

Kaaviot taiteessa

Yhteys taiteeseen

Jill Pelton taideteokset

William Playfairin taideteokset

Yhteys opetussuunnitelmaan

[Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014](#): 7.-9.luokka matematiikka

Tarvikkeet

- Tietokone, jossa on yhteys internetiin
- kynä
- Paperia

Kesto: 45 minuuttia

Tehtävän kuvaus

Kaaviolla ja kuviolla on eri merkitys matematiikassa. On myös erityinen matematiikan haara, jota kutsutaan verkkoteoriaksi. Verkkoteoria tutkii kuvaajia pistejoukkoina sekä niiden välisiä yhteyksiä. Sanakaaviota voidaan käyttää myös tietojen näyttämiseen.

Tässä tehtävässä keskitytään funktiokuvaajien lukemiseen. Oppilaat oppivat lukemaan yksittäisiä tietoja kuvaajista toimintojen kautta. Lopulta he voivat myös analysoida kuvaajia kokonaisuutena.

Oppisisältö

Tehtävän suorittamisen jälkeen oppilaiden pitäisi pystyä

- ymmärtämään erilaisten kuvaajien lukemisen perusteet
- osata etsiä kuvaajista tietoja ja analysoida niitä
- kommentoimaan erilaisia kaavioita ja kuvaajia

Ohjeet

Vaihe 1 - motivointi

Selitä oppilaille, että matematiikassa käytetään usein kaavioita ja kuvaajia tietojen näyttämiseen. Näiden lukeminen täytyy kuitenkin myös hallita.

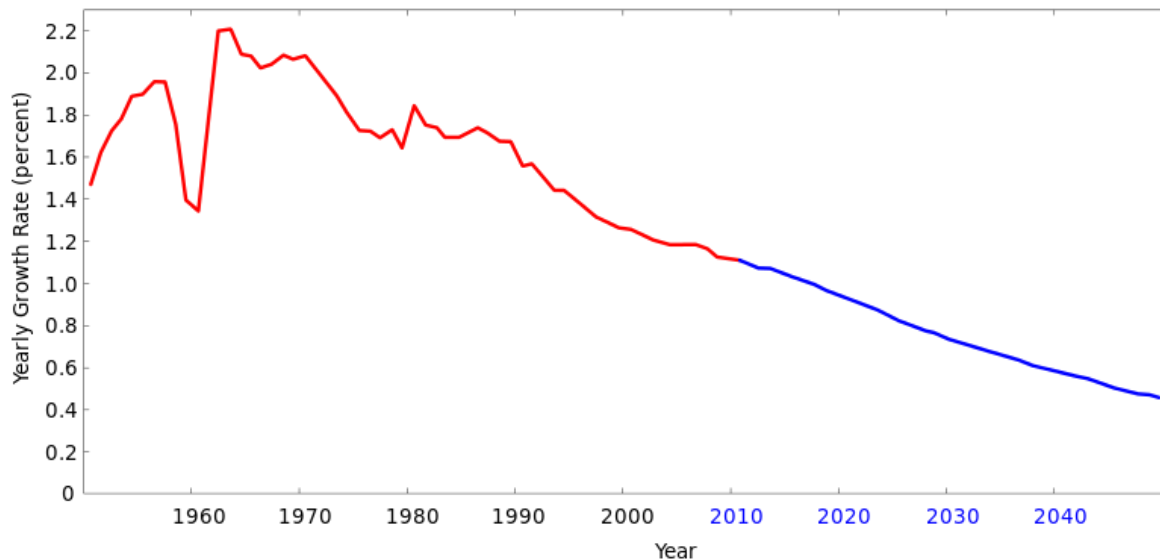
Kaavioilla ja kuvaajilla voidaan esittää tietoa jokapäiväisen elämän eri osa-alueilta. Yksi ensimmäisistä, joka käsitteli kaavioita, oli William Playfair. Hän oli skotlantilainen taloustieteilijä ja insinööri, joka palveli Iso-Britanniaa salaisena agenttina sen sodassa Ranskaa vastaan. Hän ilmaisi faktoja viiva-, ympyrä- ja pylväsdiagrammeilla.

Jill Pelto taas on yhdysvaltalainen taiteilija, joka esittelee teoksissaan tieteellistä tutkimusta ja dataa. Hän käyttää mielellään tärkeitä ympäristöteemoja, kuten merenpinnan nousua, jäätiköiden sulamista ja uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämistä. Taideteoksissaan Jill Pelto esittelee nämä tiedot myös kuvaajien avulla.

Esimerkkejä Jill Pelton töistä: <https://www.jillpelto.com/gallery>.

Selitä oppilaille, että kaavioissa näytetään yleensä kahden muuttujan riippuvuusfunktioita, joista toinen on vakio ja toinen muuttuu. Esimerkkejä tällaisista arkielämän kaavioista ovat asukkaiden määrä eri vuosina, bensiinin hinta viime kuukausina ja eri eläinlajien populaatio ajan mittaan.

Kysy oppilailta, mitä he voivat päätellä alla olevasta kuvaajasta?



Kuva 1: Graph

title: World population growth rate 1950–2050

source: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:World_population_growth_rate_1950%E2%80%932050.svg
free for commercial use

Kysy oppilailta, mitä he voivat sanoa koordinaattijärjestelmästä ja kuvaajasta.

Vaihe 2 - tutkiminen

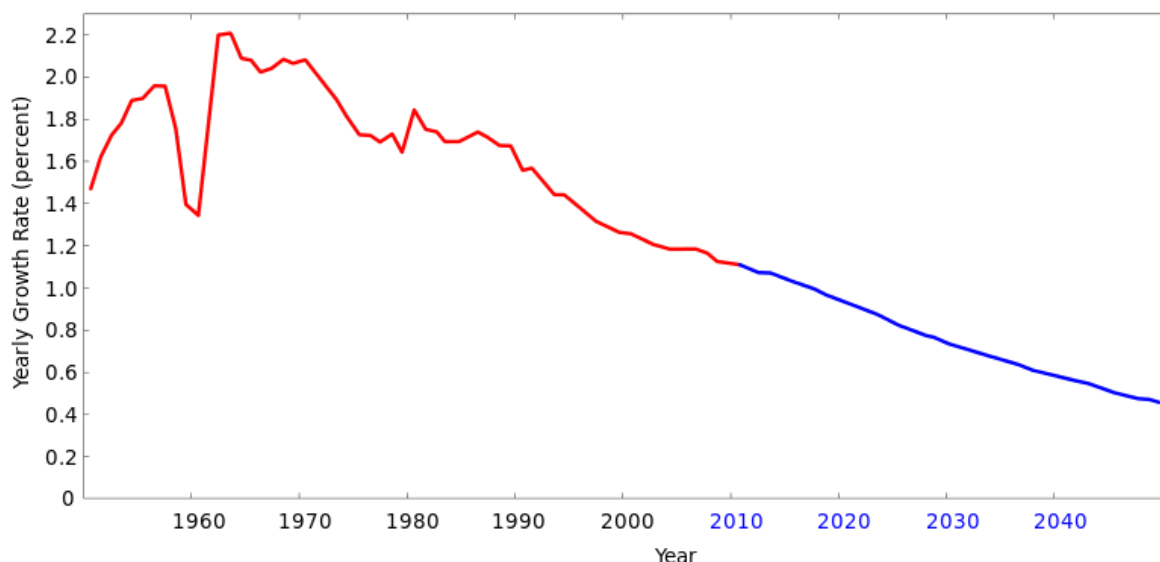
Tehtävä 1:

Selitä oppilaille, että kuvaajasta voidaan nopeasti huomata, että x:n ja y:n sijaan akselit on nimetty toisella tavalla. Vuodet ovat x-akselilla (abskissalla) ja vuotuinen kasvunopeus (prosentti) y-akselilla (ordinaatalla).

Tehtävä 2:

Selitä oppilaille, että ensin on määritettävä, mikä akseli edustaa mitään muuttujaa. Tässä tapauksessa havaitsimme, että riippumaton muuttuja on aika, joka on annettu vuosina, ja riippuvainen muuttuja on väestönkasvu, joka annetaan prosentteina. Kaavio näyttää ulottuvan tuleville vuosille, joten voidaan päätellä, että kaavion punainen osa perustuu tunnettuihin faktoihin ja sininen osa on ennustetta.

Voimme jo lukea kaavioista pisteiden koordinaatit. Mikä oli väestönkasvuprosentti vuonna 1980?



Kuva 2: Graph

title: World population growth rate 1950–2050

source: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:World_population_growth_rate_1950%E2%80%932050.svg
free for commercial use

Selitä oppilaille, että suorakulmiot piirretään itse. Tulosta oppilaille kaavio 1 havainnollistaaksesi tätä.

Piirrä sitten suorakulmio x-akselille vuoden 1980 kohdalle. Etsi piste, jossa tämä kohtisuora viiva leikkaa kuvaajaa, ja piirrä siitä kohtisuora viiva y-akselille. Kun luet tiedot, näet, että väestönkasvu oli vuonna 1980 1,8 %.

Yksittäisten pisteiden lisäksi kuvaajaa voidaan käsitellä myös kokonaisvaltaisemmin. Usein on tärkeää havaita, mitkä funktion kuvaajan osat kasvavat, missä on muutoksia ja missä kuvaaja

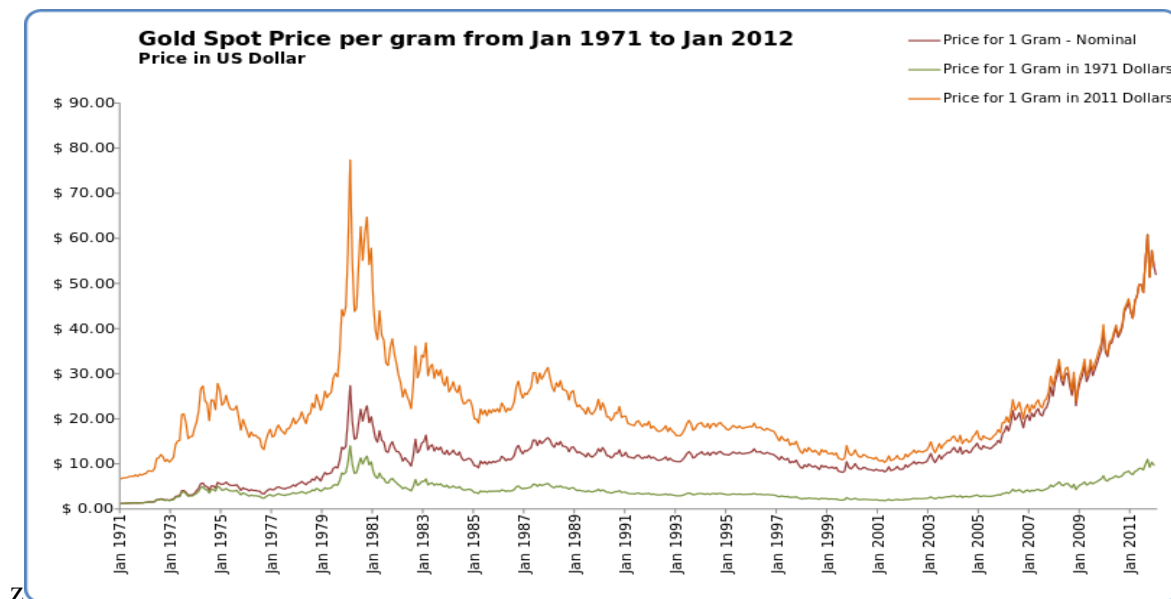
pysyy vakiona. Jos kuvaaja vain kasvaa tai pienenee koko alueella, sen sanotaan olevan monotoninen.

Kuvaajan sanotaan kasvavan, jos yksi muuttuja kasvaa, mikä vaikuttaa myös toisen muuttujan kasvamiseen. Jos yksi muuttuja kasvaa ja toinen pienenee, kuvaaja vähenee.

Analysoidaan kuvaajiamme:

Tiedonkeruun alussa asukkaiden määrä kasvoi, paitsi vuosina 1960-1962, jolloin väestönkasvu väheni merkittävästi. Sitten se kasvoi valtavasti vuoteen 1965 asti, jolloin se alkoi laskea. Asukkaiden määrän kuvaaja ajan funktiona on pääosin vähenevä vuodesta 1965 eteenpäin. Suurin kasvu oli noin vuonna 1967 (noin 2,2 %). Annettujen ennusteiden perusteella kuvaaja on vähenevä. Emme kuitenkaan voi vielä määrittää alinta pistettä.

Yksi kaavio voi esittää useita tietojoukkoja. Siksi se sisältää myös selitteen, joka kertoo, mikä väri vastaa tiettyä dataa. Esimerkki tällaisesta kaaviosta näkyy kuvassa 3.



Kuva 3: Graph

title: Gold Spot Price per Gram from Jan 1971 to Jan 2012

source: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9c/Gold_Spot_Price_per_Gram_from_Jan_1971_to_Jan_2012.svg
free for commercial use

Pyydä oppilaita analysoimaan myös kuvan 3 kuviota edellisen tapaan ja kirjoittamaan minimi- ja maksimiarvot sekä vähenevät ja kasvavat alueet. Kullan spot-hinta viittaa hintaan, jolla kultaa voidaan ostaa ja myydä juuri nyt. Tämän tiedon avulla voimme yrittää ennustaa kullan hintaa tulevaisuudessa.

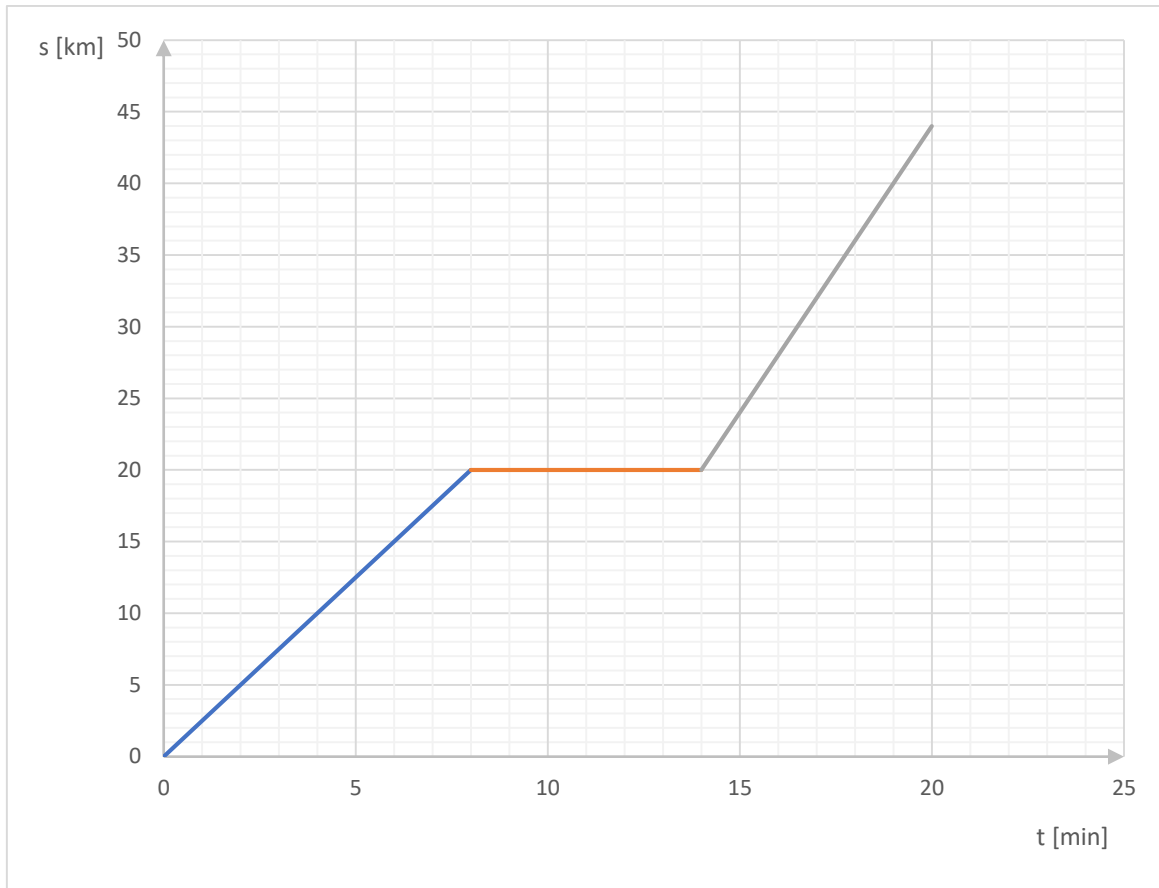
Tehtävä 3:

Kysy oppilailta, mitä he voivat kaavion perusteella kertoa kullan hinnasta.

Selitä, että ensin katsotaan kahden kuvaajan osoittamaa suureen riippuvuutta. On tärkeää tarkastella, mitkä kuvaajan osat vähenevät ja mitkä kasvavat. Tästä voidaan ymmärtää määrien väliset suhteet ja niiden muutokset.

Vaihe 3 - vahvistaminen ja arviointi

Selitä, että kuvaaja käytetään paljon fysiikassa. Niitä käytetään esimerkiksi kuvaamaan liikettä, jossa havainnollistetaan matkan (s), nopeuden tai kiihtyvyyden riippuvuutta ajasta. Kuvassa on kuvaaja, joka näyttää matkan riippuvuuden ajasta (t).



Kuva 4: Graph of path versus time, own photo made with Excel

Pyydä oppilaita vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Kuinka kauan kappaleen liikettä on tarkkailtu?
- Kuinka pitkän matkan kappale kulki kuuden ensimmäisen minuutin aikana?
- Pysyikö kappaleen vauhti vakiona?
- Minkä ajan kuluessa kappale kulki nopeimmin?
- Lepäsikö kappale jossakin vaiheessa? Perustele.

Pyydä oppilaita lisäksi valitsemaan jokin Jill Pelton teos, etsimään siitä kuvaaja, ja sitten analysoimaan sitä.

Huomaa, että Pelton töissä ei aina ole merkitty akseleita, joten kuvaajien lukemiseen tarvitaan luovuutta.

Tunnisteet

- Verkkopohjainen aktiviteetti
- Luokahuoneaktiviteetti

