



# Matemaattiset aineet

Oppimisen tavoitteet

# Sisällysluettelo

<b>MATEMATIIKKA</b>	<b>1</b>
<b>1. luokka</b> .....	<b>1</b>
MATEMATIIKKA	1
<b>2. luokka</b> .....	<b>7</b>
MATEMATIIKKA	7
<b>3. luokka</b> .....	<b>14</b>
MATEMATIIKKA	14
<b>4. luokka</b> .....	<b>22</b>
MATEMATIIKKA	22
<b>5. luokka</b> .....	<b>30</b>
MATEMATIIKKA	30
<b>6. luokka</b> .....	<b>39</b>
MATEMATIIKKA	39
<b>7. luokka</b> .....	<b>46</b>
MATEMATIIKKA	46
<b>8. luokka</b> .....	<b>53</b>
MATEMATIIKKA	53
<b>9. luokka</b> .....	<b>62</b>
MATEMATIIKKA	62
<b>FYSIIKKA-KEMIA</b>	<b>69</b>
<b>7. luokka</b> .....	<b>69</b>
FYSIIKKA	69
<b>8. luokka</b> .....	<b>72</b>
FYSIIKKA	72
<b>9. luokka</b> .....	<b>77</b>
FYSIIKKA	77
<b>7. luokka</b> .....	<b>82</b>
KEMIA	82
<b>8. luokka</b> .....	<b>86</b>
KEMIA	86
<b>9. luokka</b> .....	<b>91</b>
KEMIA	91

# MATEMATIIKKA

## 1. luokka

### MATEMATIIKKA



Tavoitteet	S	Opetuksen tavoitteet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	L
<b>1. luokka</b>				
<b>Merkitys, arvot ja asenteet</b>				
T1 tukea oppilaan innostusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä myönteisen minäkuvan ja itseluottamuksen kehittymistä	S1- S4	Tuetaan oppilaan myönteisen minäkuvan kasvua matematiikan oppijana.  Rohkaistaan kokeilemaan ja tutkimaan asioita eri näkökulmista.  Annetaan aikaa oppimiselle.	Oppilas kehittää myönteistä minäkuvaa matematiikan oppijana.  Oppilas kokeilee ja tutkii asioita eri näkökulmista.  Ei vaikuta arvion tai arvosanan muodostamiseen.	L1  L3  L5
<b>Työskentelyn taidot</b>				
T2 ohjata oppilasta	S1-	Ohjataan oppilasta kiinnittämään huomiota ympäristöön matematiikan näkökulmasta.	Oppilas oppii kiinnittämään huomiota ympäristöön matematiikan näkökulmasta.	L4

kehittämään taitojaan tehdä havaintoja matemaatiikan näkö-kulmasta sekä tulkita ja hyödyntää niitä eri tilanteissa	S4			
T3 kannustaa oppilasta esittämään ratkaisujaan ja päätelmiään konkreettisin välinein, piirroksin, suullisesti ja kirjallisesti myös tieto- ja viestintä-tekniologiaa hyödyntäen	S1-S4	Kannustetaan oppilasta esittämään ratkaisujaan ja päätelmiään konkreettisin välinein ja kokemuksellisin keinoin.	Oppilas harjaantuu esittämään ratkaisujaan ja päätelmiään konkreettisin välinein ja kokemuksellisin keinoin.	L2 L4 L5
T4 ohjata oppilasta kehittämään päättely- ja ongelmanratkaisutaitojaan	S1-S4	Etsitään säännönmukaisuuksia, vertaillaan ja luokitellaan sekä tutkitaan syy-seuraussuhteita erilaisin leikein, tutkimalla kuvia sekä konkreettisin välinein.  Harjoitellaan tutkimaan matemaattisia tilanteita monista eri näkökulmista sekä yksin että ryhmissä.	Oppilas harjaantuu etsimään säännönmukaisuuksia.  Oppilas harjaantuu vertailemaan ja luokittelemaan tutkimalla kuvia sekä konkreettisin välinein.	L1 L4 L6
<b>Käsitteelliset ja tiedonala-kohtaiset tavoitteet</b>				

<p>T5 ohjata oppilasta ymmärtämään matemaattisia käsitteitä ja merkintätapoja</p>	<p>S1-S4</p>	<p>Tarjotaan oppilaalle monipuolisia, konkreettisia kokemuksia matemaattisten käsitteiden muodostumisen perustaksi erilaisten leikkien avulla ja konkreettisin välinein kokeilemalla.</p> <p>Rohkaistaan oppilasta esittämään ongelmia ja ratkaisuja matemaattisin merkinnöin.</p>	<p>Oppilas oppii konkreettisten kokemusten kautta matemaattisten käsitteiden perusteita erilaisten leikkien avulla ja konkreettisin välinein kokeilemalla.</p> <p>Oppilas harjaantuu esittämään ongelmia ja ratkaisuja matemaattisin merkinnöin.</p>	<p>L1 L4</p>
<p>T6 tukea oppilasta lukukäsitteen kehittämisessä ja kymmenjärjestelmän periaatteen ymmärtämisessä</p>	<p>S2</p>	<p>Harjoitellaan lukumäärän, lukusanan ja numeromerkin välistä yhteyttä toiminnallisesti.</p> <p>Harjoitellaan lukujonotaitoja ja liikkumista lukusuoralla eri suuntiin</p> <p>Hahmotetaan, arvioidaan ja lasketaan lukumääriä monipuolisesti eri välineitä käyttäen.</p> <p>Tutkitaan lukujen ominaisuuksia kuten parillisuutta, monikertoja ja harjoitellaan puolittamista sekä lukujen 1-10 hajotelmia erilaisten leikkien ja konkretian kautta hyödyntäen eri aisteja.</p>	<p>Oppilas hallitsee lukumäärän, lukusanan ja numeromerkin välisen yhteyden.</p> <p>Oppilas kehittää lukujonotaitoja ja liikkuu lukusuoralla eri suuntiin lukualueella 0-20.</p> <p>Oppilas tutkii lukujen ominaisuuksia kuten parillisuutta, monikertoja ja sekä harjoittelee puolittamista.</p> <p>Oppilas oppii lukujen 3-10 hajotelmat.</p>	<p>L1 L4</p>

		<p>Harjoitellaan lukujen 3-10 hajotelmia leikkien, välinein sekä piirtämällä.</p> <p>Tutustutaan kymmenjärjestelmän periaatteeseen.</p>		
<p>T7 perehdyttää oppilasta peruslaskutoimituksen periaatteisiin ja tutustuttaa niiden ominaisuuksiin</p>	S2	<p>Lasketaan erilaisia yhteen- ja vähennyslaskuja lukualueella 0-20.</p> <p>Tutkitaan laskujen eri ominaisuuksia ja opetellaan käyttämään näitä ratkaisun tukena. Hyödynnetään oppimisessa eri aisteja.</p> <p>Vahvistetaan ymmärrystä vaihdannaisuudesta ja-liitännäisyydestä konkreettisin keinoin. Harjoitellaan hyödyntämään näitä laskutoimitusten ratkaisussa.</p> <p>Harjoitellaan eri laskustrategioita konkreettisesti, monipuolisin välinein ja piirtämällä.</p>	<p>Oppilas kehittää taitoa laskea erilaisia yhteen- ja vähennyslaskuja lukualueella 0-20.</p> <p>Oppilas kehittää ymmärrystä vaihdannaisuudesta ja liitännäisyydestä konkreettisin keinoin. Oppilas harjoittelee hyödyntämään näitä laskutoimitusten ratkaisussa.</p>	<p>L1</p> <p>L4</p>
<p>T8 ohjata oppilasta kehittämään sujuvaa peruslaskutaitoa luonnollisilla luvuilla ja</p>	S2	<p>Saadaan monipuolisesti konkreettisia kokemuksia erilaisista laskustrategioista operoiden lukualueella 0-20.</p>	<p>Oppilas kehittää taitoa käyttää erilaisia pääsälaskustrategioita lukualueella 0-20.</p>	<p>L1</p> <p>L4</p>

käyttämään erilaisia päässäälaskustrategioita				
T9 tutustuttaa oppilas geometrisiin muotoihin ja ohjata havainnoimaan niiden ominaisuuksia	S3	<p>Ohjataan käyttämään suunta- ja sijaintikäsitteitä.</p> <p>Tutkitaan omaa kolmiulotteista ympäristöä etsien sieltä myös tason geometriaa. Hyödynnetään tutkimisessa myös tieto- ja viestintäteknologiaa.</p> <p>Tunnistetaan ja piirretään tasokuvioita.</p> <p>Rakennetaan kolmiulotteisia kappaleita ja tutkitaan rakennelmia ja niiden ominaisuuksia.</p> <p>Harjoitellaan luokittelemaan tasokuvioita ja kappaleita konkreettisin välinein.</p>	<p>Oppilas tutkii omaa kolmiulotteista ympäristöä etsien sieltä myös tason geometriaa.</p> <p>Oppilas tutkii ja piirtää tasokuvioita.</p>	L1 L4 L5
T10 ohjata oppilasta ymmärtämään mittaamisen periaate	S3	<p>Tutustutaan mittaamisen periaatteeseen kokemuksien kautta. Mitataan erilaisilla mittavälineillä, tutkitaan tilavuutta ja sen pysyvyyttä sekä vertaillaan massaa.</p> <p>Tutustutaan konkreettisesti suureisiin massa, tilavuus, pituus ja aika.</p>	Oppilas tutustuu mittaamisen periaatteeseen kokemuksien kautta.	L1 L4

		Harjoitellaan ajan yksiköitä ja kellonaikoja; tasan ja puoli.	Oppilas oppii ajan yksiköitä ja kellonaikoja.	
T11 tutustuttaa oppilas taulukoihin ja diagrammeihin	S4	Tutustutaan taulukoiden ja pylväsdiagrammien laadintaan ja tulkintaan.  Harjoitellaan tiedon keräämistä ja tallentamista.	Oppilas tutustuu yksinkertaisten taulukoiden ja pylväsdiagrammien laadintaan ja tulkintaan.	L4 L5
T12 harjaannuttaa oppilasta laatimaan vaiheittaisia toimintaohjeita ja toimimaan niiden mukaan	S1	Harjoitellaan toimimista annetun ohjeen mukaan.	Oppilas harjoittelee toimimaan annetun ohjeen mukaan.	L1 L2 L4 L5



## 2. luokka

### MATEMATIIKKA



Tavoitteet	S	Opetuksen tavoitteet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	L
<b>2. luokka</b>				
<b>Merkitys, arvot ja asenteet</b>				
T1 tukea oppilaan innostusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä myönteisen minäkuvan ja itseluottamuksen kehittymistä	S1- S4	Tuetaan oppilaan myönteisen minäkuvan kasvua matematiikan oppijana.  Rohkaistaan kokeilemaan ja tutkimaan asioita eri näkökulmista.  Annetaan aikaa oppimiselle.	Oppilas kehittää myönteistä minäkuvaa matematiikan oppijana.  Oppilas kokeilee ja tutkii asioita eri näkökulmista.  OPSin mukaan näitä ei arvioida.	L1  L3  L5
<b>Työskentelyn taidot</b>				
T2 ohjata oppilasta kehittämään taitojaan tehdä havaintoja matematiikan näkökulmasta sekä tulkita ja	S1- S4	Ohjataan oppilasta kiinnittämään huomiota ympäristöön matematiikan näkökulmasta.	Oppilas osaa kiinnittää huomiota ympäristöön matematiikan näkökulmasta.	L4

hyödyntää niitä eri tilanteissa				
T3 kannustaa oppilasta esittämään ratkaisujaan ja päätelmiään konkreettisin välinein, piirroksin, suullisesti ja kirjallisesti myös tieto- ja viestintä-tekniologiaa hyödyntäen	S1-S4	Kannustetaan oppilasta esittämään ratkaisujaan ja päätelmiään konkreettisin välinein ja kokemuksellisin keinoin ( <i>esim. päättelyharjoituksin, keskustelemalla, piirtämällä, välinein ja vasta lopuksi matematiikan kielellä</i> ).	Oppilas osaa esittää ratkaisujaan ja päätelmiään konkreettisin välinein ja kokemuksellisin keinoin.	L2 L4 L5
T4 ohjata oppilasta kehittymään päättely- ja ongelmanratkaisutaitojaan	S1-S4	Etsitään säännönmukaisuuksia, vertaillaan ja luokitellaan, tutkitaan syy-seuraussuhteita.  Harjoitellaan tutkimaan matemaattisia ongelmia monista eri näkökulmista sekä yksin että ryhmissä ( <i>esim. kombinatoriikan avulla, tutkimalla säännönmukaisuuksia kuvissa, tapahtumissa ja helpoissa matemaattisissa yhtälöissä</i> ).	Oppilas osaa etsiä säännönmukaisuuksia.  Oppilas osaa vertailla ja luokitella tutkimalla kuvia sekä konkreettisin välinein.	L1 L4 L6
<b>Käsitteelliset ja tiedonala-kohtaiset tavoitteet</b>				
T5 ohjata oppilasta ymmärtämään	S1-S4	Tarjotaan oppilaalle monipuolisia, konkreettisiä kokemuksia matemaattisten käsitteiden muodostumisen perustaksi erilaisen leikkien avulla, ja konkreettisin välinein kokeilemalla.	Oppilas oppii konkreettisten kokemusten kautta matemaattisten käsitteiden perusteita, <i>erilaisten leikkien avulla ja konkreettisin välinein kokeilemalla</i> .	L1 L4

matemaattisia käsitteitä ja merkintätapoja		Rohkaistaan oppilasta esittämään ongelmia ja ratkaisuja matemaattisin merkinnöin.	Oppilas harjaantuu esittämään ongelmia ja ratkaisuja matemaattisin merkinnöin.	
T6 tukea oppilasta lukukäsitteen kehittämisessä ja kymmenjärjestelmän periaatteen ymmärtämisessä	S2	Syvennetään 1. luokalla opittuja taitoja.  Harjoitellaan liikkumista lukualueella 0-100 konkreettisesti sekä eri välineitä käyttäen.  Hahmotetaan, arvioidaan ja lasketaan lukumääriä alueella 0-100 konkreettisin välinein.  Tutkitaan lukujen ominaisuuksia kuten parillisuutta, monikertoja ja puolittamista. Liikutaan myös monin askelin lukualueella 0-100.  Harjoitellaan kymmenjärjestelmän käsitettä ja sen käyttämistä laskutoimitusten tukena.	Oppilas oppii liikkumaan lukualueella 0-100.  Oppilas kehittää taitoaan tutkia lukujen ominaisuuksia kuten parillisuutta, monikertoja ja puolittamista.  Oppilas perehtyy kymmenjärjestelmän periaatteeseen konkreettisten mallien avulla.	L1 L4
T7 perehdyttää oppilasta peruslaskutoimituksen periaatteisiin ja tutustuttaa niiden ominaisuuksiin	S2	Lasketaan erilaisia yhteen- ja vähennyslaskuja lukualueella 1-100.  Tutkitaan laskujen eri ominaisuuksia ja opetellaan käyttämään näitä ratkaisun tukena. Hyödynnetään oppimisessa eri aisteja.	Oppilas kehittää taitoa laskea erilaisia yhteen- ja vähennyslaskuja lukualueella 0-100.  Oppilas oppii hyödyntämään vaihdannaisuutta ja liitännäisyyttä yhteenlaskussa.	L1 L4

		<p>Vahvistetaan opittujen laskustrategioiden käyttöä suurilla luvuilla laskettaessa.</p> <p>Tutustutaan konkreettisin keinon kertolaskun periaatteeseen sekä kertolaskun ja yhteenlaskun väliseen yhteyteen.</p> <p>Harjoitellaan kertotaulut 1-5 ja 10.</p> <p>Pohjustetaan jakolaskun käsitettä eri välineillä ja piirtäen.</p> <p>Tutustutaan kerto- ja jakolaskun yhteyteen.</p> <p>Harjoitellaan vaihdannaisuutta ja liitännäisyyttä kertolaskussa.</p> <p>Tutustutaan murtoluvun käsitteeseen jakamalla kokonainen yhtä suuriin osiin.</p>	<p>Oppilas ymmärtää kertolaskun käsitteen konkretian avulla, sekä kertolaskun ja yhteenlaskun välisen yhteyden.</p> <p>Oppilas oppii kertotaulut 1-5 ja 10.</p> <p>Oppilas kehittää taitoa hyödyntää vaihdannaisuutta kertolaskussa.</p>	
T8 ohjata oppilasta kehittämään sujuvaa	S2	Syvennetään 1.luokalla opittuja asioita.		L1 L4

<p>peruslaskutaitoa luonnollisilla luvuilla ja käyttämään erilaisia päässälaskustrategioita</p>		<p>Vahvistetaan opittuja laskustrategioita monipuolisin työskentelytavoin ja siirrytään käyttämään niitä lukualueella 0-100.</p> <p>Hyödynnetään kymmenjärjestelmävälineitä laskemisen tukena.</p> <p>Hyödynnetään piirtämistä laskun tukena.</p>	<p>Oppilas harjaantuu käyttämään päässälaskustrategioita lukualueella 0-100 laskutaidon sujuvoittamiseksi.</p> <p>Oppilas oppii hyödyntämään piirtämistä laskemisen tukena.</p>	
<p>T9 tutustuttaa oppilas geometrisiin muotoihin ja ohjata havainnoimaan niiden ominaisuuksia</p>	<p>S3</p>	<p>Vahvistetaan 1.luokalla opittua käsitteiden käyttöä.</p> <p>Ohjataan käyttämään suunta- ja sijaintikäsitteitä.</p> <p>Tutkitaan omaa kolmiulotteista ympäristöä etsien sieltä myös tason geometriaa.</p> <p>Tunnistetaan ja piirretään tasokuvioita.</p> <p>Rakennetaan ja tutkitaan kolmiulotteisia kappaleita ja rakennelmia sekä niiden ominaisuuksia.</p> <p>Harjoitellaan luokittelemaan tasokuvioita ja kappaleita konkreettisin välinein.</p>	<p>Oppilas osaa tutkia omaa kolmiulotteista ympäristöä etsien sieltä tason geometriaa.</p> <p>Oppilas tunnistaa ja piirtää tasokuvioita.</p>	<p>L1</p> <p>L4</p> <p>L5</p>

<p>T10 ohjata oppilasta ymmärtämään mittaamisen periaate</p>	<p>S3</p>	<p>Syvennetään 1.luokalla opittuja asioita.</p> <p>Varmistetaan mittaamisen periaatteen ymmärtäminen.</p> <p>Harjoitellaan käyttämään suureita pituus, massa, tilavuus ja aika.</p> <p>Tutustutaan konkreettisesti mittayksiköihin metri ja senttimetri, kilogramma ja gramma sekä litra ja desilitra.</p> <p>Harjoitellaan ajan yksiköitä ja kellonaikoja; vartti, yli ja vaille.</p>	<p>Oppilas oivaltaa mittaamisen periaatteen.</p> <p>Oppilas oppii ajanyksiköitä ja kellonaikoja.</p>	<p>L1</p> <p>L4</p>
<p>T11 tutustuttaa oppilas taulukoihin ja diagrammeihin</p>	<p>S4</p>	<p>Syvennetään 1. luokalla opittuja asioita.</p> <p>Tutustutaan taulukoiden ja pylväsdiagrammien laadintaan ja tulkintaan tutustuen monipuolisesti eri tietolähteisiin.</p> <p>Harjoitellaan tiedon keräämistä ja tallentamista.</p>	<p>Oppilas tuottaa yksinkertaisia taulukoita ja pylväsdiagrammeja ja tulkitsee niitä.</p> <p>Oppilas kehittää taitoa kerätä tietoa ja sen tallentamista.</p>	<p>L4</p> <p>L5</p>
<p>T12 harjaannuttaa oppilasta</p>	<p>S1</p>	<p>Tutustutaan ohjelmoinnin alkeisiin tekemällä ja testaamalla toimintaohjeita.</p>	<p>Oppilas laatii vaiheittaisia toimintaohjeita, joita testataan.</p>	<p>L1</p>

laatimaan vaiheittaisia toimintaohjeita ja toimi- maan niiden mukaan				L2 L4 L5
---	--	--	--	----------------

### 3. luokka

#### MATEMATIIKKA



Tavoitteet	S	Opetuksen tavoitteet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	L
<b>3. luokka</b>				
<b>Merkitykset, arvot ja asenteet</b>				
T1 pitää yllä oppilaan innotusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä tukea myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta	S1-S5	Tuetaan oppilaan myönteisen minäkuvan kasvua matematiikan oppijana.	Ei vaikuta arvion tai arvosanan muodostamiseen. Oppilas kehittää myönteistä minäkuvaa matematiikan oppijana.	L1 L3 L5
<b>Työskentelyn taidot</b>				
T2 ohjata oppilasta havaitsemaan yhteyksiä oppimiensa asioiden välillä	S1-S5	Kannustetaan oppilasta luottamaan itseensä ja näkemyksiinsä, perustelemaan ajatuksiaan ja soveltamaan koulun ulkopuolella opittuja taitoja koulutyössä.	Oppilas harjoittelee luottamaan itseensä ja näkemyksiinsä, perustelemaan ajatuksiaan ja soveltamaan koulun ulkopuolella opittuja taitoja koulutyössä.	L1 L4



<p>T3 ohjata oppilasta kehittämään taitojaan esittää kysymyksiä ja tehdä perusteltuja päätelmiä havaintojensa pohjalta</p>	<p>S1-S5</p>	<p>Käytetään monipuolisia työtapoja ja välineitä, sekä kannustetaan oppilasta kuuntelemaan toisten näkemyksiä ja samalla pohtimaan omaa sisäistä tietoaan.</p>	<p>Oppilas tutustuu monipuolisesti erilaisiin työtapoihin ja välineisiin, sekä harjoittelee kuuntelemaan toisten näkemyksiä ja samalla pohtii omaa sisäistä tietoaan.</p>	<p>L1 L3 L4 L5</p>
<p>T4 kannustaa oppilasta esittämään päättelyään ja ratkaisujaan muille konkreettisin välinein, piirroksin, suullisesti, ja kirjallisesti myös tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntäen</p>	<p>S1-S5</p>	<p>Luodaan turvallinen ja kannustava ilmapiiri, joka rohkaisee keskustelemaan ja kokeilemaan. Hyödynnetään vertaisoppimista.</p>	<p>Oppilas harjoittelee taitojaan esittää ratkaisujaan ja päätelmiään eri tavoin.</p>	<p>L1 L2 L4 L5</p>
<p>T5 ohjata ja tukea oppilasta ongelmaratkaisutaitojen kehittämisessä</p>	<p>S1-S5</p>	<p>Tutustutaan matemaattisiin tilanteisiin monista eri näkökulmista ja lähestytään niitä ongelma-keskeisesti.</p> <p>Etsitään yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmukaisuuksia, vertaillaan ja luokitellaan, asetetaan järjestykseen, tutkitaan syy-seuraussuhteita.</p>		<p>L1 L4 L5</p>

		<p>Harjoitellaan etsimään vaihtoehtoja systemaattisesti.</p> <p>Tutustutaan ongelmanratkaisuprosessiin erityisesti sanallisissa tehtävissä, hyödyntäen mm. piirtämistä.</p>	<p>Oppilas harjaantuu etsimään yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmuutoksia, vertailemaan ja luokittelemaan, asettamaan järjestykseen, tutkimaan syy-seuraussuhteita.</p> <p>Oppilas osaa pohtia ja ratkaista ongelmia.</p> <p>(Oppilas harjoittelee ongelmanratkaisuprosesseja ja hyödyntää erityisesti sanallisissa tehtävissä menetelmänä mm. piirtämistä.)</p>	
<p>T6 ohjata oppilasta kehittämään taitoaan arvioida ratkaisun</p>	<p>S1-S5</p>	<p>Liitetään ratkaistavat matemaattiset ongelmat kiinteästi oppilaiden kokemusmaailmaan.</p> <p>Harjoitellaan arvioimaan ratkaisun oikeellisuutta.</p>	<p>Oppilas harjoittelee taitojaan arvioida ratkaisun oikeellisuutta.</p>	<p>L1 L3</p>

järkevyyttä ja tuloksen mielekkyyttä				
<b>Käsitteelliset ja tiedonalaiset tavoitteet</b>				
T7 ohjata oppilasta käyttämään ja ymmärtämään matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä	S1-S5	<p>Tarjotaan oppilaalle monipuolisia, konkreettisia kokemuksia matemaattisten käsitteiden muodostumisen perustaksi erilaisten pelien avulla sekä konkreettisin välinein kokeilemalla.</p> <p>Rohkaistaan oppilasta esittämään ongelmia ja ratkaisuja matemaattisin merkinnöin.</p> <p>Tutustutaan lukujonon säännönmukaisuuteen sekä lukujonon jatkamiseen säännön mukaan.</p>	Oppilas kehittää taitojaan käyttää oikeita matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä.	L1 L4
T8 tukea ja ohjata oppilasta vahvistamaan ja laajentamaan ymmärrystä kymmenjärjestelmästä	S2	Syvennetään ja varmennetaan ymmärrystä kymmenjärjestelmästä.	Oppilas kehittää ymmärrystään kymmenjärjestelmästä.	L1 L4
T9 tukea oppilasta lukukäsitteen kehittämisessä	S2	Tutkitaan lukujen rakennetta, yhteyksiä ja jaollisuutta.	Oppilas tutustuu positiivisiin rationaalilukuihin ja negatiivisiin kokonaislukuihin.	L1 L4

<p>positiivisiin rationaalilukuihin ja negatiivisiin kokonaislukuihin</p>		<p>Pohjustetaan murtoluvun käsitettä.</p> <p>Pohjustetaan negatiivisen kokonaisluvun käsitettä, jolloin lukualue laajenee negatiivisilla kokonaisluvuilla. (lämpömittari)</p>		
<p>T10 opastaa oppilasta saavuttamaan sujuva laskutaito päässä ja kirjallisesti hyödyntäen laskutoimitusten ominaisuuksia</p>	<p>S2</p>	<p>Harjoitellaan yhteen- ja vähennyslaskualgoritmeja.</p> <p>Harjoitellaan peruslaskutoimitusten päässä laskutaitoa.</p> <p>Varmistetaan kertolaskun käsitteen ymmärtäminen.</p> <p>Harjoitellaan kertotauluja 6-9 ja varmistetaan kertotaulujen 1-5 ja 10 osaaminen.</p> <p>Harjoitellaan kertolaskualgoritmia.</p> <p>Tutustutaan jakolaskuun sisältö- ja ositusjaon kautta.</p> <p>Tutkitaan laskutoimitusten ominaisuuksia ja niiden välisiä yhteyksiä kuten kerto- ja jakolaskun yhteyttä, vaihdannaisuutta sekä liitännäisyyttä kerto- ja jakolaskuissa.</p>	<p>Oppilas osaa yhteen- ja vähennyslaskualgoritmeja.</p> <p>Oppilas kehittää peruslaskutoimitusten päässä laskutaitoa.</p> <p>Oppilas ymmärtää kertolaskun käsitteen.</p> <p>Oppilas harjoittelee kertotauluja 6-9 ja osaa kertotaulut 1-5 ja 10.</p> <p>Oppilas tutkii laskutoimitusten ominaisuuksia ja niiden välisiä yhteyksiä kuten kerto- ja jakolaskun yhteyttä, vaihdannaisuutta sekä liitännäisyyttä kerto- ja jakolaskuissa.</p>	<p>L1 L3 L6</p>

		<p>Tutustutaan lukujen pyöristämiseen.</p> <p>Harjoitellaan arvioimaan tuloksen suuruusluokkaa.</p> <p>Harjoitellaan kaikkia laskutoimituksia monipuolisissa tilanteissa hyödyntäen tarvittavia välineitä.</p> <p>Pohjustetaan murtoluvun käsitettä ja murtolukujen yksinkertaisia peruslaskutoimituksia.</p> <p>Harjoitellaan ymmärtämään nimittäjän merkitys.</p> <p>Harjoitellaan luonnollisilla luvuilla kertomista ja jakamista.</p>		
<p>T11 ohjata oppilasta havainnoimaan ja kuvailemaan kappaleiden ja kuvioiden geometrisiä ominaisuuksia ja</p>	S4	<p>Rakennetaan, piirretään, tutkitaan ja luokitellaan kappaleita ja kuvioita.</p> <p>Etsitään tason geometriaa omasta ympäristöstä.</p> <p>Luokitellaan tasokuviot monikulmioihin ja muihin kuvioihin sekä tutkitaan niiden ominaisuuksia.</p>	<p>Oppilas oppii rakentamaan, piirtämään, tutkimaan ja luokittelemaan kappaleita ja kuvioita.</p> <p>Oppilas osaa etsiä tason geometriaa omasta ympäristöstä.</p> <p>Oppilas oppii luokittelemaan tasokuviot monikulmioihin ja muihin kuvioihin sekä tutkii niiden ominaisuuksia.</p>	<p>L4</p> <p>L5</p>

<p>tutustuttaa oppilas geometrisiin käsitteisiin</p>		<p>Tutustutaan monipuolisesti kolmioihin, nelikulmioihin ja ympyrään. Tutkitaan kuvioita konkreettisesti, rakennellen sekä piirtäen.</p> <p>Tutustutaan pisteen, janan, suoran ja kulman käsitteisiin.</p> <p>Harjoitellaan kulmien piirtämistä, ja luokittelemista.</p> <p>Tarkastellaan symmetriaa.</p>		
<p>T12 ohjata oppilasta arvioimaan mittauskohteen suuruutta ja valitsemaan mittaamiseen sopivan välineen ja mittayksikön sekä pohtimaan mittatuloksen järkevyyttä</p>	<p>S4</p>	<p>Harjoitellaan monipuolisesti mittaamista ja mittaustuloksen arviointia.</p> <p>Tutustutaan erimuotoisten kuvioiden piireihin.</p> <p>Tutustutaan mittayksikköjärjestelmään.</p> <p>Tutustutaan yksikönmuunnoksiin yleisimmillä käytetyillä mittayksiköillä.</p>	<p>Oppilas oppii mittaamista ja mittaustuloksen arviointia.</p>	<p>L1 L3 L6</p>
<p>T13 ohjata oppilasta laatimaan ja tulkitsemaan taulukoita ja diagrammeja sekä käyttä-</p>	<p>S5</p>	<p>Kehitetään oppilaiden taitoja kerätä järjestelmällisesti tietoa kiinnostavista aihepiireistä.</p> <p>Esitetään tietoa taulukoin ja diagrammein.</p>	<p>Oppilas kehittää taitojaan kerätä järjestelmällisesti tietoa kiinnostavista aihepiireistä.</p> <p>Oppilas harjaantuu esittämään tietoa taulukoin ja diagrammein.</p>	<p>L4 L5</p>

mään tilastollisia tunnuslukuja sekä tarjota kokeuksia todennäköisyydestä				
T14 innostaa oppilasta laatimaan toimintaohjeita tietokoneohjelmina graafisessa ohjelmointiympäristössä	S1	Tutustutaan ohjelmoinnin alkeisiin tekemällä ja testaamalla toimintaohjeita. Hyödynnetään pelejä, leikkejä sekä tietokone- ja mobiilisovelluksia.		L1 L4 L5 L6

## 4. luokka

### MATEMATIIKKA



Tavoitteet	S	Opetuksen tavoitteet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	L
<b>4. luokka</b>				
<b>Merkitykset, arvot ja asenteet</b>				
T1 pitää yllä oppilaan innotusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä tukea myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta	S1-S5	Tuetaan oppilaan myönteisen minäkuvan kasvua matematiikan oppijana.	Ei vaikuta arvion tai arvosanan muodostamiseen. Oppilaita ohjataan pohtimaan kokemuksiaan osana itsearviointia.	L1 L3 L5
<b>Työskentelyn taidot</b>				
T2 ohjata oppilasta havaitsemaan yhteyksiä oppimiensa asioiden välillä	S1-S5	Kannustetaan oppilasta luottamaan itseensä ja näkemyksiinsä, perustelemaan ajatuksiaan ja soveltamaan koulun ulkopuolella opittuja taitoja koulutyössä.	Oppilas kehittää taitojaan luottaa itseensä ja näkemyksiinsä, perustella ajatuksiaan ja soveltaa koulun ulkopuolella opittuja taitoja koulutyössä.	L1 L4



<p>T3 ohjata oppilasta kehittämään taitojaan esittää kysymyksiä ja tehdä perusteltuja päätelmiä havaintojensa pohjalta</p>	<p>S1-S5</p>	<p>Käytetään monipuolisia työtapoja ja välineitä, sekä kannustetaan oppilasta kuuntelemaan toisten näkemyksiä ja samalla pohtimaan omaa sisäistä tietoaan.</p>	<p>Oppilas kehittää taitojaan käyttäen monipuolisia työtapoja ja välineitä, ja esittää matematiikan kannalta mielekkäitä kysymyksiä ja päätelmiä.</p>	<p>L1 L3 L4 L5</p>
<p>T4 kannustaa oppilasta esittämään päättelyään ja ratkaisujaan muille konkreettisin välinein, piirroksin, suullisesti, ja kirjallisesti myös tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntäen</p>	<p>S1-S5</p>	<p>Luodaan turvallinen ja kannustava ilmapiiri, joka rohkaisee keskustelemaan ja kokeilemaan. Hyödynnetään vertaisoppimista.</p>	<p>Oppilas kehittää taitojaan esittäen ratkaisujaan ja päätelmiään eritavoin.</p>	<p>L1 L2 L4 L5</p>
<p>T5 ohjata ja tukea oppilasta ongelmaratkaisutaitojen kehittämisessä</p>	<p>S1-S5</p>	<p>Harjoitellaan tutkimaan matemaattisia tilanteita monista eri näkökulmista ja lähestytään niitä ongelmakeskeisesti.</p> <p>Etsitään yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmukaisuuksia, vertaillaan ja luokitellaan, asetetaan järjestykseen sekä tutkitaan syy-seuraussuhteita.</p>		<p>L1 L4 L5</p>

		<p>Etsitään vaihtoehtoja systemaattisesti.</p> <p>Harjoitellaan tuomaan esille ongelmanratkaisuprosesseja erityisesti sanallisissa tehtävissä esim. piirtämistä hyödyntäen.</p>	<p>Oppilas osaa etsiä yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmukaisuuksia, vertailla ja luokitella, asettaa järjestykseen sekä tutkia syy-seuraussuhteita.</p> <p>Oppilas kehittää taitojaan ongelmanratkaisuprosesseissa ja hyödyntää erityisesti sanallisissa tehtävissä menetelmänä mm. piirtämistä.</p>	
<p>T6 ohjata oppilasta kehittämään taitoaan arvioida ratkaisun järkevyyttä ja tuloksen mielekkyyttä</p>	<p>S1-S5</p>	<p>Liitetään ratkaistavat matemaattiset ongelmat kiinteästi oppilaiden kokemusmaailmaan.</p> <p>Harjaannutaan arvioimaan ratkaisun oikeellisuutta.</p>	<p>Oppilas harjaantuu taidoissaan arvioida ratkaisun oikeellisuutta.</p>	<p>L1 L3</p>
<p><b>Käsitteelliset ja tiedonalaiset tavoitteet</b></p>				

<p>T7 ohjata oppilasta käyttämään ja ymmärtämään matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä</p>	<p>S1-S5</p>	<p>Opitaan käyttämään matemaattisia käsitteitä hyödyntäen erilaisia pelejä ja konkreettisia välineitä.</p> <p>Rohkaistaan oppilasta esittämään ongelmia ja ratkaisuja matemaattisin merkinnöin.</p> <p>Tutkitaan lukujonon säännönmukaisuutta sekä jatketaan lukujonoa säännön mukaan.</p>	<p>Oppilas kehittää taitojaan käyttää oikeita matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä.</p>	<p>L1 L4</p>
<p>T8 tukea ja ohjata oppilasta vahvistamaan ja laajentamaan ymmärrystä kymmenjärjestelmästä</p>	<p>S2</p>	<p>Syvennetään ja varmennetaan ymmärrystä kymmenjärjestelmästä.</p> <p>Tutustutaan desimaalilukuihin, osana kymmenjärjestelmää ja desimaalilukujen yksinkertaisiin peruslaskutoimituksiin.</p>	<p>Oppilas ymmärtää kymmenjärjestelmän käsitteen.</p>	<p>L1 L4</p>
<p>T9 tukea oppilasta lukukäsitteen kehittämisessä positiivisiin rationaalilukuihin ja negatiivisiin kokonaislukuihin</p>	<p>S2</p>	<p>Tutkitaan lukujen rakennetta, yhteyksiä ja jaollisuutta.</p> <p>Tutustutaan murtoluvun käsitteeseen.</p> <p>Tutustutaan negatiivisen kokonaisluvun käsitteeseen, jolloin lukualue laajenee negatiivisilla kokonaisluvuilla. (lämpömittari)</p>	<p>Oppilas harjoittelee käyttämään positiivisia rationaalilukuja ja negatiivisia kokonaislukuja.</p>	<p>L1 L4</p>

<p>T10 opastaa oppilasta saavuttamaan sujuva laskutaito päässä ja kirjallisesti hyödyntäen laskutoimitusten ominaisuuksia</p>	<p>S2</p>	<p>Opitaan käyttämään yhteen- ja vähennyslaskualgoritmeja.</p> <p>Harjoitellaan peruslaskutoimitusten päässä laskutaitoa.</p> <p>Varmistetaan kertolaskun käsitteen ymmärtäminen.</p> <p>Varmistetaan kertotaulujen 1-10 osaaminen.</p> <p>Harjoitellaan kertolaskualgoritmia.</p> <p>Tutustutaan jakolaskuun sisältö- ja ositusjaon kautta sekä harjoitellaan lukuyksiköittäin jakamista. Aloitetaan laskuharjoitukset yksinkertaisilla laskutoimituksilla, joista ei jää jakojäännöstä.</p> <p>Tutkitaan laskutoimitusten ominaisuuksia ja niiden välisiä yhteyksiä; kerto- ja jakolaskun yhteys, vaihdannaisuus sekä liitännäisyys kerto- ja jakolaskuissa.</p> <p>Harjoitellaan pyöristämään lukuja, laskemaan likiarvoilla ja arvioimaan tuloksen suuruusluokkaa.</p>	<p>Oppilas osaa yhteen- ja vähennyslaskualgoritmeja.</p> <p>Oppilas kehittää peruslaskutoimitusten päässä laskutaitoa.</p> <p>Oppilas ymmärtää kertolaskun käsitteen.</p> <p>Oppilas osaa kertotaulut 1-10.</p> <p>Oppilas tutustuu jakolaskuun sisältö- ja ositusjaon kautta.</p> <p>Oppilas osaa tutkia laskutoimitusten ominaisuuksia ja niiden välisiä yhteyksiä kuten kerto- ja jakolaskun yhteyttä, vaihdannaisuutta sekä liitännäisyyttä kerto- ja jakolaskuissa.</p>	<p>L1 L3 L6</p>
---	-----------	--	--	-------------------------

		<p>Harjoitellaan kaikkia laskutoimituksia monipuolisissa tilanteissa hyödyntäen tarvittavia välineitä.</p> <p>Tutustutaan murtoluvun käsitteeseen ja murtolukujen yksinkertaisiin peruslaskutoimituksiin.</p> <p>Harjoitellaan luonnollisilla luvuilla kertomista ja jakamista.</p> <p>Tutustutaan desimaalilukuihin osana kymmenjärjestelmää ja harjoitellaan yksinkertaisia peruslaskutoimituksia desimaaliluvuin.</p>	<p>Oppilas harjaantuu taidoissaan laskea luonnollisilla luvuilla kerto- ja jakolaskuja.</p>	
<p>T11 ohjata oppilasta havainnoimaan ja kuvailemaan kappaleiden ja kuvioiden geometrisiä ominaisuuksia ja tutustuttaa oppilas geometrisiin käsitteisiin</p>	S4	<p>Rakennetaan, piirretään, tutkitaan ja luokitellaan kappaleita ja kuvioita.</p> <p>Luokitellaan tasokuviot monikulmioihin ja muihin kuvioihin sekä tutkitaan niiden ominaisuuksia.</p> <p>Tutustutaan tarkemmin kolmioihin, nelikulmioihin ja ympyrään.</p> <p>Tutustutaan kappaleiden luokitteluun lieriöihin, kartioihin ja muihin kappaleisiin.</p>	<p>Oppilas osaa rakentaa, piirtää, tutkia ja luokitella kappaleita ja kuvioita.</p> <p>Oppilas osaa luokitella tasokuviot monikulmioihin ja muihin kuvioihin sekä tutkia niiden ominaisuuksia.</p>	<p>L4 L5</p>

		<p>Harjoitellaan pisteen, janan, suoran ja kulman käsitteitä.</p> <p>Harjoitellaan kulmien piirtämistä ja luokittelemista.</p> <p>Tarkastellaan symmetriaa suoran suhteen.</p> <p>Käsitellään koordinaatistosta ensimmäinen neljännes ja tutustutaan muihin neljänneksiin.</p>		
<p>T12 ohjata oppilasta arvioimaan mittauskohteen suuruutta ja valitsemaan mittaamiseen sopivan välineen ja mittayksikön sekä pohtimaan mittatuloksen järkevyyttä</p>	S4	<p>Harjoitellaan mittaamista ja kiinnitetään huomiota mittaustarkkuuteen sekä mittaustuloksen arviointiin.</p> <p>Harjoitellaan mittaamaan ja laskemaan erimuotoisten kuvioiden piirejä ja pinta-aloja.</p> <p>Ohjataan oppilaita ymmärtämään, miten mittayksikköjärjestelmä rakentuu käyttäen kymmenjärjestelmää tukena.</p> <p>Harjoitellaan yksikönmuunnoksia yleisimmin käytetyillä mittayksiköillä.</p>	<p>Oppilas kehittää taitoa mitata monipuolisesti ja arvioida mittaustulosta.</p> <p>Oppilas ymmärtää mittayksikköjärjestelmän käsitteen.</p>	<p>L1</p> <p>L3</p> <p>L6</p>

<p>T13 ohjata oppilasta laatimaan ja tulkitsemaan taulukoita ja diagrammeja sekä käyttämään tilastollisia tunnuslukuja sekä tarjota kokeuksia todennäköisyydestä</p>	<p>S5</p>	<p>Kehitetään oppilaiden taitoja kerätä tietoa järjestelmällisesti kiinnostavista aihepiireistä.</p> <p>Kerätään tietoa ja esitetään sitä taulukoin ja diagrammein.</p>	<p>Oppilas kehittää taitojaan kerätä järjestelmällisesti tietoa kiinnostavista aihepiireistä.</p> <p>Oppilas osaa kerätä tietoa ja esittää sitä taulukoin ja diagrammein.</p>	<p>L4 L5</p>
<p>T14 innostaa oppilasta laatimaan toimintaohjeita tietokoneohjelmina graafisessa ohjelmointiympäristössä</p>	<p>S1</p>	<p>Tutustutaan ohjelmoinnin alkeisiin tekemällä ja testaamalla toimintaohjeita. Hyödynnetään pelejä, leikkejä sekä tietokone- ja mobiilisovelluksia.</p>		<p>L1 L4 L5 L6</p>

## 5. luokka

### MATEMATIIKKA



Tavoitteet	S	Opetuksen tavoitteet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	L
<b>5. luokka</b>				
<b>Merkitykset, arvot ja asenteet</b>				
T1 pitää yllä oppilaan innotusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä tukea myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta	S1-S5	Tuetaan oppilaan myönteisen minäkuvan kasvua matematiikan oppijana.	Ei vaikuta arvion tai arvosanan muodostamiseen.  Oppilaita ohjataan pohtimaan kokemuksiaan osana itsearviointia.	L1 L3 L5
<b>Työskentelyn taidot</b>				
T2 ohjata oppilasta havaitsemaan yhteyksiä oppimiensa asioiden välillä	S1-S5	Kannustetaan oppilasta luottamaan itseensä ja näkemyksiinsä, perustelemaan ajatuksiaan ja soveltamaan koulun ulkopuolella opittuja taitoja koulutyössä.	Oppilas oppii tunnistamaan ja antamaan esimerkkejä oppimiensa asioiden välisistä yhteyksistä.	L1 L4



<p>T3 ohjata oppilasta kehittämään taitojaan esittää kysymyksiä ja tehdä perusteltuja päätelmiä havaintojensa pohjalta</p>	<p>S1-S5</p>	<p>Käytetään monipuolisia työtapoja ja välineitä, sekä kannustetaan oppilasta kuuntelemaan toisten näkemyksiä ja samalla pohtimaan omaa sisäistä tietoaan.</p>	<p>Oppilas oppii käyttämään monipuolisia työtapoja ja välineitä, ja esittää matematiikan kannalta mielekkäitä kysymyksiä ja päätelmiä.</p>	<p>L1 L3 L4 L5</p>
<p>T4 kannustaa oppilasta esittämään päättelyään ja ratkaisujaan muille konkreettisin välinein, piirroksin, suullisesti, ja kirjallisesti myös tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntäen</p>	<p>S1-S5</p>	<p>Luodaan turvallinen ja kannustava ilmapiiri, joka rohkaisee keskustelemaan ja kokeilemaan. Hyödynnetään vertaisoppimista.</p>	<p>Oppilas oppii esittämään ratkaisujaan ja päätelmiään eri tavoin.</p>	<p>L1 L2 L4 L5</p>
<p>T5 ohjata ja tukea oppilasta ongelmaratkaisutaitojen kehittämisessä</p>	<p>S1-S5</p>	<p>Harjaannutaan tutkimaan matemaattisia tilanteita monista eri näkökulmista ja lähestytään niitä ongelmakeskeisesti.</p> <p>Etsitään yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmukaisuuksia, vertaillaan ja luokitellaan, asetetaan järjestykseen, tutkitaan syy-seuraussuhteita.</p>	<p>Oppilas oppii käyttämään ongelmanratkaisussaan erilaisia strategioita.</p>	<p>L1 L4 L5</p>

		<p>Osataan etsiä vaihtoehtoja systemaattisesti.</p> <p>Harjaannutaan tuomaan esille ongelmanratkaisuprosesseja erityisesti sanallisissa tehtävissä hyödyntäen erilaisia menetelmiä.</p>		
<p>T6 ohjata oppilasta kehittämään taitoaan arvioida ratkaisun järkevyyttä ja tuloksen mielekkyyttä</p>	S1-S5	<p>Liitetään ratkaistavat matemaattiset ongelmat kiinteästi oppilaiden kokemusmaailmaan.</p> <p>Arvioidaan ratkaisun oikeellisuutta.</p>	Oppilas oppii arvioimaan ratkaisun järkevyyttä ja tuloksen mielekkyyttä.	L1 L3
<b>Käsitteelliset ja tiedonalaiset tavoitteet</b>				
<p>T7 ohjata oppilasta käyttämään ja ymmärtämään matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä</p>	S1-S5	<p>Harjaannutaan käyttämään matemaattisia käsitteitä hyödyntäen erilaisia pelejä ja konkreettisia välineitä.</p> <p>Rohkaistaan oppilasta esittämään ongelmia ja ratkaisuja matemaattisin merkinnöin.</p> <p>Tutustutaan tuntemattoman käsitteeseen, tutkitaan yhtälöä sekä etsitään yhtälölle ratkaisua päättelemällä ja kokeilemalla.</p>	Oppilas oppii käyttämään oikeita matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä.	L1 L4

		Vahvistetaan ymmärrystä lukujonon säännönmukaisuudesta ja lukujonon jatkamisesta säännön mukaan.		
T8 tukea ja ohjata oppilasta vahvistamaan ja laajentamaan ymmärrystä kymmenjärjestelmästä	S2	<p>Syvennetään ja varmennetaan ymmärrystä kymmenjärjestelmästä.</p> <p>Opitaan käyttämään desimaalilukuja osana kymmenjärjestelmää ja desimaalilukujen peruslaskutoimituksia.</p> <p>Tutustutaan prosentin käsitteeseen, pohjustetaan prosenttiluvun ja -arvon ymmärtämistä.</p> <p>Harjoitellaan hyödyntämään murtoluvun, desimaaliluvun ja prosenttiluvun välisiä yhteyksiä.</p>	Oppilas osaa kymmenjärjestelmän periaatteen ja tutustuu kymmenjärjestelmään myös desimaalilukujen osalta.	L1 L4
T9 tukea oppilasta lukukäsitteen kehittämisessä positiivisiin rationaalilukuihin ja negatiivisiin kokonaislukuihin	S2	<p>Monipuolistetaan käsitystä lukujen rakenteesta, yhteyksistä ja jaollisuudesta tutkimalla ja luokittelemalla lukuja.</p> <p>Vahvistetaan murtoluvun käsitteen osaamista.</p>	Oppilas oppii käyttämään positiivisia rationaalilukuja ja negatiivisiä kokonaislukuja.	L1 L4

		Tutustutaan negatiivisen kokonaisluvun käsitteeseen, laajennetaan lukualuetta negatiivisilla kokonaisluvuilla.		
T10 opastaa oppilasta saavuttamaan sujuva laskutaito päässä ja kirjallisesti hyödyntäen laskutoimitusten ominaisuuksia	S2	<p>Varmistetaan yhteen- ja vähennyslaskualgoritmien osaaminen.</p> <p>Harjaannutetaan peruslaskutoimitusten päässä laskutaitoa.</p> <p>Varmistetaan kertolaskun käsitteen ymmärtäminen. Varmistetaan kertotaulujen 1-10 osaaminen.</p> <p>Varmistetaan kertolaskualgoritmin osaaminen.</p> <p>Varmistetaan jakolaskun osaaminen sisältö- ja ositusjaon kautta.</p> <p>Harjoitellaan lukuyksiköittäin jakamista ja laskutoimituksia joista jää jakojäännös.</p> <p>Hyödynnetään laskutoimitusten ominaisuuksia ja niiden välisiä yhteyksiä; kerto- ja jakolaskun yhteys, vaihdannaisuus sekä liitännäisyys kerto- ja jakolaskuissa.</p>	<p>Oppilas oppii laskemaan sujuvasti päässä ja kirjallisesti.</p> <p>Oppilas osaa kertotaulut 1-10.</p> <p>Oppilas osaa kertolaskualgoritmin.</p> <p>Oppilas osaa jakolaskun sisältö- ja ositusjaon kautta.</p> <p>Oppilas hyödyntää laskutoimitusten ominaisuuksia ja niiden välisiä yhteyksiä.</p>	L1 L3 L6

		<p>Harjoitellaan pyöristämään lukuja, laskemaan likiarvoilla ja arvioimaan tuloksen suuruusluokkaa. Harjoitellaan arvioimaan ratkaisun oikeellisuutta.</p> <p>Harjoitellaan kaikkia laskutoimituksia monipuolisissa tilanteissa hyödyntäen tarvittavia välineitä, myös laskinta.</p> <p>Vahvistetaan murtoluvun käsitteen ymmärtämistä ja harjoitellaan monipuolisesti murtolukujen peruslaskutoimituksia.</p> <p>Harjoitellaan luonnollisilla luvuilla kertomista ja jakamista allekkain.</p> <p>Perehdytään desimaalilukuihin, osana kymmenjärjestelmää ja harjoitellaan niiden peruslaskutoimituksia.</p>	<p>Oppilas harjaantuu taidoissaan pyöristää lukuja, laskea likiarvoilla ja arvioida tuloksen suuruusluokkaa sekä oikeellisuutta.</p> <p>Oppilas ymmärtää murtoluvun käsitteen.</p> <p>Oppilas harjaantuu laskemaan luonnollisilla luvuilla kertomista ja jakamista allekkain.</p>	
<p>T11 ohjata oppilasta havainnoimaan ja kuvailemaan kappaleiden ja kuvioiden geometrisiä ominaisuuksia ja tutustuttaa oppilas</p>	S4	<p>Rakennetaan, piirretään, tutkitaan ja luokitellaan kappaleita ja kuvioita.</p> <p>Luokitellaan tasokuvioita monikulmioihin ja muihin kuvioihin sekä tutkitaan niiden ominaisuuksia.</p> <p>Perehdytään kolmioihin, nelikulmioihin ja ympyrään.</p>	<p>Oppilas osaa luokitella ja tunnistaa kappaleita ja kuvioita.</p>	<p>L4 L5</p>

<p>geometriisiin käsitteisiin</p>		<p>Luokitellaan kappaleet lieriöihin, kartioihin ja muihin kappaleisiin. Tutustutaan suorakulmaiseen särmiöön, ympyrälieriöön, ympyräpohjaiseen kartioon ja pyramidiin.</p> <p>Perehdytään pisteen, janan, suoran ja kulman käsitteisiin.</p> <p>Harjoitellaan kulmien piirtämistä, mittaamista ja luokittelemista.</p> <p>Tarkastellaan symmetriaa suoran suhteen. Tutustutaan kierto- ja siirtosymmetrioihin ympäristössä esimerkiksi osana taidetta.</p> <p>Vahvistetaan koordinaatiston käsitteen ymmärrystä. Käsitellään koordinaatiston kaikkia neljänneksiä.</p>		
<p>T12 ohjata oppilasta arvioimaan mittauskohteen suuruutta ja valitsemaan mittaamiseen sopivan välineen ja mittayksikön</p>	<p>S4</p>	<p>Harjoitellaan mittaamista ja kiinnitetään huomiota mittaustarkkuuteen, mittaustuloksen arviointiin ja mittauksen tarkistamiseen.</p> <p>Mitataan ja lasketaan erimuotoisten kuvioiden piirejä ja pinta-aloja. Tutustutaan suorakulmaisten särmiöiden tilavuuksien laskemiseen konkreettisin välinein.</p>	<p>Oppilas oppii valitsemaan sopivan mittavälineen, mittaamaan ja arvioimaan mittaustuloksen järkevyyttä.</p> <p>Oppilas oppii laskemaan piirejä, pinta-aloja ja tilavuuksia.</p>	<p>L1 L3 L6</p>

<p>sekä pohtimaan mittatuloksen järkevyyttä</p>		<p>Tutustutaan mittakaavan käsitteeseen ja harjoitellaan käyttämään sitä suurennoksissa ja pienennöksissä. Harjoitellaan hyödyntämään mittakaavaa kartan käytössä.</p> <p>Vahvistetaan mittayksikköjärjestelmän ymmärtäminen.</p> <p>Harjoitellaan yksikönmuunnoksia yleisimmin käytetyillä mittayksiköillä käyttäen kymmenjärjestelmää tukena.</p>	<p>Oppilas oppii käyttämään mittakaavaa suurennoksissa ja pienennöksissä sekä tunnistamaan suoran ja pisteen suhteen symmetrisiä kuvioita.</p> <p>Oppilas oppii yleisimmät mittayksikkömuunnokset.</p>	
<p>T13 ohjata oppilasta laatimaan ja tulkitsemaan taulukoita ja diagrammeja sekä käyttämään tilastollisia tunnuslukuja sekä tarjota kokemuksia todennäköisyydestä</p>	<p>S5</p>	<p>Kehitetään taitoja kerätä järjestelmällisesti tietoa oppilasta kiinnostavista aihepiireistä.</p> <p>Kerätään tietoa ja esitetään sitä taulukoin ja diagrammein. Käytetään myös itse kerättyä materiaalia.</p> <p>Tutustutaan tilastollisiin tunnuslukuihin: suurin ja pienin arvo, keskiarvo ja tyyppiarvo.</p> <p>Tutustutaan todennäköisyyteen arkitilanteiden perusteella päättelämällä, onko tapahtuma mahdoton, mahdollinen vai varma.</p>	<p>Oppilas oppii laatimaan taulukon annetusta aineistosta sekä tulkitsemaan taulukoita ja diagrammeja.</p>	<p>L4 L5</p>

<p>T14 innostaa oppilasta laatimaan toimintaoh- jeita tietokoneohjelmina graafisessa ohjelmointiympäristössä</p>	<p>S1</p>	<p>Suunnitellaan ja toteutetaan ohjelmia graafisessa ohjelmointiympäristössä.</p>	<p>Oppilas oppii ohjelmoimaan toimivan ohjelman graafisessa ohjelmointiympäristössä.</p>	<p>L1 L4 L5 L6</p>
--	-----------	---	--	--------------------------------



## 6. luokka

### MATEMATIIKKA



Tavoitteet	S	Opetuksen tavoitteet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	L
<b>6. luokka</b>				
<b>Merkitykset, arvot ja asenteet</b>				
T1 pitää yllä oppilaan innotusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä tukea myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta	S1-S5	Tuetaan oppilaan myönteisen minäkuvan kasvua matematiikan oppijana.	Ei vaikuta arvion tai arvosanan muodostamiseen.  Oppilaita ohjataan pohtimaan kokemuksiaan osana itsearviointia.	L1L 3L5
<b>Työskentelyn taidot</b>				
T2 ohjata oppilasta havaitsemaan yhteyksiä oppimiensa asioiden välillä	S1-S5	Kannustetaan oppilasta luottamaan itseensä ja näkemyksiinsä, perustelemaan ajatuksiaan ja soveltamaan koulun ulkopuolella opittuja taitoja koulutyössä	Oppilas tunnistaa ja antaa esimerkkejä oppimiensa asioiden välisistä yhteyksistä.	L1L 4

<p>T3 ohjata oppilasta kehittämään taitojaan esittää kysymyksiä ja tehdä perusteltuja päätelmiä havaintojensa pohjalta</p>	<p>S1-S5</p>	<p>Käytetään monipuolisia työtapoja ja välineitä, sekä kannustetaan oppilasta kuuntelemaan toisten näkemyksiä ja samalla pohtimaan omaa sisäistä tietoaan.</p>	<p>Oppilas osaa käyttää monipuolisia työtapoja ja välineitä, ja esittää matematiikan kannalta mielekkäitä kysymyksiä ja päätelmiä.</p>	<p>L1L 3L4 L5</p>
<p>T4 kannustaa oppilasta esittämään päättelyään ja ratkaisujaan muille konkreettisin välinein, piirroksin, suullisesti, ja kirjallisesti myös tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntäen</p>	<p>S1-S5</p>	<p>Luodaan turvallinen ja kannustava ilmapiiri, joka rohkaisee keskustelemaan ja kokeilemaan. Hyödynnetään vertaisoppimista.</p>	<p>Oppilas osaa esittää ratkaisujaan ja päätelmiään eri tavoin.</p>	<p>L1L 2L4 L5</p>
<p>T5 ohjata ja tukea oppilasta ongelmaratkaisutaitojen kehittämisessä</p>	<p>S1-S5</p>	<p>Osataan tutkia matemaattisia tilanteita monista eri näkökulmista ja lähestytään niitä ongelmakeskeisesti.</p> <p>Etsitään yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmukaisuuksia, vertaillaan ja luokitellaan, asetetaan järjestykseen, tutkitaan syy-seuraussuhteita.</p> <p>Osataan etsiä vaihtoehtoja systemaattisesti.</p>	<p>Oppilas osaa käyttää ongelmanratkaisussaan erilaisia strategioita.</p>	<p>L1L 4L5</p>

		Osataan tuoda esille ongelmaratkaisuprosesseja erityisesti sanallisissa tehtävissä hyödyntäen erilaisia menetelmiä.		
T6 ohjata oppilasta kehittämään taitoaan arvioida ratkaisun järkevyyttä ja tuloksen mielekkyyttä	S1-S5	Liitetään ratkaistavat matemaattiset ongelmat kiinteästi oppilaiden kokemusmaailmaan.  Osataan arvioida ratkaisun oikeellisuutta.	Oppilas osaa arvioida ratkaisun järkevyyttä ja tuloksen mielekkyyttä.	L1L 3
<b>Käsitteelliset ja tiedonalaiset tavoitteet</b>				
T7 ohjata oppilasta käyttämään ja ymmärtämään matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä	S1-S5	Osataan käyttää matemaattisia käsitteitä hyödyntäen erilaisia pelejä ja konkreettisia välineitä.  Rohkaistaan oppilasta esittämään ongelmia ja ratkaisuja matemaattisin merkinnöin.  Hyödynnetään tuntemattoman käsitettä, käytetään yhtälöitä, etsitään yhtälölle ratkaisua päättelemällä ja kokeilemalla.  Osataan etsiä säännönmukaisuuksia sekä jatkaa lukujonoja sääntöjen mukaan.	Oppilas osaa käyttää oikeita matemaattisia käsitteitä ja merkintöjä.	L1L 4
T8 tukea ja ohjata oppilasta vahvistamaan ja laajentamaan ymmärrystä	S2	Syvennetään ja varmennetaan ymmärrystä kymmenjärjestelmästä.  Ymmärretään desimaaliluvut osana kymmenjärjestelmää ja lasketaan niillä monipuolisesti.	Oppilas hallitsee kymmenjärjestelmän periaatteen, myös desimaalilukujen osalta.  Oppilas osaa yksinkertaisia prosenttilaskuja.	L1L 4

kymmenjärjestelmästä		<p>Perehdytään prosenttien käsitteeseen, pohjustetaan prosenttiluvun- ja arvon ymmärtämistä sekä harjoitellaan prosenttilukujen laskemista yksinkertaisissa tapauksissa.</p> <p>Hyödynnetään murtoluvun, desimaaliluvun ja prosenttiluvun välisiä yhteyksiä.</p>		
T9 tukea oppilasta luku-käsitteen kehittymisessä positiivisiin rationaalilukuihin ja negatiivisiin kokonaislukuihin	S2	<p>Monipuolistetaan käsitystä lukujen rakenteesta, yhteyksistä ja jaollisuudesta tutkimalla ja luokittelemalla lukuja.</p> <p>Osataan murtoluvun käsite.</p> <p>Jatketaan negatiivisen kokonaisluvun käsitteeseen tutustumista ja laajennetaan lukualuetta negatiivisilla kokonaisluvuilla.</p>	<p>Oppilas osaa käyttää positiivisia rationaalilukuja ja negatiivisia kokonaislukuja.</p> <p>Oppilas osaa murtoluvun käsitteen.</p>	L1L 4
T10 opastaa oppilasta saavuttamaan sujuva laskutaito päässä ja kirjallisesti hyödyntäen laskutoimitusten ominaisuuksia	S2	<p>Varmistetaan yhteen- ja vähennyslaskualgoritmien osaaminen.</p> <p>Parannetaan peruslaskutoimitusten päässä laskutaitoja.</p> <p>Varmistetaan kertolaskujen käsitteen ymmärtäminen sekä kertotaulujen 1-10 osaaminen.</p> <p>Varmistetaan kertolaskualgoritmin osaaminen.</p> <p>Varmistetaan jakolaskun osaaminen sisältö- ja ositusjaon kautta.</p> <p>Harjoitellaan lukuyksiköittäin jakamista monipuolisissa laskutavoissa.</p> <p>Hyödynnetään laskutoimitusten ominaisuuksia ja niiden välisiä yhteyksiä. Harjoitellaan yhteyttä, vaihdannaisuutta sekä liitännäisyyttä kerto- ja jakolaskuissa.</p> <p>Pyöristetään lukuja, lasketaan likiarvoilla ja arvioidaan tuloksen suuruusluokkaa. Arvioidaan ratkaisujen oikeellisuutta.</p>	<p>Oppilas osaa laskea sujuvasti päässä ja kirjallisesti.</p> <p>Oppilas hallitsee sujuvasti kertotaulut 1-10.</p> <p>Oppilas hallitsee sujuvasti jakolaskun sisältö- ja ositusjaon kautta.</p> <p>Oppilas osaa hyödyntää laskutoimitusten ominaisuuksia ja niiden välisiä yhteyksiä.</p> <p>Oppilas osaa pyöristää lukuja, laskea likiarvoilla ja arvioida tuloksen suuruusluokkaa sekä oikeellisuutta.</p>	L1L 3L6

		<p>Harjoitellaan kaikkia laskutoimituksia monipuolisissa tilanteissa hyödyntäen tarvittavia välineitä, myös laskinta.</p> <p>Varmistetaan murtoluvun käsitteen osaaminen ja harjoitellaan monipuolisesti murtolukujen peruslaskutoimituksia.</p> <p>Lasketaan luonnollisilla luvuilla kerto- ja jakolaskuja allekkain.</p> <p>Perehdytään desimaalilukuihin osana kymmenjärjestelmää ja harjoitellaan niiden peruslaskutoimituksia.</p>	<p>Oppilas osaa murtoluvun käsitteen ja laskee monipuolisesti murtolukujen peruslaskutoimituksia.</p> <p>Oppilas osaa laskea luonnollisilla luvuilla kerto- ja jakolaskuja allekkain.</p> <p>Oppilas osaa laskea peruslaskutoimituksia desimaaliluvuilla.</p>	
<p>T11 ohjata oppilasta havainnoimaan ja kuvailemaan kappaleiden ja kuvioiden geometrisiä ominaisuuksia ja tutustuttaa oppilas geometrisiin käsitteisiin</p>	S4	<p>Rakennetaan, piirretään, tutkitaan ja luokitellaan kappaleita ja kuvioita.</p> <p>Luokitellaan tasokuviot monikulmioihin ja muihin kuvioihin sekä tutkitaan niiden ominaisuuksia.</p> <p>Perehdytään tarkemmin kolmioihin, nelikulmioihin ja ympyrään.</p> <p>Luokitellaan kappaleet lieriöihin, kartioihin ja muihin kappaleisiin. Tutustutaan tarkemmin suorakulmaiseen särmiöön, ympyrälieriöön, ympyräpohjaiseen kartioon ja pyramidiin.</p> <p>Perehdytään tarkemmin pisteen, janan, suoran ja kulman käsitteisiin.</p> <p>Harjoitellaan kulmien piirtämistä, mittaamista ja luokittelemista.</p> <p>Tarkastellaan symmetriaa suoran suhteen. Etsitään myös kierto- ja siirtosymmetrioita ympäristössä esimerkiksi osana taidetta.</p> <p>Käsitellään koordinaatiston kaikkia neljänneksiä.</p>	<p>Oppilas osaa luokitella ja tunnistaa kappaleita ja kuvioita.</p>	L4L 5
<p>T12 ohjata oppilasta</p>	S4	<p>Harjoitellaan mittaamista ja kiinnitetään huomiota mittaustarkkuuteen, mittaustuloksen arviointiin ja mittauksen tarkistamiseen.</p>	<p>Oppilas osaa valita sopivan mittavälineen, mitata ja arvioida mittaustuloksen järkevyyttä.</p>	L1L 3L6

<p>arvioimaan mittauskohteen suuruutta ja valitsemaan mittaamiseen sopivan välineen ja mittayksikön sekä pohtimaan mittatuloksen järkevyyttä</p>		<p>Mitataan ja lasketaan erimuotoisten kuvioiden piirejä ja pinta-aloja sekä suorakulmaisten särmiöiden tilavuuksia.</p> <p>Vahvistetaan mittakaavan käsitteen osaaminen ja käytetään sitä suurennoksissa ja pienennöksissä.</p> <p>Hyödynnetään mittakaavaa kartan käytössä.</p> <p>Vahvistetaan mittayksikköjärjestelmän ymmärtäminen ja harjoitellaan yksikönmuunnoksia yleisimmin käytetyillä mittayksiköillä.</p>	<p>Oppilas osaa laskea piirejä, pinta-aloja ja tilavuuksia sekä hallitsee yleisimmät mittayksikkömuunnokset.</p> <p>Oppilas osaa käyttää mittakaavaa sekä tunnistaa suoran ja pisteen suhteen symmetrisiä kuvioita.</p>	
<p>T13 ohjata oppilasta laatimaan ja tulkitsemaan taulukkoita ja diagrammeja sekä käyttämään tilastollisia tunnuslukuja sekä tarjota kokeuksia todennäköisyydestä</p>	S5	<p>Kehitetään taitoja kerätä järjestelmällisesti tietoa oppilasta kiinnostavista aihepiireistä.</p> <p>Kerätään tietoa ja esitetään sitä taulukoin ja diagrammein. Käytetään myös itse kerättyä materiaalia.</p> <p>Käsitellään tilastollisia tunnuslukuja: suurin ja pienin arvo, keskiarvo ja tyyppiarvo.</p> <p>Tutustutaan todennäköisyyteen arkitilanteiden perusteella päättämällä, onko tapahtuma mahdoton, mahdollinen vai varma.</p>	<p>Oppilas osaa laatia taulukon annetusta aineistosta sekä tulkita taulukoita ja diagrammeja.</p> <p>Oppilas osaa laskea keskiarvon ja määrittää tyyppiarvon.</p>	L4L 5
<p>T14 innostaa oppilasta laatimaan toimintaohjeita</p>	S1	<p>Suunnitellaan ja toteutetaan ohjelmia graafisessa ohjelmointiympäristössä.</p>	<p>Oppilas osaa ohjelmoida toimivan ohjelman graafisessa ohjelmointiympäristössä.</p>	L1L 4L5 L6

tietokoneohjelmina graafisessa ohjelmointiympäristössä					
--	--	--	--	--	--

## 7. luokka

### MATEMATIIKKA



Tavoitteet	S	Opetuksen tavoitteet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	L
7. luokka				
<b>Merkitykset, arvot ja asenteet</b>				
T1 pitää yllä oppilaan innotusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä tukea myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta	S1-S6	Vahvistetaan myönteisen minäkuvan kasvua matematiikan oppijana.	Oppilas kehittää myönteistä minäkuvaa matematiikan oppijana.	L1 L3 L5
T2 kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien	S1-S6	Opetellaan vastuullista toimintaa ja harjoitellaan ilmaisemaan näkemys rakentavasti, etsimään ratkaisuja yhteistyössä toisten kanssa sekä pohtimaan erilaisten toimintatapojen oikeutusta eri näkökulmista.	Oppilas oppii vastuullista toimintaa ja harjoittelemaan ilmaisemaan näkemys rakentavasti, etsimään ratkaisuja yhteistyössä toisten kanssa sekä pohtimaan erilaisten toimintatapojen oikeutusta eri näkökulmista.	L3 L7
<b>Työskentelyn taidot</b>				



T3 ohjata oppilasta havaitsemaan yhteyksiä oppimiansa asioiden välillä	S1-S6	Kannustetaan luottamaan itseensä ja näkemyksiinsä, perustelemaan ajatuksiaan ja soveltamaan koulun ulkopuolella opittuja taitoja koulutyössä.	Oppilas oppii luottamaan itseensä ja näkemyksiinsä, perustelemaan ajatuksiaan ja soveltamaan koulun ulkopuolella opittuja taitoja koulutyössä.	L1 L4
T4 kannustaa oppilasta Harjaantumisen täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti	S1-S6	Harjoitellaan ilmaisemaan mielipiteitä rakentavasti ja toimimaan osaamista soveltaen monenlaisissa esiintymis-, yhteistyö- ja vuorovaikutustilanteissa.	Oppilas oppii ilmaisemaan mielipiteitä rakentavasti ja toimimaan osaamista soveltaen monenlaisissa esiintymis-, yhteistyö- ja vuorovaikutustilanteissa.	L1 L3 L4 L5
T5 tukea oppilaan loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä	S1-S6	Harjoitellaan ilmaisemaan mielipiteitä rakentavasti ja toimimaan osaamista soveltaen monenlaisissa esiintymis-, yhteistyö- ja vuorovaikutustilanteissa.	Oppilas oppii ilmaisemaan mielipiteitä rakentavasti ja toimimaan osaamista soveltaen monenlaisissa esiintymis-, yhteistyö- ja vuorovaikutustilanteissa.	L1 L3 L4 L5 L6
T6 ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan ja sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä	S1-S6	Kannustetaan ottamaan vastuuta opiskeluun liittyvien tavoitteiden asettamisesta, työn suunnittelusta ja oman työskentelyprosessin ja etenemisen arvioinnista.	Oppilas oppii ottamaan vastuuta opiskeluun liittyvien tavoitteiden asettamisesta, työn suunnittelusta ja oman työskentelyprosessin ja etenemisen arvioinnista.	L1 L3 L4 L6
T7 rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä maailmassa	S1-S6	Harjoitellaan soveltamaan matematiikkaa muissa oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa.	Oppilas oppii soveltamaan matematiikkaa muissa oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa.	L1- L7

		Opetellaan ymmärtämään matematiikan merkitys kestävästä kehitystä tukevana tiedonalana.	Oppilas oppii ymmärtämään matematiikan merkityksen kestävästä kehitystä tukevana tiedonalana.	
T8 ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun	S1 S4 S6	Harjoitellaan analyyttistä tiedonhallinta ja -käsittelytaitoa sekä kriittistä tiedon tarkastelutaitoa monilla eri tavoin.	Oppilas oppii analyyttistä tiedonhallinta ja -käsittelytaitoa sekä kriittistä tiedon tarkastelutaitoa monilla eri tavoin.	L1 L4 L5
T9 opastaa oppilasta soveltamaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa	S1- S6	Käytetään tieto- ja viestintäteknologiaa luontevasti osana omaa ja ryhmän matematiikan oppimista.	Oppilas oppii käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa luontevasti osana omaa ja ryhmän matematiikan oppimista.	L5
<b>Käsitteelliset ja tiedonalaiset tavoitteet</b>				
T10 ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoja ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa	S1 S2	Harjoitellaan loogista ajattelua vaativia toimintoja kuten sääntöjen ja riippuvuuksien etsimistä ja esittämistä täsmällisesti.  Pohditaan ja määritetään vaihtoehtojen lukumääriä.	Oppilas oppii loogista ajattelua vaativia toimintoja kuten sääntöjen ja riippuvuuksien etsimistä ja esittämistä täsmällisesti.  Oppilas oppii pohtimaan ja määrittämään vaihtoehtojen lukumääriä.	L1 L3 L4

		<p>Vahvistetaan päättelykykyä ja taitoa perustella.</p> <p>Harjoitellaan matemaattisen tekstin tulkitsemista ja tuottamista.</p> <p>Tutustutaan todistamisen perusteisiin.</p>	<p>Oppilas kehittää päättelykykyä ja taitoa perustella.</p> <p>Oppilas oppii tulkitsemaan ja tuottamaan matemaattista tekstiä.</p> <p>Oppilas tutustuu todistamisen perusteisiin.</p>	
<p>T11 ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla</p>	S2	<p>Harjoitellaan peruslaskutoimituksia myös negatiivisilla luvuilla.</p> <p>Tutustutaan vastaluvun, käänteisluvun ja itseisarvon käsitteisiin.</p> <p>Vahvistetaan laskutaitoa murtoluvuilla ja opitaan murtoluvun kertominen ja jakaminen murtoluvulla.</p> <p>Perehdytään lukujen jaollisuuteen ja jaetaan lukuja alkutekijöihin.</p>	<p>Oppilas osaa peruslaskutoimituksia myös negatiivisilla luvuilla.</p> <p>Oppilas tunnistaa vastaluvun, käänteisluvun ja itseisarvon.</p> <p>Oppilas osaa laskea murtoluvuilla ja oppii murtoluvuilla kertomisen ja jakamisen.</p> <p>Oppilas oppii lukujen jaollisuutta ja lukujen jakamista alkutekijöihin.</p>	<p>L1 L4</p>

		<p>Syvennetään desimaalilukujen laskutoimituksien osaamista.</p> <p>Harjoitellaan potenssilaskentaa, kun eksponenttina on kokonaisluku.</p>	<p>Oppilas osaa laskea desimaaliluvuilla.</p> <p>Oppilas oppii potenssilaskentaa, kun eksponenttina on kokonaisluku.</p>	
<p>T12 tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalitylukuihin</p>	S2	<p>Laajennetaan lukualuetta reaalitylukuihin.</p> <p>Vahvistetaan ymmärrystä tarkan arvon ja likiarvon erosta sekä pyöristämisestä.</p>	<p>Oppilas oppii ymmärtämään reaalitylukujen lukualueen.</p> <p>Oppilas oppii ymmärtämään tarkan arvon ja likiarvon eron sekä lukujen pyöristämisen.</p>	L1 L4
<p>T13 tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystään prosenttilaskennassa</p>	S2 S6	<p>Varmistetaan prosentin käsitteen ymmärtäminen.</p>	<p>Oppilas ymmärtää prosentin käsitteen.</p>	L1 L3 L6
<p>T14 ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälöratkaisutaitojaan</p>	S3 S4	<p>Muodostetaan ja ratkaistaan ensimmäisen asteen yhtälöitä.</p> <p>Käytetään verrantoa tehtävien ratkaisussa arkisia tilanteita hyödyntäen.</p>	<p>Oppilas oppii muodostamaan ja ratkaisemaan ensimmäisen asteen yhtälöitä.</p> <p>Oppilas oppii käyttämään verrantoa tehtävien ratkaisussa arkisia tilanteita hyödyntäen.</p>	L1 L4

<p>T15 ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen.</p> <p>Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkitsemista ja tuottamista.</p>	S3	<p>Harjoitellaan muodostamaan lausekkeita ja sieventämään niitä.</p> <p>Perehdytään muuttujan käsitteeseen ja lausekkeen arvon laskemiseen.</p> <p>Syvennetään taitoa tutkia ja muodostaa lukujonoja.</p>	<p>Oppilas oppii muodostamaan lausekkeita ja sieventämään niitä.</p> <p>Oppilas ymmärtää muuttujan käsitteeseen ja oppii laskemaan lausekkeen arvon.</p> <p>Oppilas osaa tutkia ja muodostaa lukujonoja.</p>	L1 L4 L5
<p>T16 tukea oppilasta ymmärtämään geometrian käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä</p>	S5	<p>Laajennetaan pisteen, janan, suoran ja kulman käsitteiden ymmärtämistä ja perehdytään viivan ja puolisuoran käsitteisiin (esim. käyttämällä GeoGebraa tai geolautaa).</p> <p>Tutkitaan suoriin, kulmiin ja monikulmioihin liittyviä ominaisuuksia.</p> <p>Vahvistetaan yhdenmuotoisuuden ja yhtenevyyden käsitteiden ymmärtämistä.</p> <p>Harjoitellaan geometrista konstruointia.</p>	<p>Oppilas osaa pisteen, janan, suoran ja kulman käsitteet ja oppii viivan ja puolisuoran käsitteet (esim. käyttämällä GeoGebraa tai geolautaa).</p> <p>Oppilas oppii tutkimaan suoriin, kulmiin ja monikulmioihin liittyviä ominaisuuksia.</p> <p>Oppilas ymmärtää yhdenmuotoisuuden ja yhtenevyyden käsitteet.</p> <p>Oppilas oppii geometrista konstruointia.</p>	L1 L4 L5

		Varmennetaan ja laajennetaan mittayksiköiden ja yksikkömuunnosten hallintaa pituusmitoilla.	Oppilas osaa mittayksiköt ja yksikkömuunnokset pituusmitoilla.	
T19 ohjata oppilasta määrittämään tilastollisia tunnuslukuja ja laskemaan todennäköisyyksiä	S6	Syvennetään taitoja kerätä, jäsentää ja analysoida tietoa.	Oppilas oppii keräämään, jäsentämään ja analysoimaan tietoa.	L3 L4 L5
T20 ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen	S1	Harjoitellaan väitelauseiden totuusarvon päättelyä.  Syvennetään algoritmista ajattelua ( <i>esim. vuokaavioita ja lohkomallia hyödyntäen</i> ).	Oppilas oppii päättämään väitelauseiden totuusarvoa.  Oppilas kykenee algoritmiseen ajatteluun ( <i>esim. vuokaavioita ja lohkomallia hyödyntäen</i> ).	L1 L4 L5 L6

## 8. luokka

### MATEMATIIKKA



Tavoitteet	S	Opetuksen tavoitteet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	L
<b>8. luokka</b>				
<b>Merkitykset, arvot ja asenteet</b>				
T1 pitää yllä oppilaan innotusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä tukea myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta	S1-S6	Vahvistetaan myönteisen minäkuvan kasvua matematiikan oppijana.	Oppilas kehittää myönteistä minäkuvaa matematiikan oppijana.	L1 L3 L5
T2 kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien	S1-S6	Opetellaan vastuullista toimintaa ja harjoitellaan ilmaisemaan näkemyksiä rakentavasti, etsimään ratkaisuja yhteistyössä toisten kanssa sekä pohtimaan erilaisten toimintatapojen oikeutusta eri näkökulmista.	Oppilas oppii vastuullista toimintaa ja ilmaisemaan näkemyksiä rakentavasti, etsimään ratkaisuja yhteistyössä toisten kanssa sekä pohtimaan erilaisten toimintatapojen oikeutusta eri näkökulmista.	L3 L7
<b>Työskentelyn taidot</b>				

T3 ohjata oppilasta havaitsemaan yhteyksiä oppimiansa asioiden välillä	S1-S6	Kannustetaan luottamaan itseensä ja näkemyksiinsä, perustelemaan ajatuksia ja soveltamaan koulun ulkopuolella opittuja taitoja koulutyössä.	Oppilas oppii luottamaan itseensä ja näkemyksiinsä, perustelemaan ajatuksia ja soveltamaan koulun ulkopuolella opittuja taitoja koulutyössä.	L1 L4
T4 kannustaa oppilasta harjaantumisen täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti	S1-S6	Harjoitellaan ilmaisemaan mielipiteitä rakentavasti ja toimimaan osaamista soveltaen monenlaisissa esiintymis-, yhteistyö- ja vuorovaikutustilanteissa.	Oppilas oppii ilmaisemaan mielipiteitä rakentavasti ja toimimaan osaamista soveltaen monenlaisissa esiintymis-, yhteistyö- ja vuorovaikutustilanteissa.	L1 L3 L4 L5
T5 tukea oppilaan loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä	S1-S6	Rohkaistaan oivaltamiseen ja uuden luomiseen, yhdistelemään ennakkoluulottomasti erilaisia näkökulmia sekä rakentamaan uutta tietoa ja näkemystä.	Oppilas kykenee oivaltamiseen ja uuden luomiseen, yhdistelemään ennakkoluulottomasti erilaisia näkökulmia sekä rakentamaan uutta tietoa ja näkemystä.	L1 L3 L4 L5 L6
T6 ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan ja sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä	S1-S6	Kannustetaan ottamaan vastuuta opiskeluun liittyvien tavoitteiden asettamisesta, työn suunnittelusta ja oman työskentelyprosessin ja etenemisen arvioinnista.	Oppilas oppii ottamaan vastuuta opiskeluun liittyvien tavoitteiden asettamisesta, työn suunnittelusta ja oman työskentelyprosessin ja etenemisen arvioinnista.	L1 L3 L4 L6
T7 rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä maailmassa	S1-S6	Harjoitellaan soveltamaan matematiikkaa muissa oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa.	Oppilas oppii soveltamaan matematiikkaa muissa oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa.	L1- L7



		Opetellaan ymmärtämään matematiikan merkitys kestävästä kehitystä tukevana tiedonalana.	Oppilas oppii ymmärtämään matematiikan merkitys kestävästä kehitystä tukevana tiedonalana.	
T8 ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun	S1 S4 S6	Harjoitellaan analyttistä tiedonhallinta ja -käsittelytaitoa sekä kriittistä tiedon tarkastelutaitoa monin eri tavoin.	Oppilas kehittää analyttistä tiedonhallinta ja -käsittelytaitoa sekä kriittistä tiedon tarkastelutaitoa monin eri tavoin.	L1 L4 L5
T9 opastaa oppilasta soveltamaan tieto- ja viestintä- teknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa	S1- S6	Käytetään tieto- ja viestintäteknologiaa luontevasti osana omaa ja ryhmän matematiikan oppimista.	Oppilas kehittää tieto- ja viestintäteknologian käyttötaitoja luontevasti osana omaa ja ryhmän matematiikan oppimista.	L5
<b>Käsitteelliset ja tiedonalaiset tavoitteet</b>				
T10 ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoja ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitoaan eri tilanteissa	S1 S2	Harjoitellaan loogista ajattelua vaativia toimintoja kuten sääntöjen ja riippuvuuksien etsimistä ja esittämistä täsmällisesti.  Pohditaan ja määritetään vaihtoehtojen lukumääriä.	Oppilas kehittää loogista ajattelua vaativia toimintoja kuten sääntöjen ja riippuvuuksien etsimistä ja esittämistä täsmällisesti.  Oppilas oppii pohtimaan ja määrittämään vaihtoehtojen lukumääriä.	L1 L3 L4

		<p>Vahvistetaan päättelykykyä ja taitoa perustella.</p> <p>Harjoitellaan matemaattisen tekstin tulkitsemista ja tuottamista.</p> <p>Tutustutaan todistamisen perusteisiin.</p>	<p>Oppilas kehittää päättelykykyä ja taitoa perustella.</p> <p>Oppilas oppii tulkitsemaan matemaattista tekstiä ja tuottamista.</p> <p>Oppilas tutustuu todistamisen perusteisiin.</p>	
<p>T11 ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla</p>	S2	<p>Vahvistetaan laskutaitoa murtoluvuilla.</p> <p>Syvennetään desimaalilukujen laskutoimituksien osaamista esimerkiksi arkisia tilanteita hyödyntäen.</p>	<p>Oppilas osaa laskea murtoluvuilla.</p> <p>Oppilas osaa käyttää desimaalilukujen laskutoimituksia esimerkiksi arkisissa tilanteissa.</p>	<p>L1</p> <p>L4</p>
<p>T12 tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalitylukuihin</p>	S2	<p>Vahvistetaan ymmärrystä tarkan arvon ja likiarvon erosta sekä pyöristämisestä.</p> <p>Perehdytään neliöjuuren käsitteeseen ja käytetään neliöjuurta laskutoimituksissa.</p>	<p>Oppilas ymmärtää tarkan arvon ja likiarvon eron sekä lukujen pyöristämisen.</p> <p>Oppilas oppii neliöjuuren käsitteen ja käyttämään neliöjuurta laskutoimituksissa.</p>	<p>L1</p> <p>L4</p>

<p>T13 tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystään prosenttilaskennassa</p>	<p>S2 S6</p>	<p>Varmistetaan prosentin käsitteen ymmärtäminen.</p> <p>Harjoitellaan prosenttiosuuden laskemista ja prosenttiluvun osoittaman määrän laskemista kokonaisuudesta.</p> <p>Opetellaan laskemaan muuttuneita arvoja, perusarvoja sekä muutos- ja vertailuprosentteja.</p>	<p>Oppilas ymmärtää prosentin käsitteen.</p> <p>Oppilas oppii prosenttiosuuden laskemista ja prosenttiluvun osoittaman määrän laskemista kokonaisuudesta.</p> <p>Oppilas oppii laskemaan muuttuneita arvoja, perusarvoja sekä muutos- ja vertailuprosentteja.</p>	<p>L1 L3 L6</p>
<p>T14 ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälönratkaisutaitojaan</p>	<p>S3 S4</p>	<p>Vahvistetaan ensimmäisen asteen yhtälöiden ratkaisutaitoa ja opetellaan ratkaisemaan vaillinaisia toisen asteen yhtälöitä.</p> <p>Tutustutaan ensimmäisen asteen epäyhtälöihin ja ratkaistaan niitä.</p>	<p>Oppilas osaa ratkaista ensimmäisen asteen yhtälöitä ja oppii ratkaisemaan vaillinaisia toisen asteen yhtälöitä.</p> <p>Oppilas tutustuu ensimmäisen asteen epäyhtälöihin ja ratkaisee niitä.</p>	<p>L1 L4</p>
<p>T15 ohjata oppilasta ymmärtämään</p>	<p>S3 S4</p>	<p>Harjoitellaan potenssilausekkeiden sieventämistä.</p>	<p>Oppilas oppii sieventämään potenssilausekkeitä.</p>	<p>L1 L4 L5</p>

<p>muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen. Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkittamista ja tuottamista.</p>		<p>Tutustutaan polynomien käsitteeseen ja harjoitellaan polynomien yhteen-, vähennys- ja kertolaskua.</p> <p>Harjoitellaan muodostamaan lausekkeita ja sieventämään niitä.</p> <p>Kuvataan riippuvuuksia sekä graafisesti että algebrallisesti (<i>esim. arkisia tilanteita hyödyntäen</i>).</p> <p>Tutustutaan suoraan ja käänteiseen verrannollisuuteen.</p> <p>Tulkitaan kuvaajia esimerkiksi tutkimalla funktion kasvamista ja vähenemistä.</p>	<p>Oppilas tutustuu polynomien käsitteeseen.</p> <p>Oppilas oppii polynomien yhteen-, vähennys- ja kertolaskua.</p> <p>Oppilas oppii muodostamaan lausekkeita ja sieventämään niitä.</p> <p>Oppilas oppii kuvaamaan riippuvuuksia sekä graafisesti että algebrallisesti (<i>esim. arkisia tilanteita hyödyntäen</i>).</p> <p>Oppilas tutustuu suoraan ja kääntäen verrannollisuuteen.</p> <p>Oppilas oppii tulkitsemaan kuvaajia esimerkiksi tutkimalla funktion kasvamista ja vähenemistä.</p>	
<p>T17 ohjata oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään suorakulmaisen kolmion ja ympyrään liittyviä</p>	<p>S5</p>	<p>Opetellaan käyttämään Pythagoraan lausetta, Pythagoraan lauseen käänteislauseetta ja trigonometrisia funktioita (<i>esim. arkisia tilanteita hyödyntäen</i>).</p>	<p>Oppilas oppii käyttämään Pythagoraan lausetta, Pythagoraan lauseen käänteislauseetta ja trigonometrisia funktioita (<i>esim. arkisia tilanteita hyödyntäen</i>).</p>	<p>L1 L4 L5</p>

ominaisuuksia		Opetellaan kehä- ja keskuskulma sekä tutustutaan Thaleen lauseeseen ( <i>esim. GeoGebraa hyödyntäen</i> ).	Oppilas oppii kehä- ja keskuskulman.  Oppilas tutustuu Thaleen lauseeseen ( <i>esim. GeoGebraa hyödyntäen</i> ).	
T18 kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia	S5	Lasketaan monikulmioiden piirejä ja pinta-aloja.  Harjoitellaan laskemaan ympyrän pinta-ala, kehän ja kaaren pituus sekä sektorin pinta-ala.  Varmennetaan ja laajennetaan mittayksiköiden ja yksikkömuunnosten hallintaa pinta-alamitoilla.	Oppilas osaa laskea monikulmioiden piirejä ja pinta-aloja.  Oppilas oppii laskemaan ympyrän pinta-alan, kehän ja kaaren pituuden sekä sektorin pinta-alan.  Oppilas osaa mittayksiköt ja yksikkömuunnokset pinta-alamitoilla.	L1 L4
T19 ohjata oppilasta määrittämään tilastollisia tunnuslukuja ja laskemaan todennäköisyyksiä	S6	Syvennetään taitoja kerätä, jäsentää ja analysoida tietoa.  Varmistetaan keskiarvon ja tyyppiarvon ymmärtäminen.	Oppilas kehittää tiedon keräämisen, jäsentämisen ja analysoinnin taitoja.  Oppilas ymmärtää keskiarvon ja tyyppiarvon.	L3 L4 L5

		<p>Harjoitellaan määrittämään frekvenssi, suhteellinen frekvenssi ja mediaani.</p> <p>Tutustutaan hajonnan käsitteeseen.</p> <p>Tulkitaan ja tuotetaan erilaisia diagrammeja (<i>esim. taulukkolaskentaohjelmaa käyttämällä</i>).</p> <p>Lasketaan todennäköisyyksiä.</p>	<p>Oppilas oppii määrittämään frekvenssin, suhteellisen frekvenssin ja mediaanin.</p> <p>Oppilas tutustuu hajonnan käsitteeseen.</p> <p>Oppilas oppii tulkitsemaan ja tuottamaan erilaisia diagrammeja (<i>esim. taulukkolaskentaohjelmaa käyttämällä</i>).</p> <p>Oppilas oppii laskemaan todennäköisyyksiä.</p>	
<p>T20 ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen</p>	S1	<p>Harjoitellaan väitelauseiden totuusarvon päättelyä.</p> <p>Syvennetään algoritmista ajattelua.</p> <p>Ohjelmoidaan ja harjoitellaan hyviä ohjelmointikäytäntöjä.</p>	<p>Oppilas oppii päättämään väitelauseiden totuusarvoa.</p> <p>Oppilas kehittää algoritmista ajattelua.</p> <p>Oppilas oppii ohjelmoimaan ja hyviin ohjelmointikäytäntöihin.</p> <p>Oppilas oppii soveltamaan itse tehtyjä tai valmiita tietokoneohjelmia osana matematiikan opiskelua (<i>esim. hyödyntämällä</i></p>	<p>L1</p> <p>L4</p> <p>L5</p> <p>L6</p>

Sovelletaan itse tehtyjä tai valmiita tietokoneohjelmia osana matematiikan opiskelua (esim. hyödyntämällä GeoGebraa ja Exceliä ohjelmoinnin harjoittelussa).

*GeoGebraa ja Exceliä ohjelmoinnin harjoittelussa).*

## 9. luokka

### MATEMATIIKKA



Tavoitteet	S	Opetuksen tavoitteet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	L
<b>9. luokka</b>				
<b>Merkitykset, arvot ja asenteet</b>				
T1 pitää yllä oppilaan innotusta ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä tukea myönteistä minäkuvaa ja it-seluottamusta	S1-S6	Vahvistetaan myönteisen minäkuvan kasvua matematiikan oppijana.	Oppilas kehittää myönteistä minäkuvaa matematiikan oppijana.	L1 L3 L5
T2 kannustaa oppilasta ottamaan vastuuta matematiikan oppimisesta sekä yksin että yhdessä toimien	S1-S6	Opetellaan vastuullista toimintaa ja harjoitellaan ilmaisemaan näkemyksiä rakentavasti, etsimään ratkaisuja yhteistyössä toisten kanssa sekä pohtimaan erilaisten toimintatapojen oikeutusta eri näkökulmista.	Oppilas kykenee vastuulliseen toimintaan ja ilmaisemaan näkemyksiä rakentavasti, etsimään ratkaisuja yhteistyössä toisten kanssa sekä pohtimaan erilaisten toimintatapojen oikeutusta eri näkökulmista.	L3 L7
<b>Työskentelyn taidot</b>				



T3 ohjata oppilasta havaitsemaan yhteyksiä oppimiansa asioiden välillä	S1- S6	Kannustetaan luottamaan itseensä ja näkemyksiinsä, perustelemaan ajatuksia ja soveltamaan koulun ulkopuolella opittuja taitoja koulutyössä.	Oppilas kykenee luottamaan itseensä ja näkemyksiinsä, perustelemaan ajatuksia ja soveltamaan koulun ulkopuolella opittuja taitoja koulutyössä.	L1 L4
T4 kannustaa oppilasta harjaantumisen täsmälliseen matemaattiseen ilmaisuun suullisesti ja kirjallisesti	S1- S6	Harjoitellaan ilmaisemaan mielipiteitä rakentavasti ja toimimaan osaamistaan soveltaen monenlaisissa esiintymis-, yhteistyö- ja vuorovaikutustilanteissa.	Oppilas osaa ilmaista mielipiteitä rakentavasti ja toimia osaamistaan soveltaen monenlaisissa esiintymis-, yhteistyö- ja vuorovaikutustilanteissa.	L1 L3 L4 L5
T5 tukea oppilaan loogista ja luovaa ajattelua vaativien matemaattisten tehtävien ratkaisemisessa ja siinä tarvittavien taitojen kehittämisessä	S1- S6	Rohkaistaan oivaltamiseen ja uuden luomiseen, yhdistelemään ennakkoluulottomasti erilaisia näkökulmia sekä rakentamaan uutta tietoa ja näkemystä.	Oppilas kykenee oivaltamiseen ja uuden luomiseen, yhdistelemään ennakkoluulottomasti erilaisia näkökulmia sekä rakentamaan uutta tietoa ja näkemystä.	L1 L3 L4 L5 L6
T6 ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan ja sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä	S1- S6	Kannustetaan ottamaan vastuuta opiskeluun liittyvien tavoitteiden asettamisesta, työn suunnittelusta ja oman työskentelyprosessin ja etenemisen arvioinnista.	Oppilas kykenee ottamaan vastuuta opiskeluun liittyvien tavoitteiden asettamisesta, työn suunnittelusta ja oman työskentelyprosessin ja etenemisen arvioinnista.	L1 L3 L4 L6
T7 rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin	S1- S6	Harjoitellaan soveltamaan matematiikkaa muissa oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa.	Oppilas osaa soveltaa matematiikkaa muissa oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa.	L1- L7

oppiaineissa ja ympäröivässä maailmassa		Opetellaan ymmärtämään matematiikan merkitys kestävästä kehityksestä tukevana tiedon alana.	Oppilas ymmärtää matematiikan merkityksen kestävästä kehityksestä tukevana tiedon alana.	
T8 ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun	S1 S4 S6	Harjoitellaan analyyttistä tiedonhallintaa ja -käsittelytaitoa sekä kriittistä tiedon tarkastelutaitoa monin eri tavoin.	Oppilas kykenee analyyttiseen tiedonhallintaan ja -käsittelytaitoon sekä kriittiseen tiedon tarkastelutaitoon monin eri tavoin.	L1 L4 L5
T9 opastaa oppilasta soveltamaan tieto- ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa	S1- S6	Käytetään tieto- ja viestintäteknologiaa luontevasti osana omaa ja ryhmän matematiikan oppimista.	Oppilas osaa käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa luontevasti osana omaa ja ryhmän matematiikan oppimista.	L5
<b>Käsitteelliset ja tiedonalaiset tavoitteet</b>				
T10 ohjata oppilasta vahvistamaan päättely- ja päässälaskutaitoja ja kannustaa oppilasta käyttämään laskutaitojaan eri tilanteissa	S1 S2	Harjoitellaan loogista ajattelua vaativia toimintoja kuten sääntöjen ja riippuvuuksien etsimistä ja esittämistä täsmällisesti.  Pohditaan ja määritetään vaihtoehtojen lukumääriä.	Oppilas kykenee loogista ajattelua vaativiin toimintoihin kuten sääntöjen ja riippuvuuksien etsimistä ja esittämistä täsmällisesti.  Oppilas osaa pohdita ja määritetään vaihtoehtojen lukumääriä.	L1 L3 L4

		<p>Vahvistetaan päättelykykyä ja taitoa perustella.</p> <p>Harjoitellaan matemaattisen tekstin tulkitsemista ja tuottamista.</p> <p>Tutustutaan todistamisen perusteisiin.</p>	<p>Oppilas kykenee päättämään ja omaa taitoa perustella.</p> <p>Oppilas kehittää matemaattisen tekstin tulkitsemista ja tuottamista.</p> <p>Oppilas tutustuu todistamisen perusteisiin.</p>	
T11 ohjata oppilasta kehittämään kykyään laskea peruslaskutoimituksia rationaaliluvuilla	S2	Varmennetaan peruslaskutoimitusten hallintaa rationaaliluvuilla.	Oppilas hallitsee peruslaskutoimitukset rationaaliluvuilla.	L1 L4
T12 tukea oppilasta laajentamaan lukukäsitteen ymmärtämistä reaalityihin	S2	Hyödynnetään aikaisemmin opittuja taitoja.	Oppilas osaa hyödyntää aikaisemmin opittuja taitoja.	L1 L4
T13 tukea oppilasta laajentamaan ymmärrystään prosenttilaskennassa	S2 S6	Vahvistetaan prosenttilaskutaitoa.	Oppilas kehittää prosenttilaskutaitoa.	L1 L3 L6

<p>T14 ohjata oppilasta ymmärtämään tuntemattoman käsite ja kehittämään yhtälönratkaisutaitojaan</p>	<p>S3 S4</p>	<p>Ratkaistaan yhtälöpareja graafisesti ja algebrallisesti.</p>	<p>Oppilas oppii ratkaisemaan yhtälöpareja graafisesti ja algebrallisesti.</p>	<p>L1 L4</p>
<p>T15 ohjata oppilasta ymmärtämään muuttujan käsite ja tutustuttaa funktion käsitteeseen.</p> <p>Ohjata oppilasta harjoittelemaan funktion kuvaajan tulkitsemista ja tuottamista.</p>	<p>S3 S4</p>	<p>Harjoitellaan potenssilausekkeiden sieventämistä.</p> <p>Varmennetaan polynomien yhteen-, vähennys- ja kertolaskua.</p> <p>Harjoitellaan muodostamaan lausekkeita ja sieventämään niitä.</p> <p>Kuvataan riippuvuuksia sekä graafisesti että algebrallisesti.</p>	<p>Oppilas osaa sieventää potenssilausekkeita.</p> <p>Oppilas osaa polynomien yhteen-, vähennys- ja kertolaskua.</p> <p>Oppilas kykenee muodostamaan lausekkeita ja sieventämään niitä.</p> <p>Oppilas osaa kuvata riippuvuuksia sekä graafisesti että algebrallisesti.</p>	<p>L1 L4 L5</p>
<p>T17 ohjata oppilasta ymmärtämään ja hyödyntämään suorakulmaisen kolmion ja ympyrään liittyviä ominaisuuksia</p>	<p>S5</p>	<p>Sovelletaan Pythagoraan lausetta ja trigonometrisia funktioita.</p>	<p>Oppilas kykenee soveltamaan Pythagoraan lausetta ja trigonometrisia funktioita.</p>	<p>L1 L4 L5</p>


<p>T18 kannustaa oppilasta kehittämään taitoaan laskea pinta-aloja ja tilavuuksia</p>	<p>S5</p>	<p>Tutkitaan kolmiulotteisia kappaleita (esim. hyödyntämällä 3D-mallinnusohjelmia).</p> <p>Opetellaan laskemaan pallon, lieriön ja kartion pinta-aloja ja tilavuuksia.</p> <p>Varmennetaan ja laajennetaan mittayksiköiden ja yksikkömuunnosten hallintaa tilavuusmitoilla.</p>	<p>Oppilas tunnistaa kolmiulotteisia kappaleita (esim. hyödyntämällä 3D-mallinnusohjelmia).</p> <p>Oppilas oppii laskemaan pallon, lieriön ja kartion pinta-aloja ja tilavuuksia.</p> <p>Oppilas osaa mittayksiköt ja yksikkömuunnokset tilavuusmitoilla.</p>	<p>L1 L4</p>
<p>T19 ohjata oppilasta määrittämään tilastollisia tunnuslukuja ja laskemaan todennäköisyyksiä</p>	<p>S6</p>	<p>Syvennetään taitoja kerätä, jäsentää ja analysoida tietoa.</p>	<p>Oppilas osaa kerätä, jäsentää ja analysoida tietoa.</p>	<p>L3 L4 L5</p>
<p>T20 ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen</p>	<p>S1</p>	<p>Harjoitellaan väitelauseiden totuusarvon päättelyä.</p> <p>Syvennetään algoritmista ajattelua.</p> <p>Ohjelmoidaan ja harjoitellaan hyviä ohjelmointikäytäntöjä.</p>	<p>Oppilas kykenee päättämään väitelauseiden totuusarvon.</p> <p>Oppilas kykenee algoritmiseen ajatteluun.</p> <p>Oppilas osaa ohjelmoida ja kykenee hyviin ohjelmointikäytäntöihin.</p>	<p>L1 L4 L5 L6</p>

		Sovelletaan itse tehtyjä tai valmiita tietokoneohjelmia.	Oppilas tuottaa itse tehtyjä tai osaa soveltaa valmiita tietokoneohjelmia.	
--	--	--	--	--

## FYSIIKKA-KEMIA

### 7. luokka

#### FYSIIKKA

				
Tavoitteet	S	Opetuksen tavoitteet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	L
7. luokka				
<b>Merkitys, arvot ja asenteet</b>				
T1 kannustaa ja innostaa oppilasta fysiikan opiskeluun	S1- S6	Opetellaan tunnistamaan fysikaalisia ilmiöitä jokapäiväisessä toiminnassa.	Oppilas tunnistaa fysikaalisia ilmiöitä jokapäiväisessä toiminnassa.	L1
T2 ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa fysiikan osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelemään pitkäjänteisesti	S1- S6	Opetellaan havainnoimaan ympäristöä ja tehdään ohjatusti mittauksia omaan elämään liittyvissä fysiikan ilmiöissä.	Oppilas oppii havainnoimaan ympäristöä ja osaa tehdä ohjatusti mittauksia omaan elämäänsä liittyvissä fysiikan ilmiöissä.	L1 L6
T3 ohjata oppilasta ymmärtämään fysiikan osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa	S1- S6	Tutustutaan oman elämän kannalta merkityksellisiin fysikaalisiin ilmiöihin ja niiden aiheuttamiin terveysvaikutuksiin; radioaktiivisuus ja säteily. Opetellaan ymmärtämään säteilyn hyötykäyttöä.	Oppilas tuntee oman elämänsä kannalta merkityksellisiä fysikaalisia ilmiöitä ja niiden aiheuttamia terveysvaikutuksia; radioaktiivisuus ja säteily. Oppilas ymmärtää säteilyn hyötykäytön.	L6 L7
<b>Tutkimisen taidot</b>				

<p>T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Tutustutaan fysiikkaan oppilaan omien havaintojen pohjalta.</p> <p>Tehdään käytännön mittauksia (<i>esim. heilahdus- ja värähdysliike sekä valon kulun tutkiminen</i>).</p>	<p>Oppilas ymmärtää omien havaintojensa yhteyden fysiikkaan.</p> <p>Oppilas oppii tekemään käytännön mittauksia (<i>esim. heilahdus- ja värähdysliike sekä valon kulun tutkiminen</i>).</p>	<p>L1 L7</p>
<p>T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Tehdään ohjeistettuja tutkimuksia ryhmässä, parityönä ja yksin.</p> <p>Havainnoidaan fysiikan ilmiöitä itsenäisesti.</p> <p>Tehdään mittauksia ja tutkimuksia (<i>esim. heilahdus- ja värähdysliikkeestä sekä valosta</i>).</p>	<p>Oppilas oppii tekemään ohjeistettuja tutkimuksia ryhmässä, parityönä ja yksin.</p> <p>Oppilas harjaantuu havainnoimaan fysiikan ilmiöitä itsenäisesti.</p> <p>Oppilas oppii tekemään mittauksia ja tutkimuksia (<i>esim. heilahdus- ja värähdysliikkeestä sekä valosta</i>).</p>	<p>L2 L5</p>
<p>T7 ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Laaditaan raportteja mittauksista ja pohditaan omien ratkaisujen toimivuutta.</p>	<p>Oppilas oppii laatimaan raportteja mittauksista ja pohtimaan omien ratkaisujensa toimivuutta.</p>	<p>L2 L5</p>



T9 opastaa oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla	S1-S6	Opetellaan hyödyntämään tietotekniikkaa tiedonhaussa ja omien tutkimustulosten käsittelyssä.  Etsitään esimerkkejä käsiteltävään asiaan koulun ulkopuolelta.	Oppilas oppii hyödyntämään tietotekniikkaa tiedonhaussa ja omien tutkimustulotensa käsittelyssä.  Oppilas oppii etsimään esimerkkejä käsiteltävään asiaan koulun ulkopuolelta.	L5
<b>Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen</b>				
T10 ohjata oppilasta käyttämään fysiikan käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä	S1-S6	Opetellaan fysiikan peruskäsitteitä; lämpötila, valon kulku, ääni ja aaltoliike.	Oppilas oppii fysiikan peruskäsitteitä; lämpötila, valon kulku, ääni ja aaltoliike.	L1
T11 ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja ilmiöiden kuvaamisessa ja selittämisessä sekä ennusteiden tekemisessä	S1-S6	Opetellaan maailmankaikkeuden rakenteet ja mittasuhteet ja käsitellään fysiikkaa tieteenä.	Oppilas oppii maailmankaikkeuden rakenteet ja mittasuhteet ja ymmärtää tieteellisen menetelmän periaatteen.	L1
T13 ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa	S1-S6	Tutustutaan tähtitieteen syntyyn ja fysiikan kehittymiseen.	Oppilas oppii tähtitieteen synnystä ja fysiikan kehittymisestä.	L1 L4

## 8. luokka

### FYSIIKKA



Tavoitteet	S	Opetuksen tavoitteet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	L
8. luokka				
<b>Merkitys, arvot ja asenteet</b>				
T1 kannustaa ja innostaa oppilasta fysiikan opiskeluun	S1- S6	Tutustutaan energiaan ja mekaniikkaan liittyvään fysiikkaan oppilaan omassa elinympäristössä.	Oppilas tunnistaa energiaan ja mekaniikkaan liittyvää fysiikkaa omassa elinympäristössään.	L1
T2 ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa fysiikan osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelemään pitkäjänteisesti	S1- S6	Opetellaan kvalitatiivisen havainnoinnin lisäksi etsimään tietoa ja havainnoimaan ympäristön fysikaalisia ilmiöitä myös kvantitatiivisesti.  Harjoitellaan soveltamaan hankittuja tietoja omaan elämään.	Oppilas oppii havainnoimaan ympäristön fysikaalisia ilmiöitä kvantitatiivisesti.  Oppilas oppii soveltamaan hankittuja tietoja omassa elämässään.	L1 L6

T3 ohjata oppilasta ymmärtämään fysiikan osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa	S1- S6	Tutustutaan fysiikan osaamista vaativiin käytännön tilanteisiin.  Opetellaan mekaniikan perusteet. Etsitään koulun ulkopuolelta esimerkkejä mekaniikasta.	Oppilas tunnistaa fysiikan osaamista vaativia käytännön tilanteita.  Oppilas oppii mekaniikan perusteet, ja tietää mekaniikan esimerkkejä koulun ulkopuolelta.	L6 L7
<b>Tutkimisen taidot</b>				
T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi	S1- S6	Tutustutaan fysiikan merkitykseen liikenteessä ja pohditaan opittujen asioiden merkitystä turvallisuudessa.  Arvioidaan eri vaihtoehtoja mekaniikan ja paineen aihealueista sekä etsitään niihin liittyviä parhaita toimintamalleja fysiikan kannalta.	Oppilas ymmärtää fysiikan merkityksen liikenteessä ja yhdistää opittujen asioiden merkityksen turvallisuuteen.  Oppilas oppii tunnistamaan mekaniikkaan ja paineeseen liittyviä arkipäivän tilanteita ja yhdistämään niitä koulussa esitetyihin malleihin.	L1 L7
T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti	S1- S6	Tutustutaan kokeellisen tutkimusprosessin eri vaiheisiin.	Oppilas ymmärtää kokeellisen tutkimusprosessin eri vaiheet.	L1 L5

		Tehdään mittauksia kappaleen liikkeestä, tasapainosta ja paineesta sekä tutustutaan aihepiirin sovelluksiin kotona ja työelämässä.	Oppilas oppii tekemään mittauksia kappaleen liikkeestä, tasapainosta ja paineesta sekä tuntee aihepiirin sovelluksia kotonaan ja työelämässä.	
T7 ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia	S1-S6	Harjoitellaan tutkimustulosten koontia ja niiden esittämistä kuvaajien avulla. Käytetään apuna tietotekniikan sovelluksia.  Harjoitellaan fysikaalisen julkaisutekstin lukemista.	Oppilas oppii kokoamaan ja esittämään tutkimustuloksiaan graafisesti jollain ohjelmistolla.  Oppilas on kokeillut eikä vierasta fysikaalisen julkaisutekstin lukemista.	L2 L5
T8 ohjata oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä sekä innostaa osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa	S1-S6	Etsitään ympäristöstä mekaniikan lainalaisuuksia innovatiivisesti ja perehdytään aiheeseen liittyviin ongelmanratkaisukeinoihin.	Oppilas oppii etsimään ympäristöstä mekaniikan lainalaisuuksia ja osaa aiheeseen liittyviä mahdollisia ongelmanratkaisukeinoja.	L2 L3 L5
<b>Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen</b>				

<p>T9 opastaa oppilasta käyttämään tieto- ja viestintä-tekniologiaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Opetellaan hankkimaan tietoa tutkittavasta asiasta ja harjoitellaan vertailemaan saatuja tuloksia.</p> <p>Opetellaan nykyteknologiaa mittausten tekemisessä.</p>	<p>Oppilas oppii hankkimaan tietoa tutkittavasta asiasta ja vertailemaan saatuja tuloksia.</p> <p>Oppilas oppii käyttämään nykyteknologiaa mittauksissa.</p>	<p>L5</p>
<p>T10 ohjata oppilasta käyttämään fysiikan käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteita kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Perehdytään energiaan liittyviin fysiikan käsitteisiin, tutustutaan eri energiamuotoihin sekä niiden tuottamiseen.</p> <p>Opetellaan käsitteet työ ja teho.</p>	<p>Oppilas oppii energiaan liittyviä fysiikan käsitteitä, ja tunnistaa eri energiamuotoja sekä tietää niiden tuottamisen periaatteet.</p> <p>Oppilas oppii käsitteet työ ja teho.</p>	<p>L1</p>
<p>T11 ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja ilmiöiden kuvaamisessa ja selittämisessä sekä ennusteiden tekemisessä</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Tutkitaan vuorovaikutusta liikkeen aiheuttajana sekä mekaanisia ilmiöitä.</p> <p>Tutustutaan lämpöilmiöihin kvantitatiivisesti ja perehdytään lämpöenergiaan.</p>	<p>Oppilas ymmärtää vuorovaikutuksen aiheuttavan liikkeen muutokset, ja tunnistaa mekaanisia ilmiöitä.</p> <p>Oppilas ymmärtää lämpöenergian mitattavana suurena ja sen vaikutuksen lämpöilmiöihin.</p>	<p>L1</p>

T12 ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla	S1- S6	Perehdytään mekaniikan merkitykseen ja harjoitellaan vertailemaan erilaisia energiaratkaisuja.	Oppilas oppii vertailemaan erilaisia energiaratkaisuja mekaniikan tuntemuksensa perusteella.	L2 L4
T13 ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa	S1- S6	Tutustutaan mekaniikan kehitykseen ja pohditaan nyky-yhteiskunnan teknologian käyttöä oman elämän kannalta.	Oppilas tuntee mekaniikan kehitystä ja sen teknologisen merkityksen nyky-yhteiskunnan ja oman elämänsä kannalta.	L1 L4
T14 ohjata oppilasta saavuttamaan riittävät tiedolliset valmiudet jatko-opintoja varten vuorovaikutuksesta ja liikkeestä sekä sähköstä	S5 S6	Syvennetään tietoja liikkeestä, mekaniikasta ja energiasta jatko-opintojen kannalta.	Oppilas oppii liikkeestä, mekaniikasta ja energiasta jatko-opintojen kannalta oleelliset tiedot.	L1

## 9. luokka

### FYSIIKKA



Tavoitteet	S	Opetuksen tavoitteet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	L
9. luokka				
<b>Merkitys, arvot ja asenteet</b>				
T1 kannustaa ja innostaa oppilasta fysiikan opiskeluun	S1- S6	Opetellaan ymmärtämään teknologian merkitys ja pitämään omaa tietämystä ajan tasalla.	Oppilas oppii ymmärtämään teknologian merkityksen ja pitämään omaa tietämystään ajan tasalla.	L1
T2 ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa fysiikan osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelemään pitkäjänteisesti	S1- S6	Mielletään fysiikan osa-alueiden hallitseminen tärkeäksi ja ymmärretään tiedon hankkimisen merkitys.  Vahvistetaan käsitystä omasta osaamisesta.	Oppilas tiedostaa fysiikan osa-alueiden hallitsemisen tärkeyden ja ymmärtää tiedon hankkimisen merkityksen.  Oppilas on vahvistanut käsitystään omasta osaamisestaan.	L1  L6
T3 ohjata oppilasta ymmärtämään fysiikan osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa	S1- S6	Pohditaan, mitä fysiikan taitoja tarvitaan omassa jatko-opinnoissa ja arkielämässä.	Oppilas oppii pohtimaan, mitä fysiikan taitoja tarvitsee omassa jatko-opinnoissaan ja arkielämässään.	L6L7

<p>T4 ohjata oppilasta käyttämään fysiikan osaamistaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa sekä arvioidaan omia valintojaan energiavarojen kestävän käytön kannalta</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Harjoitellaan huomioimaan kestävä kehitys ja uusiutuvat energiaratkaisut tulevaisuuden näkökulmasta.</p> <p>Seurataan fysiikan ajankohtaisia tapahtumia.</p> <p>Tehdään laskelmia sähköenergiasta.</p>	<p>Oppilas oppii huomioimaan kestävä kehityksen ja uusiutuvat energiaratkaisut tulevaisuuden näkökulmasta.</p> <p>Oppilas osaa seurata fysiikan ajankohtaisia tapahtumia.</p> <p>Oppilas osaa sähköenergiälaskuja.</p>	<p>L3L7</p>
<p><b>Tutkimisen taidot</b></p>				
<p>T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Syvennetään fysiikan tutkimuksen tuntemusta.</p> <p>Opetellaan fysiikkaan liittyvien kysymysten tekoa.</p> <p>Suunnitellaan kokeellisia tutkimuksia.</p>	<p>Oppilas ymmärtää fysiikan tutkimuksen etuja ja haasteita.</p> <p>Oppilas oppii fysiikkaan liittyvien kysymysten tekoa.</p> <p>Oppilas oppii suunnittelemaan kokeellisia tutkimuksia.</p>	<p>L1L7</p>



T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti	S1-S6	Tehdään mittauksia ja raportoidaan niitä yksin ja ryhmässä käyttäen hyväksi tietotekniikan mahdollisuuksia.	Oppilas oppii tekemään mittauksia ja raportoi niitä yksin ja ryhmässä käyttäen hyväksi tietotekniikan mahdollisuuksia.	L2L5
T7 ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia	S1-S6	Julkaistaan tutkimusten tuloksia ja arvioidaan niiden luotettavuutta, oikeellisuutta ja merkitystä.	Oppilas oppii julkaisemaan tutkimustensa tuloksia ja arvioimaan niiden luotettavuutta, oikeellisuutta ja merkitystä.	L2 L5
T8 ohjata oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä sekä innostaa osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa	S1-S6	Syvennetään sähköoppiin liittyviä keskeisiä toimintaperiaatteita ja opetellaan soveltamaan niitä omissa luovissa ratkaisuissa.  Tutustutaan energian tuotantoon ja käyttöön sekä erilaisiin voimalaitoksiin.  Opitaan sähkönsiirron fysikaaliset periaatteet.	Oppilas ymmärtää sähköoppiin liittyviä keskeisiä toimintaperiaatteita ja oppii soveltamaan niitä omissa luovissa ratkaisuisaan.  Oppilas tuntee energian tuotantoon ja käyttöön sekä erilaisiin voimalaitoksiin liittyvät peruskäsitteet.  Oppilas oppii sähkönsiirron fysikaaliset periaatteet.	L2L3L5
T9 opastaa oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla	S1-S6	Tutustutaan fysiikan tietoteknisiin ratkaisuihin ja opetellaan käyttämään erilaisia sovelluksia.	Oppilas tuntee erilaisia sovelluksia ja tunnistaa niiden fysikaalisia käyttömahdollisuuksia.	L5

Fysiikan tiedot ja niiden käyttäminen				
T10 ohjata oppilasta käyttämään fysiikan käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä	S1- S6	Ratkaistaan suureyhtälöitä ja tutustutaan sovellusohjelmiin.  Vahvistetaan fysiikan keskeisten käsitteiden osaamista ja soveltamista.	Oppilas oppii ratkaisemaan suureyhtälöitä ja käyttämään sovellusohjelmia.  Oppilas oppii fysiikan keskeisten käsitteiden osaamista ja soveltamista.	L1
T11 ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja ilmiöiden kuvaamisessa ja selittämisessä sekä ennusteiden tekemisessä	S1- S6	Opetellaan magnetismin perusteet.  Opetellaan virtapiireihin liittyvät suureet jännite ja sähkövirta.  Laajennetaan tietoja sähkömagneettisesta säteilystä ja radioaktiivisuudesta.  Harjoitellaan käytännön elämään liittyviä sähköopin laskutehtäviä.	Oppilas oppii magnetismin perusteet.  Oppilas oppii virtapiireihin liittyvät suureet jännite ja sähkövirta.  Oppilas oppii sähkömagneettisesta säteilystä ja radioaktiivisuudesta.  Oppilas oppii laskemaan käytännön elämään liittyviä sähköopin laskutehtäviä.	L1
T12 ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla	S1- S6	Opiskellaan tarvittavat tiedot fysiikasta jatko-opiskelua ja työelämää varten.	Oppilas oppii tarvittavat tiedot fysiikasta jatko-opiskelua ja työelämää varten.	L2L4

		Harjoitellaan arvioimaan tiedon oikeellisuutta ja sovellettavuutta.	Oppilas oppii arvioimaan tiedon oikeellisuutta ja sovellettavuutta.	
		Harjoitellaan fysikaalisen tekstin lukemista ja tuottamista.	Oppilas oppii fysikaalisen tekstin lukemista ja tuottamista.	
T13 ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla	S1-S6	Tutustutaan sähkön ja säteilyn historiaan.  Laajennetaan tietoja tämän päivän fysiikan tutkimuksesta.	Oppilas tuntee sähkön ja säteilyn historiaa.  Oppilas oppii etsimään tietoja tämän päivän fysiikan tutkimuksesta.	L1L4
T14 ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla	S1-S6	Tehdään virtapiireistä kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia tutkimuksia.	Oppilas oppii tekemään virtapiireistä kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia tutkimuksia.	L1
T15 ohjata oppilasta soveltamaan fysiikan tietojan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua fysiikan soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä	S1-S6	Tutustutaan eri ammateissa tarvittavaan fysiikan osaamiseen.  Opetellaan soveltamaan opittuja tietoja.	Oppilas tiedostaa fysiikan osaamisen merkityksen eri ammateissa.  Oppilas oppii soveltamaan oppimiaan tietoja.	L6

## 7. luokka

### KEMIA



Tavoitteet	S	Opetuksen tavoitteet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	L
7. luokka				
<b>Merkitys, arvot ja asenteet</b>				
T1 kannustaa ja innostaa oppilasta kemian opiskeluun	S1- S6	Tutustutaan oppilaan oman elinympäristön kemiallisiin tuotteisiin ja niiden turvallisuuteen.  Opetellaan kemiallisten aineiden käsittelyä vastuullisesti.	Oppilas tuntee oman elinympäristönsä kemiallisia tuotteita ja osaa niiden varoitusmerkkien merkitykset.  Oppilas oppii käsittelemään kemiallisia aineita vastuullisesti.	L1
T2 ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa kemian osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelemään pitkäjänteisesti	S1- S6	Tutustutaan keittiön kemiallisiin tapah-tumiin ja tuotteisiin.	Oppilas tuntee keittiön tavallisimpia kemiallisia reaktioita.	L1 L6

		<p>Laajennetaan osaamista kemian peruskäsitteistä, työvälineistä ja työmenetelmistä.</p> <p>Pohditaan omien ratkaisujen käytännöllisyyttä.</p>	<p>Oppilas tuntee kemian peruskäsitteitä, työvälineitä ja työmenetelmiä.</p> <p>Oppilas oppii pohtimaan omien ratkaisujensa käytännöllisyyttä.</p>	
T3 ohjata oppilasta ymmärtämään kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa	S1-S6	<p>Tutkitaan tietoa kodin kemikaaleista.</p> <p>Perehdytään palamiseen ja palamisreaktioon.</p> <p>Opetellaan kodin paloturvallisuutta.</p> <p>Harjoitellaan ongelmien ratkaisua.</p>	<p>Oppilas tuntee kodin kemikaaleja.</p> <p>Oppilas ymmärtää palamisen kemiallisena reaktiona.</p> <p>Oppilas oppii kodin paloturvallisuutta.</p> <p>Oppilas oppii ongelmien ratkaisua.</p>	L6 L7
<b>Tutkimisen taidot</b>				
T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi	S1-S6	Pohditaan turvallisuutta ja siihen liittyvää oman toiminnan merkitystä.	Oppilas ymmärtää oman toimintansa merkityksen turvallisuuteen.	L1 T7

		<p>Harjoitellaan hakemaan tarvittavaa tietoa eri ilmiöistä.</p> <p>Opetellaan turvallisuusmerkistö.</p>	<p>Oppilas oppii hakemaan tarvittavaa tietoa eri ilmiöistä.</p> <p>Oppilas oppii turvallisuusmerkistön (kemikaalien varoitusmerkit).</p>	
T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti	S1-S6	<p>Tehdään suljettuja tutkimuksia ja harjoitellaan tiedonhakua.</p> <p>Opetellaan aineiden erottamismenetelmiä, aineiden koostumusta ja palamisreaktioita kvalitatiivisesti.</p>	<p>Oppilas oppii tekemään suljettuja tutkimuksia ja oppii tiedonhakua.</p> <p>Oppilas oppii aineiden erottamismenetelmiä, aineiden koostumusta ja palamisreaktioita kvalitatiivisesti.</p>	L2 L5
T9 ohjata oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja tutkimustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla	S1-S6	<p>Pohditaan kemiaan liittyvän tiedon oikeellisuutta.</p> <p>Tutustutaan erilaisiin mahdollisuuksiin mallintaa kemiallisia ilmiöitä.</p> <p>Harjoitellaan kemiallisen tekstin lukemista.</p>	<p>Oppilas oppii arvioimaan kemiaan liittyvän tiedon oikeellisuutta.</p> <p>Oppilas oppii erilaisia kemiallisten ilmiöiden malleja.</p> <p>Oppilas osaa lukea eikä vierasta kemiallisia tekstejä.</p>	L5

Kemian tiedot ja niiden käyttäminen				
T10 ohjata oppilasta käyttämään kemian käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteita kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä	S1- S6	Tutkitaan olomuotojen muutoksia ja atomin rakennetta.  Opetellaan tärkeimpien aineiden kemialliset merkit.  Harjoitellaan yksinkertaisten kemiallisten reaktioiden kirjoittamista.	Oppilas tuntee olomuotojen muutokset ja atomin perusrakenteen.  Oppilas oppii tärkeimpien alkuaineiden kemialliset merkit.  Oppilas oppii kirjoittamaan yksinkertaisia kemiallisia reaktioyhtälöitä.	L1
T11 ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja kuvaamaan ja selittämään aineen rakennetta ja kemiallisia ilmiöitä	S1- S6	Tutustutaan yleisimpiin alkuaineisiin ja yhdisteisiin ( <i>esim. suolat ja molekyyliyhdisteet</i> ).	Oppilas tuntee ja osaa nimetä yleisimmät alkuaineet ja yhdisteet ( <i>esim. suolat ja molekyyliyhdisteet</i> ).	L1
T13 ohjata oppilasta hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa	S1- S6	Tutustutaan kemian tutkimukseen.	Oppilas tuntee kemian tutkimuksen pääperiaatteet.	L1 L4
T14 ohjata oppilasta ymmärtämään peruseriaatteita aineen ominaisuuksista, rakenteesta ja aineiden muutoksista	S1- S6	Tutkitaan happamuutta ja emäksisyyttä arkisten esimerkkien avulla.	Oppilas oppii tunnistamaan happamuutta ja emäksisyyttä arjessa.	L1

## 8. luokka

### KEMIA



Tavoitteet	S	Opetuksen tavoitteet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	L
8. luokka				
<b>Merkitys, arvot ja asenteet</b>				
T1 kannustaa ja innostaa oppilasta kemian opiskeluun	S1- S6	Tutustutaan oman elinympäristön kemiaan.  Harjoitellaan tekemään kemiaan liittyviä havaintoja.	Oppilas tuntee oman elinympäristönsä kemian.  Oppilas oppii tekemään kemiaan liittyviä havaintoja.	L1
T2 ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa kemian osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelemään pitkäjänteisesti	S1- S6	Tutkitaan kemian uutisia.  Tutustutaan kemiaan koululaboratorion ulkopuolella.	Oppilas ymmärtää pääpiirteissään kemian uutisia.  Oppilas on tutustunut kemiaan koululaboratorion ulkopuolella.	L1  L6



<p>T3 ohjata oppilasta ymmärtämään kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Tutustutaan luonnonvarojen hyödyntämiseen.</p> <p>Harjoitellaan vastuunottoa omasta työskentelystä.</p> <p>Arvioidaan opiskeltavien aihepiirien tarpeellisuutta.</p>	<p>Oppilas ymmärtää luonnonvarojen hyödyntämisen periaatteet.</p> <p>Oppilas oppii vastuunottoa omasta työskentelystään.</p> <p>Oppilaalle muodostuu perusteltu mielipide opiskeltavien aihepiirien tarpeellisuudesta.</p>	<p>L6 L7</p>
<p><b>Tutkimisen taidot</b></p>				
<p>T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Laajennetaan osaamista kestävän kehityksen periaatteista.</p>	<p>Oppilas ymmärtää kestävän kehityksen peruseriaatteet.</p>	<p>L1 L7</p>
<p>T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Tehdään vastuullisesti metallien kemiaan ja aineiden luonteeseen liittyviä tutkimuksia.</p>	<p>Oppilas oppii tekemään vastuullisesti metallien kemiaan ja aineiden luonteeseen liittyviä tutkimuksia.</p>	<p>L2 L5</p>

		<p>Harjoitellaan kemiallisten lainalaisuuksien löytämistä sekä tarkkaa ja turvallista laboratoriotyötä.</p> <p>Harjoitellaan kokeellista tutkimusta.</p> <p>Pyritään itseohjautuvuuteen ja tehdään tiimityötä.</p>	<p>Oppilas oppii löytämään kemiallisia lainalaisuuksia sekä työskentelemään laboratoriossa.</p> <p>Oppilas oppii tekemään kokeellista tutkimusta.</p> <p>Oppilas ymmärtää, että hänen tavoitteenaan on välillä toimia itsenäisesti ja välillä osana ryhmää.</p>	
T7 ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia	S1-S6	<p>Perehdytään tutkimusprosessin vaiheisiin.</p> <p>Harjoitellaan kuvaajien tulkintaa ja havaintojen oikeellisuuden arviointia.</p> <p>Syvennetään kemiallisten julkaisujen lukutaitoa.</p>	<p>Oppilas tuntee tutkimusprosessin vaiheita.</p> <p>Oppilas oppii kuvaajien tulkintaa ja havaintojen oikeellisuuden arviointia.</p> <p>Oppilas harjaantuu kemiallisten julkaisujen lukutaidossa.</p>	L2 L5

T9 ohjata oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja tutkimustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla	S1- S6	Harjoitellaan tiedonhakua monipuolisesti.	Oppilas oppii hakemaan tietoa monipuolisesti.	L5
<b>Kemian tiedot ja niiden käyttäminen</b>				
T10 ohjata oppilasta käyttämään kemian käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteita kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä	S1- S6	Opetellaan käsitteet reaktionopeus, pitoisuus, happamuus.  Perehdytään sähkökemiallisiin ilmiöihin ja sovelluksiin ( <i>esim. oppimispelien avulla</i> ).	Oppilas oppii käsitteet reaktionopeus, pitoisuus, happamuus.  Oppilas tuntee sähkökemiallisia ilmiöitä ja niiden sovelluksia.	L1
T11 ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja kuvaamaan ja selittämään aineen rakennetta ja kemiallisia ilmiöitä	S1- S6	Syvennetään osaamista reaktioyhtälöistä.  Opetellaan alkuaineiden rakentuminen rakenneosistaan.	Oppilas oppii muodostamaan ja tasapainottamaan yksinkertaisia reaktioyhtälöitä.  Oppilas ymmärtää kaikkien alkuaineiden rakentuvan samanlaisista rakenneosista, ja osien merkityksen alkuaineen määräytymisessä.	L1

		Tutustutaan tärkeimpiin metalleihin.	Oppilas tuntee tärkeimmät käyttömetallit.	
T13 ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja kuvaamaan ja selittämään aineen rakennetta ja kemiallisia ilmiöitä	S1- S6	Tutustutaan jaksolliseen järjestelmään.	Oppilas oppii hyödyntämään jaksollista järjestelmää.	L1 L4
T14 ohjata oppilasta ymmärtämään peruseriaatteita aineen ominaisuuksista, rakenteesta ja aineiden muutoksista	S1- S6	Opetellaan energian säilymisen periaate kemiassa.  Perehdytään yleisimpiin kemiallisiin sidoksiin sekä niihin perustuviin yhdisteiden muodostumiseen.  Laajennetaan tietoja metallien kemiasta.	Oppilas oppii tunnistamaan energian säilymisen periaatteen kemiallisissa reaktioissa.  Oppilas oppii yleisimmät kemialliset sidokset ja oppii tunnistamaan sidostyyppit yhdisteen koostumuksen avulla.  Oppilas oppii metallien kemian keskeisimmät asiat.	L1

## 9. luokka

### KEMIA



Tavoitteet	S	Opetuksen tavoitteet	Opetuksen tavoitteista johdetut oppimisen tavoitteet	L
9. luokka				
<b>Merkitys, arvot ja asenteet</b>				
T1 kannustaa ja innostaa oppilasta kemian opiskeluun	S1- S6	Opetellaan elämän kemian merkitys hyvinvoinnille.	Oppilas oppii hyödyntämään elämän kemian tietoja omassa hyvinvoinnissaan.	L1
T2 ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa kemian osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelemään pitkäjänteisesti	S1- S6	Löydetään yhteyksiä kemian tiedon ja elämän välillä.	Oppilas oppii tunnistamaan yhteyksiä kemian tiedon ja elämän välillä.	L1 L6
T3 ohjata oppilasta ymmärtämään kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa	S1- S6	Syvennetään tietoja ravintoaineiden kemiasta ja elinympäristön kemiallisista aineista.	Oppilas oppii perusasiat ravintoaineiden kemiasta ja elinympäristön kemiallisista aineista.	L6 L7

<p>T4 ohjata oppilasta käyttämään kemian osaamistaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa sekä arvioimaan omia valintojaan luonnonvarojen kestävän käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Harjoitellaan kierrätystä ja tutustutaan tuotteiden elinkaariajattelun periaatteisiin.</p> <p>Harjoitellaan hyviä toimintamalleja kestävästä kehityksestä.</p> <p>Selvitetään oman asuinpaikan kierrätyksen toimintatavat.</p>	<p>Oppilas ymmärtää kierrätyksen merkityksen ja tuntee tuotteiden elinkaariajattelun periaatteet.</p> <p>Oppilas tuntee kestävän kehityksen toimintamalleja.</p> <p>Oppilas tuntee oman asuinpaikkansa kierrätyksen toimintatavat.</p>	<p>L3 L7</p>
<p><b>Tutkimisen taidot</b></p>				
<p>T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Tutustutaan kemian tutkimukseen ja luetaan kemian uutisia.</p> <p>Luetaan kemiallisia julkaisuja ja tuotetaan kemiaan liittyvää tekstiä.</p> <p>Harjoitellaan orgaanisen kemian prosesseja.</p>	<p>Oppilas tunnistaa ja osaa lukea kemian tutkimuksia ja uutisia.</p> <p>Oppilas oppii lukemaan kemiallisia julkaisuja ja tuottamaan niiden avulla kemiaan liittyvää tekstiä.</p> <p>Oppilas oppii orgaanisen kemian prosesseja.</p>	<p>L1 L7</p>

<p>T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Harjoitellaan kemian koejärjestelyiden toteuttamista.</p> <p>Kytetään kemia osaksi koulun monialaisia oppimiskokonaisuuksia.</p>	<p>Oppilas oppii toteuttamaan kemian koejärjestelyitä ohjeiden mukaisesti.</p> <p>Oppilas ymmärtää kemian kytkeytyvän osaksi koulun monialaisia oppimiskokonaisuuksia.</p>	<p>L2 L5</p>
<p>T7 ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Perehdytään tiedon etsimiseen ja pohditaan omien havaintojen oikeellisuutta.</p>	<p>Oppilas oppii pohtimaan havaintojensa oikeellisuutta ja etsimään kirjallisuudesta tietoa pohdintojensa tueksi.</p>	<p>L2 L5</p>
<p>T8 ohjata oppilasta hahmottamaan kemian soveltamista teknologiassa sekä osallistumaan kemiaa soveltavien ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Harjoitellaan etsimään uutta tutkimustietoa kemian eri osa-alueilta.</p>	<p>Oppilas oppii etsimään uutta tutkimustietoa kemian eri osa-alueilta.</p>	<p>L2 L3 L5</p>
<p>T9 ohjata oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja tutkimustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Opetellaan orgaanisen kemian mallintamisen peruseriaatteet ja perusteet kemian aineiden nimeämiselle.</p>	<p>Oppilas oppii orgaanisen kemian mallintamisen peruseriaatteet ja perusteet kemian aineiden nimeämiselle.</p>	<p>L5</p>
<p><b>Kemian tiedot ja niiden käyttäminen</b></p>				

T10 ohjata oppilasta käyttämään kemian käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteita kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä	S1- S6	Opetellaan orgaanisten molekyylien rakentumisen perusteet sekä tärkeimmät yhdisteryhmät.	Oppilas oppii orgaanisten molekyylien rakentumisen perusteet sekä tärkeimmät yhdisteryhmät.	L1
T11 ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja kuvaamaan ja selittämään aineen rakennetta ja kemiallisia ilmiöitä	S1- S6	Syvennetään tietoa hiilen kemiasta ja orgaanisista yhdisteryhmistä.  Harjoitellaan kemian reaktioyhtälöitä.	Oppilas oppii keskeisimmät asiat hiilen kemiasta ja orgaanisista yhdisteryhmistä.  Oppilas oppii muodostamaan ja tasapainottamaan kemian reaktioyhtälöitä.	L1
T12 ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä kemialle ominaisella tavalla	S1- S6	Opetellaan ravintokemian perusteet sekä sovelletaan niihin liittyvää tietoa.	Oppilas oppii ravintokemian perusteet sekä soveltamaan niihin liittyvää tietoa.	L2 L4
T13 ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja kuvaamaan ja selittämään aineen rakennetta ja kemiallisia ilmiöitä	S1- S6	Tutustutaan eri tapoihin kuvata orgaanisen kemian molekyyliä ja ymmärtään elollisen luonnon molekyylien mittasuhteita.	Oppilas oppii erilaisia tapoja kuvata orgaanisen kemian molekyyliä ja ymmärtämään elollisen luonnon molekyylien mittasuhteita.	L1 L4
T14 ohjata oppilasta ymmärtämään peruseriaatteita aineen ominaisuuksista, rakenteesta ja aineiden muutoksista	S1- S6	Opetellaan kemialliset käsitteet; hiilivedyt, alkoholit, orgaaniset hapot ja esterit.	Oppilas oppii kemialliset käsitteet; hiilivedyt, alkoholit, orgaaniset hapot ja esterit.	L1



<p>T15 ohjata oppilasta soveltamaan kemian tietojaan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua kemian soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä</p>	<p>S1- S6</p>	<p>Havaitaan elollisen kemian yhtymäkohdat muihin tieteisiin.</p>	<p>Oppilas tunnistaa elollisen kemian yhtymäkohdat muihin tieteisiin.</p>	<p>L6</p>