

Nem — nem lehet, hogy így maradjon ez,
 Hogy ne mozduljon meg a tetszhalott —
 Hogy örökké fekete éj legyen
 És angyalkéz ne gyújtson csillagot!
 A pokolnak valahány ördöge
 Már menekül fekete szekerén,
 Mert nem marad és nem maradhat így:
 A siron túl van még hit s remény!

Nem halljátok, hogy dübörög a föld?!
 Jajgatnak, bógnek a dühös szelek,
 Árnyak táncolnak veszettül, vadul
 Az elrabolt mezők, erdők felett...
 Isten kezében zeng a harsona,
 Hangjára minden élő felriad:
 Ne sirjatok már árva magyarok,
 Mert virrad már, — nemsoká virrad!

Dr. Hargitai Tihamér.

Természettan

VI. OSZTÁLY.

A tanítás anyaga: Miért látjuk magunkat a tükörben?
 Nevelési cél: Érdeklődés-keltés a természeti tünemények-
 iránt. Mindenben visszatükröződik a Teremtő bölcsesége.

A tanítás ideje: Február hó második fele.

V á z l a t.

- I. Érdeklődés-keltés. a) Hogyan látunk? Mit látunk? Mivel látunk?
- b) Ráhangelés. Mindent látunk, csak magunkat nem! Mégis van valami, ahol magunkat is megláthatjuk. (Utalás a belső, lelki-önismeretre = erre már nincs semmiféle tükör, legföljebb a lelkiismeretvizsgálat, ez meg bennünk van).
- c) Célkitűzés. Miért látjuk magunkat a tükörben?
- II. Tárgyalás. a) A fény keletkezése és terjedése.
- b) A fény visszaverődése.
- c) A síktükör.
- III. Összefoglalás. a) Itéletalkotás.
- b) Elmélyítés. (Utalás a nevelési célra).
- c) Alkalmazás.

T a n i t á s.

I. a) Hogyan ér hozzád a parázs melege? Behunyt szemmel is érzed-e a parázs melegét? Látod-e a parászat behunyt szemmel is? Csak meleget sugároz ki a parázs? Meddig tart a melegségnek kisugárzása, s meddig a fényé?

Tartsd a piszkálóvasat a tűzbe, míg fehéren izzóvá lesz és figyeld meg fényének lassu változását kihülése közben. (Tartsd egy Auer-féle harisnyát a szintelen gáz- vagy borszeszlámpába).

Vizsgáld meg, a világító készüléknél valamely anyag izzása adja-e a fényt, vagy pedig más körülmény? (A világító állatok, növények, pl. szentjánosbogár, a mélytengeri világító halak, világító baktériumok stb. fénye nem izzástól ered).

Mi van akkor, amikor szemünkkel nem veszünk észre fényt?

Hogyan jut el hozzánk a meleg, ha a hőforrástól távolabb állunk? És a hang? A fényforrástól az észlelőig terjed-e a fény is? A hő, a hang és a fény közül melyiket vehetjük észre legtávolabbról?

b) A látás szerve, mint tudjátok, a szem. Ez a csodálatos kis masina egyik legnagyobb kincsünk. Hiszen a nem látó embert, vakot, hogy nevezzük? Világtalan? Miért? Bizony, gyermekek, egy egész világot veszített el a vak ember. Nem látja az ég gyönyörű színét, a virágokat, az emberek arcát, szemét, nem tud olvasni mások tekintetéből... Nem lát az utcán, egymaga nem tud tájékozódni sehol... A szemmel gyönyörködünk Isten szép világában! De egészségünk őre is a szem. Ha látjuk az étel (gyümölcs, hus stb.) gyanus színét, tudjuk, hogy romlott, s nem esszük meg. Ha az utcán gödröt látunk, elkerüljük. Hát még a nagyvárosokban, mennyire szüksége van a szemre az embernek. Egy-egy utcakereszteződésnél szinte életveszélyes az átmenés. Ott történik a legtöbb szerencsétlenség. Hogyan védekeznek ellene? (Közlekedési rendőr). De nem mindenhol van közlekedési rendőr, néhol csak lámpa jelző, szabad-e átmenni vagy nem? Milyen színű jelzi a szabad-ot? (Zöld). S a tilost? (Piros). Vannak azonban a szemnek, a látásnak tulságjavivői is... Pl? Hát amikor mindig csak a mások hibáját vesszük észre, a magunkét nem! Hogy is mondja a magyar szólásmondás? (Más szemében a szálkát, a magáéban a gerendát...) Hej, pedig olyan szemünknek is kellene lenni, amellyel befelé látunk, a lelkünkbe... Sok embernek szüksége volna erre. Különösen milyen embernek? (Dölyfös, rátarti). A rendes ember minden este megvizsgálja lelkét = lelkiismeretvizsgálat.

c) Beszéljünk ma arról, miért látjuk magunkat a tükörben?

II. a) A fény keletkezése és terjedése.

Sötét szobában bekapcsoljuk a villamos zseblámpát. Milyen vonalban (irányban) halad a fénysugár? Tarts a sugár útjába könyvet! Kitér-e vagy elhajlik a sugár?

Ha az ablakon a napfény behatol, utja a levegőben lebegő és megvilágított porszemecskékben jól látható. Milyen a fénysugár iránya? (Egyenes). Milyen irányban terjed a fény? (Egyenes irányban).

Vedd le a világító zseblámpa födelét s állíts eléje az asztalra egy ceruzát, amelyet előzőleg karbonpapirostra erősítettél pecsétviasszal. Figyeld meg a ceruza árnyékát! Honnan indul ki mindig és milyen irányban keletkezik mindenkor az árnyék vonala? Mikor hosszabb, mikor rövidebb az árnyék? Képzeld olyan egyenest, amely az árnyék végét a ceruza felső hegyével összeköti! Hová vezet a meghosszabbítása?

Állíts a zseblámpa elé tiszta selyempapírost! Vet-e árnyékot? Látod-e a lámpát ezen keresztül is? Milyennek mondjuk a selyempapírost?

Foglaljuk össze a zseblámpával végzett kísérleteket.

(A fény egyenes irányban terjed. Az árnyék mindig a fényforrással ellenkező irányban keletkezik. Annál hosszabb, minél mélyebbről, annál rövidebb, minél magasabbról esik a tárgyra a fénysugár. Az árnyék vonalának meghosszabbítása a fényforrás felső végéhez vezet).

Fődeles kartondoboz keskeny oldalának közepén szurj kötőtűvel lyukat, szemben lévő másik keskeny oldalának közepéből vágj ki jókora négyszöget, a vágott nyilást ragaszd be zsirozott selyempapírossal! A doboz lyukas oldalát tartsd a világító lámpa elé (nappal az ablak felé) és borítsd fejedre és a doboznak feléd eső részére kabátodat! Mi látható a selyempapíron? Milyen helyzetben vannak a tárgyak a selyempapíron? Milyen helyzetben vannak a tárgyak a képen?

Tágítsd mindinkább a lyukat és nézd meg mindannyiszor a képet! Hogyan változik a kép a lyuk nagysága szerint?

Ha közel 500 fok C-ra hevített anyagok izzásba jutnak, akkor nemcsak hőt, hanem fényt is bocsátanak ki magukból. Magasabb hőfokon (4300 fok C körül) izzó anyagok fehér fényt bocsátanak ki magukból. A világításra használt összes berendezéseink (gyertya, petróleum, gáz, acetilén-lámpák, villamos lámpák) fénye valamely anyag izzásából származnak. Az izzást úgy magyarázzák, hogy az anyag legkisebb részecskéi igen gyors (másodpercenként több millió) rezgést végeznek. A fénynek észleléséhez két dolog szükséges: a fényforrás, amelyből a fény kiindul és a fényt felfogó s észrevevő szem. A fényforrás és szemünk között nem kell okvetlenül levegőnek lennie. A fény minden átlátszó testen terjed, legjobban azonban azonban légiüres (légritkitott) térben. A Nap és a Föld között légiüres tér van, ott tudomásunk szerint semmiféle

anyag nincsen. Mi vezeti tehát e fényt?

Ugy vélik, hogy az anyag részecskéi közötti teret végteleen finom anyag, az u. n. éter tölti ki, amely teljesen súlytalan és mindenütt, tehát a világűrben is jelen van. Az éternek jelenlétét azonban mindmáig nem sikerült bebizonyítani, azért nincs reá vonatkozó hivatkozás, csak feltevés (elmélet), de nem bizonyosság.

A fényvel együtt melegekhatás is észlelhető. A Nap, a lámpa nemcsak világít, de melegít is. A sugárzott hő és fény terjedési sebessége az eddig ismert legnagyobb sebesség: másodpercenként 300.000 km. (Összehasonlítás a gyorsvonat = 100 km gyorsaságával).

Részletösszefoglalás. A fény egyenes irányban terjed. Ha a fény átlátszatlan tárgyba ütközik, akkor az a fényt nem bocsátja át és mögötte fényhiány, vagyis árnyék van. Átlátszó a test, ha a fényt egészen és áttetsző, ha a fényt csak részben bocsátja át magán.

A fény egyenesirányu terjedését igazolja a sötétkamra is. A világító test felső részéből kiinduló fénysugár a kis nyíláson át bejut a sötétkamra belsejébe, ott az áttetsző fal (ernyő) alsó részét éri. A világító test alsó részéből kiinduló sugár az ernyő felső részét éri. Ezért látjuk a sötétkamrában a test foitott képét.

Miért legrövidebb az árnyék délben? Verőfényes napon mit látunk a távirórudak árnyékán? Mikor legrövidebbek? (Délben rövid, este egyre hosszabb). Az árnyék s fény ezen változását tájékozódásra is felhasználhatjuk. Ha egy méteres botot a földre szurunk s figyeljük annak árnyékát, arra van dél, amerre a legrövidebb árnyék mutat. Ha ezt megjelöljük: a bot legrövidebb iránya az észak-déli vonal. (Dél arra van, amerre az árnyékot meghosszabbítva látjuk a boton tul, észak az árnyék irányában).

Hány árnyékot vet a test, ha egyszerre két felől éri fény? Rajzold le társad arcélét a falra erősített rajzlapra, a rávetett árnyék segítségével. Vidd az égő lámpa körül a labdát. Egyik társad figyelje meg a labdát egy és ugyanazon helyről s mondja meg, mikor látja ugy megvilágítva, mint amilyen a holdtólte, a félhold és az ujhold? Számítsd ki, mennyi idő alatt ér hozzánk a Nap fénye, ha Földünkötől a Nap kereken 150 millió km távolságra van. (A Nap Földünkötől való távolságát elosztjuk a fény terjedésének sebességével).

b) A fény visszaverődése.

Önts tányérba vizet, sötétítsd el a termet s világíts villamos zseblámpáddal oldalról a tányérra! Figyeljétek a falon keletkező fényfoltot! Miközben a lámpát emeljük, majd süllyesz-tjük. Lök-d meg kissé a tányért, hogy a viz mozogjon, a lám-pát pedig tartsd egy helyben, nyugodtan! Mit tapasztaltok?

Mikor veri vissza a vízfelület a fényt tökéletesebben? Nézzetek világosságban a sima tükrü vízfelületre! Mit láttok? Lököd meg a tálat! Mitől függ a fény tökéletes visszaverődése?

Tarts napfénybe vagy erős lámpafénybe fényes bádogdarabot, zsebtükröt, tiszta üveglapot és figyeljétek meg, hogy a rájuk eső fény is visszaverődik-e a falra? Melyik veri vissza tökéletesebben? Állítsunk égő lámpa mellé nagyobb lapot (rajztáblát), hogy a szobának egyik fele homályban legyen! Azután tartsuk a lámpa elé (rajztáblával szemben), a terem sötét fala felé irányított tiszta és sima kartonlapot vagy sima papirost! Visszaveri-e a fényt ez is? Állj a tükör elé s emeld föl jobb karodat! A tükörképnek melyik karját látod fölemelve? Mit cserélt föl a tükör? Álljatok ketten a tükör jobb és baloldala előtt annyira oldalt, hogy egymás tükörképét láthassátok, de saját képeteket nem! Milyen helyzetet foglaltatok el a tükör síkjához viszonyítva?

c) A síktükör.

A fény a sík tárgyak fényes felületéről visszaverődik, mégpedig annál jobban, minél simább a felület. A fényforrásból a fény minden irányban terjed és az útjába eső tárgyat megvilágítja, amelyekről a fény visszaverődik. Ilyenkor a tárgyak úgy szerepelnek, mintha ők is fényforrások lennének. A teljesen sima felületet tükör-nek nevezzük. (A legtökéletesebb tükör a nyugodtan álló folyadék felszine, mert ennek felülete a legsimább). A használatban lévő tükrök hátlapját tiszta ezüstreteggel vonják be. Régebben a simára csiszolt fémlapokat használták tükörnek. Az első üvegtükröt a középkor végén a velenceiek készítették, mikor még higanyal vonták be az üveg hátlapját. Az átlátszó ablakot is használhatjuk tükörnek, de csak akkor, ha háttere sötét.

A tükörben a tárgy képét mindig abban az irányban látjuk, ahonnan a visszavert fénysugarak szemünkbe jutnak.

A tárgy tükörben látható képéről megállapíthatjuk a következőket:

A kép nem keletkezik a valóságban, hanem csak képzeletben a tükör mögött, mert a sugarak sem metszik egymást a valóságban, hanem csak képzeletben. A látszólagos kép ernyővel nem fogható föl.

A tükörkép a néző szemének helyzete szerint változik.

A tárgy tükörképe ugyanolyan távolságban látszik a tükör mögött, amilyen a tárgy távolsága a tükör előtt.

A kép ugyanakkora, mint a tárgy.

A kép és tárgy szimmetrikus.

A sötét helyiséget, irodát vagy műhelyt nappal világosabbá tehetjük, ha fémtükör segítségével a külső fényt bevetítjük.

Miért látjuk a szobába eső fénysugárban a levegőben lebegő port, amelyet a szoba más helyén nem látunk? Miért el-

mosódott az erősen megvilágított fehér fal elé állított bot árnyéka? Miért látunk az utcai lámpa körül ködös esteiken fénygömböt? Társad irjon valamit papirosra és itassa le azonnal. Tartsd az itatospapiroson látható írást a tükör elé, el tudod-e olvasni? Miért?

III. Összefoglalás. Itéletalkotás.

Mikor jutnak az anyagok izzásba? Ilyenkor mit bocsátanak ki magukból? Milyen hőfokon bocsátanak ki magukból fehér fényt? A világításra szolgáló anyagok miért világítanak? Mi szükséges ahhoz, hogy fényt lássunk? Melyik a legnagyobb fényforrás a világon? Miben terjed a fény? Okvetlenül szükséges-e a fény terjedéséhez levegő? Hogyan terjed a fény a légüres térben? Mi észlelhető a fénnel együtt? Mekkora a fény és a hő terjedési sebessége? Van-e ennél nagyobb ismert sebesség a világon? Milyen irányban terjed a fény? Hová kerül a világító test felső részéről kiinduló fénysugár a sötétkamrában? És az alsó részéről kiinduló fénysugár? Milyen képet látunk tehát a sötétkamrában?

Mit csinál a fény a sík tárgyak felületén? Mitől függ a visszaverődés tökéletessége? Milyen irányban terjed a világítótestről a fénysugár? Hogyan keletkezik az árnyék? Miért keletkezik árnyék? Mi a tükör? Mi a legtökéletesebb tükör? Miért a folyadékok felszine? Hogyan látjuk tükörben a tárgy képét? Valóságos-e a tükörben látott kép vagy csak képzelt? Hogyan változik a tükörkép? Milyen távolságban látjuk a tükörképet a tükör síkja mögött? Mekkora a tárgyak látszólagos tükörképe? Milyen a tárgy és tükörképének helyzete?

b) Elmélyítés. (Utalás a nevelési célra).

c) Alkalmazás. A tanulók is elvégzik mindazon kísérleteket, amelyeket a tanítás folyamán mi, vagy csak néhány tanuló végzett. Megfigyeléseikről számoljanak be a következő órán.

