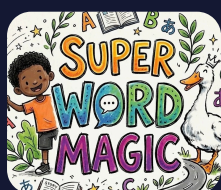




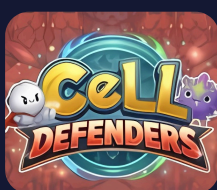
# Opettajan opas

Valmiit pelisessiot luokkaan

Kuusi peliä · 28 sessiota · POPS 2014 -tavoitteet · luokkatila



Super Word Magic



Cell Defenders



Atomic Rumble



Morse Wars



Lobs vs Bobs



Hungry Lobs

[stealthschool.com](https://stealthschool.com)

Tekoälyavusteinen pelisuunnittelu ja pedagoginen sisältö: Lauri Järvilehto Oy

info@laurijarvilehto.fi · Lokakuu 2026

# Näin käytät opasta

Jokainen sessio on valmis käytettäväksi sellaisenaan: siinä on kesto, kulku, oppilaan tavoite, vastaukset opettajalle ja POPS 2014 -tavoite, jota se harjoittaa. Etsi ensin oma oppiaineesi ja vuosiluokkasi pikahausta (sivu 5) ja hyppää sitten pelin osioon.

## Ennen tuntia

- Pyydä opettajan tunnukset koulun sähköpostiosoitteella vähintään päivää ennen ensimmäistä tuntia (sivu 3). Oppilaat eivät tarvitse tunnuksia.
- Pelit toimivat selaimessa tietokoneella, tabletilla ja puhelimella.
- Avaa peli kerran itse ja kokeile ensimmäinen taso (5 min). Näin tiedät, mitä oppilaat näkevät.
- Kuulokkeet auttavat peleissä, joissa kuunnellaan (Super Word Magic, Morse Wars).
- Avaa pelit osoitteesta stealthschool.com tai pelin lyhyestä osoitteesta (esim. stealthschool.com/cells), niin luokan valinnat kulkevat mukana.
- Tarkista, että koulun verkko päästää pelit läpi (sivu 4).

## Esimerkki oppitunnin rakenteesta (45 min)

**1**
**Herätys**

5 min

Kysymys tai ilmiö, johon peli vastaa.

**2**
**Pelaaminen**

15–20 min

Oppilaat pelaavat yksin tai pareittain. Opettaja kiertää ja kysyy: "Miksi tuo toimi?"

**3**
**Nimeäminen**

10 min

Pelissä opittu sääntö saa oikean käsitteen taululla.

**4**
**Siirto**

10 min

Keskustelu, piirros tai tehtävä, joka vie asian pelin ulkopuolelle.

Pelaaminen ei yksin riitä: oppiminen syntyy, kun pelissä koettu sääntö nimetään ja viedään pelin ulkopuolelle. Lyhyet sessiot (10–20 min) ovat moduuleja, jotka kattavat vaiheet 2–3; lisää herätys ja siirto tarpeen mukaan.

## Jokaisessa sessiossa

- **Tavoite oppilaalle:** lause, jonka voit kirjoittaa taululle tunnin alussa.
- **Vastaukset opettajalle:** mallivastaukset sessioiden kysymyksiin ja laskuihin.
- **Näin näet oppimisen:** mitä oppilas tuottaa, kun hän on oppinut. Pelin tähdet ja tasot kertovat harjoittelusta, eivät ole arvosana.
- **Ydin** = peli harjoittaa tavoitetta suoraan. **Tuki** = peli tuo aiheen esiin, opettaja vie sen loppuun.

Lyhenteet (ÄI, S2, YO, KE ...) ovat Stealth Schoolin omia; POPS 2014 -perusteissa ei ole oppiainelyhenteitä. EN A = englanti, A-oppimäärä; VK A = muu vieras kieli, A-oppimäärä; VK A1 1–2 = varhennettu A1-kieli 1.–2. luokalla. Tavoitekoodit (T1, T2 ...) ovat perusteiden omia.

# Luokkatila: samat tasot koko luokalle

Luokkatilalla avaat koko luokalle samat tasot, jotta kaikki pääsevät session kohtaan heti. Oppilaat eivät tarvitse nimiä, tunnuksia eikä henkilötietoja: luokka on lyhyt koodi, esimerkiksi OTTER-123. Opettaja kirjautuu sähköpostilla ja salasanalla.

## Ensimmäisellä kerralla: pyydä opettajan tunnukset

- 1 Avaa stealthschool.com ja napauta ylhäältä **Opettajalle**.
- 2 Napauta **Pyydä opettajan tunnukset** ja kirjoita koulun sähköpostiosoitteesi.
- 3 Jos koulusi verkkotunnus on jo hyväksytty, saat salasanan heti. Muuten pyyntö käsitellään, ja salasana tulee sähköpostiisi. Tee tämä vähintään päivää ennen tuntia ja pidä salasana tallessa: tarvitset sitä myös muilla laitteilla.

## Opettaja: luo luokka

- 1 Avaa stealthschool.com, napauta **Opettajalle** ja kirjaudu sähköpostilla ja salasanalla.
- 2 Kirjoita **Luokkatila**-kohtaan luokan nimi (esim. 7B kemia) ja napauta **Luo luokka**. Saat luokan koodin ja QR-koodin.
- 3 Valitse kohdassa **Mitä peleissä on auki** jokaiselle pelille: **Oppilaan oman edistymisen mukaan**, **Avaa tasot tasoon asti** (ja tason numero) tai **Avaa kaikki**.
- 4 Napauta **Tallenna muutokset**. Oppilaat saavat muutoksen, kun he seuraavan kerran avaavat pelin.

## Oppilas: liity luokkaan

- 1 Skannaa luokan QR-koodi opettajan näytöltä.
- 2 Tai avaa linkki, jonka opettaja jakaa (painike **Kopioi linkki**).
- 3 Tai kirjoita koodi: rataskuvake (Asetukset) → **Luokka** → **Liity**.

Oppilas vastaa kysymykseen "Liitytäänkö luokkaan?" napauttamalla **Liity**.

## Esimerkkejä: tasot valmiiksi auki sessiota varten

| Sessio                                   | Peli                  | Valinta luokkatilassa     |
|------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| CD 1 Mitä kehossani tapahtuu?            | <b>Cell Defenders</b> | Avaa tasot tasoon 12 asti |
| CD 2 Immuunipuolustuksen ketju           | <b>Cell Defenders</b> | Avaa tasot tasoon 23 asti |
| CD 4 Rokotteet, allergia ja lääkkeet     | <b>Cell Defenders</b> | Avaa kaikki               |
| MW 3 Salainen viesti                     | <b>Morse Wars</b>     | Avaa tasot tasoon 10 asti |
| LvB 2 Kuussa kaikki lentää kauemmas      | <b>Lobs vs Bobs</b>   | Avaa tasot tasoon 24 asti |
| LvB 5 Jäällä liukuu: kitka ja liikemäärä | <b>Lobs vs Bobs</b>   | Avaa tasot tasoon 49 asti |

## Hyvä tietää

- Luokka vain avaa lisää. Oppilaan oma edistyminen säilyy, eikä mitään lukita.
- Luokka on tallessa sillä laitteella, jolla loit sen. Opettajan linkillä voit muokata luokkaa toiselta laitteelta: liitä se kohtaan **Onko sinulla opettajan linkki toiselta laitteelta?** Pidä linkki itselläsi.
- Tee jokaiselle ryhmälle oma luokka painikkeella **Luo uusi luokka**.
- Kurssin lopuksi napauta **Poista luokka** kahdesti. Oppilas voi poistua luokasta Asetuksissa (**Poistu luokasta**).

# Laitteet, tietosuoja ja saavutettavuus

## Laitteet ja verkko

- **Edistyminen tallentuu laitteelle.** Jaetuilla luokkalaitteilla eri oppilaiden tulokset sekoittuvat. Anna sama laite samalle oppilaalle tai valitse sessio, joka ei nojaa omaan edistymiseen (esim. luokkatilan **Avaa kaikki**).
- **Edistyminen toiselle laitteelle varmuuskoodilla:** koulu varmuuskopioi pelien edistymisen automaattisesti, ja oppilas voi siirtää sen toiselle laitteelle omalla varmuuskoodillaan.
  - 1 Avaa stealthschool.com ja napauta rataskuvaketta (Asetukset). Kohdassa **Pelitiedot** näkyy oma **Varmuuskoodi**. Napauta **Kopioi koodi** tai kirjoita koodi talteen.
  - 2 Avaa toisella laitteella stealthschool.com → rataskuvake → **Pelitiedot** → **Palauta varmuuskopio**.
  - 3 Kirjoita tai liitä koodi kenttään ja napauta **Hae varmuuskopiot**.
  - 4 Valitse uusin varmuuskopio ja vahvista napauttamalla sitä uudelleen. Palautus korvaa sen laitteen edistymisen. Varmuuskoodi koskee pelejä, jotka avataan stealthschool.comin kautta. Pidä koodi omana tietonasi.
- **Koulun verkko:** pyydä tarvittaessa IT-tukea sallimaan osoitteet stealthschool.com, superwordmagic.com, celldefenders.com, atomicrumble.com, morsewars.com, lobsvsbobs.com ja hungrylobs.com sekä fontit (fonts.googleapis.com, fonts.gstatic.com).

## Tietosuoja

- Oppilaat eivät luo tunnuksia, eikä peleissä kysytä nimiä, sähköpostia eikä muita henkilötietoja.
- Pelit tallentavat pelaamisen laitteelle. Lisäksi palvelu kerää käyttötilastoja satunnaisten laitetunnisteen avulla: avaukset, peliaika, kieli ja laitetyyppi.
- Opettajan tunnuksia varten tallennetaan opettajan sähköpostiosoite.
- Kysymykset tietosuojasta: info@laurijarvilehto.fi.

## Eriyttäminen ja saavutettavuus

- **Pareittain pelaaminen** sopii kaikkiin sessioihin: toinen pelaa, toinen kirjaa ja kysyy. Vaihtakaa rooleja puolivälissä.
- **Lukemisen tuki:** Super Word Magicissa vihjeet ovat kuvia ja puhetta. Muissa peleissä oppitunnit ovat tekstiä; lue ne tarvittaessa ääneen luokalle.
- **Ääni:** Morse Warsin laatat näkyvät myös ilman ääntä. Super Word Magicin kuuntelutehtävät vaativat äänentoiston, esimerkiksi kuulokkeet.
- **Motoriikka ja ajoitus:** Morse Warsin ajoitusikkunat ovat tiukkoja. Asetusten napautustesti kalibroi ajoituksen laitteelle, ja kahden epäonnistumisen jälkeen tunnistustasoilla tarjotaan helpompi yritys.
- **Nopeat etenijät:** luokkatila ei estä etenemistä. Anna nopeille lisäkysymys sessiosta tai pyydä heitä selittämään sääntö parille.

## Arviointi

- Jokaisen session lopussa on **Näin näet oppimisen** -kohta: vihko, exit-lappu, piirros tai selitys. Ne kertovat osaamisesta.
- Pelin tähdet, tasot ja arvonimet kertovat harjoittelun määrästä ja tarkkuudesta. Käytä niitä itsearviointin tukena, ei arvostana.

## Pikahaku: oppiaine ja vuosiluokka

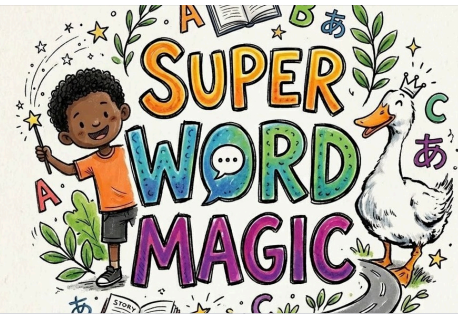
Etsi oppiaineesi ja vuosiluokkasi ja hyppää sessioon. Pelien kaikki 37 ydintavoitetta ja 76 tukevaa POPS 2014 -tavoitetta on eritelty erillisessä POPS-liitteessä.

| Oppiaine                       | Luokat | Peli             | Sessiot                           | Taso |
|--------------------------------|--------|------------------|-----------------------------------|------|
| Äidinkieli (ÄI)                | 1–2    | Super Word Magic | SWM 1, SWM 2, SWM 3               | Ydin |
| Äidinkieli (ÄI)                | 3–6    | Morse Wars       | MW 3                              | Tuki |
| Suomi toisena kielenä (S2)     | 1–6    | Super Word Magic | SWM 1, SWM 2, SWM 3, SWM 4        | Ydin |
| Englanti (varhennettu A1 ja A) | 1–6    | Super Word Magic | SWM 3, SWM 5                      | Ydin |
| Muu vieras kieli: swahili      | 1–6    | Super Word Magic | SWM 5                             | Ydin |
| Ympäristöoppi (YO)             | 5–6    | Cell Defenders   | CD 1, CD 2                        | Ydin |
| Ympäristöoppi (YO)             | 5–6    | Atomic Rumble    | AR 4                              | Ydin |
| Ympäristöoppi (YO)             | 5–6    | Lobs vs Bobs     | LvB 1                             | Ydin |
| Biologia (BI)                  | 7–9    | Cell Defenders   | CD 2, CD 3                        | Ydin |
| Biologia (BI)                  | 7–9    | Cell Defenders   | CD 4                              | Tuki |
| Terveystieto (TE)              | 7–9    | Cell Defenders   | CD 4                              | Tuki |
| Kemia (KE)                     | 7–9    | Atomic Rumble    | AR 1, AR 2, AR 3                  | Ydin |
| Fysiikka (FY)                  | 7–9    | Atomic Rumble    | AR 5                              | Ydin |
| Fysiikka (FY)                  | 7–9    | Lobs vs Bobs     | LvB 1, LvB 2, LvB 3, LvB 4, LvB 5 | Ydin |
| Musiikki (MU)                  | 3–6    | Morse Wars       | MW 1, MW 2                        | Ydin |
| Musiikki (MU)                  | 3–6    | Morse Wars       | MW 3                              | Tuki |
| Musiikki (MU)                  | 7–9    | Morse Wars       | MW 2                              | Tuki |
| Matematiikka (MA)              | 2–3    | Hungry Lobs      | HL 1                              | Ydin |
| Matematiikka (MA)              | 3–6    | Hungry Lobs      | HL 2, HL 3, HL 4, HL 5            | Ydin |
| Matematiikka (MA)              | 5–6    | Morse Wars       | MW 4                              | Tuki |
| Matematiikka (MA)              | 7–9    | Lobs vs Bobs     | LvB 1, LvB 2, LvB 5               | Tuki |
| Historia (HI)                  | 7–9    | Morse Wars       | MW 4                              | Tuki |

## LUKEMINEN JA KIELET

# Super Word Magic

5 valmista sessiota

[stealthschool.com/words](https://stealthschool.com/words)

Lukemaan oppiminen, S2 ja vieraat kielet viidellä kielellä (suomi, englanti, swahili, japani, puola). Ydintavoitteita 18, tukevia 19. Pelin puhe on tekoälyllä tuotettua: kuuntele mallit itse ennen tuntia, erityisesti swahiliksi, japaniksi ja puolaksi.

**SWM 1 Kuulen, kokoon, luen**

ÄI 1–2 · 15–20 min · Ydin: ÄI 1–2 T5, T11; S2 1–2 T8

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan koota kuulemani sanan kirjaimista ja lukea sen ääneen tavu kerrallaan."

- 1 Valitse oppimiskieleksi suomi ja asetukseksi **Vain kuvat**.
- 2 Oppilas näkee kuvan, kuulee sanan ja kokoo sen kirjainlaatoista. Kun sana on koottu, oppilas lukee sen itse ääneen tavuittain (ta-lo) ennen kuin peli sanoo sen. Pari kuuntelee.
- 3 Pysäytä peli 10 minuutin kohdalla: jokainen kirjoittaa vihkoon käsin kolme kokoamaansa sanaa ja merkitsee tavurajat.
- 4 Parit lukevat sanansa toisilleen ja keksivät yhdestä virkkeen.

**Näin näet oppimisen:** Vihon kolme sanaa tavurajoineen ja oppilaan oma ääneen luku.

**Luokkatila**

Oppilaan oman edistymisen mukaan · uudet lukijat aloittavat tasolta 1

**SWM 2 Satuhetki**

ÄI ja S2 1–2 · 15 min · Ydin: ÄI 1–2 T13; S2 1–2 T5, T10

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan seurata tekstiä, kun satu luetaan, ja kertoa, mitä tapahtui ensin."

- 1 Avaa jokin kolmesta kerrotusta sadusta (esim. *Laulava korva*) luokan näytölle.
- 2 Teksti korostuu ääneenluvun tahdissa. Oppilaat lukevat mukana sormella tai katseella.
- 3 Kysy: "Mitä tapahtui ensin? Mikä sana oli uusi?" Toisella kierroksella oppilaat lukevat korostetun rivin kuorona.
- 4 Siirto kirjastoon: valitse koulun kirjastosta satukirja, jossa on samoja sanoja, ja lue siitä pätkä luokalle.

**Näin näet oppimisen:** Oppilas kertoo tapahtumat oikeassa järjestyksessä ja nimeää yhden uuden sanan.

**Luokkatila**

Avaa kaikki · kaikki kolme satua auki

### SWM 3 Sääntöetsivät

S2 3–6, englanti 3–6 (Äl 1–2 ilman kielten vertailua) · 15 min · Ydin: Äl 1–2 T12; S2 3–6 T10; EN A 3–6 T3

Tavoite oppilaalle: "Osaan päätellä kielen säännön esimerkeistä ja tarkistaa, arvasinko oikein."

- 1 Avaa **Opi** → **Kuviot**. Oppilas ratkaisee kortin ennen kuin katsoo sääntöä.
- 2 Hän avaa **Miksi?**-selityksen ja tarkistaa, arvasiko oikein (esim. monikon -t, *haluan maitoa*).
- 3 3.–6. luokalla: vaihda kielivalitsimesta englanti tai swahili. Miten sama asia ilmaistaan siellä? Taululle kaksi saraketta: "Sama kuin suomessa" ja "Eri kuin suomessa".
- 4 1.–2. luokalla jätä kielten vertailu ja kielioppitermit pois. Kysy esimerkin kautta: "Sanotaanko *haluan maitoa* vai *haluan maidon*? Kumpi kuulostaa oikealta?" Puhu äänneistä, kirjaimista, tavuista, sanoista ja virkkeistä.

**Vastaukset opettajalle:** *Haluan* + ainesana saa partitiivin päätteiden -a/-ä tai -ta/-tä (*maitoa, vettä*). Monikon tunnus on suomessa -t (*talot*), englannissa -s (*cats*), swahilissa etuliite vaihtuu (*mtoto* → *watoto*).

Näin näet oppimisen: Oppilas keksii säännölle oman, uuden esimerkin.

**Luokkatila** Avaa kaikki · kaikki kielioppikortit auki

### SWM 4 Kotikielestä suomeen

S2 1–2 · 15 min · Ydin: S2 1–2 T4 · Tuki: S2 1–2 T1

Tavoite oppilaalle: "Opin kolme uutta suomen sanaa ja osaan sanoa ne parilleni."

- 1 Valitse **Puhun: X** -tila oppilaan kotikielellä. Tarjolla ovat englanti, swahili, japani ja puola. Jos oppilaan kotikieli ei ole näistä, käytä **Vain kuvat** -asetusta.
- 2 Vihje tulee kuvana ja kotikielellä, ja oppilas kokoaa suomenkielisen sanan.
- 3 Kuuntelu: **Opi** → **Kuuntele** -raidat luontevalla puhenopeudella.
- 4 Lopuksi oppilas näyttää parilleen kolme uutta sanaa kuvasta ja sanoo ne suomeksi. Pari toistaa sanan ja näyttää oikean kuvan.

Englantia, swahilia, japania ja puolaa voi opiskella myös oppimiskielenä, joten peliä voi käyttää oman äidinkielen opetuksessa.

Näin näet oppimisen: Oppilas sanoo kolme uutta sanaa suomeksi kuvan perusteella.

**Luokkatila** Oppilaan oman edistymisen mukaan · jokainen etenee omaa sanastoaan; anna sama laite samalle oppilaalle

### SWM 5 Sano perässä

Englanti tai swahili 1–6 · 10–15 min · Ydin: VK A1 1–2 T9, T10; EN A 3–6 T11; VK A 3–6 T11 · Tuki: EN A 3–6 T7

Tavoite oppilaalle: "Uskallan sanoa fraasin ääneen mallin perässä."

- 1 Avaa **Opi** → **Toista**. Oppilas sanoo fraasin perässä ja sitten yhdessä mallin kanssa.
- 2 Halukkaat äänittävät itsensä ja vertaavat malliin. Ääntämistä ei pisteytetä.
- 3 Siirry **Opi** → **Tarina** -dialogeihin: parit lukevat kysymys–vastaus-parit vuorotellen.
- 4 Vapaaehtoinen jatko kotona, jos kotona on laite: **Sanapuutarha** tarjoaa joka päivä kolme kertaustasoa. Edistyminen tallentuu sille laitteelle, jolla pelataan.

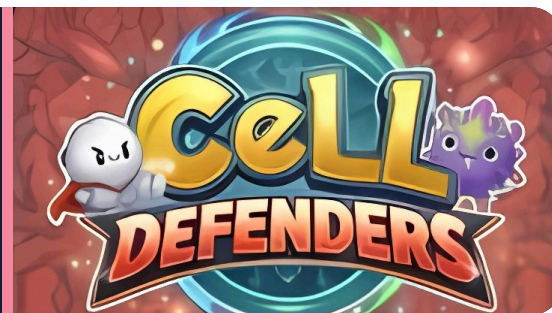
Näin näet oppimisen: Parit lukevat dialogin vuorotellen loppuun asti.

**Luokkatila** Avaa kaikki · kaikki fraasit ja dialogit auki

## IHMISKEHO JA IMMUUNIPUOLUSTUS

# Cell Defenders

4 valmista sessiota

[stealthschool.com/cells](https://stealthschool.com/cells)


Tornipuolustuspeli, jossa puolustetaan nenää, nielua, keuhkoja ja sydäntä oikeiden immuunisolujen mukaan toimivilla korteilla. 60 tasoa ja 90 oppituntikorttia. Ydintavoitteita 6, tukevia 11. Peli on malli: se yksinkertaistaa ja nopeuttaa kehon tapahtumia.

## CD 1 Mitä kehossani tapahtuu?

YO 5–6 · 45 min · Ydin: YO 3–6 T15, T12

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan kertoa, miten bakteeri ja virus eroavat ja miten keho puolustautuu."

- 1 Herätys: "Mitä nenässäsi tapahtuu, kun aivastat?" Kirjaa vastaukset taululle.
- 2 Oppilaat pelaavat nenän ja nielun alueen ensimmäiset tasot 1–12 ja lukevat voittotekstit. Virus tulee mukaan tasolla 12.
- 3 Taululle käsitteet pelistä: bakteeri, virus, makrofagi, tulehdus. Verratkaa alun vastauksiin.
- 4 Siirto: oppilas piirtää kehon ääriviivat ja merkitsee, missä puolustus toimii.

**Vastaukset opettajalle:** Bakteeri on itsenäinen solu, joka jakautuu. Virus ei ole solu, vaan lisääntyy vain toisen solun sisällä. Makrofagi nielee taudinaiheuttajia. Tulehdus (punoitus, lämpö, turvotus) tuo lisää puolustajia paikalle.

**Näin näet oppimisen:** Piirros, jossa vähintään kaksi puolustuksen paikkaa on nimetty oikein.

Luokkatila

Avaa tasot tasoon 12 asti · nenän ja nielun alueen alku

## CD 2 Immuunipuolustuksen ketju

YO 5–6, BI 7–9 · 30 min · Ydin: BI 7–9 T7; YO 3–6 T13

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan piirtää, miten vasta-aineet syntyvät ja miksi niihin menee aikaa."

- 1 Oppilaat pelaavat tasot 22–23. Tasolta 23 alkaen kapselibakteerit vaativat koko ketjun.
- 2 Parit piirtävät ketjun nuolikaavioksi: antigeeni → dendriittisolun vie sen imusolmukkeeseen → T-solut aktivoivat B-solut → vasta-aineet → merkitty kapseli → makrofagi nielee.
- 3 Kysy: "Miksi vasta-aineet tulevat viiveellä? Mitä sillä välin tapahtuu?"
- 4 Keskustele: peli on malli. Mitä se näyttää hyvin, mitä se jättää pois?

**Vastaukset opettajalle:** Kun taudinaiheuttaja on uusi, vasta-aineiden tuotanto käynnistyy vasta päivien kuluttua (noin 1–2 viikkoa): oikeat B-solut pitää ensin aktivoida ja monistaa. Sillä välin synnyntäinen puolustus (makrofagit, neutrofiilit) pitää linjaa. Pelissä viive on sekunteja. Malli jättää pois mm. kuumeen ja nopeuttaa vasta-ainevastetta päivistä sekunteihin.

**Näin näet oppimisen:** Nuolikaavio, jossa vaiheet ovat oikeassa järjestyksessä.

Luokkatila

Avaa tasot tasoon 23 asti · immuunipuolustuksen ketju tasoilla 22–23

**CD 3 Solusta kudokseen**

BI 7-9 · 30 min · Ydin: BI 7-9 T2, T5

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan nimetä biologisen organisaation tasot molekyylistä eliöön."

- 1 Oppilaat avaavat **Opi**-kirjaston soluoppitunnit (solukalvo, tuma, ribosomit, mitokondriot).
- 2 Pelin arvoasteikko Molekyylit → Soluelin → Solu → Kudokset taululle. Täydentäkää yhdessä: → elin → elinjärjestelmä → eliö.
- 3 Oppilaat pelaavat kaksi tasoa: taso 39 *Rakkulakuja* (kaasujenvaihto keuhkoissa) ja taso 44 *Läppäportti* (sydämen läpät). Muut myöhäiset tasot jätetään väliin, koska ne vaativat koko ketjun hallintaa.
- 4 Exit-lappu: "Miksi virus ei ole solu, mutta bakteeri on?"

**Vastaukset opettajalle:** Bakteerilla on oma solukalvo, ribosomit ja aineenvaihdunta, ja se jakautuu itse. Virus on perintöaines valkuaiskuoren sisällä, eikä se voi lisääntyä ilman isäntäsolua.

**Näin näet oppimisen:** Exit-lappu, jossa on vähintään yksi rakenteellinen ero.**Luokkatila** Avaa kaikki · soluoppitunnit; pelatkaa vain tasot 39 ja 44**CD 4 Rokotteet, allergia ja lääkkeet**

BI 7-9, TE 7-9 · 30 min · Tuki: BI 7-9 T11; TE 7-9 T5, T6

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan selittää, miksi antibiootti ei tehoa virukseen ja mitä rokote opettaa keholle."

- 1 Oppilaat lukevat oppitunnit muistisoluista, rokotteista, histamiinista ja antibiooteista.
- 2 Siitepöly tulee peliin tasolla 9. Tasolla 17 (*Väärä hälytys*) syöttösolun hälytys siitepölystä näyttää, miten allergia syntyy.
- 3 Ryhmäkeskustelu: miksi antibiootti ei tehoa virukseen? Mitä rokote opettaa keholle?
- 4 Siirto terveystietoon: mitä kurkkukipu tai turvonnut imusolmuke kertoo kehon puolustuksesta?

**Vastaukset opettajalle:** Antibiootit vaikuttavat bakteerin omiin rakenteisiin (esim. soluseinään tai ribosomeihin), joita viruksella ei ole. Rokote näyttää immuunipuolustukselle taudinaiheuttajan tuntomerkin, jolloin syntyy muistisoluja ilman sairastumista. Turvonneessa imusolmukkeessa puolustussolut aktivoituvat ja monistuvat.

**Näin näet oppimisen:** Ryhmä selittää omin sanoin antibiootin ja rokotteen eron.**Luokkatila** Avaa kaikki · rokote-, allergia- ja lääkeoppitunnit

## KEMIA JA FYSIIKKA

## Atomic Rumble

5 valmista sessiota

[stealthschool.com/atoms](https://stealthschool.com/atoms)

Korttipeli, jossa kerätään kaikki 118 alkuainetta, rakennetaan 116 molekyyliä tarkoilla atomiresepteillä ja ajetaan reaktioita, joiden korteissa on todellinen  $\Delta H$ -arvo. Pelin energiapistteet (eV) ovat pelin omaa valuuttaa, eivät reaktioentalpioita. Ydintavoitteita 5, tukevia 9.

## AR 1 Jaksollinen järjestelmä löytöretkenä

KE 7–9 · 30 min · Ydin: KE 7–9 T14 · Tuki: KE 7–9 T1

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan kertoa, miten jaksollinen järjestelmä ryhmittelee alkuaineet."

- 1 Avaa **Atomikirja**: koko jaksollinen järjestelmä ruudukkona.
- 2 Parit suodattavat alkuaineperheen mukaan (alkalimetallit, halogeenit) ja kirjaavat kolme yhteistä piirrettä.
- 3 Suodata olomuodon mukaan: missä kaasut ovat? Entä nesteet?
- 4 Vertailutehtävä: pelin heimot ovat pelin omia ryhmittelyjä. Missä ne noudattavat jaksollista järjestelmää ja missä eivät?

**Vastaukset opettajalle:** Huoneenlämmössä nesteitä ovat vain bromi ja elohopea. Kaasut ovat oikeassa yläkulmassa (jalokaasut, fluori, kloori, happi, typpi) sekä vety. Heimo *Alkali- ja maa-alkalimetallit* vastaa ryhmiä 1–2. Heimo *Sieppaajat ja suojeelijat* taas yhdistää vedyn, halogeenit (ryhmä 17) ja jalokaasut (ryhmä 18), ja *Kiihdytinatomit* kokoaa raskaat keinotekoiset alkuaineet ryhmästä riippumatta.

**Näin näet oppimisen:** Parin kolme yhteistä piirrettä ja yksi löydetty ero heimon ja ryhmän välillä.

Luokkatila

Avaa kaikki · koko Atomikirja auki

**AR 2 Resepti ei valehtelee**

KE 7–9 · 30 min · Ydin: KE 7–9 T14, T11, T10

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan tasapainottaa reaktioyhtälön ja laskea, että atomeja on molemmiin puolin yhtä monta."

- 1 Oppilaat rakentavat pelissä kolme molekyyliä (esim.  $\text{H}_2\text{O} = 2 \text{ H} + 1 \text{ O}$ ).
- 2 Kysy: "Voiko vettä tehdä yhdellä vetyatomilla?" Ei voi: yhdisteellä on aina sama koostumus (vakioisten suhteiden laki). Huomauta, että atomeista kokoaminen on pelin malli; oikeasti vesi syntyy reaktiossa  $2 \text{ H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O}$ .
- 3 Avaa Pelikirjan **Reaktiot**-välilehti: kirjoita kaksi tasapainotettua yhtälöä vihkoon ja laske kunkin alkuaineen atomit molemmiin puolin.
- 4 Nimeä toinen sääntö: aineen säilymisen laki (pelissä Lavoisier-sankari). Reaktiossa atomit järjestyvät uudelleen, mutta niitä on lopussa yhtä monta kuin alussa.

**Vastaukset opettajalle:**  $2 \text{ H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O}$ : vasemmalla 4 H ja 2 O, oikealla 4 H ja 2 O.**Näin näet oppimisen:** Vihkossa kaksi yhtälöä, joissa atomit on laskettu molemmiin puolin.

Luokkatila

Avaa kaikki · kaikki molekyylit ja reaktiot

**AR 3 Teollisuus ketjuna**

KE 7–9 · 45 min · Ydin: KE 7–9 T10 · Tuki: KE 7–9 T8

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan kuvata yhden teollisen prosessin vaiheet ja ehdottaa siihen parannusta."

- 1 Oppilaat pelaavat kontaktimenetelmän ketjun  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$  ja Haber–Boschin.
- 2 Ryhmät valitsevat yhden prosessin ja selvittävät korttien käyttökohtaloita, mihin tuotetta käytetään.
- 3 Ideointitehtävä ryhmissä: miten prosessia voisi parantaa energian tai ympäristön kannalta?
- 4 Ryhmät esittelevät ideansa minuutissa. Ideointi ja yhteistyö ovat opettajan osuus; peli antaa sisällön.

**Vastaukset opettajalle:** Kontaktimenetelmä:  $2 \text{ SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ SO}_3$  (katalyyttinä vanadiinipentoksidi), ja  $\text{SO}_3$  muutetaan rikkihapoksi. Haber–Bosch:  $\text{N}_2 + 3 \text{ H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{ NH}_3$  (rautakatalyytti, korkea paine), josta tehdään lannoitteita. Parannusideoita: hukkalämmön talteenotto, vety vedestä uusiutuvalle sähköllä.**Näin näet oppimisen:** Ryhmän esitys, jossa on prosessin vaiheet ja perusteltu parannus.

Luokkatila

Avaa kaikki · teolliset prosessit auki

## AR 4 Olomuodot ja aineen säilyminen

YO 5–6 · 45 min · Ydin: YO 3–6 T18

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan näyttää kokeella, että aine ei katoa, vaikka se muuttuu."

- 1 Näytä luokalle kortti: kiinteä, neste vai kaasu huoneenlämmössä?
- 2 Kokeile pelin **Keittolevyä** (200 °C) ja **Nestetyyppiä** (–196 °C): miten olomuoto muuttuu? (Korteissa lämpötilat ovat kelvineinä: 473 K ja 77 K.)
- 3 Rakennetaan yhdiste ja hajotetaan se takaisin: pelin mallissa atomit eivät katoa.
- 4 Koe: laita vähintään 3 litran minigrip-pussiin 1 tl ruokasoodaa ja pieneen mukiin noin 50 ml etikkaa. Aseta muki pystyyn pussiin, jätä pussiin vähän ilmaa ja sulje se. Punnitse 0,1 g:n vaa'alla. Kallista mukia pussin läpi niin, että etikka valuu soodaan, ja punnitse uudelleen. Käytä suojalaseja, älä tee koetta suljetussa lasiastiassa ja avaa pussi kasvoista pois päin.

**Vastaukset opettajalle:** Kaasua syntyy ja pussi pullistuu, mutta massa pysyy samana, koska syntyvä hiilidioksidi jää pussiin. Pullistunut pussi voi näyttää vaa'alla noin gramman kevyemmältä, koska se syrjäyttää enemmän ilmaa (noste); aine ei silti katoa. Avoimessa astiassa massa pienenee, koska kaasu karkaa: hyvä jatkokysymys.

**Näin näet oppimisen:** Oppilaat kirjaavat massan ennen ja jälkeen ja selittävät tuloksen.

Luokkatila

**Avaa kaikki** · Keittolevy ja Nestetyyppi käytössä

## AR 5 Radioaktiivisuus ja tähtien fuusio

FY 7–9 · 30 min · Ydin: FY 7–9 T10

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan selittää, miten  $\alpha$ - ja  $\beta^-$ -hajoaminen muuttavat järjestyslukua."

- 1 Oppilaat seuraavat hajoamisketjua  $U \rightarrow \dots \rightarrow Th \rightarrow Ra \rightarrow Rn \rightarrow Po \rightarrow \dots \rightarrow Pb$ . Ketju on lyhennetty: välistä puuttuu vaiheita.
- 2 Taululle:  $\alpha$ -hajoaminen pienentää järjestyslukua kahdella,  $\beta^-$ -hajoaminen kasvattaa sitä yhdellä. Oppilaat tarkistavat  $\alpha$ -säännön ketjusta ( $92 \rightarrow 90 \rightarrow 88 \rightarrow 86 \rightarrow 84 \rightarrow 82$ ).  $\beta^-$ -esimerkki puuttuvista vaiheista:  $Th-234 \rightarrow Pa-234$  ( $90 \rightarrow 91$ ).
- 3 Pelin **Tähtiydin** fuusioi vaiheittain  $H \rightarrow He \rightarrow C \rightarrow O/Ne \rightarrow Mg \rightarrow Si \rightarrow Fe$ . Todellisissa tähdissä palamisvaiheet ovat vety, helium, hiili, neon, happi ja pii, ja lopputuotteena syntyy rautaa ja nikkeliä.
- 4 Pohdinta: miksi fuusio pysähtyy rautaan?

**Vastaukset opettajalle:** Raudan ja nikkelin ytimissä sidosenergia nukleonia kohden on suurimmillaan, joten raskaampien ytimien fuusio kuluttaa energiaa eikä vapauta sitä. Rautaan asti etenevät vain massiiviset tähdet (yli noin 8 Auringon massaa); Auringossa fuusio pysähtyy hiileen ja happeen.

**Näin näet oppimisen:** Oppilas laskee järjestysluvun yhden  $\alpha$ - ja yhden  $\beta^-$ -hajoamisen jälkeen.

Luokkatila

**Avaa kaikki** · hajoamisketju ja Tähtiydin auki

## RYTMI JA KOODI

## Morse Wars

4 valmista sessiota

[stealthschool.com/morse](https://stealthschool.com/morse)

Rytmiopeli, jossa opitaan morseaakkoston 26 kirjainta soittamalla ne napautuksina ja pitoina musiikin tahdissa. 90 tasoa kolmessa maailmassa. Ydintavoitteita 2, tukevia 17. Laatat näkyvät myös ilman ääntä. Jos tunnustustaso epäonnistuu kahdesti, peli tarjoaa helpomman yrityksen.

## MW 1 Lue ja soita

MU 3-6 · 15 min · Ydin: MU 3-6 T7

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan lukea lyhyet ja pitkät kestot ja soittaa ne tempossa."

- 1 Näytä putoavat laatat: lyhyt laatta = dit (puoli iskua), pitkä = dah (kolme ditiä). Pelin tempossa dit on kahdeksasosanuotti ja dah pisteellinen neljäsosanuotti: kirjoita molemmat taululle nuotteina.
- 2 Oppilaat lukevat merkinnän ja soittavat sen heti tempossa. Merkkien väliin jää yhden ditin tauko (kahdeksasosatauko), kirjainten väliin kolmen ditin tauko.
- 3 Taululle käsitteet syke, tempo ja kesto. Pelissä ne koetaan; opettaja nimeää ne.
- 4 Siirto: oppilas kirjoittaa oman nimensä morsena nuotteina ja taputtaa sen parille. Ä, Ö ja Å eivät vielä ole pelin tasoilla: Ä · - · - · , Ö - - - · , Å · - - - · .

**Vastaukset opettajalle:** Esimerkki: A = · - = kahdeksasosanuotti + pisteellinen neljäsosanuotti. E = · = yksi kahdeksasosa.

**Näin näet oppimisen:** Oppilas taputtaa oman nimensä tasaisessa tempossa.

## Luokkatila

Oppilaan oman edistymisen mukaan · kestonmerkintä harjoitellaan alusta

## MW 2 Oma harjoitustavoite

MU 3-6 (ja 7-9) · 10 min tunnin alussa · Ydin: MU 3-6 T9 · Tuki: MU 7-9 T12

**Tavoite oppilaalle:** "Asetan itselleni harjoitustavoitteen ja seuraan, saavutanko sen."

- 1 Oppilas avaa **Kirjaimet**-välilehden ja katsoo lämpökartan punaiset kirjaimet.
- 2 Hän valitsee kaksi kirjainta tämän viikon tavoitteeksi ja kirjaa ne vihkoon.
- 3 Viikon lopussa: nousiko hallintataso (0-5)? Montako tähteä?
- 4 Lyhyt itsearviointi: "Mikä harjoittelutapa toimi minulle?"

Edistyminen tallentuu laitteelle. Sessio toimii, kun oppilas pelaa joka kerta samalla laitteella.

**Näin näet oppimisen:** Vihkossa tavoite, tulos ja yksi lause harjoittelutavasta.

## Luokkatila

Oppilaan oman edistymisen mukaan · oma harjoitustavoite omista tuloksista

**MW 3 Salainen viesti**

MU ja ÄI 3–6 · 15 min · Tuki: MU 3–6 T4; ÄI 3–6 T6

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan purkaa kuulemani morseviestin kirjain kirjaimelta."

- 1 Joka 10. tasolla kuullaan salainen morseviesti (esim. KUULETKO MINUA).
- 2 Oppilaat purkavat viestin kirjain kirjaimelta paperille.
- 3 Suomenkielisillä sanatasoilla (NIMI, SUOMI, HUOMENTA) tarkka kirjoitusasu ratkaisee. Ä ja Ö eivät vielä ole pelin tasoilla.
- 4 Parit lähettävät toisilleen oman lyhyen viestin taputtamalla.

**Näin näet oppimisen:** Purettu viesti paperilla ja parin purkama oma viesti.**Luokkatila** Avaa tasot tasoon 10 asti · ensimmäinen salainen viesti tasolla 10**MW 4 Lennätimestä nopeuteen**

HI 7–9, MA 5–6 · 30 min · Tuki: HI 7–9 T7, T4; MA 3–6 T7

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan sijoittaa lennätimen aikajanalle ja laskea lähetysnopeuden."

- 1 Oppilaat lukevat **Opi**-oppitunnin lennätimestä (Samuel Morse ja Alfred Vail, 1844) ja SOS-oppitunnin.
- 2 Historia: aikajanalle 1844 ensimmäinen pitkä lennätinviesti Washingtonista Baltimoreen, 1865 kansainvälinen morseaakkosto vakiintuu, 1906 SOS hyväksytään hätämerkiksi. Pelissä opeteltava koodi on kansainvälinen morse. Miten sähköinen viestintä muutti yhteiskuntaa?
- 3 Matematiikka: sana PARIS on 50 ditiä. Laske, montako sanaa minuutissa lähetät, kun yksi dit kestää 0,1 s.
- 4 Vertaa omaa **Pikakierros**-tulosta laskettuun.

**Vastaukset opettajalle:**  $50 \times 0,1 \text{ s} = 5 \text{ s}$  sanaa kohden, joten  $60 \text{ s} / 5 \text{ s} = 12$  sanaa minuutissa. Pelin perustempossa (118 iskua minuutissa) dit kestää noin 0,25 s, eli noin 4,7 sanaa minuutissa.**Näin näet oppimisen:** Oikein laskettu sanaa minuutissa -arvo ja aikajana, jossa on kolme vuosilukua.**Luokkatila** Avaa kaikki · lennätin- ja SOS-oppitunnit sekä Pikakierros

## FYSIIKKA

## Lobs vs Bobs

5 valmista sessiota

[stealthschool.com/lobs](https://stealthschool.com/lobs)

Fysiikan tykistöpele: kaksi joukkuetta tähtää ja laukaisee Maassa, Kuussa, Marsissa, Jupiterissa ja Saturnuksen kuussa Titanissa, kunkin omalla todellisella painovoimalla. 100 tasoa, 20 kullakin taivaankappaleella. Ydintavoitteita 4, tukevia 12. Jupiter on kaasujättiläinen ilman kiinteää pintaa; peli kuvittelee taistelun kaasukehässä leijuville alustoille. Titanin järvillä (tasot 81–100) painovoima on Kuuta heikompi, mutta ilma noin neljä kertaa Maan ilmaa tiheämpää, ja oppitunnit käsittelevät tiheyttä, nostetta ja nostovoimaa.

**Sama nopeus, ei sama veto.** Heitin antaa jokaiselle ammukselle saman energian, joten samalla vedolla kevyt ammus lähtee nopeammin. Vertailukokeissa oppilaat vetävät, kunnes tähtäysnuoli näyttää saman kulman ja nopeuden. Tasolta 24 alkaen luvut syötetään tarkasti.

## LvB 1 Miksi heitto kaartuu?

YO 5–6, FY 7–9 · 30 min · Ydin: FY 7–9 T14, T10; YO 3–6 T17 · Tuki: FY 7–9 T1, T9; YO 3–6 T6; MA 7–9 T15

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan selittää, miksi heitetty kappale lentää kaarena."

- 1 Herätys: heitä paperipallo luokan poikki. Mihin suuntaan se kaartuu, ja miksi?
- 2 Oppilaat pelaavat tasot 1–6 ja avaavat **Opi**-oppitunnit painovoimasta, paraabelista ja parhaasta kulmasta.
- 3 Taululle: ilman ilmanvastusta sivusuuntainen nopeus pysyy, pystysuuntainen muuttuu joka sekunti g:n verran (Maassa  $9,81 \text{ m/s}^2$ ). Yhdessä niistä syntyy paraabeli. Maan tasoilla on ilmaa, joten kaari jää hieman lyhyemmäksi.
- 4 Kokeilu pareittain: vedä, kunnes nuoli näyttää saman nopeuden kulmilla  $30^\circ$  ja  $60^\circ$ . Osuvatko ammukset samaan kohtaan? Kumpi lentää kauemmin?

**Vastaukset opettajalle:** Tasaisella maalla ilman ilmaa  $30^\circ$  ja  $60^\circ$  osuvat samaan kohtaan, koska kulmien summa on  $90^\circ$ .  $60^\circ$  lentää noin 1,7 kertaa kauemmin. Maan ilmassa  $60^\circ$  jää hieman lyhyemmäksi, koska se on kauemmin ilmassa.

**Näin näet oppimisen:** Parin kirjaama tulos ja yhden lauseen selitys.

## Luokkatila

**Avaa tasot tasoon 6 asti** · painovoima, paraabeli ja paras kulma

## LvB 2 Kuussa kaikki lentää kauemmas

FY 7–9 · 30 min · Ydin: FY 7–9 T11, T10 · Tuki: MA 7–9 T7

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan laskea, miten painovoima muuttaa heiton pituutta."

- 1 Oppilaat pelaavat Kuun tasot 21–24. Kirjatkaa painovoimat taululle: Maa 9,81, Kuu 1,62, Mars 3,71, Jupiter 24,79 m/s<sup>2</sup>.
- 2 Kysy: "Kuinka paljon kauemmas sama heitto lentää Kuussa?" Laskekaa  $9,81 / 1,62 \approx 6$  (sama nopeus ja kulma, tasainen maa, ei ilmaa).
- 3 Tasolla 24 oppilas mittaa etäisyyden ja laskee tarvittavan nopeuden kaavalla  $v = \sqrt{g \cdot \Delta x / \sin 2\theta}$ . Kaava olettaa tasaisen maan ilman tuulta ja ilmaa; Kantama-apuri muistuttaa korkeuserosta.
- 4 Exit-lappu: "Miksi rantapallo ja kivi lentävät Kuussa täsmälleen samalla tavalla, kun nopeus ja kulma ovat samat?"

**Vastaukset opettajalle:** Kuussa ei ole ilmaa, joten ainoa voima on painovoima, ja se antaa kaikille kappaleille saman kiihtyvyyden massasta riippumatta. Esimerkki: 20 m kulmalla 45° Kuussa vaatii  $v = \sqrt{1,62 \cdot 20 / 1} \approx 5,7$  m/s. Samalla vedolla rantapallo lähtisi nopeammin, koska heitin antaa saman energian.

**Näin näet oppimisen:** Exit-lappu, jossa mainitaan ilman puuttuminen ja sama kiihtyvyys.

**Luokkatila** Avaa tasot tasoon 24 asti · Kuun tasot ja kaavataso 24

## LvB 3 Ennusta, testaa, korjaa

FY 7–9 · 20 min · Ydin: FY 7–9 T11 · Tuki: FY 7–9 T13, T5, T7, T2

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan muuttaa yhtä asiaa kerrallaan ja korjata ennustettani tuloksen perusteella."

- 1 Oppilaat pelaavat ennustetasoja (esim. tasot 6 ja 28): ennen laukausta merkitään, mihin ammus osuu.
- 2 Parit kirjaavat taulukkoon: arvaus, tulos, mitä muutettiin.
- 3 Sääntö: muuta vain yhtä asiaa kerrallaan (kulma tai nopeus) ja katso, mitä tapahtuu.
- 4 Keskustele: näin tutkija toimii. Arvaus → testi → vertailu → korjaus.

**Näin näet oppimisen:** Taulukko, jossa ennusteiden virhe pienenee kierros kierrokselta.

**Luokkatila** Avaa tasot tasoon 28 asti · ennustetasot 6 ja 28

**LvB 4 Ilma jarruttaa: kivi, rantapallo ja tikka**

FY 7–9 • 30 min • Ydin: FY 7–9 T14, T10 • Tuki: FY 7–9 T3

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan selittää, miksi ilmanvastus vaikuttaa kappaleisiin eri tavoin."

- 1 Oppilaat pelaavat tasot 12–17 (tuuli ja ilmanvastus) ja avaavat oppitunnit tuulesta ja ilmanvastuksesta.
- 2 Kokeilu: ammu kivi, rantapallo ja tikka niin, että nuoli näyttää joka kerta saman kulman ja nopeuden. Verratkaa katkoviivaroja.
- 3 Taululle: ilmanvastus kasvaa nopeuden neliön, poikkipinta-alan ja muodon mukaan. Hidastuvuus on ilmanvastusvoima jaettuna massalla.
- 4 Siirto arkeen: miksi laskuvarjo ja sulkapallo putoavat hitaasti? (Jupiterin tasolla 61 opitaan rajanopeus.)

**Vastaukset opettajalle:** Rantapallo on iso ja kevyt, joten se hidastuu eniten ja putoaa jyrkästi. Tikalla on pieni ilmanvastuskerroin, joten se lentää lähes ilmattoman kaaren. Kivi on näiden välissä.**Näin näet oppimisen:** Kolmen radan vertailu ja perustelu, jossa mainitaan pinta-ala tai massa.**Luokkatila** Avaa tasot tasoon 17 asti • tuuli ja ilmanvastus**LvB 5 Jäällä liukuu: kitka ja liikemäärä**

FY 7–9 • 30 min • Ydin: FY 7–9 T14 • Tuki: MA 7–9 T7

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan laskea liukumatkan ja selittää, miten kitka ja painovoima vaikuttavat siihen."

- 1 Oppilaat pelaavat Marsin tasot 41–49 ja avaavat oppitunnit hitaudesta, kitkasta ja liikemäärästä.
- 2 Taululle Newtonin 1. laki: jos kokonaisvoima on nolla, nopeus ei muutu. Kitkakerroin: ruoho  $\mu \approx 0,6$ , jää  $\mu \approx 0,1$ .
- 3 Vertaa liikemääriä  $p = m \cdot v$ : kivi 1 kg ja raskas kuula 3 kg samalla nopeudella. Kumpi tönäisee olentoa enemmän? Pelissä heitin antaa molemmille saman energian, jolloin  $p = \sqrt{2 \cdot m \cdot E}$ .
- 4 Laskutehtävä: liukumatka  $d = v^2 / (2 \cdot \mu \cdot g)$ . Kuinka pitkälle olento liukuu nopeudella 3 m/s ruoholla ja jäällä Maassa ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ) ja Marsissa ( $g = 3,71 \text{ m/s}^2$ )?

**Vastaukset opettajalle:** Samalla nopeudella kuulan liikemäärä on 3-kertainen; samalla energialla noin 1,7-kertainen ( $\sqrt{3}$ ). Maa: ruoho noin 0,8 m, jää noin 4,6 m. Mars: ruoho noin 2,0 m, jää noin 12 m. Liukumatka kasvaa, kun  $g$  pienenee.**Näin näet oppimisen:** Neljä laskettua liukumatkaa ja yhden lauseen johtopäätös.**Luokkatila** Avaa tasot tasoon 49 asti • Marsin hitaus, kitka ja liikemäärä

## MATEMATIIKKA

# Hungry Lobs

5 valmista sessiota

[stealthschool.com/hungrylobs](https://stealthschool.com/hungrylobs)


Laskupeli, jossa luvut työnnetään toistensa päälle: 7 luvun 2 päälle tekee 14, ja vastaus muuttuu ruoaksi nälkäiselle Lobille. Neljä pelitapaa, joilla kullakin oma 90 tason kartta: **Kertotaulut** (2.–4. lk), **Jakolasku** (3.–4.), **Isot palat** eli kaksinumeroinen kertaa yksinumeroinen (4.–5.) ja **Päässä-lasku** eli kaksinumeroinen kertaa kaksinumeroinen niksiä avulla (5.–9.). Ydintavoitteita 2, tukevia 8.

**Pelitapa ja tasonumerot.** Oppilas valitsee pelitavan kartan yläreunan pyöreästä napista (., :, 23 tai 97); valitse se yhdessä tunnin alussa. Jokaisessa pelitavassa on yhdeksän maailmaa, kussakin 10 tasoa, ja maailman 10. taso on loppuvastus. Kertotaulut, Jakolasku ja Isot palat: tasot 1–10 kertotaulu 2, 11–20 taulu 5, 21–30 taulu 3, 31–40 taulu 4, 41–50 taulu 6, 51–60 taulu 7, 61–70 taulu 8, 71–80 taulu 9 ja 81–90 taulu 10. Maailmasta 2 alkaen tasot 7–9 sekoittavat aiempia tauluja. Luokkatilan tasonumero avaa saman numeron kaikissa pelitavoissa. Kertotauluissa kymppin taulun (lisää nolla) ja vaihdannaisuuden (*Järjestyksellä ei ole väliä*) Opi-oppitunnit aukeavat jo maailmassa 1, Tuplaniityssä; kymppin taulun maailma (tasot 81–90) on edelleen viimeinen. Suomenkielinen peli käyttää kertomerkkiä  $\cdot$  ja jakomerkkiä  $:$  kuten koulussa.

**Luokkatila.** Hungry Lobs on koulusovelluksen Luokkatila-sivulla ([stealthschool.com](https://stealthschool.com), lyhytlinkki [stealthschool.com/hungrylobs](https://stealthschool.com/hungrylobs)). "Avaa tasot tasoon" toimii väleillä 1–90, ja sama numero avaa tasot kaikissa pelitavoissa, joten sessioiden asetukset alla toimivat sellaisinaan. Jokaisella pelitavalla on oma edistymisensä. Opi-oppitunnit aukeavat, kun niiden maailma on auki.

## HL 1 Kertolasku on nopeaa yhteenlaskua

MA 2–3 · 15–20 min · Ydin: MA 1–2 T8 · Tuki: MA 1–2 T7, T1, T5

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan näyttää, että  $3 \cdot 2$  tarkoittaa kolmea kakkosta:  $2 + 2 + 2$ ."

- 1 Herätys: neljällä lautasella on kullakin kolme korvapuustia. Montako yhteensä? Kirjoita taululle  $3 + 3 + 3 + 3$  ja  $4 \cdot 3$ .
- 2 Valitse pelitavaksi **Kertotaulut** ( $\cdot$  -nappi). Oppilaat pelaavat Tuplaniityn tasoja (1–10) ja avaavat **Opi-**oppitunnit *Kertolasku on nopeaa yhteenlaskua*, kakkosen taulun (tuplat), *Järjestyksellä ei ole väliä* ja kymppin taulun (lisää nolla).
- 3 Jokainen saavutettu tavoite näyttää kertolaskunsa ( $7 \cdot 2 = 14$ ). Pysäytä peli 10 minuutin kohdalla: oppilas kirjoittaa vihkoon kaksi tekemäänsä kertolaskua ja piirtää kummastakin ryhmät tai rivit (esim. 3 riviä, joissa 2).
- 4 Parit tarkistavat toistensa piirroksia: onko ryhmiä oikea määrä ja yhtä monta jokaisessa?

**Vastaukset opettajalle:**  $7 \cdot 2 = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 14$  eli seitsemän kahden ryhmää. Peli näyttää myös  $7 \cdot 2 = 7 + 7$  eli kaksi seitsemän ryhmää: tulo on sama, koska kertolasku on vaihdannainen (oppitunti *Järjestyksellä ei ole väliä*).  $4 \cdot 3 = 3 + 3 + 3 + 3 = 12$ .

**Näin näet oppimisen:** Vihon kaksi kertolaskua, joista kummastakin on ryhmäpiirros ja vastaava yhteenlasku.

## Luokkatila

Avaa tasot tasoon 20 asti · kertotaulut 2 ja 5 (Tuplaniityt ja Viitosmetsä)

**HL 2 Kertotaulujen niksit**

MA 3–4 · 20 min · Ydin: MA 3–6 T10 · Tuki: MA 3–6 T2, T4

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan käyttää niksii kertotaulussa, jota en vielä muista ulkoa."

- 1 Herätys: kysy  $8 \cdot 7$ . Kuka muistaa, kuka päättelee, ja miten? Pelitapa **Kertotaulut**. Jaa parit maailmoin: Nelosaavikko (tasot 31–40), Kuutosriutta (41–50), Kasiluolat (61–70) ja Ysihuippu (71–80).
- 2 Pari avaa maailmansa **Opi**-oppitunnin (4:n taulu: tuplaa kahdesti, 6:n taulu: viisi kertaa ja vielä kerran, 8:n taulu: tuplaa kolmesti, 9:n taulu: kymmenen miinus yksi) ja pelaa 2–3 tasoa. Niksit nojaavat kympin tauluun ja vaihdannaisuuteen, jotka oppilas on oppinut jo maailmassa 1.
- 3 Pari opettaa niksinsä toiselle parille omalla, uudella esimerkillä. Taululle kootaan neljä niksii ja yksi esimerkki kustakin.
- 4 Itsearviointi: **Kortit**-välilehdellä näkyy  $10 \cdot 10$  -taulukko, johon tehdyt laskut kertyvät. Oppilas valitsee kaksi vielä tyhjää ruutua harjoiteltavaksi.

**Vastaukset opettajalle:** 4:n taulu:  $6 \rightarrow 12 \rightarrow 24$ . 6:n taulu:  $7 \cdot 5 = 35$ ,  $35 + 7 = 42$ . 8:n taulu:  $3 \rightarrow 6 \rightarrow 12 \rightarrow 24$ . 9:n taulu:  $6 \cdot 10 = 60$ ,  $60 - 6 = 54$ ; tulojen 9–90 numerot ovat yhteensä 9 ( $5 + 4$ ).

**Näin näet oppimisen:** Pari selittää niksien toiselle parille omalla esimerkillä (esim.  $8 \cdot 4: 8 \rightarrow 16 \rightarrow 32$ ).

Luokkatila

Avaa tasot tasoon 80 asti · kertotaulujen 4, 6, 8 ja 9 maailmat

**HL 3 Jakolasku purkaa kertolaskun**

MA 3–4 · 20 min · Ydin: MA 3–6 T10 · Tuki: MA 3–6 T2, T7

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan ratkaista jakolaskun kertotaulun avulla ja tarkistaa sen kertomalla."

- 1 Herätys: 24 tarraa jaetaan 6 kaverille. Montako kukin saa? Entä jos yhdelle arkille mahtuu 6 tarraa: montako arkia tarvitaan?
- 2 Valitse pelitavaksi **Jakolasku** (: -nappi). Pelissä työnnetään jaettava jakajan päälle: 42 luvun 7 päälle tekee 6, ja peli näyttää "koska  $6 \cdot 7 = 42$ ". Oppilaat avaavat oppitunnit *Jakolasku purkaa kertolaskun* (tasot 1–10) ja *Kerto- ja jakolaskun yhteys* (tasot 21–30).
- 3 Taululle: luvut 3, 6 ja 18 kuuluvat yhteen:  $3 \cdot 6 = 18$ ,  $6 \cdot 3 = 18$ ,  $18 : 3 = 6$  ja  $18 : 6 = 3$ .
- 4 Siirto: oppilas kirjoittaa laskusta  $24 : 6$  kaksi tarinaa, toisen jakamisesta (montako kukin saa) ja toisen ryhmittelystä (montako ryhmää tulee).

**Vastaukset opettajalle:**  $24 : 6 = 4$ , koska  $4 \cdot 6 = 24$ . Ositusjako: 24 tarraa 6 kaverille, kukin saa 4. Sisältöjako: 24 tarraa, 6 arkille, tulee 4 arkia.

**Näin näet oppimisen:** Kaksi tarinaa samasta jakolaskusta ja saman kolmen luvun neljä laskua (esim. 4, 7, 28:  $4 \cdot 7 = 28$ ,  $7 \cdot 4 = 28$ ,  $28 : 4 = 7$ ,  $28 : 7 = 4$ ).

Luokkatila

Avaa tasot tasoon 30 asti · taulut 2, 5 ja 3 sekä yhteys-oppitunti

#### HL 4 Isot palat: kymmenet ja ykköset

MA 4-5 · 20 min · Ydin: MA 3-6 T10 · Tuki: MA 3-6 T6, T8

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan kertoa kaksinumeroisen luvun jakamalla sen kymmeniin ja ykkösiin ja arvioida vastauksen etukäteen."

- 1 Valitse pelitavaksi **Isot palat** (23-nappi). Maailman tasoilla 1-3 kerrotaan tasakymmeniä (maailmassa 1 esim.  $20 \cdot 2$ ), tasoilla 4-6 lukuja 11-29, tasoilla 7-9 lukuja 11-49 ja loppuvastauksessa lukuja 11-99.
- 2 Peli näyttää jokaisen vastauksen osina:  $20 \cdot 4 = 80$ ;  $3 \cdot 4 = 12$ ;  $80 + 12 = 92$ . Oppilaat avaavat oppitunnit *Kymmenet kertaa luku* ja *Jaa kymmeniin ja ykkösiin* (tasot 1-10), *Arvioi ensin, tarkista sitten* (21-30) ja *Kun ykkösistä tulee uusi kymppi* (41-50).
- 3 Pelisääntö pareille: ennen siirtoa sanotaan arvio ääneen:  $29 \cdot 3$  on noin  $30 \cdot 3 = 90$ , joten se sopii tavoitteeseen 87. Sitten tarkistetaan pelin vastaus.
- 4 Exit-lappu: laske  $27 \cdot 6$  jakamalla kymmeniin ja ykkösiin. Arvioi ensin, ja kerro, oliko arviosi liian suuri vai liian pieni.

**Vastaukset opettajalle:**  $27 \cdot 6 = 20 \cdot 6 + 7 \cdot 6 = 120 + 42 = 162$ . Arvio  $30 \cdot 6 = 180$  on liian suuri, koska 27 pyöristettiin ylöspäin.

**Näin näet oppimisen:** Exit-lappu, jossa on arvio, kymmeniin ja ykkösiin jaettu lasku ja oikea vastaus.

**Luokkatila**

**Avaa tasot tasoon 50 asti** · tasakymmenistä uuteen kymppiin, taulut 2-6

#### HL 5 Päässälaskun niksit

MA 5-6 · 30 min · Ydin: MA 3-6 T10 · Tuki: MA 3-6 T2, T3, T4

**Tavoite oppilaalle:** "Osaan valita laskuun sopivan niksien ja selittää, miksi se toimii."

- 1 Valitse pelitavaksi **Päässälasku** (97-nappi). Jokainen maailma opettaa yhden niksien, ja maailman tasot 1 ja 6 alkavat niksien esittelyllä tasolla olevasta laskusta.
- 2 Jaa parit maailmoin: Yksitoista (kertominen 11:llä, taso 1), Toistakaupunki (luvut 12-19, taso 11), Puolitusmäet (21), Peiliharju (31), Kaksoislaguuni (41), Viitosputoukset (51) ja Satasatama (61). Pari pelaa maailmansa ensimmäisen tason (niksien esittely, esim. Toistakaupunki taso 11) ja kaksi seuraavaa.
- 3 Pari näyttää luokalle, miksi niksi toimii: piirros suorakulmiosta tai lasku (esim.  $19 \cdot 21 = 20 \cdot 20 - 1 \cdot 1 = 400 - 1 = 399$ ).
- 4 Luokan haaste: kirjoita taululle  $43 \cdot 11$ ,  $13 \cdot 17$ ,  $25 \cdot 16$ ,  $39 \cdot 41$ ,  $34 \cdot 36$ ,  $35 \cdot 35$  ja  $97 \cdot 96$ . Parit valitsevat kuhunkin nopeimman niksien ja laskevat päässä. Siirto: oppilas keksii laskun, johon oma niksi sopii, ja laskun, johon se ei sovi.

POPS 3-6 ei edellytä näitä niksejä: ydinsisältöä ovat kertolaskualgoritmi ja päässälasku laskutoimitusten ominaisuuksia hyödyntäen. Niksit rikastavat ja sopivat nopeille etenijöille. Jakohuippu (tasot 71-80; jako = luvun jakaminen kymmeniin ja ykkösiin, ei jakolasku) harjoittaa kymmeniin ja ykkösiin jakamista, joka toimii aina.

**Vastaukset opettajalle:**  $43 \cdot 11 = 4 \mid 4 + 3 \mid 3 = 473$ .  $13 \cdot 17 = 20 \cdot 10 + 3 \cdot 7 = 221$ .  $25 \cdot 16 = 50 \cdot 8 = 400$ .  $39 \cdot 41 = 40 \cdot 40 - 1 = 1599$ .  $34 \cdot 36: 3 \cdot 4 = 12$  ja  $4 \cdot 6 = 24 \rightarrow 1224$ .  $35 \cdot 35: 3 \cdot 4 = 12 \rightarrow 1225$ .  $97 \cdot 96: 96 - 3 = 93$  ja  $3 \cdot 4 = 12 \rightarrow 9312$ .

**Näin näet oppimisen:** Parin selitys niksien toimivuudesta, haasteen oikeat vastaukset ja oma lasku, johon niksi sopii.

**Luokkatila**

**Avaa tasot tasoon 70 asti** · seitsemän ensimmäistä niksimaailmaa

## Tulossa: History Commanders

Stealth Schoolin seitsemäs peli on historian strategiapeli saagakartalla, ensimmäisenä maailmana ensimmäinen maailmansota. Se on tarkoitettu historian opetukseen 7.–9. luokalla, ja yhteiskuntaoppi ja maantieto saavat siitä tukea. Peli ja sen sessiot lisätään tähän oppaaseen, kun se julkaistaan.

## Tekijät

|                                        |                                                                                                                 |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pelisuunnittelu ja pedagoginen sisältö | Lauri Järvilehto                                                                                                |
| Musiikki                               | Lauri Järvilehto                                                                                                |
| Toteutus tekoälyn avulla               | Claude (Anthropic), Gemini (Google), Midjourney ja ElevenLabs. Pelien puhe on tekoälyllä tuotettua.             |
| Sisällön tarkistus                     | Pelien tiedesisältö on tarkistettu lähteitä vastaan lokakuussa 2026; tarkistusraportit saa pyynnöstä.           |
| Opetussuunnitelma                      | Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014, Opetushallitus (ePerusteet), ml. A1-kielen varhentaminen 2019 |
| Julkaisija                             | Lauri Järvilehto Oy · info@laurijarvilehto.fi · stealthschool.com                                               |

© 2026 Lauri Järvilehto Oy · Opas päivitetty 18.10.2026