

Matematiikka

Matematiikan opetuksen tavoitteet ja keskeiset sisältöalueet vuosiluokalla 7

Opetuksen tavoitteet	Tavoitteisiin liittyvät sisältöalueet	Espoon näkökulma	Laaja-alainen osaaminen
Merkitys, arvot ja asenteet			
T1 vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana	<p>S1 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.</p> <p>S2 Harjoitellaan peruslaskutoimituksia myös negatiivisilla luvuilla. Vahvistetaan laskutaitoa murtoluvuilla ja opitaan murtoluvun kertominen ja jakaminen murtoluvulla. Tutustutaan vastaluvun, käänteisluvun ja itseisarvon käsitteisiin. Lukualuetta laajennetaan reaalityyppisiin. Perehdytään lukujen jaollisuuteen ja jaetaan lukuja alkutekijöihin. Syvennetään desimaalilukujen laskutoimituksien osaamista. Vahvistetaan ymmärrystä tarkkan arvon ja likiarvon erosta sekä pyöristämisestä.</p>		L1, L3, L5

	<p>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.</p> <p>S3 Perehdytään muuttujan käsitteeseen ja lausekkeen arvon laskemiseen. Harjoitellaan potenssilausekkeiden sieventämistä. Tutustutaan polynomien käsitteeseen ja harjoitellaan polynomien yhteen-, vähennys- ja kertolaskua. Harjoitellaan muodostamaan lausekkeitä ja sieventämään niitä. Muodostetaan ja ratkaistaan ensimmäisen asteen yhtälöitä ja vakiinaisia 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.</p> <p>S4 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</p>		
--	--	--	--

	<p>kasvamista ja vähenemistä. Määritetään funktioiden nollakohtia.</p> <p>S5 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.</p> <p>S6 Syvennetään oppilaiden taitoja kerätä, jäsentää ja analysoida tietoa. Varmistetaan keskiarvon ja tyyppiäarvon ymmärtäminen. Harjoitellaan määrittämään frekvenssi, suhteellinen frekvenssi ja mediaani. Tutustutaan hajonnan käsitteeseen. Tulkitaan ja tuotetaan erilaisia diagrammeja. Lasketaan todennäköisyyksiä.</p>		
--	---	--	--

T2 kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L3, L7
Työskentelyn taidot			
T3 ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L1, L4
T4 kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla	<i>Harjoitellaan matemaattisten käsitteiden, merkintöjen ja symbolien johdonmukaista ja oikeaa käyttöä sekä ratkaisujen perustelemista.</i>	L1, L2, L4, L5
T5 tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L1, L3, L4, L5, L6
T6 ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L1, L3, L4, L6
T7 rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7
T8 ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja	S1, S4, S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L1, L3, L4, L5

analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun-			
T9 opastaa oppilasta soveltamaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla	Tutustutaan matemaattisiin apuvälineisiin esimerkiksi funktiolaskimeen ja matematiikkaohjelmistoihin.	L5
T10 ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa	<p>S1 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.</p> <p>Harjoitellaan väitelauseiden totuusarvon päättelyä. Syvennetään algoritmista ajattelua.</p> <p>S2 Vahvistetaan ymmärrystä tarkan arvon ja likiarvon erosta sekä pyöristämisestä.</p>	<p>Varmistetaan yhtäsuuruuden käsite käsitteen, välivaiheiden ja keskeisten laskustrategioiden hallinta peruslaskutoimituksissa</p> <p>S1, S6 Käytetään ajattelun apuna konkreettisia välineitä, kuvioiden piirtämistä, taulukointia ja ohjelmia Vahvistetaan käsite rakennelmia sekä monipuolista suullista ja kirjallista matemaattista ilmaisua</p> <p>Tehdään esimerkiksi postereita, videoita, sarjakuvia ja animaatioita</p> <p>S2, S3, S4 Päättely- ja päässälaskutaitojen vahvistaminen sekä monipuoliset laskustrategiat lausekkeissa, yhtälöissä ja lukujonoissa</p> <p>Lyhyiden laskutoimitusten laskemista harjoitetaan ilman laskinohjelmaa</p> <p>S1, S2 Totuusarvoja tutkitaan lausekkeiden arvojen vertailussa</p>	L1, L3, L4, L5

		erisuuruusmerkkien avulla S5 Todistamisen perusteisiin tutustutaan geometrisissa tehtävissä	
T11 ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla	S2 Harjoitellaan peruslaskutoimituksia myös negatiivisilla luvuilla. Vahvistetaan laskutaitoa murtoluvuilla ja opitaan murtoluvun kertominen ja jakaminen murtoluvulla. Tutustutaan vastaluvun, käänteisluvun ja itseisarvon käsitteisiin. Syvennetään desimaalilukujen laskutoimituksien osaamista. Pehdytään lukujen jaollisuuteen ja jaetaan lukuja alkutekijöihin. Harjoitellaan potenssilaskentaa, kun eksponenttina on kokonaisluku.	Varmistetaan paikkajärjestelmän käsitteiden ja rakenteen hallinta Vahvistetaan lukusuorakäsitettä Tutkitaan tarkan arvon ja likiarvon eroja laskinohjelman avulla Tutustutaan potenssilaskennan perusteisiin. Laskutoimituksissa hyödynnetään tarkoituksenmukaisia apuvälineitä. Ohjataan oppilasta arvioimaan ratkaisun järkevyyttä. Tutustutaan 10-potenssimuotoon ja etuliitteisiin Toimintavälineinä käytetään esimerkiksi uralukusuoria, värikiekkoja, murtokakkuja, toisiinsa liitettäviä kuutioita, värisauvoja, 10-järjestelmävälineitä ja niiden desimaaliosia	L1, L4

<p>T12 tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalitylukuihin</p>	<p>S2 Lukualuetta laajennetaan reaalitylukuihin. Pehdytään neliöjuuren käsitteeseen.</p>	<p>Tutustutaan lukujoukkojen sisäkkäiseen malliin esimerkiksi sisäkkäisten naruja, astioiden tai piirrosten avulla.</p> <p>Lukualuetta laajennetaan reaalitylukuihin. Vahvistetaan ymmärrystä tarkan arvon ja likiarvon erosta sekä pyöristämisestä.</p>	<p>L1, L4</p>
<p>T13 tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystä prosenttilaskennasta</p>	<p>S2 ja S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla</p>	<p>-</p>	<p>L1, L3, L6</p>
<p>T14 ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälönratkaisutaitojaan</p>	<p>S3 Pehdytään muuttujan käsitteeseen ja lausekkeen arvon laskemiseen. Tutustutaan polynomien käsitteeseen. Harjoitellaan muodostamaan lausekkeitä ja sieventämään niitä. Muodostetaan ja ratkaistaan ensimmäisen asteen yhtälöitä.</p> <p>S4 kuten tavoitteen T1 kohdalla</p>	<p>Tutustutaan lukujonoihin, muuttujan käsitteeseen ja lausekkeen muodostamiseen. Harjoitellaan lausekkeen sieventämistä ja lausekkeen arvon laskemista sekä yhtälön ratkaisua</p> <p>Muuttujan käsitteeseen perehtymisen jälkeen muodostetaan ja tutkitaan muuttujalausekkeitä esimerkiksi jonojen pituuksien tai polynomipaloja avulla</p> <p>Tutustutaan yhtälön ratkaisun välivaiheisiin puolittaisilla peruslaskutoimituksilla käyttäen vaakamallia</p>	<p>L1, L4</p>

		<p>Polynomilaskentaan voidaan tutustua jo seitsemännellä luokalla.</p> <p>Tätä varten tutustutaan myös monomin jakamiseen kekonaisluvulla.</p>	
<p>T15 ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen. Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkitsemista ja tuottamista</p>	<p>S3 Syvennetään oppilaiden taitoa tutkia ja muodostaa lukujonoja.</p> <p>S4 kuten tavoitteen T1 kohdalla</p>	<p>Varmennetaan koordinaatiston hallintaa</p> <p>-</p> <p>S3, S4 Muodostetaan lukujonoja ja sääntöjä esimerkiksi mallintamiskuvioista ja rakennelmista sekä tutkitaan säännönmukaisuuksia funktiokoneella</p>	<p>L1, L4, L5</p>
<p>T16 tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä</p>	<p>S5 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</p>	<p>Kerrataan tasogeometrian peruskäsitteet, harjoitellaan geometrista piirtämistä ja lasketaan monikulmioiden piirejä ja pinta-aloja.</p> <p>Todistamisen perusteisiin tutustutaan geometrisissa tehtävissä</p> <p>Syventävinä aiheina voidaan käsitellä esimerkiksi suuntakulmia, peilauksia, symmetrioita, skaalausta ja kolmion merkillisiä pisteitä</p> <p>-</p> <p>Geometrian peruskäsitteiden hallintaa voidaan monipuolistaa esimerkiksi piirrosten, luokittelutehtävien,</p>	<p>L1, L4, L5</p>

		havainnollistamisvälineiden ja matematiikkaohjelmien avulla	
T17 ohjata oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään suorakulmaiseen kolmioon ja ympyrään liittyviä ominaisuuksia	S5 Opitaan kehä- ja keskuskulma sekä tutustutaan Thaleen lauseeseen.	Korostetaan mallikuvion tärkeyttä Syventävänä aiheina voidaan tutustua esimerkiksi tangenttikulmaan ja kehäkulman kaikkiin tapauksiin	L1, L4, L5
T18 kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia	S5 Lasketaan monikulmioiden piirejä ja pinta-aloja. Varmennetaan mittayksiköiden ja yksikkömuunnosten hallintaa.	Varmistetaan keskeisten mittayksiköiden hallinta paikkajärjestelmän avulla	L1, L4
T19 ohjata oppilasta määrittämään tilastollisia tunnuslukuja ja laskemaan todennäköisyyksiä	S6 Syvennetään oppilaiden taitoja kerätä, jäsentää ja analysoida tietoa. Tulkitaan ja tuotetaan erilaisia diagrammeja.	Käytetään työvälineenä laskin- ja taulukkolaskentaohjelmia	L3, L4, L5
T20 ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen	S1 Ohjelmoidaan ja samalla harjoitellaan hyviä ohjelmointikäytäntöjä. Sovelletaan itse tehtyjä tai valmiita tietokoneohjelmia osana matematiikan opiskelua.		L1, L4, L5, L6

Matematiikan opetuksen tavoitteet ja keskeiset sisältöalueet vuosiluokalla 8

Opetuksen tavoitteet	Tavoitteisiin liittyvät sisältöalueet	Espoon näkökulma	Laaja-alainen osaaminen
Merkitys, arvot ja asenteet			
T1 vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana	S1 Harjoitellaan loogista ajattelua vaativia toimintoja kuten sääntöjen ja riippuvuuksien etsimistä ja esittämistä täsmällisesti. Pohditaan ja määritetään vaihtoehtojen lukumääriä.		L1, L3, L5

	<p>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.</p> <p>S2 Harjoitellaan peruslaskutoimituksia myös negatiivisilla luvuilla. Vahvistetaan laskutaitoa murtoluvuilla ja opitaan murtoluvun kertominen ja jakaminen murtoluvulla. Tutustutaan vastaluvun, käänteisluvun ja itseisarvon käsitteisiin. Lukualuetta laajennetaan reaalityihin. 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</p>		
--	--	--	--

	<p>käsitteeseen ja käytetään neliöjuurta laskutoimituksissa.</p> <p>S3 Perehdytään muuttujan käsitteeseen ja lausekkeen arvon laskemiseen. Harjoitellaan potenssilausekkeiden sieventämistä. Tutustutaan polynomien käsitteeseen ja harjoitellaan polynomien yhteen-, vähennys- ja kertolaskua. Harjoitellaan muodostamaan lausekkeitä ja sieventämään niitä. Muodostetaan ja ratkaistaan ensimmäisen asteen yhtälöitä ja vaillinaisia toisen asteen yhtälöitä. Ratkaistaan yhtälöpareja graafisesti ja algebrallisesti. Tutustutaan ensimmäisen asteen epäyhtälöihin ja ratkaistaan niitä. Syvennetään oppilaiden taitoa tutkia ja muodostaa lukujonoja. Käytetään verrantoa tehtävien ratkaisussa.</p> <p>S4 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.</p> <p>S5 Laajennetaan pisteen, janan, suoran ja kulman käsitteiden ymmärtämistä ja</p>		
--	---	--	--

	<p>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.</p> <p>Tutkitaan kolmiulotteisia kappaleita. Opitaan laskemaan pallon, lieriön ja kartion pinta-aloja ja tilavuuksia. Varmennetaan ja laajennetaan mittayksiköiden ja yksikkömuunnosten hallintaa.</p> <p>S6 Syvennetään oppilaiden taitoja kerätä, jäsentää ja analysoida tietoa. Varmistetaan keskiarvon ja tyyppi-arvon ymmärtäminen. Harjoitellaan määrittämään frekvenssi, suhteellinen frekvenssi ja mediaani. Tutustutaan hajonnan käsitteeseen. Tulkitaan ja tuotetaan erilaisia diagrammeja. Lasketaan todennäköisyyksiä.</p>		
<p>T2 kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien</p>	<p>S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla</p>		<p>L3, L7</p>
<p>Työskentelyn taidot</p>			

T3 ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L1, L4
T4 kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L1, L2, L4, L5
T5 tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla	Harjoitellaan jäsentämään sanallisten tehtävien tietoja, muuttujan käyttöä ja erilaisten ratkaisumallien esittämistä ongelmanratkaisutehtävissä.	L1, L3, L4, L5, L6
T6 ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L1, L3, L4, L6
T7 rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L1 - L7
T8 ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun	S1, S4 ja S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla	Oppilasta ohjataan tulkitsemaan kuvaajia ja taulukoita kriittisesti sekä tarkastelemaan niiden merkitystä tiedon välittäjinä.	L1, L4, L5
T9 opastaa oppilasta soveltamaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla	Harjoitellaan käyttämään matemaattisia apuvälineitä kuten funktiolaskinta ja matematiikkaohjelmistoja.	L5

opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa			
Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet			
T10 ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa	<p>S1 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.—</p> <p>S2 Vahvistetaan ymmärrystä tarkan arvon ja likiarvon erosta sekä pyöristämisestä.</p>	<p>Varmistetaan yhtäsuuruuden käsitteen, välivaiheiden ja keskeisten laskustrategioiden hallinta peruslaskutoimituksissa</p> <p>Käytetään ajattelun apuna konkreettisia välineitä, kuvioiden piirtämistä, taulukointia ja ohjelmia</p> <p>Vahvistetaan käsiterakennelmia sekä monipuolista suullista ja kirjallista matemaattista ilmaisua</p> <p>Tehdään esimerkiksi postereita, videoita, sarjakuvia ja animaatioita</p> <p>Vahvistetaan päättely- ja päässälaskutaitoja ja taitoa perustella sekä harjoitellaan monipuolisia laskustrategioita lausekkeissa, yhtälöissä ja lukujonoissa</p> <p>Lyhyiden laskutoimitusten laskemista harjoitetaan ilman laskinohjelmaa</p> <p>Harjoitellaan matemaattisen tekstin tulkitsemista</p>	L1, L3, L4

		Totuusarvoja tutkitaan lausekkeiden arvojen vertailussa erisuuruusmerkkien ja yhtälöiden avulla	
T11 ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla	S2 Harjoitellaan potenssilaskentaa, kun eksponenttina on kokonaisluku.	<i>Perehdytään tai syvennetään potenssilaskentaa ja neliöjuuren käsitteeseen.</i> <i>Tutustutaan 10-potenssimuotoon</i>	L1, L4
T12 tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalityihin	S2 Käytetään neliöjuuria laskutoimituksissa.	Lasketaan irrationaalisia neliöjuuria laskinohjelmien avulla <i>Kerrataan pyöristyssäännöt ja opetellaan vastauksen ilmoittaminen määrättyllä tarkkuudella. Harjoitellaan tunnistamaan tarkan arvon ja likiarvon ero.</i>	L1, L4
T13 tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystään prosenttilaskennasta	S2 Varmistetaan prosentin käsitteen ymmärtäminen. Harjoitellaan prosenttiosuuden laskemista ja prosenttiluvun osoittaman määrän laskemista kokonaisuudesta. Lisäksi opitaan laskemaan muuttunut arvo, perusarvo sekä muutos- ja vertailuprosentti.	Varmistetaan perusarvon muodostumisen ymmärtäminen esimerkiksi väriläusekkeiden avulla Tutustutaan prosenttiyksikön käsitteeseen esimerkiksi vaalimatematiikassa Käytetään prosenttilaskentaa monipuolisesti arkielämään liittyvissä tehtävissä Lasketaan myös soveltavia tasogeometrian tehtäviä	L1, L3, L6

		Käytetään työvälineenä laskinohjelmaa ja havainnollistamismalleja	
T14 ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälönratkaisutaitojaan	S3 Harjoitellaan potenssilausekkeiden sieventämistä. Harjoitellaan polynomien yhteen-, vähennys- ja kertolaskua. Harjoitellaan muodostamaan lausekkeita ja sieventämään niitä. Muodostetaan ja ratkaistaan ensimmäisen asteen yhtälöitä ja vaillinaisia toisen asteen yhtälöitä. Tutustutaan ensimmäisen asteen epäyhtälöihin ja ratkaistaan niitä. Käytetään verrantoa tehtävien ratkaisussa.	Varmennetaan yhtälön puolittaisten laskutoimitusten ymmärtäminen ja monomin jakaminen kokonaisluvulla Tutustutaan verrannon rakenteeseen sekä suoraan ja kääntäen verrannollisuuteen. Käytetään verrantoa työvälineenä ongelmanratkaisussa	L1, L4
T15 ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen. Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkitsemista ja tuottamista.	S4 kuten tavoitteen T1 kohdalla S4 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.	Tutustutaan suoraan ja kääntäen verrannollisuuden kuvaajiin matematiikkaohjelmien avulla	L5
T16 tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä	S5 kuten tavoitteen T1 kohdalla	Varmistetaan geometrian peruskäsitteistön hallinta	L1, L4, L5

<p>T17 ohjata oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään suorakulmaiseen kolmioon ja ympyrään liittyviä ominaisuuksia</p>	<p>S5 Vahvistetaan yhdenmuotoisuuden ja yhtenevyyden käsitteiden ymmärtämistä. Harjoitellaan geometrista konstruointia. Opitaan käyttämään Pythagoraan lausetta, Pythagoraan lauseen käänteislausetta. Opitaan kehä- ja keskuskulma sekä tutustutaan Thaleen lauseeseen.</p> <p>Lasketaan monikulmioiden piirejä ja pinta-aloja. Harjoitellaan laskemaan ympyrän pinta-ala, kehän ja kaaren pituus sekä sektorin pinta-ala.</p>	<p>Harjoitellaan käyttämään Pythagoraan lausetta. Lasketaan monikulmioiden pinta-aloja ja perehdytään ympyrän geometriaan. Varmennetaan ja laajennetaan yksikkömuunnosten hallintaa.</p> <p>Korostetaan mallikuvion tärkeyttä sanallisten tehtävien ratkaisun aloituksessa</p> <p>Käytetään yhtälöä ja laskinohjelmaa työvälineenä geometrian laskuissa</p>	<p>L1, L4, L5</p>
<p>T18 kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia</p>	<p>S5 Lasketaan monikulmioiden piirejä ja pinta-aloja. Harjoitellaan laskemaan ympyrän pinta-ala, kehän ja kaaren pituus sekä sektorin pinta-ala. Laajennetaan mittayksiköiden ja yksikkömuunnosten hallintaa.</p>	<p>Korostetaan mallikuvion tärkeyttä sanallisten tehtävien ratkaisun aloituksessa</p> <p>Käytetään yhtälöä ja laskinohjelmaa työvälineenä geometrian laskuissa</p> <p>Matematiikkaohjelmia voidaan käyttää ajattelun ja vastauksen arvioinnin välineenä</p>	<p>L1, L4, L5</p>
<p>T19 ohjata oppilasta määrittämään tilastollisia tunnuslukuja ja laskemaan todennäköisyyksiä</p>	<p>S6 Syvennetään oppilaiden taitoja kerätä, jäsentää ja analysoida tietoa. Tulkitaan ja tuotetaan erilaisia diagrammeja.</p>	<p>Käytetään työvälineenä laskin- ja taulukkolaskentaohjelmia</p>	<p>L3, L4, L5</p>
<p>T20 ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa</p>	<p>S1 Ohjelmoidaan ja samalla harjoitellaan hyviä ohjelmointikäytäntöjä. Sovelletaan itse tehtyjä tai</p>		<p>L1, L4, L5, L6</p>

matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen	valmiita tietokoneohjelmia osana matematiikan opiskelua.		
--	--	--	--

Matematiikan opetuksen tavoitteet ja keskeiset sisältöalueet vuosiluokalla 9

Opetuksen tavoitteet	Tavoitteisiin liittyvät sisältöalueet	Espoon näkökulma	Laaja-alainen osaaminen
Merkitys, arvot ja asenteet			
T1 vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana	<p>S1 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 tulkittamista 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.</p> <p>S2 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</p>		L1, L3, L5

	<p>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.</p> <p>S3 Perehdytään muuttujan käsitteeseen ja lausekkeen arvon laskemiseen. Harjoitellaan potenssilausekkeiden sieventämistä. Tutustutaan polynomien 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.</p> <p>S4 Kuvataan riippuvuuksia sekä graafisesti että algebrallisesti. Tutustutaan suoraan ja kääntäen verrannollisuuteen. Perehdytään funktion käsitteeseen. Piirretään suoria ja paraabeleja</p>		
--	---	--	--

	<p>koordinaatistoon. Opitaan suoran kulmakertoimen ja vakiotermin käsitteet. Tulkitaan kuvaajia esimerkiksi tutkimalla funktion kasvamista ja vähenemistä. Määritetään funktioiden nollakohtia.</p> <p>S5 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.</p> <p>Tutkitaan kolmiulotteisia kappaleita. Opitaan laskemaan pallon, lieriön ja kartion pinta-aloja ja tilavuuksia. Varmennetaan ja laajennetaan mittayksiköiden ja yksikkömuunnosten hallintaa.</p> <p>S6 Syvennetään oppilaiden taitoja kerätä, jäsentää ja analysoida tietoa. Varmistetaan keskiarvon ja tyyppiärvon ymmärtäminen. Harjoitellaan määrittämään frekvenssi, suhteellinen frekvenssi ja mediaani. Tutustutaan hajonnan käsitteeseen. Tulkitaan ja tuotetaan</p>		
--	--	--	--

	erilaisia diagrammeja. Lasketaan todennäköisyyksiä.		
T2 kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L3, L7
Työskentelyn taidot			
T3 ohjata oppilasta havaitsemaan ja ymmärtämään oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L1, L4
T4 kannustaa oppilasta harjaantumaan täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L1, L2, L4, L5
T5 tukea oppilasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L1, L3, L4, L5, L6
T6 ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L1, L3, L4, L6
T7 rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L1 - L7

T8 ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun	S1, S4 ja S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla	<i>Oppilasta ohjataan tulkitsemaan kuvaajia ja taulukoita kriittisesti.</i>	L1, L4, L5
T9 opastaa oppilasta soveltamaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa	S1-S6 kuten tavoitteen T1 kohdalla		L5
Käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet			
T10 ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoa ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa	S1 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. Vahvistetaan ymmärrystä tarkan arvon ja likiarvon erosta sekä pyöristämisestä.	Käytetään ajattelun apuna konkreettisia välineitä, kuvioiden piirtämistä, taulukointia ja ohjelmia Vahvistetaan käsiterakennelmia sekä monipuolista suullista ja kirjallista matemaattista ilmaisua, tehdään esimerkiksi postereita, videoita, sarjakuvia ja animaatioita Vahvistetaan päättely- ja päässälaskutaitoja sekä harjoitellaan monipuolisia laskustrategioita lausekkeissa, yhtälöissä ja funktioissa Lyhyiden laskutoimitusten laskemista harjoitetaan ilman laskinohjelmaa Totuusarvoja tutkitaan lausekkeiden arvojen vertailussa yhtälöiden ja yhtälöparien avulla	L1, L3, L4

T11 ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla	S2 kuten tavoitteen T1 kohdalla	Varmistetaan peruslaskutoimitusten hallinta	L1, L4
T12 tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalityihin	S2 Käytetään neliöjuuria laskutoimituksissa.	Lasketaan irrationaalisia neliöjuuria laskinohjelman avulla. Kerrataan pyöristyssäännöt ja harjoitellaan vastauksen ilmoittaminen määrättyllä tarkkuudella	L1, L4
T13 tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystään prosenttilaskennasta	S2 kuten tavoitteen T1 kohdalla	Kerrataan prosenttilaskentaa ja ohjataan oppilasta soveltamaan prosenttilaskentaa arjessa. Käytetään prosenttilaskentaa myös soveltavissa taso- ja avaruusgeometrian tehtävissä. Käytetään työvälineenä laskinohjelmaa	L1, L3, L6
T14 ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälönsuoritusaitojaan	S3 Muodostetaan ja ratkaistaan ensimmäisen asteen yhtälöitä ja vaillinaisia toisen asteen yhtälöitä. Ratkaistaan yhtälöpareja graafisesti ja algebrallisesti.	Käytetään verrantoa ja epäyhtälöitä työvälineenä ongelmanratkaisussa	L1, L4
T15 ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen. Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkitsemista ja tuottamista	S3 Ratkaistaan yhtälöpareja graafisesti ja algebrallisesti. S4 Kuvataan riippuvuuksia sekä graafisesti että algebrallisesti. Piirretään suoria ja paraabeleja koordinaatistoon. Tutustutaan suoraan ja kääntäen verrannollisuuteen. Perehdytään funktion käsitteeseen. Opitaan suoran kulmakertoimen ja vakiotermin käsitteet.	Yhtälöiden, yhtälöparien ja funktioiden tutkimisessa voidaan käyttää työvälineenä matematiikkaohjelmia	L1, L4, L5

	Tulkitaan kuvaajia esimerkiksi tutkimalla funktion kasvamista ja vähenemistä. Määritetään funktioiden nollakohtia.		
T16 tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä	S5 kuten tavoitteen T1 kohdalla	Varmistetaan geometrian peruskäsitteistön hallinta	L1, L4, L5
T17 ohjata oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään suorakulmaiseen kolmioon ja ympyrään liittyviä ominaisuuksia	S5 Opitaan käyttämään trigonometrisia funktioita.	<i>Tutustaan trigonometriisiin funktioihin ja kerrataan suorakulmaisen kolmion geometriaa.</i> Käytetään myös Pythagoraan lausetta ja yhdenmuotoisuutta työvälineenä <i>suorakulmaiseen kolmioon liittyvissä tehtävissä. Kerrataan ympyrän geometriaa.</i> Korostetaan mallikuvion tärkeyttä sanallisten tehtävien ratkaisun aloituksessa Käytetään yhtälöä ja laskinohjelmaa työvälineenä geometrian laskuissa	L1, L4, L5
T18 kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia	S5 Tutkitaan kolmiulotteisia kappaleita. Laajennetaan mittayksiköiden ja yksikkömuunnosten hallintaa. Opitaan laskemaan pallon, lieriön ja kartion pinta-aloja ja tilavuuksia.	Varmistetaan keskeisten tasokuvioiden pinta-alojen ja piirien laskemista Korostetaan mallikuvion tärkeyttä sanallisten tehtävien ratkaisun aloituksessa Käytetään yhtälöä ja laskinohjelmaa työvälineenä geometrian laskuissa	L1, L4, L5

		<p>Matematiikkaohjelmia voidaan käyttää ajattelun ja vastauksen arvioinnin välineenä</p> <p>Harjoitellaan laskemaan kappaleiden tilavuuksia ja kokonaispinta-aloja. Varmennetaan ja laajennetaan mittayksiköiden ja yksikkömuunnosten hallintaa.</p>	
T19 ohjata oppilasta määrittämään tilastollisia tunnuslukuja ja laskemaan todennäköisyyksiä	S6 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.	<p>Käytetään työvälineenä laskin- ja taulukkolaskentaohjelmia</p> <p>Syventävänä aiheina voidaan tutustua esimerkiksi Tilastokeskuksen materiaaleihin, tilastollisiin jakaumiin ja kombinatorisiin ongelmiin</p> <p>Vahvistetaan matemaattista monilukutaitoa ja tilastojen tulkintaa käytännön esimerkkien avulla. Hyödynnetään taulukkolaskentaohjelmia tiedon keruussa ja diagrammien tekemisessä.</p>	L3, L4, L5
T20 ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen	S1 Ohjelmoidaan ja samalla harjoitellaan hyviä ohjelmointikäytäntöjä. Sovelletaan itse tehtyjä tai valmiita tietokoneohjelmia osana matematiikan opiskelua.		L1, L4, L5, L6