



ORIGO-RAPORTIT 2026:1

Origo-matematiikka-alustan pilotti lukioissa keväällä 2026

*Suomalaisten nuorten matemaattisen-kunnianhimon ja
osaamisen kasvattaminen*

Pilottiraportti

Kirjoittaja: Jani Lehto, toimitusjohtaja, Origo

Julkaisija: Origo, Tampere

Julkaistu: Elokuu 2026

Sisällys

Tiivistelmä

2. Tausta ja kehityspolku

3. Yhteistyö: Sitra ja Opetushallitus

4. Pilotin tavoitteet

5. MAA8-kurssin rakentaminen

6. Opettajanäkymä

7. Osaamispisteen (mastery score) mittaaminen

8. Pilotin toteutus

9. Tulokset ja havainnot

10. Pilotissa havaitut haasteet

11. Jatkuva kehitys ja tulevaisuus

12. Johtopäätökset

Lähteet

Tiivistelmä

Tekoäly tuli ja valtasi nopeasti luokkahuoneet, luoden ongelmaksi tekoälyn tekemät tehtävät ja läpinäkyvyyden puuttumisen oppimisprosessista.

Matemaattisessa opetuksessa esiintyy myös muita ongelmia:

- perustavanlaatuisen, toistuvien ohjeiden antaminen eri opiskelijoille vie paljon aikaa
- oppilaiden osaamisen ja etenemisen seuranta on työlästä, ellei mahdotonta.

Origon tiimi kiteytti yhdeksi ongelman lähteeksi nykyiset digitaaliset oppimisympäristöt.

Ongelmien ratkaisemiseen Origo rakensi oman oppimisalustana ja kurssikirjan, jota pilotoitiin keväällä 2026. Ratkaisun ytimessä on yhdistää kurssin materiaalit, työkalut ja välivaiheisiin auttava tekoälypohjainen vihjejärjestelmä, tuoden näiden käytöstä läpinäkyvyyden opettajalle.

Pilotti suoritettiin yhdessä Ylöjärven ja Kangasalan lukioiden kanssa. Kurssin aiheena oli MAA8 tilastot ja todennäköisyys. Kurssin aikana n. 70 opiskelijaa ratkoivat yli 4300-tehtävää ja käyttivät alustan vihjeitä yli 2000.

Raportointi on suhteutettu 25-henkilön luokkahuoneeseen ja 1h-mittaiseen oppituntiin.

Aktiivisilla oppitunneilla alustan vihjeitä käytettiin **3 minuutissa**. Eli yhden oppitunnin aikana alusta vastasi noin 180 kysymykseen, jotka olisi muuten jäänyt kysymättä, tai vienyt opettajalta aikaa.

Taulukko 1. Pilotin keskeiset tunnusluvut.

Tunnusluku	Arvo
Käyttöaste pääasiallisena oppikirjana	≈ 70 %
Tehtävätahti tavanomaiseen oppituntiin verrattuna	≈ 1,8x
Vinkkejä keskimäärin tehtävää kohden	≈ 0,55
Minuutissa kysyttyjä vinkkejä (25 oppilasta) keskiarvo oppitunnilta.	≈ 3

Pilotin keskeisiä tuloksia:

1. Origoa käytettiin pääasiallisena oppikirjana noin **70 %** jakson ajasta.
2. Aktiivisilla oppitunneilla opiskelijat tekivät keskimäärin noin **1,8-kertaisen** määrän tehtäviä tavanomaiseen kurssitahtiin verrattuna.
3. Vinkkejä pyydettiin keskimäärin noin **0,55 tehtävää** kohden.

Laadullisia havaintoja:

Opiskelijat pitivät ominaisuudesta verrata omaa vastaustaan mallivastaukseen Origo automaattisen tarkistuksen jälkeen, opiskelijat tykkäsivät erityisesti huolimattomuusvirheiden korjaamisesta sekä laskunäkymään sujuvasti integroiduista työkaluista (esim. GeoGebra).

Opettajat arvostivat alustan **helppokäyttöisyyttä** ja sitä, että opiskelijoiden edistyminen oli nopeasti nähtävillä.

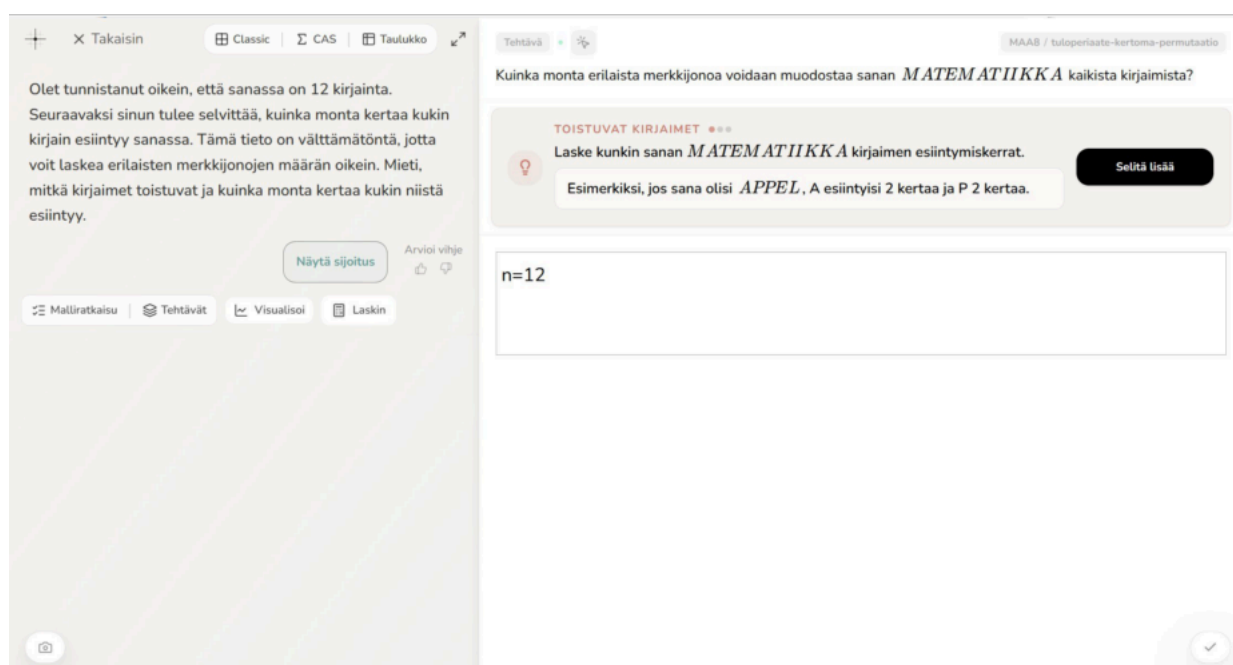
Pilotissa luotu malli, jossa kurssimateriaali ja älykäs vihjeijärjestelmä ovat samalla alustalla, toimii ja tukee sekä opiskelijoiden työskentelyä että opettajien työtä. Origo jatkaa alustan kehittämistä.

2. Tausta ja kehityspolku

Origon kehitys alkoi syksyllä 2025, tiimin tavoitteena oli löytää paras tapa oppia matemaattisia aineita tekoälyn kanssa. Tuolloin useimmat saatavilla olevat ratkaisut perustuivat chat-käyttöliittymiin, eikä markkinoilla ollut alustaa, joka olisi yhdistänyt opintojen mukaiset materiaalit sekä sujuvat tekoäly-ominaisuudet samaan paikkaan.

Ensimmäiset kehitysskeleett tehtiin **Tampereen yliopiston normaalikoulun lukiossa** testaten alustaa matematiikan laskutunneilla. Alustaa kehitettiin aina pykälä eteenpäin, ja laskutunteja järjestettiin kulloinkin aihealueesta, jossa opiskelijat olivat menossa.

Kokeiluiden kautta sekä vihjejärjestelmä että laskunäkymä kehittyivät nykyiseen muotoonsa.



Kuva 1. vihjenäkymä. Täsmävihje annetaan suoraan oppilaan vaiheeseen. Vastauksen ja vinkin voi pyytää painamalla nappia.(Pilotissa ollut käyttöliittymä)

Ensimmäinen varsinainen julkaisu tuli keväällä 2026, kun Origo julkaistiin pitkän matematiikan **abikurssina**. Kurssin suoritti noin **10 opiskelijaa**. Kurssin pohjalta hiottiin alustan yleistä käyttökokemusta ja todettiin vihjeiden todella auttavan opiskelijoita.

Pian alustan uniikki mahdollisuus luokahuoneisiin huomattiin, kun todettiin että vihjepyytöjen ja avuntarpeen avulla olisi mahdollista mitata opiskelijoiden kehitystä niin yksilö kuin luokahuone tasolla aktiivisesti koko kurssin aikana.

Jotta alustalla opiskelusta saataisiin suurin hyöty, tiimi päätyi tulokseen, että kaiken tulisi olla valmiiksi samalla alustalla, siinä jota opiskelijat ja opettajat käyttävät päivittäin, eli **oppikirjassa**.

Tavoitteeksi muodostui rakentaa oppikirja, joka sisältää älykkään vihjejärjestelmän ja järjestelmästä kerätyn automaattisen analytiikan opettajille.

3. Yhteistyö: Sitra ja Opetushallitus

Pilotti sai alkunsa, kun **Sitra** tuli mukaan tukemaan pilotointia ja sovelluskehitystä. Mukana olleet opettajat ja luokat osallistuivat omalla työpanoksellaan ja pääsivät Origon ensimmäisiksi virallisiksi kokeilijoiksi.

Opetushallituksesta saatiin neuvonantajaksi **opetusneuvos Leo Pahkin**, jonka tuella tulkittiin LOPS 2021 opetussuunnitelmaa, sekä opetussuunnitelmien tavoitteita ja sitä miltä tulevaisuuden adaptiivinen oppimisolusta voisi näyttää matemaattisten aineiden oppimisessa.

The screenshot shows the Origo learning platform interface. On the left, a sidebar contains navigation options: 'Takaisin', 'Classic', 'CAS', and 'Taulukko'. The main content area displays a math problem: 'Olet tunnistanut oikein sanan kirjaimet ja niiden lukumäärät, mutta yhden kirjaimen lukumäärä on virheellinen. Tarkista kirjaimen 'I' esiintymiskertojen määrä sanassa MATEMATIIKKA. Kun tämä on korjattu, voit laskea jakajan kertomat ja suorittaa jakolaskun.' Below the problem, there are buttons for 'Malliratkaisu', 'Tehtävät', 'Visualisoi', and 'Laskin'. A hint box is visible, stating: 'KIRJAIMEN LUKUMÄÄRÄ Tarkista kirjaimen 'I' lukumäärä. Se esiintyy sanassa kaksi kertaa, joten sen kertoma on 2!. Korjaa jakaja vastaavasti.' The hint box also includes a 'Selitä lisää' button. Below the hint, the solution is shown: $n=12$, $M=2, A=3, T=2, E=1, K=2$, $I=1$, and a division table for $12!$ by $2! \cdot 3! \cdot 2! \cdot 1! \cdot 2! \cdot 1!$.

Kuva 2. Kohdennettu korjausehdotus osoittaa, missä kohdassa ratkaisu meni pieleen ja ehdottaa miten kannattaisi edetä.

4. Pilotin tavoitteet

Pilotille asetettiin sekä laadullisia kehitystavoitteita että määrällisiä tavoitteita.

1. Kognitiivisesti kevyt laskuympäristö.

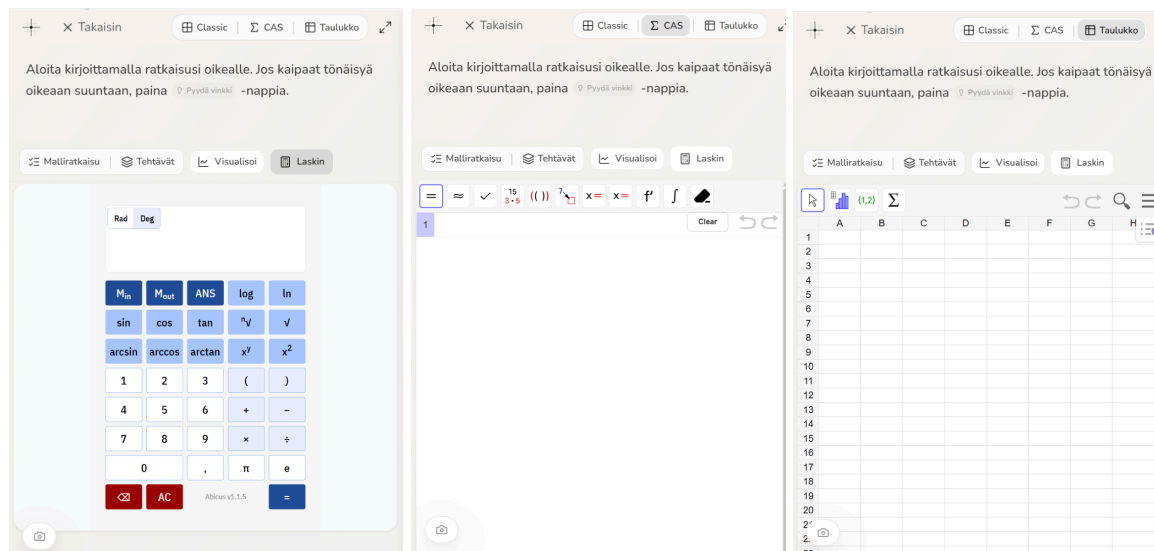
Tavoitteena oli rakentaa digitaalinen laskuympäristö, jossa tekoäly ei häiritse, käyttöliittymä on helppo käyttää, eikä aikaa tai tarkkaavaisuutta valu ylimääräiseen.

Tavoitteessa nojataan kognitiivisen kuormituksen teoriaan:

Työmuistin kapasiteetti on rajallinen, ja sen kuormitus jakautuu karkeasti kahteen: **ulkoiseen kuormitukseen**, joka ei liity opittavaan asiaan vaan syntyy esitystavasta, työkaluista ja ympäristöstä,

sekä **oppimista rakentavaan kuormitukseen**, joka on itse matemaattista ajattelua ja jäsentämistä, jossa varsinainen oppiminen tapahtuu [1, 2].

Origon tavoitteena on vähentää ulkoinen kuormitus mahdollisimman matalaksi, jotta opiskelijan maksimaalinen työmuistikapasiteetti vapautuu itse matematiikan ajatteluun hyödyntäen käyttöliittymäsuunnittelua ja mahdollisimman yksinkertaisia tekoälyominaisuuksia käyttäjille



Kuva 3. Esimerkkejä Origoon integroiduista laskin ominaisuuksista. Vasemmalla Abicus laskin, keskellä GeoGebran CAS laskin, oikealla GeoGebran taulukkolaskin. Integroidut ominaisuudet vähentävät ulkoista kuormitusta.

Tekoäly-“nappi” vs Chat-käyttöliittymä

Avun pyytäminen on itsessään monivaiheinen ja kuormittava prosessi:

Opiskelijan on ensin tunnistettava ongelma, päätettävä että apua tarvitaan, muotoiltava kysymys ja lopuksi käsitellä saamansa vastaus [4, 5].

Koska kysymysten muotoileminen tekoälylle on oma **kielellinen ja metakognitiivinen tehtävänsä** matematiikan päälle, Origossa apu haetaan yhdellä napilla suoraan siitä kohdasta, jossa opiskelija on jumissa. Vähentäen myös avun pyytämiseen liittyvää sosiaalista kynnystä.,

Näin avun saamisen ketju tiivistyy yhdeksi matalan kynnyksen toiminnoksi sen sijaan, että opiskelija kirjoittaa kysymyksen erilliseen chat-ikkunaan.

Älykkäät tutorointi järjestelmät yltävät oppimistuloksissa lähes ihmisohjauksen tasolle, ja tuki on sitä vaikuttavampaa mitä tarkemmin se kohdistuu tehtävän yksittäiseen vaiheeseen pelkän lopputuloksen sijaan [6]. Tämä on Origon vihjejärjestelmän periaate.

Tehtävä suoritettu
Tarkista ratkaisusi mallin rinnalla

OMA RATKAISUSI MALLIRATKAISU

$M = 2, A = 3, T = 2, E = 1, K = 2$
 $I = 2$

$$\frac{12!}{2! \cdot 3! \cdot 2! \cdot 1! \cdot 2! \cdot 2!} = 4989600$$

$$\frac{12!}{3! \cdot 2! \cdot 2! \cdot 2! \cdot 2! \cdot 1!}$$

 $12! = 479\,001\,600$
 $3! \cdot 2! \cdot 2! \cdot 2! \cdot 2! = 6 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 96$

$$\frac{479\,001\,600}{96} = 4\,989\,600$$

En ihan ymmärtänyt Jää tähän ratkaisuun

SEURAAVA TEHTÄVÄ
tuloperiaate-kertoma-permutatio →

Kuva 4. Tehtävän jälkeen opiskelija näkee oman ratkaisunsa ja mallivastauksen rinnakkain. Opiskelijoiden erityisesti arvostama ominaisuus.

2. Opiskelijat pysyvät alustan sisällä.

Toisena tavoitteena oli, etteivät opiskelijat poistu alustalta hakemaan tietoa ulkoisista tekoälyistä. Ulkoiset tekoälyt antavat usein vastauksia suoraan, vähentäen **oppimista rakentavaa** kuormitusta ja lisäten ulkoista kuormitusta vaihtamalla tietokoneen välilehteä kesken laskutoimituksen.

Tämän takia meille oli tärkeää, että alustan sisältä löytyy aina kaikki tarvittava apu, sekä oppimateriaali. Niin opiskelijoiden ei tarvitse hyppiä erilaisten välilehtien välille.

3. Mittaustavoitteet.

Pilotissa haluttiin lisäksi mitata alustan käyttöaste (kuinka laajasti ja kuinka usein alustaa käytetään) sekä opiskelijoiden avun tarve (kuinka paljon vinkkejä tarvitaan).

Opettajan tehokkuuskerroin kertoo, kuinka efektiivinen yksi opettaja on. Tämän kertoimen lisäämiseksi ja muodostamiseksi tärkeät arvo, oli kuinka monta vihjeä alustalta pyydettiin oppitunnin aikana.

5. MAA8-kurssin rakentaminen

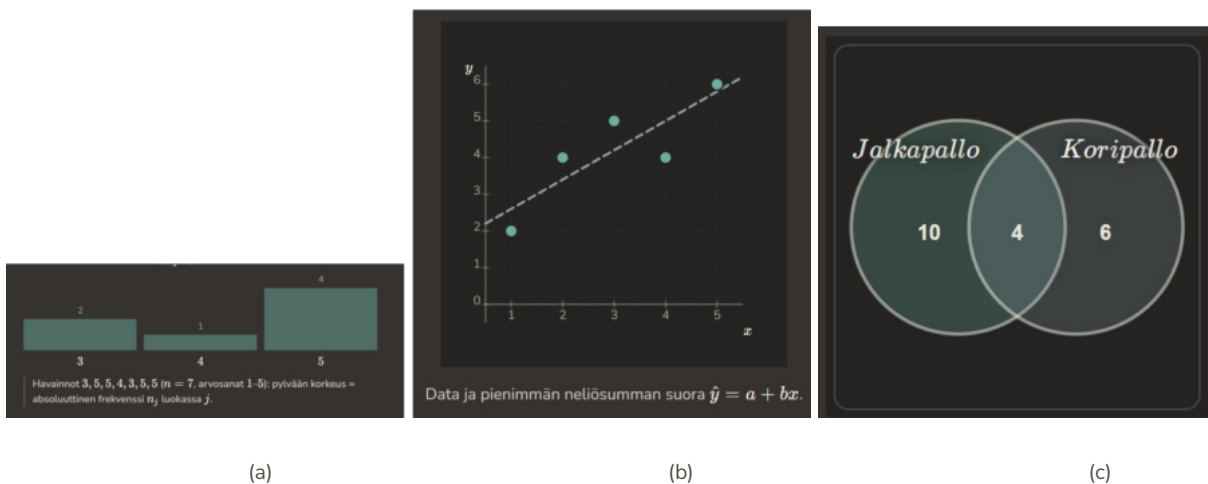
Ensimmäiseksi kurssiksi valikoitui **MAA8 – Tilastot ja todennäköisyys**. Kurssi ajoittui toisen vuosikurssin opiskelijoiden viimeiseen jaksoon keväällä 2026. Kurssissa opiskelijat oppivat tunnistamaan ja laskemaan erilaisia tilastollisia tunnuslukuja, sekä laskemaan ja soveltamaan todennäköisyyksiä.

Kurssikirjan rakentamisessa hyödynnettiin Opetushallituksen opettajan lisämateriaalia. Materiaali purettiin ala-konsepteihin, joiden pohjalta rakennettiin konseptikartta seuraavalla logiikalla:

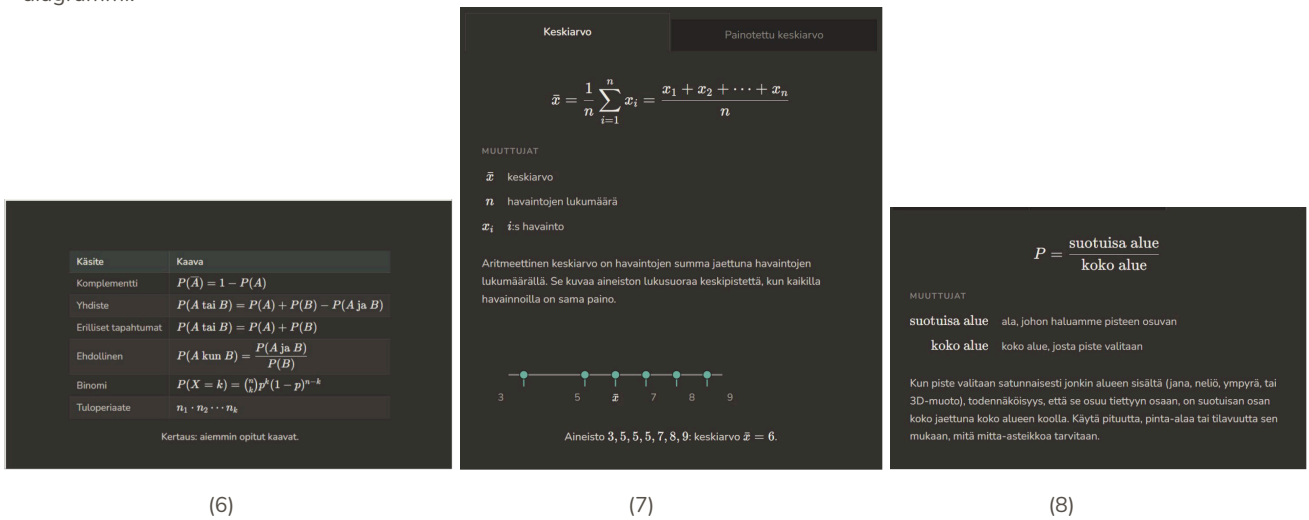
opetussuunnitelma → aiheet → konseptit → tehtävät ja teoria

Samalla syntyi moniagenttinen menetelmä, jolla mikä tahansa opetussuunnitelma tai koe voidaan pilkkoa pienempiin osiin ja luoda niistä yksinkertaiset harjoittelu tehtäväpohjat.

Konsepteihin luotiin **teoriaosuudet**, **visuaalit** sekä **esimerkkejä**.



Kuva 5. Esimerkkejä alustan visualisoinneista: (a) frekvenssipylväät, (b) pienimmän neliösumman suora, (c) Venn-diagrammi.



Kuva 6. Esimerkki teoriaosuudesta: konseptiteittain rakennettu, kaavoilla ja kertaavilla koosteilla rikastettu kortti.

Kuva 7. Teoriakortti keskiarvosta: kaava, muuttujat ja havainnollistava lukusuora

Kuva 8. Teoriakortti geometrisesta todennäköisyydestä konkreettisin esimerkein.

SOVELTAVAT

19

Painotettu keskiarvo: sijoitukset

Sijoittajalla on salkussaan kolmen eri yhtiön osakkeita.

Sijoituslaskun sisältö: Osake A (200 kpl, hinta 15 €), Osake B (300 kpl, hinta 22 €), Osake C (100 kpl, hinta 45 €).

Laske koko salkun osakkeiden painotettu keskiarvo eli osakekohtainen keskihinta.

20

Keskiarvo ja ryhmän koko

Erään ryhmän keski-ikä on 20 vuotta. Toisen ryhmän, jossa on 10 henkilöä, keski-ikä on 30 vuotta. Koko joukon yhteinen keski-ikä on 24 vuotta. Kuinka monta henkilöä ensimmäisessä ryhmässä on?

21

Kaksi puuttuvaa arvoa

Kuuden luvun keskiarvo on 15. Neljä tunnettua lukua ovat 10, 12, 18 ja 20. Tiedetään, että kaksi puuttuvaa lukua ovat yhtä suuret. Mitkä nämä luvut ovat?

22

Poikkeamien summan nollasääntö

Tiedetään, että havaintojen x_i ja niiden keskiarvon $\bar{x}$ erotusten summa on aina nolla: $\sum (x_i - \bar{x}) = 0$. Etsi puuttuva havainto y , kun havainnot ovat 5, 8, 12, 15 ja y , ja tiedetään, että niiden keskiarvo on $\bar{x} = 10$.

Tehtävä- ja opiskelijakohtaista analytiikkaa: keskimääräiset suoritusajat, keskimääräinen vihjeen käyttö sekä tehtävien ja vihjeen suhde.

LUOKAN OPISKELIJAT

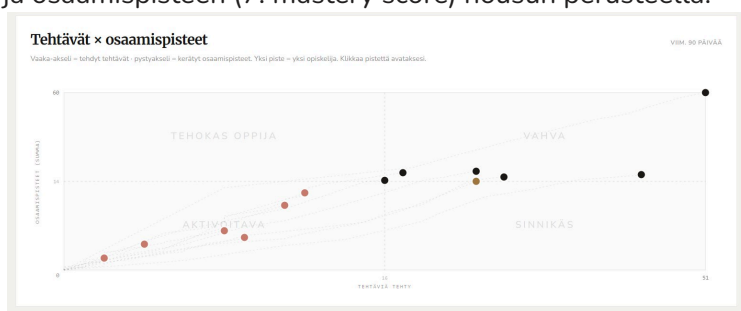
Opiskelijat

Via CSV MAASDEMO

Opiskelija	I	Vihjeet	Petus	Syventäjä	Soveltava	Osaaminen
Aino Lehtonen	26/452	2,9	20	6	0	135
Antti Järvinen	52/452	0,5	31	20	1	625
Eero Salonen	22/452	3,1	14	8	0	135
Ellia Mäkinen	37/452	1,5	26	11	0	375
Eida Nurmi	28/452	3,2	18	10	0	135
Juha Hämäläinen	38/452	1,7	30	20	0	375
Leena Hakala	—	—	0	0	0	—
Liisa Virtanen	64/452	0,6	39	25	0	595
Matti Korhonen	68/452	0,4	38	22	0	665
Riikka Rantanen	—	—	0	0	0	—
Roosa Koskinen	46/452	1,5	28	18	0	405
Sami Ruuska	—	—	0	0	0	—
Sanna Laine	42/452	1,4	27	14	0	345
Tuomas Heikkilä	24/452	3,5	16	10	0	135
Ville Hämäläinen	44/452	1,4	31	14	1	345

Kuva 11. Opettajat pystyvät katsomaan yhdellä silmäyksellä oppilaiden tehdyt tehtävät, tehtävien vaikeudet sekä vihjeen käytön. (täytetty havainnollistavalla datalla)

Edistymisgraafin, josta opiskelijoiden eteneminen näkyy yhdellä silmäyksellä tehtyjen tehtävien ja osaamispisteen (7. mastery score) nousun perusteella.



Kuva 12. Kuvaajassa Mastery Scoren ja tehtävien välinen yhteys. Kuvaaja auttaa havainnollistamaan visuaalisesti, missä kukin oppilas menee

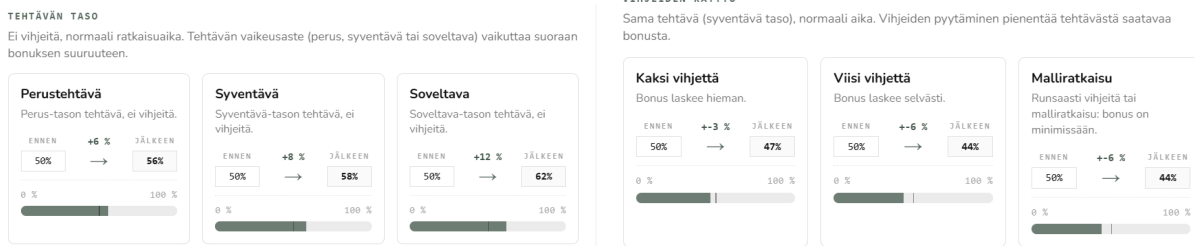
Opettajat pitivät erityisesti siitä, että käyttöliittymä oli helppokäyttöinen ja opiskelijoiden edistyminen oli nopeasti ja vaivattomasti saatavilla.

7. Osaamispisteen (mastery score) mittaaminen

Pelkkä vihjeen ja käytetyn ajan seuranta koettiin heikoksi tavaksi mitata kehitystä kokonaisuutena. Tämän vuoksi rakennettiin tapa kerätä **konsepteihin ja aihealueisiin** sidottua kehitystä.

Esimerkiksi derivaattaa laskettaessa derivaatan konsepti osaaminen karttuu jokaisesta tehtävästä mittaamalla seuraavia arvoja:

1. Kuinka monta **vihjeä** opiskelija käytti
2. Kuinka **soveltava** tehtävä oli
3. Kuinka kauan laskemiseen kului **aikaa**
4. Käytettiinkö **mallivastausta**



Kuva 12. Konseptikohtaisesti lisääntyvä havainnollistus Mastery Scoren noususta yhden tehtävän perusteella

Pilotin aikana selitettiin, miten tätä lukua voidaan hyödyntää opetuksen edistämässä ja seurata mitä aihealueita opiskelijat ovat oppineet.

Tulevaisuudessa hyvin kalibroitu mastery-score, mahdollistaa liki-täydellisen yksilöitymisen jokaiselle oppilaalle. Tämän avulla voidaan laskea mitkä aihealueet ja tehtävät auttavat kullekin oppilaalle hahmottamaan erilaisia aihealueita.

Opiskelijoille voidaan ohjata heidän kehittymiseen sopivan vaikeita tehtäväkokonaisuuksia.

8. Pilotin toteutus

Pilottiin osallistui kaksi lukiota: **Kangasalan lukio** ja **Ylöjärven lukio**. Alusta oli käytössä yhteensä neljässä luokassa, joista osa oli pienempiä ja osa suurempia ryhmiä. Pilotin aikana alustaa käytti kolme opettajaa ja aktiivisesti noin 70 opiskelijaa.

Tekijä	Määrä
Lukioita	2
Luokkia	4
Opettajia	3
Aktiivisia opiskelijoita	≈70
Kesto	1 kurssi (kevät 2026)

Taulukko 2. Pilotin laajuus.

Pilotti toteutettiin keväällä 2026, lukuvuoden viimeisen jakson aikana ennen kesälomaa kestäen yhden kurssin ajan.

Origoa käytettiin pääasiallisena oppikirjana noin 70 % jakson ajasta. Suurin yksittäinen puute oli MAA8:n ensimmäisen puoliskon taulukkolaskentatehtävät, joihin Sanoman oppimateriaaleissa oli paremmat opasteet.

Kokonaisuutena alustan materiaalit kattoivat arviolta 70–80 % kurssiin vaadittavista tehtäväkokonaisuuksista. Tekoölyavusteisesti luotu materiaalityönto ei pärjää kilpailullisesti taitavien oppimateriaalivalmistajien tasolle.

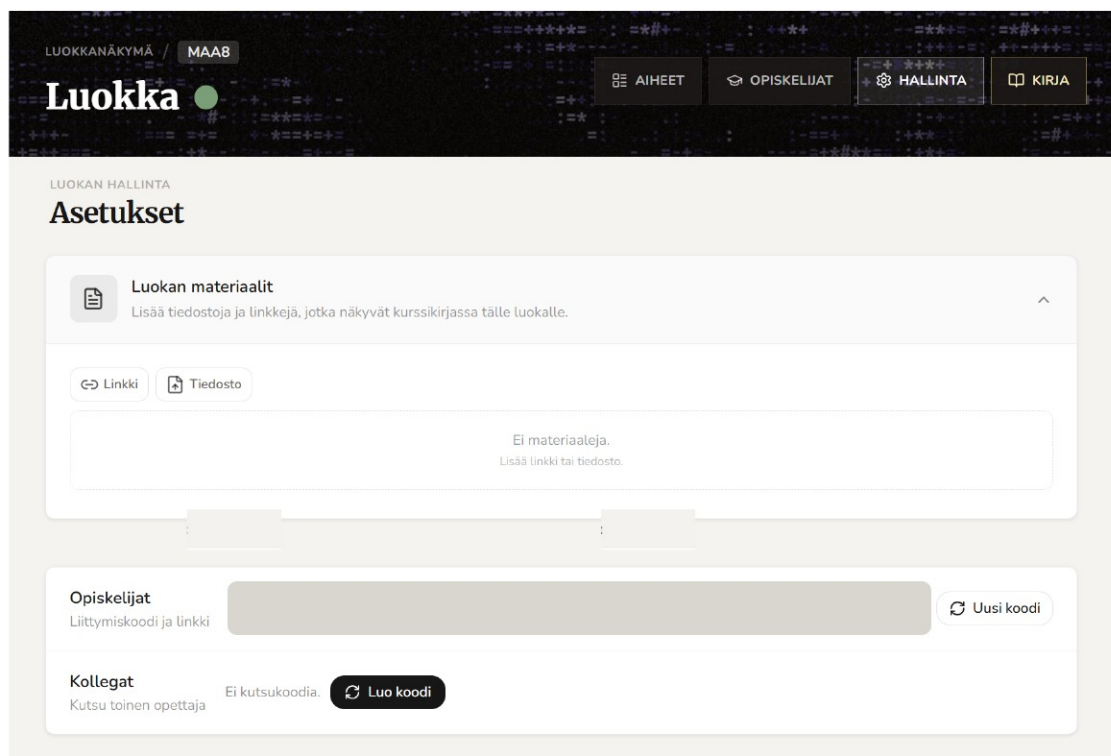
Alustalta puuttuvat oppimateriaalit vaikuttivat myös reilusti pilotin käyttöasteeseen.

Tietosuoja

Alustaa kehittäessä Origen tärkeä teema on tekoölyn avoimuus ja viestintä. Tekoöly on hyvin uusi asia oppimisteknologiassa, ja tietoa tekoölyn toiminnasta on vaikeasti saatavilla. Jatkossa haluamme toimia myös vastuullisen tekoölyn käyttöönoton opastajina, ja tarjota tehokkaita mahdollisuuksia hyödyntää tekoölyä oppimisen edistämiseen.

Tekoöllylle lähtevät vihjepyyntö elävät suljetussa tilassa opiskelijoista. Pyyntö sisältävät opiskelijan kirjoittaman vastauksen ja tehtäväkohtaisen asiasisällön. Näiden avulla tekoöly pystyy muodostamaan joko uuden vihjeen tilannekohtaisesti, tai käyttämään jo alustalle tallennettuja vinkkejä.

Muuten alustan kehityksessä noudatettiin Privacy by Design periaatteita ja tarkempia tietoja Origen tietosuojasta löytyy Origen nettisivuilta.



Kuva 13. Opettajat pystyivät jakamaan omia muistiinpanoja ja tiedostoja opiskelijoille, sekä kutsumaan muita opettajia samaan kirjaan.

9. Tulokset ja havainnot

9.1 Laadulliset havainnot

- Opiskelijat **vertasivat** mielellään omaa vastaustaan mallivastaukseen.
- Opiskelijat kokivat vinkit hyödyllisiksi erityisesti **huolimattomuusvirheiden huomaamisessa ajoissa**.
- Alustan rinnalle sujuvasti integroidut työkalut (esim. GeoGebra) saivat kiitosta.
- Tavoite pitää opiskelijat alustalla toteutui: opiskelijoilla ei ollut tarvetta siirtyä ulkoisiin tekoälytyökaluihin eikä kopioida tehtäviä alustan ulkopuolelle.

Oman ratkaisun vertaaminen malliratkaisuun tukee oppimista erityisesti vasta-alkajilla [7]. Välitön ja täsmällinen palaute tehtävän oikeellisuudesta tehostaa oppimista, kun se on oikea-aikaista ja kohdennettua [8]. Työkalujen, kuten GeoGebra, sijoittaminen suoraan tehtävän viereen taas **vähentää työmuistin turhaa kuormitusta**, joka syntyy erillään olevan tiedon yhdistelystä [9].

Kun alustaa käytettiin, opiskelijat pystyivät laskemaan aktiivisesti suuren määrän tehtäviä: keskittymiskyky pysyi vakaana sekä laskiessa että jumiin jäädessä. Nopea varmistus oman vastauksen oikeellisuudesta nopeutti työskentelyä.

Tehtävien vaikeustason nousu oli loivaa, ja opiskelijat raportoivat kurssin tuntuneen keskimäärin helpolta.

9.2 Määrälliset tulokset

Käyttöaste. Käyttöaste oli noin 70 %. Ylöjärven lukiossa alustaa käytettiin enemmän: aktiivisilla oppitunteilla tehtiin keskimäärin 14 tehtävää, kun Kangasalla vastaava luku oli 8. Kokonaiskeskiarvo oli noin 11 tehtävää oppituntia kohden.

Taulukko 3. Tehtäviä oppituntia kohden aktiivisilla oppitunteilla.

Koulu	Tehtäviä / oppitunti
Ylöjärven lukio	14
Kangasalan lukio	8
Keskiarvo	≈11

Verrattuna kurssin tavanomaiseen tehtäväkuormaan, jossa opiskelijat tekevät keskimäärin 100-tehtävää: opiskelijat etenivät alustalla noin 1,8- kertaisella tahdilla.

Arvio perustuu aktiivisten oppituntien tehtävämääriin suhteutettuna kurssin tavanomaiseen

tehtävämäärään. Nopeat vinkit ja sujuva alusta auttoivat opiskelijoita laskemaan lähes kaksinkertaisen määrän tehtäviä.

Avun tarve:

Vinkkejä pyydettiin keskimäärin noin 0,5 tehtävää kohden. Kun vihjepyyntö suhteutetaan 25 opiskelijan luokkaan, aktiivisella oppitunnilla vinkkejä pyydetään noin 3 minuutissa. Käytännössä yksittäisen opettajan pitäisi 25 opiskelijan luokassa pystyä olemaan kolmessa paikassa yhtä aikaa, jonka vihjejärjestelmä pystyy kattamaan tavalla, johon yksi opettaja ei yllä.

Yksilöllinen, osaamisen hallintaan perustuva ohjaus tuottaa merkittävästi paremmat oppimistulokset kuin tavanomainen luokkaopetus, mutta sitä ei perinteisesti ole pystytty skaalaamaan koko luokalle [10]. Origo vihjejärjestelmä on yksi tapa tuoda oikea-aikaista, yksilöllistä tukea jokaiselle opiskelijalle samanaikaisesti.

10. Pilotissa havaitut haasteet

Tekniset haasteet. Tehtävien tallentamisessa ja niiden näyttämisessä opiskelijoille ilmeni muutamia teknisiä ongelmia. Aikapaine johti nopeisiin teknisiin ratkaisuihin, joita jouduttiin selvittämään vielä pilotin aikana.

Tehtävien syvyys.

Keskeisin sisällöllinen puute oli syventävien ja soveltavien tehtävien vähäisyys. Tekoälyn avulla luodut tehtävät jäivät usein perus tasoisiksi eivätkä yltäneet samaan luovuuteen kuin ihmisen laatimat tehtävät. Alustalla oli kuitenkin myös vaativampia tehtäviä; haaste koski erityisesti kaikkein syvällisimpien ja vaikeimpien tehtävien kattavuutta.

vihjetyylijen rajallisuus.

Vihjejärjestelmä antoi tyylillisesti yhdenlaisia vihjeitä ja korjausehdotuksia. Yleensä kaavan, tai säännön hyödyntämiseen. Pelkästään ne eivät aina riittäneet syvälliseen ymmärrykseen, tästä nousee suoraan jatkokehityksen suunta (ks. luku 11).

Materiaalin kattavuus. Alustan materiaalit kattoivat arviolta 70–80 % kurssin vaatimuksista vaikuttaen käyttöasteeseen.

11. Jatkuva kehitys ja tulevaisuus

Monipuolisemmat vihjetyylit.

vihjejärjestelmää laajennetaan useisiin vihjetyyleihin: ohjattuun etenemiseen, mikroaskeliin ja visuaaliseen esitykseen. Kaikki ovat saatavilla samasta vihje-napista, ja niiden vaikutusta opiskelijan ymmärrykseen seurataan.

Analytiikka osaksi kirjaa.

Opettajaneeli puretaan niin, että analytiikka saadaan näkyviin suoraan itse kirjasta yhdellä

napinpainalluksella. Erillisen paneelin käyttöaste opettajilla jäi vähäiseksi, sekä opiskelijoiden omaa näkymää omaan edistymiseen parannetaan.

Yleisilme ja sisältö.

Kehitetään alustan yleistä käyttöliittymäilmettä, teoriaosuuksien laajuutta ja visuaaleja.

Syksyn julkaisu

Syksyllä Origosta julkaistaan versio, joka sisältää lyhyen- ja pitkän matematiikan kurssit.. Opettajat voivat muokata polkuja omaan aikatauluun sopivaksi, lisätä tehtäviä ja muokata teoriaosuuksia, tai käyttää Origon valmista pakettia sellaisenaan.

Tämä soveltuu myös kurssin pääasialliseksi oppikirjaksi, kun opettaja täydentää sitä omalla materiaalillaan. Keväällä 2027 julkaistaan täysi versio parannetuilla materiaaleilla ja visuaaleilla varsinaisena kurssikirjana.

Laajentaminen uusiin aineisiin. Peruslaskennan materiaaleja laajennetaan seuraavaksi myös kemiaan ja fysiikkaan.

Tavoitteena opettajan vapaus. Tarkoituksena on antaa opettajille enemmän joustavuutta siihen, miten he opettavat, ja tukea tätä datalla sekä nykyaikaisten työkalujen avulla.

Tulevaisuuden oppiminen

Oppiminen on aina murroksessa. Perinteiset menetelmät eli lukeminen ja opettaja vetoinen ovat nyt ja tulevaisuudessa tärkeitä opetuksen väyliä.

Origon tavoitteena ei ole vain luoda optimaalista matemaattisten aineiden oppimisympäristöä vaan myös kasvattaa uteliaita nuoria, jotka ovat innoissaan LUMA aineiden historiasta ja tulevaisuudesta.

Alustalle jatketaan kehitystä kattavan luonnontieteiden historian ja kokeellisiin menetelmiin. Yhtenä tavoitteenamme onkin poistaa faktuaalisen tiedon sieluttomuus, ja inspiroida opiskelijoita näkemään miten omaa ajattelua voi viedä pidemmälle kaavoista todellisuuteen.

12. Johtopäätökset

Pilotti osoitti mallin toimivuuden, jossa älykäs vihjejärjestelmä ja kurssimateriaali ovat samalla alustalla: opiskelijat pysyivät alustan sisällä, tekivät tavanomaista enemmän tehtäviä ja säilyttivät motivaationsa. Erityisen havainnollinen tulos on, että aktiivisen oppitunnin vihje tarve(noin 3 pyyntöä minuutissa 25 opiskelijan luokassa) ylittää sen, mihin yksittäinen opettaja ehtii. Juuri tähän, oikea-aikaisen, yksilöllisen tuen tuomiseen koko luokalle samanaikaisesti vihjejärjestelmä tuo

konkreettista lisäarvoa.

Keskeiset kehityskohteet ovat syventävien ja soveltavien tehtävien kattavuus, opettajien mahdollisuus lisätä omia tehtäviä sekä materiaalin täysi kattavuus suhteessa kurssin vaatimuksiin. Näihin vastataan syksyn versiossa, jossa on muokattavat lyhyen ja pitkän matematiikan kurssipolut sekä monipuolisemmat vihjettyylit.

Tavoitteenamme on antaa opettajille enemmän vapautta opettaa omalla tavallaan ja tukea sitä jatkuvalla analytiikalla sekä nykyaikaisilla työkaluilla.

Lähteet

- [1] Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285.
- [2] Sweller, J., Van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251–296.
- [3] Bjork, R. A. (1994). Memory and metamemory considerations in the training of human beings. Teoksessa J. Metcalfe & A. Shimamura (toim.), *Metacognition: Knowing about knowing* (s. 185–205). MIT Press.
- [4] Nelson-Le Gall, S. (1981). Help-seeking: An understudied problem-solving skill in children. *Developmental Review*, 1(3), 224–246.
- [5] Karabenick, S. A., & Dembo, M. H. (2011). Understanding and facilitating self-regulated help seeking. *New Directions for Teaching and Learning*, 2011(126), 33–43.
- [6] VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197–221.
- [7] Sweller, J., & Cooper, G. A. (1985). The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra. *Cognition and Instruction*, 2(1), 59–89.
- [8] Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153–189.
- [9] Chandler, P., & Sweller, J. (1992). The split-attention effect as a factor in the design of instruction. *British Journal of Educational Psychology*, 62(2), 233–246.
- [10] Bloom, B. S. (1984). The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational Researcher*, 13(6), 4–16.