15.4.4 MATEMATIIKKA 7.-9. lk

”Matematiikan opetuksen tehtävänä on kehittää oppilaiden loogista, täsmällistä ja luovaa matemaattista ajattelua. Opetus luo pohjan matemaattisten käsitteiden ja rakenteiden ymmärtämiselle sekä kehittää oppilaiden kykyä käsitellä tietoa ja ratkaista ongelmia. Matematiikan kumulatiivisesta luonteesta johtuen opetus etenee systemaattisesti. Konkretia ja toiminnallisuus ovat keskeinen osa matematiikan opetusta ja opiskelua. Oppimista tuetaan hyödyntämällä tieto- ja viestintäteknologiaa.

Matematiikan opetus tukee oppilaiden myönteistä asennetta matematiikkaa kohtaan ja positiivista minäkuvaa matematiikan oppijoina. Se kehittää myös viestintä-, vuorovaikutus- ja yhteistyötaitoja. Matematiikan opiskelu on tavoitteellista ja pitkäjänteistä toimintaa, jossa oppilaat ottavat vastuuta omasta oppimisestaan.

Opetus ohjaa oppilaita ymmärtämään matematiikan hyödyllisyyden omassa elämässään ja laajemmin yhteiskunnassa. Opetus kehittää oppilaiden kykyä käyttää ja soveltaa matematiikkaa monipuolisesti.

**Vuosiluokkien 7−9** matematiikan opetuksen tehtävänä on vahvistaa matemaattista yleissivistystä. Opetuksessa syvennetään matemaattisten käsitteiden ja niiden välisten yhteyksien ymmärtämistä. Opetus innostaa oppilaita löytämään ja hyödyntämään matematiikkaa omassa elämässään. Oppilaiden valmiuksiin kuuluvat ongelmien matemaattinen mallintaminen ja ratkaiseminen. Matematiikan opetus ohjaa oppilaita tavoitteelliseen, täsmälliseen, keskittyneeseen ja pitkäjänteiseen toimintaan. Oppilaita rohkaistaan esittämään ratkaisujaan ja keskustelemaan niistä. Opetuksessa kehitetään oppilaiden yhteistyötaitoja.” (OPS 2014, 374.)

**Matematiikan tavoitteisiin liittyvät keskeiset sisältöalueet vuosiluokilla 7-9**

**”S1 Ajattelun taidot ja menetelmät:**Harjoitellaan loogista ajattelua vaativia toimintoja kuten sääntöjen ja riippuvuuksien etsimistä ja esittämistä täsmällisesti. Pohditaan ja määritetään vaihtoehtojen lukumääriä. Vahvistetaan oppilaiden päättelykykyä ja taitoa perustella. Harjoitellaan matemaattisen tekstin tulkitsemista ja tuottamista. Tutustutaan todistamisen perusteisiin. Harjoitellaan väitelauseiden totuusarvon päättelyä. Syvennetään algoritmista ajattelua. Ohjelmoidaan ja samalla harjoitellaan hyviä ohjelmointikäytäntöjä. Sovelletaan itse tehtyjä tai valmiita tietokoneohjelmia osana matematiikan opiskelua.

**S2 Luvut ja laskutoimitukset:**Harjoitellaan peruslaskutoimituksia myös negatiivisilla luvuilla. Vahvistetaan laskutaitoa murtoluvuilla ja opitaan murtoluvun kertominen ja jakaminen murtoluvulla. Tutustutaan vastaluvun, käänteisluvun ja itseisarvon käsitteisiin. Lukualuetta laajennetaan reaalilukuihin. Perehdytään lukujen jaollisuuteen ja jaetaan lukuja alkutekijöihin. Syvennetään desimaalilukujen laskutoimituksien osaamista. Vahvistetaan ymmärrystä tarkan arvon ja likiarvon erosta sekä pyöristämisestä. Varmistetaan prosentin käsitteen ymmärtäminen. 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. Perehdytään neliöjuuren käsitteeseen ja käytetään neliöjuurta laskutoimituksissa.

**S3 Algebra:**Perehdytään muuttujan käsitteeseen ja lausekkeen arvon laskemiseen. Harjoitellaan potenssilausekkeiden sieventämistä. Tutustutaan polynomin käsitteeseen ja harjoitellaan polynomien yhteen-, vähennys- ja kertolaskua. Harjoitellaan muodostamaan lausekkeita ja sieventämään niitä. Muodostetaan ja ratkaistaan ensimmäisen asteen yhtälöitä ja vaillinaisia toisen asteen yhtälöitä. Ratkaistaan yhtälöpareja graafisesti ja algebrallisesti. Tutustutaan ensimmäisen asteen epäyhtälöihin ja ratkaistaan niitä. Syvennetään oppilaiden taitoa tutkia ja muodostaa lukujonoja. Käytetään verrantoa tehtävien ratkaisussa.

**S4 Funktiot:**Kuvataan 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. Määritetään funktioiden nollakohtia.

**S5 Geometria:**Laajennetaan pisteen, janan, suoran ja kulman käsitteiden ymmärtämistä ja perehdytään viivan ja puolisuoran käsitteisiin. Tutkitaan suoriin, kulmiin ja monikulmioihin liittyviä ominaisuuksia. Vahvistetaan yhdenmuotoisuuden ja yhtenevyyden käsitteiden ymmärtämistä. Harjoitellaan geometrista konstruointia. Opitaan käyttämään Pythagoraan lausetta, Pythagoraan lauseen käänteislausetta ja trigonometrisia funktioita. Opitaan kehä- ja keskuskulma sekä tutustutaan Thaleen lauseeseen.

Lasketaan monikulmioiden piirejä ja pinta-aloja.

Harjoitellaan laskemaan ympyrän pinta-ala, kehän ja kaaren pituus sekä sektorin pinta-ala.

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

Varmennetaan ja laajennetaan mittayksiköiden ja yksikkömuunnosten hallintaa.

**S6 Tietojen käsittely ja tilastot sekä todennäköisyys:**Syvennetään oppilaiden taitoja kerätä, jäsentää ja analysoida tietoa. Varmistetaan keskiarvon ja tyyppiarvon ymmärtäminen. Harjoitellaan määrittämään frekvenssi, suhteellinen frekvenssi ja mediaani. Tutustutaan hajonnan käsitteeseen. Tulkitaan ja tuotetaan erilaisia diagrammeja. Lasketaan todennäköisyyksiä.” (OPS 2014, 375–376.)

MATEMATIIKKA 7.lk

**Matematiikan tavoitteet, tavoitetarkennukset, sisältötarkennukset paikallisine painotuksineen ja laaja-alainen osaaminen**

Tavoitteiden rakenne: opettajan toiminta + oppilaan toiminta + asiat tai ilmiöt, joiden parissa työskennellään

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Opetuksen tavoitteet** | **Tavoitetarkennukset** | **Sisältötarkennukset ja paikalliset painotukset** | **Laaja-alainen osaaminen** |
| **Merkitys, arvot ja asenteet** | **T1** vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana | S1-S6* Herätetään innostusta ja uteliaisuutta matematiikkaa kohtaan monipuolisten työtapojen ja käytännönläheisten tehtävien avulla.
* Kannustetaan ja tuetaan matematiikan opiskelua.
* Opitaan tunnistamaan aiemmin opittua tietoa ja hyödyntämään sitä uuden tiedon oppimisessa.
* Opitaan käyttämään matematiikkaa erilaisissa tilanteissa ja luottamaan itseensä matematiikan oppijana.
 | * Innostava, luova ja kannustava toiminta
* Opetuksen systemaattisuus
* Tiedon rakentaminen aiemmin opitun pohjalle
* Oppilaan huomioiminen yksilöllisenä oppijana
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Oppilaan aktiivinen rooli oppimisprosessissa
* Myönteisten oppimiskokemusten ja positiivisten tunteiden aikaansaaminen
* Rohkaistaan kysymään ja olemaan avoin uusille ratkaisuille
* Huomioidaan esimerkiksi oppilaan omat havainnot, kokemukset ja keskustelut
* Ohjataan pohtimaan asioita eri näkökulmista ja kyseenalaistamaan asioita
* Tuetaan ja kannustetaan

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Matematiikan merkityksen ymmärtäminen omassa arjessa

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Tvt:n hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **T2** kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien | S1-S6* Kehitetään yksin työskentelyn ja yhdessä toimimisen taitoja.
* Opitaan tunnistamaan omaa osaamistaan.
 | * Työskentelytaidot
* Yhteistyötaidot
 | Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Matematiikan merkityksen ymmärtäminen omassa arjessa
* Omatoimisuus
* Vastuullinen toiminta
* Vastuun kantaminen omasta ja yhteisestä työstä

Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)* Osallistaminen
* Oma-aloitteisuus, vastuullisuus
 |
| **Työskentelyn taidot** | **T3** ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä | S1-S6* Harjoitellaan saman asian esittämistä eri tavoin.
* Havainnoidaan asioiden välisiä yhteyksiä erilaisia konkreettisia välineitä hyödyntäen.
* Tarjotaan oppilaalle mahdollisuuksia havaita yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmukaisuuksia.
* Opitaan muodostamaan opituista asioista kokonaisuuksia.
 | * Arjen matematiikka
* Sääntöjen ja riippuvuuksien etsiminen
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät
* Kriittinen ajattelu
* Johtopäätösten tekeminen
* Toiminnallinen työskentely

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
* Kriittinen lukutaito
 |
| **T4** kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti | S1-S6* Harjoitellaan keskeisten matemaattisten käsitteiden ja merkkien täsmällistä käyttöä.
* Opitaan esittämään ajatuksia suullisesti ja kirjallisesti.
* Opitaan matemaattisen keskustelun alkeita.
 | * Matemaattiset kaavat ja lausekkeet
* Peruslaskutoimitukset
* Säännöt, säännönmukaisuus
* Matemaattinen esitystapa
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Perustelutaidot
* Systeeminen ajattelu

Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Ilmaisu matematiikan keinoin

Monilukutaito (L4)* Analyyttinen ja kriittinen lukutaito
* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Tarkoituksenmukainen viestintätyyli
* Tvt:n hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **T5** tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä | S1-S6* Kehitetään ongelmanratkaisutaitoja ja loogista ajattelua
* Opitaan hyödyntämään matematiikkaa erilaisissa ongelmatilanteissa.
 | * Säännöt ja riippuvuudet
* Täsmällinen esittäminen
* Päättelykyvyn vahvistaminen
* Perustelutaidot
* Ongelmanratkaisu
* Algoritminen ajattelu
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät
* Päättely, johtopäätösten tekeminen

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Ongelmanratkaisutaidot arkielämässä

Monilukutaito (L4)* Analyyttinen ja kriittinen lukutaito

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan

Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Työskentelyprosessin jäsentäminen
* Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä
* Erilaisten ratkaisuvaihtoehtojen etsiminen
 |
| **T6** ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä | S1-S6* Harjoitellaan arvioimaan matemaattisia ratkaisuja.
* Pyritään ymmärtämään ratkaisun eri vaiheita.
 | * Täsmällinen esittäminen
* Tuloksen mielekkyyden arvioiminen
* Matemaattinen esitystapa
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Kriittinen ajattelu
* Työskentelyprosessin arviointi

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Arkielämän matematiikka

Monilukutaito (L4)* Kriittinen lukutaito

Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Virheistä oppiminen
 |
| **T7** rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa | S1-S6* Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä.
* Havainnoidaan ympäristön ilmiöitä, joiden ratkaisemisessa voidaan käyttää matematiikkaa.
 | * Matematiikka arkielämässä (esim. hintalaskut)
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tietojen ja taitojen soveltaminen
* Opiskelu yli oppiainerajojen

Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Matemaattinen ilmaisu

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Matematiikka arjessa

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
* Kriittinen lukutaito
* Oppiaineyhteistyö

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
* Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen kouluopiskelussa

Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä
* Erilaiset tietolähteet ja tietoa eri asiantuntijoilta

Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)* Oman kiinnostuksen vahvistaminen ja syventäminen
 |
| **T8** ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun | S1, S4, S6* Harjaannutetaan tiedonhankinta ja -hallintataitoja.
 | * Tiedon systemaattinen kerääminen
* Tiedon jäsentäminen ja analysointi
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Päättely, johtopäätösten tekeminen
* Ristiriitaisen tiedon käsittely
* Monipuolinen tiedonhankinta

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
* Kriittinen lukutaito

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan tiedon hankinnassa, käsittelyssä ja esittämisessä.
 |
| **T9** opastaa oppilasta soveltamaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa | S1-S6* Harjaannutetaan tieto- ja viestintätekniikan taitoja matematiikassa.
 | * Ohjelmointi
* Erilaisten apuvälineiden (esim. laskin) hyödyntäminen
* Taulukkolaskentaohjelmien ja muiden ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan
 | Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet** | **T10** ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa | S1, S2* Kehitetään päättely- ja päässälaskutaitoa monipuolissa tilanteissa.
* Sovelletaan laskutaitoa eri tilanteissa.
 | * Peruslaskutoimitukset (myös negatiivisilla luvuilla)
* Päässälaskut
* Matematiikka arjessa
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Päättely, johtopäätösten tekeminen
* Matematiikan soveltaminen

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Matematiikka arjessa

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
 |
| **T11** ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla | S2* Harjaannutetaan peruslaskutaitoja rationaaliluvuilla.
 | * Murtoluvut (myös negatiiviset murtoluvut)
* Laskutoimitukset murtoluvuilla
* Käänteisluku
* Tarkka arvo ja likiarvo
* Pyöristäminen
* Jaollisuus ja alkutekijät
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tuki ja kannustus
* Soveltaminen

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
 |
| **T12** tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalilukuihin | S2* Opitaan tunnistamaan reaaliluvut.
* Osataan kuvata reaalilukujen ominaisuuksia.
 | * Desimaaliluvut (myös negatiiviset desimaaliluvut)
* Laskutoimitukset desimaaliluvuilla
* Itseisarvo
* Vastaluku
* Likiarvo ja pyöristäminen
* Potenssilaskenta
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tuki ja kannustus

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
 |
| **T13** tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystään prosenttilaskennasta | S2, S6Painottuu 8.luokalle |  | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6) |
| **T14** ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälönratkaisutaitojaan | S3, S4* Opitaan ymmärtämään tuntemattoman käsite.
* Opitaan ratkaisemaan ensimmäisen asteen yhtälö.
 | * Muuttujan käsite
* Lausekkeen arvon laskeminen
* Lausekkeiden muodostus ja sieventäminen
* Yhtälön muodostaminen ja ratkaiseminen
* Lukujonot
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu
* Tuki ja kannustus

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät
 |
| **T15** ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen. Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkitsemista ja tuottamista | S3, S4* Opitaan muuttujan käsite.
* Tutustutaan funktion käsitteeseen.
 | * Muuttujan käsite
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Havaintojen ja johtopäätösten tekeminen

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **T16** tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä | S5* Opitaan käyttämään oikeita käsitteitä geometristen kuvioiden, niiden ominaisuuksien sekä niiden välisten yhteyksien kuvaamisessa.
* Opitaan käyttämään tarkoituksenmukaisia käsitteitä geometristen kuvioiden ja kappaleiden kuvaamisessa.
 | * Geometrian peruskäsitteet (esim. piste, jana, suora, kulma, puolisuora)
* Suoran, kulman ja monikulmion ominaisuudet
* Geometrinen konstruointi
* Ympyrä
* Yksikönmuunnokset
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu
* Tuki ja kannustus
* Erilaisten geometristen muotojen havainnointi, piirtäminen ja rakentaminen
* Tarkat havainnot

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **T17** ohjata oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään suorakulmaiseen kolmioon ja ympyrään liittyviä ominaisuuksia | S5* Tutkitaan suorakulmaiseen kolmioon ja ympyrään liittyviä ominaisuuksia.
 | * Suorakulmainen kolmio
* Ympyrä
* Kehä- ja keskuskulma
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) * Ongelmanratkaisu

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **T18** kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia | S5* Harjoitellaan pinta-alojen laskemista.
* Harjoitellaan pinta-alayksiköiden muunnoksia.
 | * Monikulmion piiri ja pinta-ala
* Mittayksiköt
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) * Ongelmanratkaisu
* Tuki ja kannustus
* Erilaisten geometristen muotojen havainnointi, piirtäminen ja rakentaminen
* Tarkat havainnot

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät
 |
| **T19** ohjata oppilasta määrittämään tilastollisia tunnuslukuja ja laskemaan todennäköisyyksiä | S6Painottuu 9.luokalle. |  | Monilukutaito (L4)Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5) |
| **T20** ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen | S1* Harjoitellaan algoritmisen ajattelun periaatteita.
 | * Algoritminen ajattelu
* Ohjelmointi ja ohjelmointikäytänteet
* Tietokoneohjelmien soveltaminen mahdollisuuksien mukaan
* Väitelauseiden totuusarvon päättelyn harjoittelua
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) * Tuki ja kannustus
* Päättely, johtopäätösten tekeminen
* Matematiikan soveltaminen
* Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen kouluopiskelussa

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen kouluopiskelussa
* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan

Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä
 |

MATEMATIIKKA 8.lk

**Matematiikan tavoitteet, tavoitetarkennukset, sisältötarkennukset paikallisine painotuksineen ja laaja-alainen osaaminen**

Tavoitteiden rakenne: opettajan toiminta + oppilaan toiminta + asiat tai ilmiöt, joiden parissa työskennellään

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Opetuksen tavoitteet** | **Tavoitetarkennukset** | **Sisältötarkennukset ja paikalliset painotukset** | **Laaja-alainen osaaminen** |
| **Merkitys, arvot ja asenteet** | **T1** vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana | S1-S6* Herätetään innostusta ja uteliaisuutta matematiikkaa kohtaan monipuolisten työtapojen ja käytännönläheisten tehtävien avulla.
* Kannustetaan ja tuetaan matematiikan opiskelua.
* Harjaannutetaan oppilasta tunnistamaan omia vahvuuksiaan matematiikan osaajana.
* Opitaan tunnistamaan aiemmin opittua tietoa ja hyödyntämään sitä uuden tiedon oppimisessa.
* Opitaan käyttämään matematiikkaa erilaisissa tilanteissa ja luottamaan itseensä matematiikan oppijana.
 | * Innostava, luova ja kannustava toiminta
* Opetuksen systemaattisuus
* Tiedon rakentaminen aiemmin opitun pohjalle
* Oppilaan huomioiminen yksilöllisenä oppijana
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Oppilaan aktiivinen rooli oppimisprosessissa
* Myönteisten oppimiskokemusten ja positiivisten tunteiden aikaansaaminen
* Rohkaistaan kysymään ja olemaan avoin uusille ratkaisuille
* Huomioidaan esimerkiksi oppilaan omat havainnot, kokemukset ja keskustelut
* Ohjataan pohtimaan asioita eri näkökulmista ja kyseenalaistamaan asioita
* Tuetaan ja kannustetaan

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Matematiikan merkityksen ymmärtäminen omassa arjessa

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Tvt:n hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **T2** kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien | S1-S6* Harjaannutetaan vastuun ottamista omasta opiskelusta.
* Kehitetään yksin työskentelyn ja yhdessä toimimisen taitoja.
* Opitaan tunnistamaan omaa osaamistaan.
* Kehitetään pitkäjänteistä ja määrätietoista työskentelyä.
 | * Työskentelytaidot
* Yhteistyötaidot
 | Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Matematiikan merkityksen ymmärtäminen omassa arjessa
* Omatoimisuus
* Vastuullinen toiminta
* Vastuun kantaminen omasta ja yhteisestä työstä

Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)* Osallistaminen
* Oma-aloitteisuus, vastuullisuus
 |
| **Työskentelyn taidot** | **T3** ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä | S1-S6* Harjoitellaan saman asian esittämistä eri tavoin.
* Havainnoidaan asioiden välisiä yhteyksiä erilaisia konkreettisia välineitä hyödyntäen.
* Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä.
* Tarjotaan oppilaalle mahdollisuuksia havaita yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmukaisuuksia.
* Opitaan muodostamaan opituista asioista kokonaisuuksia.
* Harjoitellaan tarkastelemaan matemaattisia tilanteita eri näkökulmista.
 | * Arjen matematiikka
* Sääntöjen ja riippuvuuksien etsiminen
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät
* Kriittinen ajattelu
* Johtopäätösten tekeminen
* Toiminnallinen työskentely

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
* Kriittinen lukutaito
 |
| **T4** kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti | S1-S6* Harjoitellaan keskeisten matemaattisten käsitteiden ja merkkien täsmällistä käyttöä.
* Harjaannutetaan matemaattista ilmaisua.
* Opitaan esittämään ajatuksia suullisesti ja kirjallisesti.
* Opitaan matemaattisen keskustelun alkeita.
* Opitaan perustelemaan käytettyjen laskutapojen tarkoituksenmukaisuutta.
 | * Matemaattiset kaavat ja lausekkeet
* Peruslaskutoimitukset
* Säännöt, säännönmukaisuus
* Matemaattinen esitystapa
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Perustelutaidot
* Systeeminen ajattelu

Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Ilmaisu matematiikan keinoin

Monilukutaito (L4)* Analyyttinen ja kriittinen lukutaito
* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Tarkoituksenmukainen viestintätyyli
* Tvt:n hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **T5** tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä | S1-S6* Kehitetään ongelmanratkaisutaitoja ja loogista ajattelua.
* Opitaan hyödyntämään matematiikkaa erilaisissa ongelmatilanteissa.
* Harjoitellaan ongelmatilanteiden jäsentämistä.
 | * Säännöt ja riippuvuudet
* Täsmällinen esittäminen
* Päättelykyvyn vahvistaminen
* Perustelutaidot
* Ongelmanratkaisu
* Algoritminen ajattelu
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät
* Päättely, johtopäätösten tekeminen

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Ongelmanratkaisutaidot arkielämässä

Monilukutaito (L4)* Analyyttinen ja kriittinen lukutaito

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan

Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Työskentelyprosessin jäsentäminen
* Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä
* Erilaisten ratkaisuvaihtoehtojen etsiminen
 |
| **T6** ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä | S1-S6* Harjoitellaan arvioimaan matemaattisia ratkaisuja.
* Pyritään ymmärtämään ratkaisun eri vaiheita.
 | * Täsmällinen esittäminen
* Tuloksen mielekkyyden arvioiminen
* Matemaattinen esitystapa
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Kriittinen ajattelu
* Työskentelyprosessin arviointi

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Arkielämän matematiikka

Monilukutaito (L4)* Kriittinen lukutaito

Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Virheistä oppiminen
 |
| **T7** rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa | S1-S6* Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä.
* Havainnoidaan ympäristön ilmiöitä, joiden ratkaisemisessa voidaan käyttää matematiikkaa.
 | * Matematiikka arkielämässä (esim. hintalaskut, prosenttilaskut, verot, mittakaava)
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tietojen ja taitojen soveltaminen
* Opiskelu yli oppiainerajojen

Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Matemaattinen ilmaisu

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Matematiikka arjessa

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
* Kriittinen lukutaito
* Oppiaineyhteistyö

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
* Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen kouluopiskelussa

Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä
* Erilaiset tietolähteet ja tietoa eri asiantuntijoilta

Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)* Oman kiinnostuksen vahvistaminen ja syventäminen
 |
| **T8** ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun | S1, S4, S6* Harjaannutetaan tiedonhankinta ja -hallintataitoja.
* Kehitetään kriittistä ajattelua.
 | * Tiedon systemaattinen kerääminen
* Tiedon jäsentäminen ja analysointi
* Kriittinen arviointi
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Päättely, johtopäätösten tekeminen
* Ristiriitaisen tiedon käsittely
* Monipuolinen tiedonhankinta

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
* Kriittinen lukutaito

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan tiedon hankinnassa, käsittelyssä ja esittämisessä.
 |
| **T9** opastaa oppilasta soveltamaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa | S1-S6* Harjaannutetaan tieto- ja viestintätekniikan taitoja matematiikassa.
 | * Ohjelmointi
* Erilaisten apuvälineiden (esim. laskin) hyödyntäminen
* Taulukkolaskentaohjelmien ja muiden ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan
 | Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet** | **T10** ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa | S1, S2* Kehitetään päättely- ja päässälaskutaitoa monipuolissa tilanteissa.
* Sovelletaan laskutaitoa eri tilanteissa.
* Vahvistetaan päättelytaitoa ajattelua kehittävien tehtävien avulla.
 | * Peruslaskutoimitukset (myös negatiivisilla luvuilla)
* Päässälaskut
* Matematiikka arjessa
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Päättely, johtopäätösten tekeminen
* Matematiikan soveltaminen

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Matematiikka arjessa

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
 |
| **T11** ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla | S2* Harjaannutetaan peruslaskutaitoja rationaaliluvuilla.
 | * Murtoluvut prosenttilaskujen yhteydessä
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tuki ja kannustus
* Soveltaminen

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
 |
| **T12** tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalilukuihin | S2* Opitaan tunnistamaan reaaliluvut.
* Osataan kuvata reaalilukujen ominaisuuksia.
 | * Potenssilaskenta
* Neliöjuuri
* Pyöristämisen harjoittelu
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tuki ja kannustus

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
 |
| **T13** tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystään prosenttilaskennasta | S2, S6* Osataan käyttää prosenttikäsitettä.
* Harjoitellaan prosenttiosuuden laskemista.
* Harjoitellaan muutos- ja vertailuprosentin laskemista.
* Sovelletaan prosenttilaskentaa eri tilanteissa.
 | * Prosenttiluku
* Prosenttiosuuden laskeminen
* Muuttunut arvo
* Perusarvo
* Muutos- ja vertailuprosentti
* Prosentti tilastomatematiikassa
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tuki ja kannustus

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Prosenttilaskenta arjessa (esim. alennukset)

Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Sovelletaan prosenttilaskentaa eri yhteyksissä
 |
| **T14** ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälönratkaisutaitojaan | S3, S4* Kerrataan ensimmäisen asteen yhtälön ratkaiseminen.
* Opitaan ratkaisemaan vaillinainen toisen asteen yhtälö.
* Opitaan soveltamaan ja syventämään yhtälönratkaisutaitoja arkielämään liittyvissä tehtävissä ja tilanteissa.
 | * Lausekkeen arvon laskeminen
* Polynomin käsite
* Polynomien laskutoimitukset
* Potenssilausekkeiden muodostus ja sieventäminen
* Yhtälön muodostaminen ja ratkaiseminen
* Ensimmäisen asteen epäyhtälö
* Verranto tehtävien ratkaisussa
* Suoraan ja kääntäen verrannollisuus
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu
* Tuki ja kannustus

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät
 |
| **T15** ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen. Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkitsemista ja tuottamista | S3, S4* Ymmärretään muuttujan käsite.
* Tutustutaan funktion käsitteeseen.
 | * Muuttujan käsite
* Suoraan ja kääntäen verrannollisuus
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Havaintojen ja johtopäätösten tekeminen

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **T16** tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä | S5* Opitaan käyttämään oikeita käsitteitä geometristen kuvioiden, niiden ominaisuuksien sekä niiden välisten yhteyksien kuvaamisessa.
* Opitaan käyttämään tarkoituksenmukaisia käsitteitä geometristen kuvioiden ja kappaleiden kuvaamisessa.
 | * Yhdenmuotoisuus ja yhtenevyys
* Mittakaava
* Ympyrä
* Yksikönmuunnokset
* Thaleen lause
* Kuutio
* Suorakulmainen särmiö
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu
* Tuki ja kannustus
* Erilaisten geometristen muotojen havainnointi, piirtäminen ja rakentaminen
* Tarkat havainnot

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **T17** ohjata oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään suorakulmaiseen kolmioon ja ympyrään liittyviä ominaisuuksia | S5* Harjoitellaan Pythagoraan lauseen käyttöä.
* Opitaan hyödyntämään suorakulmaisen kolmion ja ympyrän geometrisia yhteyksiä.
* Sovelletaan ja syvennetään aiemmin opittua uuden tiedon oppimisessa.
 | * Suorakulmainen kolmio
* Ympyrä
* Pythagoraan lause
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) * Ongelmanratkaisu

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **T18** kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia | S5* Harjoitellaan pinta-alojen ja tilavuuksien laskemista.
* Harjoitellaan pinta-ala- ja tilavuusyksiköiden muunnoksia.
 | * Monikulmion piiri ja pinta-ala
* Ympyrä (pinta-ala, kehän ja kaaren pituus, sektorin pinta-ala)
* Mittayksiköt
* Tilavuus (kuutio ja suorakulmainen särmiö)
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) * Ongelmanratkaisu
* Tuki ja kannustus
* Erilaisten geometristen muotojen havainnointi, piirtäminen ja rakentaminen
* Tarkat havainnot

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät
 |
| **T19** ohjata oppilasta määrittämään tilastollisia tunnuslukuja ja laskemaan todennäköisyyksiä | S6Painottuu 9.luokalle |  | Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)Monilukutaito (L4)Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5) |
| **T20** ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen | S1* Harjoitellaan yksinkertaisten ohjelmien ohjelmointia.
 | * Algoritminen ajattelu
* Ohjelmointi ja ohjelmointikäytänteet
* Tietokoneohjelmien soveltaminen mahdollisuuksien mukaan
* Väitelauseiden totuusarvon päättelyn harjoittelua
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) * Tuki ja kannustus
* Päättely, johtopäätösten tekeminen
* Matematiikan soveltaminen
* Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen kouluopiskelussa

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen kouluopiskelussa
* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan

Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä
 |

MATEMATIIKKA 9.lk

**Matematiikan tavoitteet, tavoitetarkennukset, sisältötarkennukset paikallisine painotuksineen ja laaja-alainen osaaminen**

Tavoitteiden rakenne: opettajan toiminta + oppilaan toiminta + asiat tai ilmiöt, joiden parissa työskennellään

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Opetuksen tavoitteet** | **Tavoitetarkennukset** | **Sisältötarkennukset ja paikalliset painotukset** | **Laaja-alainen osaaminen** |
| **Merkitys, arvot ja asenteet** | **T1** vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana | S1-S6* Herätetään innostusta ja uteliaisuutta matematiikkaa kohtaan monipuolisten työtapojen ja käytännönläheisten tehtävien avulla.
* Kannustetaan ja tuetaan matematiikan opiskelua.
* Harjaannutetaan oppilasta tunnistamaan omia vahvuuksiaan matematiikan osaajana.
* Opitaan tunnistamaan aiemmin opittua tietoa ja hyödyntämään sitä uuden tiedon oppimisessa.
* Opitaan käyttämään matematiikkaa erilaisissa tilanteissa ja luottamaan itseensä matematiikan oppijana.
 | * Innostava, luova ja kannustava toiminta
* Opetuksen systemaattisuus
* Tiedon rakentaminen aiemmin opitun pohjalle
* Oppilaan huomioiminen yksilöllisenä oppijana
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Oppilaan aktiivinen rooli oppimisprosessissa
* Myönteisten oppimiskokemusten ja positiivisten tunteiden aikaansaaminen
* Rohkaistaan kysymään ja olemaan avoin uusille ratkaisuille
* Huomioidaan esimerkiksi oppilaan omat havainnot, kokemukset ja keskustelut
* Ohjataan pohtimaan asioita eri näkökulmista ja kyseenalaistamaan asioita
* Tuetaan ja kannustetaan

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Matematiikan merkityksen ymmärtäminen omassa arjessa

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Tvt:n hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **T2** kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien | S1-S6* Harjaannutetaan vastuun ottamista omasta opiskelusta.
* Kehitetään yksin työskentelyn ja yhdessä toimimisen taitoja.
* Opitaan tunnistamaan omaa osaamistaan.
* Kehitetään pitkäjänteistä ja määrätietoista työskentelyä.
 | * Työskentelytaidot
* Yhteistyötaidot
 | Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Matematiikan merkityksen ymmärtäminen omassa arjessa
* Omatoimisuus
* Vastuullinen toiminta
* Vastuun kantaminen omasta ja yhteisestä työstä

Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)* Osallistaminen
* Oma-aloitteisuus, vastuullisuus
 |
| **Työskentelyn taidot** | **T3** ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä | S1-S6* Harjoitellaan saman asian esittämistä eri tavoin.
* Havainnoidaan asioiden välisiä yhteyksiä erilaisia konkreettisia välineitä hyödyntäen.
* Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä.
* Tarjotaan oppilaalle mahdollisuuksia havaita yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmukaisuuksia.
* Opitaan muodostamaan opituista asioista kokonaisuuksia.
* Harjoitellaan tarkastelemaan matemaattisia tilanteita eri näkökulmista.
 | * Arjen matematiikka
* Sääntöjen ja riippuvuuksien etsiminen
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät
* Kriittinen ajattelu
* Johtopäätösten tekeminen
* Toiminnallinen työskentely

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
* Kriittinen lukutaito
 |
| **T4** kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti | S1-S6* Harjoitellaan keskeisten matemaattisten käsitteiden ja merkkien täsmällistä käyttöä.
* Harjaannutetaan matemaattista ilmaisua.
* Opitaan esittämään ajatuksia suullisesti ja kirjallisesti.
* Opitaan matemaattisen keskustelun alkeita.
* Opitaan perustelemaan käytettyjen laskutapojen tarkoituksenmukaisuutta.
 | * Matemaattiset kaavat ja lausekkeet
* Peruslaskutoimitukset
* Säännöt, säännönmukaisuus
* Matemaattinen esitystapa
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Perustelutaidot
* Systeeminen ajattelu

Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Ilmaisu matematiikan keinoin

Monilukutaito (L4)* Analyyttinen ja kriittinen lukutaito
* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Tarkoituksenmukainen viestintätyyli
* Tvt:n hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **T5** tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä | S1-S6* Kehitetään ongelmanratkaisutaitoja ja loogista ajattelua.
* Opitaan hyödyntämään matematiikkaa erilaisissa ongelmatilanteissa.
* Harjoitellaan ongelmatilanteiden jäsentämistä.
* Opitaan ratkaisemaan loogista ja luovaa ajattelua vaativia tehtäviä.
 | * Säännöt ja riippuvuudet
* Täsmällinen esittäminen
* Päättelykyvyn vahvistaminen
* Perustelutaidot
* Ongelmanratkaisu
* Algoritminen ajattelu
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät
* Päättely, johtopäätösten tekeminen

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Ongelmanratkaisutaidot arkielämässä

Monilukutaito (L4)* Analyyttinen ja kriittinen lukutaito

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan

Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Työskentelyprosessin jäsentäminen
* Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä
* Erilaisten ratkaisuvaihtoehtojen etsiminen
 |
| **T6** ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä | S1-S6* Harjoitellaan arvioimaan matemaattisia ratkaisuja.
* Pyritään ymmärtämään ratkaisun eri vaiheita.
* Kehitetään taitoa arvioida kriittisesti ratkaisuja.
 | * Täsmällinen esittäminen
* Tuloksen mielekkyyden arvioiminen
* Matemaattinen esitystapa
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Kriittinen ajattelu
* Työskentelyprosessin arviointi

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Arkielämän matematiikka

Monilukutaito (L4)* Kriittinen lukutaito

Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Virheistä oppiminen
 |
| **T7** rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa | S1-S6* Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä.
* Havainnoidaan ympäristön ilmiöitä, joiden ratkaisemisessa voidaan käyttää matematiikkaa.
 | * Matematiikka arkielämässä (esim. hintalaskut, verrannollisuus)
* Diagrammien tuottaminen ja tulkitseminen
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tietojen ja taitojen soveltaminen
* Opiskelu yli oppiainerajojen

Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)* Matemaattinen ilmaisu

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Matematiikka arjessa

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
* Kriittinen lukutaito
* Oppiaineyhteistyö

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
* Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen kouluopiskelussa

Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä
* Erilaiset tietolähteet ja tietoa eri asiantuntijoilta

Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)* Oman kiinnostuksen vahvistaminen ja syventäminen
 |
| **T8** ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun | S1, S4, S6* Harjaannutetaan tiedonhankinta ja -hallintataitoja.
* Harjoitellaan tilastotiedon käsittelyä ja esittämistä.
* Kehitetään kriittistä ajattelua.
 | * Diagrammien tuottaminen ja tulkitseminen
* Tiedon systemaattinen kerääminen
* Tiedon jäsentäminen ja analysointi
* Pienimuotoiset tutkimukset
* Kriittinen arviointi
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Päättely, johtopäätösten tekeminen
* Ristiriitaisen tiedon käsittely
* Monipuolinen tiedonhankinta

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
* Kriittinen lukutaito

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan tiedon hankinnassa, käsittelyssä ja esittämisessä.
 |
| **T9** opastaa oppilasta soveltamaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa | S1-S6* Harjaannutetaan tieto- ja viestintätekniikan taitoja matematiikassa.
 | * Ohjelmointi
* Erilaisten apuvälineiden (esim. laskin) hyödyntäminen
* Taulukkolaskentaohjelmien ja muiden ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan
 | Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet** | **T10** ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa | S1, S2* Kehitetään päättely- ja päässälaskutaitoa monipuolissa tilanteissa.
* Sovelletaan laskutaitoa eri tilanteissa.
* Vahvistetaan päättelytaitoa ajattelua kehittävien tehtävien avulla.
* Tutustutaan todistamisen perusteisiin.
 | * Peruslaskutoimitukset (myös negatiivisilla luvuilla)
* Päässälaskut
* Matematiikka arjessa
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Päättely, johtopäätösten tekeminen
* Matematiikan soveltaminen

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Matematiikka arjessa

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
 |
| **T11** ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla | S2* Harjaannutetaan peruslaskutaitoja rationaaliluvuilla.
 | * Murtoluvut todennäköisyyslaskennan yhteydessä
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Tuki ja kannustus
* Soveltaminen

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
 |
| **T12** tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalilukuihin | S2painottuu 7.luokalle ja 8.luokalle |  | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)Monilukutaito (L4) |
| **T13** tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystään prosenttilaskennasta | S2, S6painottuu 8.luokalle |  | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6) |
| **T14** ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälönratkaisutaitojaan | S3, S4* Opitaan soveltamaan ja syventämään yhtälönratkaisutaitoja arkielämään liittyvissä tehtävissä ja tilanteissa.
 | * Yhtälön muodostaminen ja ratkaiseminen
* Yhtälöparin käsite
* Yhtälöparin ratkaiseminen graafisesti ja algebrallisesti
* Suoraan ja kääntäen verrannollisuus
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu
* Tuki ja kannustus

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät

  |
| **T15** ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen. Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkitsemista ja tuottamista | S3, S4* Ymmärretään muuttujan käsite.
* Ymmärretään funktion käsite.
* Harjoitellaan piirtämään ensimmäisen ja toisen asteen funktion kuvaajia.
* Harjoitellaan funktion kuvaajien monipuolista tulkintaa.
 | * Riippuvuuksien kuvaaminen graafisesti ja algebrallisesti
* Suoraan ja kääntäen verrannollisuus koordinaatistossa
* Funktion käsite
* Suora ja paraabeli koordinaatistossa
* Suoran kulmakerroin ja vakiotermi
* Kuvaajien tulkitseminen
* Funktion nollakohta
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Havaintojen ja johtopäätösten tekeminen

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan

  |
| **T16** tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä | S5* Opitaan käyttämään oikeita käsitteitä geometristen kuvioiden, niiden ominaisuuksien sekä niiden välisten yhteyksien kuvaamisessa.
* Opitaan käyttämään tarkoituksenmukaisia käsitteitä geometristen kuvioiden ja kappaleiden kuvaamisessa.
 | * Kolmiulotteiset kappaleet
* Yksikönmuunnokset
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)* Ongelmanratkaisu
* Tuki ja kannustus
* Erilaisten geometristen muotojen havainnointi, piirtäminen ja rakentaminen
* Tarkat havainnot

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **T17** ohjata oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään suorakulmaiseen kolmioon ja ympyrään liittyviä ominaisuuksia | S5* Harjoitellaan trigonometristen funktioiden käyttöä.
* Sovelletaan ja syvennetään aiemmin opittua uuden tiedon oppimisessa.
 | * Suorakulmainen kolmio
* Ympyrä
* Trigonometriset funktiot
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) * Ongelmanratkaisu

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan

  |
| **T18** kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia | S5* Harjoitellaan tilavuuksien laskemista.
* Harjoitellaan pinta-ala- ja tilavuusyksiköiden muunnoksia.
* Syvennetään taitoja piirien ja pinta-alojen laskemisessa sekä harjoitellaan laskemaan kappaleiden tilavuuksia.
 | * Pallon, lieriön ja kartion pinta-ala ja tilavuus
* Mittayksiköt
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) * Ongelmanratkaisu
* Tuki ja kannustus
* Erilaisten geometristen muotojen havainnointi, piirtäminen ja rakentaminen
* Tarkat havainnot

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät
 |
| **T19** ohjata oppilasta määrittämään tilastollisia tunnuslukuja ja laskemaan todennäköisyyksiä | S6* Opitaan keskeiset tilastolliset tunnusluvut.
* Opitaan laskemaan ja hyödyntämään tilastollisia tunnuslukuja.
* Opitaan määrittämään klassisia ja tilastollisia todennäköisyyksiä.
 | * Tiedon kerääminen, jäsentäminen ja analysointi
* Keskiarvo, tyyppiarvo, mediaani
* Frekvenssi ja suhteellinen frekvenssi
* Hajonnan käsite
* Diagrammien tuottaminen ja tulkitseminen
* Todennäköisyyksien laskeminen
 | Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)* Arjen matematiikka
* Kriittinen ajattelu

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
 |
| **T20** ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen | S1* Harjoitellaan ohjelmakoodin kirjoittamista.
 | * Algoritminen ajattelu
* Ohjelmointi ja ohjelmointikäytänteet
* Tietokoneohjelmien soveltaminen mahdollisuuksien mukaan
* Väitelauseiden totuusarvon päättelyn harjoittelua
 | Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) * Tuki ja kannustus
* Päättely, johtopäätösten tekeminen
* Matematiikan soveltaminen
* Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen kouluopiskelussa

Monilukutaito (L4)* Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen kouluopiskelussa
* Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan

Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä
 |

**Matematiikan oppimisympäristöihin ja työtapoihin liittyvät tavoitteet 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 työtapa. Tieto- ja viestintäteknologiaa, kuten taulukkolaskentaa ja dynaamista geometriaohjelmistoa, hyödynnetään opetuksen, oppimisen, tuottamisen, arvioinnin sekä luovuuden välineenä.” (OPS 2014, 376.)

Matematiikan oppisisällöt ja oppimisen muodot ovat arkielämän lailla laajoja ja moninaisia. Matematiikka integroituu luontevasti useisiin peruskoulun oppiaineisiin. Eheyttävällä opetuksella pystytään asioiden laaja-alaisempaan ja kokonaisvaltaisempaan ymmärtämiseen. Osa oppimisesta tapahtuu vertaisopetuksessa.

Matematiikan oppimisympäristöillä tarkoitetaan laaja-alaisesti kaikkia niitä tiloja, paikkoja, yhteisöjä ja toimintakäytänteitä, jotka tukevat yksilön ja yhteisön kasvua, arjen hallinnan oppimista ja vuorovaikutusta. Hyvä oppimisympäristö on pedagogisesti monipuolinen ja joustava kokonaisuus, jossa toisiinsa sulautuvat niin fyysinen, psyykkinen, sosiaalinen, tekninen, teknologinen, pedagoginen, affektiivinen, kulttuurinen kuin kognitiivinenkin ulottuvuus. Oppimisympäristöt muuttuvat jatkuvasti jäsentensä mukana. Matematiikan opetuksen tulee laajentua monipuolista ja erilaista osaamista sekä luovuutta ja tulevaisuuden taitoja huomioiviin ja tukeviin oppimisympäristöihin. Opetuksessa käytetään monipuolisesti erilaisia työtapoja ja -menetelmiä. Rohkaiseva, välittävä ja erehdyksistäkin oppiva työskentelyilmapiiri tukee oppimista.

**Ohjaus, eriyttäminen ja tuki matematiikassa vuosiluokilla 7–9**

”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.” (OPS 2014, 376.)

Ohjaamisen, eriyttämisen ja tuen tavoitteena on parantaa oppimista ja opetustilanteiden toimivuutta. Lisäksi niiden avulla pystytään kohottamaan itsetuntoa ja itseluottamusta. Erilaiset oppimisvaikeudet, sosioemotionaaliset haasteet ja toiminnanohjauksen ongelmat voivat vaikeuttaa matematiikan oppimisprosessien etenemistä. Näiden havaitseminen ja huomioiminen kuin myös heterogeenisten ryhmien ja oppilaiden tieto-taitotason vaihtelevuuden tiedostaminen vaativat joustavaa ja tarvittaessa myös eriyttävää opetuksellista ja ohjeuksellista lähestymistapaa. Yhteisöllinen toiminta tarjoaa mahdollisuuden erilaisten töiden ja tehtävien jakamiseen erilaisille oppilaille tasapuolisuutta ja yhdenvertaisuutta kunnioittaen. Eriyttämisen tarpeesta, siihen johtaneista syistä sekä parannus- ja eriyttämiskeinoista on hyvä keskustella oppilaan kanssa. Tarvittaessa oppilas voidaan eriyttää määräajaksi muihin tehtäviin tai erityisopetukseen. Eriyttämisratkaisussa tehdään tarvittaessa yhteistyötä huoltajien kanssa.

**Oppilaan oppimisen arviointi matematiikassa vuosiluokilla 7–9**

”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. 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. Itsearvioinnissa oppilaat oppivat asettamaan tavoitteita oppimiselleen ja havainnoimaan edistymistään suhteessa tavoitteisiin. Lisäksi oppilaita ohjataan kiinnittämään huomiota tapaansa työskennellä sekä tiedostamaan asennettaan 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 siihen lukuvuoteen, jona matematiikan opiskelu päättyy kaikille yhteisenä oppiaineena. 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.” (OPS 2014, 377.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tavoitteet** | **Arvioinnin kohteet** | **Arvosanan kahdeksan (8)/ hyvä osaaminen** |
| **Merkitys, arvot ja asenteet** |
| **T1** vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana  |  | * Ei vaikuta arvion tai arvosanan muodostamiseen.
* Oppilaita ohjataan pohtimaan kokemuksiaan osana itsearviointia.
 |
| **T2** kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien  | * Vastuunottaminen opiskelusta
 | * Oppilas ottaa vastuuta omasta oppimisestaan ja osallistuu rakentavasti ryhmän toimintaan.
 |
| **Työskentelyn taidot** |
| **T3** ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä  | * Opittujen asioiden yhteydet
 | * Oppilas havaitsee ja selittää oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä.
 |
| **T4** kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti  | * Matemaattinen ilmaisu
 | * Oppilas osaa ilmaista matemaattista ajatteluaan sekä suullisesti että kirjallisesti.
 |
| **T5** tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä  | * Ongelmanratkaisutaito
 | * Oppilas osaa jäsentää ongelmia ja ratkaista niitä hyödyntäen matematiikkaa.
 |
| **T6** ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä | * 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  | * Matematiikan soveltaminen
 | * Oppilas osaa soveltaa matematiikkaa eri ympäristöissä.
 |
| **T8** ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun  | * 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 | * 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 | * Päättely- ja laskutaito
 | * Oppilas käyttää aktiivisesti päättely- ja päässälaskutaitoa eri tilanteissa.
 |
| **T11** ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla | * Peruslaskutoimitukset rationaaliluvuilla
 | * Oppilas osaa sujuvasti peruslaskutoimitukset rationaaliluvuilla.
 |
| **T12** tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalilukuihin | * Lukukäsite
 | * Oppilas tunnistaa reaaliluvut ja osaa kuvailla niiden ominaisuuksia.
 |
| **T13** tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystään prosenttilaskennasta | * Prosentin käsite ja prosenttilaskenta
 | * Oppilas osaa kertoa prosentin käsitteen käytöstä.
* Oppilas osaa laskea prosenttiosuuden, prosenttiluvun osoittaman määrän kokonaisuudesta sekä muutos- ja vertailuprosentin.
* Oppilas osaa käyttää tietojaan eri tilanteissa.
 |
| **T14** ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälönratkaisutaitojaan | * Tuntemattoman käsite ja yhtälönratkaisutaidot
 | * Oppilas osaa ratkaista ensimmäisen asteen yhtälön symbolisesti.
* Oppilas osaa ratkaista vaillinaisen toisen asteen yhtälön esimerkiksi päättelemällä tai symbolisesti.
 |
| **T15** ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen. Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkitsemista ja tuottamista | * Muuttujan ja funktion käsitteet sekä kuvaajien tulkitseminen ja tuottaminen
 | * Oppilas ymmärtää muuttujan ja funktion käsitteen sekä osaa piirtää ensimmäisen ja toisen asteen funktion kuvaajan.
* Oppilas osaa tulkita kuvaajia monipuolisesti.
 |
| **T16** tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä | * 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 | * 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 | * 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 | * Tilastolliset tunnusluvut ja todennäköisyyslaskenta
 | * 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 | * Algoritminen ajattelu ja ohjelmointitaidot
 | * Oppilas osaa soveltaa algoritmisen ajattelun periaatteita ja osaa ohjelmoida yksinkertaisia ohjelmia.
 |

Matematiikassa arviointi kohdistuu ongelmanratkaisutaitoihin sekä tiedonhallintataitoihin. Arvioinnissa painottuu toiminnallisuus, yritteliäisyys, vastuullisuus ja tavoitteellisuus. Arviointi pohjautuu jatkuvaan näyttöön; oppilaan suunnittelu-, toiminta- ja arviointitaitoihin. Jatkuvan näytön ohella arvioinnissa käytetään tarvittaessa erilaisia arviointiin kohdennettuja yksilö- ja ryhmätehtäviä, kirjallisia, suullisia tai tiedon soveltamista mittaavia tehtäviä, kotitehtäviä ja vapaaehtoisia harrastuneisuustehtäviä. Arviointivälineinä on mahdollista hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa sekä laajenevaa oppimisteknologiaa. Arviointi on luonteeltaan monimuotoista, jatkuvaa, säännöllistä, ohjaavaa ja kannustavaa.

Matematiikka arvioidaan numeerisesti. Opintojen aikana on mahdollista käyttää suullista palautetta ja sanallista arviointia. Näiden avulla ohjataan oppimisprosessia kohdennetusti oppimistavoitteisiin nähden. Sanallinen arviointi ja suullinen palaute havainnollistavat yksityiskohtaisemmin oppimisen edistymistä. Opettajan palautteen ohella merkityksellisiä ovat sekä itsearviointi että vertaisarviointi. Itsearvioinnilla on merkittävä osa oppilaan oppimisen prosessissa. Opetuksessa vahvistetaan oppilaan taitoja arvioida omaa toimintaansa itse asetettujen tavoitteiden pohjalta.