

BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR
ATOMENERGETIKA TANSZÉK



SCHULLER HANNA, KEIL DORIÁN

KÖZÉPISKOLAI TDK DOLGOZAT

**HÁZTARTÁSI ENERGIAELLÁTÁS - FOGYASZTÁSCSÖKKENTÉSI
ÚTMUTATÓ KIDOLGOZÁSA**

Konzulensek:

Dr. Bokor Balázs, Biró Bence, Raics Katalin

Témavezető:

Prof. Dr. Aszódi Attila

Pécs, 2022.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük Prof. Dr. Aszódi Attila egyetemi tanárnak, Dr. Bokor Balázsnak és Biró Bencének, hogy szeptember eleje óta minden kedden másfél-két órás konzultáció keretein belül segítették munkánkat. Külön köszönettel tartozunk azért, hogy a Google Classroom felületén bármikor elérhettük őket kérdéseinkkel. Köszönjük fizikatanárunk, Raics Katalin tanárnő fáradhatatlan segítségét, ötleteit és hogy folyamatosan fenntartja lelkesedésünket.

Köszönetet mondunk diáktársainknak, akik lelkesen segítettek minket azzal, hogy kitöltötték a kérdőívet illetve a kiküldött feladatokat is szorgosan megcsinálják.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés, Célkitűzés
2. “Módszerek és eszközök” A módszertan
 - 2.1 Irodalmi áttekintés
 - 2.2 A “kedvcsináló kérdőív” módszertana
 - 2.3 A tervezett játék leírása
 - 2.4 A fogyasztást számontartó táblázat
 - 2.5 Módszertani fogások
3. Eredmények és következtetések: A módszertannal szerzett tapasztalatok
 - 3.1 Energiamérleg
 - 3.2 Energia
 - 3.3 Világítás
 - 3.4 A feladatlapok
 - 3.5 Takarékoság kiselőadás és ppt
 - 3.6 Energiamegtakarítási mérés
4. Összefoglalás
5. Irodalomjegyzék
6. Mellékletek

Előszó

Megjelent az energiaválság, ennek okán megemelkedtek az árak, a családok egyre feszültebb helyzetbe kerültek, bennünk pedig - pár 9.-es és 10.-es diákban - megszületett a gondolat, hogy mi mit is tehetnénk ebben a helyzetben. Mivel segíthetnénk a legtöbbet, hisz mi is tapasztaljuk, aggódunk, ötletelünk, mivel lehetne javítani ezen az állapoton. A tettegesség mezejére Aszódi Professzor Úr témakiírásával léptünk.

Az alapötlet az volt, hogy meg kell szólítani a kortársainkat, de a feladat nem egyszerű, hiszen sokak fejében él az a teória, hogy “mit számít az Univerzumnak, ha én takarékoskodok, de a többiek nem”? Ennek az elméletnek a megdöntése, a fogyasztáscsökkentés útjára való terelés naprakész, a korosztályunk fejével gondolkodó módszertan kidolgozását igényli. Rengeteget ötleteltünk, hogyan foghatnánk bele, sokat dolgoztunk, dolgozunk - hiszen a projekt még nem teljesedett ki. Végso célunk egy játék, egy olyan alkalmazás létrehozása, amely jutalmazza az otthoni takarékoskodást. Ennek részleteit és építőköveit változatos feladatok megalkotásával körvonalazzuk és teszteljük. Sokféle technikát felhasználtunk, próbálgatunk, hogy minél hatásosabban adhassuk át az üzenetünket. Kidolgoztunk PPT-eket, amiket fizika órákon mutattunk be, ezeket az előadásokat Kahoot-okkal színesítettük. Elkészültek programok, amelyekkel a fogyasztást lehet nyomon követni. Itt a leglényegesebb, hogy ehhez az kell, hogy a diák napi szinten olvassa le a víz-gáz-villanyórákat. Írtunk feladatlapokat, amelyeket a Classroom felületén osztottunk meg osztályokkal. Kiküldtünk egy kérdőívet, melynek hatására több ember csatlakozott hozzánk. Segítségüket többnyire fizika ötössel honoráltattuk, de van, aki pusztán kíváncsiságból segít nekünk. Csatlakozásuk olyan nehézséget okozott, hogy a sok ember munkáját össze kellett koordinálni, hiszen mindenki kis részfeladatokon dolgozott. Ezek összeegyeztetése, ráadásul rövid határidőn belül, komoly feladat. Ezen kívül ez a projekt nem egy bejáratott módszerrel való kutatás, hanem a megfelelő módszer megtalálásáról szól, és még tart, hiszen folyamatosan fejlesztjük. Elvárásunk a témával kapcsolatban, ha már a problémát tudatosítani lehetne a velünk egykorúakban, beszédtemába hozhatnánk a családokban, máris javulna a helyzet. Elkezdenének a fogyasztásukra figyelni, ami tudatosabb felnőtteket nevelhetne belőlük. A fogyasztáscsökkentés a pénztárcájuknak is jó, és a bolygónak is könnyebbség. Ezzel a szemlélettel álltunk neki kidolgozni a fogyasztáscsökkentési útmutatót.

I. Bevezetés

Az orosz-ukrán háború következtében kitört energiaválság kihatással van az iskolákra, a háztartásokra és minden szektorra a környezetünkben. Jól látszik, hogy az energia tarifák megemelkedése dominószzerűen sok minden másnak a jelentős áremelkedését okozza. Ebben a meglehetősen bizonytalan kimenetelű helyzetben úgy éreztük, hogy szeretnénk a családokat a takarékoság útján segíteni. Keressük, hogy mi, a pécsi Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziumának 9. és 10. osztályos diákjaiként mit tehetünk az otthonok ésszerű fogyasztáscsökkentése érdekében. Összefogtunk, hogy olyan módszereket találjunk, amelyekkel kortársainkat meggyőzhetjük arról, hogy mennyire fontos az energiatakarékosság. Célunk, hogy a fiatalabb generációt bevonjuk és érdekeltté tegyük a témában, valamint a gyerekeken keresztül segíteni tudjuk a magyar családok életét energiatudatosabbá tenni.

Dolgozatunkban megvizsgáltuk az otthoni energiafelhasználást és azt, hogy a rezsikiadásokat miként lehetne csökkenteni. A szakirodalom áttekintését követően a fizika órákra előadásokat és kérdőíveket dolgoztunk ki, amelyekkel a diákok széles rétegét igyekeztünk megszólítani. Otthoni energetikai felméréshez alkalmas útmutatót és kalkulátort készítettünk, amely elvégzésével a megszólított és motiválttá tett diákok rátalálhatnak azokra a területekre, ahol célzott intézkedések útján a család csökkenteni tudja energia-felhasználását. Hosszabb távú célunk egy középiskolások által készített középiskolásoknak szóló energetikai takarékosági tanácsadó rendszer kidolgozása, amely webes és közösségi felületeken széles körben segíthet a diákoknak az energiatakarékosság témában releváns tudást szerezni.

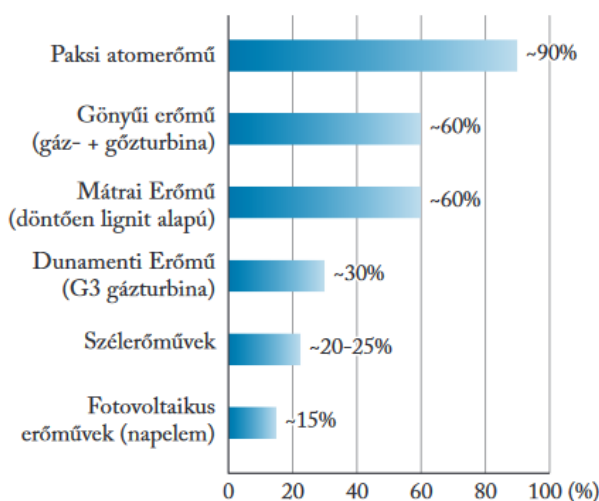
2.1 Irodalmi áttekintés

2.1.1 Mi van a 9-10. osztályos fizika tankönyvben?

Elsőként tankönyvünket, a Csajági Sándor, dr. Fülöp Ferenc, Póda László, Simon Péter, Urbán János: Fizika 9-10. című kiadványt vettük nagytó alá (https://www.tankonyvkatalogus.hu/pdf/OH-FIZ910TB_I_teljes.pdf). Meglepő, hogy mennyi minden benne van. Őszintén szólva ritkán nyitjuk ki, nem ez az alapvető ismeretszerzési forrásunk. Többször az órán elhangzottakból építkezünk.

A kétkötetes tankönyvet olyan szemmel néztük át, hogy az energetika - mint fenntarthatóságbeli kulcsfogalom - kérdésköre milyen súllyal foglal helyet a középiskolások írott szemléletformálásban. Átnéztük a könyvtárban porosodó előző kiadásait a könyvnek, miben változott az elmúlt pár évben, milyen fenntarthatósággal kapcsolatos témák kerültek bele.

A 9. osztályban a mechanika témakörön belül külön fejezet a munka, energia. A fejezet a fizikai értelemben vett munkavégzés definíciójáról indít, a kezdőkép egy súlyt emelő férfi. A kiszámítást, mértékegységet követően az erő és elmozdulás egymáshoz képesti irányait szemlélteti a könyv, majd az erő-elmozdulás grafikon használatát. Kidolgozott feladatok, a teljesítmény és hatásfok után következik a korábbi tankönyvekhez képest új, rövid alfejezet, az “Elektromos energia előállítása és szállítása”. Örömteli, hogy ez a fejezet itt már legalább nagyon röviden megjelenik és nem vár a 10. osztályig (amikor az elektromosság tan előkerül) azzal az információval (habár általános iskolából ismert lehetne), hogy “Az ország összes energiafelhasználásának jelentős része villamos energia formájában történik.”



Egyes erőművek kihasználtsága a névleges kapacitásuk százalékában

1. ábra Tankönyvi diagram (Csajági Sándor, dr. Fülöp Ferenc, Póda László, Simon Péter, Urbán János: Fizika 9-10.,)

Majd ezt a diagramot, a hazai erőművek kihasználtságát tárgyalja nagyon röviden.

Joule élete, a lóerő és a gőzgépek a gyorsítási munka, mozgási- és rugalmas energia következik a munkatétellel, majd az emelési munka és a helyzeti energia kapcsán a mechanikai energia megmaradásának törvénye, aztán a súrlódási munka, fékezéssel, csapágyakkal, végül az egyszerű gépek. A 9. osztályos mechnaika tananyag feladata nem a villamosenergiára és annak számlákon megjelenő mértékegységeire való koncentráció sem a számításos feladatokban, sem az ismeretanyagok között, hanem a munka és energia fogalmak tisztázása, begyakoroltatása. A hőtanál azonban már számos helyen megjelennek a villamosenergia termelésére vonatkozó ismeretek.

A Termodinamika résznél (ami átcsúszhat 10. osztályra) az I. főtétel alkalmazásainak tárgyalásakor van szó a táplálkozásról, az ember energiaháztartásáról hosszabban, a geotermikus energia kitermeléséről röviden, és az elsőfajú perpetuum mobile lehetetlenségéről. Az emberi test energiaháztartása már a bevitel-felhasználás kCal-ban mért számszerűsítésével a “termelés-fogyasztás”/”mi áll rendelkezésre-mire használandó” egyensúly szemléletét készíti elő.

A termodinamikailag megfordítható és nem megfordítható folyamatoknál a hőerőgépek és hűtőgépek (vagy hőszivattyúk) működési elve, az energiaátalakítás és ennek határfoka előkerül; a számítási feladatokban is. A hőszivattyúról bővebben ír a tankönyv, mint korszerű hűtő-fűtő módszerről. Ez szintén új elem a korábbi években megjelent tankönyvi változatokhoz képest.

A halmazállapot változásoknál a hűtés fagyasztás rész új tartalom, ahol a háztartási hűtésről és fagyasztásról olvashatunk. A párolgás, forrás, lecsapódás résznél a hőerőművek működése röviden már az előző kiadványokban is szerepelt, a hűtőgépek működése és típusai hosszabban vannak bemutatva a legújabbba került csak bele.

A kuktafazék, mint régi klasszikus takarékosan főző eszköz mellett bemutatja a könyv a szuvidálást, mint korszerű konyhatechnikai módszert; ez szintén új tartalom, csakúgy, mint a fejezet végén szóba kerülő a bojító elve, az atomerőművi hűtőtornyok szerepe és a házi gyümölcsaszaló készítése leírata is.

A *halmazállapot változások a természetben* című fejezetben a víz szerepének fontosságát a víz és a gőz erőművekbeli funkcióival is hangsúlyozza a könyv, itt régebben is szerepelt az üvegházhatás és a globális felmelegedés.

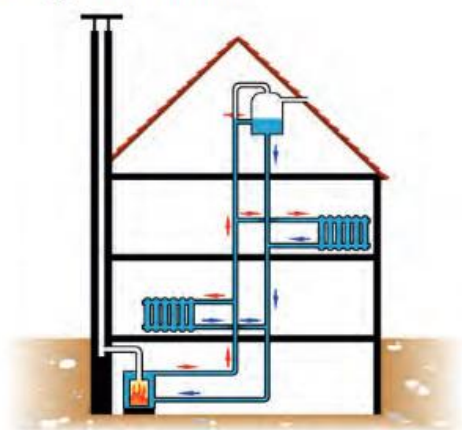
A hő terjedésénél új tartalom a mikrohullámú sütőbeli hővezetés és a hőszigetelő ablakok bemutatása, a naperőmű működése és az élőlények hőszabályozása.

Új fejezet a “Hőtan az otthonunkban”, ahol a korszerű fűtésről, a lakóházak szigeteléséről, energetikai minősítéséről, a passzívházakról, az élelmiszerek tápértékéről tudunk ismereteket szerezni. A fejezet végi feladatokat érdemes elolvasni; meglehetősen gyakorlatiasak:

1 Az ábrán egy lakóház tetőtere látható. A tetőtérbe napkollektort építettek. Tanulmányozzuk az ábrát, magyarázzuk meg, hogyan oldották meg a helyiségek fűtését!



2 Az ábrán egy lakóház fűtésének tervrajza tanulmányozható. Magyarázzuk meg, hogyan működik a fűtés!



3 Melyik tüzelőanyaggal lehetett leg gazdaságosabban fűteni 2011-ben? A tűzifa köbmétere 15 000 Ft, a kőszén mázsája 11 500 Ft, a földgáz köbmétere 170 Ft-ba került. A fa sűrűségét számoljuk $700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ -nek, a földgáz sűrűsége $1,1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

4 Mennyi energiát nyerünk egy darab (30 g) Túró Rudi elfogyasztásával? A Túró Rudi 100 grammjában 9,3 g szénhidrát, 4,4 g fehérje és 5,5 g zsír található. A megoldásokat kJ-ban és kcal-ban is adjuk meg!

5 Számítsuk ki, hogy egy szombati napon összesen hány kcal energiát vittünk a szervezetünkbe (étel és ital összesen)! Azt is számítsuk ki, hogy hány gramm szénhidrátot, fehérjét és zsírt fogyasztottunk! Sok élelmiszer tápanyagtartalma megtalálható a csomagolásán. A többi élelmiszer esetében kutassunk az interneten!

Élelmiszer (100 g)	Energia (kJ)	Fehérje (g)	Szénhidrát (g)	Zsír (g)
fagyalt (2 gombóc)	672	2,2	27,8	4,5
majonéz	3083	2,5	3,5	78,9
baromfivirsli	795	18,8	–	13
gépsonka	637	22,6	0,4	7,1
párizsi	960	14,9	–	19
rizs	1443	8	77,5	0,3
alma	126	0,4	7	0,4
banán	431	1,3	24,2	0,1
ponty	420	16	0,1	4
csirkehús	440	24,7	0,5	1
sertéshús	668	21	0,4	8,1
félbarna kenyér	1075	9,8	52,3	1
főtt krumpli	815	4,3	32,8	4
sült krumpli	1596	4	43	19
tészta	1598	15	73	3,4
zsemle (1 db)	615	5,1	30,8	0,4
trappista sajt	1554	27,7	1,6	28,1
paradicsom	92	1	4	0,2
sárgarépa	146	1,2	8,1	0,2
vaj	3024	0,4	0,5	80

Néhány élelmiszer tápanyagtartalma

Hasonlítsd össze táplálkozásodat az egészséges értékekkel! Egy középiskolás fiú napi energiaigénye (intenzív sportolás nélkül): $2,2 \cdot [17,5 \cdot \text{testtömeg (kg)} + 651]$, egy lányé: $1,6 \cdot [12,2 \cdot \text{testtömeg (kg)} + 746]$. Az eredmények kcal-ban értendők. A fiatalok napi fehérjeszükséglete 1,5 g testtömegkilogrammonként. A szénhidrátok esetében a napi energia-bevitel 50–60%-a, zsirokból a napi energiabevitel maximum 25%-a a szükséges mennyiség. Mit gondolsz, kell változtatnod táplálkozási szokásaidon?

A tankönyv 9. osztályra szánt első kötetének a végén, a folyadékok, gázok mechanikája c. fejezetben a közegellenállási erő hasznosításaként mutatja be a víz- és szélenergia működését.

Elmondhatjuk, hogy tartalmában a tankönyv igyekszik lépést tartani a technikai fejlődéssel és a társadalmat érintő aktuális energetikai kérdések alapjául szolgáló ismeretek átadásával.

A Nemzeti Köznevelési Portál okostankönyve (https://www.nkp.hu/tankonyv/fizika_9_nat2020/) stílusát tekintve kifejezetten gyakorlatias és aktuális kérdésekre igyekszik koncentrálni a témafelvetéseiben. Az energia témakör külön fejezete a tankönyvhöz képest jóval részletesebben foglalkozik az energiaforrások lényegretörő bemutatásával, az energia szállításával is már a 9-es anyagban is. A tankönyv ehhez képest elszórtan, de a megfelelő témakörökhöz illesztve ismerteti. Az atomenergiáról is ír a digitális tankönyv (ami 10. osztályos tananyagként van kategorizálva) és található itt egy “Energiagondok” című fejezet is. Az energiatermelés című rövid videó végén megjelenik a kérdés: “Vajon melyik erőmű számára könnyebb üzemanyagot találni? Melyik mennyire terheli környezetét rövid és hosszú távon?” Egy hosszabb videóban magyarázza a hőerőművel és atomerőművel kapcsolatos problémákat, miután bemutatta a működésüket.

Táblázattal szemlélteti az ember energiaigényét az őskortól napjainkig. Ismerteti a megújuló és nem megújuló energiaforrásokat. Érdeklődést felkeltő a “Mikor fogy el a kőolaj?” cím, amit magyaráz a világ kőolajtermelésének növekedését bemutatva. A fenntartható fejlődést definiálja, de nem magyarázza részletesen. A MacKay könyv “Mérleg” című fejezete (vagy annak kivonata) szerepelhetne itt, mert nagyon világosan, kWh-ban mért nagyságrendekkel mutatja be a fogyasztás és a termelés egyensúlyát.

A környezetbarát autókról, a hibrid autókról következik olvasmány a fenntarthatóság nagyon rövid felvillantása után. A fejezet végi kérdések irányulnak a diák havi energiafogyasztására, de nem ad hozzá fogódzót. Ad olyan feladatot, hogy eddigi ismeretei alapján írja le, hogyan csökkenthetné ökológiai lábnyomát és hogyan használhatna kevesebb energiát, de nem javasol ehhez útmutatót, nem tartalmaz segítő kérdéseket, feladatokat. Felszólít, hogy nézzon utána a tanuló tényeknek, például, hogy hogyan befolyásolják az emberi tevékenységek a sarki jégsapkák olvadását és a globális felmelegedést, de nem javasol hozzá szakirodalmat. Az interneten sok tévhit, áltudományos tartalom kering. Segítség, ha konkrét honlapokat, könyvcímeket ajánlanak nekünk, hiszen mi még nem tudjuk eldönteni, hogy melyik forrás helyes szakmailag.

A 10. osztályosoknak szóló NKP-s fejezetekben is átnéztük a háztartási energiaellátásra és fogyasztásra vonatkozó tananyagokat. Az elektromosságtannál a “Zsebre megy a játék! Az áram ára” című fejezet a Joule hő és az elektromos teljesítmény magyarázata után az áramszámlán szereplő mértékegységekkel is foglalkozik és ismerteti az otthoni elektromos eszközök közül a legjelentősebbeket, kWh-ban számszerűsítve fogyasztásukat, táblázatban. Tetszik, hogy takarékosági tippeket is ismertet. A fogyasztásmérőre is kitér, mint magyar szabadalomra, de nem veti fel hogy keressük meg otthon a villanyórát és nem kér otthoni, villanyóra leolvasással kapcsolatos mérési feladatot. Forintosítás fogyasztási számolást a “LED és társai” című fejezetben mutat és ad feladatként a fényforrások alapos tárgyalása után. Sok érdekes feladatot találunk ebben a fejezetben, de ezek nem vonatkoznak arra, hogy a saját otthoni elektromos eszközeink fogyasztását ismerjük meg és azokkal számoljunk, tervezzünk. A 10. osztályos tankönyvi kötetben az “Áram hő- és élettani hatása”, “Váltakozó áram” és “Magfizika” fejezeteiben van szó a mi témánkról. A Joule hő és elektromos teljesítmény ismertetése és a néhány háztartási eszköz jellemző teljesítmét bemutató táblázat után az “Energiatakarékosság a mindennapokban” című alegység jelenik meg, ahol konkrét tanácsokat kapunk a tankönyv íróitól. A feladatokban forintba számolt háztartásbeli fogyasztási kérdések jelennek meg életszerű szöveggel és adatokkal (mosógép vízmelegítése, LED fényforrás vs halogén izzó, átlagos fajlagos vízfogyasztási értékek naponta a bojler hőveszteségével, stb). Ezek pontosan olyan jellegű számítások, amelyek alapján az otthoni eszközeinkre vonatkozó számításokat is el lehet végezni, de erre irányuló kérdés nem jelenik meg a tankönyvben. Az áram vegyi hatásánál szó esik a napelemekről, akkumulátorokról, elektromos autókról. A váltakozó áramnál (generátor működése) esik szó az erőművek általános sémájáról. “Az elektromos gépek” egy új fejezet, ahol a szállítási veszteségről és a transzformátorokról esik szó (a tartalom korábban is szerepelt a tankönyvekben, más cím alatt). A generátorok és villanymotorok után a könyvben újdonságként megjelenő villanyautókról olvashatunk. A magfizikánál megjelenő újdonság, az “Atomenergia helyzete” című rész, az atomenergia mellett és ellen szóló érveket sorakoztat fel és ír a nukleáris balesetekről. Tetszik a fejezet végi feladat: “Alkossunk néhány csoportot! Mindegyik csoport különböző országot képviseljen (például: Ausztria, Algéria, Finnország, Norvégia, Kuvait, Ausztrália, Magyarország, Franciaország, Olaszország)! Vizsgáljuk meg, hogy az adott országban milyen erőművekkel legésszerűbb villamos energiát előállítani! Vitassuk meg, hogy mely országokban van az atomerőműnek leginkább létjogosultsága! Nézzünk utána az interneten, hogy a fenti országok közül, melyekben jelentős az atomerőművek részaránya!” Ez a feladat szerintem azért nagyon jó, mert a diákok érvelhetnek az atomerőművek ellen és mellett. Kiderül azonban, hogy tények

nélkül nem tudnánk érvelni, ezért érdemes utánaolvasni azoknak a dolgoknak, amelyekről vitázni szeretnénk.

A fúziós energiatermelés kilátásai című rész is új és érdekes kérdéseket vet fel.

2.1.2 David Jc Mackay: Fenntartható energia mellébeszélés nélkül

A MacKay könyv fejezeteit tekintjük az anyagaink elkészítése során projektünk alapművének. A könyv személete és világos magyarázati stílusa, a tévhitekre való figyelemkeltése egyszerűen és nagyszerűen, szemléletesen vezet be a fenntarthatósági témákba. A fenntartható energiaforrásokról szóló tények és az energiaszükségletek tételes - Nagy-Britanniára becsült - és számszerű feldolgozását tárgyaló írás projektünk során alapvető szemléletalakító szerepet játszott. A könyv alábbi fejezeteit olvastuk, dolgoztuk fel Aszódi Attila professzor úr javaslatára: Mérleg (fogyasztás és termelés), fűtés és hűtés, világítás, kütyük, az elektromosság hatékonyabb használata.

Szimpatikus, hogy mindent kWh-ban számol, és átvált fajlagos mennyiségekre, így az alapból nehezen összehasonlítható dolgok is egymáshoz viszonyíthatókká válnak. A villanyszámlákon is a kWh egység szerepel. Ha már egyszer megértettük ezt a mértékegységet, könnyebb mindent ebben számolni, összehasonlítani. A mérleg című fejezet különösen nagy hatással volt ránk az elképzelt játékunk arculatának tervezésében. A billegő kétkarú mérleg jutott eszünkbe a könyvben látható oszlopdigramokról, amelynek serpenyőiben a termelés és fogyasztás érzékeny egyensúlya szemléletes, a termelés irányába való elbillenése, azaz a fogyasztási irányába történő elbillenés megelőzése a cél. Távlati célunk a könyvbeli Egyesült Királyságra vonatkozó adatok magyar fogyasztási adatokkal való összehasonlítása is.

2.1.3 Michael J.Fell, Lai FongChiu: *Children, parents and home energy use: Exploring motivations and limits to energy demand reduction*

A *Children, parents and home energy use: Exploring motivations and limits to energy demand reduction* című cikk abban erősített meg bennünket, hogy az otthoni energiafelhasználás (az Egyesült Királyságban vizsgált családokban) nem gyakori beszédtema a családoknál, a gyerekek nem szívesen csökkentik az energiafogyasztó tevékenységeiket, de ha ráirányítják figyelmüket (ez volt a kérdőívünk egyik motivációja), az idősebbek odafigyelnek pl. a lámpák és nem használt eszközök kikapcsolására. A szülők a gyerekeiken keresztül megszólíthatók, különösen, ha a gyerekeik iskolai tevékenységei célozzák az energiatakarékosságot. A

gyerekek energiafogyasztása az életkoruk növekedésével emelkedik, felsős korukra a szüleikéhez hasonló nagyságrendű, erre fel kell hívni a figyelmüket. A családtagok közti energiafelhasználás kultúránként és családonként nagyon eltérhet, erről kevés kutatás szól. Tény, hogy a gyerekek befolyásolják szüleik vásárlási és egyéb hétköznapi döntéseit, ezzel az energetikai tervezésnél is számolni kell.

Összegzés - a projektünk létjogosultsága, aktualitása az irodalom átnézése alapján

Az aktuális tankönyv és a “központi” digitális tananyag alapos átolvasása után kijelenthetjük, hogy a fenntarthatósági kérdések tekintetében jelentős tartalomnövekedés jelent meg a fizika tankönyvben az elmúlt években (különösen az I. kötetben). Azaz az évről évre kiadott újabb kiadások egyre aktuálisabb anyagokkal vannak kiegészítve. A többi témakör kapcsán nincsen ennyi (vagy alig van) változás, mint az energetika és fenntarthatóság kérdései kapcsán. A fizika tankönyvek tartalmilag dinamikusan fejlődnek, igyekeznek lépést tartani a technológiai fejlődéssel és a figyelmet a fenntarthatóságra irányítani. A tankönyvírók tudása naprakésznek bizonyul a könyvtárban végignézett korábbi kiadások átnézése után. A lehetőségünk adott a művelődésre. A digitális tananyag nagyon vonzó formájú, színes, változatos.

A dolgozat tárgyát képező háztartási fogyasztáscsökkentésre vonatkozó óraleolvasási és otthoni fogyasztásra irányuló feladatok, számítások, projekttervek méltó kiegészítői lehetnének az áttekintett anyagoknak, hiszen azokban nem szerepel ilyen, vagy elnagyoltan, de más témakörökben mérési feladatlap igen. Alapvetően nem tankönyvírásra vállalkoztunk, célunk a kortársaink megszólítása változatos módszertani eszközökön keresztül, a mi nyelvünkön.

2.2 A kedvcsináló kérdőív módszertana

(1. sz melléklet)

2.2.1 Az érdeklődés kiszűrése

A kezdet, amit elsőnek kidolgoztunk, egy figyelemfelkeltő kérdőív volt. Szerettük volna kicsit megmozgatni a diákságot, felmérni, kiket érdekelhet a munkánk, ki tudna segíteni, ki fogadná a továbbiakban a feladatokat. Erre a feladatra a Google Űrlapokat használtuk, hiszen ez egy nagyon egyszerűen kezelhető forma, és mindenki számára ismert.

Szerettük volna a mi nyelvünkön megfogalmazni a kérdéseket, viccessé, kicsit a komolytalanság álcája mögé rejteni a nehezebb kérdéseket. A válaszlehetőségek között szerepelt mind komoly, mind hanyag, nemtörődöm válasz. Szerettük volna kicsit provokálni a társainkat, figyeljenek, mit tesznek, hova is jutnának ezzel el. Célunk volt, hogy átgondolják a hétköznapjaikat, rávilágítsunk a pazarlásra, mint problémára, törődjenek a jövőjükkel és hogy lelkesítsük, biztassuk őket.

A kiküldés után pár napon belül több, mint 100 válasz érkezett. Ebből levonható a következtetés, hogy sokan érdeklődnek a téma iránt, amire mind bizakodóan tekintünk. A válaszokból kitűnt, hogy a kitöltők inkább a komoly megközelítés felé fordultak, azokat tartották fontosnak a link lehetőségekkel szemben; tehát egy felelősségtudatosabb réteggel van dolgunk. Természetesen voltak köztük olyanok is, akik viccre vették az egészet, de az ő számuk egészen elenyésző. A válaszokból kiderült, hogy elég sokan aggódnak a jövőjük miatt, szeretnének változtatni, és ez plusz ösztönzés a számunkra, hisz mi értük dolgozunk.

Utólag, amikor megkérdeztük őket a folyosókon, előszóban, mi a véleményük, milyen hatást értünk el, a válasz elég egyhangú volt. Szerencsére sikerült kicsit gondolatébresztő, elgondolkodtató kérdéseket feltennünk. Sokan jelezték, hogy csatlakoznának, és szeretnének ők is tenni, segíteni. Plusz megjegyzés volt, hogy a provokatív, poénos rész helyenként átesett a ló túlsó oldalára, kissé komolytalanok lettünk, de mégis tetszett nekik a stílus, a közvetlenség, a szándék.

Eredmény, hogy egy kicsit át tudták gondolni, ők hogy állnak ehhez a témához. Rávilágíthattunk több kérdésen keresztül, milyen szokásaik vannak, elgondolkodhattak, min lehetne esetleg változtatni, melyikék jók, vagy épp hibásak.

Célunk a kitöltő diákokkal tovább foglalkozni. Az energiatakarékosság és fenntarthatóság témakörébe szeretnénk őket bevezetni, ismereteket átadni és megerősíteni. Mindezeket tananyagokkal, kérdésekkel, mérési és számolós feladatokkal, Kahoot-tal. Szeretnénk a közeljövőben egy játékot (applikációt) létrehozni, takarékosági céllal.

2.2.2 A kérdőív címe

Nem is olyan könnyű “jó” kérdőívet készíteni. Mit jelent a jó a mi esetünkben? Legyen kedve a velünk egyidősöknek kitölteni, közben szórakoztató is legyen, ne túl hosszú és legyen üzenete. Mint utólag kiderült, szórakoztatónak szórakoztató volt, túl hosszú senki szerint sem lett és többen is visszajeleztek, hogy átjött az üzenet. Ezáltal elmondhatjuk, hogy a “jó” kérdőívvel szemben felállított elvárásaink beteljesültek! Amúgy azért jó “műfaj” a kérdőív, mert jó érzés, ha kikérjük a véleményünket (pl. a Posta kérdőíveit örömmel töltjük ki).

A kérdőív címe: “Pazarolj tudatosan!” Miért ezt a címet adtuk?

Sokáig gondolkodtunk az elején, hogy milyen címmel tudjuk azt a hatást kelteni, hogy ha már pazarlunk, akkor “ésszel” tegyük ezt. Próbálkoztunk sokféle címmel, volt “Energiazabálók otthon”, “Pazarlás elkerülése” és még sok más. Végül azért döntöttünk a “Pazarolj tudatosan” mellett, mert ez a fordított logika volt a legprovokatívabb, leginkább meglepő, így a legoptimálisabb a céljaink elérése érdekében. A korosztályunk kedveli az iróniát.

Vagyis legyünk tudatában, hogy milyen mértékben, mennyit (hány forintnyi és kWh-nyi villamos energiát, hány köbméter vizet, gázt,...) fogyasztunk feleslegesen csak a hanyagságunk vagy oda nem figyelésünk miatt. A cél, a tudatosság, nekünk azt jelenti, hogy a “tudatosan pazarló” személy pontosan tudja, hogy egy adott cselekedetével, vagy annak hiányával hány forintot dob ki az ablakon, mennyivel több környezeti terhelést ró a Földre.

“Pazarolj tudatosan! És következetesen... Nem baj, ha pazarolsz, csak legyen rá okod.” Így kezdődik a kérdőív leírása.

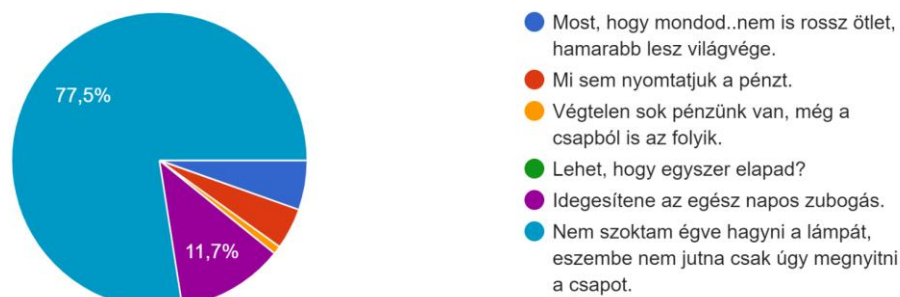
2.2.3 Kérdések és válaszok

(1. sz melléklet)

Az első kérdés szintén provokatív, és meglehetősen is: “Ha már égve hagyod a lámpát, miért nem nyitod meg a csapot is?”

Ha már égve hagyod a lámpát, miért nem nyitod meg a csapot is?

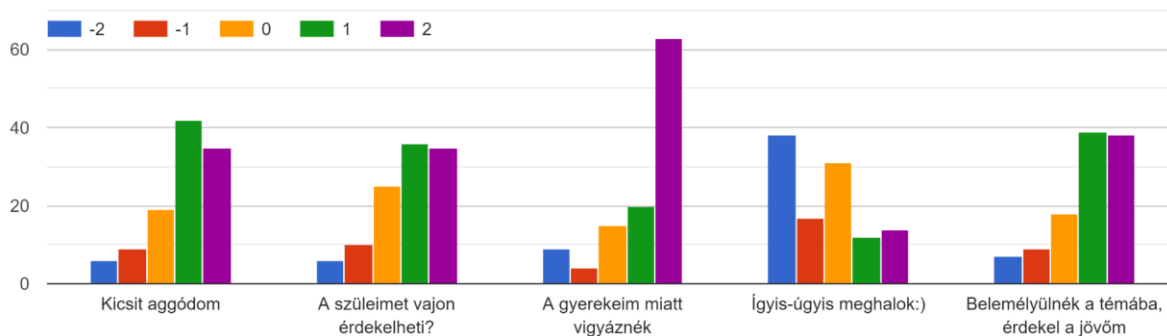
111 válasz



3. ábra Az 1. kérdésre adott válaszokból generált kördiagram

Látszik, hogy válaszok közt voltak szinte teljesen értelmetlenek. Belevittük a lazaságot, de emellett írtunk reális válaszokat is. A kitöltők több mint háromnegyede felelősségtudatos választ adott, ami öröme ad okot.

Végigfutott már az agyadon, hogy a Te fogyasztásod a TE jövőbeli környezeted befolyásolja - és nem a szüleidét?

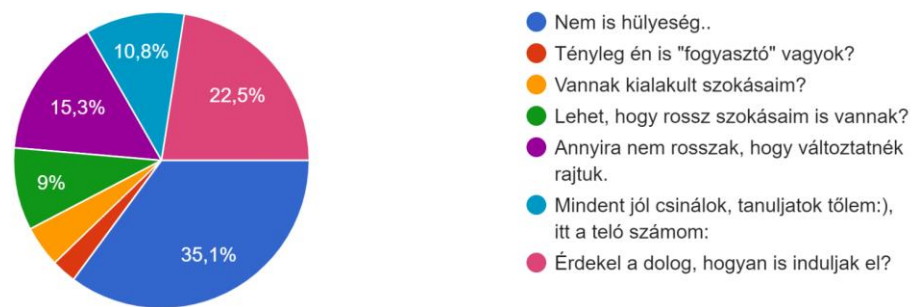


4. ábra A 4. kérdés válaszáinak grafikonjai

A 4. kérdésben szeretnénk volna felmérni, hogyan viszonyulnak a jövőjükhöz a diákok, mennyire aggaszthatja őket. Emiatt választottuk azt a módszert, hogy a kitöltők be tudják állítani, mennyire értenek egyet az adott állítással, mennyire reagálnának a megadott lehetőséggel. A -2 a semennyire, a 0 a semleges, a 2 a teljesen mértékben jelentéssel bír. A diagramok önmagukért beszélnek: a többségben megvan az ezzel a témával kapcsolatos szorongás, aggodalom és a jövőbeni gyermekeikért érzett felelősségtudat.

Nem lehet, hogy addig is a fogyasztási szokásaidat figyelemmel kéne kísérni?

111 válasz



5. ábra A 7. kérdésre adott válaszok grafikonja

Ezzel a kérdéssel a célunk az volt, hogy ösztönözzük a diákokat, figyeljenek a fogyasztási szokásaikra, végiggondolják, hogyan is állnak ezzel a kérdéssel: figyelnek-e, számontartják-e, mennyire tudatosak. Látszik, hogy többségben vannak, akik elgondolkodtak a kérdésen, vagy legalábbis szeretnék jól csinálni, és vannak segítségre szoruló bizonytalanok, és egy tucat "mindent jól csináló".

Összesen 8 kérdésünk volt, a 8.-ban a véleményüket kérdeztük meg a kérdőívről, és hogy ki szeretne csatlakozni, vagy milyen tanáccsal tudna segíteni nekünk. A kérdéssorunk összes válasza közös alapgondolat alapján épült fel: a kérdések mind elgondolkodtatók voltak, de az ironikus, humoros hangnem van, amelyik válaszban megjelenik.

A kérdéseket egymás után elolasva látszik a fokozatosság, a logikai lépcsősor, ahogyan egyre mélyebb tartalommal, felvetésekkel terelgetjük a kitöltőt, (ha hagyja):

1. Ha már égve hagyod a lámpát, miért nem nyitod meg a csapot is?

2. Ha már hajnali 2-ig gépezel, miért nem gépezel reggelig?
3. Tudtad, hogy Te is legalább annyi energiát fogyasztasz otthon, mint a szüleid?
4. Végigfutott már az agyadon, hogy a Te fogyasztásod a TE jövőbeli környezetet befolyásolja - és nem a szüleidét?
5. De milyen hatással lehet a környezetemre a fogyasztásom értelmetlen része?
6. Belegondoltál már, hogy kb. 8 év múlva Te fizeted a számláidat (a Joule-evőid fogyasztásával együtt)? (Joule-evő=gyerekek)
7. Nem lehet, hogy addig is a fogyasztási szokásaidat figyelemmel kéne kísérni?

A képek forrása a „Pazarolj tudatosan!” kérdőív válaszai, amit mi készítettünk. Az 1. számú mellékletben található a lehetséges válaszok is a kérdésekhez.

A kérdőívvel nem az volt a szándékunk, hogy precízen számszerűsíthető adatokat kapjunk, amit komoly statisztikai analízisnek vetünk alá. A figyelemfelkeltés és a motiváció, kedv meghozása volt a cél. Természetesen jól jött, hogy láttuk a válaszok megoszlását és a válaszadók számát. Az arányok érdekeltek bennünket, hogy mennyire veszi komolyan a korosztályunk a fenntarthatóságot. Az eredmény megnyugtató, várakozáson felüli. Nem csak állítjuk magunkról, hogy tudatosak vagyunk, hanem úgy is tűnik, hogy erre törekszünk is.

2.3 A tervezett játék leírása, szabályok

Elsődleges célunk ugyebár a diákok ismereteinek szélesítése. Szeretnénk, ha képbe kerülnének a háztartásuk energiaigényeivel, a fogyasztásuk költségeivel, megtudnák, hogyan tudnának takarékoskodni. Ennek érdekében dolgozunk ki feladatokat, tananyagokat, kérdéseket. Azért ezt a formát választottuk, mert a kisebb korosztálynak ez nagyon jó élmény lehet, a mi korunkban lévőknek pedig csak egy egyszerűbb, könnyebb ismeretszerzési lehetőség. Ez közel állhat mindannyiunkhoz a napi feladatokkal és pontozási, jutalmazási rendszerrel.

Mivel még a projektünk elején járunk, a tervezett alkalmazásba illeszthető alapokat dolgozzuk még csak ki, feladatlapok, sorszámozott leckék formájában. Ezekben kérdések, feladatok, tévhitek, tippek és üzenetek vannak. Ezeket a Google Classroomon keresztül osztályoknak küldtük ki, de kidolgoztunk ppt-eket is, amiket fizika órák keretein belül adtunk elő.

2.3.1 Miért éppen játék formájában?

Arról beszélgettünk, ötleteltünk, hogy mi az, amit a korosztályunk szívesen “használ”. A Topjoy kupakokban lévő üzenetekért odavagyunk, alig várjuk, hogy a következőt elolvassuk. Személyes megszólításnak érezzük. Olyan, mintha, aki írta az üzenetet, tudná, hogy épp milyen üzenetre, motivációra van szükségünk, milyen lelkiállapotban vagyunk. Ezek pozitív, érzelmes, motiváló és “kikacsintós” jellegű üzenetek. Érthetetlen, hogy ezek szinte közhelyesek, de mégis hatással vannak ránk. Egyébként olcsó és finom is az üdítő.

Miután beugrott a játék ötlete, azon agyaltunk, hogy milyen olyan játékokat ismerünk, amelyek sémájára illő lehet a ponttal jutalmazott, jól elvégzett otthoni energiatakarékos feladatok, üzenetek, tippek, feladatok rendszere. Eszünkbe jutott a Duolingo, ami napi szintű feladatokat ad a nyelvtanulás elősegítésének érdekében. Grafikonon láthatjuk, hogy az adott felhasználó hány pontot szerzett ezen a héten napokra lebontva, ha egy adott nap nem végzi el a napi feladatait, akkor üzeneteket küld, ha ezek hatására sem végzik el a feladatot akkor megszakad a “széria”.

Miután megörültünk annak, hogy életünk innovációja az energiatakarékos játék, aggódva megnéztük, hogy van-e ilyesmi a Play Áruházban/App Storeban, illetve a kereső mit dob ki. Játék formában csak olyan energiatakarékos van, ami nem kapcsolódik össze az otthonra vonatkozó tennivalókkal, ismeretbővítéssel, hanem pl. egy adott város megmentésére irányul, erőműveket építő, stb. Ami pedig energiatakarékos alkalmazás, az nem játék. Alkalmasak

az otthoni fogyasztás órára lebontott energia- és költségkimutatására, személyre szabott takarékosági tanácsokat adnak, felnőtteknek készített programok (pl. Endesa, Houseinhand KNX app, stb.), ahol a számlákat is tudják kezelni.

Az Energy Chicken energiatakékosági célú játék, irodai alkalmazottak - tehát felnőttek - számára, hatalmas irodaházak fogyasztáscsökkentésének érdekében. Mivel az irodai dolgozókon múlik, hogyan használják az elektronikus eszközöket, érdemes őket azok takarékos használatára ösztönözni. A játékhoz szükség van adatrögzítő fogyasztásmérőkre, amely az eszközök energiafogyasztását folyamatosan monitorozza.

Mi nem szeretnénk folyamatos adatrögzítést az eszközökről és a játékunk alapvető célja az otthoni fogyasztási nagyságrendekkel való ismerkedés és az ebből kiinduló takarékosági terv diákok általi elkészítése, tehát játékos tudásátadás a hozadékos célja az otthoni takarékoságnak.

2.3.2 A játék rendszere

Arra gondoltunk, hogy a játékosok pontokat kaphatnának a teljesítményük után. Ezzel talán kicsit lelkesíteni lehetne őket. Ha már a lelkesítésnél tartunk, minden egyes nap, ha folyamatosan csinálja a feladatokat, egyre több pontot kaphat. Egy nap kihagyása után elveszne ez az előnye, tehát meggondolandó a hanyagság.

Ezeket a pontokat a játékban *pénzre* (*euró, dollár, zed, stb*) válthatná be, és ebből a pénzből fenntartható energiatermelésre alkalmas egységeket telepíthetne a játékban megadott területre. Ez esetben ez a terület a játékbeli otthonunk.

A játék még az elején három szintre bomlik: kezdő, haladó, és profi. Minden szinten hasonló lenne a játék rendszere. Szintekre lebontva a következő a forma:

2.3.2.1 Kezdő szint

Ezt a szintet kisebb gyerekeknek, alsós általános iskolásoknak szánjuk, egyszerű feladatokkal. Ők talán élveznék, ha feladatba kapnák megkeresni a villanyórát, a vízórárt és a gázórát az apukájukkal, így akár még családi programmá is lehet tenni a feladatot, bevinni a család beszédtemái, tevékenységei közé. Feladat lenne, hogy kapcsolja le a lámpát, zárja el a csöpögő

csapot, ha fűtenek, csukja be a véletlenül nyitva hagyott nyílászárókat, stb. Nekik elsősorban nem az ismeretterjesztés lenne a lényeg, hanem csak a szoktatás, a témába való bevezetés.

2.3.2.2 Haladó szint

Itt már a felsős, középiskolás korosztálynak tervezünk. A kérdések már komolyabbak, ismeretterjesztő jellegűek. Feladat lenne a számlák átolvasása, értelmezése (pl. pontért keressen meg a számlán egy mértékegység átváltást). Vagy a lakásban használt elektronikai eszközök felmérése: milyen a teljesítményük, esetleg lemérni, mennyit fogyasztanak készenléti és aktív működésükben. Szeretnénk ezen a szinten már a reggelt egy értesítéssel indítani, mint például “tusolj ma fürdés helyett”, majd a délutáni órákban, amikor a kérdést kiküldi a program, erre kérdezne rá, hogy betartotta-e. Ha betartotta, pontot kap érte, és ha nem, akkor az a nap pont nélküli lesz, csak azokat kapja meg, amit a napi folytonossággal gyűjtött össze. Bízunk a játékosok becsületességében.

Ilyen tanácsok, tippek, kérdések lehetnének naponta, egyesével:

- Ismerd ki ma a fűtési-hűtési rendszereteket! Ötletelj, hogyan lehetne energiatakarékosabb!
- Törődj a tisztasággal és a családotod egészségével! :) Mikor volt utoljára kicserélve a klíma légszűrője? Ellenőrizték Apukáddal a mosógép szűrőjét is!
- A cicának otthon nem fontos, milyen idő van! Ha elmész otthonról, emeld/ csökkentsd a hőmérsékletet, nem kell feleslegesen hűteni/fűteni.
- Tudod mivel világítotok? Ha nem, nézz körül a lakásban:)
- Szuper kis világítótestek a LED-ek. Nektek mennyi van belőlük?

És ilyen jellegű Topjoy típusú napi üzenetek:

- Tusolj ma fürdés helyett, így ma is tettél a jegesmedvéért. (az érzelmekre hat)
- Ma csak addig tusolj, amíg végig nem hallgattad a Ferrari című számot! (pozitív)
- Tudtad, hogy a Földön az összes feleslegesen készenléti állapotban hagyott küttyű fogyasztása egy új atomerőműnyi energiát igényel? (meglepő)
- Menj ki az erdőbe és szedj szemetet, csökkentsd egy órával a képernyő időt!
- Aludj többet, a gépnek nem fontos hogy nézel ki, de a crushodnak igen.
- Attól még, hogy félsz a sötétben, ne égjen az összes lámpa körülötted!
- A vámpírok a fényben félnek. Legyél Te is vámpír!

Tévhitet is küld időnként a játék a felhasználónak - magyarázattal együtt.

2.3.2.3 Profi szint

Szeretnénk ebben a csoportban napi feladattá tenni a víz-gáz-áram fogyasztást leolvasását, és az ezzel kapcsolatos észrevételeket, tapasztalatokat rögzíteni. Ezáltal jobban képbe kerülne a napi fogyasztással a kitöltő, kidolgozhatna egy fogyasztáscsökkentési tervet, számolásokat végezhetne. A napi fogyasztást grafikusán rögzítené az alkalmazás, ezt bármikor meg tudja tekinteni a játékos. A nagyon alacsony vagy magas fogyasztások esetén rákérdez az app, hogy mi az oka a szélsőséges óráállásnak. Ezt megválaszolva lehet csak tovább játszani.

Ennek a szintnek még sorszámozott leckéket is szánunk, amelyek az otthoni eszközökkel, a takarékossgal, fenntarthatósággal foglalkoznak. Kérdések, kevesebb-több számolás lenne, melyekre pontokat kapnának. Szeretnénk, ha itt is feladat lenne a reggel kapott feladat elvégzése, kérdés megválaszolása, és ezek alapján kaphatnának pontokat. Az előzőekben felsorolt napi üzenetek ezen a szinten is megjelennek.

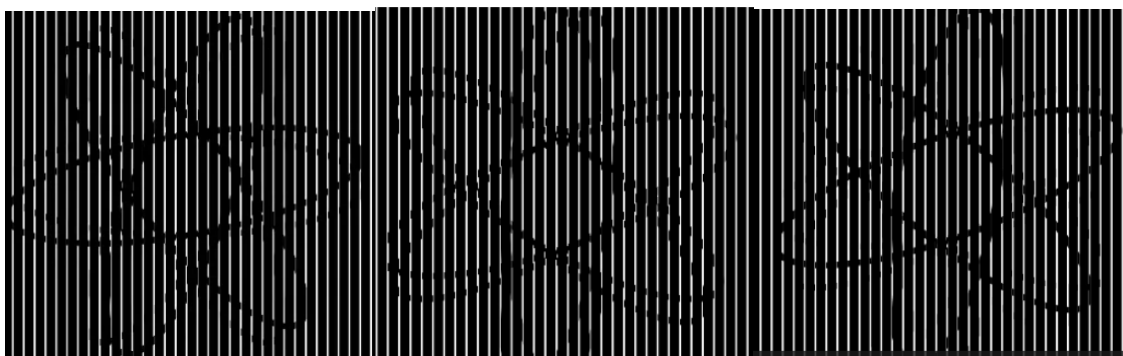
Ezen a szinten opció a fogyasztásmérő beszerzése és azzal való otthoni vizsgálódás. Feladat az otthon használt eszközökre elvégzett számítás, amelyekből kiderül, hogy egy egység pl. mosás hány forintba kerül és mennyit lehet megtakarítani éves szinten a 60°C helyett 30°-on mosással.

A profi játékos kap napi aktuális szakmai olvasnivalót, újságcikkeket energetika és fenntarthatóság témakörében, amihez nincsen feladat. Fontos a szakmailag elfogadott források használata.

A játékosra tulajdonképpen semmi kényszerítő szabály nem vonatkozik. A saját érdekében kellene a napi feladatokat becsületesen elvégezni, hogy valóságos képet kaphasson az aktuális otthoni fogyasztási állapotról. Ezeken kívül talán fontos még a folytonosság, hogy minden nap dolgozzon vele.

2.3.1.4 Felhasználói felület, szabályok

A program logója lehetne egy szélturbinára is hasonlító, folyamatosan forgó atommagra emlékeztető ikon. A forgás optimistán az energia előállításának folyamatosságára és a szüntelen fogyasztásra is utal.



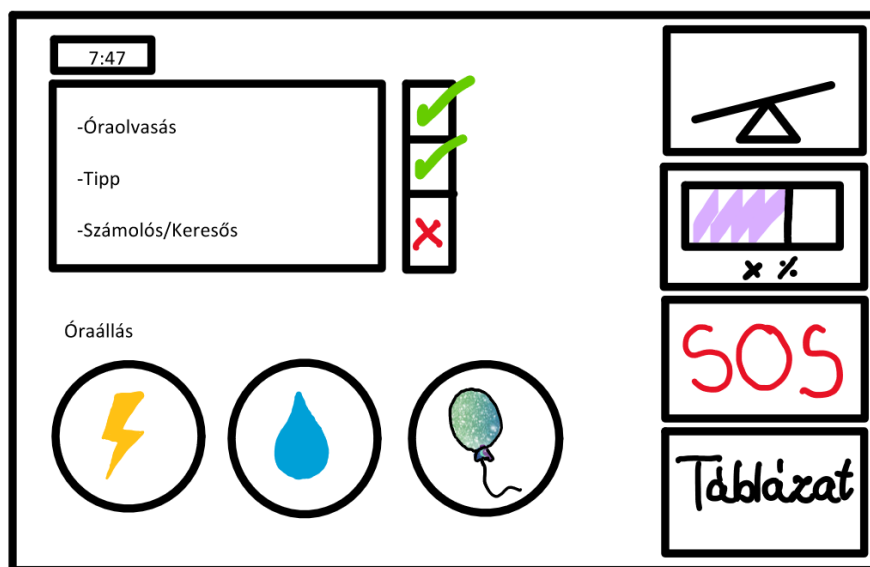
6. ábra A játék logója (Moiré rács segítségével forog, a tervünk alapján Páll Csaba tanár úr szerkesztette meg.)

Miután a felhasználó megnyitja a felületet (az ikonra kattint, ami alatt az alkalmazás neve, a Homecraft = a háztartás művészete jelenik meg) az első, ami megjelenik: 'Kezdés', 'Tudnivalók', 'Kapcsolat'. A 'Tudnivalók' lehetőségénél röviden leírjuk az app lényegét, célját, létrejöttének okát. A 'Kapcsolat'-nál fel lesz tüntetve a szerzők elérhetősége, a kérdezés lehetősége biztosított. A 'Kezdés'-re nyomva megjelenne 3 választási lehetőség: 'Kezdő', 'Haladó', 'Profi'. Mellettük egy-egy kérdőjel, melyre kattintva megtudjuk mi az adott szinten az elvárt követelmény, milyen feladatok várnak a felhasználóra, milyen korosztálynak ajánljuk. Ez a szint változtatható lesz, a felhasználó átállíthatja, ha túl nehéznek, vagy könnyűnek ítéli meg. Mindegyik nehézségi szintnél ugyanaz a képernyő fog megjelenni, kivétel a 'Kezdő' szintnél, ott nem lesznek feltüntetve az óraállások.

A kezdőképernyő a következőképpen fog kinézni:

-Jobb oldalt lesz függőlegesen 4 rublika.

A legfelső rublikában az aktuális állapotot mutatja, de olyan kétkarú mérleghez hasonló grafikus megjelenítést képzelünk el, amelynek egyik serpenyője a fogyasztást a másik a termelést szemlélteti.



7. ábra A megjelenő felület vázlatos terve (a rajzot Schuller Hanna készítette)

A mérleg kibillenése esetén a csúszdaszerűen ábrázolt mérlegen egy jegesmedve csúszkálna. Ha a fogyasztás irányába nagyon megdől a mérleg (kevés a pontja az illetőnek), akkor forró vízbe csúszik, ha a termelés irányába jelentősen, akkor a kellemes jeges vízbe esve lubickol, ez plussz pontokat jelent. Ez az ikon mozgásban van.

A másodikban fel van tüntetve, hogy a napi feladatának hány %-át teljesítette eddig.

A harmadik egy 'SOS' lehetőség, amire ha rákattint a felhasználó, akkor azonnali segítséget nyújt a napi feladatok elvégzéséhez.

A negyedik rubrika pedig a 'Táblázatok'. Itt találhatóak a mérési eredmények és az óraállások táblázatba foglalva.

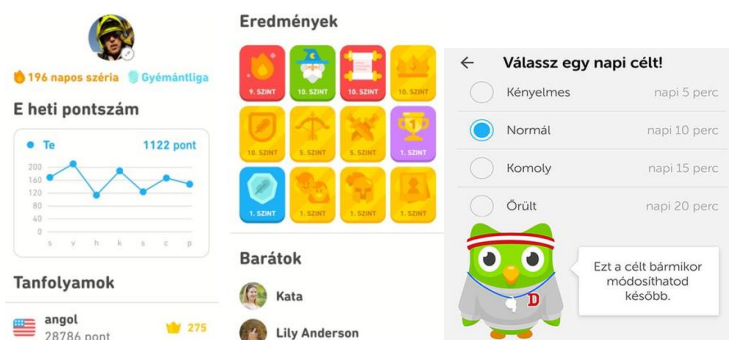
Bal oldalt felezve lesz a képernyő:

Felül a napi feladatokat lesznek felsorolva, mellettük egy ☒ vagy egy **X**, ezekkel jelezve, hogy elvégezte-e az adott napi feladatot. Ezek felett egy kis téglalapban látható, hogy mennyi idő áll még rendelkezésre az adott napi feladatok elvégzéséhez.

Alul három kör lesz. Bennük emoji-kkal szimbolizálva a villanyt, a vizet és a gázt. Amelyikre rákattint, ott meg fog jelenni az adott óraállás és grafikusan mutatja a napi fogyasztást az idő függvényében.

Az app hangjelzésekkel olyan értesítéseket is küld, hogy a játékos pánikszerűen minden feleslegesen égő lámpát kapcsoljon le otthon, vagy csukja be az ablakokat, vagy álljon fel a gépe, telefonja elől.

Egy adott idő után lehetne szintet lépnie az adott felhasználónak. Például ha 1 vagy 2 hétig elkészíti a napi feladatokat akkor lehetne haladó szintre léptetni és nehezebb feladatokat adni. Lehetne a játékon belül egy rendszert kialakítani, hogy a barátok bejelölhessék egymást és versenyezhesse nek, hogy ki csinálja kitartóbban a feladatokat. Lehetne havi bajnokság, becenevekkel vagy valahogy megoldva az anonimitást és lehetne egy rangsor, hogy ki mennyire teljesített jól az adott hónapban. Ha nem teljesíti a napi feladatokat akkor visszaesik a teljesítési százalék.



8. ábra A képek a Duolingo alkalmazásból lettek képernyőfotózva. Az első feltünteti, hogy az adott felhasználó hány pontot szerzett ezen a héten napokra lebontva. Felette a 196 napos széria azt jelenti, hogy 196 napja csinálja meg kihagyás nélkül a napi feladatokat. a középső ábrán a csoportos játék eredményei láthatók. A 3. ábrán látható, ahogyan ki lehet választani, hogy milyen szintű napi feladatokat szeretne kapni a játékos.

2.3.2 Lehetséges módszertan, célok, tervek

Az app lényege, hogy a diákokat ösztönözze a feladatok kitöltésére, a témában való elmélyülésben, a rezsi csökkentésére, a számlák megismerésére, a takarékos életmód kipróbálására. Szeretnénk segíteni elindulni nekik ezen az úton, pozitív tapasztalatokat adni.

Szeretnénk figyelemfelkeltőek lenni, mert változtatni kell. Szeretnénk megalapozni, szélesíteni ismereteiket. Szeretnénk velük tudatni, hogy ezzel foglalkozni nem csak felnőtt téma. Szeretnénk nekik büszkeségre okot adni, hiszen ők is felelősek lesznek így a családi kasszáért.

Nem utolsó sorban pedig szeretnénk ezeket a komoly kérdéseket, dolgokat egy könnyebb, játékos formába burkolni, hiszen így élvezetesebb foglalkozni vele, elmerülni a világában.

2.4. Az otthoni fogyasztást számontartó táblázat

Projektünk úgy kezdődött el, hogy az energiaválság hatására fizika órán ötletelni kezdtünk, hogy magunk módján hogyan vehetnénk ki a részünket a rezsicsökkentésből. Arra jutottunk, hogy létrehozunk egy olyan felületet, amin keresztül napi szinten nyomon tudjuk követni családunk fogyasztását. Készítettünk egy excel táblázatot az adatok tárolására, ami alapján az iskola egyik matektanára, Páll Csaba tanár úr készítette el a programot, amit többször teszteltünk és a diákok visszajelzései alapján javítottuk a hibáit. A létrehozott programban a diákok jobban átlátják a fogyasztásukat, nyomon tudják követni a napi változásokat, mindezt úgy, hogy nem férnek hozzá egymás adataihoz. Ezt a felületet telefonról is meg lehet nyitni, így sokkal könnyebben elérhető a táblázatunknál, és a kitöltés is gyorsabb.

A mi excel táblázatunkban, a könnyebb átláthatóság miatt, minden 2. sor színes.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
1			Leolvasás az órák (kWh)				Leolvasás az órák (kWh)																		
2		Napok	Tanuló	Különböző	Napi átlagolt mérési érték	Változás rögzítés	Tanuló	Különböző	Tanuló	Különböző	Tanuló	Különböző	Tanuló	Különböző	Tanuló	Különböző	Tanuló	Különböző	Tanuló	Különböző	Tanuló	Különböző	Tanuló	Különböző	Tanuló
3			Tóth Beá				Kurta Eszter		Ráics Katalin																
4	életvitelszerű	1																							
5	használat	2																							
6	napi	3																							
7	adatok	4																							
8		5																							
9		6																							
10		7																							
11		8																							
12		9																							
13		10																							
14		11																							
15		12																							
16		13																							
17		14																							
18	takarékosabb	15																							
19	kísérletek	16																							
20		17																							
21		18																							
22		19																							
23		20																							
24		21																							
25		22																							
26		23																							
27		24																							
28		25																							
29		26																							
30		27																							
31		28																							
32																									

9. ábra A napi óraleolvasás rögzítésére alkalmas Excel, fogyasztás kalkulátorral (készítették: Kurta Eszter és Tóth Beáta Klára)

Az első táblázatban meg tudjuk adni, mekkora a napi áram fogyasztásunk, amellyel nyomon tudjuk követni a napi eltéréseket. Az első 14 napban az általános, átlagos fogyasztást kell naplózni, míg a második 14 napban a takarékosabb fogyasztásokat. Így könnyebben meg tudja állapítani, nyoma van a számoknak, mekkora a különbség a két „életforma” közt.

Készítés közben rájöttünk, hogy az áramfogyasztás sokkal több komponensből áll össze, mint eleinte gondoltuk, ezért készítettünk egy listát a lehetséges háztartási fogyasztókból.

60% Ft % .00 .00 123 Alapértelm... 10 B I A A1 fx SS															
1															aktuális lakossági fogyasztói díj: 35,29 Ft/kWh (2523 kWh/évig)
2	"Átlagos" teljesítményértékek irányadók		Mennyi	eszköz	eszköz	Napi	Számolt	Éves	Havi	Havi	Éves	Éves			
3			ség (dB)	teljesítménye (W)	áramfelvétele (A)	használat (óra)	teljesítmény: P=U*I (W)	használat (nap)	energiafogyasztás (kWh)	költség (Ft)	energiafogyasztás (kWh)	költség (Ft)			
4	Egy háztartásban élők száma														
5	Fűtő kőma, hőszivattyús kőma van-e? (igen/ nem/CI)														
6	Napelem van-e? (igen/ nem/CI)														
7	mosógép														
8	sürlőgép														
9	mosogatógép														
10	villany lámpa														
11	elektronikus szűz														
12	komputer														
13	refrigerációs szűz														
14	szárítógép														
15	küvető														
16	lapátgép/szárítógép														
17	nyomtató														
18	hűtőszekrény														
19	TV														
20	LED lámpák														
21	halogén lámpa														
22	kompakt lámpa														
23	hagyományos szűz														
24	Videokamera (Kbax, PS)														
25	Perzsió														
26	Küvető														
27	Refrigerációs														
28	szárítógép														
29	Napelem														
30	alkohól														
31	ventilátor														
32	kőma														
+ villanyóra_napi leolvasás elektromos eszközök fogyasztás Útmutató, tippek Épületenergetikai Kalkulát															

10. ábra Az otthon használt elektronikus eszközök használatára vonatkozó kalkulátor excel formában (készítették: Kurta Eszter és Tóth Beáta Klára)

Feltettünk kérdéseket (pl.: Hányan laknak a háztartásokban?), mert ezek nagymértékben befolyásolják a fogyasztási adatokat. Az interneten találtunk egy olyan oldalt (<https://www.energy.gov/energysaver/estimating-appliance-and-home-electronic-energy-use>), amely az egyes háztartási eszközök legjellemzőbb fogyasztási értékével kiszámolja, hogy naponta, havonta és évente mennyit fogyaszt az adott eszközünk. Ezt az oldalt nagyon hasznosnak találtuk, viszont a hátránya, hogy egyesével számolta ki az eszközök fogyasztását, amíg a mi excelünk a másolható képlettel gyorsabb volt, továbbá a kitöltést követően egymás alatt láthatók és összehasonlíthatók a fogyasztási értékek.

A terveink szerint a diákok az őszi szünetben folytatják az adatok gyűjtését és feltöltését. Ezért a játékos feladatért az motiválja a diákokat, hogy munkájukért fizika tantárgyból ötöst kaphatnak, miközben takarékoskodnak a családjuknak. Ezek a táblázatok a kiküldött tananyagok első fejezeteit képezik, ezekkel kell dolgozniuk, számolniuk, kapnak különböző feladatokat. Később ezek a már említett applikációban a haladó és a profi szint napi feladatai

lehetnének. Például, az ezek a táblázatok alapján elkészített program kitöltésével kapott adatokkal költségeket is tud számolni. Ha megvan minden adatunk, a program kiszámította a költségeket, érdemes kísérletezni, hogyan csökkentjük a napi használatot, hogy csökkenjen a számla, mit lehetne tenni.

A tanár úr által készített felület így néz ki:

Kurta Eszter, 10.C

	Mennyiség (db)	eszköz teljesítménye (W)	Napi használat (óra)	Éves használat (nap)	Havi energiafogyasztás (kWh)	Havi költség (Ft)	Éves energiafogyasztás (kWh)	Éves költség (Ft)
Egy háztartásban élők száma	4	0	0	0	0	0	0	0
Fűtő klíma, hőszivattyús fűtés van-e? (igen:1/nem:0)	0	0	0	0	0	0	0	0
Napelem van-e?(igen:1/nem:0)	0	0	0	0	0	0	0	0
hűtőszekrény/fagyasztó	1	30	24	365	21.6	762.26	262.8	9274.21
villanybojler	0	0	0	0	0	0	0	0
mosógép	1	1200	1,5	290	54	1905.66	522	18421.38
szárítógép	1	2000	5	180	300	10587	1800	63522
mosogatógép	1	1200	2	326	72	2540.88	782.4	27610.9
villanytűzhely	0	0	0	0	0	0	0	0
villany sütő	1	2500	0,5	320	37.5	1323.38	400	14116
mikrohullámú sütő	1	900	0,08	300	2.16	76.23	21.6	762.26
kenyérpirító	1	500	0,08	75	1.2	42.35	3	105.87
melegszendvics sütő	1	800	0,08	50	1.92	67.76	3.2	112.93
vízforraló	1	1200	0,1	180	3.6	127.04	21.6	762.26
kávéfőző	0	0	0	0	0	0	0	0
laptop/számítógép	5	90	5	365	13.5	476.42	164.25	5796.38
nyomtató	0	0	0	0	0	0	0	0
lézernyomtató	1	100	0,04	50	0.12	4.23	0.2	7.06
TV	1	120	1	300	3.6	127.04	36	1270.44
LED fényforrás	20	4	3	340	0.36	12.7	4.08	143.98
halogénlámpa	1	20	1	340	0.6	21.17	6.8	239.97
kompakt fénycső	0	0	0	0	0	0	0	0
hagyományos izzó	0	0	0	0	0	0	0	0
Videójáték (XBox, PS)	1	150	2	200	9	317.61	60	2117.4
Porszívó	1	1400	0,5	52	21	741.09	36.4	1284.56
Vasaló	1	2500	0,2	200	15	529.35	100	3529
(telefon)töltő	4	30	0,7	365	0.63	22.23	7.67	270.5
hajszárító	1	1200	0,08	180	2.88	101.64	17.28	609.81
hajvasaló	1	170	0,15	100	0.77	27	2.55	89.99
akvárium	0	0	0	0	0	0	0	0
ventillátor	0	0	0	0	0	0	0	0
klíma	0	0	0	0	0	0	0	0
hőszugárzó/olajradiátor	0	0	0	0	0	0	0	0
garázsnyitó	0	0	0	0	0	0	0	0
kapunyitó	0	0	0	0	0	0	0	0
medence szivattyú	0	0	0	0	0	0	0	0
router	2	10	24	365	7.2	254.09	87.6	3091.4
Összesen					568.64	20067.13	4339.43	153138.31
Ment								

11. ábra Az otthoni elektromos eszközök fogyasztására vonatkozó kalkulátor

Kurta Eszter, 10.C

Áram:

Gáz:

Víz:

Megjegyzés:

Áram	Fogy. Áram	Gáz	Fogy. Gáz	Víz	Fogy. Víz	Dátum	Megjegyzés
5.852	0.142		0	349.32	-2.88	2022-10-31 23:40:01	
5.71	-0.279		0	352.2	0.471	2022-10-30 21:37:58	
5.989	-0.011		0	351.729	-0.271000000000002	2022-10-29 19:19:08	A gázt nálunk nem méri
6				352		2022-10-24 22:37:44	A gázt nálunk nem méri.

12. ábra Az óraleolvasási felület, dátumbélyegzővel, különbség kalkulátorral

2.2.5 Módszertani fogások

Fejezetenként olvastuk és készítettünk jegyzeteket, PPT-t, feladatokat. A PPT-kben az ismeretátadás, problémafelvetés mellett a kortársaink előzetes tudására építve tettünk fel kérdéseket, adtunk fel feladatokat. Az anyagok készítése közben tisztult le bennünk, hogy milyen egységek jelenléte segítheti a figyelem fenntartását.

Az alábbi egységeket megjelenését éreztük többek között fontosnak az anyagainkban:

Problémafelvetés, értetlenkedő kérdések, tanácsok, tippek, tévhitek tisztázása, feladatok, mémek

A felsorolt egységek jelentősége:

A probléma felvetéssel indul egy újabb egységgel való foglalatosság. Ez legyen rövid, frappáns, elgondolkodtató, vagy kérdés formájú.

Figyeltünk arra, hogy minden témakör esetén megjelenjen a diákok hangja “értetlenkedő” kérdések formájában az ismeretlen kifejezések, triviálisnak vélt kijelentésekre reagálva. Újra átolvastuk a fejezeteket, jobban belegondoltunk az olvasottakba és felismertük, hogy mi mindent kell(het) magyarázni. Az ilyen jellegű kérdések hitelessé teszik az anyagainkat a diákok előtt, mert átjön a kérdésekből az együttérzés és a szándék, hogy valóban az a célunk, hogy minden részletet megértsenek. Nincsen rossz kérdés, merjenek kérdezni.

A rövid, világosan megfogalmazott tanácsok, tippek a jószándékú utasítás formái. Szívesen olvassák a fiatalok.

A tévhitek szó eleve figyelemfelkeltő, ha röviden van megfogalmazva, az olvasója rádöbbenhet tényekre, újraértelmezhet dolgokat.

Minden rész tartalmaz feladatokat, hiszen az a szándékunk, hogy aktív befogadója legyen a kortársunk az információknak, amiket megosztunk vele. Ha valóban megértette, kiderül a feladatok sikerességéből. Minél több agytornát végzünk, annál jobban tudjuk a későbbiekben alakítani a jövőnket.

Viccesnek találtuk mémekkel megtörni a “száraz” tényeket, ezért az imgflip.com mém generátorával színesítettük, nyomatékosítottuk az anyagainkat.

További módszertani fogás, hogy a diákokat milyen változatos eszközökkel sikerült motiválni, hogy részt vegyenek a projektben. Voltak, akiket eleve érdekelt, sokszor szóba hoztuk órán és rendszeresen bemutathattuk több osztályban az anyagainkat, amivel újabb érdeklődőket vonzottunk a csapatba. A 9. osztályosokkal szakkörön volt fogyasztásmérővel való mérés és számolás, ami miatt egyik diáktársunk haza is vitte az eszközt és eredményeit összefoglalta a 3. részben. Azok, akik házi feladat hiány miatt kaptak 1-t, előadások készítésével tehettek semmissé vagy akár ötössé a mulasztásukat. Meglepően igényes munkák is születtek ekkor. Az egyre fáradó diákság egyre romló jegyeire pedig azt az orvosságot találtuk ki, hogy az őszi szünetre feladatlapok formájában összefoglalt anyagainkat megoldva ötösökhöz juthatnak.

III. Eredmények és következtetések: A módszertannal szerzett tapasztalatok

Ebben a részben azokat a témákat és munkákat mutatjuk be a teljesség igénye nélkül, amelyeket diáktársaink készítettek, együtt alkottunk az eddigi két hónap során. Eredmény, hogy elolvastuk a szakirodalmakat, elkészültek mérési összefoglalók, tesztmérések, óraleolvasási jegyzőkönyvek, prezentációk, feladatok. Eredmény, hogy sokakat bevontunk a tevékenységekbe és kedvünk volt megfogalmazni, hogy mit miért csináltunk a diáktársaknak szánt anyagokban. Eredmény, hogy beláttuk, hogy a munka, energia, teljesítmény fogalmait nagyon jól kell értenünk, ha a fenntarthatósági téma szakértőivé szeretnénk válni. Ehhez nagyon jól érthető és szemléletes anyagok, feladatok készítésén dolgozunk.

3.1 Energiamérleg

(7. sz melléklet)

Ezt a témát, fejezetet a szemléletformálásra használtuk fel. Szerettük volna diáktársainknak megmutatni, mi az, ami energiát igényel, mi az, ami ha nem lenne, már kényelmetlen volna. Az alábbi gondolatmenettel, logikai lépésekkel tesszük érdekessé a MacKay könyvben olvasottakat, hívjuk közös gondolkodásra a többieket:

Vegyük sorra, mihez kell energia!

Alapvető(nek gondoljuk), hogy tudunk fűteni, mindig van víz a csapban, tudunk világítani, és működtetni a sok-sok elektronikai eszközünket. Nézzük, egy átlagos reggelünkben ezek hogy játszanak szerepet! Egy hideg téli reggelen nem fázunk, amikor felkelünk. Ezt köszönhetjük a fűtésnek, amit pedig a gáznak, tűzifának, áramnak... Vagy a tiszta ruhák. Az áram által működtetett mosógép, szárítógép és vasaló nélkül nincs. A feltöltött telefon. A hűtött reggeli. Reggel is látunk, világos van. Mind az áram teszi lehetővé. A víz, ami mindenhez kell, takarításhoz, mosáshoz, fürdéshez, iváshoz- nagyon fontos, mind-mind.

De mi lenne, ha hirtelen ezek megszűnnének?

Egy hideg reggelen ébredsz, nyúlsz a telefonodért, de csak egy lemerült, hideg tárgyat forgatsz a kezedben. Keresed a kapcsolót, felkattintva világost várnál, de marad a sötétség. Elmennél lezuhanyozni, vagy kávéfőzni, de nincs víz, nem lehet. A reggeli reménye már rég elszállt, tiszta ruhára már nem is számítunk.

Mi van, ha egyszer tényleg elapad minden energiaforrásunk, és ez a jövő vár ránk? Ennek elkerülése érdekében érdemes odafigyelni pár dologra!

Érdemes megfontolni, milyen forrásból nyerjük az energiánkat. Sorra kell vegyünk, milyen megújuló energiaforrásaink vannak, és mennyi az átlagos napi fogyasztásunk. Akkor van probléma, ha nem fedezi a fogyasztásunkat az energia mennyisége. Tegyük fel, nálunk fennáll ez az állapot, és csak nem megújuló energiaforrások állnak rendelkezésünkre. Itt lép be a takarékoskodás, és a szemléletváltztatás, ami vezérelt minket ebben a kérdéskörben.

Az energiamérleg sokat segíthet. Ennek lényege, hogy van a forrásunk, amely jelen esetben lehet megújuló és nem megújuló, ebből fedezzük a mindennapos fogyasztásunkat. A jövőt figyelembe véve, elég nagy rá az esély, hogy nem tudunk annyi energiát megtermelni, ami szükséges volna, így fokozottan érdemes a fenntartható energiaforrásokat előnyben részesíteni. De mit tehetsz Te?

Induljunk ki akkor az energiamérlegből. Az egyik serpenyőben a szükséges energia, a másikban a felhasznált mennyiség van. Érdemes végig böngésznünk a számlákat, hogy pontos képet kaphassunk fogyasztásunkról, és láthassuk, mi az ami kiemelkedő. A legpontosabb képet a víz, villany és gázóráink napi leolvasásával kaphatjuk meg. Ennek összesítésére alkalmas programot készítettünk, amivel nyomon lehet követni a napi fogyasztásokat, jelölni tudjuk, minek a függvényében változik.

Ennek céljára készítettünk egy programot, amivel ezt számon lehet tartani. Ezt iskolánk diákjainak elküldtük, a megadott adatokat hasznosítani tudják a háztartásuk energiaigényének megismerésében, és a csökkentés módszerének kidolgozásában. Számunkra ezek az adatok azért lesznek fontosak, mert a tervezett applikációban a pontgyűjtési rendszer egyik alapjául szolgálnának az adatok. Mindenki saját mérlegében beállíthatja a keretet, majd a napi felhasználás alapján pontokat kaphat, ha nem lépte túl.

Módszertanunk lényege, hogy a diák egy lehetőleg kevés időt és energiát igénylő, egyszerűen használható, diákok érdeklődését fenntartó feladaton belül megismerhesse az ő és családja fogyasztási szokásait. Ezt mindazért tesszük, mert szeretnénk segíteni minél több háztartáson, vagy akik bizonytalanok, egy kis biztatással, segítséggel belevágjanak a takarékosabb életmódba. Számunkra is hasznos, hisz elsődleges célunk a segítség. Szeretnénk a korosztályunkat megszólítani, hogy nem a legmegfelelőbb az az irány, amibe haladunk, és ez

ellen tennünk kell valamit. Mi ezt a módszert választottunk, az interaktív ismeretterjesztéshez nyúltunk.

3. 2 Energia

(9. sz melléklet)

3.2.1 Bevezető

Ezzel az energetika témájú ponttal az a célunk, hogy az emberek tisztában legyenek a fogalmakkal és megértsék a köztük lévő összefüggéseket. Azonban sokan nem értik, hogy erre miért is van szükség.

Elsősorban azért, mert napjaink fontos részét teszi ki az energia, hiszen sok eszközünket ezzel tudjuk csak használni. Ezért is fontos, hogy megértsük az alapvető fogalmakat és azokat ne keverjük össze. Ha megértjük az összefüggéseket, lehetőségünk van arra, hogy kevesebbet fogyasszunk, ezáltal kevesebbet fizessünk. Végül a már sokszor emlegetett energiahiány, és a magas árak is ide tartoznak, ami szintén arra buzdít minket, hogy takarékosan és megfelelően használjuk az energiát.

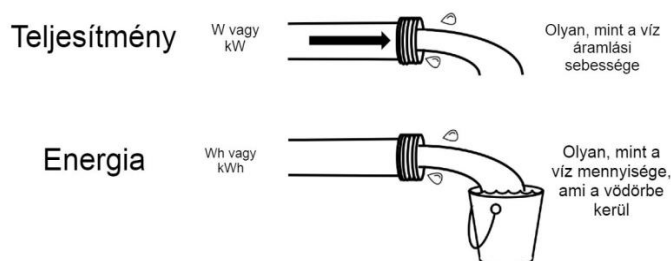
3.2.2 Mit kell tudnom ehhez?

a) Mértékegységek

Az energia mértékegysége J (Joule).

A teljesítmény mértékegysége W (Watt). A teljesítmény a munka és az ahhoz szükséges idő hányadosa. Egy joule az egy watt teljesítménnyel egy másodpercig végzett munka. Az energia és a teljesítmény közötti különbség ezen az ábrán jól látható:

Teljesítmény vs energia



13. ábra Az energia és a teljesítmény közti különbség nekünk leginkább tetsző szemléltetése (A kép forrása: <https://www.freeingenergy.com/understanding-the-basics-of-electricity-by-thinking-of-it-as-water/?fbclid=IwAR2422uuqx6TRETv8ChQ4he-1zmSVW6WKIeAMFkGvtwY9ZIXtdQUPdg4n4>)

b) Villanyszámla, kilowatt(kW) és kilowattóra (kWh)

A teljesítmény mértékegysége a Watt(W), ennek ezerszerese a kW. Ez az érték megmutatja, egy elektromos eszköz működtetéséhez mennyi energia szükséges.

Röviden: teljesítmény= mennyi energiát tudunk felhasználni egy másodperc alatt.

Ezzel szemben, bár hasonlóknak tűnik, mégis különböző fizikai mennyiség mértéke a kilowattóra (kWh). Ez az elhasznált vagy tárolt energia mértékegysége. Ott van a számlán, akkumulátorokon, égőkön- minden elektromos eszközön.

c) Köznapi, közéleti része

Energiát nagyon sok dologra használunk. Erre példa a telefon töltése, fűtés, vízforralás. Most felmerülhet benned a kérdés - Honnan van az energia? A következő pontban bővebben kifejtem.

3.2.3 Honnan van az energia? Hogy jut el az otthonainkba?

Az energiát hőerőművekben termelik. Ezeknek sok különböző fajtájuk van, például nukleáris, fosszilis vagy fa, biomassza tüzelésű. Az energiahordozók is fontos szerepet töltenek be az energia előállításában. Az energiahordozó egy olyan természetes anyag, amelyből energiát lehet kinyerni. Az energiahordozóknak két csoportjuk van, nem megújuló, mint a kőolaj és a szén vagy uránérc. A másik fajta a megújuló, mint a fa, a napfény, a víz és a szél.

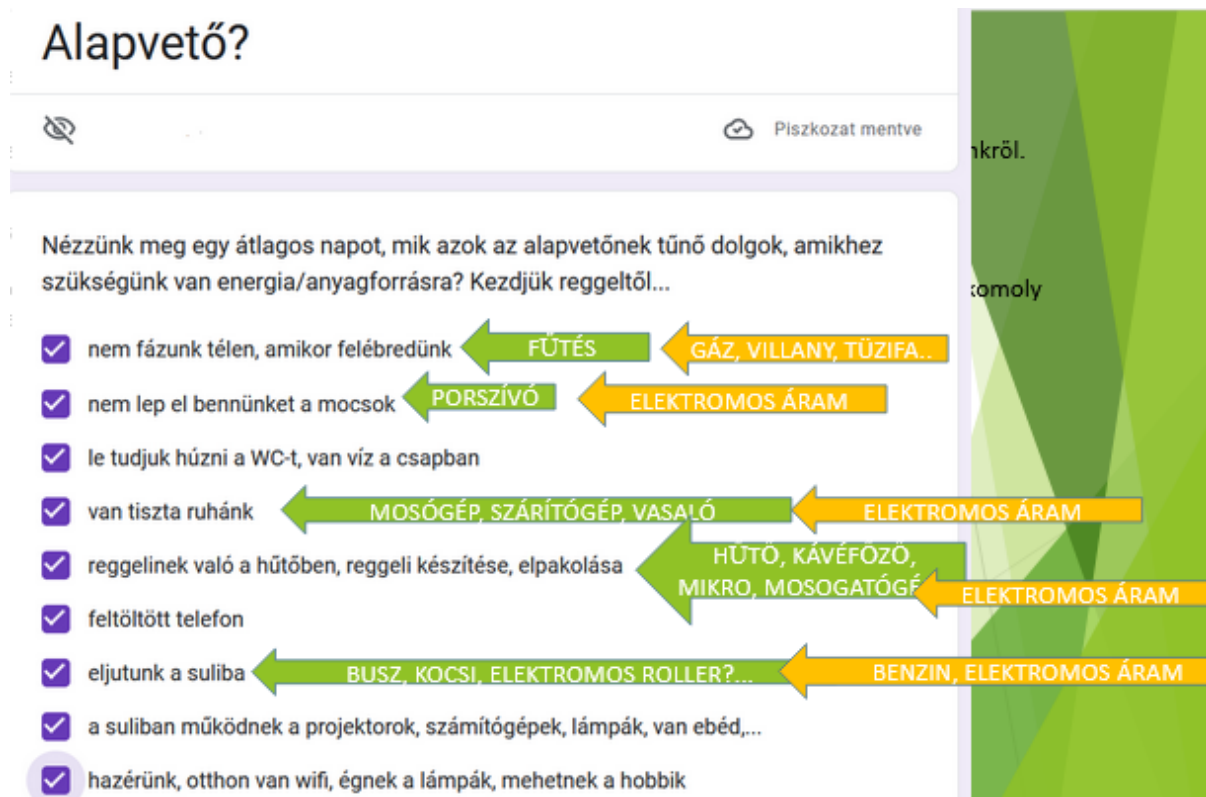
Miért fontosak a megújuló energiahordozók?

Mint azt sokszor halljuk a Föld energia mennyisége véges. Nem mindig rendelkezünk majd kőolajjal vagy földgázzal. Azonban például a napfény vagy a szél mindig a rendelkezésünkre áll majd. Ezért sok kutató dolgozik azon, hogy hogyan helyettesíthetjük a nem megújuló energiahordozókat megújulókkal.

3.2.4 Gyakorlati feladat: Mihez kell otthon/életünkben energia?

a) Tudatosul bennünk, hogy energiát használunk? Mi lenne, ha nem lenne?

Gondolkodtál már azon, hogy az adott pillanatban mire használod energiát? Vegyük példának amikor otthon ülsz és tanulsz. Ég a villany, mert így jobban látsz, meleg van, megy a fűtés, ha valamit nem értesz akkor rákeresel a neten. Így belegondolva sok energiát is használhatunk egyszerre. De ne csak az otthoni környezetet vegyük figyelembe. Itt van egy ábra, amelyen még több tényezőt találsz:



14. ábra Elgondolkodtató dia a mérleg című ppt-nkből

Ez a kép a mérleg PPT-ből lett kivágva. Jól szemlélteti, hogy az adott elektromos eszközökhöz milyen energiára van szükség.

Itt látható, hogy van olyan eszköz, amelynek működtetésére több megoldás is van. Vegyük példának a fűtést. A legtöbb lakásba távfűtésen keresztül jut be a gáz. Azonban a családi házakban a fűtés megoldható kályhával vagy kandallóval, amikhez szénre és fára van szükség. Van egy harmadik megoldás is, ami a villannyal való fűtés. Ez esetben nincsen gáz számla, azonban magasabb a villanyszámla, ezt ellensúlyozni lehet napelemekkel. Azt, hogy kinek melyik fűtési megoldás a praktikusabb, azt el tudja dönteni, akár utána is tud olvasni.

b) Mi lenne, ha ezen eszközök használatára nem lenne energia?

Tegyük fel hogy nincs semmilyen elektromos energia, amely segítségével használhatnánk eszközeinket. Vegyünk néhány példát, hogy ez miben nyilvánulna meg. Reggel felkelsz, fázol, hiszen nem megy a fűtés, a telefonod is teljesen le van merülve. Készülnöd sötétben kell,

hiszen nincs lámpa. Elindulsz az iskolába rollerrel, biciklivel, vagy gyalog. Emellett még sok dolog teljesen másképp működne, ha nem lenne energia. Ez is azt mutatja meg, hogy nagyon fontos a megújuló energiaforrások használata, hiszen azok segítségével az unokáidnak is lesz felhasználható energiájuk.

c) Adott egy feladat.

Tegyük fel, hogy megjelenik egy határozat, amely kimondja, hogy egy család naponta csak 4 kWh energiát használhat fel. Gondold végig, hogy te mit tennél ez esetben? Mi az amit biztosan használnál és mi az amit inkább nem? Ez alapján állíts fel egy sorrendet.

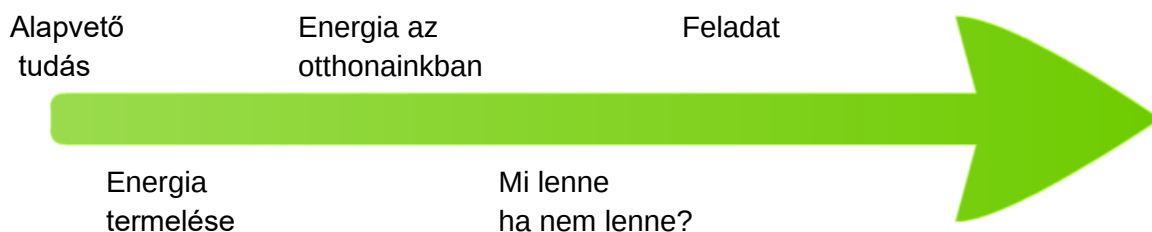
Most biztosan azt a kérdést teszed fel, hogy honnan tudhatod, hogy melyik eszköz mennyit fogyaszt. Ez általában rá van írva az adott termék hátuljára vagy a leírásába. Azonban ha ott sem találod az adott termék fogyasztását, akkor az interneten is utánanézhetsz.

Valamint tudunk ajánlani a fogyasztás követéshez egy kis segítséget. Használd a kalkulátorunkat, amelybe az adott napon csak be kell írnod a jelenlegi óraállást két tizedesjegyig. Ha ezt több napon keresztül folytatod, akkor a program kiszámolja neked a fogyasztásodat.

Itt van hozzá a link: <https://crnagylajos.hu/energetika/>

A link megnyomása után csak be kell írnod az oktatási azonosítód, amit a diákigazolványodon találsz és el kell fogadnod az adatvédelmi nyilatkozatot. Utána a rendszer átdob egy másik oldalra, ahol az óraállás földre kell nyomnod és már bent is vagy.

3.2.5 Összegzés, nyíl alapján - mi miből következik?



15. ábra A készített anyag logikai felépítése (Az ábrát készítette: Gombóc Lili Boglárka)

3.3 Látni és látszani: A világítás

(5. sz melléklet)

Minden kijelölt fejezetet feldolgoztunk ppt formájában, így a világítás témakört is. A ppt-t MacKay könyve alapján készítettem el, amiben részletes kidolgozást találhatunk a világítással kapcsolatos energetikai és takarékosági kérdésekről.

A világításnak igen nagy szerepe van az életünkben. Gondoljunk csak bele, ha a járműveknek nem lenne világítása, hogy látnának a járművezetők? Gyertyával nem tudjuk az egész utat megvilágítani.

A címdián található kép (16. ábra) azért nyerte el tetszésemet és azért ezt választottam, mert szerintem humorosan adja át azt, hogy a világítás által hogy is pazarolunk. Láthatjuk, hogy az izzó lényegében magát "dugja a konnektorba" és ebből arra tudunk következtetni, hogy mennyit is pazarolunk és fogyasztunk feleslegesen, ahelyett hogy LED lámpákat használnánk (közben rájöttem hogy épp húzza ki magát a konnektorból).



16. ábra A világítás című ppt címlapdiájának képe (A kép forrása: <https://images.app.goo.gl/A8VazqKEGAaDX7LP6>)

Számos kérdés felmerülhet bennünk a fejezet olvasásakor, amire mindenki szeretne választ kapni. Miközben készítettem a diasort pár személyes gondolatot, tapasztalatot is hozzáfűztem,

olyan kérdésekkel amik tudom hogy foglalkoztatják diáktársaimat (pl.:Hogy néznek ki a fénycsővek? Hogy tudnám megbecsülni az általam használt fényforrások napi fogyasztását?).

A prezentációt készítés közben próbáltam animációkkal érdekesebbé tenni, tagolni, és ügyeltem arra, hogy ne legyen túl hosszú, tartsa fenn a figyelmet. Törekedtem arra, hogy mindenki megértse a témát amit feldolgoztunk, senkinek ne menjen el a kedve azért mert esetleg valamit nem ért (pl. idegen szavak, amik nincsenek megmagyarázva, mértékegységek). Elsősorban összeírtam azokat az értetlenkedő kérdéseket, amik felmerültek bennem,míg olvastam a fejezetet; illetve megkértem kollégiumi szobatársaimat, hogy írjanak nekem számukra érthetetlen dolgokat, amik eszükbe jutnak a világításról. Egyáltalán milyen a hagyományos izzólámpa, honnan ismerjük fel őket? Mik azok a LED-ek? Biztos, hogy takarékosabb egy elektromos autó? Vagy ez csak tévhit? Többnél több kérdés merült fel, a ppt-be beleírtam azokat, amiket úgy gondoltam, hogy mindenki feltesz magának kérdésként. Ezután írtam pár tippet, amit próbáltam viccesen megfogalmazni, pl.: tudjuk, hogy sokan félnek a sötétben, de ettől függetlenül nem kell a házban az összes villanyt felkapcsolni. A velem egykorúakat ismerve, tudom, hogy ha valami viccbe van foglalva, sokkal hatásosabb. Végezetül felsoroltam 4 olyan feladatot, amit otthon mindenki meg tud csinálni, semmiféle tudás nem szükséges hozzá. Próbáltam olyan feladatokat írni, ami végül érdekes is lehet. Például, hogy nézd meg, egy nap mennyi ideig ég 1-1 lámpa otthon? Tudnád ezt az időt csökkenteni? Úgy gondolom, hogy a hétköznapiakban ezzel nem is foglalkozunk, és nem figyelünk rá, de fontos és egy kicsit több odafigyeléssel nagy lépéseket tudunk tenni a takarékoskodás felé.

A memegenerator segítségével csináltam mémeket, amiken otthoni példákat tüntettem fel, ami biztosan előfordul mindenkinél (nem kapcsolod le a lámpát és a szülők mérgesek lesznek). Úgy gondolom, hogy ezekkel kicsit poénosabbá tudtam tenni a prezentációt, mert diáktársaimat ismerve sokkal jobban élvezünk egy előadást, ha vannak benne képek,viccek és nem csak a száraz tények.

A világítás ppt-ből én a “feladatok” diát készítettem el és most azt szeretném leírni hogy miért is így csináltam.

FELADATOK

Vedd számba az otthoni fényforrásokat! Milyen fajták vannak és hány db van belőlük?

En fel nem ismerem, hogy melyik hogy néz ki...

Igy már biztosan könnyebben besorolod őket

Figyeld meg, hogy melyik lámpát egy nap mennyi ideig használod/használtátok. Lehet ezeket az időket csökkenteni? Ha igen, akkor próbáld meg!

Figyeld meg, hogy hányszor hagyod égve úgy a lámpákat, hogy nem is használod? Próbáld ezt csökkenteni és minél kevesebbet pazarolni és bíztasd erre a családtagjaidat is!

Hogy tudnám ezt megbecsülni?

TO-DO LIST

- ☒ Task #1
- ☒ Task #2
- ☒ Task #3

17. ábra A világítás című ppt feladatokra vonatkozó diája (készítette: Balázs Kitti)

Úgy gondoltam, hogy minél színesebb annál érdekesebb. A dián azért teszek fel sok értetlenkedő kérdést, mert fontos hogy míg mi értjük, valaki nem érti a feladatokban szereplő szavakat. Például a fényforrások fajtái. Honnan tudom mik azok a fényforrások? Hogy ismerem fel a különböző fajtáit?

VILLANYKÖRTE (FÉNYFORRÁS) TÍPUSOK

Hagyományos izzó



Kompakt, fluoreszcens izzó



Halogén izzó



LED



18. ábra Fogódzó a villanykörtek felismeréséhez (készítette: Balázs Kitti, a képek forrása: <https://otthonkommando.hu/2017/02/03/izzo-kisokos-milyen-izzot-valasszunk/>)

Azért ezt a “to do list” képet választottam erre a 18. ábrán levő diára, mert a feladatokból érdemes lehet egy listát csinálni, amivel számon tudjuk tartani a lépéseket a takarékoskodás felé (lekapcsoltam a lámpát, kevesebbet tv-zek). Fontosnak tartjuk a kérdések-feladatok-tippek-tévhitke négyest, ebből kifolyólag minden témánál alkalmaztuk. Megpróbálunk mindig olyan kérdéseket írni, amik sok mindenben felmerülhetnek az adott témával kapcsolatban. A kérdésekre néhol válaszolunk, valahol pedig direkt nem, hogy a hallgatóságot kellőképpen idegesítsék a nyitva hagyott kérdések, és ezáltal utána nézzenek, jobban elmélyüljenek a témában. A feladatokkal arra törekszünk, hogy minél több korunkbelit meggyőzzünk arról, hogy takarékoskodni jó, és a feladatok révén foglalkozzanak a fogyasztásuk csökkentésével (vagy akár a kalkulátor, óraállás leolvasása amit feladatként küldtünk ki, mely elkészítését Tanárnő ötössel jutalmazza). A tippek ösztönzik arra diáktársainkat, hogy otthon váltsanak mindent takarékosabbra, esetleg családjuk bevonásával. Beszéljenek arról, hogy mit tehetnek azért, hogy kevesebbet fogyasszanak. A tévhitkeket azért tettük bele ebbe a “négyesbe”, hogy tisztázni tudjuk a hiedelmeket, amik elterjedtek. Hiszen nem biztos, hogy takarékosabb az elektromos autó vagy hogy a kézi mosogatás takarékosabb mint a gépi. A téveszmék sokszor érdekesek lehetnek, mert van, hogy azok alapján élünk és azt gondoljuk hogy tényleg igaz, emellett pedig a szó kíváncsiságot is ébreszt az olvasóban.

3.4 A feladatlapok

(2., 3., 4. sz melléklet)

Heteken keresztül tartó munkánk alatt rengeteg dokumentum, táblázat, feladat, jegyzet, prezentáció és kérdés halmozódott fel. Ötletelni kezdtünk, ezt hogyan tudnánk átadni a diákoknak, mivel tudnának dolgozni, amíg nem tudunk mindent összefoglalni egy webes alkalmazásban. Szerettünk volna egy összeszedett formát létrehozni, így lyukadtunk ki a feladatlapoknál. Arra gondoltunk, sorszámozott feladatok formájában, mint leckesorozat, küldenénk ki diáktársainknak. Azoknak is, akik a kérdőívben érdeklődő visszajelzést adtak és azoknak is, akik kevésbé. Mégpedig azért, mert felütötte a fejét a szomorú valóság: a fizika dolgozatjegyek egyre kevésbé fényesen alakultak az évfolyamon, így szükség volt és van a javítási lehetőségre. A diákok ezeket a feladatlapokat az őszi szünetre kapták meg, hogy mivel van idejük, tudnak vele dolgozni, ami nekünk, és nekik is jó. Ezeket a Google Classroom

felületén osztottuk meg az osztályokkal, azaz rávettük tanárainkat, hogy küldjék ki feladatként és kialakultak a jutalomötösöket.

Azért ezt a felületet választottuk, mert a mi korosztályunk már nem (szívesen) olvas e-mailt. A Classroom, mint alkalmazás a diákok telefonján, sűrűbben látogatott, mert ide érkeznek a kötelező feladatok, tehát nagyobb az esélyünk, hogy észreveszik és foglalkoznak vele.

Célunk elsősorban ezekkel a feladatlapokkal az, hogy teszteljük az anyagainkat, mennyire diákbarátak, naprakészek, érthetőek és melyik nehézségi fokozatba oszthatók. Szerettük volna azt is vizsgálni, milyen szinten lehet ezeket majd hasznosítani a tervezett játékunkban.

A feladatlapok eredményét az őszi szünet után fogjuk meglátni, akkor lesz lehetőségünk kiértékelni a beküldött munkákat. Addig is néhány nehézség, visszajelzés már körvonalazódik. Nagy motiváló erő a javítási lehetőség, hisz a munka igényességét illetően egy, kettő, vagy akár háromszoros értékű ötöst is szerezhetsz a diák. Látjuk, mik azok, amiket ki kell hangsúlyozni, vagy éppen mik a buktatói, ami miatt a diák inkább meg se nyitja, még ha alternatív úton kapná is érte a jobb jegyet. Alapvető probléma, hogy egy gyengébb diák számára a tömörebb, hosszú szöveg nem túl csalogató, inkább be is zárja az oldalt és játszik tovább a gépén. Ezt például képekkel, diagramokkal, mémekkel próbáltuk orvosolni, megtörni a monotonitást. A feladatlapok jelenleg jóval hosszabbak és több tennivalót tartalmaznak egyszeri olvasásra, mintha naponta csöppögtetnénk őket.

Nehezítő tényező az első feladatlapban megfogalmazott feladat, mely azt kéri a diákoktól, kétszer 14 napig olvassák a víz-gáz-villanyórát. Itt a buktató abban rejlik, hogy van, akinél napelem van, vagy nincs bekötve a gáz, vagy a vízakna mélyére kell mászni, hogy leolvassuk az állást. Függ a leolvasás a diákok kedvétől, hiszen kinek van kedve a hidegbe kimenni este, vagy lemászni a vízaknába, ehhez elhivatottság szükséges. Vagy ott vannak a kollégisták, akiknek a szüleinek kéne mindig figyelni és fotózni, tőlük függően nem mindig fog adat bekerülni. Említést kell tenni még az elvált szülőkkel élőkről, hiszen lehet hogy heteket nincs otthon abban a háztartásban, ahol figyeli az órákat.

Összefoglalva, ezek a nehézségek mellett, melyek vagy kiküszöbölhetőek, vagy nem, a diák többségében talál olyan otthoni feladatokat, amelyeket meg tud oldani, ezzel fejlesztve a tudását, és a ezek mellett jutalmazva is lesz fizika tantárgyból. A szlogenünk a “szerezz ötöst és takarékoskodj a családnak!”.

3.5 Takarékoság ppt és kiselőadás

(6. sz melléklet)

Amikor elkezdünk dolgozni projekten, a Mackay könyv lett az alapművünk. Az ebben kijelölt témákat elkezdünk feldolgozni Powerpoint előadások formájában. Ezeket a diásorokat bevittük fizikaórákra, bemutattuk. Ezeket a tanórai egységeket 'energia percek'-nek neveztük. Végül sok esetben 'energia órák' lettek az érdeklődés és a hosszabb magyarázat miatt. Az összerakott anyagok tartalmazták a fejezetben megjelenített információkat, ezek mellett az olvasás során a bennünk (tehát kortársainkban is) felmerülő kérdéseket, és több feladatot. Próbáltuk aktívvá tenni az osztályokat, több kevesebb sikerrel. Az előadásokat Kahootos kérdőívekkel zártuk.

A legjobban sikerült előadást egy 10-es nagyszájú, kevésbé szorgalmas diák adta elő, akinek a témája a takarékoság volt, mint a fejezetek egy összefoglalója. A motivációja a házfeladat egyesének javítása volt.

Amikor az előadást bevezette, megkérdezte az osztályt, ki mit tud a családi költségvetésekről, hogy miből áll ez össze. Meglepett, amikor feltette azt a kérdést, hogy ki tudja, mi az a pénzügyi mérleg. Ezek után közösen megbeszéltük, ki mit tud a családi kiadásokról. Nagyon hasznos volt, hogy elmagyarázta a rezszi lényegét, hogy miből áll össze, megtudtuk, miért is fizetnek a szüleink. Az 5. dián feltette ezeket a kérdéseket:

“-mi a különbség a víz és szennyvíz között?

-milyen módon és ki oldja meg a szennyvíz tisztítását?

-hogyan érkezik a házba az áram?

-Mi az áramfogyasztás mértékegysége, azaz, mi alapján számol el velünk az, akitől vesszük az áramot?

-Mi a vízfogyasztás mértékegysége, azaz, mi alapján számol el velünk az akitől vesszük a vizet?

-Mi a gázfogyasztás mértékegysége, azaz, mi alapján számol el velünk az akitől vesszük a gázt?”

Ezekre a kérdésekre sokat vitáztunk az órán, de végül megszülettek a megoldások. Nagyon hasznos szerintem, hogy ilyenekről is beszéljünk az órákon, hiszen a diák ezt akár haza is viheti, otthon is elhíndheti ezt a témát, és a család tud beszélgetni a költségvetésről, és ezek alatt a beszélgetések alatt akár jó ötletek is születhetnek, hogyan lehet takarékoskodni.

Ez után így folytatta: “Vegyük sorra az egyes rezszi típusokat és azok spórolás lehetőségeit.”

Ezen a részen belül beszélgettünk a rezsi elemeiről, hogy miért is fontosak, hogy lehet velük okosan gazdálkodni. Először a vízfogyasztást vettük nagyító alá; mi fogyaszt, mennyit, hogyan lehetne csökkenteni. Kaptunk feladatot is: tervezzük meg, mivel lehetne otthon sok vizet spórolni, ezen kívül még az órán tippeljük meg, mennyi víz fogy a háztartásunkban, majd otthon számoljuk össze, és vessük össze a két adatot. Szerintem ez is meglepő eredményeket hozhatott ki, jó ötlet volt ezt a kérést feltenni. Ezen kívül kaptunk tanácsokat.

Utolsó témánk a fűtés-hűtés rendszere, ezt is megvizsgáltuk ugyanazok a szempontok alapján mint a vízfogyasztást, ellátott tanácsokkal, megbecsültette, ebből vajon mennyit fogyasztunk. Érdekes, hogy a diákok többsége már nem nagyon tudja mennyit fogyaszt a családja a fűtéssel. Az előadást az “Okos gondolatok” című diákkal zárta. Ezen ez szerepel:

“Mennyit költünk vajon nem feltétlenül szükséges dolgokra havonta? Elkerülhető lehet ez legalább részben?

Kérdés:

-mitől korszerű egy háztartási gép? Mondj erre példákat! Pl. mitől praktikus egy modern hűtő?

- vannak kis és vannak nagyfogyasztók a háztartásokban. Mondj ezekre 3-3 példát!

Feladat:

Mondjatok ötletet olyan kiadásokra amik nem feltétlenül szükségesek havonta mégis költünk rá?!”

Ezek a kérdések és feladatok rávilágítanak, hogy mivel lehet fejleszteni az otthonunkat, milyen eszközök járulnak hozzá, hogy kevesebb legyen a számlánkon lévő összeg. Ezen kérdések megvitatásával azt hiszem több diák fantáziáját elindította.

Kaptunk még tanácsokat, hogy ne éljünk káros szenvedélyekkel, hiszen az rengeteg pénzt felemészt, kerüljük a felesleges kiadásokat, ne autózzunk feleslegesen, próbáljuk automatizálni a háztartásunk.

Tapasztalat az előadásról, hogy rendkívül élvezetes volt, a sok kérdés lényegretörő volt, a feladatok sok érdekességbe engednek belelátni. Fontosak az ilyen órai előadások, hiszen ha kortársunk ad át ilyen információkat, tőle talán jobban meghallgatjuk, mint a felnőttektől, ezen

kívül jobban hozzáánk tud szólni, a mi nyelvünkre fordítja ezeket a gondolatokat, és így több gondolatot is indít el. Hiteles volt.

Megkérdeztük a diáktársunkat is arról, hogy milyen megfontolások vezérelték a prezentáció készítése során. Azt mondta, hogy miután elolvasta a forrásokat, először papíron készített egy vázlatot. Figyelemfelkeltő képek keresésével folytatta, ezekkel kezdte el összerakni a diasort. Megfűszerezte kisebb effektusokkal, hogy interaktívabb legyen. Megkérdeztük, hogy honnan jött neki, hogy kérdéseket tegyen a diákra? Azt válaszolta, hogy magából indult ki: a monoton ppt-ket unja és nem tud rájuk odafigyelni. Így viszont megmozgatta a hallgatóság fantáziáját. Figyelt rá, hogy ne legyen túl hosszú a ppt, mert együttérez az osztálytársakkal, akiknek nehéz hosszan koncentrálni. Az előadás kapcsán úgy nyilatkozott, hogy határozottnak és a témában motiváltnak kellett lennie ahhoz, hogy ilyen jól sikerüljön.

3.6 Energiamegtakarítási mérés

Arra voltam kíváncsi, hogy körülbelül mennyi pénzt pazarolunk el évente azzal, hogy például a töltőn hagyjuk a telefont vagy égve felejtjük a lámpát, ezért szemrevételeztem a háztartást, hogy jellemzően melyek azok a gépek, amelyek esetleg bekapcsolt állapotban maradhatnak.



19. ábra A Basetech EM-3000-es fogyasztásmérő

A méréshez egy Basetech EM-3000-es fogyasztásmérő modellt használtam, ami kijelezte az aktuális áramfogyasztást Watt-ban. Első lépésként meghatároztam, hogy átlagosan mennyit

mennek feleslegesen az adott készülékek. Ebből következtetve kiszámoltam, hogy hány Kwh-t fogyasztanak, és ez hány forintnak felel meg naponta és egy egész évre kivetítve.

A számítógépet bekapcsolt, de alvó állapotban mértem meg, napi 10 órával számoltam, mert az volt a feltételezésem, hogy az emberek hajlamosak lefekvés után vagy munkába menetkor bekapcsolva hagyni a számítógépet.

A mobiltelefon, tablet és a laptop esetében azt az állapotot néztem meg, amikor az akkumulátor már teljesen feltöltődött és feleslegesen volt csatlakoztatva a töltőre készülék. A mérések közti különbség abból származik, hogy a tablet vagy a laptop lehet, huzamosabb ideig nincs használatban, így hosszabb időre is a töltőn felejtethető.

	Alvó/teljesen feltöltött állapot	időtartam(óra)	Pazarlás (Kwh;Ft/nap, alvó,)	Pazarlás(Ft/év)
Számítógép	2-3 W	10	0,03 kWh; 1,05 Ft	10,95 kWh; 383,25 Ft
Telefon	5 W	8	0,04 kWh; 1,4 Ft	14,6 kWh; 511 Ft
Tablet	20 W	13	0,26 kWh; 9,1 Ft	94,9 kWh; 3321,5 Ft
Laptop	11 W	7	0,077 kWh; 2,695 Ft	28,105 kWh; 983,675Ft
Mosógép	0,6kW	3,5	1,2 kWh; 42 Ft	438 kWh 15330 Ft
Tv antenna	4 W	22	0,088 kWh; 3,08 Ft	32,12 kWh; 1124,2 Ft
Lávalámpa	42,5 W	10	0,425 kWh; 14,875 Ft	155,125 kWh; 5429,375 Ft
		naponta		

20. ábra A fogyasztásmérővel végzett mérések eredményei és azok alapján végzett számítások (A méréseket és a táblázatot Barna Kornél Benedek készítette)

A mosógép esetében azt vizsgáltam meg, hogy mennyi a fogyasztásbeli különbség egy meleg vizes (40°C) és egy hideg vizes (melegítés nélküli) mosás között.

A lávalámpa fogyasztását azért mértem meg, mert szerettem volna megtudni, hogy mennyit fogyaszt egy nem feltétlen szükségletet kielégítő, pusztán a komfortérzetet növelő, hangulatvilágításra alkalmas készülék, ami számomra meglepő eredménnyel zárult, mert eddig többször is megesett, hogy estére bekapcsoltam és reggelig működésben volt.

Megdöbbentő volt számomra az, hogy kis odafigyeléssel évente 20-30ezer forint is megspórolható

4. Összefoglalás

Sokszor hallhatjuk, a jövő a technikáé, az online világ a jövő. Most már minden megtalálható az interneten. Szinte már iskolába se kéne járni hisz minden fent van a neten. A fiatalok sokszor gondolkoznak ezen, minek is elolvasni az amúgy is unalmas tankönyvet, ha elég csak megnyitni a wikipédiát.

A legnagyobb problémát talán az jelentette, hogy hogyan is lehetne felhívni a fiatalok figyelmét a tanulás és alapvetően az energiatakarékosság fontosságára. 'Kedvcsinálóként' készítettünk egy kérdőívet, amelyben viszonylag komolyabb kérdéseket viccesen, könnyeden próbáltunk megközelíteni. Így talán egyszerűbbé, könnyebben megközelíthetővé válnak a komolyabb 'felnőtt' témák a fiatalok számára.

Munkánk során többek között fontos szempont volt egy olyan módszer kidolgozása, amellyel a diákok könnyen, játékos formában ismerkedhetnek meg az iskolai tananyagokkal. Ebben nagy segítségünkre volt David J. C. Mackay - Fenntartható energia mellébeszélés nélkül című könyve és a szeretett fizika tankönyv (is). A tankönyvekről sokan úgy gondolják, hogy unalmasak, feleslegesek esetleg ódivatúak. Viszont, ha vesszük a fáradságot és egy kicsit beleolvasunk, akkor tudhatjuk, hogy nem is olyan szörnyű, amit ott leírnak. Talán, ha javítanánk, modernizálnánk a nyelvezetét, olyanra ahogy egy mai, 21.századi diák elmesélné, szívesebben olvasnák társaink is. Ennek megvalósítására mi is próbát tettünk, a könyvek több fejezetét (világítás, hűtés-fűtés, közlekedés, energia és teljesítmény, energiamérleg) feldolgoztuk és egy-egy egyszerű, könnyen érthető ppt-n keresztül, akár egy tanórán is előadható tananyagot készítettünk belőlük. A legfontosabb szempont mindig az volt, hogy mit is akar egy diák látni, hallani egy tanórán, hogy hogyan értheti meg legkönnyebben, akár a kicsit nehezebb, bonyolultabb tananyagokat.

A tananyagok egyszerűbbé tétele mellett a másik fő célunk a fiatalok energiatakarékos életmódra 'nevelése'. Ennek sok módja lehetne, de mit is szeretnek legjobban a fiatalok? Számítógépes és telefonos játékokat. Így arra jutottunk, hogy célunk elérése érdekében készítsünk egy mobil applikációt/játékot. Az alapkoncepció egyszerű. Egy applikáció, melyen keresztül a diákok játékosan tanulhatnak. Egyszerűen megfogalmazott, könnyen érthető tananyagrészek és otthon elvégezhető feladatok lennének benne. A motiváció érdekében pontrendszert is bevezetnénk, mely segítségével a diákok, akár

versenyezhetnek is egymás közt. Hisz ki ne akarna első lenni. Emellett szeretnék napi tanácsokat is beépíteni az alkalmazásba, melyek az energiatakarékos gondolkodásra ösztönöznek.

Az applikáció tervezése mellett még készítettünk egy 'programot' is, melyben a diák meg tudja adni, hogy milyen elektronikai készülékeket használ, hány órán keresztül és annak teljesítményét. Majd ezen adatokból a program ki tudja számolni, hogy az adott készülék(ek) mennyi áramot fogyasztanak és az mennyibe fog kerülni. Ez sokat segíthet a tudatos, energiatakarékos gondolkodás fejlesztésében. Emellett esetleg a család többi tagját is motiválja az energiatakarékos életmód elérésében.

5. Irodalomjegyzék:

1. DAVID JC MAC KAY (2015): *Sustainable energy - without the hot air*
<http://www.withouthotair.com/Contents.html>
2. CSAJÁGI SÁNDOR, DR. FÜLÖP FERENC, PÓDA LÁSZLÓ, SIMON PÉTER, URBÁN JÁNOS (2021): *Fizika 9-10. a középiskolások számára I.*
https://www.tankonyvkatalogus.hu/pdf/OH-FIZ910TB_I_teljes.pdf
3. CSAJÁGI SÁNDOR, ELBLINGER FERENC, DR. FÜLÖP FERENC, PÓDA LÁSZLÓ, SIMON PÉTER, URBÁN JÁNOS (2021): *Fizika 9-10. a középiskolások számára*
https://www.tankonyvkatalogus.hu/pdf/OH-FIZ910TB_II_teljes.pdf
4. NKP.HU (2020): *Fizika 9. (NAT2020)*
https://www.nkp.hu/tankonyv/fizika_9_nat2020/
5. SCIENCEDIRECT.COM (2014): *Children, parents and home energy use: Exploring motivations and limits to energy demand reduction*
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421513010215>
6. BRIAN ORLAND, VIVIAN LOFTNESS, DEAN LANG, AZIZAN AZIZ (2013): *Energy Chickens and Dashboard Players: Giving Occupants the Power to Save Energy*
7. PÁLL CSABA (2022): *CRNL energetikai adatbekérő űrlap*
<https://crnagylajos.hu/energetika/>
8. ENERGY.GOV (2022) ESTIMATING APPLIANCE AND HOME ENERGY USE
<HTTPS://WWW.ENERGY.GOV/ENERGYSAVER/ESTIMATING-APPLIANCE-AND-HOME-ELECTRONIC-ENERGY-USE>
9. SZIFON.COM (2015): *Napi Kupak: minden napra egy üzenet a topjoy-tól*
<https://szifon.com/2015/03/04/napi-kupak-minden-napra-egy-uzenet-a-topjoy-tol/>
10. ENDESA.COM(2019): *4 apps to save electricity at home*
<https://www.endesa.com/en/blogs/endesa-s-blog/light/apps-energy-consumption>
11. TASTEFUL.HU (2020): *Hány lumen kell egy szobába?*
<https://tasteful.hu/otletek-tippek/lakberendezesi-otletek/hany-lumen-kell-egy-szobaba>
12. BOLT.LANDLITE.HU (2018): *IZZÓTÍPUSOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA*
<https://www.bolt.landlite.hu/compare>
13. REJTETT-VILAGITAS.HU(2018): *Mi a fényerősség és a fényáram?*
<https://rejtett-vilagitas.hu/mi-a-lumen>
14. OTTHONKOMMANDO.HU (2017): *Izzó kisokos – milyen izzót válasszunk?*
<https://otthonkommando.hu/2017/02/03/izzo-kisokos-milyen-izzot-valasszunk/>
15. ZÁM ADRIENN (2022): *10 egyszerű trükk, amivel csökkentheted a villanyszámlát: rengeteg áramot spórolhatsz velük*
<https://femina.hu/otthon/villanyszamla-csokkentenes/>
16. FILTERSSHIPPED.COM (2019): *7 Ways to Reduce Electricity Bills in the Summer*
https://filtersshipped.com/blogs/filtersshipped-blogs/7-ways-to-reduce-electricity-bills-in-the-summer?utm_campaign=gs-2021-07-

[16&utm_source=google&utm_medium=smart_campaign&qclid=CjwKCAjwzNOaBhAcEiwAD7Tb6BMQk24jKc0JyGvCLiyD3zlbN9UWZfG7Bds4DPdBG2-flw2kUh18mRoCagcQAvD_BwE](https://www.google.com/campaigns/CjwKCAjwzNOaBhAcEiwAD7Tb6BMQk24jKc0JyGvCLiyD3zlbN9UWZfG7Bds4DPdBG2-flw2kUh18mRoCagcQAvD_BwE)

17. KOVÁCS GABRIELLA (2022): *Tényleg sokat számít, ha 22 helyett 20 fok van a lakásban? Az energetikai szakértő válaszolt*
https://femina.hu/otthon/sporolas-futessel/?fbclid=IwAR32E80Evaz2nBiUHKQk5hCz9w3N7NFUw8G8WTAkiL6ZfrP9_7ygKm3lVQw
18. ENERGYSAVINGTRUST.ORG.UK (2020): *Quick tips to save energy*
<https://energysavingtrust.org.uk/hub/quick-tips-to-save-energy/>
19. PHYSICSCCLASSROOM.COM (???): *Mechanical Energy*
<https://www.physicsclassroom.com/class/energy/Lesson-1/Mechanical-Energy>
20. DSOELECTRIC.COM (2008): *Managing Energy Costs in Schools*
<https://www.dsoelectric.com/sites/dsoelectric/files/My%20Business/schools.pdf>
21. QUEST STAFF (2014): *What Is the Difference Between Power and Energy?*
<https://www.kqed.org/quest/72724/what-is-the-difference-between-power-and-energy>
22. ALTERNATIVENERGIA.HU (2010): *Tippek az energiatakarékos főzéshez*
<https://alternativenergia.hu/tippek-az-energiatakarekos-fozeshez/13187>
23. LAKASKULTURA.HU (2021) *Le a tévhitekkel! Így lehet valóban energiatakarékos az otthonod*
<https://www.lakaskultura.hu/hirek/le-tevhitekkel-igy-lehet-valoban-energiatakarekos-az-otthonod/>
24. EON.HU (2022): *Egyetemes szolgáltatói árak*
<https://www.eon.hu/hu/lakossagi/aram/egyetemes-szolgáltatoi-arak.html>
25. freeinenergy.com (2022) *Understanding the basis of electricity*
<https://www.freeinenergy.com/understanding-the-basics-of-electricity-by-thinking-of-it-as-water/?fbclid=IwAR2422uuqx6TRETv8ChQ4he-1zmSVW6WKIeAMFkGvtwY9ZIxXTdQUPdg4n4>

6. Mellékletek

1. sz melléklet: Pazarolj tudatosan kérdőív

2022. 11. 01. 15:33

Pazarolj tudatosan!

Pazarolj tudatosan!

És következetesen...

Nem baj, ha pazarolsz, csak legyen rá okod.
Ha bátran pazarolsz, flexelj mások előtt a számokkal és a hatásokkal is!

Ahol van skála, jelöld rajta, hogy mennyire reagálnád a kérdésre a megadott lehetőséget:
-2:legkevésbé, 0: semleges, +2:teljes mértékben

*Kötelező

1. Ha már égve hagyod a lámpát, miért nem nyitod meg a csapot is? *

Soranként csak egy oválit jelöljön be.

☐ Most, hogy mondom...nem is rossz ötlet, hamarabb lesz világvége.

☐ Mi sem nyomtatjuk a pénzt.

☐ Végtelen sok pénzünk van, még a csapból is az folyik.

☐ Lehet, hogy egyszer elapad?

☐ Idegesítene az egész napos zubogás.

☐ Nem szoktam égve hagyni a lámpát, eszembe nem jutna csak úgy megnyitni a csapot.

2. Ha már hajnál 2-ig gépezel, miért nem gépezel reggelig?

2022. 11. 01. 15:33

Pazarolj tudatosan!

3. Tudtad, hogy Te is legalább annyi energiát fogyasztasz otthon, mint a szüleid? *

Soranként csak egy oválit jelöljön be.

☐ Van benne valami...

☐ Offolom

☐ És akkor mi van?

☐ Ja, ezt is a brit tudósok mondták?

☐ Ne hasonlítsatok a szüleimhez!

☐ Bele se merek gondolni, hogy 10 év múlva én is herdálókát, áramszivókat és Joule-evőket nevelek...

4. Végigfutott már az agyadon, hogy a Te fogyasztásod a TE jövőbeli környezeted befolyásolja - és nem a szüleidét? *

Soranként csak egy oválit jelöljön be.

	-2	-1	0	1	2
Kicsit aggódom	☐	☐	☐	☐	☐
A szüleimet vajon érdekelheti?	☐	☐	☐	☐	☐
A gyerekeim miatt vigyáznék	☐	☐	☐	☐	☐
Igyis-úgyis meghalok)	☐	☐	☐	☐	☐
Belemélyülnek a témába, érdekel a jövőm	☐	☐	☐	☐	☐

2022. 11. 01. 15:33

Pazarolj tudatosan!

5. De milyen hatással lehet a környezetemre a fogyasztásom értelmetlen része? *

Soranként csak egy oválit jelöljön be.

☐ Megnyitom a csapot, és semmi nem jön beőle?

☐ Előfordulhat, hogy nem lesz mindig áram a konnektorban?

☐ Az egész Föld tele lesz szennyel és mocsokkal?

☐ Mit számít az az Univerzumnak, hogy én takarékoskodok, ha a többiek nem?

☐ Ha az előzőt mindenki be x-elte, máris nem vagy egyedül!

☐ Mi már nem postagalambbal szerzünk követőket.

6. Belegondoltál már, hogy kb. 8 év múlva Te fizeted a számláidat (a Joule-evőid fogyasztásával együtt)? *

Soranként csak egy oválit jelöljön be.

	-2	-1	0	1	2
Belegondoltam, továbbra se' érdekel.	☐	☐	☐	☐	☐
Ameddig fatanak van pénze...	☐	☐	☐	☐	☐
Mik azok a számlák?	☐	☐	☐	☐	☐
Igen. (Próbálok felelősségteljesen fordulni a témához.)	☐	☐	☐	☐	☐
Vigyétek a kártyám, meg se nézem, mire mennyit fizetek.	☐	☐	☐	☐	☐

2022. 11. 01. 15:33

Pazarolj tudatosan!

7. Nem lehet, hogy addig is a fogyasztási szokásaidat figyelemmel kéne kísérni? *

Soranként csak egy oválit jelöljön be.

☐ Nem is hülyeség..

☐ Tényleg én is "fogyasztó" vagyok?

☐ Vannak kialakult szokásaim?

☐ Lehet, hogy rossz szokásaim is vannak?

☐ Annyira nem rosszak, hogy változtatnék rajtuk.

☐ Mindent jól csinálók, tanuljatok tőlem.), itt a teló számom:

☐ Érdekel a dolog, hogyan is induljak el?

8. Ha érdekel a projektünk, ide írd az elérhetőséged és a kérdéseid, ha vannak! Ha akkora király vagy, hogy már mindent tudsz a témáról, akkor pedig azért csatlakozz hozzánk, mert hasznos lehet a szakértelmed, jó dumád:).

Legyünk minél többen, akik tesznek a környezetükért, nem csak beszélnek róla.

Ezt a tartalmat nem a Google hozta létre, és nem is hagyta azt jóvá.

Google Űrlapok

2. sz. melléklet I. feladatlap

Háztartási energiaellátás - Indulj el a fogyasztáscsökkentés útján

I. rész Napi fogyasztás, óraleolvasás

Páll Csaba tanár úr készített egy programot, amit **telefonról is meg tudsz nyitni**. Ennek segítségével az első feladatod, hogy otthon a napi áram, a gáz és a víz fogyasztásokat **(óraállás leolvasása után) bepötyögöd minden nap, ugyanabban az időpontban** (pl minden este 8 órakor), 14 napon keresztül. Éljetek úgy, ahogyan eddig, ne változtassatok a szokásaitokon. A 15. naptól kezdve 2 héten át kezdj el takarékossgal kísérletezni és jegyezd fel, hogy min változtattál! A **villanyóra állás és a napi középhőmérséklet (jegyzetekhez) rögzítése kötelező**, a víz és a gáz szorgalmi, de nagyon hasznos a családnak, szóval ajánlom azok leolvasását és rögzítését!

Kezdd el már ma!

Link az oldalhoz: <https://crnagylajos.hu/energetika/>

Adatvédelmi szempontból teljesen biztonságos, csak Te látod a fogyasztásokat.

Segítség a bejelentkezéshez:

1. Kattints a linkre
2. Írd be az oktatási azonosítód (diákigazolványodon találod)
3. Fogadd el az adatvédelmi nyilatkozatot
4. Kattints a 'mehet' gombra

Ezután két lehetőséged lesz

Válaszd az óraállást!

Itt tudod rögzíteni az áram, gáz és vízóra állásokat. Ha beírtad a víz, gáz és villanyórán található számokat, valamint a jegyzeteidet, akkor **nyomj a mentés gombra!**



Segítség - gyakran ismétlődő kérdések

-1.) Hol van a villanyóra? Hogy néz ki? Mindenkinél máshol, de így néz ki:



vagy így:



vagy így



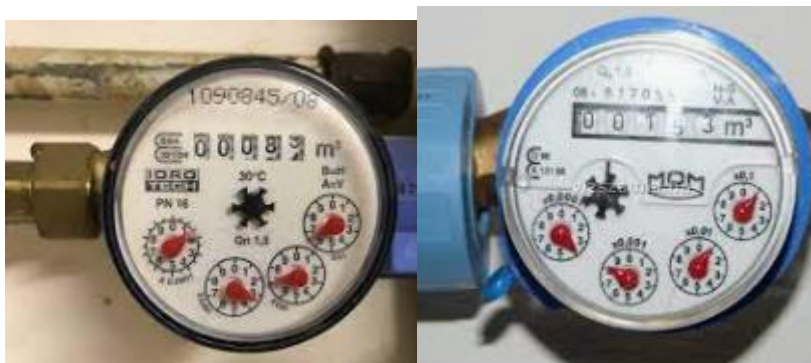
A **mértékegység alapján** is meg tudod különböztetni: a víz és a gáz köbméterben, a villanyóra kWh-ban (is) mér. (kWh:kilowattóra)

Türelmesen **várj**, **amíg** a képernyőn megjelenik **az óraállítás kWh-ban** (előfordulhat, hogy több egységben is mutatja, de Te a kWh-sat olvasd le). Az újabb villanyórák villognak is.

-2.) **Hány tizedes jegyre olvasd le?** Legalább két tizedes jegyre. Ha minden apró változást szeretnél majd később értelmezni, akkor több tizedes jegyre olvasd le.

FIGYELEM: a programba **mindig az aktuális óraállást írd** be (akár le is fotózhatod és akkor onnan kényelmesebben leolvasod majd), a különbségeket ki fogja számolni, Neked azzal nem kell fáradoznod.

3.) A vízórák kinézete:



4.) A gázóraké:



5.) **Ha kollégista vagyok mit csináljak?** Kérd meg a szüleidet, hogy minden este 8-kor küldjék át fotón az óraállásokat. Te is megtenné a gyerekednek, ha a fizika 5-éről lenne szó:)))

6.) **Mit írok a jegyzetekhez? Miért NE hagyjam üresen?**

Minden olyan körülményt, ami befolyásolhatja a napi fogyasztásunkat (kiugróan magas vagy alacsony fogyasztáshoz vezethet), ami a későbbi értelmezésnél segíthet, fel kell írni.

Például:

- napi középhőmérséklet (koponyeg.hu)
 - jelentős változás az időjárásban
 - hétvége (ekkor sokan és sokat fogyasztunk)
 - elutaztunk
 - betegség miatt otthon vagyunk
 - későn értünk haza, keveset voltunk otthon
 - óraátállítás (pl. több órán át kell este világítani)
 - egész nap felhős idő
 - jöttek hozzánk vendégek, rengetegen voltak...
- Stb.

3. sz melléklet: II. Feladatlap**Feladatok az óraállítás leolvasáshoz**

- 1.) 2 hét mindennapos óraállítás feljegyzést követően jelöld ki a táblázatot és másold be egy excel fájlba (Ctrl C, Ctrl V)

	Áram	Fogy. Áram	Gáz	Fogy. Gáz	Víz	Fogy. Víz	Dátum	Megjegyzés
1								
2								
3	10711,9	0,0	6958,2	0,0	296,43	0,0	2022.10.20 19:51	hétvége
4	10739,2	27,3	7034,1	75,9	298,79	2,4	2022.10.21 19:57	

2.) Figyeld meg, hogy **mely napokon volt a legmagasabb fogyasztási érték** gáz, víz és villany esetén. Mi lehetett az oka? (Ha elég részletes megjegyzéseket írtál, könnyebb lesz megválaszolni).

3.) Mely napokon volt **a legalacsonyabb a fogyasztások**? Ez mi miatt lehet? Tudod, miért nem nulla a villanyóra fogyasztása akkor sem, ha elutaztok? Ha nem tudod, kérdezd meg/nézz utána!

4.) **Készíts grafikont**, aminek a függőleges tengelyén a kWh-ban mért fogyasztási értékek (Fogy.Áram oszlop), vízszintes tengelyén az egyes napok vannak (1-14-ig), azaz idő tengely. Jól látszanak a kiugró fogyasztási értékek, napok, trendek. (Ezt a diagramot excelben meg tudod úgy csinálni, ha kijelölöd a Fogy.Áram és a Dátum oszlopát, majd a beszúrásnál a diagramok között lévő oszlopdiagramot (vagy amilyen diagramot szeretnél) használva meg is van!)

5.) A villanyóráról leolvasott kWh-ban mért fogyasztási értékek alapján 35 Ft/kWh árral számítva határozd meg, hogy **melyik nap** villamosenergia fogyasztása **hány Ft-ba került!**

6.) **Kísérletezz! Próbáld meg, hogyan tudnád csökkenteni úgy a napi fogyasztásokat**, hogy az esti leolvasásnál is látszódjon! Milyen körülmények nehezítik ezt? **Melyik eszközeid használatának csökkentésével kezdenéd a takarékoskodást?**

Rakd fogyasztás szerint csökkenő sorrendbe az otthon használt elektromos eszközeiteket (az *Energetika táblázat* segítségével, amihez a következő, III. számú feladatlapon találsz útmutatót).

7.) **Olvasd el a következő oldalon található fogyasztáscsökkentési tippeket és induljatok el családirag a fogyasztáscsökkentés útján!**

Törekedjete arra, hogy naponta legalább egy “egységgel” csökkentsetek a fogyasztásokatokon!

Mi számít egy egységnek?

-1 mosógép használat, 1 mosogatógép használat, 1 fürdés helyett tusolás, 1 órával rövidebb számítógépes játékidő, 1 órával kevesebb képernyőidő, 1°C-kal alacsonyabb hőmérséklet otthon, heti egyszer korábban kelj és menj gyalog vagy biciklivel iskolába, ha van rá lehetőséged, stb.

Fogyasztáscsökkentési tippek, tények:

-Kapcsold ki, **húzd ki az összes készenléti (standby) állapotbeli küttyűt**, eszközt otthon, legalább éjszakára! Nézd meg, hogy látszik-e a csökkenés a következő napi óraleolvasásnál! Ismételd meg többször!

-Próbáld ki, hogy alacsonyabb hőmérsékletű mosásnál, mosogatásnál is számodra elég tiszták lesznek-e a ruhák, edények. Ha igen, ezentúl **használd a mosógépet 30°-on!** Mossatok **ritkábban**, törekedjete **heti 1-2 mosással, mosogatógéphasználattal kevesebbre!**

-A **mosógép, mosogatógép** programjai közül keress olyat, amelyik **rövidebb idő** alatt is elvégzi a kívánt hőfokon/ruhatípuson való mosást (ECO)! **Csak a teli mosó-, mosogatógépet indítsd el!**

-Csak akkor mossuk ki a ruhákat, amikor szükséges, **ne pedig minden viselés után**, és a ruhákat frissítésként szellőztessük!

-Amikor csak tudod **mellőzd a szárítógépet**; teregezz a friss levegőn!

-Törődj a tisztasággal, és a családod egészségével!:) Mikor volt utoljára kicserélve **a klíma légszűrője?** A mosógép, mosogatógép **szűrője** tiszta? **Tisztán lényegesen kevesebbet fogyaszt.**

-Ha **elmész otthonról**, emeld/ csökkentsd a hőmérsékletet, **nem kell feleslegesen hűteni/fűteni. Használd okosan a termosztátot**, különösen ha programozható! Huzatmentes ablakok és ajtók!

-**A víztartály, a csövek és a radiátorok szigetelése** gyors és egyszerű módja annak, hogy pénzt takaríts meg. Figyeljete a rések, ablakok, ajtók, kémény, padlórepedés megfelelő szigetelésére.

-**Konyhában:** annyi vizet melegíts, amennyire valójában szükség van (vízforraló túltöltése, tésztafőzés óriási fazékban, ..), a mikró energiahatékonyabb (az ételt melegíti fel, a sütő levegőjét nem), mint a sütő, a csapra szerelhető aerátor vizet spórol.

-**Tölts kevesebb időt a zuhany alatt** (max. 4 percre csökkentsd a zuhanyzási időt; Pl. amíg meghallgatod a Ferrari című számot)! Cserélj le legalább heti 1 fürdést zuhanyra!

-Ha asztali számítógép vagy laptop, akkor laptop; ha laptop vagy tablet, akkor tablet!

-Minél nagyobb a TV-tek képernyője, annál nagyobb az energiaigénye. **A fényerőt a TV-n** is lehet állítani.

-Azokat a hagyományos és halogén izzókat, amelyeket gyakran használtok otthon, **cseréljétek LED** fényforrásra! **Kapcsold le a feleslegesen égő lámpákat!** Attól még, hogy félsz a sötétben, ne égjen az összes lámpa körülötted!



Ha vannak további takarékosági tippjeid, amelyekkel másoknak segíthetsz, ide írd be:

https://docs.google.com/document/d/1W3NvD9mDFkvR3mAW_v9OGyrD33lr7OLwL6xjaS_TrUsM/edit

4. sz melléklet III. feladatlap

III. Rész Háztartási elektromos eszközök fogyasztása - energetikai kalkulátor

Az energetikai kalkulátort az óraleolvasós linken érheted el: <https://crnagylajos.hu/energetika/>
Segítség a bejelentkezéshez:

1. Kattints a linkre
2. Írd be az oktatási azonosítód (diákigazolványodon találod)
3. Fogadd el az adatvédelmi nyilatkozatot
4. Kattints a 'mehet' gombra

Ezután két lehetőség lesz, most kattints az **Energetikára!**

A program adatvédelmi szempontból teljesen biztonságos, csak Te látod a fogyasztásokat.

I. A táblázat első három kitöltenivalója:

- 1.) Azért töltsd ki, hogy hányan vagytok egy háztartásban, mert így végül az **egy főre eső (fajlagos) költségeket** sem felejtet el később megbecsülni.
- 2.) Lényeges, hogy a **fűtésetek hőszivattyús módon** (a klíma is hőszivattyú!) van-e megoldva, hiszen akkor a fűtés a villanyszámlátokat terheli, jelentősen növeli, az otthoni villamos energia fogyasztási arányokat eltolja.
- 3.) A **napelem megléte** a villamosenergia költségeket tekintve nagymértékű könnyítést jelent.

II. A táblázat további sorai különböző háztartási elektromos eszközöket listáz, amelyekből válaszd ki azokat, amelyek Nálátok vannak (kötelezően azt a 15 db-ot, amelyeket leggyakrabban használjátok, szorgalminak a továbbiakat is érdemes megvizsgálni).

Kövesd az alábbi lépéseket eszközeid éves energiafogyasztásának, valamint üzemeltetési költségeinek megállapításához! Az első 4 oszlopot Te töltöd ki, a többi a program kalkulálja, (nyilván Te is ki tudnád számolni:).)

- 1.) Becsüld meg, hogy **naponta hány órát** üzemel a készülék!

Segítség:

-Durva becslés: ha például hétközben nem mostok, de hétvégén átlagosan 4-szer is megy a mosógép, egyenként 1,5 órás programmal, akkor a 4 egységet oszd 7 felé és szorozd fel a másfél órával, azaz $4/7 \cdot 1,5 = 0,86$ óra az átlagos napi használat. Ezt a 0,86-ot írd be a *Napi használat* oszlopba a mosógép mellé.

-Naplót is vezethetsz, hogy mennyi ideig használod pl a mikrohullámú sütőt, hányszor merül le egy nap a laptopod, ami 4 órát bír, stb.

2.) **Derítsd ki a termék teljesítményét!** Háromféleképpen lehet megállapítani, hogy egy készülék mennyi Wattot használ:

- **A készüléken található címke/bélyegző tartalmazza.**

Tudtad, hogy a feltüntetett teljesítmény a készülék által felvett maximális teljesítmény? Sok készüléknek többféle beállítási tartománya van, így a készülék tényleges fogyasztása a használati beállításoktól függ. Például egy nagyobb hangerőre állított hangfal több energiát fogyaszt, mint egy alacsonyabb hangerőre állított. A magasabb fordulatszámra állított ventilátor több energiát fogyaszt, mint az alacsonyabb fordulatszámra állított.

VAGY

- **Szorozd meg a készülék áram (Amper) felhasználását (a címkén találod) a készülék feszültség felhasználásával.** Magyarországon a legtöbb készülék 230 V-ot (voltage) használ. (Fizika órán $P=U \cdot I$ -ként néz ki ez a szorzás.)

VAGY

- **Használj online forrást** az általuk használt típus, vagy eszköz tipikus Watt (teljesítmény) értékének megállapításához!

Ha beírtad az értékeket, nyomj **Ment gombra, bal alul**. Ha legközelebb belépsz, tudod folytatni a kitöltést a többi eszköz esetén. Tehát nem szükséges egyszerre minden adatot felvinni a kalkulátorba.

A **Ment gombra kattintással a kalkulátor kiszámítja** és kiírja a havi és éves energiafogyasztást, a havi és éves költségeket.

Hogyan számol a kalkulátor?

A napi energiafogyasztást a következő képlet segítségével határozzuk meg: **(teljesítmény × napi óraszám) ÷ 1000 = napi kilowattóra (kWh) fogyasztás**. Azért osztunk ezerrel, mert Wattban vannak feltüntetve az értékek, de kWh után fizetünk, amihez az értékeket a kalkulátor átváltja kW-ba, illetve a napi használatot is ezért adjuk meg órában és nem percben.

Az éves energiafogyasztást a következő képlet segítségével kapjuk meg: **Napi kWh-fogyasztás × az évente felhasznált napok száma = éves energiafogyasztás**
Az évente felhasznált napok számát is becsüld meg és írd be a kalkulátorba.

A készülék üzemeltetésének éves költségét így kapjuk meg: **Éves energiafogyasztás ×**

közüzemi ár kWh-ként = a készülék üzemeltetésének éves költségei.

A kalkulátor a <https://www.eon.hu/hu/lakossagi/aram/egyetemes-szolgaltatoi-arak.html> forrás szerinti lakossági fogyasztói árral számol, a **2523 kWh/év-ig érvényes 35,293 Ft-tal**.

Példaszámítás:

A fenti lépéseket követve határozzuk meg egy elektromos vízforraló éves üzemeltetési költségét!

1. A felhasznált idő becslése: A vízforralót naponta többször, összesen körülbelül 1 órán keresztül használjuk.
2. Watt teljesítmény: A teljesítmény a címkén található, és 1500 W-ban van feltüntetve.
3. Napi energiafogyasztás: $(1500 \text{ W} \times 1) \div 1000 = 1,5 \text{ kWh}$.
4. Éves energiafogyasztás: A vízforralót az év szinte minden napján használják. $1,5 \text{ kWh} \times 365 = 547,5 \text{ kWh}$.
5. Éves költségek: A közüzemi díj 35,29 Ft/kWh. $547,5 \text{ kWh} \times 35,29 \text{ Ft/kWh} = 19321 \text{ Ft/év}$.

III. Feladatok

- 1.) Ha készen vagy a legfontosabb (legalább 15 db) otthon használt eszköz teljesítmény és használati idő adatainak kitöltésével, össze tudod hasonlítani a költségeket. **Rendezd sorba az eszközöket aszerint, hogy melyik kerül éves szinten a legtöbbbe.**
- 2.) Ez alapján **próbálgasd a kalkulátort**, hogy ha pl. a mosógép esetén a napi használati időt csökkented 15 perccel (azaz rövidebb mosási programot használasz), évente mekkora megtakarítást jelent.
- 3.) **A fogyasztási idő csökkentése** (akár 10-20%-os) mely eszközök esetén lehet észszerű és reális a Ti otthonotokban? A táblázattal kalkulált költségeitek ismeretében mekkora megtakarítás lenne lehetséges havi és éves szinten a használati idők csökkentésével? Számítsd ki!
- 4.) **Mely eszközök esetén lehet/érdemes a teljesítményt csökkenteni?** Ezesetben mekkora megtakarítás érhető el? A takarékosági tippek (II.rész) közül melyiket vetnéd be otthon?
- 5.) **Készíts takarékosági tervet!** Tégy javaslatot a számotokra észszerű takarékosággal elérhető napi, majd éves maximális kWh fogyasztásra a saját háztartásotokban. Ehhez viszonyításként nézd meg az éves elszámoló villanyszámlán az éves fogyasztásokat.

- 6.) Most már látod a napi és éves villamosenergia fogyasztási nagyságrendeket. Ha naponta 5 kWh elhasználása esetén lekapcsolódna az áram az otthonokban, **milyen fontossági sorrendet állítanál fel?** Miről mondanál le könnyebben? Mi az, aminek nagyon nehezen intenél búcsút? Miből mennyi fér bele ebbe az 5 kWh/nap-ba?

A következő 2 oldal “nem kötelező, nehéz - de érdekes - feladatot” tartalmaz, illetve segítséget nyújt:

- 7.) **Készíts számításokat a saját eszközeitekkel kapcsolatos észszerű takarékoskodás számszerűsítése érdekében! Például ha mindig 60°C-on mostok, és ismert a mosógépek vízfogyasztása (hány litert használ el egy mosáskor) az adott program során, ki tudjátok számítani, hogy egy mosás során mennyibe kerül csak a vízmelegítés 60 °C-on illetve 30°C-on. ($Q=c*m*\Delta T$, amiből Joule-ban kapod meg egy mosás esetén a felhasznált energiát. Ezt váltsd át kWh-ba: 3600000J=1kWh, majd szorozd meg 35 Ft-tal. $c=4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, a víz fajhője, m : a felhasznált víz tömege, ΔT pedig a hőmérsékletkülönbség az otthoni hidegvíz hőmérséklete és a programban használt víz hőmérséklet között. Ha készen vagy, számítsd ki, hogy éves szinten hány Ft megtakarítást jelentene Nálátok az alacsonyabb hőmérsékleten történő mosás. Ha netán a vízmelegítés hatásfoka is kiderül a gépkönyvből, netes leíratból, pontosabb a számítás.)
- 8.) ***Számold ki/mérd le, hogy egy mosás, egy mosogatógéphasználat, egy vasárnapi ebéd, egy fürdés mennyibe kerül. Ha nagyon érdekel a téma, ruházz be fogyasztásmérő készülékbe (pl. <https://www.conrad.hu/p/energiafogyasztas-mero-koltseg-elorejelzessel-basetech-em-3000-1611632>) és végezz méréseket otthon!

Segítség a fényforrások felismeréséhez:

VILLANYKÖRTE (FÉNYFORRÁS) TÍPUSOK

Hagyományos izzó



Kompakt, fluoreszcens izzó



Halogén izzó



LED

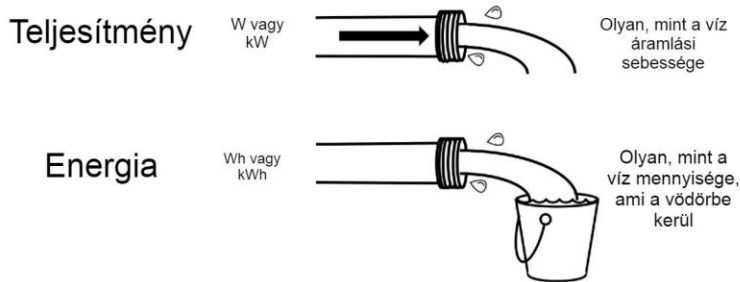


<https://otthonkommando.hu/2017/02/03/izzo-kisokos-milyen-izzot-valasszunk/>

Segítség a kWh, Joule, Watt - munka, energia, teljesítmény fogalmak tisztázásához:



Teljesítmény vs energia



<https://www.freeingenergy.com/understanding-the-basics-of-electricity-by-thinking-of-it-as-water/?fbclid=IwAR2422uuqx6TRETv8ChQ4he-1zmSVW6WKIeAMFkGvtwY9ZIxXTdQUPdg4n4/>

Az "**energia**" szót sokféle dologra használjuk - hogyan fűtjük és hűtjük otthonunkat, hogyan tankoljuk az autókat, és még arra is, hogyan érezzük magunkat egy adott napon. Az energiát nem lehet látni vagy érezni, de láthatjuk és érezhetjük a hatását, amikor az energia átkerül egyik helyről a másikra.

Az energia az, ami a változásokat előidézi, és ami átvihető egyik tárgyból a másikba. Az energia egyik formából a másikba is átalakulhat. (pl. Íj rugalmas energiája a nyílvevő mozgási energiává)

A **teljesítmény** az a sebesség, amellyel az energia átadódik. Nem energia, de gyakran összekeverik az energiával. A teljesítmény leggyakrabban használt mértékegysége a Watt. Az energiaátvitel sebességét méri.

A 100 W -os izzó pl. jobban világít, mint a 60 W -os, mert benne ugyanannyi idő alatt nagyobb energiaváltozás jön létre.

A teljesítmény az egységnyi idő alatt bekövetkező energiaváltozást mutatja meg.

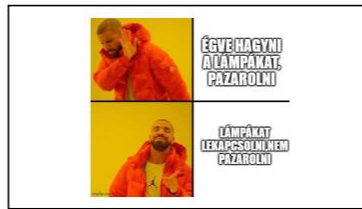
Azt a mennyiséget, amely az állapotváltozásokat gyorsaság szempontjából jellemzi, teljesítménynek nevezzük.

https://zrinyi-encs.edu.hu/fizika/fizika8/az_elektromos_munka_s_teljestmny.html

5. sz melléklet: A-világítás ppt



1



4



7



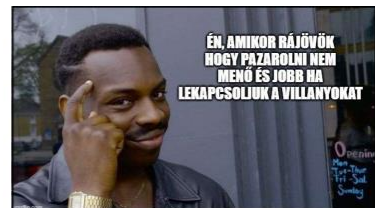
2



5



8



6.sz melléklet: Takarékoság ppt



1



2



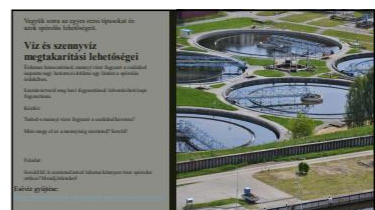
3



4



5



6





10



11



12

7. sz melléklet: mérleg RK1 ppt



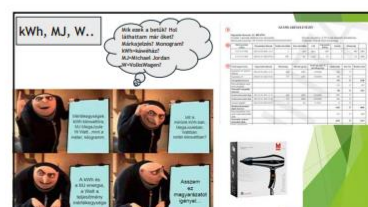
1



2



3



8. sz melléklet: világításRK4_K&H ppt

Vägtrafik etthän och markhushygen		Transporter och varuslag
Älgräs mask Sugströmsmask, 0-1000 W • Ökström 2,7 kWh/kg • Markhushy 1,7 kWh/kg A-förbrukning totalt för maskinerna för i snitt beräknat på 1 kg	Älgräs mask Sugströmsmask Ökström 2,7 kWh/kg Markhushy 1,7 kWh/kg	
Kärlrengöring och städning Kärlrengöring på godkända rengöringsmedel, max 0,2 L 100% WG En liter slipper avfallet (Botten fjärra) 0,2 kWh		Kärlrengöring på godkända rengöringsmedel 0,2 kWh
Antistat välgöring 4-täcknings välgöring 100 W, enhet 750 W totalt för välgöring av välsäck 2x 100W totalt välgöring på plantor		4-täcknings välgöring 100 W Enhet 750 W totalt för välgöring av välsäck 2x 100W totalt välgöring på plantor
Elektronisk antistat välgöring 4-täcknings välsäck 5000 W Välgöring av välsäck, 10-20 min totalt		Elektronisk antistat välgöring 4-täcknings välsäck 5000 W Välgöring av välsäck, 10-20 min totalt

[illegible]

Különféle típusú nyelvekhez teljesítmény

Lumen: legkisebb fény mennyiség
Háttér:
• adott kibocsátási teljesítményre: mérték
• mérték: mérték

	Férfi	Kisbáb	Hajszál	Energiaforrás	LED
100 lumen	400	300	100	100	100
500 lumen	400	300	100	100	100
1000 lumen	400	300	100	100	100
2000 lumen	400	300	100	100	100

Kérdések

- Hozz-e a teljesítményteljesítmény?
- Levegőtől a levegő, ha enyhén a levegő?
- Mit kell tudni, hogy az levegőtől levegőt?
- Türelmes vagy, milyen erővel levegőtől levegőt az levegő?

Kérdések

Milyen fogalomtörteket
bevezetett a
köznevelési tárgykör?

Mi a LEZ-es előírás? Nem
előz, ha csak komplex
személyiségfejlesztési
célkitűzéseket tartalmaznak!

Milyen az igazánélvezési
szellem?

A LEZ-es elvárásokra
miért hivatkozunk?

Milyen feladatokat is, hogy a
tanuló köznevelési tárgykör
szellemét megismerje?
Hogyan?

Biztos, hogy
személyeskedni az
előzetlenről azúró?



[illegible]

VILÁNYKÖRTE (ÉNYFORMÁK) TÍPUSOK

Hogyan néz ki?



Kompakt, fluoreszcens cső



Hálgén cső



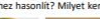
Feladat

Keresd meg otthon a villanyórát!

Melyikhez hasonlít? Milyet keresek?








[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

9. sz melléklet: Energia és teljesítmény ppt

