

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 minäkuvaavaa 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 reaali lukuihin. 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 lausekkeitä 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 vähene- mistä. Määritetään funktioiden nollakohtia.

S5 Geometria: Laajennetaan pisteen, janan, suoran ja kulman käsitteiden ymmärtämistä ja perehdytään viivan ja puolisuoran käsitteisiin. Tutkitaan suoriin, kulmiin ja moni- kulmioihin liittyviä ominaisuuksia. Vahvistetaan yhdenmuotoisuuden ja yhtenevyyden käsitteiden ymmärtämistä. Harjoitellaan geometrista konstruointia. Opitaan käyttä- mään 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 tyyppiä ymmärtä- minen. Harjoitellaan määrittämään frekvenssi, suhteellinen frekvenssi ja mediaani. Tutustutaan hajonnan käsitteeseen. Tulkitaan ja tuotetaan erilaisia diagrammeja. Laske- taan todennäköisyyksiä.” (OPS 2014, 375–376.)

MATEMATIIKKA 7.Ik

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 <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - Innostava, luova ja kannustava toiminta - Opetuksen systemaattisuus - Tiedon rakentaminen aiemmin opitun pohjalle - Oppilaan huomioiminen yksilöllisenä oppijana 	Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) <ul style="list-style-type: none"> - 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) <ul style="list-style-type: none"> - Matematiikan merkityksen ymmärtäminen omassa arjessa Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5) <ul style="list-style-type: none"> - Tvt:n hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan
	T2 kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien	S1-S6 <ul style="list-style-type: none"> - Kehitetään yksin työskentelyn ja yhdessä toimimisen taitoja. - Opitaan tunnistamaan omaa osaamistaan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Työskentelytaidot - Yhteistyötaidot 	Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3) <ul style="list-style-type: none"> - Matematiikan merkityksen ymmärtäminen omassa arjessa - Omatoomisuus - Vastuullinen toiminta - Vastuun kantaminen omasta ja yhteisestä työstä Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7) <ul style="list-style-type: none"> - Osallistaminen - Omaaloitteisuus, vastuullisuus

Työskentelyn taidot	<p>T3 ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiansa asioiden välisiä yhteyksiä</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - Arjen matematiikka - Sääntöjen ja riippuvuuksien etsiminen 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät - Kriittinen ajattelu - Johtopäätösten tekeminen - Toiminnallinen työskentely <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät - Kriittinen lukutaito
	<p>T4 kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjoitellaan keskeisten matemaattisten käsitteiden ja merkkien täsmällistä käyttöä. - Opitaan esittämään ajatuksia suullisesti ja kirjallisesti. - Opitaan matemaattisen keskustelun alkeita. 	<ul style="list-style-type: none"> - Matemaattiset kaavat ja lausekkeet - Peruslaskutoimitukset - Säännöt, säännönmukaisuus - Matemaattinen esitystapa 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perustelutaidot - Systeminen ajattelu <p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ilmaisua matematiikan keinoin <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyyttinen ja kriittinen lukutaito - Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tarkoituksenmukainen viestintätyyli - Tvt:n hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan
	<p>T5 tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kehitetään ongelmanratkaisutaitoja ja loogista ajattelua - Opitaan hyödyntämään matematiikkaa erilaisissa ongelmatilanteissa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Säännöt ja riippuvuudet - Täsmällinen esittäminen - Päättelykyvyn vahvistaminen - Perustelutaidot - Ongelmanratkaisu - Algoritminen ajattelu 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät - Päättely, johtopäätösten tekeminen <p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisutaidot arkielämässä <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyyttinen ja kriittinen lukutaito <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan <p>Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)</p>

			<ul style="list-style-type: none"> - Työskentelyprosessin jäsentäminen - Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä - Erilaisten ratkaisuvaihtoehtojen etsiminen
<p>T6 ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjoitellaan arvioimaan matemaattisia ratkaisuja. - Pyritään ymmärtämään ratkaisun eri vaiheita. 	<ul style="list-style-type: none"> - Täsmällinen esittäminen - Tuloksen mielekkyyden arviointi - Matemaattinen esitystapa 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kriittinen ajattelu - Työskentelyprosessin arviointi <p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arkielämän matematiikka <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kriittinen lukutaito <p>Työelämätaidot ja yrittäjäyys (L6)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Virheistä oppiminen
<p>T7 rohkaista oppilasta sovelta- maan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä. - Havainnoidaan ympäristön ilmiöitä, joiden ratkaisemisessa voidaan käyttää matematiikkaa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Matematiikka arkielämässä (esim. hintalaskut) 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tietojen ja taitojen soveltaminen - Opiskelu yli oppiainerajojen <p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matemaattinen ilmaisu <p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matematiikka arjessa <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät - Kriittinen lukutaito - Oppiaineyhteistyö <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan - Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen koulupöiskelussa <p>Työelämätaidot ja yrittäjäyys (L6)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä - Erilaiset tietolähteet ja tietoa eri asiantuntijoilta <p>Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oman kiinnostuksen vahvistaminen ja syventäminen

	<p>T8 ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun</p>	<p>S1, S4, S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjaannutetaan tiedonhankinta ja -hallintataitoja. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiedon systemaattinen kerääminen - Tiedon jäsentäminen ja analysointi 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Päättely, johtopäätösten tekeminen - Ristiriitaisen tiedon käsittely - Monipuolinen tiedonhankinta <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät - Kriittinen lukutaito <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan tiedon hankinnassa, käsittelyssä ja esittämisessä.
	<p>T9 opastaa oppilasta sovelmaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjaannutetaan tieto- ja viestintätekniikan taitoja matematiikassa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ohjelmointi - Erilaisten apuvälineiden (esim. laskin) hyödyntäminen - Taulukkolaskentaohjelmien ja muiden ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan 	<p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
<p>Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet</p>	<p>T10 ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässäälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa</p>	<p>S1, S2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kehitetään päättely- ja päässäälaskutaitoa monipuolissa tilanteissa. - Sovelletaan laskutaitoa eri tilanteissa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peruslaskutoimitukset (myös negatiivisilla luvuilla) - Päässäälaskut - Matematiikka arjessa 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Päättely, johtopäätösten tekeminen - Matematiikan soveltaminen <p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matematiikka arjessa <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
	<p>T11 ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla</p>	<p>S2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjaannutetaan peruslaskutaitoja rationaaliluvuilla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Murtoluvut (myös negatiiviset murtoluvut) - Laskutoimitukset murtoluvuilla - Käänteisluku - Tarkka arvo ja likiarvo - Pyöristäminen - Jaollisuus ja alkutekijät 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tuki ja kannustus - Soveltaminen <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät

<p>T12 tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalityttöihin</p>	<p>S2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opitaan tunnistamaan reaalityttö. - Osataan kuvata reaalityttöjen ominaisuuksia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desimaalityttö (myös negatiiviset desimaalityttö) - Laskutoimitukset desimaalityttöillä - Itseisarvo - Vastaluku - Likiarvo ja pyöristäminen - Potenssilaskenta 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tuki ja kannustus <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
<p>T13 tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystä prosenttilaskennasta</p>	<p>S2, S6</p> <p>Painottuu 8.luokalle</p>		<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <p>Työelämätaidot ja rittäjyys (L6)</p>
<p>T14 ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälönratkaisutaitojaan</p>	<p>S3, S4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opitaan ymmärtämään tuntemattoman käsite. - Opitaan ratkaisemaan ensimmäisen asteen yhtälö. 	<ul style="list-style-type: none"> - Muuttujan käsite - Lausekkeen arvon laskeminen - Lausekkeiden muodostus ja sieventäminen - Yhtälön muodostaminen ja ratkaiseminen - Lukujonot 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisu - Tuki ja kannustus <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät
<p>T15 ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen. Ohjata oppilasta harjoittamaan funktion kuvaajan tulkittamista ja tuottamista</p>	<p>S3, S4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opitaan muuttujan käsite. - Tutustutaan funktion käsitteeseen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Muuttujan käsite 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Havaintojen ja johtopäätösten tekeminen <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
<p>T16 tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä</p>	<p>S5</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opitaan käyttämään oikeita käsitteitä geometrinen kuvien, niiden ominaisuuksien sekä niiden välisen yhteyksien kuvaamisessa. - Opitaan käyttämään tarkoituksenmukaisia käsitteitä geometrinen kuvien ja kappaleiden kuvaamisessa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Geometrian peruskäsitteet (esim. piste, jana, suora, kulma, puolisuora) - Suoran, kulman ja monikulmion ominaisuudet - Geometrisen konstruointi - Ympyrä - Yksikönmuunnokset 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisu - Tuki ja kannustus - Erilaisten geometrinen muotojen havainnointi, piirtäminen ja rakentaminen - Tarkat havainnot <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 geometrinen 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 Painottuu 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.	- Algoritmisen 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 koulupöytäopiskelussa Monilukutaito (L4) - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)

				<ul style="list-style-type: none">- Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen kouluopiskelussa- Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan <p>Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)</p> <ul style="list-style-type: none">- Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä
--	--	--	--	--

MATEMATIIKKA 8.Ik

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	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herätetään innostusta ja uteliaisuutta matematiikkaa kohtaan monipuolisten työtapojen ja käytännönläheisten tehtävien avulla. - Kannustetaan ja tuetaan matematiikan opiskelua. - Harjaannutetaan oppilasta tunnistamaan omia vahvuuksiaan matematiikan osajana. - Opitaan tunnistamaan aiemmin opittua tietoa ja hyödyntämään sitä uuden tiedon oppimisessa. - Opitaan käyttämään matematiikkaa erilaisissa tilanteissa ja luottamaan itseensä matematiikan oppijana. 	<ul style="list-style-type: none"> - Innostava, luova ja kannustava toiminta - Opetuksen systemaattisuus - Tiedon rakentaminen aiemmin opitun pohjalle - Oppilaan huomioiminen yksilöllisenä oppijana 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matematiikan merkityksen ymmärtäminen omassa arjessa <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tvt:n hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan

	<p>T2 kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjaannutetaan vastuun ottamista omasta opiskelusta. - Kehitetään yksin työskentelyn ja yhdessä toimimisen taitoja. - Opitaan tunnistamaan omaa osaamistaan. - Kehitetään pitkäjänteistä ja määrätietoista työskentelyä. 	<ul style="list-style-type: none"> - Työskentelytaidot - Yhteistyötaidot 	<p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matematiikan merkityksen ymmärtäminen omassa arjessa - Omatoimisuus - Vastuullinen toiminta - Vastuun kantaminen omasta ja yhteisestä työstä <p>Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osallistaminen - Oma-aloitteisuus, vastuullisuus
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Työskentelyn taidot</p>	<p>T3 ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiansa asioiden välisiä yhteyksiä</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - Arjen matematiikka - Sääntöjen ja riippuvuuksien etsiminen 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät - Kriittinen ajattelu - Johtopäätösten tekeminen - Toiminnallinen työskentely <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät - Kriittinen lukutaito
	<p>T4 kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjoitellaan keskeisten matemaattisten käsitteiden ja merkkien täsmällistä käyttöä. 	<ul style="list-style-type: none"> - Matemaattiset kaavat ja lausekkeet - Peruslaskutoimitukset - Säännöt, säännönmukaisuus - Matemaattinen esitystapa 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perustelutaidot - Systeminen ajattelu <p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ilmaisua matematiikan keinoin <p>Monilukutaito (L4)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Harjaannutetaan matemaattista ilmaisua. - Opitaan esittämään ajatuksia suullisesti ja kirjallisesti. - Opitaan matemaattisen keskustelun alkeita. - Opitaan perustelemaan käytettyjen laskutapojen tarkoituksenmukaisuutta. 		<ul style="list-style-type: none"> - Analyyttinen ja kriittinen lukutaito - Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5) <ul style="list-style-type: none"> - Tarkoituksenmukainen viestintätäytyli - Tvt:n hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan
T5 tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä	S1-S6 <ul style="list-style-type: none"> - Kehitetään ongelmanratkaisutaitoja ja loogista ajattelua. - Opitaan hyödyntämään matematiikkaa erilaisissa ongelmatilanteissa. - Harjoitellaan ongelmatilanteiden jäsentämistä. 	<ul style="list-style-type: none"> - Säännöt ja riippuvuudet - Täsmällinen esittäminen - Päättelykyvyn vahvistaminen - Perustelutaidot - Ongelmanratkaisu - Algoritminen ajattelu 	Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät Päätely, johtopäätösten tekeminen <ul style="list-style-type: none"> - Päättely, johtopäätösten tekeminen Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3) <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisutaidot arkielämässä Monilukutaito (L4) <ul style="list-style-type: none"> - Analyyttinen ja kriittinen lukutaito Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5) <ul style="list-style-type: none"> - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan Työelämätaidot ja yrittäjäyys (L6) <ul style="list-style-type: none"> - Työskentelyprosessin jäsentäminen - Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä - Erilaisten ratkaisuvaihtoehtojen etsiminen
T6 ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä	S1-S6 <ul style="list-style-type: none"> - Harjoitellaan arvioimaan matemaattisia ratkaisuja. - Pyritään ymmärtämään ratkaisun eri vaiheita. 	<ul style="list-style-type: none"> - Täsmällinen esittäminen - Tuloksen mielekkyyden arvioiminen - Matemaattinen esitystapa 	Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) <ul style="list-style-type: none"> - Kriittinen ajattelu Työskentelyprosessin arviointi <ul style="list-style-type: none"> - Työskentelyprosessin arviointi Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3) <ul style="list-style-type: none"> - Arkielämän matematiikka Monilukutaito (L4) <ul style="list-style-type: none"> - Kriittinen lukutaito Työelämätaidot ja yrittäjäyys (L6) <ul style="list-style-type: none"> - Virheistä oppiminen
T7 rohkaista oppilasta sovelta- maan matematiikkaa muissakin	S1-S6 <ul style="list-style-type: none"> - Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä. 	<ul style="list-style-type: none"> - Matematiikka arkielämässä (esim. hintalaskut, prosenttilaskut, verot, mittakaava) 	Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) <ul style="list-style-type: none"> - Tietojen ja taitojen soveltaminen - Opiskelu yli oppiainerajojen

<p>oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Havainnoidaan ympäristön ilmiöitä, joiden ratkaisemisessa voidaan käyttää matematiikkaa. 		<p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matemaattinen ilmaisu <p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matematiikka arjessa <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät - Kriittinen lukutaito - Oppiaineysteistö <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan - Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen kouluopiskelussa <p>Työelämätaidot ja yrittäjäyys (L6)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä - Erilaiset tietolähteet ja tietoa eri asiantuntijoilta <p>Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oman kiinnostuksen vahvistaminen ja syventäminen
<p>T8 ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun</p>	<p>S1, S4, S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjaannutetaan tiedonhankinta ja -hallintataitoja. - Kehitetään kriittistä ajattelua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiedon systemaattinen kerääminen - Tiedon jäsentäminen ja analysointi - Kriittinen arviointi 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Päättely, johtopäätösten tekeminen - Ristiriitaisen tiedon käsittely - Monipuolinen tiedonhankinta <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät - Kriittinen lukutaito <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan tiedon hankinnassa, käsittelyssä ja esittämisessä.
<p>T9 opastaa oppilasta sovelmaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjaannutetaan tieto- ja viestintäteknikan taitoja matematiikassa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ohjelmointi - Erilaisten apuvälineiden (esim. laskin) hyödyntäminen 	<p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan

	sekä ongelmien ratkaisemissa		<ul style="list-style-type: none"> - Taulukkolaskentaohjelmien ja muiden ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan 	
Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet	T10 ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässäälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa	<p>S1, S2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kehitetään päättely- ja päässäälaskutaitoa monipuolissa tilanteissa. - Sovelletaan laskutaitoa eri tilanteissa. - Vahvistetaan päättelytaitoa ajattelua kehittävien tehtävien avulla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peruslaskutoimitukset (myös negatiivisilla luvuilla) - Päässäälaskut - Matematiikka arjessa 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Päättely, johtopäätösten tekeminen - Matematiikan soveltaminen <p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matematiikka arjessa <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
	T11 ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla	<p>S2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjaannutetaan peruslaskutaitoja rationaaliluvuilla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Murtoluvut prosenttilaskujen yhteydessä 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tuki ja kannustus - Soveltaminen <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
	T12 tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaaliilukuihin	<p>S2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opitaan tunnistamaan reaaliiluvut. - Osataan kuvata reaaliilukujen ominaisuuksia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Potenssilaskenta - Neliöjuuri - Pyöristämisen harjoittelu 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tuki ja kannustus <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
	T13 tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystään prosenttilaskennasta	<p>S2, S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osataan käyttää prosenttikäsitettä. - Harjoitellaan prosenttiosuuden laskemista. - Harjoitellaan muutos- ja vertailuprosentin laskemista. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prosenttiluku - Prosenttiosuuden laskeminen - Muuttunut arvo - Perusarvo - Muutos- ja vertailuprosentti - Prosentti tilastomatematiikassa 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tuki ja kannustus <p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prosenttilaskenta arjessa (esim. alennukset) <p>Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sovelletaan prosenttilaskentaa eri yhteyksissä

		<ul style="list-style-type: none"> - Sovelletaan prosenttilaskentaa eri tilanteissa. 		
<p>T14 ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälönratkaisutaitojaan</p>	<p>S3, S4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kerrataan ensimmäisen asteen yhtälön ratkaiseminen. - Opitaan ratkaisemaan vaillinaisen toisen asteen yhtälö. - Opitaan soveltamaan ja syventämään yhtälönratkaisutaitoja arkielämään liittyvissä tehtävissä ja tilanteissa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lausekkeen arvon laskeminen - Polynomien käsite - Polynomien laskutoimitukset - Potenssilausekkeiden muodostus ja sieventäminen - Yhtälön muodostaminen ja ratkaiseminen - Ensimmäisen asteen epäyhtälö - Verranto tehtävien ratkaisussa - Suoraan ja kääntäen verrannollisuus 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisu - Tuki ja kannustus <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät 	
<p>T15 ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen. Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkittamista ja tuottamista</p>	<p>S3, S4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ymmärretään muuttujan käsite. - Tutustutaan funktion käsitteeseen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Muuttujan käsite - Suoraan ja kääntäen verrannollisuus 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Havaintojen ja johtopäätösten tekeminen <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan 	
<p>T16 tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä</p>	<p>S5</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opitaan käyttämään oikeita käsitteitä geometrinen kuvien, niiden ominaisuuksien sekä niiden välisten yhteyksien kuvaamisessa. - Opitaan käyttämään tarkoituksenmukaisia käsitteitä geometrinen kuvien ja kappaleiden kuvaamisessa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Yhdenmuotoisuus ja yhtenevyys - Mittakaava - Ympyrä - Yksikönmuunnokset - Thaleen lause - Kuutio - Suorakulmainen särmiö 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisu - Tuki ja kannustus - Erilaisten geometrinen muotojen havainnointi, piirtäminen ja rakentaminen - Tarkat havainnot <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p>	

			<ul style="list-style-type: none"> - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
T17 ohjata oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään suorakulmaiseen kolmioon ja ympyrään liittyviä ominaisuuksia	S5 <ul style="list-style-type: none"> - Harjoitellaan Pythagoraan lauseen käyttöä. - Opitaan hyödyntämään suorakulmaisen kolmion ja ympyrän geometrisia yhteyksiä. - Sovelletaan ja syvennetään aiemmin opittua uuden tiedon oppimisessa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Suorakulmainen kolmio - Ympyrä - Pythagoraan lause 	Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisu Monilukutaito (L4) <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5) <ul style="list-style-type: none"> - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
T18 kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia	S5 <ul style="list-style-type: none"> - Harjoitellaan pinta-alojen ja tilavuuksien laskemista. - Harjoitellaan pinta-ala- ja tilavuusyksiköiden muunnoksia. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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) <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisu - Tuki ja kannustus - Erilaisten geometrinen muotojen havainnointi, piirtäminen ja rakentaminen - Tarkat havainnot Monilukutaito (L4) <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät
T19 ohjata oppilasta määrittämään tilastollisia tunnuslukuja ja laskemaan todennäköisyyksiä	S6 Painottuu 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 <ul style="list-style-type: none"> - Harjoitellaan yksinkertaisten ohjelmien ohjelmointia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Algoritminen ajattelu - Ohjelmointi ja ohjelmointikäytänteet - Tietokoneohjelmien soveltaminen mahdollisuuksien mukaan - Väitelauseiden totuusarvon päättelyn harjoittelu 	Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) <ul style="list-style-type: none"> - Tuki ja kannustus - Päättely, johtopäätösten tekeminen - Matematiikan soveltaminen - Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen kouluopiskelussa Monilukutaito (L4) <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät

				<p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none">- Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen kouluopiskelussa- Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan <p>Työelämätaidot ja yrittäjäys (L6)</p> <ul style="list-style-type: none">- Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä
--	--	--	--	--

MATEMATIIKKA 9.Ik

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	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herätetään innostusta ja uteliaisuutta matematiikkaa kohtaan monipuolisten työtapojen ja käytännönläheisten tehtävien avulla. - Kannustetaan ja tuetaan matematiikan opiskelua. - Harjaannutetaan oppilasta tunnistamaan omia vahvuuksiaan matematiikan osajana. - Opitaan tunnistamaan aiemmin opittua tietoa ja hyödyntämään sitä uuden tiedon oppimisessa. - Opitaan käyttämään matematiikkaa erilaisissa tilanteissa ja luottamaan itseensä matematiikan oppijana. 	<ul style="list-style-type: none"> - Innostava, luova ja kannustava toiminta - Opetuksen systemaattisuus - Tiedon rakentaminen aiemmin opitun pohjalle - Oppilaan huomioiminen yksilöllisenä oppijana 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matematiikan merkityksen ymmärtäminen omassa arjessa <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tvt:n hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan

	<p>T2 kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjaannutetaan vastuun ottamista omasta opiskelusta. - Kehitetään yksin työskentelyn ja yhdessä toimimisen taitoja. - Opitaan tunnistamaan omaa osaamistaan. - Kehitetään pitkäjänteistä ja määrätietoista työskentelyä. 	<ul style="list-style-type: none"> - Työskentelytaidot - Yhteistyötaidot 	<p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matematiikan merkityksen ymmärtäminen omassa arjessa - Omatoimisuus - Vastuullinen toiminta - Vastuun kantaminen omasta ja yhteisestä työstä <p>Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävä tulevaisuuden rakentaminen (L7)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osallistaminen - Oma-aloitteisuus, vastuullisuus
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Työskentelyn taidot</p>	<p>T3 ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiansa asioiden välisiä yhteyksiä</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - Arjen matematiikka - Sääntöjen ja riippuvuuksien etsiminen 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät - Kriittinen ajattelu - Johtopäätösten tekeminen - Toiminnallinen työskentely <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät - Kriittinen lukutaito
	<p>T4 kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjoitellaan keskeisten matemaattisten käsitteiden ja merkkien täsmällistä käyttöä. 	<ul style="list-style-type: none"> - Matemaattiset kaavat ja lausekkeet - Peruslaskutoimitukset - Säännöt, säännönmukaisuus - Matemaattinen esitystapa 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perustelutaidot - Systeminen ajattelu <p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ilmaisu matematiikan keinoin

	<ul style="list-style-type: none"> - Harjaannutetaan matemaattista ilmaisu. - Opitaan esittämään ajatuksia suullisesti ja kirjallisesti. - Opitaan matemaattisen keskustelun alkeita. - Opitaan perustelemaan käytettyjen laskutapojen tarkoituksenmukaisuutta. 		<p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyyttinen ja kriittinen lukutaito - Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tarkoituksenmukainen viestintätäytyli - Tvt:n hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan
<p>T5 tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kehitetään ongelmanratkaisutaitoja ja loogista ajattelua. - Opitaan hyödyntämään matematiikkaa erilaisissa ongelmatilanteissa. - Harjoitellaan ongelmatilanteiden jäsentämistä. - Opitaan ratkaisemaan loogista ja luovaa ajattelua vaativia tehtäviä. 	<ul style="list-style-type: none"> - Säännöt ja riippuvuudet - Täsmällinen esittäminen - Päättelykyvyn vahvistaminen - Perustelutaidot - Ongelmanratkaisu - Algoritminen ajattelu 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävät - Päättely, johtopäätösten tekeminen <p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisutaidot arkielämässä <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyyttinen ja kriittinen lukutaito <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan <p>Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Työskentelyprosessin jäsentäminen - Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä - Erilaisten ratkaisuvaihtoehtojen etsiminen
<p>T6 ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjoitellaan arvioimaan matemaattisia ratkaisuja. - Pyritään ymmärtämään ratkaisun eri vaiheita. - Kehitetään taitoa arvioida kriittisesti ratkaisuja. 	<ul style="list-style-type: none"> - Täsmällinen esittäminen - Tuloksen mielekkyyden arviointi - Matemaattinen esitystapa 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kriittinen ajattelu - Työskentelyprosessin arviointi <p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arkielämän matematiikka <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kriittinen lukutaito <p>Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Virheistä oppiminen
<p>T7 rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä. 	<ul style="list-style-type: none"> - Matematiikka arkielämässä (esim. hintalaskut, verrannollisuus) 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tietojen ja taitojen soveltaminen - Opiskelu yli oppiainerajojen <p>Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu (L2)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Havainnoidaan ympäristön ilmiöitä, joiden ratkaisemisessa voidaan käyttää matematiikkaa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diagrammien tuottaminen ja tulkitseminen 	<ul style="list-style-type: none"> - Matemaattinen ilmaisu - Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3) - Matematiikka arjessa - Monilukutaito (L4) - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät - Kriittinen lukutaito - Oppiaineysteistyö - Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5) - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan - Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen kouluopiskelussa - Työelämätaidot ja yrittäjäyys (L6) - Sovelletaan matematiikkaa eri yhteyksissä - Erilaiset tietolähteet ja tietoa eri asiantuntijoilta - Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen (L7) - Oman kiinnostuksen vahvistaminen ja syventäminen
<p>T8 ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun</p>	<p>S1, S4, S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjaannutetaan tiedonhankinta ja -hallintataitoja. - Harjoitellaan tilastotiedon käsittelyä ja esittämistä. - Kehitetään kriittistä ajattelua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diagrammien tuottaminen ja tulkitseminen - Tiedon systemaattinen kerääminen - Tiedon jäsentäminen ja analysointi - Pienimuotoiset tutkimukset - Kriittinen arviointi 	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
<p>T9 opastaa oppilasta sovelmaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa</p>	<p>S1-S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjaannutetaan tieto- ja viestintäteknikan taitoja matematiikassa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ohjelmointi - Erilaisten apuvälineiden (esim. laskin) hyödyntäminen 	<ul style="list-style-type: none"> - Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5) - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan

			<ul style="list-style-type: none"> - Taulukkolaskentaohjelmien ja muiden ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan 	
Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet	T10 ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässäälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa	S1, S2 <ul style="list-style-type: none"> - Kehitetään päättely- ja päässäälaskutaitoa monipuolissa tilanteissa. - Sovelletaan laskutaitoa eri tilanteissa. - Vahvistetaan päättelytaitoa ajattelua kehittävien tehtävien avulla. - Tutustutaan todistamisen perusteisiin. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peruslaskutoimitukset (myös negatiivisilla luvuilla) - Päässäälaskut - Matematiikka arjessa 	Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) <ul style="list-style-type: none"> - Päättely, johtopäätösten tekeminen - Matematiikan soveltaminen Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3) <ul style="list-style-type: none"> - Matematiikka arjessa Monilukutaito (L4) <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
	T11 ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla	S2 <ul style="list-style-type: none"> - Harjaannutetaan peruslaskutaitoja rationaaliluvuilla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Murtoluvut todennäköisyyslaskennan yhteydessä 	Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) <ul style="list-style-type: none"> - Tuki ja kannustus - Soveltaminen Monilukutaito (L4) <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät
	T12 tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalityttöihin	S2 painottuu 7.luokalle ja 8.luokalle		Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) Monilukutaito (L4)
	T13 tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystään prosenttilaskennasta	S2, S6 painottuu 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 yhtälöratkaisutaitojaan	S3, S4 <ul style="list-style-type: none"> - Opitaan soveltamaan ja syventämään yhtälöratkaisutaitoja arkielämään liittyvissä tehtävissä ja tilanteissa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Yhtälön muodostaminen ja ratkaiseminen - Yhtälöparin käsite - Yhtälöparin ratkaiseminen graafisesti ja algebrallisesti 	Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisu - Tuki ja kannustus Monilukutaito (L4) <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät

		- Suoraan ja kääntäen verrannollisuus	
T15 ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen. Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkittamista 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 vakio-termi - 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 geometrinen kuvioiden, niiden ominaisuuksien sekä niiden välisten yhteyksien kuvaamisessa. - Opitaan käyttämään tarkoituksenmukaisia käsitteitä geometrinen kuvioiden ja kappaleiden kuvaamisessa.	- Kolmiulotteiset kappaleet - Yksikönmuunnokset	Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1) - Ongelmanratkaisu - Tuki ja kannustus - Erilaisten geometrinen 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 trigonometrisen 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

<p>T18 kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia</p>	<p>S5</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjoitellaan tilavuuksien laskemista. - Harjoitellaan pinta-ala- ja tilavuusyksiköiden muunnoksia. - Syvennetään taitoja piirien ja pinta-alojen laskemisessa sekä harjoitellaan laskemaan kappaleiden tilavuuksia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pallon, lieriön ja kartion pinta-ala ja tilavuus - Mittayksiköt 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ongelmanratkaisu - Tuki ja kannustus - Erilaisten geometrinen muotojen havainnointi, piirtäminen ja rakentaminen - Tarkat havainnot <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät
<p>T19 ohjata oppilasta määrittämään tilastollisia tunnuslukuja ja laskemaan todennäköisyyksiä</p>	<p>S6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opitaan keskeiset tilastolliset tunnusluvut. - Opitaan laskemaan ja hyödyntämään tilastollisia tunnuslukuja. - Opitaan määrittämään klassisia ja tilastollisia todennäköisyyksiä. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiedon kerääminen, jäsentäminen ja analysointi - Keskiarvo, tyyppiarvo, mediaani - Frekvenssi ja suhteellinen frekvenssi - Hajonnan käsite - Diagrammien tuottaminen ja tulkitseminen - Todennäköisyyksien laskeminen 	<p>Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arjen matematiikka - Kriittinen ajattelu <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset ja numeeriset matemaattiset symbolijärjestelmät <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan
<p>T20 ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen</p>	<p>S1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harjoitellaan ohjelmakoodin kirjoittamista. 	<ul style="list-style-type: none"> - Algoritminen ajattelu - Ohjelmointi ja ohjelmointikäytänteet - Tietokoneohjelmien soveltaminen mahdollisuuksien mukaan - Väitelauseiden totuusarvon päättelyn harjoittelua 	<p>Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tuki ja kannustus - Päättely, johtopäätösten tekeminen - Matematiikan soveltaminen - Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen koulupöskelussa <p>Monilukutaito (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanalliset, kuvalliset, auditiiviset, numeeriset ja kinesteettiset symbolijärjestelmät <p>Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Koulun ulkopuolella opitun hyödyntäminen koulupöskelussa - Erilaisten laitteiden, ohjelmistojen ja oppimisympäristöjen käyttäminen mahdollisuuksien mukaan

				Työelämätaidot ja yrittäjäyys (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 työtapo. 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, psyykinen, 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 määrääjäksi muihin tehtäviin tai erityisopetukseen. Eriyttämiskäytännössä tehdään tarvittaessa yhteistyötä huoltajien kanssa.

Oppilaan oppimisen ja osaamisen 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 minäkuvaamatematiikan oppijana. Oppilaille annetaan säännöllisesti tietoa oppimisen edistymisestä ja suoriutumisen suhteesta asetettuihin matematiikan tavoitteisiin. Arviointi ohjaa oppilaita kehittämään matematiikan osaamistaan ja ymmärtämistään sekä pitkäjänteisen työskentelyn taitojaan. Palaute auttaa oppilaita huomaamaan, mitä tietoja ja taitoja tulisi edelleen kehittää ja miten.

Oppilailla on aktiivinen rooli arvioinnissa. Itsearviointissa 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 työskennellessä 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 vuosiluokilla 7, 8 tai 9 paikallisessa opetus- suunnitelmassa päätetyn ja kuvatun tuntijaon mukaisesti. Päättöarviointi kuvaa sitä, kuinka hyvin ja missä määrin oppilas on opiskelun päättyessä saavuttanut matematiikan oppimäärän tavoitteet. Päättöarvosanan muodostamisessa otetaan huomioon kaikki perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa määritellyt matematiikan tavoitteet ja niihin liittyvät päättöarvioinnin kriteerit riippumatta siitä, mille vuosiluokalle 7, 8 tai 9 yksittäinen tavoite on asetettu paikallisessa opetussuunnitelmassa. Päättöarvosana on matematiikan tavoitteiden ja kriteerien perusteella muodostettu kokonaisarviointi. Oppilas on saavuttanut oppimäärän tavoitteet arvosanan 5, 7, 8 tai 9 mukaisesti, kun oppilaan osaaminen vastaa pääosin kyseisen arvosanan kriteereissä kuvattua osaamisen tasoa. Arvosanojen 4, 6 ja 10 mukaisen osaamisen kokonaisarviointi muodostetaan matematiikan oppimäärän tavoitteiden pohjalta ja suhteessa edellä mainittuihin päättöarvioinnin kriteereihin. Paremman osaamisen tason saavuttaminen jonkin tavoitteen osalta voi kompensoida hylätyn tai heikomman suoriutumisen jonkin muun tavoitteen osalta. Työskentelyn arviointi sisältyy matematiikan päättöarviointiin ja siitä muodostettavaan päättöarvosanaan.

Kriteerikuvauksissa alempien arvosanojen osaamisen kuvaukset sisältyvät ylempien arvosanojen kuvauksiin. Kriteereitä voidaan myös hyödyntää, kun oppilaan osaamisen näyttötilanteita suunnitellaan tai oppilaan näyttöä arvioidaan.

Oppilaan työskentelyn ohjaamisella matematiikassa tarkoitetaan esimerkiksi suullisten lisäohjeiden antamista, ohjaavien kysymysten esittämistä, välineillä havainnollistamista tai vastaavien esimerkkien antamista työskentelyn aikana.

Opetuksen ta- voite	Sisältöalueet	Opetuksen ta- voitteista johde- tut oppimisen tavoitteet	Arvioinnin kohde	Osaamisen ku- vaus arvosanalle 5	Osaamisen ku- vaus arvosanalle 7	Osaamisen ku- vaus arvosanalle 8	Osaamisen ku- vaus arvosanalle 9
Merkitys, arvot ja asenteet							
T1 vahvistaa op- pilaan motivaatiota, positiivista minäkuvaa ja it-seluottamusta matematiikan oppijana	S1–S6	Oppilas oppii tunnistamaan, mitkä asiat ja opiskelutavat motivoivat häntä. Oppilas pyrkii vahvistamaan positiivista minäkuvansa ja it-seluottamusta matematiikan oppijana.		<i>Ei vaikuta arvosanan muodostamisen perusteena. Oppilaita ohjataan pohtimaan kokemuksiin osana itsearviointia.</i>			
T2 kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien	S1–S6	Oppilas aloittaa työskentelyn, ylläpitää sitä ja arvioi, milloin työskentely on saatu päätökseen. Hän osallistuu omatoimisesti ryhmän toimintaan.	Vastuunottaminen opiskelusta	Oppilas kykenee ohjattuna aloittamaan työskentelyn ja ylläpitämään sitä.	Oppilas työskentelee osin itsenäisesti ja saattaa työskentelyn ohjattuna loppuun. Oppilas osallistuu ryhmän toimintaan vaihtelevasti.	Oppilas ottaa vastuuta omasta oppimisestaan ja osallistuu rakentavasti ryhmän toimintaan.	Oppilas ottaa vastuuta ryhmän toiminnasta ja pyrkii kehittämään koko ryhmän osaamista.
T3 ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiansa asioiden välisiä yhteyksiä	S1–S6	Oppilas havaitsee ja ymmärtää oppimiansa asioiden välisiä yhteyksiä. Hän osaa kuvailla, selittää ja soveltaa ymmärtämäänsä.	Opittujen asioiden yhteydet	Oppilas havaitsee ohjattuna opittavien asioiden välisiä yhteyksiä.	Oppilas havaitsee ja kuvailee oppimiansa asioiden välisiä yhteyksiä.	Oppilas löytää ja selittää perustelujen oppimiansa asioiden välisiä yhteyksiä.	Oppilas yhdistää oppimiaan asioita ja kuvailee, mistä opittujen asioiden yhteys johtuu.

Työskentelyn taidot

T4 kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti	S1–S6	Oppilas ilmaisee matemaattista ajatteluaan täsmällisesti eri ilmaisukeinoja käyttäen.	Matemaattinen ilmaisu	Oppilas ilmaisee ohjattuna matemaattista ajatteluaan jollakin tavalla.	Oppilas ilmaisee matemaattista ajatteluaan joko suullisesti tai kirjallisesti.	Oppilas ilmaisee matemaattista ajatteluaan sekä suullisesti että kirjallisesti.	Oppilas ilmaisee perustellen matemaattista ajatteluaan.
T5 tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä	S1–S6	Oppilas jäsentää ongelmia, tunnistaa niistä matemaattista informaatiota ja ratkaisee niitä hyödyntäen matematiikan menetelmiä.	Ongelmanratkaisutaidot	Oppilas jäsentää ohjattuna ongelmia ja ratkaisee osia ongelmasta.	Oppilas osaa poimia annetusta ongelmasta matemaattisen informaation ja ratkaisee ohjattuna ongelmia.	Oppilas jäsentää ja ratkaisee loogista ja luovaa ajattelua vaativia ongelmia.	Oppilas tutkii, onko olemassa muita ratkaisuvaihtoehtoja.
T6 ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä	S1–S6	Oppilas arvioi ja kehittää matemaattista ratkaisuaan ja tarkastelee kriittisesti tuloksen mielekkyyttä.	Taito arvioida ja kehittää matemaattisia ratkaisuja	Oppilas selittää ohjattuna tuottamansa ratkaisun ja pohtii ohjattuna tuloksen mielekkyyttä.	Oppilas selittää laatimansa ratkaisun, pohtii tuloksen mielekkyyttä ja arvioi ohjattuna ratkaisuaan.	Oppilas tarkastelee kriittisesti matemaattista ratkaisuaan ja tuloksen mielekkyyttä.	Oppilas arvioi ja tarvittaessa kehittää ratkaisuaan.
T7 rohkaista oppilasta soveltaamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa	S1–S6	Oppilas tunnistaa ja käyttää matematiikkaa eri ympäristöissä ja toisissa oppiaineissa sekä muotoilee ongelmia matematiikan kielelle.	Matematiikan soveltaminen	Oppilas tunnistaa matematiikan käyttömahdollisuudet ympärillään ja tietää ongelman matemaattisen muotoilun tarpeellisuuden.	Oppilas soveltaa matematiikkaa muotoillen ongelmia matematiikan kielelle esimerkkejä noudattaen.	Oppilas soveltaa matematiikkaa eri ympäristöissä muotoillen reaailmaailman ongelmia matematiikan kielelle.	Oppilas antaa esimerkkejä, kuinka matematiikkaa sovelletaan yhteiskunnassa. Oppilas hyödyntää matematiikan taitojaan eri tilan-

				konaisluvulla.			
T12 tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalitylukuihin	S2	Oppilas ymmärtää reaalitylukujen algebrallisia, järjestys- ja tarkkuusominaisuuksia sekä tutustuu puihin ja neliöjuureen.	Lukukäsite	Oppilas sijoittaa annetun desimaalityluvun luku-suoralle. Oppilas tunnistaa tilanteet, jolloin tarvitaan pyöristämistä.	Oppilas kuvailee, millaisia lukuja on eri lukujoukoissa ja sijoittaa niitä luku-suoralle. Oppilas pyöristää luvun annettuun tarkkuuteen.	Oppilas tunnistaa rationallyluvun ja irrationallyluvun eron. Oppilas pyöristää luvun oikeaan tarkkuuteen.	Oppilas ymmärtää tarkan arvon ja likiarvon eron sekä määrittää luku-juen suuruusjärjestyksen.
T13 tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystään prosenttilaskennasta	S2, S6	Oppilas ymmärtää prosentin ja prosenttiyksikön käsitteet ja kertoo niiden käytöstä eri tilanteissa. Hän laskee prosentti- osuuden, prosenttiluvun osoittaman määrän sekä muutos- ja vertailuprosentin.	Prosentin käsite ja prosenttilaskenta	Oppilas selittää, päätelee tai laskee prosentti- osuuden ja prosenttiluvun osoittaman määrän.	Oppilas laskee prosentti- osuuden, prosenttiluvun osoittaman määrän kokonaisuudesta sekä muutoksen suuruuden ja muutoksen prosentteina.	Oppilas osaa käyttää prosenttilaskennan eri menetelmiä. Oppilas ymmärtää prosentin ja prosenttiyksikön välisen eron.	Oppilas tekee suhteellista vertailua ja hyödyn- tää prosenttilaskentaa eri tilanteissa.
T14 ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälöratkaisutaitojaan	S3, S4	Oppilas ymmärtää tuntemattoman ja lausekkeen käsitteet sekä ratkaisee ensimmäisen asteen ja vaillinaisen toisen asteen yhtälöitä päätelemällä ja symbolisesti.	Tuntemattoman käsite ja yhtälö- ratkaisutaidot	Oppilas yhdistää samanmuotoisia termejä. Oppilas ratkaisee ohjattuna ensimmäisen asteen yhtälöitä ja päätelee ohjattuna vaillinaisen toisen asteen yhtälön jonkin ratkaisun.	Oppilas sieventää lausekkeita. Oppilas ymmärtää yhtäsuuruuden säilymisen ja ratkaisee ensimmäisen asteen yhtälön symbolisesti ja vaillinaisen toisen asteen yhtälön joko päätelemällä tai symbolisesti.	Oppilas ymmärtää yhtäsuuruuden käsitteen ja ratkaisee vaillinaisen toisen asteen yhtälön symbolisesti.	Oppilas käyttää sujuvasti tuntemattomaa yhtälön muodostamisessa ja hyödyn- tää yhtälöratkaisun taitoja on- gelmanratkai- sussa.

<p>T15 ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen sekä ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkitsemista ja tuottamista</p>	<p>S3, S4</p>	<p>Oppilas laajentaa käsitystään muuttujista kahden muuttujan yhtälöihin ja piirtää ensimmäisen ja toisen asteen funktion kuvaajia. Oppilas tekee päätelmiä funktion ja sen kuvaajan välisestä yhteydestä.</p>	<p>Muuttujan ja funktion käsitteet sekä kuvaajien tulkitseminen ja tuottaminen</p>	<p>Oppilas laskee lausekkeen arvon ja lukee leikkauspisteiden koordinaatteja.</p> <p>Oppilas tunnistaa nousevan ja laskevan suoran yhtälöstä.</p> <p>Oppilas piirtää ohjattuna ensimmäisen asteen funktion kuvaajan koordinaatistoon.</p>	<p>Oppilas sijoittaa muuttujan paikalle lukuarvoja ja saatuja pisteitä koordinaatistoon.</p> <p>Oppilas piirtää ensimmäisen asteen funktion kuvaajan ja ratkaisee ohjattuna yhtälöparin graafisesti tai algebrallisesti.</p>	<p>Oppilas ymmärtää muuttujan ja funktion käsitteet sekä osaa piirtää funktion kuvaajia.</p> <p>Oppilas ratkaisee annetun yhtälöparin graafisesti ja algebrallisesti.</p>	<p>Oppilas käyttää yhtälöparia ongelmanratkaisussa ja ymmärtää yhtälöparinratkaisun geometrisen merkityksen.</p> <p>Oppilas osaa tulkita kuvaajia monipuolisesti.</p>
<p>T16 tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä</p>	<p>S5</p>	<p>Oppilas tuntee pisteen, suoran, kulman, janan ja puolisuoran käsitteet ja niihin liittyviä ominaisuuksia. Hän nimeää monikulmioita, tietää niiden ominaisuuksia ja laskee niiden piirejä. Oppilas ymmärtää symmetriaan ja yhdenmuotoisuuteen liittyviä ominaisuuksia ja verrannollisuutta.</p>	<p>Geometrian käsitteiden ja niiden välisten yhteyksien hahmottaminen</p>	<p>Oppilas tunnistaa ja nimeää kulmia ja monikulmioita ja laskee ohjattuna niihin liittyviä laskuja.</p> <p>Oppilas piirtää suoran suhteen symmetrisiä kuvioita.</p>	<p>Oppilas piirtää pisteen suhteen symmetrisiä kuvioita.</p> <p>Oppilas löytää vastinosat yhdenmuotoisista kuvioista, käyttää verrantoa ja osaa määrittää mittakaavan.</p>	<p>Oppilas hyödyntää perustellen geometrian peruskäsitteisiin ja yhdenmuotoisuuteen liittyviä ominaisuuksia.</p> <p>Oppilas käyttää verrantoa ja ymmärtää mittakaavan käsitteen.</p>	<p>Oppilas käyttää yhdenmuotoisuutta ja verrantoa ongelmanratkaisussa.</p>
<p>T17 ohjata oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään</p>	<p>S5</p>	<p>Oppilas ymmärtää suorakulmaisen kolmion ominaisuuksia</p>	<p>Suorakulmaisen kolmion ja ympyrän ominaisuuksia</p>	<p>Oppilas laskee hypotenuusan pituuden käyttäen Pythagoraan lausetta</p>	<p>Oppilas ratkaisee suorakulmaisen kolmion sivun pituuden käyttäen Pythagoraan lausetta</p>	<p>Oppilas ratkaisee annetusta suorakulmaisesta kolmion sivun pituuden käyttäen Pythagoraan lausetta</p>	<p>Oppilas käyttää Pythagoraan lausetta ja sen käänteistä</p>

tämään suora- kulmaiseen kol- mioon ja ympy- rään liittyviä ominaisuuksia		naisuuksia ja hyö- dyntää Pythago- raan lausetta ja trigonometrisia funktioita. Oppilas tietää ympyrään liitty- viä käsitteitä ja ominaisuuksia sekä osaa laskea ympyrän kehän pituuden.	sien hahmotta- minen	mällä Pythago- raan lausetta. Oppilas osaa tut- kia kolmion suo- rakulmaisuuksia. Oppilas tunnistaa ympyrään liittyviä käsitteitä ja laskee ohjattuna ympyrän kehän pituuden.	tuuden Pythago- raan lauseella ja löytää kulmalle viereisen ja vas- taisen kateetin ja hypotenuusan sekä tietää, mi- ten ne liittyvät trigonometriisiin funktioihin. Oppilas laskee ympyrän kehän pituuden.	miosta kulmien suuruudet ja si- vujen pituudet. Oppilas ymmär- tää kehäkulman ja keskuskulman käsitteet sekä laskee keskuskul- maa vastaavan kaaren pituuden.	teislausetta sekä trigonometriaa ongelmanratkai- sussa.
T18 kannustaa oppilasta kehittä- mään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia	S5	Oppilas tietää avaruuskappalei- siin liittyviä nimi- tyksiä ja ominai- suuksia. Hän osaa laskea taso- kuvioiden pinta- aloja sekä kappaleiden tilavuuksia ja vaipan pinta-aloja. Hän sovel- taa tietojaan käytännön tilanteisiin ja tekee pinta-alayksiköiden, tilavuusyksiköiden ja vetomittojen välillä muunnoksia.	Pinta-alojen ja tila- vuuksien lasku- taito	Oppilas muuntaa yleisimmin käytettyjä pinta-alan ja tilavuuden yksiköitä. Oppilas osaa laskea suorakulmion pinta-alan ja suorakulmaisen särmiön tilavuuden.	Oppilas muuntaa pinta-alan ja tilavuuden yksiköitä. Oppilas laskee yleisimpien tasokuvioiden pinta-alat ja kappaleiden tilavuudet.	Oppilas käyttää pinta-ala- ja tilavuusyksiköiden muunnoksia. Oppilas laskee yksittäisen tasokuvion pinta-alan ja kappaleen tilavuuden sekä vaipan pinta-alan. Oppilas laskee keskuskulmaa vastaavan sektorin pinta-alan.	Oppilas laskee moniosaisen tasokuvion pinta-alan, kappaleen tilavuuden ja vaipan pinta-alan sekä hyödyntää osaamistaan ongelmanratkai- sussa.
T19 ohjata oppi- lasta määrittämään tilastollisia tunnuslukuja ja	S6	Oppilas hallitsee aineistojen keräämisen, luokittelun, analysoin-	Tilastolliset tun- nusluvut ja todennäköisyy- slaskenta	Oppilas lukee tie- don pylväs-, viiva- ja ympyrä- diagrammista	Oppilas osaa esit- tää tiedon sopivalla diagrammilla tai taulu-	Oppilas hallitsee keskeiset tilastolliset tunnusluvut.	Oppilas havainnoi ja vertailee tutkimuksia tilastollisia tunnuslu-

laskemaan todennäköisyyksiä		nin ja raportoinnin. Hän lukee ja tulkitsee diagrammeja sekä tekee ennusteita niihin perustuen. Oppilas laskee keskiarvon ja määrittää tyyppiarvon sekä mediaanin ja tekee niiden perusteella päätelmiä. Oppilas määrittää klassisen ja tilastollisen todennäköisyyden sekä ymmärtää niiden antamaa informaatiota.		sekä taulukosta. Oppilas laskee keskiarvon ja määrittää ohjattuna tyyppiarvon ja mediaanin. Oppilas päätelee ohjattuna klassisia todennäköisyyksiä.	kolla. Oppilas laskee tavallisimpia keskilukuja, määrittää vaihteluvälin ja osaa ohjattuna kertoa tutkimustuloksista ja johtopäätöksistä. Oppilas laskee klassisia todennäköisyyksiä.	Oppilas osaa toteuttaa pienen tutkimuksen, jossa hyödyntää tilastolaskentaa. Oppilas määrittää klassisia ja tilastollisia todennäköisyyksiä.	kuja hyödyntäen. Oppilas käyttää todennäköisyyslaskentaa ongelmanratkaisussa.
T20 ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisuun	S1	Oppilas ymmärtää algoritmisen ajattelun periaatteita. Hän osaa lukea, kommentoida, tulkitseä, testata, suunnitella ja ohjelmoida pieniä ohjelmia, joilla ratkaistaan matemaattisia ongelmia.	Algoritminen ajattelu ja ohjelmointitaidot	Oppilas tunnistaa yksinkertaisen algoritmin askeleet ja testaa ohjattuna valmiita ohjelmia.	Oppilas käyttää ehto- ja toistorakennetta ohjelmoinnissa sekä testaa ja tulkitsee ohjelmia.	Oppilas soveltaa algoritmisen ajattelun periaatteita ja ohjelmoi pieniä ohjelmia.	Oppilas hyödyntää ohjelmointia ongelmien ratkaisussa. Oppilas muokkaa ja kehittää ohjelmaa.

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 kohden-
netusti oppimistavoitteisiin nähden. Sanallinen arviointi ja suullinen palaute havainnollistavat yksityiskohtaisemmin oppimisen edistymistä. Opettajan palautteen ohella mer-
kityksellisiä ovat sekä itsearviointi että vertaisarviointi. Itsearviointilla on merkittävä osa oppilaan oppimisen prosessissa. Opetuksessa vahvistetaan oppilaan taitoja arvioida
omaa toimintaansa itse asetettujen tavoitteiden pohjalta.