

- * Voivatko itseluottamus ja kärsivällisyys olla tärkeitä syitä matematiikassa pärjäämisessä? Jos voivat, selitä miten. Jos eivät voi, koeta määrittää, mikä voisi suosia matematiikassa pärjäämistä.

B – harjoitus

Seuraavat virkkeet koostuvat kahdesta osasta. Merkitse kuhunkin niistä, kumpi puolisko ilmaisee syyn ja kumpi seurauksen. Tietyt virkkeet eivät ehkä ilmeiseen syy–seuraus-suhdetta.

- * Minulla on monia ystäviä ja minulla on hyvä olo.
- * Minulla on useita kavereita ja minä pärjään hyvin matematiikassa.
- * Ulkona on kylmä, ja lumi putoilee suurina hiutaleina.
- * Järvi on jäänyt ja ulkona on kylmä.
- * Minulla on nälkä ja syön välipalaa.
- * Olen väsynyt ja olen uuranut.
- * Löysin ratkaisun tähän vaikeaan matemaattiseen ongelmaan, ja olen pohtinut pitkään.
- * On kesä ja sataa.
- * Asun lähellä koulua ja kävelen kouluun.
- * Pidän matematiikasta ja pärjään siinä.
- * Olen hyvä matematiikassa, ja pidän sen minulle asettamista haasteista.

C – harjoitus: syy–seuraus-suhde

- 1) Opettaja pyytää oppilaita miettimään lausepareja, jotka ilmaisevat kausaalisuhteen eli kaksi tietyllä tavalla toisiinsa liittyvää osatekijää. Esimerkiksi: ”kumottu lasi” ja ”tyhjä lasi”.
- 2) Opettaja kehottaa heitä sitten jäsentämään lauseparit neljän mahdollisuuden mukaan: Kumottu lasi on tyhjä lasi.
Kumottu lasi ei ole tyhjä lasi.
Kumoamaton lasi on tyhjä lasi.
Kumoamaton lasi ei ole tyhjä lasi.
- 3) Sitten oppilaat merkitsevät, mikä neljän lauseen osissa on syy ja mikä seuraus. (Esimerkiksi ensimmäisessä lauseessa syy on alkuosa ja seuraus loppuosa. Toinen ja kolmas lause eivät ilmaise syy–seuraus-suhdetta. Viimeinen lause on kiistanalainen, sillä lasin kumoamattomuus ei ole välttämättä riittävä syy tai peruste sille, että lasi ei ole tyhjä tai että se on täysi.)
- 4) Tämän jälkeen oppilaat muodostavat omia samantapaisia lausepareja ja harjoittelevat niiden jäsentelyä ja koettelua syy–seuraus-suhteen valossa.

D – harjoitus: alkuperä, syy, selitys³³

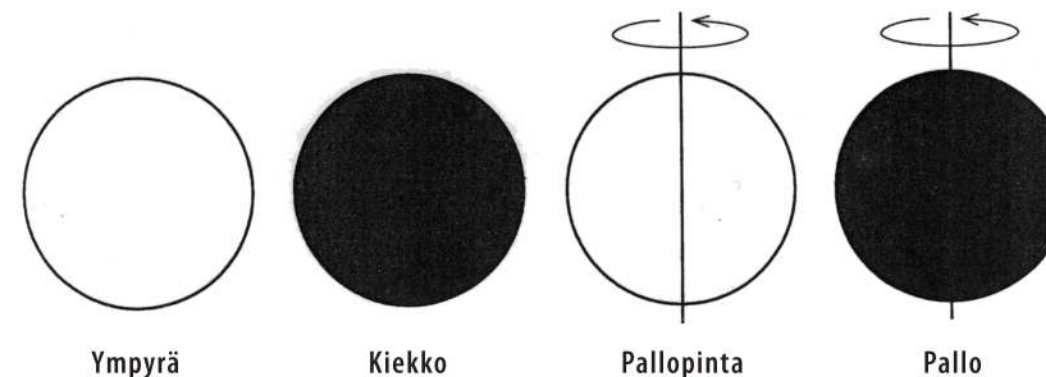
- * Mistä kynnet tulevat?
- * Mistä kyynelöt tulevat, kun itkee?
- * Miksi kyynelöt ovat suolaisia?
- * Mistä lumen väri tulee?
- * Mistä tulee kinostuvan lumen valkeus?
- * Miksi taivas on sininen? Miksi taivaan sinisyys vaihtelee päivittäin?
- * Onko mahdollista, että taivas olisi Maasta katsottuna vihreä tai keltainen? Onko mahdollista, että taivas olisi avaruudesta katsottuna vihreä tai keltainen? Selitä vähän.
- * Miksi merivesi on suolaista ja miksi järvi- tai jokivesi ei?
- * Mistä tuuli tulee? Olisiko Maassa mahdotonta elää ilman tuulta?
- * Miksi tietyt kalliot ovat värikkäämpiä kuin toiset?
- * Minkä takia mineraalit ovat värikkäitä?
- * Miten elämä on saanut alkunsa?
- * Kuinka on syntynyt kaikkein ensimmäinen ajatus?
- * Miksi on olemassa kuolemaa?
- * Onko kaikella a) selitys, b) syy, c) alkuperä? Anna esimerkkejä kaikista näistä.
- * Onko kaikilla syillä syynsä?
- * Onko olemassa ensimmäistä syytä, joka ei ole minkään toisen syyn seuraus?
- * Voiko jonkin asian syy selittää, a) mikä tuo asia on? b) miten tuo asia on muodostunut tai kuinka se on tehty? c) mitä tuo asia esittää tai edustaa? d) kuka on tehnyt tuon asian? e) miksi tuo asia on olemassa?
- * Voiko jollain syillä olla olematta seurausta? Voiko jollain seurauksella olla olematta syytä? Anna esimerkkejä kummastakin.

YMPYRÄ

Usein termit ”ympyrä”, ”kiekko”, ”pallopinta” ja ”pallo” sekoitetaan toisiinsa. Ne kuvaavat epämääräisesti erilaisia pyöreitä muotoja. Mistä on kysymys?

On erotettava toisistaan a) yksiulotteiset objektit, joilla ei ole laajuutta eikä paksuutta vaan ainoastaan pituus; b) kaksiulotteiset objektit (kuten tasokuviot, joilla ei teoriassa ole paksuutta, vaikka käytännössä meidän täytyy ne nähdäksemme piirtää ne paperille, jolla taas on tietty paksuus); c) kolmiulotteiset objektit, joilla nimenomaan on tietty paksuus.

Näin voimme sanoa, että ympyrä on yksiulotteinen matemaattinen objekti. Se muodostuu tasaisesti



kaartuvasta viivasta, jonka pisteillä on erityisenä ominaisuutenaan olla saman etäisyyden päässä keskipisteeksi kutsutusta kohdasta. Ympyrää voi pitää monikulmiona, jolla on äärettömästi sivuja. Kiekko taas on kaksiulotteinen, kehää ja kaikkia sen sisällä olevia pisteitä eli ympyräalaa vastaava objekti. Sillä ei ole paksuutta, toisin kuin pallopinnalla, ympyrän pyörähdyskappaleella, tai pallolla, kiekon pyörähdyskappaleella.

A – keskustelupohja

- * Onko napapiiri ympyrä? Miksi sitä kutsutaan piiriksi?
- * Kun heitetään pieni kivi veteen, sanotaan, että sen ympärille muodostuu samankeskisiä kehä (tai ympyröitä). Ovatko nämä todella kehä (tai ympyröitä)? Missä on keskipiste? Onko keskipiste sama kaikille samankeskisille kehille?
- * Kun lapset muodostavat käsi kädessä ringin, heidän sanotaan seisovan piirissä. Mutta kun kaikki he pitävät toisiaan kädestä, kukaan ei seiso keskellä. Missä tämän ympyrän keskipiste on? Voiko olla niin, että ympyrällä ei ole keskipistettä? On mahdollista, että ympyrällä olisi kuvitteellinen eli imaginäärinen keskipiste?
- * Onko polkupyörän renkaalla keskiö ja samanpituiset pinnat? Onko pyöränrenkaalla keskipiste?
- * Onko mikä tahansa, millä on keskipiste ja samanpituiset säteet, ympyrä?
- * Mikä ero on ympyräksi kutsutulla geometrisella kuviolla ja ympyränmuotoisilla esineillä?
- * Voiko ympyrä olla neliö?
- * Voiko ympyrä sisältää neliön?
- * Voiko ympyrässä olla kulmia?
- * Mitkä ovat ympyrän tuntomerkit?
- * Mikä on ympyrän keskipisteen ja säteen välinen suhde? Onko sinun mielestäsi pikkuruisella ympyrällä ääretön vai äärellinen määrä säteitä? Onko jättimäisellä ympyrällä ääretön vai äärellinen määrä säteitä?

- * Mikä on ympyrän keskipisteen ja halkaisijan välinen suhde? Onko ympyrällä ääretön vai äärellinen määrä halkaisijoita?
- * Onko ympyrällä alku ja loppu? Jos on, missä kohdassa sen alku on? Mihin sijoittuu sen loppu? Ellei ole, kerro, miten tämä on mahdollista.
- * Tunnetko muita asioita, joilla ei ole alkua eikä loppua?
- * Mikä on ympyrän ja kiekon välinen ero?
- * Mikä on ympyrän ja pallopinnan välinen ero?

B – harjoitus

Ala tutkia kahta matemaattikkoa, nimeltään Eukleides ja Proklos, jotka kiinnittivät erityistä huomiota ympyrään. Koeta sitten vastata seuraaviin kysymyksiin:

- * Mitä ajattelet Eukleideen toteamuksesta: ”Kaikista kuvioista ympyrä on ensimmäinen, yksinkertaisin ja täydellisin”?
- * Miksi ympyrä yhdistettiin antiikin aikaan jumalallisuuteen?
- * Mitä tarkoitti sielu tai henki antiikin ihmisille? Mikä on sielun tai hengen ja ympyrän välinen suhde?
- * Miksi Proklos yhdisti ympyrän taivaaseen?

C – aktiviteetti

Opettaja antaa oppilaitten käyttöön yhden säännön, yhden mittanauhan, yhden narun, yhden harpin, erikokoisia pyöreitä esineitä ja sakset.

Jakaannutaan pienryhmiin, joista jokainen saa tietyn määrän erikokoisia pyöreitä ja litteitä esineitä. Tavoitteena on verrata ympyrän ympärysmittaa (kehä) ja leveyttä tai korkeutta (halkaisija). Aluksi jokainen ryhmä järjestää omalla laillaan näiden kahden tekijän vertaamisen joko suoraan narulla tai apuvälineillä. Sitten tehtävänä on mitata jokaisen pyörän ympäryys ja leveys tai korkeus ja merkitä