

# Mitä on tieede?

FI4: KPL 14–15, TIETEEN RAJAT JA MENETELMÄT

# Demarkatio-ongelma

- Miten vedetään raja tieteen ja ei-tieteen välille?
- **Näennäistiede, pseudotiede:** Oppi, joka vaikuttaa ulkoisesti tieteeltä mutta ei täytä tieteellisen tutkimuksen kriteereitä.
  - esim. astrologia ja grafologia
- **Ei-tiede:** Oppi, joka ei pyri olemaan tieteellinen ja käsittelee kysymyksiä, joita tiede ei käsittele.
  - esim. taide; näkemys kuolemanjälkeisestä elämästä, jälleensyntymisestä tai Jumalan olemassaolosta

# Tieteen kriteerit

- **Objektiivisuus:** pyrkimys puolueettomuuteen
- **Autonomisuus:** ei riipu esim. rahoituksesta tai tilaajasta
- **Julkisuus:** aineistot, tulokset, ja perustelut avoimia
- **Kriittisyys:** ei hyväksy oletuksia kyseenalaistamatta
- **Edistyvyys:** rakentuu aiemman tieteen pohjalle

# Hypoteettis-deduktiivinen menetelmä

- **Hypoteesi**

- Olettamus, jonka pätevyyttä tutkimuksessa selvitetään.

- **Deduktio**

- Mitä seurauksia hypoteesin paikkansapitävyydellä olisi?
- Auttaa koettelemaan hypoteesin paikkansapitävyyttä.

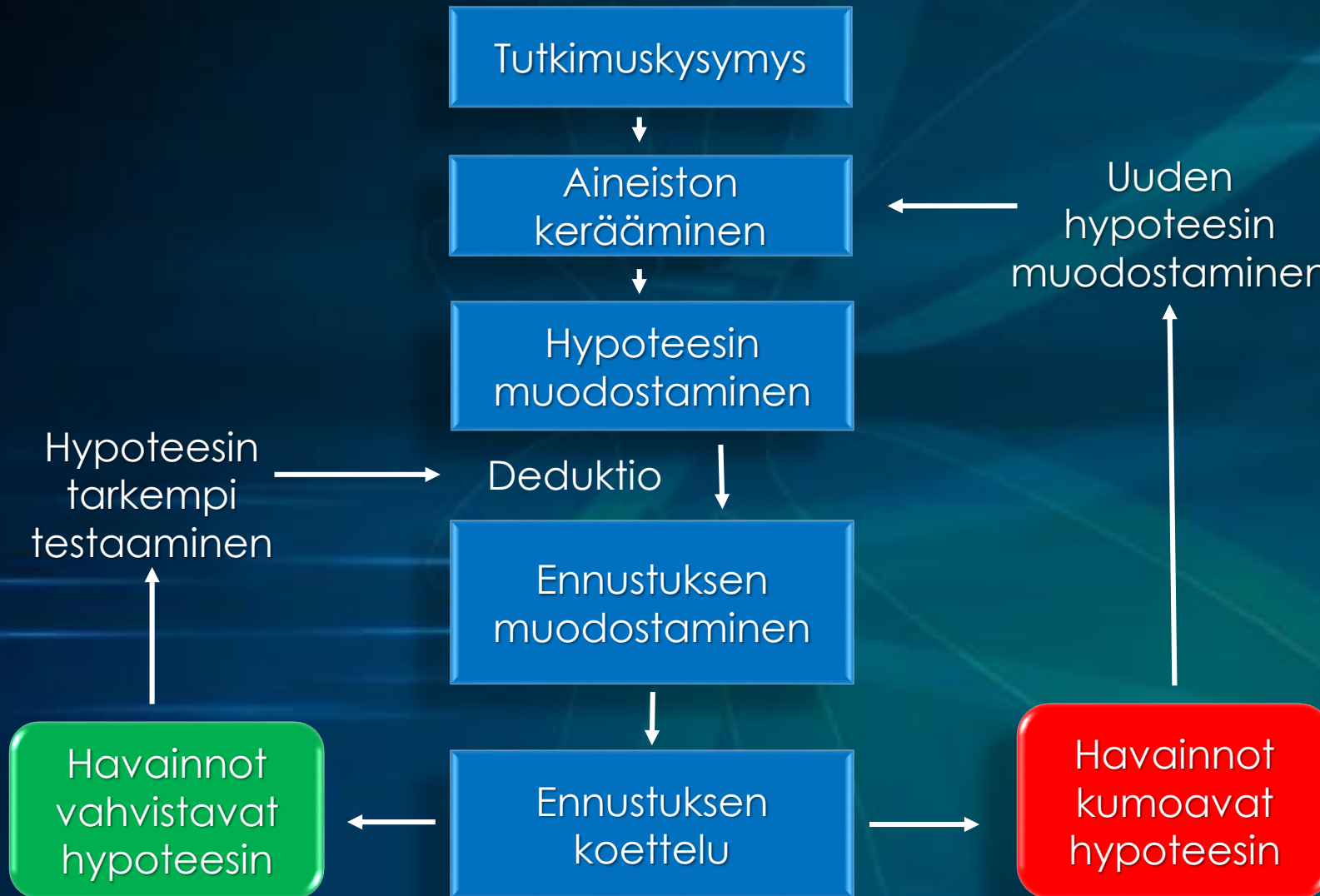
- **Koe**

- Koeasetelman avulla testataan hypoteesia.

- **Tutkimustulos**

- Hypoteesi joko varmistuu (verifiointi) tai se hylätään (falsifiointi).

# Hypoteettis-deduktiivinen menetelmä



- **Hypoteesi**

- Olettamus, jonka pätevyyttä tutkimuksessa selvitetään.

- **Deduktio**

- Mitä seurauksia hypoteesin paikkansapitävyydellä olisi?
- Auttaa koettelemaan hypoteesin paikkansapitävyyttä.

- **Koe**

- Koeasetelman avulla testataan hypoteesia.

- **Tutkimustulos**

- Hypoteesi joko varmistuu (verifiointi) tai se hylätään (falsifiointi).



# Falsifiointi

- **Karl Popper:** Tieteen pitää pyrkiä osoittamaan hypoteesit ja teoriat vääriksi, ei oikeiksi.
  - falsifiointi verifioimisen sijaan
- Hyvän tieteellisen teorian merkki on **korkea falsifioitavuus** eli mahdollisuus tulla kumotuksi. Esim.
  1. Kaikki kulta laajenee, kun sitä kuumentaa.
  2. Kaikki metallit laajenevat, kun niitä kuumentaa.
  - Väite 2 on laajempi ja selitysvoimaisempi sekä helpommin falsifioitavissa oleva.

# Voimmeko koskaan havaita todellisuutta sinänsä?

- **Empiristit:**
  - Puhdas havainto on mahdollista.
  - Alamme rakentaa teoreettisia käsitteitä kokemustemme pohjalta.
- **Kantin tietoteoria** taas sanoo, että kokemuksemme ja mielenrakenteemme vaikuttavat aina havaintoomme ja puhdasta havaintoa ei ole mahdollista tehdä.
- **Havainnon teoriapitoisuus:** Havainnot ovat aina riippuvaisia teoreettisista käsitteistä.
  - Esim. elektronin havaitseminen edellyttää sitä koskevan teorian tuntemista.

# Paradigma

- Laaja yhtenäinen **viitekehys**, jonka piirissä tieteellinen tutkimus tehdään
- Sisältää teorioita ja hypoteeseja, kaikki tärkeimmät käsitteet, työtavat, koeasetelmat ja tulokset sekä taustalla vaikuttavat metafysiset käsitykset.
- Paradigma on tieteen **demarakaatiokriteeri**.



# Paradigma

- **Esitiede:** oppiala, jolla ei ole vielä paradigmaa
- **Normaalitiede:** tiede, jonka tutkimus on paradigman ohjaamaa
- **Anomalia:** poikkeavuus, jota paradigma ei kykene selittämään tai ennustamaan
- **Tieteellinen vallankumous:** teorian muodostamisen vaihe, jossa tiettyyn paradigmaan liittyy yhä useampia anomaliaita ja sitä kyseenalaistetaan aktiivisesti

→ paradigma vaihtuu



# Hempelin dilemma

- Kun fysiikka on kehittynyt ja on syntynyt uusia paradigmoja (esim. 1500–1600-luvulla kopernikaaninen vallankumous / 1900-l suhteellisuusteoria), on oletettavaa, että näin käy vastedeskin.
  - nykyinen fysikaalinen maailmankuva ei liene lopullinen
    - miten fysikalismikaan voisi sitten olla lopullinen ja tosi selitysmalli?