

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

## Sähkömagneettinen induktio (yläkoulun fysiikka) – suunnitelma

Oppimistavoitteena on tutkia kestopagneetin ja käämin vuorovaikutusta, siihen vaikuttavia tekijöitä sekä yrittää selittää vuorovaikutuksen syy (toteutusaika 2 x 45 min). Jälkimmäinen tavoite on vaikea, mutta ajatus on, että oppilaat motivoituisivat miettimään asiaa havaintojen pohjalta. Loppukeskustelussa otetaan käyttöön sähkömagneettisen induktion käsite. Työssä tarvitaan erityisesti seuraavia tutkivan oppimisen osakompetensseja (liite 1): tutkimuksen suorittaminen, selitysten muodostaminen ja kommunikointi tieteellisten käsitteiden avulla.

### Alustus

Kerrotaan oppilaille, että on tarkoitus tutkia kestopagneetin ja käämin vuorovaikutusta. Kerrotaan myös lopuksi käytävän strukturoidun arviointikeskustelun tarkoitus. Keskustelussa tavoitteena on, että jokainen arvioi sitä, missä määrin oli kykenevä työn suorittamaan ja ymmärtämään. Tähän liittyen näytetään myös osaamistasot (learning progressions), jotka ohjaavat työskentelyä ja joiden avulla arviointikeskustelu tullaan käymään.

Taso 1. Pystyy kuvailemaan, miten kestopagneetin ja käämin vuorovaikutus havaitaan.

Taso 2. Pystyy kuvailemaan, mitkä tekijät vaikuttavat vuorovaikutuksen suuruuteen.

Taso3. Pystyy selittämään, mitkä tekijät vaikuttavat sähkövirran syntymiseen käämissä.

Näytetään oppilaille valmis kytkentä ja pyydetään heitä tutkimaan, kuinka neulan saa liikkumaan.

### Työvaihe

Oppilaat saavat työohjeen (liite 2) ja hakevat tarvittavat välineet. Oppilaat työskentelevät pienissä ryhmissä (3-4 hlö). Oppilaat etenevät työohjeessa olevien ohjaavien kysymysten mukaisesti. Opettaja kiertelee tukemassa työskentelyn etenemistä.

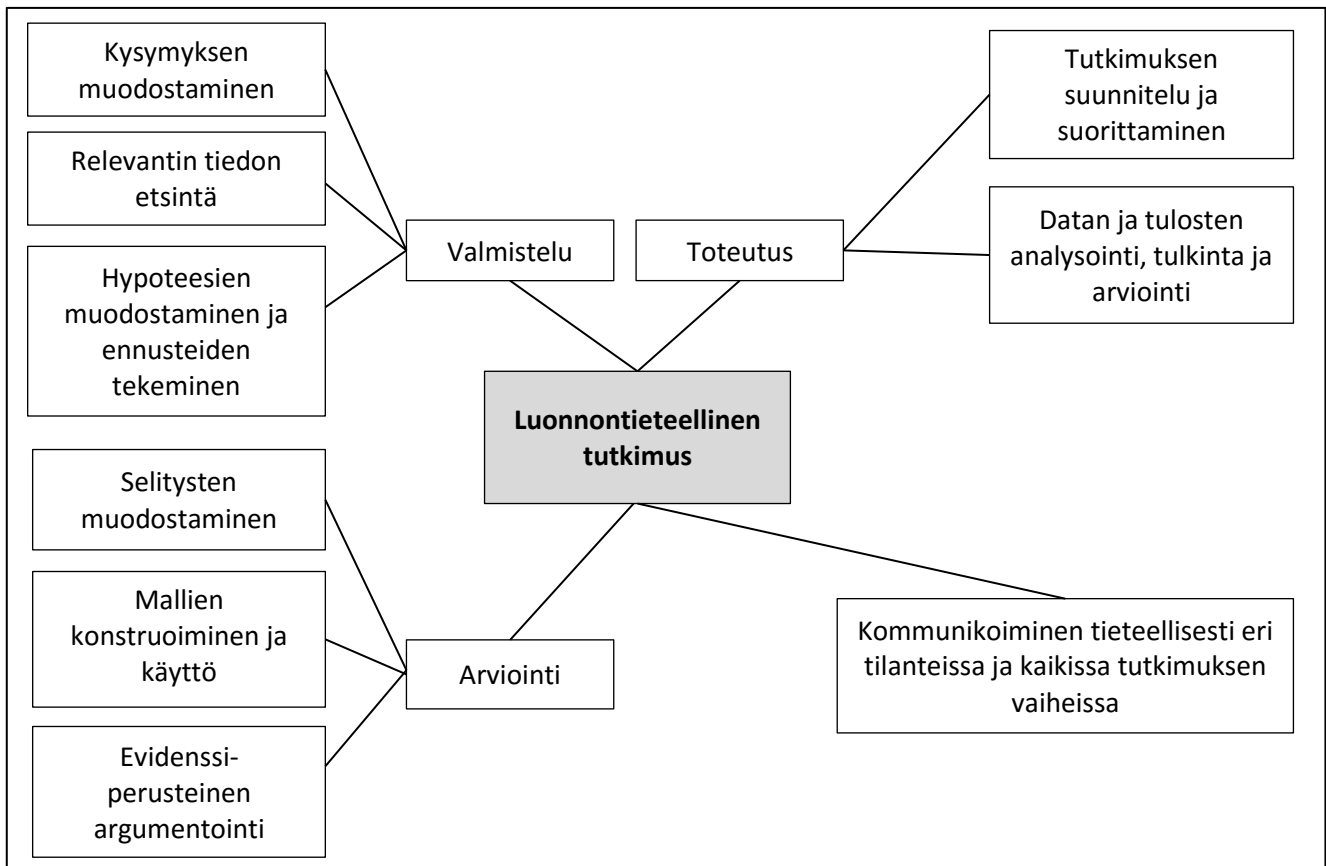
### Strukturoitu arviointikeskustelu

Tutkimusvaiheen jälkeen käydään arviointikeskustelu, joka on kuvattu tarkemmin dokumentissa Strukturoitu arviointikeskustelu.

### Loppukoonti

Täydennetään tiedollisia aukkoja siinä määrin kuin on tarvetta arviointikeskustelun jälkeen. Muodostetaan selitys ja annetaan ilmiölle nimi: sähkömagneettinen induktio.

## Liite 1. Luonnontieteellisen tutkimuksen osakompetenssit



## Liite 2: Työohje

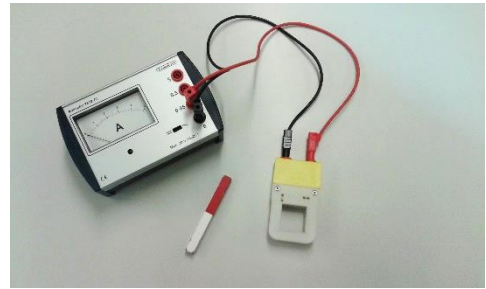
### Työohje: Käämin ja kestopagneetin vuorovaikutus

Nimet:

**Tavoite 1.** Tee oheisen kuvan mukainen kytkentä.

Yritä saada virtamittarin neula liikkumaan.

- a) Kuvaile tarkasti mitä sinun täytyy tehdä, jotta saat virtamittarin neulan liikkumaan.



- b) Kuinka suuri sähkövirta käämissä on?

**Tavoite 2.** Käytä edelleen samaa kytkentää, mutta käytä erilaisia magneetteja ja käämejä.

- a) Miten erivahvuiset magneetit vaikuttavat sähkövirran suuruuteen? Kirjaa ylös mitä magneettia käytit ja millainen oli virta.

- b) Miten erilaiset käämit vaikuttavat sähkövirran suuruuteen? Kirjaa ylös mitä käämiä käytit ja millainen oli sähkövirta.

**Tavoite 3.** Selitä, mitkä tekijät vaikuttavat sähkövirran syntymiseen käämissä.