

# MATEMATIIKKA

## **Oppiaineen tehtävä**

Matematiikan opetuksen tehtävänä on kehittää oppilaiden loogista, täsmällistä ja luovaa matemaattista ajattelua sekä vahvistaa matemaattista yleissivistystä. Opetuksessa syvennetään matemaattisten käsitteiden ja niiden välisten yhteyksien ymmärtämistä. Kehitetään oppilaiden kykyä käsitellä tietoa, mallintaa sitä matemaattisesti ja ratkaista ongelmia. Syvennetään algoritmista ajattelua. Opetus innostaa oppilaita löytämään ja hyödyntämään matematiikkaa omassa elämässään.

Matematiikan opetus ohjaa oppilaita tavoitteelliseen, täsmälliseen, keskittyneeseen ja pitkäjänteiseen toimintaan. Matematiikan kumulatiivisesta luonteesta johtuen opetus etenee systemaattisesti. Oppimista tuetaan hyödyntämällä tieto- ja viestintäteknologiaa.

Matematiikan opetus tukee oppilaiden myönteistä asennetta matematiikkaa kohtaan ja positiivista minäkuvaa matematiikan oppijoina. Tarkoituksena on kehittää myös viestintä-, vuorovaikutus- ja yhteistyötaitoja: oppilaita rohkaistaan esittämään ratkaisujaan ja keskustelemaan niistä.

Matematiikan opiskelu on tavoitteellista ja pitkäjänteistä toimintaa, jossa oppilaat ottavat vastuuta omasta oppimisestaan. Opetus ohjaa oppilaita ymmärtämään matematiikan hyödyllisyyden omassa elämässään ja laajemmin yhteiskunnassa.

## **Oppimisympäristöihin ja työtapoihin liittyvät tavoitteet**

Opetuksen lähtökohdiksi valitaan oppilaita kiinnostavia aiheita, ilmiöitä ja niihin liittyviä ongelmia. Matematiikan opetuksessa käytetään mahdollisuuksien mukaan vaihtelevia työtapoja ja lähestytään ongelmia käytännönläheisesti. Oppilaita rohkaistaan käyttämään ajattelua tukevia piirroksia ja välineitä.

Ongelmia matematisoidaan, ratkaistaan ja tulkitaan yksin ja yhdessä. Yhdessä työskennellessä jokainen toimii sekä itsensä että ryhmän hyväksi. Tieto- ja viestintäteknologiaa, kuten taulukkolaskentaa ja Dynaamista geometriaohjelmistoa, hyödynnetään opetuksen, oppimisen, tuottamisen, arvioinnin sekä luovuuden välineenä.

## **Ohjaus, eriyttäminen ja tuki**

Jokaisella oppilaalla tulee olla mahdollisuus saada opetusta myös aiempien vuosiluokkien keskeisimmistä sisällöistä, jos hän ei hallitse niitä riittävästi. Lisäksi annetaan ennakoivaa tukea tarvittaessa uusien sisältöjen oppimiseksi. Oppilaiden matematiikan osaamista ja taitojen kehittymistä seurataan jatkuvasti yhdessä oppilaiden kanssa. Oppilaille korostetaan asioiden ymmärtämisen tärkeyttä. Oppilaita tuetaan suurempien asiakokonaisuuksien hahmottamisessa ja yhteyksien löytämisessä.

Eriyttämisessä otetaan huomioon jokaisen oppilaan osaaminen ja annetaan mahdollisuus onnistumisen elämyksiin. Sisältöjä voidaan rikastuttaa syventämällä yhteisesti käsiteltävää aihetta oppilaiden kiinnostuksen ja taitotason mukaan. Taitavia oppilaita tuetaan tarjoamalla heille vaihtoehtoisia työskentelymuotoja, kuten esimerkiksi erilaisia projekteja ja ongelmalähtöisiä tutkimustehtäviä oppilaita kiinnostavista matemaattisista aiheista.

## **Oppilaan oppimisen arviointi**

Monipuolisella arvioinnilla ja kannustavalla palautteella tuetaan matemaattisen ajattelun ja itseluottamuksen kehittymistä ja ylläpidetään ja vahvistetaan opiskelumotivaatiota. Palaute tukee oppilaiden myönteistä minäkuvaa matematiikan oppijana. Oppilaille annetaan säännöllisesti tietoa oppimisen edistymisestä ja suoriutumisesta suhteessa asetettuihin matematiikan tavoitteisiin. Oppilaita ohjataan huomaamaan oman oppimisensa eteneminen dokumentoimalla oppimista ja oppimisprosesseja.

Arviointi ohjaa oppilaita kehittämään matematiikan osaamistaan ja ymmärtämistään sekä pitkäjänteisen työskentelyn taitoja. Palaute auttaa oppilaita huomaamaan, mitä tietoja ja taitoja tulisi edelleen kehittää ja miten. Oppilailla on aktiivinen rooli arvioinnissa. Oppilaat osallistuvat aktiivisesti arvioinnin suunnitteluun ja toteutukseen sekä tavoitteen asettamiseen.

Itsearviointissa oppilaat oppivat asettamaan tavoitteita oppimiselleen ja havainnoimaan edistymistään suhteessa tavoitteisiin. Lisäksi oppilaita ohjataan kiinnittämään huomiota tapaansa työskennellä sekä tiedostamaan asennetaan matematiikan opiskelua kohtaan.

Oppilailla tulee olla mahdollisuus osoittaa osaamistaan eri tavoin. Arvioinnin kohteena ovat matemaattiset tiedot ja taidot sekä niiden soveltaminen. Lisäksi arvioinnissa kiinnitetään huomiota tekemisen tapaan ja taitoon perustella ratkaisuja sekä ratkaisujen rakenteeseen ja oikeellisuuteen. Arvioinnissa otetaan huomioon myös taito hyödyntää välineitä mukaan lukien tieto- ja viestintäteknologiaa.

Yhdessä työskenneltäessä arvioidaan sekä ryhmän jäsenten, että koko ryhmän toimintaa ja tuotosta. Tuotoksen arvioinnissa kiinnitetään huomiota tuotoksen matemaattiseen sisältöön ja esitystapaan. Palautteella ohjataan oppilaita ymmärtämään jokaisen ryhmän jäsenen työskentelyn ja kehittymisen merkitys. Oppilaita ohjataan tuotosten ja toiminnan arvioimiseen.

Päättöarviointi sijoittuu 9. vuosiluokan loppuun. Päättöarvioinnilla määritellään, miten oppilas on opiskelun päättyessä saavuttanut matematiikan oppimäärän tavoitteet. Päättöarvosana muodostetaan suhteuttamalla oppilaan osaamisen taso matematiikan valtakunnallisiin päättöarvioinnin kriteereihin. Matematiikassa oppilaan osaaminen kehittyy eri tavoitealueilla oppimäärän päättövaiheeseen saakka. Päättöarvosanan muodostamisessa otetaan huomioon kaikki valtakunnalliset päättöarvioinnin kriteerit riippumatta siitä, mille vuosiluokalle vastaava tavoite on asetettu paikallisessa opetussuunnitelmassa. Oppilas saa arvosanan kahdeksan (8), mikäli hän osoittaa keskimäärin oppiaineen kriteerien määrittämää osaamista. Arvosanan kahdeksan tason ylittäminen joidenkin tavoitteiden osalta voi kompensoida tasoa heikomman suoriutumisen joidenkin muiden tavoitteiden osalta.

## **Matematiikka ja ilmiöoppiminen**

Matematiikka oppiaineena on luontevasti yhdistettävissä eri ilmiöihin ja muihin oppiaineisiin. Ilmiöitä voidaan mallintaa matematiikan avulla ja ilmiöitä voidaan lähestyä kaikkien sisältöjen kuten geometrian, tilastotieteen, prosenttilaskennan, funktioiden ja todennäköisyyksien kautta. Ilmiöoppiminen mahdollistaa matematiikan soveltamisen ja luovan matemaattisen ajattelun.

## **Laaja-alaisen osaamisen tavoitteet**

### **L1 – Ajattelu ja oppimaan oppiminen**

Ajattelutaidot matematiikan opiskelussa ovat laaja-alaista osaamista, jota oppilas tarvitsee ongelmanratkaisuun, päättelyyn ja päätöksentekoon, tiedon hallintaan, käyttämiseen, soveltamiseen sekä uuden tiedon luomiseen.

Oppilaita kannustetaan rohkeaan innovatiiviseen ja uutta luovaan ajatteluun.

Oppilaat voivat käyttää kuvittelukykyään ja oppivat näkemään vaihtoehtoja ja yhdistelemään näkökulmia ennakkoluulottomasti.

Opiskelussa painotetaan erilaisten ajattelun taitojen harjoittelua, jolloin opiskeltava tietosisältö on väline taitojen kehittämiseksi. Oppimisen iloa edistetään ja luovaa ajattelua vahvistetaan leikeillä, peleillä ja muilla toiminnallisilla työtavoilla.

Oppilas saa monipuolisesti palautetta koko oppimisprosessin ajan ja taitojen kehittyminen tehdään näkyväksi.

## **L2 – Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu**

Oppilaat oppivat argumentoimaan ja esittämään mielipiteensä rakentavasti ja tarkastella asioita ja tilanteita eri näkökulmista.

Oppilaat saavat rohkeutta esiintyä eri tilanteissa ja olla luovia. Yhtä tärkeätä on oppia käyttämään matemaattisia symboleita, kuvia ja muuta visuaalista ilmaisua, draamaa sekä musiikkia ja liikettä vuorovaikutuksen ja ilmaisun välineinä.

## **L3 – Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot**

Perusopetuksessa tuetaan oppilaiden luottavaista suhtautumista tulevaisuuteen.

Oppilaita kannustetaan huolehtimaan itsestä ja toisista, harjoittelemaan oman elämän ja arjen kannalta tärkeitä taitoja sekä lisäämään ympäristönsä hyvinvointia.

Oppilaita opastetaan kehittämään kuluttajataitojaan sekä edellytyksiään omasta taloudesta huolehtimiseen ja talouden suunnitteluun.

Perusopetuksen aikana oppilaat harjaantuvat kestävän elämäntavan mukaisiin valintoihin ja toimintatapoihin.

## **L4 – Monilukutaito**

Matemaattiseen monilukutaitoon sisältyy monia erilaisia lukutaitoja kuten peruslukutaito, kirjoitustaito, numeraalinen lukutaito, kuvanlukutaito, medialukutaito ja digitaalinen lukutaito.

Laajaan tekstikäsitteeseen perustuen tietoa voidaan tuottaa ja esittää sanallisten, kuvallisten, auditiivisten, numeeristen ja kinesteettisten symbolijärjestelmien sekä näiden yhdistelmien avulla. Monilukutaito tukee kriittisen ajattelun ja oppimisen taitojen kehittymistä.

## **L5 – Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen**

Kaikilla oppilailla on mahdollisuudet tieto- ja viestintäteknologisen osaamisen kehittämiseen.

Tieto- ja viestintäteknologista osaamista kehitetään neljällä pääalueella:

- tieto- ja viestintäteknologian käyttö- ja toimintaperiaatteiden ja keskeisten käsitteiden ymmärtäminen sekä käytännön tietoteknologisten taitojen kehittäminen
- tieto- ja viestintäteknologian vastuullinen, turvallinen ja ergonominen käyttö ○ tieto- ja viestintäteknologian hyödyntäminen tiedonhallinnassa sekä tutkivassa ja luovassa työskentelyssä
- tieto- ja viestintäteknologiaa käyttö vuorovaikutuksessa ja verkostoitumisessa

Tieto- ja viestintäteknologian avulla oppilaat voivat tehdä omia ajatuksiaan, ideoitaan ja oppimistaan näkyväksi sekä kehittää ajattelun ja oppimisen taitoja.

Oppilaat oppivat miksi tieto- ja viestintäteknologiaa tarvitaan opiskelussa, työssä ja yhteiskunnassa ja miten näistä taidoista on tullut osa yleisiä työelämätaitoja.

## **L6 – Työelämätaidot ja yrittäjyys**

Oppilaita rohkaistaan suhtautumaan uusiin mahdollisuuksiin avoimesti ja toimimaan muutostilanteissa joustavasti ja luovasti sekä kohtaamaan myös epäonnistumisia ja pettymyksiä.

Oppilaita kannustetaan sisukkuuteen työn loppuunsaattamisessa sekä työn ja sen tulosten arvostamiseen.

Toiminnallisissa opiskelutilanteissa oppilaat voivat oppia suunnittelemaan työprosesseja, asettamaan hypoteeseja, kokeilemaan erilaisia vaihtoehtoja ja tekemään johtopäätöksiä.

Tavoitteena on auttaa oppilasta oivaltamaan työn ja yritteliäisyyden merkitys, yrittäjyyden mahdollisuudet sekä oma vastuu yhteisön ja yhteiskunnan jäsenenä.

## **L7 – Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävä tulevaisuuden rakentaminen**

Osallistumisen ja vaikuttamisen taitoja sekä vastuullista suhtautumista tulevaisuuteen voi oppia vain harjoittelemalla.

Opetus tarjoaa mahdollisuuden luovuuteen ja uusien innovaatioiden ja ideoiden kehittelyyn ja niiden toteutukseen. He oppivat työskentelemään yhdessä ja saavat tilaisuuksia harjoitella neuvottelemista, sovittelemista ja ristiriitojen ratkaisemista sekä asioiden kriittistä tarkastelua.

## Matematiikkapainotusluokat

Matematiikkapainotusluokille valitaan oppilaat pääsykokeen perusteella.

Matematiikkapainotukseen sisältyy koko vuosiluokkien 7-9 opintokokonaisuus, sillä erolla, että seuraavaksi kuvatut ylöspäin eriytettävät sisällöt sisältyvät kaikkien matematiikkapainotusluokkien oppilaiden oppimäärään. Päätösarviointi suoritetaan yhteisin opetushallituksen määrittelemiä kriteerein.

Matematiikkapainotusluokkien oppilaat opiskelevat matematiikkaa yhden vuosiviikkotunnin enemmän kuin muut oppilaat. Matematiikkapainotusluokkien oppilaiden opintoihin sisältyy ylöspäin eriyttävien oppisisältöjen lisäksi tavallista haastavampia tutkimustehtäviä sekä mahdollisuus lukiokurssien suorittamiseen jo peruskouluopintojen aikana. Tarkoituksena on taata hyvät jatko-opintoedellytykset lukion matematiikan laajaa oppimäärää varten.

## Vuosiluokan 7 laaja-alaisen osaamisen tavoitteet ja sisältöalueet

Tähdellä (\*) merkityt sisältöalueet voidaan opiskella joustavasti millä tahansa vuosiluokista 7-9.

Opetuksen tavoitteet	Laaja-alainen osaaminen	Sisällöt
<b>Merkitys, arvot ja asenteet</b>		
T1 vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana.	L1, L3, L5	S1, S2, S3, S4, S5, S6*
T2 kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien.	L3, L7	S1, S2, S3, S4, S5, S6*
<b>Työskentelyn taidot</b>		
T3 ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä.	L1, L4	S1, S2, S3, S4, S5, S6 *
T4 kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti.	L1, L2, L4, L5	S1, S2, S3, S4, S5, S6 *
T5 tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä.	L1, L3, L4, L5, L6	S1, S2, S3, S4, S5, S6 *
T6 ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä.	L1, L3, L4, L6, L7	S1, S2, S3, S4, S5, S6*
T7 rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa.	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	S1, S2, S3, S4, S5, S6 *
T8 ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun.	L1, L4, L5	S1, S4, S6*
T9 opastaa oppilasta soveltamaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa.	L5	S1, S2, S3, S4, S5, S6*
<b>Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet</b>		
T10 ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa.	L1, L3, L4	S1, S2
T11 ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla.	L1, L4	S2
T12 tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalityöihin.	L1, L4	S2
T13 tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystään prosenttilaskennasta.	L1, L3, L6	S2, S6*
T14 ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälönratkaisutaitojaan.	L1, L4	S3, S4

<b>T15</b> ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen. Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkitsemista ja tuottamista.	L1, L4, L5	S3 S4
<b>T16</b> tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä.	L1, L4, L5	S5
<b>T17</b> ohjata oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään suorakulmaiseen kolmioon ja ympyrään liittyviä ominaisuuksia.	L1, L4, L5	S5
<b>T18</b> kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia.	L1, L4	S5
<b>T19</b> ohjata oppilasta määrittämään tilastollisia tunnuslukuja ja laskemaan todennäköisyyksiä.*	L3, L4, L5	S6*
<b>T20</b> ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen.	L1, L4, L5, L6	S1

## **S1 – Ajattelun taidot ja menetelmät**

Harjoitellaan matemaattisen tekstin tulkitsemista ja tuottamista, loogista ajattelua vaativia toimintoja kuten sääntöjen ja riippuvuuksien etsimistä ja esittämistä täsmällisesti.

Vahvistetaan oppilaan päättelykykyä ja taitoa perustella. Pohditaan ja määritetään vaihtoehtojen lukumääriä.

## **S2 – Luvut ja laskutoimitukset**

Harjoitellaan peruslaskutoimituksia myös negatiivisilla luvuilla, tutustutaan vastaluvun ja käänteisluvun käsitteisiin.

Perehdytään lukujen jaollisuuteen, syvennetään desimaalilukujen laskutoimitusten osaamista.

Vahvistetaan laskutaitoa murtoluvuilla ja opitaan murtoluvun kertominen ja jakaminen murtoluvuilla. Harjoitellaan potenssilaskentaa, kun eksponenttina on luonnollinen luku.

*Ylöspäin eriyttäminen:*

Tutustutaan itseisarvon käsitteeseen, opitaan jakamaan luku alkutekijöihin ja tutustutaan alkutekijäesitykseen sekä tutustutaan potensseihin, joiden kantaluku on kokonaisluku.

## **S3 – Algebra**

Perehdytään muuttujan käsitteeseen ja lausekkeen arvon laskemiseen.

*Ylöspäin eriyttäminen:*

Tutkitaan ja muodostetaan lukujonoja.

## **S4 – Funktiot**

Perehdytään funktion käsitteeseen.

## S5 – Geometria

Laajennetaan pisteen, janan, suoran ja kulman käsitteiden ymmärtämistä. Tutkitaan suoriin, kulmiin ja monikulmioihin liittyviä ominaisuuksia. Tutustutaan yhdenmuotoisuuden ja yhtenevyyden käsitteisiin, \* lasketaan monikulmioiden piirejä ja pinta-aloja. Varmennetaan ja laajennetaan mittayksiköiden ja yksikkömuunnosten hallintaa

*Ylöspäin eriyttäminen:*

Harjoitellaan geometrista konstruointia harpilla ja viivaimella tai dynaamisella geometriaohjelmistolla.

## S6 – Tietojen käsittely ja tilastot sekä todennäköisyys\*

Syvennetään tiedon keräämisen, jäsentämisen ja analysoimisen taitoja. Varmistetaan keskiarvon ja tyyppiarvon ymmärtäminen. Harjoitellaan määrittämään frekvenssi, suhteellinen frekvenssi ja mediaani, tutustutaan hajonnan käsitteeseen. Tulkitaan ja tuotetaan erilaisia diagrammeja sekä lasketaan todennäköisyyksiä.

## Vuosiluokan 8 laaja-alaisen osaamisen tavoitteet ja sisältöalueet

Tähdellä (\*) merkityt sisältöalueet voidaan opiskella joustavasti millä tahansa vuosiluokista 7-9.

Opetuksen tavoitteet	Laaja-alainen osaaminen	Sisällöt
<b>Merkitys, arvot ja asenteet</b>		
<b>T1</b> vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana	L1, L3,L5	S1, S2, S3, S4, S5
<b>T2</b> kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien	L3, L7	S1, S2, S3, S4, S5
<b>Työskentelyn taidot</b>		
<b>T3</b> ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä	L1, L4	S1, S2, S3, S4, S5
<b>T4</b> kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti	L1, L2, L4, L5	S1, S2, S3, S4, S5
<b>T5</b> tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä	L1, L3, L4, L5, L6	S1, S2, S3, S4, S5
<b>T6</b> ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä	L1, L3, L4, L6, L7	S1, S2, S3,, S4 S5
<b>T7</b> rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	S1, S2, S3, S4, S5
<b>T8</b> ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun	L1, L4, L5	S1, S4
<b>T9</b> opastaa oppilasta soveltamaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa	L5	S1, S2, S3, S4, S5
<b>Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet</b>		
<b>T10</b> ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa	L1, L3, L4	S1, S2



<b>T11</b> ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla	L1, L4	S2
<b>T12</b> tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalityttöihin	L1, L4	S2
<b>T13</b> tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystä prosenttilaskennasta	L1, L3, L6	S2
<b>T14</b> ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälönratkaisutaitojaan	L1, L4	S3, S4
<b>T15</b> ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen. Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkittamista ja tuottamista	L1, L4, L5	S3, S4
<b>T16</b> tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä	L1, L4, L5	S5
<b>T17</b> ohjata oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään suorakulmaiseen kolmioon ja ympyrään liittyviä ominaisuuksia	L1, L4, L5	S5
<b>T18</b> kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia	L1, L4	S5
<b>T20</b> ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen	L1, L4, L5, L6	S1

### **S1 – Ajattelun taidot ja menetelmät**

Harjoitellaan matemaattisen tekstin tulkittamista ja tuottamista sekä loogista ajattelua vaativia toimintoja kuten sääntöjen ja riippuvuuksien etsimistä ja esittämistä täsmällisesti.

Vahvistetaan oppilaan päättelykykyä ja taitoa perustella.

### **S2 – Luvut ja laskutoimitukset**

Laajennetaan lukualuetta reaalityttöihin, syvennetään potenssin käsitettä (eksponenttina kokonaisluku) ja tutustutaan potenssin laskusääntöihin. Perehdytään neliöjuuren käsitteeseen.

Vahvistetaan ymmärrystä tarkan arvon ja likiarvon erosta sekä pyöristämisestä, \* varmistetaan prosentin käsitteen ymmärtäminen. Harjoitellaan prosenttiosuuden laskemista ja prosenttiluvun osoittaman määrän laskemista kokonaisuudesta. Opitaan laskemaan muuttunut arvo, perusarvo sekä muutos- ja vertailuprosentti.

*Ylöspäin eriyttäminen:*

Tutustutaan kymmenpotenssimuotoihin.

### **S3 – Algebra**

Harjoitellaan potenssilausekkeiden sieventämistä. Tutustutaan polynomien käsitteeseen ja harjoitellaan polynomien yhteen-, vähennys- ja kertolaskua, harjoitellaan muodostamaan lausekkeitä ja sieventämään niitä. Muodostetaan ja ratkaistaan ensimmäisen asteen yhtälöitä ja vaillinaisia toisen asteen yhtälöitä. Käytetään verrantoa tehtävien ratkaisussa

## S4 – Funktiot

Kuvataan riippuvuuksia sekä graafisesti että algebrallisesti. Piirretään suoria koordinaatistoon. Tutustutaan suoraan ja kääntäen verrannollisuuteen. \*

## S5 – Geometria

Harjoitellaan laskemaan ympyrän kehän pituus ja pinta-ala. Lisäksi opitaan laskemaan ympyrän kaaren pituus ja sektorin pinta-ala, vahvistetaan yhdenmuotoisuuden ja yhtenevyyden käsitteiden ymmärtämistä. Opitaan käyttämään Pythagoraan lausetta sekä käänteislausetta ja trigonometrisia funktioita\*

*Ylöspäin eriyttäminen:*

Opitaan kehäkulma ja keskuskulma sekä tutustutaan *Thaleen* lauseeseen.

## Vuosiluokan 9 laaja-alaisen osaamisen tavoitteet ja sisältöalueet

Tähdellä (\*) merkityt sisältöalueet voidaan opiskella joustavasti millä tahansa vuosiluokista 7-9.

Opetuksen tavoitteet	Laaja-alainen osaaminen	Sisällöt
<b>Merkitys, arvot ja asenteet</b>		
T1 vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana	L1, L3, L5	S1, S2, S3, S4, S5
T2 kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien	L3, L7	S1, S2, S3, S4, S5
<b>Työskentelyn taidot</b>		
T3 ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä	L1, L4	S1 S2 S3 S4 S5
T4 kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti	L1, L2, L4, L5	S1, S2, S3, S4, S5
T5 tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä	L1, L3, L4, L5, L6	S1, S2, S3, S4, S5
T6 ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä	L1, L3, L4, L6, L7	S1, S2, S3, S4
T7 rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	S1, S2, S3, S4, S5
T8 ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun	L1, L4, L5	S1, S4
T9 opastaa oppilasta soveltamaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa	L5	S1, S2, S3, S4, S5
<b>Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet</b>		
T10 ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa	L1, L3, L4	S1, S2
T11 ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla	L1, L4	S2
T12 tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalityöihin	L1, L4	S2
T13 tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystään prosenttilaskennasta	L1, L3, L6	S2
T14 ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälönratkaisutaitojaan	L1, L4	S3, S4

T15 ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen. Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkitsemista ja tuottamista	L1, L4, L5	S3, S4
T16 tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä	L1, L4, L5	S5
T17 ohjata oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään suorakulmaiseen kolmioon ja ympyrään liittyviä ominaisuuksia	L1, L4, L5	S5
T18 kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia	L1, L4	S5
T20 ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen	L1, L4, L5, L6	S1

### S1 – Ajattelun taidot ja menetelmät

Harjoitellaan matemaattisen tekstin tulkitsemista ja tuottamista sekä loogista ajattelua vaativia toimintoja kuten sääntöjen ja riippuvuuksien etsimistä ja esittämistä täsmällisesti. Vahvistetaan oppilaan päättelykykyä ja taitoa perustella. Tutustutaan todistamisen perusteisiin. \*

Harjoitellaan väitelauseiden totuusarvon päättelyä, \* syvennetään algoritmista ajattelua. \*

Ohjelmoidaan ja samalla harjoitellaan hyviä ohjelmointikäytäntöjä, \* sovelletaan itse tehtyjä ja valmiita tietokoneohjelmia. \*

*Ylöspäin eriyttäminen:*

Tutustutaan propositiologiikkaan ja predikaattilogiikan alkeisiin.

### S2 – Luvut ja laskutoimitukset

Käytetään neliöjuurta laskutoimituksissa ja vahvistetaan ymmärrystä lukujoukoista (reaaliluvut, rationaali- ja irrationaaliluvut, kokonaisluvut ja luonnolliset luvut).

*Ylöspäin eriyttäminen:*

Syvennetään jaollisuuden käsitettä ja tutustutaan lukuteorian alkeisiin.

### S3 – Algebra

Ratkaistaan yhtälöpareja graafisesti ja algebrallisesti.

*Ylöspäin eriyttäminen:*

Tutustutaan ensimmäisen asteen epäyhtälöihin ja ratkaistaan niitä.

## S4 – Funktiot

Syvennetään funktion käsitettä, määritellään funktioiden nollakohtia. Opitaan suoran kulmakertoimen ja vakiotermin käsitteet. Tulkitaan kuvaajia esimerkiksi tutkimalla funktion kasvamista ja vähenemistä. Piirretään paraabeleja koordinaatistoon käsin tai dynaamisella geometriaohjelmistolla.

## S5 – Geometria

Tutkitaan kolmiulotteisia kappaleita, opitaan laskemaan pallon, lieriön ja kartion pinta-aloja ja tilavuuksia.

## Matematiikan päättöarvioinnin kriteerit hyvälle osaamiselle (arvosanalle 8) oppimäärän päättyessä

Opetuksen tavoitteet	Sisällöt	Arvioinnin kohteet oppiaineessa	Arvosanan kahdeksan osaaminen
<b>Merkitys, arvot ja asenteet</b>			
<b>T1</b> vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana	S1 – S6		Ei vaikuta arvosanan muodostamiseen. Oppilaita ohjataan pohtimaan kokemuksiaan osana itsearviointia.
<b>T2</b> kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien	S1 – S6	Vastuunottaminen opiskelusta	Oppilas ottaa vastuuta omasta oppimisestaan ja osallistuu rakentavasti ryhmän toimintaan.
<b>Työskentelyn taidot</b>			
<b>T3</b> ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä	S1 – S6	Opittujen asioiden yhteydet	Oppilas havaitsee ja selittää oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä
<b>T4</b> kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti	S1 – S6	Matemaattinen ilmaisu	Oppilas osaa ilmaista matemaattista ajatteluaan sekä suullisesti että kirjallisesti.
<b>T5</b> tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä	S1 – S6	Ongelmanratkaisutaito	Oppilas osaa jäsentää ongelmia ja ratkaista niitä hyödyntäen matematiikkaa.
<b>T6</b> ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä	S1 – S6	Taito arvioida ja kehittää matemaattisia ratkaisuja	Oppilas osaa arvioida matemaattista ratkaisuaan ja tarkastelee kriittisesti tuloksen mielekkyyttä

<b>T7</b> rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa	S1 – S6	Matematiikan soveltaminen	Oppilas osaa soveltaa matematiikkaa eri ympäristöissä
<b>T8</b> ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun	S1, S4, S6	Tiedon analysointi ja kriittinen tarkastelu	Oppilas osaa itse hankkia, käsitellä ja esittää tilastotietoa
<b>T9</b> opastaa oppilasta soveltamaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa	S1 – S6	Tieto- ja viestintäteknologian käyttö	Oppilas osaa soveltaa tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa
<b>Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet</b>			
<b>T10</b> ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa	S1, S2	Päättele- ja laskutaito	Oppilas käyttää aktiivisesti päättele- ja päässälaskutaitoa eri tilanteissa
<b>T11</b> ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla	S2	Peruslaskutoimitukset rationaaliluvuilla	Oppilas osaa sujuvasti peruslaskutoimitukset rationaaliluvuilla
<b>T12</b> tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalityyppisiin	S2	Lukukäsite	Oppilas tunnistaa reaalityyppiset ja osaa kuvailla niiden ominaisuuksia
<b>T13</b> tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystään prosenttilaskennasta	S2, S6	Prosentin käsite ja prosenttilaskenta	Oppilas osaa kertoa prosenttien käsitteen käytöstä. Oppilas osaa laskea prosenttiosuuden, prosenttiluvun osoittaman määrän kokonaisuudesta sekä muutos- ja vertailuprosentin. Oppilas osaa käyttää tietojaan eri tilanteissa.
<b>T14</b> ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälöratkaisutaitojaan	S3, S4	Tuntemattoman käsite ja yhtälöratkaisutaidot	Oppilas osaa ratkaista ensimmäisen asteen yhtälön symbolisesti. Oppilas osaa ratkaista vaillinaisen toisen asteen yhtälön
			esimerkiksi päättelöllä tai symbolisesti.
<b>T15</b> ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen. Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkittamista ja tuottamista	S3, S4	Muuttujan ja funktion käsitteet sekä kuvaajien tulkittaminen ja tuottaminen	Oppilas ymmärtää muuttujan ja funktion käsitteen sekä osaa piirtää ensimmäisen ja toisen asteen funktion kuvaajan. Oppilas osaa tulkita kuvaajia monipuolisesti.
<b>T16</b> tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä	S5	Geometrian käsitteiden ja niiden välisten yhteyksien hahmottaminen	Oppilas osaa nimetä ja kuvailla suoria, kulmia ja monikulmioihin liittyviä ominaisuuksia sekä niiden välisiä yhteyksiä

<b>T17</b> ohjata oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään suorakulmaiseen kolmioon ja ympyrään liittyviä ominaisuuksia	S5	Suorakulmaisen kolmion ja ympyrän ominaisuuksien hahmottaminen	Oppilas osaa käyttää Pythagoraan lausetta ja trigonometrisia funktioita. Oppilas ymmärtää kehäkulman ja keskuskulman käsitteet.
<b>T18</b> kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia	S5	Pinta-alojen ja tilavuuksien laskutaito	Oppilas osaa laskea tasokuvioiden pintaaloja ja kappaleiden tilavuuksia. Oppilas osaa pinta-ala- ja tilavuusyksiköiden muunnoksia.
<b>T19</b> ohjata oppilasta määrittämään tilastollisia tunnuslukuja ja laskemaan todennäköisyyksiä	S6	Tilastolliset tunnusluvut ja todennäköisyyslaskenta	Oppilas hallitsee keskeiset tilastolliset tunnusluvut ja osaa antaa niistä esimerkkejä. Oppilas osaa määrittää sekä klassisia että tilastollisia todennäköisyyksiä.
<b>T20</b> ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen.	S1	Algoritminen ajattelu ja ohjelmointitaidot	Oppilas osaa soveltaa algoritmisen ajattelun periaatteita ja osaa ohjelmoida yksinkertaisia ohjelmia.