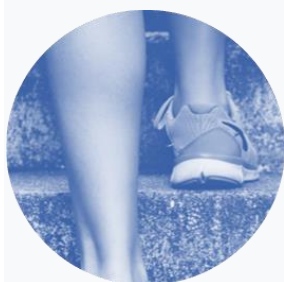


Opettaja ongelmanratkaisutuokion arvioijana

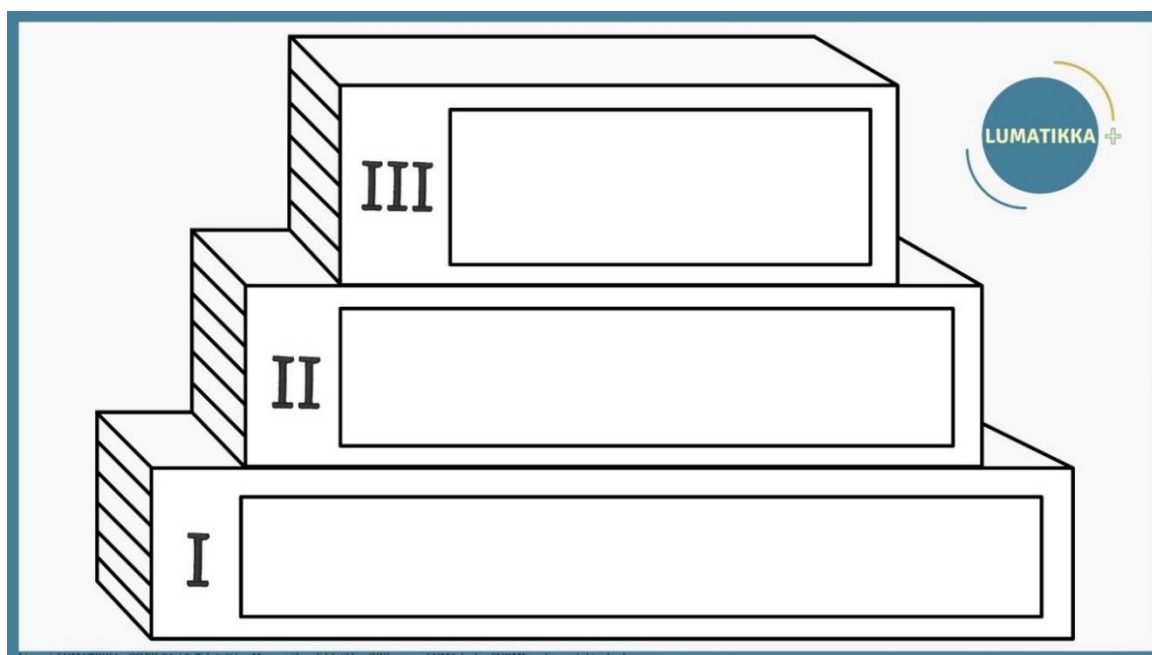


Ongelmanratkaisuprosesseja on hyvä arvioida sekä matemaattisen ratkaisun tuottamisen että työskentelyn puolesta. Lue tästä, miten asettaa ja arvioida tavoitteita käyttäen ongelmanratkaisutehtäviin räätälöitävää täytettävää arviointiportaikkoa. Alisa Uusi-Kilponen Helsingin yliopistosta on koostanut portaakot ja koonnut vinkit tutkimalla LUMATIKKA-hankkeessa (2018–2022) ongelmanratkaisutuokioita ohjanneiden opettajien reflektioita.

Esittelyssä arviointiportaiden käyttö

Arviointiportaakot tarjoavat konkreettisen ja visuaalisen tavan arvioida oppimisen edistymistä. Arviointiportaikko koostuu kolmesta askelmasta I, II ja III. Jokainen askelma edustaa eri tasoa ongelmanratkaisuprosessiin liittyvän tarkastelukohteen hallinnassa. Portaakon periaatteena on edetä askel askeleelta ylöspäin: alempi taso toimii perustana seuraavalle.

Portaakot toimivat paitsi opettajan arvioinnin välineenä myös itsearvioinnin välineenä. Portaiden avulla oppija näkee selkeästi, missä vaiheessa hän on suhteessa tavoitteisiin ja mitä seuraava askel vaatii. Alla on esitetty yksi tyhjä arviointiportaikko, jonka voi tulostaa kokoelman kohdasta Tyhjät LUMATIKKA+ -arviointiportaakot ongelmatehtäviin. Tiedosto sisältää myös versiot, joissa on kaksi hahmoa. Lisenssi: LUMATIKKA+ CC BY-SA 4.0. Tehtäväideat: Matematiikan didaktiikka (HY) – osana LUMA-keskus SUOMI -verkoston kehityshanketta.



Opettaja voi itse täyttää tehtävään soveltuvat tavoitteet askelmien tyhjiin laatikoihin. Tavoitteita voi asettaa oppijoiden kanssa myös yhdessä. Esimerkkinä: Tehtävänä on selvittää mahdollisimman monta ratkaisua ongelmaan ja tavoitteena ymmärrys siitä, että ongelmille voi olla useampia ratkaisuja kuin yksi. Ensimmäiselle portaalle voisi kirjoittaa tavoitteeksi löytää kaksi ratkaisua. Toisen portaan tavoitteena voisi olla löytää monta ratkaisua, kun taas kolmannelle portaalle päästäkseen tulee ymmärtää tehtävän kaikki ratkaisutyypit tai se, jos ratkaisuja on rajattomasti. Mallia erilaisista valmiista tavoitteista voi ottaa Helsingin yliopiston Matematiikan didaktiikkaa -verkkosivulla olevasta [tekstistä](#).



Tavoitteiden asettelussa kannattaa huomioida se, että jo ensimmäinenkin porras on harppaus ja sille pääseminen vaatii taitoa. Arviointiportaisiin voidaan palata työskentelyn aikana, ja käyttää motivaattorina. Tavoitteena on tukea oppilasta pitkäjänteisessä työskentelyssä ja edistää hänen etenemistään kohti ylempiä tasoja. Kokemuksen myötä avoimiin ongelmiin on helpompi lähestyä varmemmin, sinnikkäämmin, systemaattisemmin sekä matikkapuhetta hyödyntäen. Mikäli portait on tulostettu vihkoon, voi niiden avulla tarkastella pitkälläkin aikavälillä ongelmanratkaisutaitojen kehittymistä.

Ideota portaiden käytöstä ongelmanratkaisutuokioita arvioinneilta opettajilta

Ymmärrystä ongelmanratkaisuun -nimiselle LUMATIKKA-kurssille vuosina 2018–2022 osallistuneet opettajat hyödynsivät portaita niin, että ne palvelivat omia (ja oppijoiden) tavoitteita. Esille nousivat erityisesti seuraavat tarkastelun kohteet:

1. **Ratkaisujen lukumäärää** käytettiin tarpeeseen havainnoida oppijan ajattelun taitoja ja matemaattista ymmärrystä erilaisista ratkaisuista. Vaikka erilaisten ratkaisujen löytäminen saattoi aiheuttaa kilpailuakin ja herättää ihmetystä, tällä tavoitteidenasettelulla pystyttiin tukea sitä, että oppijat ymmärsivät ongelmatehtävien luonnetta monista ratkaisuista. Portaisiin asetetut lukumäärätavoitteet on syytä suhteuttaa ikäluokan ja ryhmän taitotasolle.

2. **Systemaattisuuden** tavoittelulla ja erilaisilla **ratkaisustrategioilla** pyrittiin tuomaan näkyväksi matemaattisen ymmärryksen ja sen esittämisen jäsenyisyyden merkitystä. Tavoitteena oli tukea lapsia käyttämään taitojaan jäsentää ongelmaa ja ratkaisua matematiikan kielillä hyödyntäen jalostuneempia ja energiatehokkaampia ongelmanratkaisuprosesseja kuin yritystä ja erehdystä tai kokeilevaa haarukointia. Vaikka oppijat eivät aina hoksanneet itse strategioiden mahdollisuuksia, oli opettajan tuella ja muiden prosesseja kuunnellessa mahdollista oivaltaa niitä. LeBlanc (1977) on jaotellut yleisimmiksi strategioiksi edellä mainittujen ohella:



- Järjestelmällinen lista
- Ongelman yksinkertaistaminen eli pureskeleminen osiin, kuten tehtäväasettelun saattaminen helpommin käsiteltävään muotoon
- Matemaattisen säännönmukaisuuden etsiminen, mikä auttaa muodostamaan ratkaisumalleja
- Päättely, mikä vaatii saatavilla olevan tiedon jäsentämistä ja hyviä ongelmanratkaisutaitoja
- Yleistys, missä ongelma rinnastetaan käytännön kontekstiin ja aiemmin opittuun – tämä on näkynyt siten, että lapsia on ohjattu sisälle tehtävän kontekstiin ja he ovat kielentäneet tehtävän matematiikkaa suhteessa omiin kokemuksiinsa ja oppimaansa
- Takaperin työskentely – ongelmaa aletaan pohtia lopputulemasta käsin



3. Matemaattisen toiminnan jäsentämiseksi ja sen havainnollistamiseksi opettajat kannustivat erityisesti käyttämään **lukuja ja laskuja, mutta myös piirroksia, taulukoita sekä sanallisia selostuksia** eli ts. matematiikka neljällä eri kielellä. Esimerkiksi piirrokset konkretisoivat tehtävänannon luonnetta ja ratkaisuja, kun taas formaalilla kielellä voi perustella, mitä on tekemässä ja miksi. Näin myös matemaattisen laskun tai lausekkeen muodostaminen saattaa helpottaa ja tekeminen juurevoitua. Samoin omaa ajattelua on helpompi kuvata muille, olipa kyseessä pieni lapsi tai nuori. Portaissa korkeamman tason kohdalle opettajat asettivat tavoitteiksi ratkaisujen monipuolisuuden, mielekkyyden sekä ymmärryksen välittymisen.

4. Yhteistyötaidot ja uskallus heittäytyä ongelmanratkaisuprosessiin ovat tärkeitä oppijoille sanoitettavia tavoitteita, koska tällainen toiminta auttaa yleisestikin pääsemään ongelmanratkaisuprosessissa eteenpäin. Ongelmanratkaisutehtävät haastavat ajattelemaan luovasti ja yhdessä toisten kanssa. Näinpä opettajat asettivatkin tavoitteita myös **työskentely- ja yhteistyötaidoille**. Käytössä saattoi olla samalla tunnilla kaksikin porrasta, joista toinen liittyi työskentelyn ja toinen matemaattisten ratkaisujen arviointiin. Tavoitteina oli muun muassa, että lapsi tai nuori osallistuu ongelmanratkaisuun yhdessä toisten kanssa uskaltaen yrittää, kokeilla ja ehdottaa, tai myös kuunnella erilaisia ratkaisuja joustavasti sekä päätellä ja perustella niitä. Näillä tavoitteenasetteluilla oli jopa edistetty ryhmän henkeä yhä parempaan suuntaan!

