

AIHE: OPTISIA HARHOJA

1. Alkusanat

Optiset harhat ovat illuusioita, jotka johtavat harhaan ihmisen näköaistia ja aivoja. Jos me haluamme ymmärtää optisia harhoja, meidän täytyy ensin ymmärtää, miten näköaisti toimii. Kysy lapsilta, mitä me käytämme nähdäksemme maailmaa – suurin osa vastaa, että vain silmiä – mutta yhtä tärkeä ovat aivot. Silmät havaitsevat kuvioita ja muutoksia valossa, mutta aivot tulkitsevat nuo signaalit, jotta me voimme ymmärtää maailmaa.

Illuusio, eli harha, perustuu näköaistin huijaamiseen. On siis erityyppisiä harhoja: oikeita optisia harhoja, joilla huijataan silmiä ja kognitiivisia harhoja, joilla huijataan aivoja.

2. Tiedekoe: Silmien huijaus eli optisia tai fyysisiä illuusioita

Valo voi heijastua ja taittua eri tavalla. Joskus valon taittumisen tai heijastumisen avulla näemme jotain, joka ei oikeasti ole siellä...

a) suuntaa muuttava nuoli

Anna jokaiselle dekanterilasi ja paperi, jossa on kaksi samaan suuntaan osoittavaa nuolta. Pitäkää paperia dekanterilasin takana ja katsokaa nuolia lasin läpi. Täyttäkää lasi hitaasti puoliksi vedellä niin, että alempi nuoli näkyy vain veden läpi, ja ylempi näkyy normaalisti. Vesi pyöreän lasin sisällä taittaa valoa aivan kuin linssi ja muuttaa nuolen suuntaa.



Tarvikkeet: dekanterilasi ja nuolien kuva kaikille

b) taipunut lyijykynä

Täytä dekanterilasi ja laita siihen lyijykynä. Kun katsotaan yläviistosta, näyttää, että se olisi taipunut keskeltä, jossa on veden pinta. Jos katsotaan enemmän sivuilta, näyttää, että kynä on rikki keskeltä. Kun kynä otetaan pois vedestä, se on taas ehjä ja suora. Valo liikkuu hitaammin vedessä kuin ilmassa, jonka vuoksi kynä näyttää taipuvan niiden rajapinnassa.



Tarvikkeet: dekanterilasi ja lyijykynä

c) demo – näkymättömiä esineitä

Täytä dekanterilasi puoliksi vedellä ja kaada tämän päälle varovaisesti huoneenlämpöistä ruokaöljyä. Täytä borosilikaattilasinen (pyrex) koeputki samalla öljyllä ja laita dekanterilasiin. Öljyllä ja borosilikaattilasilla on sama taitokerroin eli ne taittavat valoa samassa kulmassa. Näin se osa koeputkea, jota katsotaan öljyn läpi, on näkymätön.



Polymeerigeelipalloilla eli silicapalloilla (värittömiä) on sama taitokerroin kuin vedellä. Laita geelipallot kulhoon ja joku viesti tai kuva kulhon alle. Kun kulho täytetään vedellä, pallot muuttuvat “näkyvämmäksi” ja kuva tulee esiin.

Tarvikkeet: dekanterilasi, ruokaöljyä, vettä, borosilikaattilasinen koeputki, kulho, silicapallot, kuva tai viesti

d) heijastaminen

Näytä lapselle “Pepperin aave” hologrammipyramidi Ipadilla

<https://www.youtube.com/watch?v=WFvlnYxEJGU>

(jos pyramidi ei ole saatavilla, voi näyttää vain videon siitä esim.

<https://www.youtube.com/watch?v=SKIdY-cOAz0>. (Ensimmäinen minuutti on rakennusohjeet – 1:00 eteenpäin on demo).

Tämä illuusio perustuu hyvin vanhaan teatteritemppuun nimeltä Pepperin Aave, jossa ihminen oli heijastettu lasipinnalle. Näin saatiin uskottava läpinäkyvä “aave”.

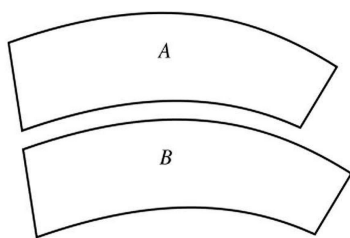
Tarvikkeet: iPad ja nettiyhteys, akryylipyramidi

3. Tiedekoe: Aivojen huijaus eli kognitiivisia illuusioita

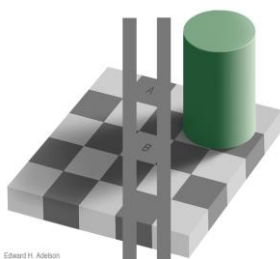
a) vertailun illuusiot

Emme yleensä katso esineitä yksittäin, vaan vertailemme niitä ympäristön kanssa, erityisesti koon ja värin perusteella. Tässä on muutama esimerkki tämän tyyppisistä illuusioista, joita lapset voivat tehdä/ kokeilla.

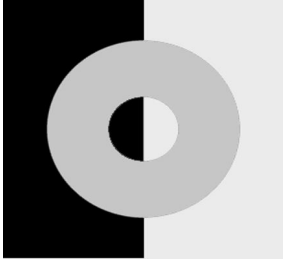
Jawstrowin harha: kaksi samankokoista, saman muotoista kappaletta mutta ylempi näyttää pienemmältä kuin toinen. Tämä tapahtuu, koska me vertailemme vastakkaisia sivuja. Lapset saavat leikata paperista omat Jawstrowin kappaleet.



Shakkilauta illuusio: shakkilauta, jossa esine tekee varjon. Ruudut, jotka on merkattu A ja B ovat oikeasti saman väriset, vaikka ne näyttävät eri värisiltä.

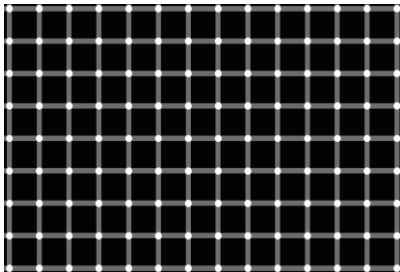


Koffkan rengas: jos ympyrä leikataan keskiviivaa pitkin, renkaan puolet näyttävät eri värisiltä, koska me vertailemme aina taustaväriä kanssa. Kun puoliskot laitetaan taas yhteen, näemme että rengas on yksivärinen. Lapset saavat kaikki leikata oman Koffkan renkaan kotiin vietäväksi.



Mustat pallot

Kun katsomme tätä kuvaa, näemme mustat pallot siellä missä valkoiset viivat menevät toistensa päälle. Pallot eivät kuitenkaan oikeasti ole siellä – meidän aivot vain keksivät ne.



Tarvikkeet: Illuusiot paperilla, sakset

b) kompensoitumisen illuusiot

Aivot prosessoivat muuttuvaa informaatiota ja tekevät sen helpommaksi ymmärtää. Silloin kun on muutoksia esim. valon, värin tai liikkeen suhteen, aivot kompensoivat muuttamalla meidän hahmottamista “vastakkaiseen suuntaan”. Jos alkuperäiset muutokset poistetaan, kestää vähän aikaa, ennen kuin aivot tottuvat uudelleen normaali-tilanteeseen. Tämän takia, päässä pyörii sen jälkeen, kun on ollut pitkän aikaa karusellissa (ja pyörii nimenomaan vastakkaiseen suuntaan kuin karuselli). Sama ilmiö tapahtuu, jos katsoo kirkkaaseen valoon ja sitten sulkee silmänsä. Tällöin näkee kuvion aiemmasta valosta, vaikka silmät ovat suljettu.

Liikkeen kompensoituminen: käytetään “trizonal spacewarp” lelua. Pyöritetään levyä ja katsotaan keskelle noin 20 sekuntia. Tämän jälkeen katsotaan johonkin muuhun levyn kohtaan. Näyttää siltä, että kohde kasvaa ja supistuu samalla.

Värin kompensoituminen – häviävät pallot. Katsotaan video:

<https://www.youtube.com/watch?v=K7bgUPh4sHo>. Katso ruudun keskellä olevaa ristiä, jonka ympärillä on pinkit pallot. Pikkuhiljaa alkaa näkyä vihreä pallo (jota ei oikeasti ole olemassa, vaan se on pinkin vastaväri). Tuijota vielä ristiä ja pinkit pallot häviävät...

Tarvikkeet: Trizonal spacewarp lelu, tietokone ja nettiyhteys

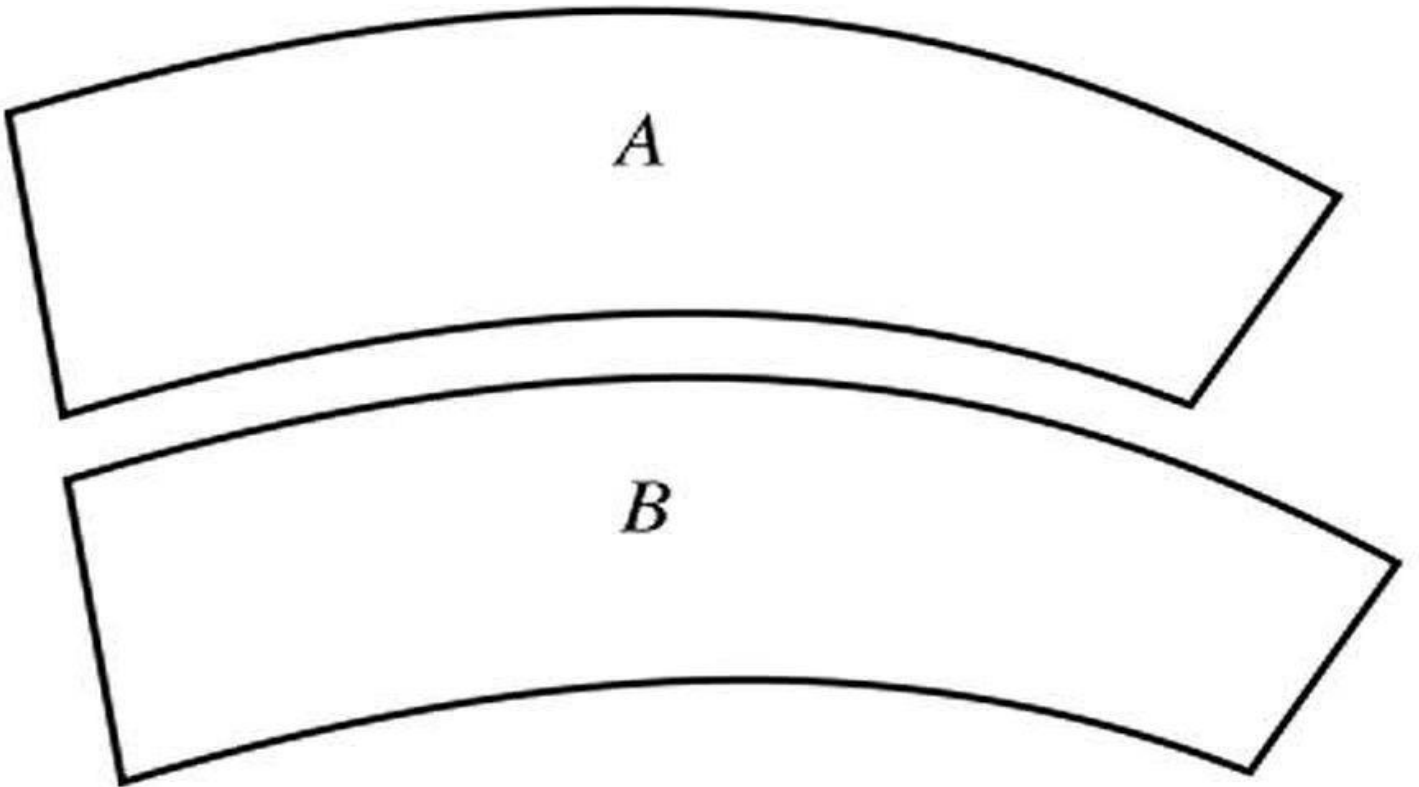
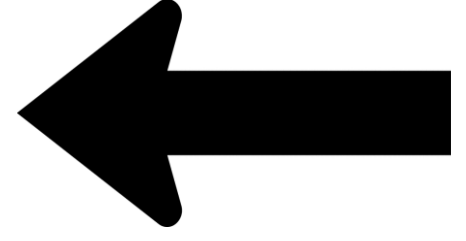
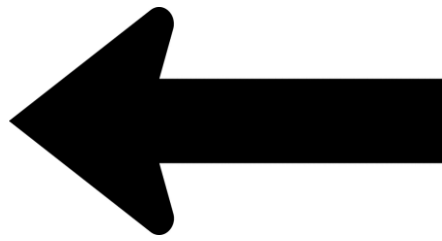
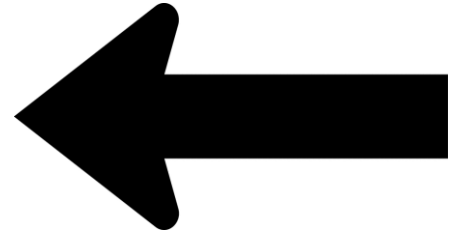
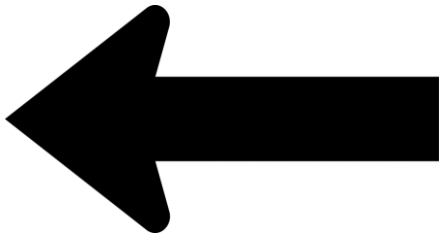
c) Kokemuksen illuusiot: Ontto naama illuusio

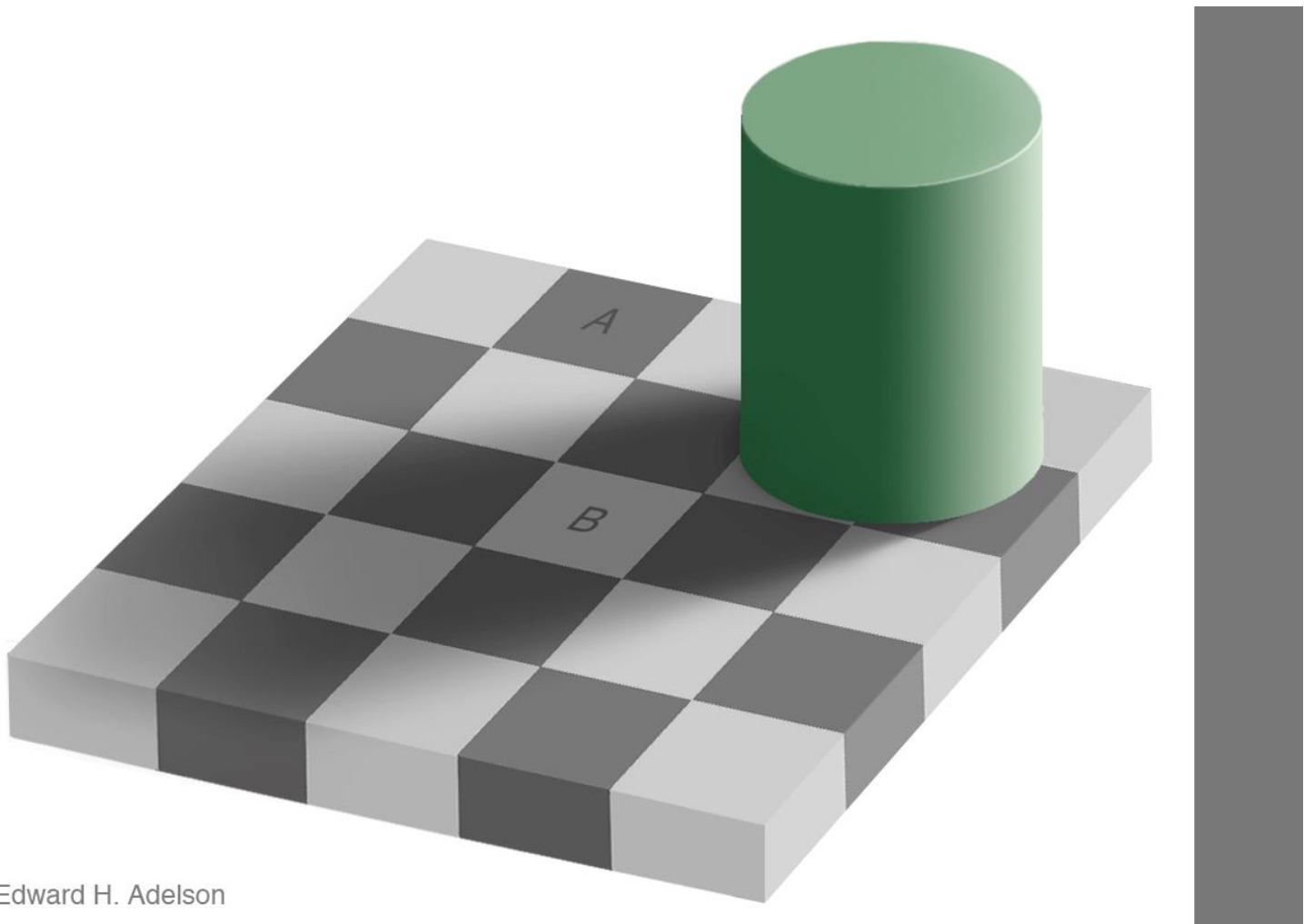
Jotkut kognitiivisista harhoista toimivat, koska odotamme, että tietyt jutut toimivat aina samalla tavalla. Näytetään Einsteinin naama illuusio. Parhaan tuloksen aikaan saamiseksi laitetaan naama ikkunalaudalla (tai jos ei ole ikkunaa niin laitetaan naamio siten, että valo tulee takaa ja ylhäältä). Naamaa kannattaa katsoa myös aika kaukaa. Silloin kun liikutetaan oma päätä näyttää, että Einstein liikkuu ja seuraa meitä...

Meidän aivot ovat oppineet vauvasta asti, että naamat ovat aina ulospäin suuntautuneita (vauvana kokeilemme naamoja ja kaikkea muuta mahdollista sormilla.) Kun me olemme oppineet "näkemään" jotakin tietyllä tavalla, on todella vaikea oppia näkemään toisella tavalla.

Pikkulohikäärme illuusio toimii samalla tavalla. Jos on ylimääräistä aikaa, lapset voivat askarella tämän tai he voivat ottaa sen kotiinsa mukaan ja tehdä siellä.

Tarvikkeet: Einsteinin naamio, lohikäärmeen mallit, sakset, liima





Edward H. Adelson

