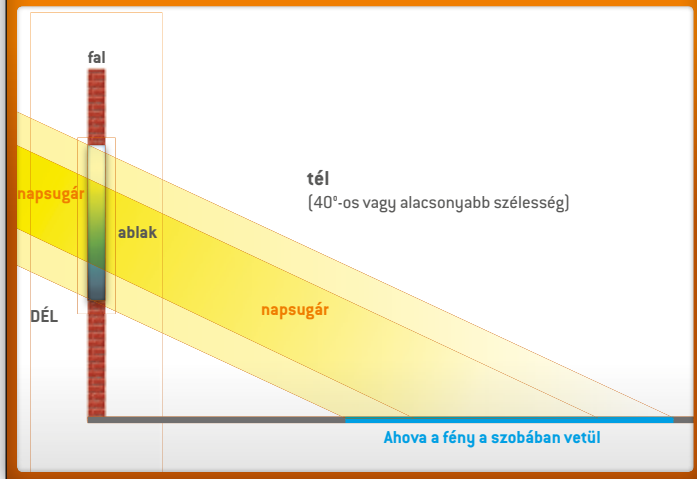
Ugyanez érvényes a tájolásra. A jó tájolás lehetővé teszi, hogy kihasználjuk a napfényt és a hőt.

Megfigyelhetjük, hogy hogyan jutnak be a napsugarak az ablakokon keresztül a lakásba annak tájolásától és az évszaktól függően.

Télen az épület déli oldalán a napsugarak besütnek az ablakon és betöltik az egész szobát. A szoba meleg és fényes. ①

Nyáron a napsugarak egy falra irányulnak. A fény nem túl nagy intenzitással jut be a szobába. A szoba nem olyan meleg, mint például a nyugati oldal. ②

① A napsugarak télen



Ezen a két képen (①, ②), ahol a fal dél felé néz, megrajzoltuk a napsugarak dőlésszögét délidőben. Ekkor a Nap a napfordulók idején elért legmagasabb szélességen helyezkedik el a horizonton [december 21. a téli napforduló, június 21. a nyári napforduló időpontja az északi féltekén].

Tekintsük most a napsugarak viselkedését a fal keleti vagy nyugati tájolása esetén. Ezáltal össze tudjuk hasonlítani a különböző tájolások előnyeit és hátrányait és levonhatjuk a megfelelő következtetéseket.

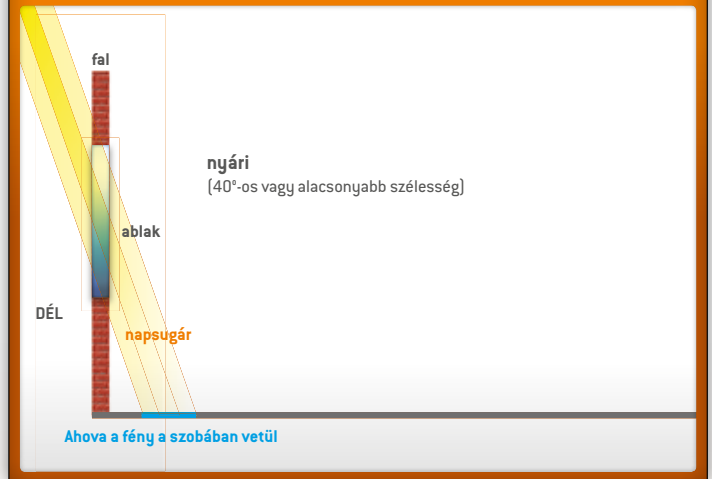
A fal keleti tájolása is jó, mert a napsugarak a kora reggeli órákban sütnek be a szobába.

A tél nagyon kellemes, mivel a Nap felmelegíti az egész szobát és fénnel árasztja el. Nyáron a napsugarak hasonlóan működnek és bár a Nap sokkal intenzívebben melegít, mint az azonos téli órákban, magasabban helyezkedik el a horizonton, ezért a sugarak a szobának csak egy részét érik el. Egy lakás keleti tájolása valószínűleg a második legjobb megoldás a déli tájolással összehasonlítva.

A fal nyugati tájolása esetén a hőmérsékleti és fényviszonyok megváltoznak.

Télen a Nap nagyon korán megy le és a szobát csak a nap utolsó napsugarai érik, alig felmelegítve azt. Ezzel szemben nyáron a külső hőmérsékletnek köszönhetően a lakás már akkor nagyon meleg, amikor a napsugarak elkezdenek elérni a szobát.

② A napsugarak nyáron



Adatbevitel

Bemeneti adatok a Java program számára:

- ▮ A Földet érő állandó napsugárzás: Ezt tekinthetjük állandó értéknek: 200 W/m^2 , de mi úgy döntöttünk, hogy változó paraméterre alakítjuk, mely a különböző időjárási és éghajlati viszonyokhoz igazítható;
- ▮ a szélesség;
- ▮ a délre néző ablakok teljes felülete.

Elemzés

Feltételezhetjük, hogy a Föld felszínét elérő napsugárzás egy négyzetméterre eső energiája időegységenként és négyzetméterenként 200 W/m^2 [lásd még home.iprimus.com.au/nielsens/solrad.html].

A Nap napéjegyenlőségek idején észlelhető magasságából kiszámítjuk a horizonton elfoglalt éves átlagos déli magasságát. Ez a szög a földrajzi szélesség kiegészítő szöge. A szélességi szög azzal a szöggel is megegyezik, amelyet a lakás külső falai és ablakai (merőleges a horizontra) zárnak be a Föld felszínével párhuzamosan érkező napsugarakkal. Képet kaphatunk a lakást érő energia időegységenkénti mennyiségéről, mint az ablakok felületén áthatoló napenergia mennyisége. Ezt az $F = R \cdot S \cdot \sin(\lambda)$ képlettel lehet meghatározni, ahol λ a lakás helyének földrajzi szélessége. Ezután ezt a sugárzást átlagoljuk a lakás tájolására vonatkoztatva és azt feltételezve, hogy a sugárzás napi 6 órán keresztül éri az ablak teljes felületét.

Ez azt jelenti, hogy F-et meg kell szorozni hat órával (vigyázzunk az órák másodpercekké alakításánál) és a déli tájolású ablakokkal ellátott külső falak teljes felületével, hogy a napi energia mennyiségét megkapjuk. Lásd ③ kép.

Eredmények

A számszerű eredmény a lakást egy átlagos napon a dél felé néző falak déli tájolású ablakain át érő átlagos energia.

A program ezen kívül a következőket is megrajzolja:

- az ablak profilját a napsugarak irányával napéjegyenlőség idején, ami megmutatja a napsugarak és az ablak felülete által bezárt szöveget a földrajzi szélességnek megfelelően
- a helyszín földrajzi szélességét napéjegyenlőség idején

[E két grafikon jelenleg fejlesztés alatt áll. Egy konstans grafikon látható. Azonban a diákok rájöhetnek a Java kódra és a grafikont a lakóhelyük szélességéhez igazíthatják.]

KÖVETKEZTETÉS

A feladat kísérleti projektje során minden ország különböző diákcsoportjai lakásokat és üzleteket kerestek fel és kérdéseket tettek fel a kerülettel, a lakhatatlan területtel, az árakkal és a tájolással kapcsolatban a www.science-on-stage.de címen elérhető Útmutató diákok számára alapján. Különböző információkra voltak kíváncsiak, a különböző városrészek árait szerették volna megtudni.

Érdekes lehet röviden leírni, hogy a diákok milyen nehézségekkel szembesültek a lakásárakra vonatkozó információk megszerzése során. Sokszor az üzletkötők tisztában voltak azzal, hogy a diákok nem akarták

megvenni a lakást. Az eladó (a kísérleti projektben) nem találkozott a diákjainkkal, ami az egyik oka lehet annak, hogy az adatok esetleg nem mindig pontosak.

Ez a feladat akkor a legértékesebb, ha egy nemzetközi együttműködési projekt részeként jön létre, vagy legalább egy adott ország különböző városait és régióit foglalja magába. Így a diákok össze tudják hasonlítani a teljesen eltérő éghajlati, szélességi, domborzati, valamint gazdasági és földrajzi helyzetből adódó körülményeket.

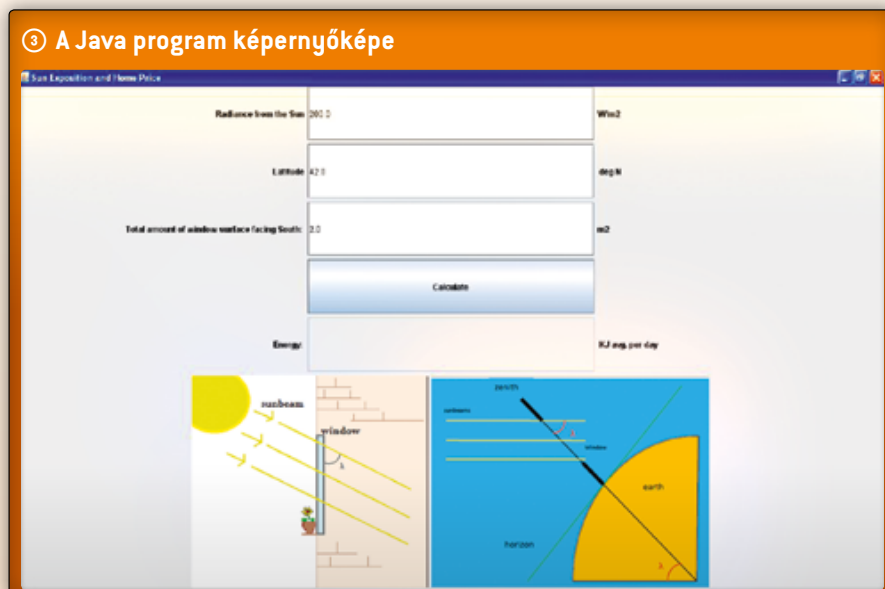
Érdekes adatokat kaphatunk a szélesség, a társadalmi helyzet, az ország lakáspolitikája, valamint a Nap napközbeni tényleges hatása és tevékenysége alapján.

A Naptól érkező sugárzás bemeneti paramétere a földrajzi, domborzati és meteorológiai körülmények modulálására használható. A 200 W/m^2 átlagos értékről indulva a napsugárzás növelhető alacsonyabb szélességi fokok, kedvező éghajlati viszonyok, évente előforduló meteorológiai helyzetek és átlagos felhőzet esetén.

Otthoni feladat

Adatgyűjtés, űrlapok kitöltése, adatcsere nemzetközi partneriskolákkal, adatok bevitele táblázatokba vagy a Java programba, grafikonok, megjegyzések.

A diákok némi programozást is végezhetnek, legalább a táblázatok esetében.





A tanulók kíváncsiak lehetnek arra is, hogy mi az oka a kapott grafikonok alakjának, megpróbálhatják azt összekapcsolni a földrajzi, társadalmi és gazdasági okokkal.

Érdekes végkifejlet lehet a kapott eredmények megjelentetése a résztvevő városok helyi újságaiban, így az iskolák egyfajta városok közötti partnerkapcsolatot kezdeményezhetnek.

Érdekes szempont lehet az is, ha az ablak dőlését felvesszük új paraméterként: Az ablak horizonthoz viszonyított dőlését megváltoztatva a déli tájolású ablakokon keresztül bejutó sugárzás erejét maximálisra tudjuk növelni. A Velux-típusú ablakok példáján láthatjuk, hogy hogyan növelhetjük a Naptól származó energiát a 90 fokos λ szöveget megközelítve. Ennek az új paraméternek a bevezetése új elgondolásokat és megbeszéléseket tesz lehetővé az otthoni energiabevétel optimalizálása terén.

Nemzetközi fejlesztéseknek köszönhetően ezek a feladatok hatékony és egyszerű módot teremthetnek a különböző országokban található lehetséges résztvevő iskolák közötti kommunikációra. A rendelkezésre álló platformok közül a Wiki rendszer értékes forrás és hatékony megoldás a tartalmak megosztására és az iskolák közötti együttműködésre. A diákok és tanárok rendelkezésére álló különböző hozzáférési pontok révén ezek az információcserére és együttműködésre használt platformok tökéletesen megfelelnek bármilyen iskolai környezetben és lehetővé teszik, hogy a diákok világszerte közös feladatokat hozzanak létre.