

# Lahjakkaan ajattelun perusteet.

Tehtävät ja harjoitukset.

**Julijs Murashkovskis**  
SIA „PAC Agenda” (Latvia)  
[www.pacagenda.lv](http://www.pacagenda.lv)

---

Opetusaineisto on valmistunut  
Latvian, Viron ja Suomen aikuiskouluttajien yhteisen kehittämishankkeen  
„Let’s Find and Use Your Creativity” puitteissa.



Hanke on toteutettu Nordplus Adult -ohjelman tuella.

## Sisällysluettelo

Harjoitustehtäviä.....	3
Muutostason selvittäviä tehtäviä.....	3
Yläjärjestelmän rakentamistehtäviä.....	5
Fylogenia - ja ontogeniaprosesseja koskevia tehtäviä.....	5
Järjestelmällistä ajattelua kehittäviä tehtäviä.....	6
Harjoituksia .....	10
Arvojärjestysperiaatteen harjoittelutehtäviä .....	10
Assosiaatiomielikuvitusta kehittäviä harjoituksia .....	12

# Harjoitustehtäviä

## Muutostason selvittäviä tehtäviä

Minkä tahansa opiskelun tarkoituksena on uusien käsitteiden tiedostaminen erilaisissa oloissa. Olemme äsken tutustuneet muutostason käsitteeseen. Nyt harjoitellaan niiden tasojen selvittämistä erilaisissa oloissa. Muutosmäärän havaitsemiskyky on yksi tärkeimpiä taitavan ajattelun elementtejä.

Esitän muutaman esimerkin siitä, kuinka muutokset tapahtuvat ihmisten toiminnan eri alueilla. Yritä määrittää näissä esimerkeissä esiintyviä muutostasoja. Muista se, että näitä muutoksia keksiessä menneisyyden suuret nerot eivät olleet tietoisia siitä, minkä me tiedämme nyt. Sen vuoksi on tärkeää arvioida muutosten tuloksia niiden keksijöiden asemasta huomioiden myös senaikainen tiedon määrä.

Harjoituksina on eri lähteistä otettuja lainauksia. Tässä pitää muistaa, että lainauksen tekijä piti aikoinaan lähtökohtana ihan toisia periaatteita, ja hänen tarkoitus oli myös toinen. Pienet muutokset lienee ilahduttaneet kovasti, suuremmat lienevät jääneet käsittämättömiksi. Sen vuoksi ei tarvitse huomioida tekijöiden tunteita. Tehtävän ratkaisemme me, eikä lainauksen tekijä.

Aluksi käsitellään pari esimerkkiä yhdessä.

**Tehtävä 1:** Ensimmäinen höyryvoimalla käynnistettävä laite oli Heron Aleksandrialaisen ensimmäisellä vuosisadalla jKr. kuvaama keksintö. Pallon suuttimesta poistuva höyry sai sen pyörimään. Siitä keksinnöstä tuli vain pelkkä leikkikalu.

1500-luvun arabialainen filosofi, tähtitieteilijä ja insinööri Taqi al-Din ehdotti että höyryllä voitaisiin pyörittää akselia suuntaamalla höyry akseliin kiinnitettyyn siipipyörään. Samantyyppisen koneen keksi vuonna 1629 italialainen insinööri Giovanni Branca. Brancan koneen tarkoituksena oli pyörittää sylinterinmuotoista ankkuria, joka vuorotellen nosti ja pudotti pari survinta mortteleihin.

Mikä on tässä muutostaso?

**Ratkaisu:** Heronin laite on tosiasiallisesti maailman ensimmäinen höyrykone, jolla höyryn energiaa muunnettiin liikkeeksi. Sen takia sitä voidaan pitää viidennen tason keksintönä. Taqi al-Din keksi uuden tekniikkalajin eli höyryturbiinin. Se on myös taso viisi eli uusi tekniikka. Brancan keksintö ei tosiasiallisesti muuttanut Taqi al-Dinin keksinnön periaatetta, mutta hänen koneensa ei kuitenkaan muuttanut höyryn sisältämä lämpöenergiaa kiertoliikkeeseen, vaan vastavuoroiseen. Se on siis uudempi periaate olemassa jo olleen suunnan puitteissa, eli taso neljä. On kuitenkin epäiltävä, ettei Branca ollut tietoinen al-Dinin keksinnöstä, sen vuoksi hänen keksintö on subjektiivisesti tasoa viisi.

**Tehtävä 2:** Nuori moldovalainen Frumos -niminen tiimi on ensiesiintynyt Kišenevin valtiollisen sirkuksen areenalla. Oman ainutlaatuisen identiteetin etsintä sai aikaan temppuja, joita ei sitä ennen tehty sirkuksessa lainkaan. Näin ensi kertaa jonglöörauksen kohteiksi tulivat piiska, sauva ja kushma, eli erikoinen lampaannahkasta tehty hattu. Muusikot ovat myös keksineet omalaatuisia numeroja, joissa eivät soittaneet vain vanhoja moldovalaisia soittimia kuin fluieria, kavalaa, vaan kuivasta erikoiskurpitsasta tehtyjä soittopillia (V. Letov Frumos Areenassa. Sovetskaja Kultura, 1.11.1988). Mikä on tässä muutostaso?

**Ratkaisu:** Sitaatin tekijän vakuuttamisesta huolimatta sirkustaidossa ei tapahtunut mitään uutta. Tunnetut lajit kuin jonglööraus ja musiikkiesitykset ovat jo olleet aiemmin. Eikä jonglööraus- tai soittotekniikka muuttunut. Toiseksi muuttui vain näyttämötarpeisto. Se on tyypillinen esimerkki tasosta kaksi.

### **Tehtävät ilman ratkaisuja:**

**Tehtävä 3:** ”Samaan suuntaan (eli progressiiviseen rokkiin) kuului myös Jethro Tull -yhtye. Heidän kappaleilla oli kuitenkin vanha jazz-pohja”. (A. Gavrilov. Kommentti Jethro Tull -yhtyeen albumin kansiossa. Melodia, 1987). Kuten tunnettua, jazz-musiikin elementtejä käytettiin rokissa aikaisemminkin, mutta satunnaisina ja toisiinsa liittymättöminä elementteinä.

Mikä on tässä muutostaso?

**Tehtävä 4:** Thomas Newcomenin höyrykoneessa höyrypaine työntää mäntää ja jäähtyttyään samassa sylinterissä palauttaa männän takaisin, eli koneen toiminta on rytmikäs. Vuonna 1763 James Watt paransi Newcomenin höyrykonetta erottamalla höyrykattilan jäähdyttimestä ja käyttämällä höyryä jakavaa laitetta. Siten hän sai höyrykoneen toimimaan keskeytymättömästi.

Mikä on tässä muutostaso?

**Tehtävä 5:** Vuonna 1891 George Stoney ehdotti sähkövaratun hiukkasen nimeksi elektronsanaa. Mikä on tässä muutostaso?

**Tehtävä 6:** Ennen Giotto di Bondonea kaikki maalaukset olivat litteitä. Giotto di Bondone keskittyi erityisesti siihen, kuinka voi luoda kolmiulotteisen vaikutelmat. Miten sen voi saada aikaan? Ensiksi, vaikutuksen voi saada aikaan yhdistämällä valo ja varjoja; toiseksi käyttämällä pienennettyä perspektiiviä. (Joanna Guze. Na tropach sztuki. "Nasza Księgarnia". Warszawa. 1982. s. 144-145) Mikä on tässä muutostaso?

**Tehtävä 7:** Vuonna 1936 Konrad Zuse valmisti maailman ensimmäisen tietokoneen sähkömagneettisista releistä. Vuonna 1946 John William Mauchly esitti elektroniputkista tehdyn ENIAC-nimisen tietokoneen. Mikä on tässä muutostaso?

**Tehtävä 8:** 1800-luvulla valon aaltoteoriassa esitettiin käsitys siitä, että valo koostuu poikittaisista aalloista, jotka leviävät kimmoisassa eetteri-nimisessä nesteessä. Poisson on kuitenkin todistanut matemaattisesti, että poikittaiset aallot ovat mahdollisia ainoastaan kiinteässä kappaleessa, eikä kimmoisassa nesteessä. Eetteriteoriaa pelastaessa Fresnel toi esiin teorian siitä, että eetterillä on sekä kiinteän kappaleen, että nesteen ominaisuuksia.

Mikä on tässä muutostaso?

**Tehtävä 9:** (I. Grekovan Murtuma-nimisestä pienoisromaanista). Niiden monien joukosta minä erottaisin tohtori Chaginin, joka on ulkonäöltään synkkä ja terävä. Tosiasiassa hän on henkisesti herkkä ja hämmästyttävän jalo mies. Päähenkilön ulkonäön ja sielun vastakkainasettelu ei ole mikään uusi keino. Uutuutena on se, kuinka elävästi mies on kuvattu (en voi olla siteeraamatta: Chaginin kaksikerroksinen, hyvin juro talo, ulko-oven yllä olevine lippoineen näytti jotenkin omistajaltaan. (A. Adrianov. Onnen iskuja. ”Literaturnaja gazeta” 7.10.87)

Mikä on tässä muutostaso?

**Tehtävä 10:** Sormien liukumisen estämiseksi tietokonehiiren pinta on muutettu karheaksi.

Mikä on tässä muutostaso?

**Tehtävä 11:** Ennen Faradayta uskottiin, että magnetismi on pelkästään kiinteän kappaleen ominaisuus. Faradaysta tuli ensimmäinen, joka tutki nesteiden ja kaasujen magneettiominaisuuksia. Hän löysi Maan ilmakehän magneettisuuden. Mikä on esimerkin muutostaso?

### Yläjärjestelmän rakentamistehtäviä

**Tehtävä 12:** Muinaisihmisten talot rakennettiin sikin sokin. Vähitellen ihmiset ovat ymmärtäneet, että taloja on parempi sijoittaa yhteisen kaavan mukaisesti. Niin taloista tuli kyliä ja kaupunkeja. Mitä uusia mahdollisuuksia sellainen yhdistäminen on tuonut?

**Tehtävä 13:** Uusi kasvi saa alkunsa pölytyksellä tapahtuvasta vanhempien kasvien geenien yhdistymisestä. Uusi eliö (mm. ihminen) saa alkunsa vanhempiensa geenien yhdistymisestä. Nykyaikana geenien keinotekoisesta yhdistämisestä on tullut mahdollista. Mitä uusia hyötymahdollisuuksia siitä tulee?

**Tehtävä 14:** Musiikin ja runouden yhdistyminen on luonut muutaman uuden taiteenlajin, kuten laulun, kantaatin ja oopperan... Maalaustaiteen ja teatterin yhdistymisestä tuli lavastuksen ja näyttämösomistuksen taide. Mitkä taidelajit ovat vielä yhdistämättä? Ehdota sellaisia yhdistelmiä. Mitä uusia esittämismahdollisuuksia tulee niistä yhdistelmistä?

### Fylogenia - ja ontogeniaprosesseja koskevia tehtäviä

Ensimmäinen tehtäväryhmän tehtävissä on ontogeniaproseksi. Tehtävänä on löytää vastaavan fylogeniaproessin. Esimerkiksi tutkitaan seuraava tehtävä.

**Tehtävä 16:** Sää muuttuu jatkuvasti. Sano vastaava fylogeniaproseksi.

**Ratkaisu:** Sää on yhtenäinen ilmiö, 'sääät' muodostavat pitkän ajanjakson aikana ilmaston. Historiallinen ilmastonmuutos on säähän liittyvä fylogeniaproseksi.

**Tehtävä 17:** Luokkaohjelmat koulussa vaihtuvat ensimmäisestä luokasta viimeiseen.

**Tehtävä 18:** Lasten käsitykset muuttuvat siirryttäessä nuoruuteen.

**Tehtävä 19:** Talon rakentaminen.

**Tehtävä 20:** Talon koristaminen.

**Tehtävä 21:** Kirjan kirjoittaminen.

**Tehtävä 22:** Kirjan julkaiseminen.

**Tehtävä 23:** Eliöyhteisö on alue, jossa kaikki elävät ja geologiset objektit vuorovaikuttavat ja muodostavat itsenäisen tasapainojärjestelmän. Eräästä kirjasta luin seuraavan: "Eliöyhteisön fylogenia ei ole olemassa". Mikä on mielestänne eliöyhteisön fylogenia?

Toisen tehtäväryhmän periaate on siinä, että tiedossa on fylogeniaproseksi. Sinun tehtävänäsi on sanoa vastaavan ontogeniaproessin. Esimerkiksi:

**Tehtävä 24:** On tutkittu hyvin, miten villiperunasta tuli viljelykasvi. Mikä on tässä esimerkissä ontogenia?

**Ratkaisu:** Perunan historia viljelykasvina on koko perunan historia. Siis ontogenia on tässä tapauksessa yhden perunapensaan «historia» istutuksesta kypsän mukulan poimintaan.

**Tehtävä 25:** Liikenteen kehitys.

**Tehtävä 26:** Auton kehitys.

**Tehtävä 27:** Kirjoitusvälineiden kehitys.

**Tehtävä 28:** Kynän historia.

**Tehtävä 29:** Kasvien kehitys

**Tehtävä 30:** Puiden kehitys.

**Tehtävä 31:** Sairauksien historia.

### **Järjestelmällistä ajattelua kehittäviä tehtäviä**

Nyt teemme uuden tehtäväsarjan. Ensiksi me yritämme nähdä järjestelmällisyyden ja sen osoituksia omalaatuisissa ratkaisuissa, ja toiseksi yritetään luoda muutama omalaatuinen ratkaisu yksinkertaisissa (aluksi) tehtävissä.

Tapamme mukaisesti, ensin teemme harjoituksia yhdessä.

**Tehtävä 32:** 1800-luvun alkupuolella geologiassa valta-asemassa oli Wernerin kehittämä niin sanottu ”neptunismi”, eli kivilajien muodostumista selittävä teoria. Sen teorian mukaan useimmat kivilajit ovat muodostuneet maailmanmeren pohjasakasta. Kuitenkaan sellaiset kivilajit kuin graniitti tai basaltti eivät millään sovi sedimenttikivilajimääritelmään.

Niin sanotun ”plutonismin” kehittänyt Hutton selitti kyseisen ongelman seuraavasti: eivät ihan kaikki kivilajit ovat sedimenttikivilajeja, aika monet niistä ovat tuliperäisiä tai muodostuneet maankuoren sisäisten kerrosten lämpötilan ja painon vaikutuksesta, rapautumisesta yms. Ne prosessit jatkuvat nykyäänkin.

Minkä järjestelmällisen muutoksen Hutton on tehnyt teoriallaan?

Aluksi käsitellään aikaisemmin syntynyttä Wernerin teoriaa. Pohjasakat ovat muodostuneet ja tähän mennessä olleet muuttamatta. Sakkojen lähteenä on maailmanmeri.

Hutton on tehnyt isoa muutoksia niihin käsityksiin. Ensiksi hän otti käyttöön jatkuvan ajan käsitteen: kivilajien muodostumisprosessit eivät tapahtuneet kerrallaan ja sitten pysähtyneet, vaan ne jatkuvat tähän mennessäkin. Toiseksi hän oletti, että kivilajien muodostamiseen vaikuttavat muutkin tekijät, esimerkiksi tulivuoret, maanalainen tuli, tuuli jne. Ne tekijät edelleenkin vaikuttavat prosessiin. Eli järjestelmään on lisätty **yläjärjestelmän tekijöitä**.

Ne kaksi muutosta, eli yläjärjestelmän tekijöiden ja niiden vaikutusajan lisääminen ovat Huttonin ja hänen lahjakkuuden aikaansaannos.

**Tehtävä 33:** Arthur Conan Doyleen ”Lady Frances Carfaxin katoaminen” -nimisessä kertomuksessa rikolliset ovat siepanneet yksinäisen rikkaan naisen ja halunneet tappaa hänet. Sherlock Holmesille sai tiedon, että sieppaajat ovat tilanneet arkun. Mutta kun illalla Sherlock Holmes murtautui heidän tiloihin ja avasi arkun kävi ilmi, että siinä oli tosiasiaa kuollut vanha nainen eli rikollisten palvelija. Kaikkien piirteiden mukaan Sherlock Holmes ratkaisi rikollisten suunnitelman oikein. Mutta miten he suunnittelivat tappaa rikkaan vanhan naisen?

Huomattakoon aluksi, että meidän tulee ratkaista tehtävän rikollisten näkökannalta. He epäilevät, että Holmes arvaa suunnitelman ja tulee tarkistamaan. Ainoa mahdollisuus on **aikatekijän lisääminen**. Koko mahdollisen tarkastuksen ajaksi arkussa on kuollut palvelija. Mutta viimeisellä hetkellä ennen hautajaisia hänet vaihdetaan rikkaaksi rouvaksi.

Tässä on nyt muutama tehtävä, jotka tulee ratkaista itse.

**Tehtävä 34:** Hiilikaivosten kauheimmat ongelmat ovat metaani, hiilipöly ja vesi. Metaani ja hiilipöly ovat räjähdysherkkiä ja maanalainen vesi voi tulvia kaivoksen. Kaksi monimutkaista puhdistusjärjestelmää tulee kalliiksi ja ne toimivat hitaasti: kun toista pumpataan pois, toinen kasaantuu uudestaan.

Miten kaivoksen käytöstä voi tehdä halvemman ja nopeamman?

Älä viittaa kaivostekniikan tietämättömyyteen. Se ei liity siihen ollenkaan. Ainoa tarvittava juttu on järjestelmällinen asenne.

*Käytetään haitanilmiöryhmän osajärjestelmää. Vettä voi käyttää myös energian lähteenä. Pois pumpattua vettä voi suunnata turbiinille ja saada tästä lisäsähköä. Siten tuuletkustannukset vähentyvät huomattavasti.*

**Tehtävä 35:** Klassikkosalapoliisiromaani perustuu siihen, että älykäs salapoliisi ottaa viekkaan rikollisen kiinni. Salapoliisi ei koskaan toimi poliisin kanssa ja rikollinen käyttää paria avustajaa. Yritä ennustaa kuinka rikollisen hahmo kehittyi klassikkosalapoliisiromaanissa.

Ja taas sinun tulee käyttää järjestelmien hierarkiaa.

*Myöhemmin julkaistuissa salapoliisiromaaneissa salapoliisi on yhteistyössä poliisin kanssa. Joskus salapoliisi on itse poliisimies, esimerkiksi George Simononin romaaneissa. Rikollinen taas liittyy johonkin yläjärjestelmään, esimerkiksi Rex Stoutin ja Erle Gardnerin romaaneissa salapoliisin tulee taistella koko rikollisjärjestöä vastaan.*

**Tehtävä 36:** Tekomarmori valmistetaan sekoittamalla betonia ja pieniä sirpaleita luonnon marmorista. Betonin kovetuttua tekomarmorista on lähes mahdotonta erottaa luonnon marmorista. Tekomarmorista voi valmistaa minkä muotoisia elementtejä hyvänsä. Teknologian vikana on betonin kovuus, joten saadun elementin kiillotus on hankalaa. Kuinka voi saada kiillotetun elementin tekobetonista ilman aika- ja työkuluja.

Muista järjestelmällisen asenteen kaikki erikoisuudet.

*Apua haetaan yläjärjestelmästä. Yläjärjestelmän läheisimpiä elementtejä on muotti, johon kaadetaan seosta. Jos muotin pohja on kiillotettu, niin sama tulee elementistä. On ehdotettu laittaa muotin pohjalle lasilevy.*

**Tehtävä 37:** Lambert de Saint-Omer tekemässä keskiaikaisessa maailmankartassa on valtava Etelämanner, johon liittyvien kommenttien mukaan ”kun täällä on kesä, siellä on talvi”. Läntisessä puoliskossa on iso saari, johon liittyvässä kommentissa lukee ”siellä asuu meidän antipodeja, mutta niiden päivä ja yö ovat meidän vastaisia”.

Huomioon ottaen, että tuolloin pidettiin debatteja siitä ovatko antipodit olemassa ollenkaan (Kirkko oli sitä mieltä, että antipodiusko on synti), mitkä järjestelmälliset muutokset Lambert de Saint-Omer on tehnyt?

*Kaksi välitystä antijärjestelmään. Lambert vaihtoi keskenään vuodenaikojen ja vuorokausien paikkoja.*

**Tehtävä 38:** Kuten tiedetään, ensimmäinen malmin muodostumista ja metallin sulatusta selittävä teoria oli flogistonin teoria. Sen teorian mukaan malmi on metalli, josta on kadonnut näkymätön flogistonin fluidi. Kun malmia sulatetaan puuhiilen kanssa, tässä sisältyvä flogiston siirtyy malmiin ja siitä taas tulee metalli.



Kyseinen teoria ei pystynyt selittämään, miksi saadun metallin paino on malmin painoa vähäisempi. Kun metalliin on siirtynyt jokin määrä flogistonia, niin sulatetun metallin painon tulee olla sama kuin malmin.

Millä järjestelmällisellä muutoksella voi selittää sitä ilmiötä?

*Siirrytään antijärjestelmään. Metallin sulatettaessa siihen ei siirry mitään flogistonia, vaan siitä poistuu jotain ainetta.*

**Tehtävä 39:** Kylmissä maissa järvien lähellä asuvat ihmiset tietävät, että järvet pitävät humisevia ääniä jäätyessään. Keskiajalla asunut tieteilijä Hiralid vertaili niitä ääniä ison eläinlauman ulvontaan. Hän on myös selittänyt ilmiön syyt, joita nykyäänkin pidetään oikeina. Yritä selittää huminan syyt itse. Minkä järjestelmällisen muutoksen tarvitset siihen?

*Hiralid löysi syyn yläjärjestelmästä. Sen elementtejä järveen nähden on ilma. Jäähtyvän jään alla liikkuva ilma on huminan lähde.*

**Tehtävä 40:** Eri aineiden läpi virran kulkua tutkiessaan Faraday kiinnitti huomionsa siihen, että virta menee veden läpi hyvin, mutta se ei mene jään läpi ollenkaan. Mutta jää ja vesi on sama aine! Millä järjestelmällisellä muutoksella voidaan selittää tämä paradoksi?

(Ilmiön syy löytyy osajärjestelmästä. Faraday oletti, että veden jäähtyessä sen molekyylit kytkeytyvät toisiinsa ja lakkaavat päästämästä virtaa.)

**Tehtävä 41:** Vuonna 1774 Lavoisier alkoi tutkia tinan hehkutusta ja tuolloin hän oli jo sitä mieltä, että metallin muuttuminen ”maahan” (sen ajan määräys nykytermille hapettuma) liittyy jotenkin ilman lisäämiseen eikä flogistonin poistumiseen. Kuitenkin koesarja totesi, että huolimatta siitä, kuinka paljon tinaa on otettu, siihen liittyy vain viides osa astiassa olevasta ilmasta. Muista, että muinaiskreikkalaisen perinteen mukaan ilmaa pidettiin yhtenäisenä elementtinä. Oli täysin käsittämätöntä, että reaktioon osallistuu vain ilman viides osa.

Lavoisier oletti, että ilma ei kuitenkaan ole yhtenäinen elementti, vaan se koostuu kahdesta aineesta – palamiseen osallistuvasta ”puhtaasta ilmasta” ja ”mefiittisestä ilmasta”, joka ei osallistu niihin prosesseihin. Myöhemmin Lavoisier antoi niille nimiksi termit happi ja typpi.

Minkä järjestelmällisen muutoksen Lavoisier teki teoriansa kehittäessä?

*(Lavoisier jakoi ilman kahdeksi osajärjestelmäksi eli hapeksi ja tyypiksi.)*

**Tehtävä 42:** Loppusointi on yksi voimakkaimmista poesian rytmeistä. Se on varsin toivottava näytelmärunoissa. Mutta henkilön poeettinen puhe ei aina kuulosta luonnolliselta. Sellaisessa tapauksissa loppusoinnista tulee este. Se lisää henkilöiden puheiden tarkkuutta, mutta loppusointipuhe ei vaikuta luonnolliselta ollenkaan.

1700-luvun näytelmäkirjailijat ratkaisivat ongelman siten, että henkilöiden monologit kirjoitettiin osittain loppusoinnillisiksi, ja osittain tavallisiksi. Tässä on esimerkki Shakespearen näytelmästä:

*And blow them at the moon: O, 'tis most sweet,*

*When in one line two crafts directly meet.*

*This man shall set me packing:*

*I'll lug the guts into the neighbour room.*

**(“Hamlet”, III, 4.)**

Mikä järjestelmällinen muutos on käytetty tässä ongelman ratkaisemiseksi?

*(Monologi on jaettu kahta osajärjestelmää eli loppusoinnillista ja tavallista.)*

**Tehtävä 43:** “Sota ja rauha”-romaanissa Leo Tolstoi aikoi näyttää Borodinon taistelua eri ihmisten silmin. Suppea sotamies Kutuzov, runsasanainen Bezuhov, ammattimies Napoleon ja harkitseva Bolkonski – he kaikki katsoivat taistelua omin silmin. Sellainen kuvaus tarvitsisi romaanista erittäin paljon tilaa, mutta taistelu on lyhyt ja dynaaminen tapahtuma. Miten voidaan

näyttää taistelun vauhti ja mahdollisimman monipuolinen näkemys siihen? Mikä järjestelmällinen muutos auttaisi siinä?

*(Ajan käyttöönotto. Osa kuvausta näytetään ennen taistelun alkua sotasuunnitelmina, joukkojen dispositioina jne.)*

**Tehtävä 44:** Kurt Vonnegut ”Teurastamo 5” -nimisen romaanin tarkoituksena on näyttää, että sota koskee erityisesti nuoria poikia. Sankarillisia urotekoja ja hirveitä rikoksia tekevät 17-18-vuotiaat pojat. Romaanin alanimike eli ”Lasten ristiretki” kertoo samasta. Lasten sodan hulluuden tuntemiseksi Vonnegut laittaa päähenkilön katsomaan sotaelokuvan päinvastoin. Siitä tulee romanttinen tarina maailman pelastamisesta sodasta ja pommikoneiden lentäjät saavat pommit takaisin koneisiin ja lentokentälle palattuaan vaihtoivat vaatteita ja tulivat tavallisiksi lapsiksi.

Mitä järjestelmällistä muutosta Vonnegut käyttää?

*(Hän siirtyy antijärjestelmään – eli prosessi kehittyy päinvastoin.)*

# Harjoituksia

## Arvojärjestysperiaatteen harjoittelutehtäviä

Otamme seuraavat objektit:

- kello,
- vuori,
- juna,
- elokuva,
- asunto,
- auringonlasku,
- maa,
- liikennevalo,
- omena,
- näytelmän henkilö.

**Harjoitus 1** Muodosta annetuista objekteista osajärjestelmien hierarkia – kaksi tai kolme arvoluokkaa.

Esimerkiksi lähdejärjestelmä tavallinen kuulakärkikynä.

**Ensimmäinen arvoluokka** sen osajärjestelmistä: runko, ydin ja ytimen liikuttamisen mekanismi.

**Toinen arvoluokka.** Runko voidaan jakaa ala- ja yläosiin, kupuun ja klipsiin, jonka avulla kynä voidaan kiinnittää taskuun. Ydin koostuu sylinteristä, pallomekanismista ja musteesta. Ytimen liikuttamisen mekanismi koostuu painikkeesta, hakamekanismista ja jousesta.

**Kolmas arvoluokka.** Rungon alaosa koostuu perusosasta ja osasta kierteineen. Pallomainen mekanismi koostuu leveästä osasta, joka lisätään sylinteriin musteiseen, ja kapeasta osasta, jossa on pallo ja itse pallosta. Sylinteri koostuu perusosasta ja korvakkeista, joille joustin nojaa. Hakamekanismi koostuu osasta 'hakoineen' ja kääntöosasta.

**Harjoitus 2:** Annettuja objekteja varten nimeä mahdollisin monta yläjärjestelmää, joihin annettu objekti sisältyy alkuosana.

Esimerkiksi, sama kuulakärkikynä sisältyy:

- yleensä kuulakärkikyniin (kuin kuulakärkikyniin lajina),
- pyödyllä (tai laukussa) olevien kirjoitustarvikkeiden joukkoon,
- pitkulaisiin esineiden joukkoon,
- taskun sisältöön,
- muovituotteisiin jne.

**Harjoitus 3:** Annetuista objekteista nimeä mahdollisin monta tämän objektin ominaisuutta tai tehtävää ja sen jälkeen jokaisesta ominaisuudesta tai tehtävästä antijärjestelmä.

Esimerkiksi, saman kuulakärkikynän ominaisuudet:

- pitkä (antijärjestelmä – jokin lyhyt, esimerkiksi kolikko),
- hauras (vahva, esimerkiksi kivi),
- kevyt (painava, esimerkiksi norsu),
- maalattu (väritön, läpinäkyvä, esimerkiksi vesi) jne.

Kuulakärkikynän tehtävät:

- jättää jäljen paperille (puhdistaa jäljet, esimerkiksi pyyhekumi),
- rikkoo pehmeät esineet (korjata pehmeät tuotteet, esimerkiksi liima),
- raapia takaraivoa (aiheuttaa kutinaa, esimerkiksi kirppu), jne.

**Harjoitus 4:** Annetuista objekteista nimeä useita osajärjestelmien hierarkioita riippuen siitä, missä yläjärjestelmässä sinä katsot tämän objektin olevan.

Esimerkiksi,

- yläjärjestelmässä "kuulakärkikynä" katsomamme kuulakärkikynä koostuu rungosta, ytimestä ja ytimen liikuttamisen mekanismista.
- yläjärjestelmässä «taskun sisältö» tämä kuulakärkikynä koostuu rungosta ja salvasta.
- yläjärjestelmässä «muovituotteet» tämä kuulakärkikynä koostuu erilaisten muovien useista palasista jne.

**Harjoitus 5:** Muodosta haarainen hierarkia molempiin suuntiin mielivaltaisesti valitusta objektista.

**Harjoitus 6:** Millaisia lyijykynän keinotekoisia yhdistelmiä muiden objektien tai järjestelmien kanssa voitte keksiä? Mitä uusia mahdollisuuksia kynään verrattuna antaa tämä sulautuminen?

**Harjoitus 7:** Luo uusi lyijykynän yläjärjestelmä, jota ei ole vielä olemassa. Minkä kanssa se voidaan yhdistää? Millä alueella uusi järjestelmä tulee olemaan hyvä?

**Harjoitus 8:** Sinulle annetaan satunnaisesti valittu luonnon tai kulttuurin objektipari. Ajattele, miten voit yhdistää ne? Mitä käyttöä saadulla yhdistelmällä voi olla?

## Assosiaatiomielikuvitusta kehittäviä harjoituksia

Assosiaatiomielikuvitusta kehittävien harjoitusten järjestelmä on tietty harjoitussarja<sup>1</sup>. Yhtä sarjaa tulee harjoitella siihen saakka, kun tarvittava taito on hyvin kehitetty, ja vasta sen jälkeen voi siirtyä toiseen sarjaan. Edellä on esimerkkeinä muutama harjoitus jokaisesta sarjasta. Muiden sarjojen harjoitusten tulee olla samaa tyyppiä.

Ensimmäisen sarjan harjoituksia tehdessä tulee ennen kaikkea oppia vastaamaan kysymyksiin nopeasti ja harkitsematta (ensimmäinen harjoitus). Se tarvitaan sen takia, koska muuten vastaus ei ole vapaa assosiaatio, vaan harkittu vastaus. Vasta sitten kun kyseinen taito on harjoitettu tarpeeksi hyvin eli kun et harkitse vastausta voi siirtyä seuraavaan harjoitussarjaan.

Toinen voitettava este on sisäinen sensori. Paitsi pelkkä harjoituksen kysymystä ihmisen mielessä on kysymys: ”Mitä muut ajattelevat, kun minä ajattelen sitä?” Seuraukseksi hän yrittä kuumeisesti keksiä muuta sanaa. Harjoituksen aikana kyseinen sisäinen sensori katoaa vähitellen.

### Ensimmäinen harjoitus (assosiaatiomielikuvituksen vapauden harjoittelu):

**Harjoitus 9:** (*suora assosiaatio*) Jokainen osallistuja sanoo sanan, joka tarkoittaa tiettyä kohdetta. Sinun tarvitsee sanoa samalla juuri ensimmäinen sanan, joka tuli mieleen assosiaationa ”sisäisestä sensorista” huolimatta. Ja sen tulee olla kyllä kohde, eikä ominaisuus tai toiminta.

**Harjoitus 10:** (yleisassosiaatioketju) Ryhmän ensimmäiselle ihmiselle annetaan sana, joka tarkoittaa jotakin kohdetta. Hänen tehtävänä on sanoa assosiaatiokohde tätä harkitsematta. Se sana on taas lähtökohta ryhmän seuraavalle osallistujalle. Siten jatketaan ennen kuin kaikki osallistujat ovat keksineet omia assosiaatioita.

**Harjoitus 11:** (assosiaatioketju) Jokaiselle osallistujalle sanotaan kohde. Tehtävänä on sanoa assosiaatio mahdollisimman pian. Se on seuraavan assosiaation lähtökohta ja niin edelleen.

**Harjoitus 12:** (assosiaatiopensas) Jokaiselle osallistujalle sanotaan kohde. Tehtävänä on sanoa annetulle kohteelle viisi assosiaatiota mahdollisimman pian.

**Harjoitus 13:** (*kaksoiskierukka*) Jokaiselle osallistujalle sanotaan kaksi kohdetta. Hänen tulee muodostaa kaksi assosiaatioketjua mahdollisimman pian ja vuorotellen sana sanasta jokaisessa ketjussa.

Jokainen harjoitus tulee tehdä muutama kerta enimmäisnopeuden saavuttamiseksi. Jokaisen harjoituksen jälkeen ryhmän kanssa suoritetaan analyysiä tyypillisten tilanteiden havaitsemiseksi.

Jatkuvasti toistuvat tyypilliset tilanteet:

1. Osallistujat sanovat kohteita, jotka ovat läheisiä annetulle tai peräisin samasta ryhmästä, esimerkiksi arkielämästä, perheestä, ammatista yms.
2. Se on erityisesti havaittavissa toisessa harjoituksessa, jossa osallistujat aika usein palaavat yhteisen ryhmäketjun alkusanoihin
3. Yksityisissä assosiaatioketjuissa sellainen paluu ei myöskään ole harvinainen.

---

<sup>1</sup> Jotkin niistä tehtävistä on lainattu muiden TRIZ:n opettajien käytännöstä, toiset oli pakko keksiä itse, toiset ovat oppilaitteni ehdottamia.

4. Assosiaatiopensaissa havaittavissa on mielenkiintoinen ilmiö. Käytettyä pari-kolme läheisintä assosiaatiota osallistuja joutuu etsimään etäisempiä, jotka ovat mielenkiintoisempia ja yllättäviä.
5. Kaksoiskierukoissa aika usein tapahtuu niin, että alussa eri ketjujen assosiaatiot hajaantuvat ja sittemmin taas kohtaavat toisiinsa palaten yhteen tavallisista ryhmistä. Joskus se kuitenkin tapahtuu päinvastoin kun osallistuja huomaa alkukohtaamista ja yrittää erottaa niitä toisistaan. Se on ensimmäinen vakava yritys kontrolloida omaa assosiaatiomielikuvitusta.

Niistä ja muista mahdollisista tyypillisistä tilanteista tulee keskustella ryhmien osallistujien kanssa harjoittellessa sammalla kykyä analysoida omaa assosiaatiomielikuvitusta.

### **Toinen sarja (muutoksia vastajärjestelmiin):**

**Harjoitus 14 (väliharjoitus):** Sinulle sanotaan kohteen nimi. Sinun tehtävänä on sanoa mahdollisimman monta sen ominaisuutta ja tehtävää.

Esimerkiksi: kohteena on **karkki**. Sen ominaisuuksia on makea, kova, epäterveellinen, lohduttava, tahmea, ravitseva, pyöreä jne. Karkin tehtäviin kuuluu miellyttää, olla ammuksena, vaihtovälineenä, palkintona yms.

**Harjoitus 15 (väliharjoitus):** Sinulle sanotaan kohteen tai toiminnan nimi. Sinun tehtävänä on sanoa mahdollisimman monta vastakkaista ominaisuutta ja tehtävää.

Esimerkiksi: makea – katkera, kova – pehmeä, terveellinen – epäterveellinen, rauhoittava – kiihottava, ravitseva – nälkää herättävä, pyöreä – muodoton yms. Miellyttää – katkeroittaa, olla ammuksena – suojella ammuksesta, olla vaihtovälineenä – olla muun esineen arvoa vähentävä esine, kannustus – rangaistus jne.

Sitä harjoitusta tehtäessä tehdään kaksi tyypillistä virhettä. Toinen virhe on siinä, että vastakkaisen ominaisuuden (tehtävän) sijaan sitä kielletään. Esimerkiksi: makea – sokeriton. Toisen virheen yhteydessä vastakkaisen ominaisuuden sijaan sanotaan vain muuta. Niitä virheitä on huomioitava erityisesti ja pyritään poistamaan.

**Harjoitus 16 (vähittäinen anti-assosiaatio):** Sinulle sanotaan kohteen nimi. Tehtävänä on sanoa sen ominaisuus tai tehtävä, sitten sanoa sen vastaominaisuus tai vastatehtävä. Sen jälkeen sinun tulee sanoa toinen kohde, jolla on kyseinen vastaominaisuus tai vastatehtävä. Esimerkiksi: karkki – kova – pehmeä – tyyny; karkki – kannustus – rangaistus – sakko.

Harjoitusta tulee tehdä siihen saakka, että ketju muodostuu helposti ja ilman viivytyksiä.

**Harjoitus 17 (kuviteltu anti-assosiaatio):** Sama kuin edellinen tehtävä, mutta kaikki välivaiheet tulee käydä läpi mielessä. Sitten vertaile edellisen tehtävän nopeuteen. Harjoitus tulee tehdä jatkuvasti kunnes ketju muodostuu hetkessä.

### **Kolmas sarja – muutos osajärjestelmiin.**

**Harjoitus 18 (väliharjoitus):** Sinulle sanotaan kohteen nimi. Tehtävänä on sanoa sen suorat ja läheisimmät osajärjestelmät.

Esimerkiksi: **Talo** – seinä, katto, perustus.

**Harjoitus 19 (alaketju):** Sinulle sanotaan kohteen nimi. Tehtävänä on sanoa yksitellen osajärjestelmän muutama alataso.

Esimerkiksi: **Talo** – seinä – tiili – huokosia – huokosissa oleva ilma.

**Harjoitus 20** (*ylös ja alas*): Sinulle sanotaan kohteen nimi. Tehtävänä on sanoa yksitellen osajärjestelmän muutama alataso ja sitten yleistää viimeinen kohde.  
Esimerkiksi: **Talo** – seinä – tiili – huokosia – huokosissa oleva ilma - **ilmapiiri**.

**Harjoitus 21** (*osajärjestelmän assosiaatio*): Sama, kuin edellinen harjoitus, mutta mielessä.

**Neljäs sarja – muutos yläjärjestelmään.**

**Harjoitus 22** (*väliharjoitus*): Sinulle sanotaan kohteen nimi. Tehtävänä on sanoa sen suorat yläjärjestelmät (läheisimmät järjestelmät).  
Esimerkiksi: **Talo** – katu, rakennuksia, asuntoja, tuuleneste...

**Harjoitus 23** (*ketju ylös*): Sinulle sanotaan kohteen nimi. Tehtävänä on sanoa esimerkkejä kohteen yläjärjestelmien yllättävistä tasoista.  
Esimerkiksi: **Talo** – katu – kortteli – lähiö – kaupunki.

**Harjoitus 24** (*ylös ja alas*): Sinulle sanotaan kohteen nimi. Tehtävänä on sanoa esimerkkejä kohteen yläjärjestelmien yllättävistä tasoista ja sitten viimeisenä kohteen ihan toinen alajärjestelmä.  
Esimerkiksi: **Talo** – katu – kortteli – lähiö – kaupunki – **liike**.

**Harjoitus 25** (*yläjärjestelmän assosiointi*): Sama, kuin edellinen harjoitus, mutta mielessä.

**Viides sarja – aika.**

**Harjoitus 26** (*väliharjoitus*): Sinulle sanotaan kohteen nimi. Tehtävänä on sanoa ontogeniaprosessit, johon se osallistuu aktiivisesti.  
Esimerkiksi: **Talo** – luo asumisen tekoympäristö, estää tuulta, säteilyttää lämpöä ilmakehään, painaa maahan...

**Harjoitus 27** (*väliharjoitus*): Sinulle sanotaan kohteen nimi. Tehtävänä on sanoa ontogeniaprosessit, johon se osallistui menneisyydessä.  
Esimerkiksi: **Talo** – tiilet ennen talon rakentamista oli lastattu autoon ja aiheutti kulkuvälineiden ja tien kulumista. Ennen sitä niitä tehtäessä kulutettiin paljon lämpö- ja sähköenergiaa ja lisättiin kosteutta ilmakehään. Savenlouhinnan jälkeen maahan jäi kaivantoja, jotka vuorostaan aiheuttivat alueen maanpaineen uudelleenjakoa. Sen yhteydessä syntyi uusia paikkoja eliöille.

**Harjoitus 28** (*väliharjoitus*): Sinulle sanotaan kohteen nimi. Tehtävänä on sanoa fylogeniaprosesseja, joihin se osallistuu aktiivisesti.  
Esimerkiksi: **Talot** – muodostuvat yhä monimutkaisemmaksi asumisen ympäristöksi, niistä tulee myös yhä vaikuttava tekijä ilmaston ja geologisten prosessien suhteen.

**Harjoitus 29** (*väliharjoitus*): Sinulle sanotaan kohteen nimi. Tehtävänä on sanoa fylogeniaprosesseja, joihin se osallistui menneisyydessä.  
Esimerkiksi: **Talot** – ottavat yhä enemmän tilaa (nykypäivänä 2% koko mantereen alueesta). Siihen lisätään myös kaupunkeja toisiinsa yhdistävät tiet. Juuri teiden ja kaupunkien rakentaminen sekä näiden lämmitys on muuttanut merkittävästi Euroopan kasvikutta tuhoten vielä keskiajalla valtavia metsäalueita. Pohjavesien ja sadeveden imeytyminen maan sisään aiheuttaa maan sisäisten paineiden uudelleen jakautumista ja vähitellen aiheuttaneet suurien alueiden painumia. (Kiinan 50:n suurimman kaupungin laskeuma-alue (yli 200 mm laskeuma) on noin 79 tuhatta neliökilometriä. Laskeuma-alue on sama kuin kaksi Sveitsin pinta-alaa.)

Muinaisaikojen kaupungeista tuli kiristyksen keskuksia jokikauppareiteillä muodostamalla siten tietyn talousjärjestelmän niillä alueilla.

**Harjoitus 30** (*ontogenian assosiaatioita*): Sinulle sanotaan kohteen nimi. Tehtävänä on sanoa ontogeniaprosesseja, joihin se on osallistunut aktiivisesti ja osallistuu vieläkin. Tämän jälkeen luetellaan niiden prosessien osajärjestelmiä tai yläjärjestelmien elementtejä.

Esimerkiksi: **Talot** – muodostuvat asumisen ympäristön. Tämän ympäristön alajärjestelmä on vesijohto, viemäri, lämmitys jne. yläjärjestelmänä on kaupungin koko infrastruktuuri eli koko kaupungin vesijohtoverkosto, viemäriverkosto, keskuslämmitys jne.

**Harjoitus 31** (*fylogeniassosiaatioita*): Sinulle sanotaan kohteen nimi. Tehtävänä on sanoa fylogeniaprosesseja, joihin se on osallistunut aktiivisesti ja osallistuu vieläkin. Tämän jälkeen luetellaan niiden prosessien osajärjestelmiä tai yläjärjestelmien elementtejä. Esimerkiksi: **Talot** – vaativat yhä enemmän tilaa. Ennen kaupungin muodostivat suhteellisen pienet tontit, joihin rakennettiin taloja. Nykyään kaupungit ovat valtavia pinta-alaltaan, jolloin maatalouden käytöstä on pois suuria alueita.

**Harjoitus 32** (*aika-assosiaatio*): Sama, kuin kaksi edellistä harjoitusta, mutta on tehtävä kokonaan mielessä.

Harjoituksissa sarjoissa 2-5 tulee vähitellen saada aikaan asioiden määrittelyjä järjestelmien sekä arvojärjestyksessä, että onto- ja fylogeniassa. Kun se on tehty voidaan siirtyä kuudenteen sarjaan.

#### **Kuudes sarja – integroituja harjoituksia.**

Kuudennen sarjan tehtävät yhdistävät assosiaatiokuvittelun eri linjoja, joita ennen harjoiteltiin erikseen. Kuudennen sarjan harjoituksia tulee keksiä jatkuvasti. Tässä on vain yksi esimerkki niistä.

**Harjoitus 33:** Muutos anti-assosiaatioon, samoin kuin harjoituksissa 16-17. Sitten käsitellään anti-assosiaatioon yläjärjestelmiä samoin kuin harjoituksissa 24-25.

Samalla periaatteella tulee keksiä muitakin harjoituksia, jotka yhdistävät assosioinnin eri suuntia.