

13.4.6 MATEMATIIKKA

Oppiaineen tehtävä

Yleisesti

Matematiikan opetuksen tehtävänä on kehittää oppilaan loogista, täsmällistä ja luovaa matemaattista ajattelua. Opetus luo pohjan matemaattisten käsitteiden ja rakenteiden ymmärtämiselle sekä kehittää oppilaan kykyä käsitellä tietoa ja ratkaista ongelmia. Matematiikan opetus lähtee liikkeelle lukujen laatujen kokemuksen kautta, jolloin lapset saavat kokea luottamusta ja turvallisuutta: luku, maailma ja ihminen kuuluvat yhteen. Lukujen laatujen kokemuksella tarkoitetaan opetuksessa esimerkiksi laadullisten lukukäsitteiden esittelyä. Lukujen laatuja lähestytään, kun tutkitaan luonnossa esiintyviä esimerkkejä, joissa kyseessä oleva luku todella toimii maailmassa, kuten esimerkiksi luku viisi ruusunkukissa. Tässä käytetään lapsen halua esittää kysymyksiä siitä, mitä on maailman ja ihmisten luomusten taustalla, toisin sanoen tutkia, mitä ilmiöiden taustalla on. Tämänkaltainen laadullinen lähestymistapa johtaa sisäiseen liikkuvuuteen, joka puolestaan tukee mielikuvituksen kykyä matemaattisten ongelmien ratkaisussa.

Matematiikan kumulatiivisesta luonteesta johtuen opetus etenee systemaattisesti. Konkretia ja toiminnallisuus ovat keskeinen osa matematiikan opetusta ja opiskelua. Matematiikan opetus tukee oppilaan myönteistä asennetta matematiikkaa kohtaan ja positiivista minäkuvaa matematiikan oppijana. Se kehittää myös viestintä-, vuorovaikutus- ja yhteistyötaitoja. Matematiikan opiskelu on tavoitteellista ja pitkäjänteistä toimintaa, jossa opettaja ottaa vastuuta oppilaan oppimisesta.

Opetus ohjaa oppilasta ymmärtämään matematiikan hyödyllisyyden omassa elämässään. Opetus kehittää oppilaan kykyä käyttää ja soveltaa matematiikkaa monipuolisesti.

Oppiaineisiin liittyvien taitojen, tietojen ja tekniikan vahvistamista opetetaan lisäämällä tehtävien vaikeusastetta iän karttuessa ja osittain oppiaineiden rajoja ylittäen. Esimerkiksi tietojenkäsittelyn (vai koodauksen, joka kuuluu matematiikan yhteyteen?) perusasioita opetellaan eurytmiassa toiminnallisin leikein ja harjoittein 1.-6.luokilla. Eurytmian opettajan ja luokan matematiikan opettajan on hyvä tehdä yhteistyötä ja luokanopettajan esimerkiksi käydä eurytmiatunneilla katsomassa tätä harjoittelua.

Laskeminen ei ole mahdollista ilman säännöllistä harjoitusta, mikä tekee siitä erinomaisen välineen tahdon kasvatukselle. Sisäinen liikkuvuus johtaa mielikuvituksen kykyyn matemaattisten probleemoiden ratkaisemiseksi.

Vuosiluokilla 1-2

Vuosiluokkien 1–2 matematiikan opetuksessa oppilaalle tarjotaan monipuolisia kokemuksia matemaattisten käsitteiden ja rakenteiden muodostumisen perustaksi. Luvut opetellaan lukujen laatujen kautta, opetuksessa hyödynnetään eri aisteja. Opetus kehittää oppilaan kykyä ilmaista matemaattista ajatteluaan konkreettisin välinein, suullisesti, kirjallisesti ja piirtäen sekä kuvia tulkiten. Matematiikan opetus luo vahvan pohjan lukukäsitteen ja kymmenjärjestelmän ymmärtämiseksi sekä laskutaidolle.

Vuosiluokilla 3-6

Vuosiluokkien 3–6 matematiikan opetuksessa tarjotaan kokemuksia, joita oppilas hyödyntää matemaattisten käsitteiden ja rakenteiden muodostamisessa. Opetus kehittää oppilaan taitoja esittää matemaattista ajatteluaan ja ratkaisujaan eri tavoilla ja välineillä. Monipuolisten ongelmien ratkaisu yksin ja ryhmässä sekä erilaisten ratkaisutapojen vertailu ovat opetuksessa keskeistä. Matematiikan opetuksessa varmennetaan ja laajennetaan oppilaan lukukäsitteen ja kymmenjärjestelmän ymmärtämistä. Lisäksi kehitetään laskutaidon sujuvuutta.

Muotopiirustus tukee matematiikan taitojen oppimista. Se kehittää käden koordinaatiota ja silmän kykyä hahmottaa ja erotella eri muotoja. Muotopiirustus on rinnastettavissa matemaattisiin ongelmanasetteluihin, ja sen avulla oppilas oppii keskittymään, tekemään tehtävän loppuun asti ja viimeistelemään sen. Muotopiirustuksesta siirrytään vapaan käden geometriaan ja geometriaan.

Vuosiluokilla 7-9

Vuosiluokkien 7–9 matematiikan opetuksen tehtävänä on vahvistaa matemaattista yleissivistystä. Opetuksessa syvennetään matemaattisten käsitteiden ja niiden välisten yhteyksien ymmärtämistä. Opetus innostaa oppilasta löytämään ja hyödyntämään matematiikkaa omassa elämässään. Oppilaan valmiuksiin kuuluvat ongelmien matemaattinen mallintaminen ja ratkaiseminen. Matematiikan opetus ohjaa oppilasta tavoitteelliseen, täsmälliseen, keskittyneeseen ja pitkäjänteiseen toimintaan. Oppilasta rohkaistaan esittämään ratkaisujaan ja keskustelemaan niistä. Opetuksessa kehitetään oppilaan yhteistyötaitoja. Geometristen kuvioiden tarkkuus ja kauneus johdattavat oppilaat yhä suurempaan tietoisuuteen. Se, mitä on koettu 5. ja 6. luokalla geometriassa ihmetyksen kautta, työestetään edelleen ajatteluksi luokilla 7, 8 ja 9.

Algebrassa siirrytään laskemisesta prosessien havainnointiin ja sieltä yleisten suhteiden löytämiseen. Käytännön harjoitukset tuovat oppilaat kohti elämää ja todellisuutta ja myös perusyhteyksien kuvausta. Laskeminen on tahdon kasvatusta ajattelun alueella. On tärkeää liittää ajattelu maailmassa oleviin mielenkiinnon kohteisiin käytännöllisissä ja tarpeellisissa elämäntilanteissa. Matematiikka vetää oppilaiden huomion paitsi numeeriseen aineistoon niin myös heidän omaan ajatteluunsa. Jos oppilaat alkavat luottaa matemaattisiin lakeihin, he oppivat itsevarmuutta. Kun tämä saavutetaan, nuoret ihmiset ovat matkalla kohti matematiikan opetuksen tärkeintä tavoitetta: ajatteluun luottamisen saavuttamista (epäselvästi ilmaistu).

Matematiikan opetuksen tavoitteet

Vuosiluokka 1

Merkitys, arvot ja asenteet S1-S4

T1 tukea oppilaan innostusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä myönteisen minäkuvan ja itseluottamuksen kehittymistä^[1]

Tukemisen lisäksi tavoitteena on herättää kiinnostus ja innostus matematiikkaa kohtaan.

Työskentelyn taidot S1-S4

2 ohjata oppilasta kehittämään taitoaan tehdä havaintoja matematiikan näkökulmasta sekä tulkita ja hyödyntää niitä eri tilanteissa

Ohjata oppilasta tekemään havaintoja matematiikasta L4

T3 kannustaa oppilasta esittämään ratkaisujaan ja päätelmiään konkreettisin välinein, piirroksin, suullisesti ja kirjallisesti.

Ohjata oppilasta tekemään ratkaisuja ja päätelmiä konkreettisin välinein, piirroksin, suullisin ja kirjallisin keinoin L2, L4, (L5)

T4 ohjata oppilasta kehittämään päättely- ja ongelmanratkaisutaitojaan

Ohjata oppilasta alustavasti päättely- ja ongelmanratkaisutaitojen kehittämisessä L1, L4, L6

Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet S1-S4

T5 ohjata oppilasta ymmärtämään matemaattisia käsitteitä ja merkintätapoja

T6 tukea oppilasta lukukäsitteen kehittämisessä ja kymmenjärjestelmän periaatteen ymmärtämisessä

T7 perehdyttää oppilasta peruslaskutoimitusten periaatteisiin ja tutustuttaa niiden ominaisuuksiin

T9 tutustuttaa oppilas geometrisiin muotoihin ja ohjata havainnoimaan niiden ominaisuuksia

Tutustuttaa geometrisiin muotoihin ja ohjaa havainnoimaan niiden ominaisuuksia esimerkiksi hahmottamalla suoran ja kaarevan viivan laadun.S3 L1, L4, L5

T12 harjaannuttaa oppilasta laatimaan vaihteittaisia toimintaohjeita ja toimimaan ohjeen mukaan

Harjaannuttaa oppilasta erilaisten leikkien kautta laatimaan vaihteittaisia toimintaohjeita ja toimimaan ohjeen mukaan S1 L1, L2, L4, L5

Vuosiluokka 2

Merkitys, arvot ja asenteet S1-S4

T1 tukea oppilaan innostusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä myönteisen minäkuvan ja itseluottamuksen kehittymistä

Lisäksi tavoitteena on pitää yllä oppilaan kiinnostusta ja innostusta matematiikkaa kohtaan S1-S4 L1, L3, (L5)

Työskentelyn taidot S1-S4

T2 ohjata oppilasta kehittämään taitoaan tehdä havaintoja matematiikan näkökulmasta sekä tulkita ja hyödyntää niitä eri tilanteissa

T3 kannustaa oppilasta esittämään ratkaisujaan ja päätelmiään konkreettisin välinein, piirroksin, suullisesti ja kirjallisesti.

T4 ohjata oppilasta kehittämään päättely- ja ongelmanratkaisutaitojaan

Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet S1-S4

T5 ohjata oppilasta ymmärtämään matemaattisia käsitteitä ja merkintätapoja

Ohjaamisen lisäksi tavoitteena on vahvistaa oppilaan ymmärrystä matemaattisista käsitteistä ja merkintätavoista L1, L4

T6 tukea oppilasta lukukäsitteen kehittämisessä ja kymmenjärjestelmän periaatteen ymmärtämisessä

T7 perehdyttää oppilasta peruslaskutoimitusten periaatteisiin ja tutustuttaa niiden ominaisuuksiin

T8 ohjata oppilasta kehittämään sujuvaa peruslaskutaitoa luonnollisilla luvuilla ja käyttämään erilaisia päässä-laskustrategioita

Kehittää sujuvaa peruslaskutaitoa luonnollisilla luvuilla sekä ohjaa käyttämään erilaisia päässä-laskustrategioita S2 L1, L4

T9 tutustuttaa oppilas geometrisiin muotoihin ja ohjata havainnoimaan niiden ominaisuuksia

Lisäksi tavoitteena on kehittää oppilaan sisäistä havainnointia siten, että hän pystyy täydentämään puolikkaan symmetriseksi muodoksi ja tekemään myös virtaavia ornamenttimuotoja. S3 L1, L4, L5

T10 ohjata oppilasta ymmärtämään mittaamisen periaate

T11 tutustuttaa oppilas taulukoihin ja diagrammeihin

T12 harjaannuttaa oppilasta laatimaan vaiheittaisia toimintaohjeita ja toimimaan ohjeen mukaan

Harjaannuttaa oppilasta erilaisten leikkien kautta laatimaan vaiheittaisia toimintaohjeita ja toimimaan ohjeen mukaan S1 L1, L2, L4, L5

Vuosiluokka 3

Merkitys, arvot ja asenteet S5-S9

T1 Pitää yllä oppilaan innostusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä tukee positiivista minäkuvaa ja itseluottamusta

Työskentelyn taidot S5-S9

T2 ohjata oppilasta havaitsemaan yhteyksiä oppimiensa asioiden välillä

Lisäksi tavoitteena on kehittää tietoisuutta muodosta. L1, L4

T3 Tavoitteena on kehittää oppilaan taitoa esittää kysymyksiä L1, L3, L4, L5

T5 ohjata ja tukea oppilasta ongelmanratkaisutaitojen kehittämisessä

Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet S5-S9

T7 ohjata oppilasta käyttämään ja ymmärtämään matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä.

3 - 6 luokalla tavoitteena on ohjata oppilasta käyttämään ja ymmärtämään matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä esim. *pituus-, paino- ja tilavuusmitoissa*

T8 tukea ja ohjata oppilasta vahvistamaan ja laajentamaan ymmärrystään kymmenjärjestelmästä

T10 opastaa oppilasta saavuttamaan sujuva laskutaito päässä ja kirjallisesti hyödyntäen laskutoimitusten ominaisuuksia

T12 ohjata oppilasta arvioimaan mittauskohteen suuruutta ja valitsemaan mittaamiseen sopivan välineen ja mittayksikön sekä pohtimaan mittaustuloksen järkevyyttä.

T 14 innostaa oppilasta laatimaan toimintaohjeita ohjelmointikieltä simuloiden myös yhteistyössä toisten kanssa. Tämä voi alkaa eurytmian- ja luokan/matematiikanopettajan yhteistyöstä eurytmia/eurytmialiikuntatuntien koodauksen puitteissa.

Vuosiluokka 4

Merkitys, arvot ja asenteet S5-S9

T1 Pitää yllä oppilaan innostusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä tukee positiivista minäkuvaa ja itseluottamusta

Työskentelyn taidot S5-S9

T2 ohjata oppilasta havaitsemaan yhteyksiä oppimiensa asioiden välillä

Lisäksi tavoitteena on harjaannuttaa keskittymiskykyä vaativissa solmupiirustuksissa ja toisiaan leikkaavissa muodoissa. L1, L4

T3 ohjata oppilasta kehittämään taitoaan esittää kysymyksiä ja tehdä perusteltuja päätelmiä havaintojensa pohjalta

Lisäksi tavoitteena on kehittää oppilaan taitoa esittää kysymyksiä L1, L3, L4, L5

T5 ohjata ja tukea oppilasta ongelmanratkaisutaitojen kehittämisessä

Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet S5-S9

T7 ohjata oppilasta käyttämään ja ymmärtämään matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä.

3 - 6 luokalla tavoitteena on ohjata oppilasta käyttämään ja ymmärtämään matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä esim. *pituus-, paino- ja tilavuusmitoissa*

T8 tukea ja ohjata oppilasta vahvistamaan ja laajentamaan ymmärrystään kymmenjärjestelmästä

T10 opastaa oppilasta saavuttamaan sujuva laskutaito päässä ja kirjallisesti hyödyntäen laskutoimitusten ominaisuuksia

T12 ohjata oppilasta arvioimaan mittauskohteen suuruutta ja valitsemaan mittaamiseen sopivan välineen ja mittayksikön sekä pohtimaan mittaustuloksen järkevyyttä.

T 14 innostaa oppilasta laatimaan toimintaohjeita ohjelmointikieltä simuloiden myös yhteistyössä toisten kanssa. Tämä voi jatkua eurytmian- ja luokan/matematiikanopettajan yhteistyössä eurytmia/eurytmialiikuntatuntien koodauksen puitteissa

Vuosiluokka 5

Merkitys, arvot ja asenteet S5-S9

T1 Pitää yllä oppilaan innostusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä tukee positiivista minäkuvaa ja itseluottamusta

Työskentelyn taidot S5-S9

T2 ohjata oppilasta havaitsemaan yhteyksiä oppimiensa asioiden välillä

T3 ohjata oppilasta kehittämään taitoaan esittää kysymyksiä ja tehdä perusteltuja päätelmiä havaintojensa pohjalta

T4 kannustaa oppilasta esittämään päättelyään ja ratkaisujaan muille konkreettisin välinein esim. piirroksin, suullisesti ja kirjallisesti myös tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntäen

T5 ohjata ja tukea oppilasta ongelmanratkaisutaitojen kehittämisessä

T6 ohjata oppilasta kehittämään taitoaan arvioida ratkaisun järkevyyttä ja tuloksen mielekkyyttä

Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet S5-S9

T7 ohjata oppilasta käyttämään ja ymmärtämään matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä.

3 - 6 luokalla tavoitteena on ohjata oppilasta käyttämään ja ymmärtämään matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä esim. *pituus-, paino- ja tilavuusmitoissa*.

T8 tukea ja ohjata oppilasta vahvistamaan ja laajentamaan ymmärrystään kymmenjärjestelmästä

T10 opastaa oppilasta saavuttamaan sujuva laskutaito päässä ja kirjallisesti hyödyntäen laskutoimitusten ominaisuuksia

T11 ohjata oppilasta havainnoimaan ja kuvailemaan kappaleiden ja kuvioiden geometrisia ominaisuuksia sekä tutustuttaa oppilas geometrisiin käsitteisiin

Lisäksi tavoitteena on ohjata oppilasta piirtämään geometrisia kuvioita sekä tiedostamaan käsitteet mm. piste, suora, ympyrä (halkaisija, säde), nelikulmio ja kolmio.

T12 ohjata oppilasta arvioimaan mittauskohteen suuruutta ja valitsemaan mittaamiseen sopivan välineen ja mittayksikön sekä pohtimaan mittaustuloksen järkevyyttä.

T13 ohjata oppilasta laatimaan ja tulkitsemaan taulukoita ja diagrammeja sekä käyttämään tilastollisia tunnuslukuja sekä tarjota kokemuksia todennäköisyydestä

ohjata oppilasta alustavasti laatimaan ja tulkitsemaan taulukoita sekä diagrammeja

T14 ohjata ja innostaa oppilasta käyttämään tietokonetta myös matematiikan tehtävissä sekä innostaa oppilaita yhdistämään oppimiaan ja- tai-, ei- portteja kokonaisuuksiksi eurytmian- tai/ja matematiikantunnilla.

Vuosiluokka 6

Merkitys, arvot ja asenteet S5-S9

T1 Pitää yllä oppilaan innostusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä tukee positiivista minäkuvaa ja itseluottamusta

Työskentelyn taidot S5-S9

T2 ohjata oppilasta havaitsemaan yhteyksiä oppimiensa asioiden välillä

T3 ohjata oppilasta kehittämään taitoaan esittää kysymyksiä ja tehdä perusteltuja päätelmiä havaintojensa pohjalta

T4 kannustaa oppilasta esittämään päättelyään ja ratkaisujaan muille konkreettisin välinein, piirroksin, suullisesti ja kirjallisesti myös tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntäen

T5 ohjata ja tukea oppilasta ongelmanratkaisutaitojen kehittämisessä

T6 ohjata oppilasta kehittämään taitoaan arvioida ratkaisun järkevyyttä ja tuloksen mielekkyyttä

Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet S5-S9

T7 ohjata oppilasta käyttämään ja ymmärtämään matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä.

3 - 6 luokalla tavoitteena on ohjata oppilasta käyttämään ja ymmärtämään matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä esim. *pituus-, paino- ja tilavuusmitoissa*

T8 tukea ja ohjata oppilasta vahvistamaan ja laajentamaan ymmärrystään kymmenjärjestelmästä

T9 tukea oppilasta lukukäsitteen kehittämisessä positiivisiin rationaalilukuihin ja negatiivisiin kokonaislukuihin

T10 opastaa oppilasta saavuttamaan sujuva laskutaito päässä ja kirjallisesti hyödyntäen laskutoimitusten ominaisuuksia

T11 ohjata oppilasta havainnoimaan ja kuvailemaan kappaleiden ja kuvioiden geometrisia ominaisuuksia sekä tutustuttaa oppilas geometrisiin käsitteisiin

T12 ohjata oppilasta arvioimaan mittauskohteen suuruutta ja valitsemaan mittaamiseen sopivan välineen ja mittayksikön sekä pohtimaan mittaustuloksen järkevyyttä.

T13 ohjata oppilasta laatimaan ja tulkitsemaan taulukoita ja diagrammeja sekä käyttämään tilastollisia tunnuslukuja sekä tarjota kokemuksia todennäköisyydestä

ohjata oppilasta alustavasti laatimaan ja tulkitsemaan taulukoita sekä diagrammeja sekä alustavasti tarjota kokemuksia todennäköisyydestä

*T14 innostaa oppilasta laatimaan toimintaohjeita tietokoneohjelmoina graafisessa ohjelmointiympäristössä
ohjata oppilasta käyttämään ja ymmärtämään tietokoneohjelmia matematiikan tehtävissä myös graafisessa ohjelmointiympäristössä*

Vuosiluokka 7

Merkitys, arvot ja asenteet S10-S15

T1 vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana.

T2 kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien

Työskentelyn taidot S10-S15

T3 ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä

T4 kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti

T5 tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä

T6 ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä

T7 rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa

T8 ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun

T9 opastaa oppilasta soveltamaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa

Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet S10-S15

T10 ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässäälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa

T11 ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla
Kehittämisen lisäksi tavoitteena on vahvistaa oppilaan kykyä laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla S11 L1, L4

T12 tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalityöihin

T13 tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystään prosenttilaskennasta

T14 ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälönratkaisutaitojaan

T15 ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen.
Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkitsemista ja tuottamista

T16 tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä
Tavoitteena on laajentaa oppilaan ymmärrystä geometrian käsitteistä ja niiden välisistä yhteyksistä. S14 L1, L4, L5

T17 ohjata oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään suorakulmaiseen kolmioon ja ympyrään liittyviä ominaisuuksia

T18 kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia
Tavoitteena on kehittää oppilaan taitoja laskea pinta-aloja S 14 L1 L4

T20 ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen

Vuosiluokka 8

Merkitys, arvot ja asenteet S10-S15

T1 vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana.

T2 kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien

Työskentelyn taidot S10-S15

T3 ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä

T4 kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti

T5 tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä

Tukemisen lisäksi tavoitteena on kehittää oppilaan taitoa ratkaista loogista ja luovaa ajattelua vaativia matemaattisia ongelmia. L1, L3, L4, L5, L6

T6 ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä

T7 rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa

T8 ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun

T9 opastaa oppilasta soveltamaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa

Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet S10-S15

T10 ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa

T11 ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla
Kehittämisen lisäksi tavoitteena on vahvistaa oppilaan kykyä laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla S11 L1, L4

T12 tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalityöihin

T14 kehitetään oppilaan yhtälönratkaisutaitoja

T15 ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen.

Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkitsemista ja tuottamista

T16 tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä

Tukemisen lisäksi tavoitteena on laajentaa oppilaan ymmärrystä geometrian käsitteistä ja niiden välisistä yhteyksistä. S14 L1, L4, L5

T17 ohjata oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään suorakulmaiseen kolmioon ja ympyrään liittyviä ominaisuuksia

T18 kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia

Tavoitteena on kehittää oppilaan kykyä laskea tilavuuksia ja vahvistaa ja laajentaa oppilaan taitoa laskea pinta-aloja. S14 L1, L4

T20 ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen

Vuosiluokka 9

Merkitys, arvot ja asenteet S10-S15

T1 vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana.

T2 kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien

Työskentelyn taidot S10-S15

T3 ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä

T4 kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti

T5 tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä

Tukemisen lisäksi tavoitteena on kehittää oppilaan taitoa ratkaista loogista ja luovaa ajattelua vaativia matemaattisia ongelmia. L1, L3, L4, L5, L6

T6 ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä

T7 rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa

T8 ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun

T9 opastaa oppilasta soveltamaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa

Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet S10-S15

T10 ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa

T11 ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla
Kehittämisen lisäksi tavoitteena on vahvistaa oppilaan kykyä laskea peruslaskutoimituksia reaaliiluvuilla S11 L1, L4

T12 tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaaliiluvuilla

T14 kehittää oppilaan yhtälönratkaisutaitoja laajentaen yhtälöpareihin

T15 ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen.

Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkitsemista ja tuottamista

T16 tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä

Kerrataan geometriaa ja perehdytään trigonometriaan. S14 L1, L4, L5

T19 ohjata oppilasta määrittämään tilastollisia tunnuslukuja ja laskemaan todennäköisyyksiä

T20 ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen

Matematiikan tavoitteisiin liittyvät keskeiset sisältöalueet

Vuosiluokka 1

S1 Ajattelu

Tarjotaan oppilaalle mahdollisuuksia löytää yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmukaisuuksia. Vertaillaan, luokitellaan ja asetetaan järjestykseen sekä tehdään havaintoja. Harjoitellaan tarkastelemaan matemaattisia tilanteita eri näkökulmista. Muotopiirustuksessa lähdetään liikekokemuksesta, jossa lähtökohtana on suora ja kaari, sekä tehdään erilaisia harjoituksia niiden muunnelmista. Muoto hahmotetaan ensin tilassa liikkuen, sitten kokonaisvaltaisena käden liikkeenä, ja lopuksi muoto piirretään paperille.

Tutustutaan yksinkertaisiin perusmuotoihin, kuten ympyrään, lemniskaataan, spiraaliin, kolmioon, neliöön jne. Lisäksi tehdään ornamentteja avoimilla muodoilla, joissa muoto vaihtuu sisäisestä ulkoiseen ja ulkoisesta sisäiseen.

S2 Laskutoimitukset

Laskutoimituksissa käytetään luonnollisia lukuja. Varmistetaan, että oppilas hallitsee lukumäärän, lukusanan ja numeromerkinnän välisen yhteyden. Ymmärrystä luvuista laajennetaan laskemalla, hahmottamalla ja arvioimalla lukumääriä. Kehitetään oppilaan lukujonotaitoja sekä taitoa vertailla ja asettaa lukuja järjestykseen. Tutkitaan lukujen ominaisuuksia kuten parillisuutta, monikertoja ja puolittamista. Perehdytään lukujen 1 – 10 hajotelmiin.

Ohjataan oppilaita käyttämään lukuja tarkoituksenmukaisella tavalla eri tilanteissa, lukumäärän, järjestyksen ja mittaustuloksen ilmaisemisessa sekä laskutoimituksissa. Kehitetään oppilaan yhteen- ja vähennyslaskutaitoja lukualueella 1 – 24. Tarjotaan erilaisia päässälaskustrategioita laskutaidon sujuvoittamiseksi. Yhteen- ja vähennyslaskut konkretisoidaan soveltaen niitä eri tilanteisiin. Opitaan hyödyntämään vaihdannaisuutta ja liitännäisyyttä yhteenlaskussa.

Ohjataan oppilas alustavasti ymmärtämään konkretian avulla kertolaskun käsite ja opetellaan kertotauluja. Luodaan pohja jakolaskun ymmärtämiselle ja kerto- ja jakolaskun yhteydelle. Opitaan hyödyntämään vaihdannaisuutta kertolaskussa ja tutustutaan kertolaskun liitännäisyyteen.

Kehitetään oppilaan taitoa hahmottaa kolmiulotteista ympäristöä ja havaitsemaan siinä tason geometriaa. Harjoitellaan suunta- ja sijaintikäsitteiden käyttöä. Tutkitaan yhdessä kappaleita ja tasokuvioita. Tunnistamisen lisäksi rakennetaan ja piirretään niitä. Ohjataan oppilasta löytämään ja nimeämään ominaisuuksia, joiden mukaan kappaleita ja tasokuvioita myös luokitellaan. Harjoitellaan mittaamista ja ohjataan oppilasta oivaltamaan mittaamisen periaate. Lähdetään liikkeelle kehon mitoista. Pohjustetaan oppilaan taitoja kerätä ja tallentaa tietoja kiinnostavista aihepiireistä. Luokan-/matematiikan opettaja voi olla mukana eurytmia-/eurytmialiikunnan tunneilla, kun käsitellään tietojenkäsittelytieteen peruskäsitteitä: peräkkäisyys, valinta ja toisto, bitti ja algoritmi toiminnallisina leikeinä ja harjoitteina.

Vuosiluokka 2

S1 Ajattelu

Tarjotaan oppilaalle mahdollisuuksia löytää yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmukaisuuksia. Vertaillaan, luokitellaan ja asetetaan järjestykseen sekä havaitaan. Harjoitellaan tarkastelemaan matemaattisia tilanteita eri näkökulmista. Muotopiirustuksessa tehdään symmetriaharjoituksia ensin pysty- ja sitten vaaka-akselilla avoimilla muodoilla sekä rytmisesti eteneviä, jatkuvia tai muuntuvia muotoja ja ornamentteja.

S2 Laskutoimitukset

Laskutoimituksissa käytetään luonnollisia lukuja. Varmistetaan, että oppilas hallitsee lukumäärän, lukusanan ja numeromerkinnän välisen yhteyden. Ymmärrystä luvuista laajennetaan laskemalla, hahmottamalla ja arvioimalla lukumääriä. Kehitetään oppilaan lukujonotaitoja, sekä taitoa vertailla ja asettaa lukuja järjestykseen. Tutkitaan lukujen ominaisuuksia kuten parillisuutta, monikertoja ja puolittamista. Perehdytään lukujen 1 – 10 hajotelmiin.

Ohjataan oppilaita käyttämään lukuja tarkoituksenmukaisella tavalla eri tilanteissa, lukumäärän, järjestyksen ja mittaustuloksen ilmaisemisessa sekä laskutoimituksissa. Perehdytään kymmenjärjestelmän periaatteeseen konkreettisten mallien avulla. Kehitetään oppilaan yhteen- ja vähennyslaskutaitoja lukualueella 1 – 100. Tarjotaan erilaisia päässälaskustrategioita laskutaidon sujuvoittamiseksi. Yhteen- ja vähennyslaskut konkretisoidaan erilaisissa sovellustilanteissa. Opitaan hyödyntämään vaihdannaisuutta ja liitännäisyyttä yhteenlaskussa.

Ohjataan oppilas ymmärtämään konkretian avulla kertolaskun käsite ja opetellaan kertotauluja. Luodaan pohja jakolaskun ymmärtämiselle ja kerto- ja jakolaskun yhteydelle. Opitaan hyödyntämään vaihdannaisuutta kertolaskussa ja tutustutaan kertolaskun liitännäisyyteen.

Kehitetään oppilaan taitoa hahmottaa kolmiulotteista ympäristöä ja havaitsemaan siinä tason geometriaa. Harjoitellaan suunta- ja sijaintikäsitteiden käyttöä. Tutkitaan yhdessä kappaleita ja tasokuviota. Tunnistamisen lisäksi rakennetaan ja piirretään. Ohjataan oppilasta löytämään ja nimeämään ominaisuuksia, joiden mukaan kappaleita ja tasokuviota myös luokitellaan.

Harjoitellaan mittaamista ja ohjataan oppilasta oivaltamaan mittaamisen periaate. Lähdetään liikkeelle kehon mitoista. Tutustutaan alustavasti myös keskeisiin mittayksiköihin. Opitaan kellonaikoja ja ajan yksiköitä (vuorokausi, viikko, kuukausi ja vuosi). Pohjustetaan oppilaan taitoja kerätä ja tallentaa tietoja kiinnostavista aihepiireistä. Luokan-/matematiikan opettaja voi olla mukana eurytmia-/eurytmialiikunnan tunneilla, kun käsitellään tietojenkäsittelytieteen peruskäsitteitä: peräkkäisyys, valinta ja toisto, bitti ja algoritmi toiminnallisien leikein ja harjoittein.

Vuosiluokka 3

S5 Ajattelu

Opitaan taitoja löytää yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmukaisuuksia. Syvennetään taitoa vertailla, luokitella ja asettaa järjestykseen, etsiä vaihtoehtoja systemaattisesti, havaita syy- ja seuraussuhteita sekä yhteyksiä matematiikassa.

S6 Laskutoimitukset

Syvennetään ja varmennetaan oppilaan ymmärrys kymmenjärjestelmästä. Oppilaan käsitystä lukujen rakenteesta, yhteyksistä ja jaollisuudesta monipuolistetaan tutkimalla ja luokittelemalla lukuja.

Harjaannutetaan taitoa laskea peruslaskutoimituksia päässä. Opitaan yhteen- ja vähennyslaskualgoritmit. Varmistetaan kertolaskun käsitteen ymmärtäminen ja opitaan kertotaulut. Opitaan kertolaskualgoritmi (allekkain kertomalla). Opiskellaan jakolaskua ja harjoitellaan lukuyksiköittäin jakamista. Hyödynnetään laskutoimitusten ominaisuuksia ja niiden välisiä yhteyksiä.

S8 Geometria

Harjoitellaan mittaamista ja kiinnitetään huomiota mittaustarkkuuteen, mittaustuloksen arviointiin ja mittauksen tarkistamiseen. Ohjataan oppilasta ymmärtämään, miten mittayksikköjärjestelmä rakentuu. Harjoitellaan yksikönmuunnoksia yleisimmin käytetyillä mittayksiköillä.

Geometriassa ja muotopiirustuksessa opitaan symmetria suoran suhteen ja harjoitellaan nelitahoista symmetriapiirustusta risteävällä pysty- ja vaaka-akselilla. Lisäksi harjoitellaan risteämistä 3- ja 4-symmetriassa, ornamenteissa ja muodonmuutoksissa. Luokan-/matematiikan opettaja voi olla mukana eurytmia-/eurytmialiikunnan tunneilla, kun käsitellään tietojenkäsittelytieteen peruskäsitteitä: peräkkäisyys, valinta ja toisto, bitti ja algoritmi sekä Boolean algoritmit: ja-, tai- sekä ei-portit toiminnallisina leikeinä ja harjoittein.

Vuosiluokka 4

S5 Ajattelu

Opitaan taitoja löytää yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmukaisuuksia. Syvennetään taitoa vertailla, luokitella ja asettaa järjestykseen, etsiä vaihtoehtoja systemaattisesti, havaita syy- ja seuraussuhteita sekä yhteyksiä matematiikassa.

S6 Laskutoimitukset

Syvennetään ja varmennetaan oppilaan ymmärrys kymmenjärjestelmästä. Oppilaan käsitystä lukujen rakenteesta, yhteyksistä ja jaollisuudesta monipuolistetaan tutkimalla ja luokittelemalla lukuja.

Harjaannutetaan edelleen peruslaskutoimituksia päässä sekä kertotauluja. Kerrataan kertolaskualgoritmia allekkain kertomalla sekä jakolaskua. Hyödynnetään laskutoimitusten ominaisuuksia ja niiden välisiä yhteyksiä.

Opitaan murtoluvun käsite. Harjoitellaan murtolukujen peruslaskutoimituksia eri tilanteissa. Luokan-/matematiikan opettaja voi olla mukana eurytmia-/eurytmialiikunnan tunneilla, kun käsitellään murtolukuja toiminnallisina leikeinä ja harjoittein.

S8 Geometria

Jatketaan symmetriaharjoituksia. Ohjataan oppilasta havaitsemaan myös kierto- ja siirtosymmetrioita ympäristössä esimerkiksi osana taidetta, mm. kansanomaiset ornamenttikuviot. Muotopiirustuksessa tehtävät johdetaan mallista, ei enää välittömästi liikkeestä. Piirretään muodonmuutoksia ja solmukuvioita.

Kerrataan mittaamista ja kiinnitetään huomiota mittaustarkkuuteen, mittaustuloksen arviointiin ja mittauksen tarkistamiseen. Ohjataan oppilasta ymmärtämään, miten mittayksikköjärjestelmä rakentuu. Kerrataan yksikönmuunnoksia yleisimmin käytetyillä mittayksiköillä.

S9 Tietojenkäsittely

Kehitetään oppilaan taitoja kerätä tietoa järjestelmällisesti kiinnostavista aihepiireistä ja esitellään alustavasti taulukoita sekä diagrammeja.

Vuosiluokka 5

S5 Ajattelu

Opitaan taitoja löytää yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmukaisuuksia. Syvennetään taitoa vertailla, luokitella ja asettaa järjestykseen, etsiä vaihtoehtoja systemaattisesti, havaita syy- ja seuraussuhteita sekä yhteyksiä matematiikassa.

S6 Laskutoimitukset

Opiskellaan jakolaskua sekä sisältö- että ositusjakotilanteissa. Hyödynnetään laskutoimitusten ominaisuuksia ja niiden välisiä yhteyksiä.

Oppilasta ohjataan pyöristämään lukuja ja laskemaan likiarvoilla siten, että hän oppii arvioimaan tuloksen suuruusluokan. Kaikkia laskutoimituksia harjoitellaan monipuolisissa tilanteissa hyödyntäen tarvittavia välineitä.

Harjoitellaan murtolukujen peruslaskutoimituksia eri tilanteissa. Opitaan desimaaliluvut osana kymmenjärjestelmää. Harjoitellaan peruslaskutoimituksia desimaaliluvuilla. Luokan-/matematiikan opettaja voi myös olla mukana eurytmiatunneilla, kun käsitellään desimaalilukuja toiminnallisina leikeinä ja harjoitteina.

S8 Geometria

Tutustutaan mittakaavan käsitteeseen ja käytetään sitä suurennoksissa ja pienennyksissä. Muotopiirustus on vapaalla kädellä sekä välineillä tehtäviä geometrisia piirustuksia. Opetellaan ympyrän jakaminen keskipisteen kautta 4, 5, 6, 8 ja 12:een yhtä suureen osaan, joista voidaan värityksellä nostaa esiin erilaisia kuvioita. Esitetään Pythagoraan lause visuaalisesti käyttäen esimerkiksi solmittuja lankoja sekä kateettien ja hypotenuusan neliöiden alojen toteaminen yhtä suuriksi jonkin havainnollisen esimerkin avulla.

S9 Tietojenkäsittely

Jatketaan tietojen keräämisen harjoittelua oppilaita kiinnostavista aihepiireistä. Tallennetaan ja esitetään tietoa taulukoiden ja diagrammien avulla.

Vuosiluokka 6

S5 Ajattelu

Jatketaan matemaattisen ajattelun kehittämistä.

S6 Laskutoimitukset

Kerrataan murto- ja desimaaliluvuilla laskemista. Opitaan prosentin käsite. Pohjustetaan prosenttiluvun ja $-$ arvon ymmärtämistä ja harjoitellaan niiden laskemista yksinkertaisissa tapauksissa. Opitaan hyödyntämään murtoluvun, desimaaliluvun ja prosentin välisiä yhteyksiä. Pohjustetaan negatiivisen luvun käsite ja laajennetaan lukualuetta negatiivisilla kokonaisluvuilla.

Oppilasta ohjataan pyöristämään lukuja ja laskemaan likiarvoilla siten, että hän oppii arvioimaan tuloksen suuruusluokan. Kaikkia laskutoimituksia harjoitellaan monipuolisissa tilanteissa hyödyntäen tarvittavia välineitä.

S7 Algebra

Tutkitaan lukujonon säännönmukaisuutta sekä jatketaan lukujonoa säännön mukaan. Tutustutaan tuntemattoman käsitteeseen (alustavasti sanallisissa laskutehtävissä). Tutkitaan yhtälöä ja etsitään yhtälön ratkaisuja päättämällä ja kokeilemalla

S8 Geometria

Rakennetaan, piirretään (viivoitinta ja harppia käyttäen), tutkitaan ja luokitellaan kappaleita ja kuvioita. Tutustutaan tarkemmin platonisiin kappaleisiin. Tutustutaan alustavasti lieriöihin ja kartioihin ja muihin kappaleisiin. Luokitellaan tasokuviot monikulmioihin ja muihin kuvioihin

sekä tutkitaan niiden ominaisuuksia. Perehdytään tarkemmin kolmioihin, nelikulmioihin ja ympyrään. Opitaan pisteen, janan, suoran ja kulman käsitteet. Harjoitellaan kulmien piirtämistä, mittaamista ja luokittelemista.

Tutustutaan alustavasti koordinaatistoon.

Käytetään mittakaavaa suurennoissa ja pienennöksissä. Harjoitellaan mittaamista ja kiinnitetään huomiota mittaustarkkuuteen, mittaustuloksen arviointiin ja mittauksen tarkistamiseen. Mitataan ja lasketaan erimuotoisten kuvioiden piirejä ja pinta-aloja sekä suorakulmaisten särmiöiden tilavuuksia.

S9 Tietojenkäsittely

Jatketaan edelleen tietojen keräämistä, tallentamista ja esittämistä taulukoiden, diagrammien ja tietokoneohjelmien avulla. Käsitellään tilastollisista tunnusluvuista suurin ja pienin arvo, keskiarvo ja tyyppi-arvo. Luokan-/matematiikan opettaja voi myös olla mukana eurytmiantunneilla, kun käsitellään tietojenkäsittelytieteen peruskäsitteitä, joista uutena kuudennella luokalla tulee binäärihaku, toiminnallisin leikein ja harjoittein.

Vuosiluokka 7

S10 Ajattelu

Harjoitellaan loogista ajattelua vaativia toimintoja kuten sääntöjen ja riippuvuuksien etsimistä ja esittämistä täsmällisesti. Opitaan määrittämään vaihtoehtojen lukumääriä. Vahvistetaan oppilaan päättelykykyä ja taitoa perustella. Harjoitellaan matemaattisen tekstin tulkitsemista ja tuottamista.

S11 Laskutoimitukset

Harjoitellaan peruslaskutoimituksia myös negatiivisilla luvuilla. Vahvistetaan laskutaitoa murtoluvuilla ja opitaan murtoluvun kertominen ja jakaminen murtoluvulla. Tutustutaan vastaluvun, käänteisluvun ja itseisarvon käsitteisiin. Perehdytään lukujen jaollisuuteen ja opitaan jakamaan luku alkutekijöihin. Syvennetään desimaalilukujen laskutoimituksien osaamista. Vahvistetaan ymmärrystä tarkan arvon ja likiarvon erosta sekä pyöristämisestä. Varmistetaan prosentin käsitteen ymmärrys. Harjoitellaan prosenttiosuuden laskemista ja prosenttiluvun osoittaman määrän laskemista kokonaisuudesta. Lisäksi opitaan laskemaan muuttunut arvo, perusarvo sekä muutos- ja vertailuprosentti. Harjoitellaan potenssilaskentaa, kun eksponenttina on kokonaisluku. Opitaan neliöjuuren käsite ja käytetään sitä laskutoimituksissa.

S12 Algebra

Perehdytään muuttujan käsitteeseen ja lausekkeen arvon laskemiseen. Harjoitellaan potenssilausekkeiden sieventämistä. Tutustutaan polynomin käsitteeseen ja harjoitellaan polynomien yhteen-, vähennys- ja kertolaskua. Harjoitellaan muodostamaan lausekkeitä ja sieventämään niitä. Syvennetään oppilaan taitoa tutkia ja muodostaa lukujonoja.

S14 Geometria

Laajennetaan pisteen, viivan, janan, puolisuoran, suoran ja kulman käsitteiden ymmärtämistä. Tutkitaan suoriin, kulmiin ja monikulmioihin liittyviä ominaisuuksia. Vahvistetaan yhdenmuotoisuuden ja yhtenevyyden käsitteiden ymmärtämistä. Varmennetaan ja laajennetaan mittayksiköiden ja yksikkömuunnosten hallintaa. Harjoitellaan

geometrasta konstruointia. Tutustutaan pinta-aloihin ja lasketaan niitä. Opitaan laskemaan ympyrän kehän pituus ja pinta-ala. Lisäksi opitaan laskemaan ympyrän kaaren pituus ja sektorin pinta-ala.

Vuosiluokka 8

S10 Ajattelu

Harjoitellaan loogista ajattelua vaativia toimintoja kuten sääntöjen ja riippuvuuksien etsimistä ja esittämistä täsmällisesti. Opitaan määrittämään vaihtoehtojen lukumääriä. Vahvistetaan oppilaan päättelykykyä ja taitoa perustella. Harjoitellaan matemaattisen tekstin tulkitsemista ja tuottamista ja ohjelmoidaan.

S11 Laskutoimitukset

Harjoitellaan edelleen peruslaskutoimituksia negatiivisilla luvuilla. Vahvistetaan laskutaitoa murtoluvuilla ja kerrataan murtoluvun kertomista ja jakamista murtoluvulla.. Lukualuetta laajennetaan reaalityyppisiin. Vahvistetaan ymmärrystä tarkan arvon ja likiarvon erosta sekä pyöristämisestä. Harjoitellaan edelleen prosenttilaskentaa sekä potenssilaskentaa, kun eksponenttina on kokonaisluku.

S12 Algebra

Jatketaan muuttujan sisältävän lausekkeen arvon laskemista. Harjoitellaan potenssilausekkeiden sieventämistä, sekä niiden yhteen-, vähennys- ja kertolaskua. Harjoitellaan edelleen lausekkeiden muodostamista ja sieventämistä. Syvennetään oppilaan taitoa tutkia ja muodostaa lukujonoja. Muodostetaan ja ratkaistaan ensimmäisen asteen yhtälöitä ja vaillinaisia toisen asteen yhtälöitä. Tutustutaan ensimmäisen asteen epäyhtälöihin ja ratkaistaan niitä. Käytetään verrantoa tehtävien ratkaisussa.

S14 Geometria

Laajennetaan edelleen pisteen, viivan, janan, puolisuoran, suoran ja kulman käsitteiden ymmärtämistä ja tutkitaan suoriin, kulmiin ja monikulmioihin liittyviä ominaisuuksia. Vahvistetaan yhdenmuotoisuuden ja yhtenevyyden käsitteiden ymmärtämistä. Kerrataan mittayksiköiden ja yksikkömuunnosten hallintaa. Harjoitellaan geometrasta konstruointia, kuten platonisia kappaleita.. Opitaan käyttämään Pythagoraan lausetta ja Pythagoraan käänteislausetta. Opitaan kehä- ja keskuskulma sekä tutustutaan Thaleen lauseeseen. Tutustutaan tilavuuden käsitteeseen ja opitaan laskemaan erilaisten kappaleiden tilavuuksia. Tutkitaan kolmiulotteisia kappaleita. Opitaan laskemaan pallon, lieriön ja kartion pinta-ala ja tilavuus

Vuosiluokka 9

S10 Ajattelu

Harjoitellaan loogista ajattelua vaativia toimintoja ja vahvistetaan edelleen oppilaan päättelykykyä ja taitoa perustella sekä harjoitellaan yhä matemaattisen tekstin tulkitsemista ja tuottamista. Tutustutaan todistamisen perusteisiin. Syvennetään algoritmista ajattelua. Ohjelmoidaan ja samalla harjoitellaan hyviä ohjelmointikäytäntöjä. Sovelletaan itse tehtyjä ja valmiita tietokoneohjelmia osana matematiikan opiskelua.

S11 Laskutoimitukset

Lukualueena laskutoimituksissa käytetään reaali- ja kompleksilukuja. Vahvistetaan edelleen ymmärrystä tarkan arvon ja likiarvon erosta sekä pyöristämis- ja likiarvossäännöistä. Kerrataan prosenttilaskentaa sekä potenssien ja neliöjuuren käyttöä laskutoimituksissa.

S12 Algebra

Kerrataan polynomien yhteen-, vähennys- ja kertolaskua sekä lausekkeiden muodostusta ja sievennystä. Syvennetään oppilaan taitoa tutkia lukujonoja. Muodostetaan ja ratkaistaan ensimmäisen asteen yhtälöitä ja vaillinaisia toisen asteen yhtälöitä. Ratkaistaan ensimmäisen asteen epäyhtälöitä. Käytetään verrantoa tehtävien ratkaisussa. Ratkaistaan yhtälöpareja graafisesti ja algebrallisesti.

S13 Funktiot

Opitaan kuvaamaan riippuvuuksia sekä graafisesti että algebrallisesti. Tutustutaan suoraan ja kääntäen verrannollisuuteen. Perehdytään funktion käsitteeseen. Piirretään suoria ja paraabeleja koordinaatistoon. Opitaan suoran kulmakertoimen ja vakiotermin käsitteet. Tulkitaan kuvaajia esimerkiksi tutkimalla funktion kasvamista ja vähenemistä. Opitaan määrittämään funktioiden nollakohtia.

S14 Geometria

Kerrataan yhdenmuotoisuuden ja yhtenevyyden käsitteiden ymmärtämistä. Kerrataan tarvittaessa mittayksiköjä ja yksikkömuunnoksia. Opitaan trigonometrinen funktioiden käsite sekä niiden käyttö.

S15 Tietojen käsittely ja tilastot sekä todennäköisyys

Syvennetään oppilaan taitoja kerätä, jäsentää ja analysoida tietoa. Varmistetaan keskiarvon ja tyyppi-arvon ymmärtäminen. Opitaan määrittämään frekvenssi, suhteellinen frekvenssi ja mediaani. Tutustutaan hajonnan käsitteeseen. Opitaan tulkitsemaan ja tuottamaan erilaisia diagrammeja. Opitaan laskemaan todennäköisyyksiä klassisesti ja tutustutaan muutamaiin todennäköisyyslaskennan sääntöihin: kerto- ja yhteenlaskusääntöön sekä komplementtiin.

Matematiikan oppimisympäristöihin ja työtapoihin liittyvät tavoitteet

Vuosiluokilla 1-2

Opetuksen lähtökohtana käytetään oppilaalle tuttuja ja kiinnostavia aiheita ja ongelmia. Tavoitteena on luoda oppimisympäristö, jossa matematiikkaa opiskellaan toiminnallisesti ja välineiden avulla. Opetuksessa käytetään vaihtelevia työtapoja. Oppilasta kannustetaan työskentelemään sekä itsenäisesti että yhdessä. Pedagogisesti ohjatut leikit ja pelit ovat yksi tärkeä työtapo. Luokan-/matematiikan opettaja voi myös käydä eurytmiatunnilla seuraamassa tietojenkäsittelyn peruskäsitteiden opettamista toiminnallisin harjoittein ja leikein: peräkkäisyys, valinta ja toisto, bitti ja erilaisia algoritmileikkejä.

Muotopiirustuksessa on tilava oppimisympäristö, jossa on mahdollisuus kokea muotoja liikkeestä käsin. Voi hyödyntää myös ulkomahdollisuuksia. Muotoja voi tehdä esimerkiksi lumeen, hiekkaan tai liidulla asfalttiin.

Vuosiluokilla 3-6

Opetuksen lähtökohtana käytetään oppilaalle tuttuja ja kiinnostavia aiheita ja ongelmia. Matematiikkaa opiskellaan edelleen oppimisympäristössä, jossa konkretisointi ja välineet ovat keskeisessä asemassa. Välineet tulee olla helposti saatavilla. Opetuksessa käytetään vaihtelevia työtapoja. Työskennellään sekä yhdessä että itsenäisesti. Oppimispelit ja –leikit ovat yksi tärkeä ja oppilaita motivoiva työtapo. Tieto- ja viestintäteknologiaa hyödynnetään opetuksessa ja opiskelussa ikäkauden mukaisesti.

Luokan-/matematiikan opettaja voi tehdä yhteistyötä eurytmian opettajan kanssa ja käydä eurytmiatunnilla seuraamassa tietojenkäsittelyn peruskäsitteiden opettamista toiminnallisina harjoittein ja leikein: uusina harjoitteina esimerkiksi 3.luokalla Boolean algoritmit: ja, tai ja ei ja 6.luokalla binäärihaku leikkinä. Matematiikan opettaja voi palata esim. binäärihaku-leikkiin lukion 1. luokalla, leikkiä sen kerran oppitunnilla oppilaiden/opiskelijoiden kanssa ja viedä sen sitten logaritmin käsitteeseen.

Vuosiluokilla 7-9

Opetuksen lähtökohdat valitaan oppilaita kiinnostavista aiheista, ilmiöistä ja niihin liittyvistä ongelmista. Konkretia toimii edelleen tärkeänä osana matematiikan opiskelua. Rohkaistaan oppilaita käyttämään ajattelua tukevia piirroksia ja välineitä. Opetuksessa käytetään vaihtelevia työtapoja. Ongelmia matematisoidaan, ratkaistaan ja tulkitaan yksin ja yhdessä. Yhdessä työskennellessä jokainen toimii sekä itsensä että ryhmän hyväksi. Oppimispelit ovat yksi motivoiva työtapo. Tieto- ja viestintäteknologiaa, kuten taulukkolaskentaa ja dynaamista geometriaohjelmistoa, hyödynnetään opetuksen, oppimisen, tuottamisen, arvioinnin sekä luovuuden välineenä.

Ohjaus, eriyttäminen ja tuki matematiikassa

Vuosiluokilla 1-2

Ensimmäisen luokan aikana selvitetään, mitä oppilaat osaavat ja millaisia eroja osaamisessa on. Kumulatiivisena oppiaineena matematiikan perusasioiden hallinta on välttämätön edellytys uusien sisältöjen oppimiselle. Oppilaalle tarjotaan tukea aiemmin opittujen tietojen ja taitojen täydentämiseen sekä uusien sisältöjen oppimiseen. Matematiikan oppimisen valmiuksien kehittämiseksi ja matematiikan oppimiselle varataan riittävästi aikaa ja systemaattista tukea. Oppilaan matematiikan osaamista ja taitojen kehittymistä seurataan jatkuvasti. Tarjottava tuki antaa oppilaalle mahdollisuuden kehittää taitojaan niin, että oppimisen ja osaamisen ilo säilyvät. Oppilaalle tarjotaan sopivia välineitä oppimisen tueksi ja hänelle luodaan mahdollisuuksia oivaltaa ja ymmärtää itse. Oppilaalle turvataan mahdollisuus riittävään harjoitteluun. Taitavalle oppilaalle tarjotaan mahdollisuus erilaisten lisätehtävien tekemiseen. Muotopiirustuksella tuetaan hahmottamisen taitojen lisäksi oppilaan kirjoittamaan ja lukemaan oppimista.

Vuosiluokilla 3-6

Tuetaan oppilaan mahdollisuutta saada opetusta myös aiempien vuosiluokkien keskeisimmistä sisällöistä, jos hän ei hallitse niitä riittävästi. Lisäksi annetaan ennakoivaa tukea uusien sisältöjen oppimiseksi. Matematiikan oppimiselle varataan riittävästi aikaa ja systemaattista tukea. Oppilaan matematiikan osaamista ja taitojen kehittymistä seurataan jatkuvasti. Tarjottava tuki antaa oppilaalle mahdollisuuden kehittää taitojaan niin, että myönteinen asenne ja kyvykkyyden tunne vahvistuvat. Oppilaalle tarjotaan sopivia välineitä oppimisen tueksi ja hänelle tarjotaan mahdollisuuksia oivaltaa ja ymmärtää itse. Oppilaalle turvataan mahdollisuus riittävään harjoitteluun. Taitavaa oppilasta tuetaan tarjoamalla hänelle vaihtoehtoisia työskentelymuotoja ja rikastuttamalla käsiteltäviä sisältöjä.

Vuosiluokilla 7-9

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. Oppilaan matematiikan osaamista ja taitojen kehittymistä seurataan jatkuvasti yhdessä oppilaan kanssa. Oppilaalle korostetaan asioiden ymmärtämisen tärkeyttä. Oppilasta tuetaan suurempien asiakokonaisuuksien hahmottamisessa ja yhteyksien löytämisessä. Eriyttämisessä otetaan huomioon oppilaan osaaminen ja annetaan mahdollisuus onnistumisen elämyksiin. Sisältöjä voidaan rikastuttaa syventämällä yhteisesti käsiteltävää aihetta oppilaan kiinnostuksen ja taitotason mukaan. Taitavaa oppilasta tuetaan tarjoamalla hänelle vaihtoehtoisia työskentelymuotoja.

Oppilaan oppimisen arviointi matematiikassa

Vuosiluokka 1

- Matematiikan oppimisen arviointi on kannustavaa. Oppilasta rohkaistaan vahvuuksien ylläpitämiseen ja kehittymässä olevien taitojen harjoitteluun.
- Arvioidaan oppilaan kykyjä ja minäkuvaa oppijana.
- Arvioinnin kohteena on sekä keskeisten sisältöjen oppiminen että soveltuvin osin laaja-alaisten taitojen kehittyminen.
- Oppilaan matematiikan ymmärtämisen ja osaamisen tasoa voidaan selvittää puheen, välineiden, piirtämisen tai kirjallisen työskentelyn avulla. Oppilaalla on oltava mahdollisuus osoittaa edistymistään eri tavoin. On tärkeää arvioida ratkaisujen oikeellisuuden lisäksi tekemisen tapaa ja sujuvuutta.
- Arvioidaan oppilaan kykyä noudattaa annettuja toimintaohjeita.
- Oppimisprosessin kannalta keskeisiä arvioinnin ja palautteen antamisen kohteita matematiikassa ovat: lukukäsitteen ymmärtäminen ja lukujonotaidot, kymmenjärjestelmän ymmärtäminen, laskutaidon sujuvuus.

Vuosiluokka 2

- Matematiikan oppimisen arviointi on kannustavaa. Oppilasta rohkaistaan vahvuuksien ylläpitämiseen ja kehittymässä olevien taitojen harjoitteluun.
- Arvioidaan oppilaan kykyjä ja minäkuvaa oppijana.
- Arvioinnin kohteena on sekä keskeisten sisältöjen oppiminen että soveltuvin osin laaja-alaisten taitojen kehittyminen.

- Oppilaan matematiikan ymmärtämisen ja osaamisen tasoa voidaan selvittää puheen, välineiden, piirtämisen tai kirjallisen työskentelyn avulla. Oppilaalla on oltava mahdollisuus osoittaa edistymistään eri tavoin. On tärkeää arvioida ratkaisujen oikeellisuuden lisäksi tekemisen tapaa ja sujuvuutta.
- Oppimisprosessin kannalta keskeisiä arvioinnin ja palautteen antamisen kohteita matematiikassa ovat: lukujonotaidot, kymmenjärjestelmän ymmärtäminen, laskutaidon sujuvuus, kappaleiden ja kuvioiden luokittelutaito ja matematiikan käyttäminen ongelmanratkaisussa.
- Arvioidaan oppilaan kykyä ymmärtää neljää peruslaskutapaa.
- Arvioidaan oppilaan kykyä ymmärtää mittaamisen peruseriaatteita.

Vuosiluokka 3

- Arvioinnin on oltava rakentavaa. Sen tulee tukea oppilaan matemaattisten taitojen kehittymistä ja rohkaista tarvittaessa uuteen yrittämiseen.
- Arvioinnin kohteena on sekä keskeisten sisältöjen oppiminen että soveltuvin osin laaja-alaisten taitojen kehittyminen.
- Oppilasta ohjataan arvioimaan omaa oppimistaan ja tiedostamaan vahvuuksiaan. Palaute auttaa oppilasta ymmärtämään, mitä tietoja ja taitoja tulisi edelleen kehittää. Lisäksi oppilasta ohjataan kiinnittämään huomiota tapaansa työskennellä sekä tarvittaessa tiedostamaan asennettaan matematiikan opiskelua kohtaan.
- Arvioinnin kohteena ovat tekemisen tapa ja ratkaisujen oikeellisuus.
- Yhdessä työskenneltäessä arvioidaan sekä ryhmän jäsenten että koko ryhmän toimintaa ja tuotosta. Palautteella ohjataan oppilasta ymmärtämään jokaisen ryhmän jäsenen työskentelyn ja kehittymisen merkitys. Oppilasta ohjataan tuotosten ja toiminnan arvioimiseen.
- Arvioidaan oppilaat taitoja piirtää erilaisia muotoja.
- Arvioidaan oppilaan kykyä antaa tarkkoja toimintaohjeita ja toimia itse muiden antamien ohjeiden mukaisesti (T14).

Vuosiluokka 4

- Arvioinnin on oltava rakentavaa. Sen tulee tukea oppilaan matemaattisten taitojen kehittymistä ja rohkaista tarvittaessa uuteen yrittämiseen.
- Arvioinnin kohteena on sekä keskeisten sisältöjen oppiminen ja opitun soveltaminen että soveltuvin osin laaja-alaisten taitojen kehittyminen.
- Oppilasta ohjataan arvioimaan omaa oppimistaan ja tiedostamaan vahvuuksiaan. Palaute auttaa oppilasta ymmärtämään, mitä tietoja ja taitoja tulisi edelleen kehittää ja miten. Lisäksi oppilasta ohjataan kiinnittämään huomiota tapaansa työskennellä sekä tiedostamaan asennettaan matematiikan opiskelua kohtaan.
- Aletaan arvioida matemaattisen ajattelun esille tuomista. Arvioinnin kohteena ovat tekemisen tapa, ratkaisujen oikeellisuus sekä taito soveltaa oppimaansa.
- Yhdessä työskenneltäessä arvioidaan sekä ryhmän jäsenten että koko ryhmän toimintaa ja tuotosta. Palautteella ohjataan oppilasta ymmärtämään jokaisen ryhmän jäsenen työskentelyn ja kehittymisen merkitys. Oppilasta ohjataan tuotosten ja toiminnan arvioimiseen.
- Arvioidaan oppilaat taitoja piirtää erilaisia muotoja, esim. solmuja.

- Arvioidaan oppilaan kykyä antaa tarkkoja toimintaohjeita ja toimia itse muiden antamien ohjeiden mukaisesti (T14).

Vuosiluokka 5

- Arvioinnin on oltava rakentavaa. Sen tulee tukea oppilaan matemaattisten taitojen kehittymistä ja rohkaista tarvittaessa uuteen yrittämiseen.
- Arvioinnin kohteena on keskeisten sisältöjen oppiminen, opitun soveltaminen ja ratkaisun mielekkyyden arvioiminen sekä soveltuvin osin laaja-alaisten taitojen kehittyminen.
- Oppilasta ohjataan arvioimaan omaa oppimistaan ja tiedostamaan vahvuuksiaan. Palaute auttaa oppilasta ymmärtämään, mitä tietoja ja taitoja tulisi edelleen kehittää ja miten. Lisäksi oppilasta ohjataan kiinnittämään huomiota tapaansa työskennellä sekä tiedostamaan asennettaan matematiikan opiskelua kohtaan.
- Arvioidaan matemaattisen ajattelun esille tuomista. Arvioinnin kohteena ovat tekemisen tapa, ratkaisujen oikeellisuus sekä taito soveltaa oppimaansa.
- Yhdessä työskenneltäessä arvioidaan sekä ryhmän jäsenten että koko ryhmän toimintaa ja tuotosta. Palautteella ohjataan oppilasta ymmärtämään jokaisen ryhmän jäsenen työskentelyn ja kehittymisen merkitys. Oppilasta ohjataan tuotosten ja toiminnan arvioimiseen.
- Arvioidaan oppilaan taitoja piirtää ja nimetä erilaisia geometrisia muotoja.
- Arvioidaan oppilaan kykyä tarttua matematiikan tehtäviin myös tietokonetta apuna käyttäen.

Vuosiluokka 6

- Arvioinnin on oltava rakentavaa. Sen tulee tukea oppilaan matemaattisten taitojen kehittymistä ja rohkaista tarvittaessa uuteen yrittämiseen.
- Arvioinnin kohteena on keskeisten sisältöjen oppiminen, opitun soveltaminen ja ratkaisun mielekkyyden arvioiminen sekä soveltuvin osin laaja-alaisten taitojen kehittyminen.
- Oppilasta ohjataan arvioimaan omaa oppimistaan ja tiedostamaan vahvuuksiaan. Palaute auttaa oppilasta ymmärtämään, mitä tietoja ja taitoja tulisi edelleen kehittää ja miten. Lisäksi oppilasta ohjataan kiinnittämään huomiota tapaansa työskennellä sekä tiedostamaan asennettaan matematiikan opiskelua kohtaan.
- Oppilaalta edellytetään aiempaa enemmän kykyä matemaattisen ajattelunsa esilletuomiseen puheen, välineiden, piirtämisen ja kirjallisen työskentelyn avulla. Arvioinnin kohteena ovat tekemisen tapa, ratkaisujen oikeellisuus sekä taito soveltaa oppimaansa.
- Yhdessä työskenneltäessä arvioidaan sekä ryhmän jäsenten että koko ryhmän toimintaa ja tuotosta. Palautteella ohjataan oppilasta ymmärtämään jokaisen ryhmän jäsenen työskentelyn ja kehittymisen merkitys. Oppilasta ohjataan tuotosten ja toiminnan arvioimiseen.
- Arvioidaan oppilaan kykyä tarttua matematiikan tehtäviin myös tietokonetta apuna käyttäen ja ymmärtää yksinkertaisia tietokoneohjelmia.

Matematiikan arviointikriteerit 6. vuosiluokan päätteeksi hyvää osaamista kuvaavaa sanallista arviota / arvosanaa kahdeksan varten

Opetuksen tavoite	Sisältöalueet	Arvioinnin kohteet oppiaineessa	Hyvä / arvosanan kahdeksan osaaminen
Merkitys, arvot, asenteet			
T1 pitää yllä oppilaan innostusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä tukea myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta	S1-S5		Ei vaikuta arvion tai arvosanan muodostamiseen. Oppilaita ohjataan pohtimaan kokemuksiaan osana itsearviointia.
Työskentelyn taidot			
T2 ohjata oppilasta havaitsemaan yhteyksiä oppimiensa asioiden välillä	S1-S5	Opittujen asioiden yhteydet	Oppilas tunnistaa ja antaa esimerkkejä oppimiensa asioiden välisistä yhteyksistä
T3 ohjata oppilasta kehittämään taitoaan esittää kysymyksiä ja tehdä perusteltuja päätelmiä havaintojensa pohjalta	S1-S5	Kysymysten esittäminen ja päättelytaidot	Oppilas osaa esittää matematiikan kannalta mielekkäitä kysymyksiä ja päätelmiä.
T4 kannustaa oppilasta esittämään päättelyään ja ratkaisujaan muille konkreettisin välinein, piirroksin, suullisesti ja kirjallisesti myös tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntäen	S1-S5	Ratkaisujen ja päätelmien esittäminen	Oppilas esittää ratkaisujaan ja päätelmiään eri tavoin.
T5 ohjata ja tukea oppilasta ongelmanratkaisutaitojen kehittämisessä	S1-S5	Ongelmaratkaisutaidot	Oppilas käyttää ongelmanratkaisussaan erilaisia strategioita.
T6 ohjata oppilasta kehittämään taitoaan arvioida ratkaisun	S1-S5	Taito arvioida ratkaisua	Oppilas osaa pääsääntöisesti arvioida ratkaisun

järkevyyttä ja tuloksen mielekkyyttä			järkevyyttä ja tuloksen mielekkyyttä.
Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet			
T7 ohjata oppilasta käyttämään ja ymmärtämään matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä	S1-S5	Matemaattisten käsitteiden ymmärtäminen ja käyttö	Oppilas käyttää pääsääntöisesti oikeita käsitteitä ja merkintöjä.
T8 tukea ja ohjata oppilasta vahvistamaan ja laajentamaan ymmärrystään kymmenjärjestelmästä	S2	Kymmenjärjestelmän ymmärtäminen	Oppilas hallitsee kymmenjärjestelmän periaatteen, myös desimaalilukujen osalta.
T9 tukea oppilasta lukukäsitteen kehittämisessä positiivisiin rationaalilukuihin ja negatiivisiin kokonaislukuihin	S2	Lukukäsite	Oppilas osaa käyttää positiivisia rationaalilukuja ja negatiivisia kokonaislukuja
T10 opastaa oppilasta saavuttamaan sujuva laskutaito päässä ja kirjallisesti hyödyntäen laskutoimitusten ominaisuuksia	S2	Laskutaidot ja peruslaskutoimitusten ominaisuuksien hyödyntäminen	Oppilas laskee melko sujuvasti päässä ja kirjallisesti.
T11 ohjata oppilasta havainnoimaan ja kuvailemaan kappaleiden ja kuvioiden geometrisia ominaisuuksia sekä tutustuttaa oppilas geometrisiin käsitteisiin	S4	Geometrian käsitteet ja geometristen ominaisuuksien havainnointi	Oppilas osaa luokitella ja tunnistaa kappaleita ja kuvioita. Oppilas osaa käyttää mittakaavaa sekä tunnistaa suoran ja pisteen suhteen symmetrisiä kuvioita.
T12 ohjata oppilasta arvioimaan mittauskohteen	S4	Mittaaminen	Oppilas osaa valita sopivan mittavälineen, mitata ja arvioida

suuruutta ja valitsemaan mittaamiseen sopivan välineen ja mittayksikön sekä pohtimaan mittaustuloksen järkevyyttä			mittaustuloksen järkevyyttä. Oppilas osaa laskea pinta-aloja ja tilavuuksia. Hän hallitsee yleisimmät mittayksikkömuunnokset.
T13 ohjata oppilasta laatimaan ja tulkitsemaan taulukoita ja diagrammeja sekä käyttämään tilastollisia tunnuslukuja sekä tarjota kokemuksia todennäköisyydestä	S5	Taulukoiden ja diagrammien laatiminen ja tulkinta	Oppilas osaa laatia taulukon annetusta aineistosta sekä tulkita taulukoita ja diagrammeja. Oppilas osaa laskea keskiarvon ja määrittää tyyppiä.
T14 innostaa oppilasta laatimaan toimintaohjeita tietokoneohjelmoina graafisessa ohjelmointiympäristössä	S1	Ohjelmointi graafisessa ohjelmointiympäristössä	Oppilas osaa ohjelmoida toimivan ohjelman graafisessa ohjelmointiympäristössä.

Vuosiluokka 7

- Arvioinnin on oltava rakentavaa. Arviointi ohjaa oppilasta kehittämään matematiikan osaamistaan ja ymmärtämistään sekä ohjaa pitkäjänteiseen työskentelyyn. Palaute auttaa oppilasta ymmärtämään, mitä tietoja ja taitoja tulisi edelleen kehittää ja miten. Lisäksi palaute tukee oppilaan positiivista minäkuvaa matematiikan oppijana.
- Oppilaalla tulee olla aktiivinen rooli arvioinnissa. Itsearviointissa oppilas oppii asettamaan tavoitteita oppimiselleen.
- Lisäksi oppilasta ohjataan kiinnittämään huomiota tapaansa työskennellä sekä tiedostamaan asennettaan matematiikan opiskelua kohtaan.
- Oppilaalla on oltava mahdollisuus osoittaa osaamistaan eri tavoin. Arvioinnin kohteena ovat matemaattiset tiedot ja taidot, erityisesti yhtälönratkaisun ymmärtäminen sekä tietojen 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 oppilasta ymmärtämään jokaisen ryhmän jäsenen työskentelyn ja kehittymisen merkitys. Oppilasta ohjataan tuotosten ja toiminnan arvioimiseen.

Vuosiluokka 8

- Arvioinnin on oltava rakentavaa. Arviointi ohjaa oppilasta kehittämään matematiikan osaamistaan ja ymmärtämistään sekä ohjaa pitkäjänteiseen työskentelyyn. Palaute auttaa oppilasta ymmärtämään, mitä tietoja ja taitoja tulisi edelleen kehittää ja miten. Lisäksi palaute tukee oppilaan positiivista minäkuvausta matematiikan oppijana.
- Oppilaalla tulee olla aktiivinen rooli arvioinnissa. Itsearviointissa oppilas oppii asettamaan tavoitteita oppimiselleen.
- Lisäksi oppilasta ohjataan kiinnittämään huomiota tapaansa työskennellä sekä tiedostamaan asennettaan matematiikan opiskelua kohtaan.
- Oppilaalla on oltava mahdollisuus osoittaa osaamistaan eri tavoin. Arvioinnin kohteena ovat matemaattiset tiedot ja taidot, erityisesti geometria sekä tietojen 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 oppilasta ymmärtämään jokaisen ryhmän jäsenen työskentelyn ja kehittymisen merkitys. Oppilasta ohjataan tuotosten ja toiminnan arvioimiseen.

Vuosiluokka 9

- Arvioinnin on oltava rakentavaa. Arviointi ohjaa oppilasta kehittämään matematiikan osaamistaan ja ymmärtämistään sekä ohjaa pitkäjänteiseen työskentelyyn. Palaute auttaa oppilasta ymmärtämään, mitä tietoja ja taitoja tulisi edelleen kehittää ja miten. Lisäksi palaute tukee oppilaan positiivista minäkuvausta matematiikan oppijana.
- Oppilaalla tulee olla aktiivinen rooli arvioinnissa. Itsearviointissa oppilas oppii asettamaan tavoitteita oppimiselleen.
- Lisäksi oppilasta ohjataan kiinnittämään huomiota tapaansa työskennellä sekä tiedostamaan asennettaan matematiikan opiskelua kohtaan.
- Oppilaalla on oltava mahdollisuus osoittaa osaamistaan eri tavoin. Arvioinnin kohteena ovat matemaattiset tiedot kokonaisvaltaisesti 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 oppilasta ymmärtämään jokaisen ryhmän jäsenen työskentelyn ja kehittymisen merkitys. Oppilasta ohjataan tuotosten ja toiminnan arvioimiseen.

Matematiikan päättöarvioinnin kriteerit hyvälle osaamiselle (arvosanalle 8) oppimäärän päättyessä

Opetuksen tavoitteet	Tavoitteisiin liittyvät sisältöalueet	Arvioinnin kohteet oppiaineessa	Arvosanan kahdeksan osaaminen
Merkitys, arvot ja asenteet			
T1 vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana	S1 – S6		Ei vaikuta arvosanan muodostamiseen. Oppilaita ohjataan pohtimaan kokemuksiaan osana itsearviointia.
T2 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.
Työskentelyn taidot			
T3 ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä	S1 – S6	Opittujen asioiden yhteydet	Oppilas havaitsee ja selittää oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä
T4 kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti	S1 – S6	Matemaattinen ilmaisu	Oppilas osaa ilmaista matemaattista ajatteluaan sekä suullisesti että kirjallisesti.
T5 tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten	S1 – S6	Ongelmanratkaisutaito	Oppilas osaa jäsentää ongelmia ja ratkaista niitä

tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä			hyödyntäen matematiikkaa.
T6 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
T7 rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa	S1 – S6	Matematiikan soveltaminen	Oppilas osaa soveltaa matematiikkaa eri ympäristöissä
T8 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
T9 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
Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet			
T10 ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa	S1, S2	Päättele- ja laskutaito	Oppilas käyttää aktiivisesti päättely- ja päässälaskutaitoa eri tilanteissa

T11 ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla	S2	Peruslaskutoimitukset rationaaliluvuilla	Oppilas osaa sujuvasti peruslaskutoimitukset rationaaliluvuilla
T12 tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalityihin	S2	Lukukäsite	Oppilas tunnistaa reaalityt ja osaa kuvailla niiden ominaisuuksia
T13 tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystä prosenttilaskennasta	S2, S6	Prosentin käsite ja prosenttilaskenta	Oppilas osaa kertoa prosenttien käsitteen käytöstä. Oppilas osaa laskea prosenttiosuuden, prosenttiluvun osoittaman määrän kokonaisuudesta sekä muutos- ja vertailuprosenttien. Oppilas osaa käyttää tietojaan eri tilanteissa.
T14 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 päättämällä tai symbolisesti.
T15 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 käsitteet sekä osaa piirtää ensimmäisen ja toisen asteen funktion kuvaajan. Oppilas osaa tulkita kuvaajia monipuolisesti.

T16 tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä	S5	Geometrian käsitteiden ja niiden välisten yhteyksien hahmottaminen	Oppilas osaa nimetä ja kuvailla suoriin, kulmiin ja monikulmioihin liittyviä ominaisuuksia sekä niiden välisiä yhteyksiä
T17 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.
T18 kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia	S5	Pinta-alojen ja tilavuuksien laskutaito	Oppilas osaa laskea tasokuvioiden pinta-aloja ja kappaleiden tilavuuksia. Oppilas osaa pinta-ala- ja tilavuusyksiköiden muunnoksia.
T19 ohjata oppilasta määrittämään tilastollisia tunnuslukuja ja laskemaan todennäköisyyksiä	S6	Tilastolliset tunnusluvut ja todennäköisyyksien laskenta	Oppilas hallitsee keskeiset tilastolliset tunnusluvut ja osaa antaa niistä esimerkkejä. Oppilas osaa määrittää sekä klassisia että tilastollisia todennäköisyyksiä.
T20 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.

Laaja-alainen osaaminen

Vuosiluokka 1

- L 1 Elävästi kerrotut, kuvilla ja esittämällä havainnollistetut opetus kuvat ovat tärkeä osa matematiikan oppimista
- L 3 ja 4. Numeroiden ja lukujen tunnistaminen sujuvoittaa arkielämää.

Vuosiluokka 2

- L 3 ja 4. Aikakäsitteen oppiminen ja alustavat taidot mittaamisessa sujuvoittavat arkielämää.

Vuosiluokka 3

- L 2, 6 ja 7. Talonpoikaiselämään ja vanhoihin ammatteihin tutustumisen yhteydessä voidaan harjoitella yhteistyötä, mittaamista ja laskemista.
- L 5. Kirjastokäynnit.

Vuosiluokka 4

- L 4. Karttojen ja ilmansuuntien ymmärtämistä hyödynnetään kotiseutuopin yhteydessä.
- L 5. Esitelmien tekemisen yhteydessä tiedon hankkiminen.

Vuosiluokka 5

- L 2. Pidempien aikajaksojen ymmärtäminen historian kautta.
- L 4. Karttataitoja syvennetään maantiedossa ja historiassa.

Vuosiluokka 6

- L1 Matemaattisen ajattelun syveneminen jatkuu esimerkiksi prosentin ja negatiivisen luvun käsitteiden kautta

Vuosiluokka 7

- L 1. Tuntemattoman käsite johdattaa abstraktiin ajatteluun.

Vuosiluokka 8

- L1 Abstraktia ajattelua harjoitetaan mm. yhtälönratkaisussa
- L3 Geometrian merkitys historiallisesti ja edelleen mm. rakentamisessa

Vuosiluokka 9

- L1 Todennäköisyyden käsite kehittää ajattelua
- L3 ja L4 Tilastojen perusteellinen lukutaito kuuluu kansalaistaitoihin

[1] Kursiivilla kirjoitettu teksti on perusteiden tekstiä, normaalityyli on opetussuunnitelmarungon lisäystä.