

Pasi Nieminen, Markus Hähkiöniemi, Jouni Viiri sekä toteutukseen osallistuneet opettajat

Heilurin heilahdusaika (yläkoulun fysiikka) – esimerkkejä dialogista

Työ toteutettiin kahdessa koulussa, kolmessa eri 7. luokassa. Esimerkit ovat yhdestä luokasta, jossa oli samanaikaisesti kaksi opettajaa.

Suunnitelmavaihe

Oppilaat miettivät asioita, jotka voisivat vaikuttaa heilurin heilahdusaikaan. Opettajat kiertelevät ryhmissä keskustelemassa oppilaiden ajatuksista ja ohjaamassa suunnitelman tekemistä. Alla olevassa esimerkissä opettaja ohjaa oppilaita miettimään sellaisia tekijöitä, joita he voivat tutkia luokassa käytettävissä olevilla välineillä. Opettaja ei kuitenkaan kerro mitä pitää tutkia.

	Puhuja	Keskustelu
1	Opettaja 1	Tota sitte tääl on muitaki, joitten mittaaminen on melko lailla mahotonta, esimerkiks niinku ympäristö. Mitä se oikein tarkoittaa edes?
2	Oppilas	No se tarkoittaa sitä, että onko se asia esim. vedessä vai ilmassa.
3	Opettaja 1	Kyllä kyllä, ilman muuta. Ilman muuta, mutta mutta...
4	Oppilas	Koska vedessähän se on rutosti hitaampi, se ei tuskin ees mee ees sillein. Se vaan pysähtys siihen. Sitten jos ois avaruudessa niin...
7	Opettaja 1	Niin niin. Me ei niinku noita kaikkia varmasti voia ruveta mittaamaan.
8	Oppilas	Niin. Lähetään avaruuteen mittaamaan.
9	Opettaja 1	Vaan lähette miettimään sitä suunnitelmaa ja mitkä asiat olis sellasia, joita te voitte mitata. Miettikää, minkälainen järjestely voisi olla, että te voisitte yleensä ottaen mitata jotain näistä tekijöistä. Kuvan piirtäminen voi olla ihan hyvä, mutta sanallisestikin saa selittää. Mitä teen ensin ja mitä teen sitten.

Työvaihe

Opettaja kiinnittää oppilaiden huomion yhden muuttujan tutkimiseen kerralla ja muiden vakioimiseen (kysymykset 6 ja 8).

Puhuja	Keskustelu
1 Opettaja 1	Aa
2 Oppilas 1	Vai laitetaanko vaan, et lyhyin pienimpään?
3 Oppilas 2	Joo. Eiku ei me, ei me voi vaan sillei niinku vaihtaa nyt näitä.
4 Opettaja 1	Tekö aattelitte tehä niin, että te laitatte eri painosiin punnuksiin eri pituiset langat?
5 Opettaja	Joo. Ja sit heilautetaan eri korkeudelta, niinku aina ne kaikki.
6 Opettaja 2	Mutta saattekos te sillon tutkituksi punnuksen massan vaikutusta tai painon vaikutusta...?
7 Oppilas 1	Se pitää vaihtaa.
8 Opettaja 1	Ja langan pituuden vaikutusta?

Loppukeskustelu

Oppilaat ovat työskennelleet varsin hyvin ja motivoituneesti. Niin ikään loppukeskustelu etenee varsin hyvin ja oppilaat lähtevät keskusteluun mukaan. Keskustelussa käydään läpi oppilaiden näkemyksiä heilahdusaikaan vaikuttavista tekijöistä ja sitä, mitkä tulokset tukevat tai eivät tue näkemyksiä. Hyvä piirre keskustelussa on se, että opettajat eivät arvioi oppilaiden vastauksia vaiheessa, jossa oppilaiden näkemyksiä kerätään keskusteluun mukaan. Vastaus toistetaan neutraalisti ja kysytään jatkokysymys (esim. 3–4 ja 11).

Huomataan, että jatkokysymykset kohdissa 11 ja 19 eivät tuo keskusteluun mitään uutta. Oppilaat oikeastaan vastaavat vain väitteensä (heilahdusaika on pidempi). Näissä kohdissa opettaja olisi voinut vielä jatkaa kysymistä niin, että oppilaat olisivat joutuneet perustelemaan näkemyksiään eksplisiittisesti mittaustuloksillaan. Sinänsä opettajat ottavat itse oppilaiden mittaustulokset keskusteluun hyvin mukaan.

Kohdassa 24 opettaja kysyy johdattelevan kysymyksen: ”Mut onks noi ajat oikeesti erilaisia?” Asiaa olisi voinut kysyä myös hieman avoimemmin kuten: Mitä mieltä olette noista ajoista? Kuitenkin asia tulee hyvin käytyä läpi (26–28) ja päädytään luontevasti keskustelevaan mittaustarkkuuteen vaikuttavista tekijöistä.

	Puhuja	Keskustelu
1	Opettaja 1	Te ootte tehny mittauksen, jonka tarkoituksena oli vastata kysymykseen: Mikä vaikuttaa keinun heilahdusaikaan? Tämmösii vinkkejä oli täällä alussa. <i>[Tuntisuunnitelmassa esitetty käsitekortti näkyy valkokankaalla.]</i> Mitäs te ootte nyt mieltä? Mikä vaikuttaa? Oppilas 1?
2	Oppilas 1	Pituus
3	Opettaja 1	Pituus vaikuttaa.
4	Opettaja 2	Mikä pituus?
5	Oppilas 1	Se no...
6	Oppilas 2	Kuinka korkeelta sen päästää lähtemään.
7	Oppilas 1	...kulma.
8	Opettaja 1	Jätetään tää Oppilas 1 hautumaan hetkeksi. Palataan siihen kohta.
9	Opettaja 1	Oppilas 3?
10	Oppilas 3	Narun pituus
11	Opettaja 1	Narun pituus vaikuttaa. Millä perusteella Oppilas 3 väität?
12	Oppilas 3	Että mitä pidempi se naru on niin sitä kauemmin sillä kestää.
13	Opettaja 1	Okei. Te saitte tämmösen mittaustuloksen. Teil on selkeesti ajat paperilla eiks vaan?
14	Opettaja 1	Oppilas 4, mikä vaikuttaa?
15	Oppilas 4	Massa
16	Opettaja 1	Massa vaikuttaa?
17	Opettaja 2	Millä tavalla?
18	Oppilas 4	Mm. Öö.
19	Opettaja 2	Millä tavalla massa vaikuttaa?
20	Oppilas 4	Jos on... öö... isompi massa, ni kestää kauemmin.
21	Opettaja 2	Eli heilahdusaika on pidempi?
22	Oppilas 4	Nii
23	Opettaja 2	Joo
24	Opettaja 1	<i>[Näyttää yhden ryhmän mittaustulosta.]</i> ... Tytöt teki tämmösen mittauksen. Oli kolme eri painosta punnusta, saatiin kolme eri aikaa. Ja onhan siinä, kyllä mä ymmärrän, miks tytöt vastaa, että kevyt punnus, lyhyt aika, painava punnus, pitkä aika. Koska kevyimmällä punnuksella saatiin lyhyempi aika ja painavimmalla punnuksella pisin aika. <i>[Ajat ovat välillä 0,87 s – 1,06 s.]</i> Mut onks noi ajat oikeesti erilaisia?
25	Oppilas 5	Se ero on ihan törkeän pieni.
26	Opettaja 1	Ero on ihan hirmu pieni. Onhan tolla pienimmällä punnuksella ehkä nyt pikkusen lyhyempi toi aika, mut pyöristäkääpä kokonaisiksi sekunneiksi. Kuin mont sekuntia tolla heilurilla kulu aikaa? Oppilas 3?

-
- 27 Oppilas 3 Yks
- 28 Opettaja 1 Yks sekunti. Se oli yhen sekunnin heiluri. Vaikuttiks massa siihen?
[Opettaja liittää keskusteluun toisen ryhmän saamat tulokset, jotka myös vaihtelevat, mutta eivät systemaattisesti painon mukaisesti.]
- 29 Opettaja 2 Tässä pitää ottaa huomioon... siinä johtopäätöksissä on kohta, mitkä tekijät saattaa vaikuttaa tähän lopputulokseen. *[Oppilas 5 viittaa.]* Mitä sanoo Oppilas 5?
- 30 Oppilas 5 No ihmisen epätarkkuus ja *[epäselvä]*, koska ei me saada sormilla niin jumalattoman tarkasti sitä säädettyä.
-