

MATI KKA POLKU

**esiopetuksesta
lukioon**

Sisällysluettelo

Johdanto	4
Esiopetuksen päättyessä	8
Matikka > oikea vastaus	14
Matikka = luovaa ajattelua	26
Nivelvaihe alakoulusta yläkouluun	36
Nivelvaihe yläkoulusta lukioon	42

Sivunumeroa painamalla voit palata dokumentin sisällykseen.

Työryhmä: Puheenjohtaja Kosola Minna, Päivi Hautaniemi, Mari Holm, Sanna Karhumäki, Heidi Kataja, Tanja Kenttä, Hanna Laaksoharju, Päivi Niemelä, Anna Niemistö, Maria Niivasalo, Liisa Pulli, Annika Pöytälaakso, Hannele Rajalahti, Mika Ranta, Henna Saarimaa, Tiina Varis ja Liisa Vehmas

Ulkoasu: Alexander Saloranta ja Teijo Pääkkilä

Johdanto

Etelä-Pohjanmaalla on laadittu yhteinen maakunnallinen esi- ja perusopetuksen opetussuunnitelma. Eteläpohjalainen perusopetuksen opetussuunnitelma on laadittu 17 kunnan yhteistyönä (Alajärvi, Alavus, Evijärvi, Ilmajoki, Isojoki, Isokyrö, Kauhajoki, Kauhava, Kuortane, Kurikka, Lappajärvi, Lapua, Seinäjoki, Soini, Teuva, Vimpeli ja Ähtäri), ja yhteistyötä on koordinoanut Etelä-Pohjanmaan korkeakoulu yhdistys.

Matematiikka on olennainen osa päivittäistä elämää. Sen olemassaoloa tai käyttöä ei edes huomaa, varsinkaan jos matemaattiset taidot ovat kehittyneet ja taitoja pystyy soveltamaan arkielämän tilanteissa. Opetussuunnitelman (2014) mukaan matematiikan opetuksen tehtävänä onkin kehittää oppilaiden loogista, luovaa ja täsmällistä ajattelua. Opetuksen tulisi olla monipuolista ja konkreettista, eri aisteja hyödyntävää ja kehittää kykyä ilmaista matemaattista ajattelua.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (2014) ja eteläpohjalaisen opetussuunnitelman tueksi on laadittu kuvaukset matematiikan osaamisen ydinasioista esiopetuksesta lukioon – MATIKKAPOLKU. Matikkapolulla esitellyt aineistot tukevat opetussuunnitelman (2014) tavoitteiden ja sisältöjen kokonaisuuden hahmottamista (mm. oppimateriaalihankintoja tehtäessä). Esiin on nostettu lapsen matemaattisen kehittymisen kannalta välttämättömiä perustaitoja. Perusopetuksen päättyessä matematiikan polku haarautuu monella tavalla: toisaalta ammatilliseen koulutukseen ja lukioon, ja edelleen lukiossa pitkään ja lyhyeen matematiikkaan. Vaikka opiskelija lähtisi mille polulle tahansa, nämä taidot olisi hyvä olla kunnossa.

Matematiikan arviointi perustuu opetussuunnitelman tavoitteisiin, eikä se voi olla oppikirjaperusteista. Taulukoissa esiin nostettu ydinosaaminen pohjaa eteläpohjalaisessa opetussuunnitelmassa esiintyviin matematiikan opiskelun erityisiin painoalueisiin. Mikään taulukko ei ole kuitenkaan täydellinen kopio opetussuunnitelman matematiikan sisällöistä. Opetussuunnitelma on edelleen se asiakirja, joka ohjaa opettajan työtä.

Kädessäsi on Matikkapolku – nostoja matematiikan opetussuunnitelmasta, ole hyvä!

Katso tarkemmat kuvaukset: ePerusteet tai OPStiiviselmiät. Tämä aineisto toimii pohjana seuraavien LUMATE-aineiden polkuaineistoille, joita seuraavassa vaiheessa työstetään.

Iso kiitos MATIKKAPOLKU-työryhmälle asiantuntevasta ja sitoutuneesta työskentelystä!

Seinäjoella 1.8.2019

Työryhmä: Puheenjohtaja *Kosola Minna, Päivi Hautaniemi, Mari Holm, Sanna Karhumäki, Heidi Kataja, Tanja Kentta, Hanna Laaksoharju, Päivi Niemelä, Anna Niemistö, Maria Niivasalo, Liisa Pulli, Annika Pöytälaakso, Hannele Rajalahti, Mika Ranta, Henna Saarimaa, Tiina Varis ja Liisa Vehmas*

MATIKKAPOLKU

Sinä luot pohjan lapsen matemaattiselle ajattelulle. Aikuisen tärkeä tehtävä oppimisessa on olla mahdollistaja, monipuolistaja, kielentäjä, mallintaja ja motivoija.

Matematiikan oppiminen ei saisi olla vain irrallisia ja yksittäisiä tuokioita silloin tällöin, vaan sen tulisi olla vahvasti läsnä lapsen arjessa. Arjen matematiikan huomioiminen ja hyödyntäminen sekä matematiikan eheyttäminen jokapäiväiseen toimintaan vaativat aikuiselta ajattelutavan muutosta. Aikuisen tehtävä on tehdä luontevasti näkyväksi ja ottaa yhteiseksi keskustelun ja pohdinnan aiheeksi arjen ja lähiympäristön päivittäinen matematiikka. Näin siitä tulee lapsellekin luonteva tapa

toimia ja ajatella.

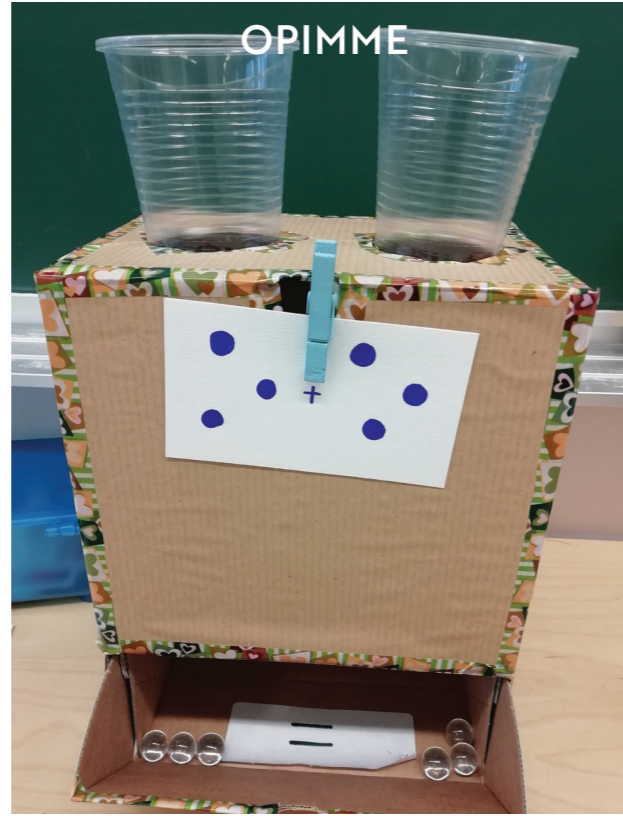
Oppimisen ilo luo pohjaa kaikelle tekemiselle. Toiminnan suunnittelun pohjana pitää huomioida jokaisen lapsen yksilölliset lähtökohdat. Lapsen matemaattisen ajattelun herääminen tapahtuu varhain, jopa 3-4-vuotias voi olla tosi kiinnostunut laskemisesta ja ympäristössä olevista matemaattisista arvoituksista. ”Kuinka monta?” – kysymykset kuvaavat lapsen kiinnostuksen ja uteliaisuuden heräämistä. Lapsen matemaattinen ikä voi olla täysin eri kuin fyysinen ikä.

Lähde: Kajetski Tilly ja Salminen Minna Uusi matikasta moneksi, 2018, s.7.



TUNNEMME

”En mä kyllä varmaan osaan.”



OPIimme

”Onks täällä kymppiä?”

”Ai viis ja viis?”

TOIMIMME



”Tarvis olla johonkin kahteenkymmeneen, jotta olis vaikiampi.”

ILOITSEMME



”Tämähän on ihan helppoa, kun vaan laskee.”

MATEMAATTISET TAI DOT	VÄHEMMÄN ON ENEMMÄN		
Matematiikkateema	Esiopetuksen ydinosaminen	Menetelmät ja välineet, vinkkejä	Muuta
Ajattelun taidot	Opetellaan käsitteitä ja niiden tarkoituksia, matemaattisten kielellisten käsitteiden avaaminen ja sisäistäminen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lukumäärät, luokittelu, vertailu ja muut matemaattiset käsitteet luovat pohjan koulumatematiikan oppimiselle ■ Arkielämän sanoittaminen, lisääminen, vähentäminen ja yhtä monta esimerkiksi ”otatko ruokaa paljon vai vähän, syötkö puolikkaan vai kokonaisen näkkileivän” ■ Esimerkkeinä kauppa ympäristönä ja kauppaleikin hyödyntäminen 	Parillisuus, järjestysluvut ja luvun hajottaminen eivät kuulu esiopetuksen opetussuunnitelmaan, mutta näitä suositellaan leikin avulla tutustuttavaksi jo ennen koulua, koska esimerkiksi hajotelmat ovat alkuopetuksessa merkittävässä roolissa
Vertailu, sarjoittaminen ja luokittelu	Enemmän/vähemmän, samanlainen/erilainen, vastakohta, asioiden ja esineiden ominaisuudet, sarjan jatkaminen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sarjoituksen sanoittaminen, ensin valmis malli, josta tehdään itse, etsi virhe sarjasta ja korjaa. ■ Luokittelussa lähdetään yhden ominaisuuden tarkastelusta, nappipurkki tai muu luokittelupurkki. ■ Vertailua yhden tai useamman ominaisuuden mukaan ■ Vertaileva mittaaminen (kevyt/kevyempi pidempi/lyhyempi, painava, samanlainen) sekä ylä- ja alakäsitteet 	
Lukukäsitteet	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lukumäärän havainnointi ja hahmottaminen ■ Lukumäärän visuaalinen havainto ■ Lukumäärän liittäminen lukusanaan ja numeromerkkeihin 0-9 ■ Lukujono 0-10, laskeminen etu- ja takaperin ■ Lukumäärän säilyvyys ■ Yksi yhteen vastaavuus ■ Lukumäärän vertailu ilman laskemista ■ Subilisaatiokerroin 5 tai 6 esiopetuksen lopussa 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ankkuroiminen; opetetaan lasta ankkuroimaan lukumäärät johonkin hänelle tuttuun esimerkiksi piirtämällä tai omalla keholla, kymppihelmet, helmitaulut, vertailu ilman laskemista (matemaattisten kielellisten käsitteiden avaaminen; pareiksi yhdistäminen, ryhmittely ja poisottaminen), lukumääräkortit (kortteja eri esinemäärät), lautapelit, taikataikina 	Lukujonotaitojen syventäminen; Osaa jatkaa lukujonon luettelomisesta annetuista luvuista eteen- ja taaksepäin, esimerkiksi luettele kolmesta eteenpäin ja kuudesta taaksepäin.
Geometria	Tutustuminen muotoihin ja niiden nimeäminen (Kolmio, nelikulmio, ympyrä)	Nimeäminen (kulma ja sivu), muovailu, rakentelu, askartelu, lattiamuodot, mallista rakentaminen, tangram-palat, keholla muodot	

Aika	Eilen, tänään, huomenna, vuorokaudenajat, vuodenajat, kello	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kalenteri: viikonpäivät ja sään havainnointi ■ Luonnon havainnointi 	
Avaruudellinen hahmottaminen	Suunnat, tila, sijainti, suhdekäsitteet, oma keho, mittaaminen (pituus, massa, tilavuus)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kaksi- ja kolmiulotteisuus ■ Aika- ja paikkakäsitteet: edessä/takana/ylhällä/alhaalla, joka toinen, jonojen hyödyntäminen ■ Arjen mittavälineet (kynä, sormi, jalka) ■ Mittaamistulosten erot 	
Monilukutaito ja media	<ul style="list-style-type: none"> ■ Monilukutaidolla tarkoitetaan erilaisten viestien tulkinnan ja tuottamisen taitoja. Se liittyy kiinteästi ajattelun ja viestinnän taitoihin ja kykyyn hankkia, muokata, tuottaa, esittää, arvioida ja arvottaa tietoa erilaisissa ympäristöissä ja tilanteissa ■ Monilukutaito sisältää erilaisia lukutaitoja, kuten peruslukutaidon, numeerisen lukutaidon, kuvalukutaidon ja medialukutaidon * 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tutustuminen eri medioihin ja niiden kriittinen tarkastelu ■ Itse tekeminen ■ Todellisen ja kuvitellun maailman ero 	* Lähde: https://peda.net/utsjoki/eo/2etjyt/2loe/monilukutaito
Ongelmanratkaisu	Erilaiset ongelmanratkaisumenetelmät ja niiden soveltaminen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Omaa päättelykykyä kehittävät leikit ja pelit ■ Konkreettisten esimerkkien näyttäminen, arjen tilanteet (esimerkiksi leivonta, puukäsityöt, rakentelut, muovailu) ■ Riitatilanteiden ratkaisu ■ Oppimisympäristöön liittyvien ongelmien löytäminen ■ Pohtiminen ja päättely, annetaan lapselle aikaa miettiä ja pohtia ■ Valmiiden vastausten poisjättäminen ■ Matemaattisten asioiden kielentäminen. 	

Opetusmenetelmät	<ul style="list-style-type: none"> ■ Toiminnallisuus ■ Leikinomaisuus ■ Havainnollisuus ■ Tutkiminen ■ Lasten pohdinnat ja ideat ■ Yhdessä tekeminen ja kokeilu ■ Lapsen osallisuus ■ Oman toiminnan ohjaus ■ Konkreettinen tekeminen ■ Arviointi 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kehut ja lasten vahvuudet ■ Lasten ideoiden kuuntelu ■ Aikuisten heittäytyminen ■ Opetuksen eriyttäminen molempiin suuntiin ■ Laulut, rytmit, taputukset, lorut, riimit, pelit ja leikit, pallopelit ■ Aikuisen sanallinen mallintaminen jotain tehtäessä ■ Muistia kehittävät pelit ja leikit ■ Ryhmä-, pari- ja yksilötyöt ■ Toistot ■ Tieteelliset tutkimukset ja niiden kirjaaminen ■ Konkreettinen tekeminen välineiden avulla. 	Arkielämän matematiikka kotona, ollaan kuulolla lasten ihmetelyille.
Oppimisympäristöt	<ul style="list-style-type: none"> ■ Erilaiset tilat sisällä ja ulkona: <ul style="list-style-type: none"> ■ Luokat, koti, ryhmätilat, jumppasali, rakennettu piha, metsä, ruokasali ■ Kuljetus ■ Liikenteen tarkkailu ■ Jonottaminen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Matemaattiset leikit metsässä, sisällä ja salissa ■ Ruokasalissa määrät (saat ottaa viisi lihapullaa) ■ Numeromerkit nähtävillä ja laskettavissa tilassa ja esimerkiksi käytävillä ■ Azsiat saatavilla lapsille 	

Hyviä kirjavinkkejä; *Uusi Matikasta moneksi*, Kajetski Tilly & Salminen Minna;

Ilmiöt ihmeteltäväksi-Monialaisia ideoita ulkona oppimiseen; Tiedeleikkejä pikkututkijoille, Rehunen Kirsi

Matikka > oikea vastaus

Vastauksen saamisen sijaan tärkeintä on, että lapsi oppii selittämään, että mitä ja miksi hän teki hyödyntämällä myös kielellistä, kuvallista, toiminnallista ja kehollista ilmaisuja.

Matematiikka on olennainen osa päivittäistä elämää. Sen olemassaoloa tai käyttöä ei edes huomaa, varsinkaan jos matemaattiset taidot ovat kehittyneet ja taitoja pystyy soveltamaan arkielämän tilanteissa. Opetussuunnitelman (2014) mukaan matematiikan opetuksen tehtävänä onkin kehittää oppilaiden loogista, luovaa ja täsmällistä ajattelua. Opetuksen tulisi olla monipuolista ja konkreettista, eri aisteja hyödyntävää ja kehittää lapsten kykyä ilmaista matemaattista ajattelua. Alkuopetuksen tavoitteena on luoda perusasioiden vahvan osaamisen avulla pohjaa kaikelle matemaattiselle ajattelulle.

Lukualueen 0-20 automatisoitunut hallinta on välttämätön pohja sille, että oppiminen ja ymmärtäminen jatkossa mahdollistuvat. Perusopetuksen opetussuunni-

telman (2014) mukaan matemaattisia taitoja on välttämätöntä testata heti 1.luokan alussa, koska matematiikan on todettu olevan voimakkaasti kumulatiivinen oppiaine. Kumulatiivisuudesta johtuen matematiikan osaamista ja taitojen kehittymistä seurataan jatkuvasti ja oppilaille kuuluu uuden opetussuunnitelman mukaisesti tarjota tukea myös puutteellisten aiemmin opittujen tietojen ja taitojen täydentämiseen sekä uusien sisältöjen oppimiseen. Neuropsykologian erikoispsykologi ja tutkija Pekka Räsänen mukaan tutkimukset osoittavat, että koulumatematiikassa niin sanottu matteusvaikutus on vahva. Tämä tarkoittaa sitä, että taitavat pystyvät oppimaan samasta opetuksesta enemmän kuin vähemmän taitavat. Oppilaiden taitoerot kasvavat jo esikoulun aikana huomattavasti, ja 11-vuotiailla erojen on arvioitu olevan jo yli seitsemän vuotta. (Räsänen, P. (2012). *Laskemiskyvyn häiriö eli dyskalkulia*. Duodecim, 128(11): 1168 - 77.)

Nämä asiat haastavat opettajia miettimään matematiikan opetusta myös uusilla tavoilla ja opetusratkaisuilla, eikä ole liioiteltua ilmaista, että kyse on myös koko yhteiskuntaan vaikuttavasta asiasta. Yllä mainitun Pekka Räsänen artikkelin mukaan heikko laskutaito nimittäin kaksinkertaistaa todennäköisyyden joutua työttömäksi ja puutteet

laskutaidoissa vaikuttavat enemmän kouluttautumiseen ja työllistymiseen kuin puutteet lukutaidossa.

Matematiikka ei ole pelkkää kirjan tehtävien tekemistä ja koko oppikirjan kahlaamista lukuvuoden aikana läpi. Perusasioiden äärelle kannattaa pysähtyä ja niiden opettamiseen ja tutkimiseen, kokeilemiseen ja opetteluun

kuuluu käyttää aikaa. Uuden opetussuunnitelman mukaan oppilaille tulee olla mahdollisuus osoittaa edistymistään eri tavoin. Kirjallisen työskentelyn lisäksi ymmärtämisen ja osaamisen tasoa selvitetään puheen, välineiden ja piirtämisen avulla. Matematiikka = kaikki aistit ja koko ympäristö. Se ylittää myös ainerajat.



Matematiikkateema	Ydinosaaminen	Menetelmät ja välineet, vinkkejä	Muuta
Ajattelun taidot	<p>Matemaattiset taidot</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Lukujen 1-10 hajotelmien (myös erotusmuodot) täysin sujuva hallinta ■ Paikkajärjestelmään tutustuminen esim. kymmenjärjestelmävälineiden avulla ■ Kymmenylityksen hallitseminen ■ Kertolaskun käsitteen ymmärtäminen sekä kertolaskun ja yhteenlaskun välisen yhteyden tutkiminen ■ Kertotaulujen 1-5 ja 10 hallinta ■ Laskustrategioiden osaaminen ja sujuva laskeminen lukualueella 0-100 ■ Suunta- ja sijaintikäsitteiden sujuva hallinta ■ Analogisen ja digitaalisen kellon hallinta siten, että lapsi pystyy pärjäämään arjessa ajantuntemuksellaan ■ Oppilas osaa havaita ja hahmottaa ympäristöstään löytyviä kappaleita ja tasokuvioita sekä tutkia niiden yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia ■ Oppilas osaa puolittaa ja kaksinkertaistaa määriä ■ Lukujen käyttäminen tarkoituksenmukaisesti arjessa ■ Arviointitaito <ul style="list-style-type: none"> ■ Onko lasku ja vastaus oikein, saako tällä laskutavalla tehtävän ratkaistua? ■ Sanalliset tehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Samoin kuin lukemisen kohdalla, matemaattisia taitoja kannattaa harjoituttaa esim. välipalatyypillisesti päivittäin ■ Taloudellisten laskustrategioiden (esim. $8+7=8+2+5$ tai $16-9=16-6-3$) käyttö ja sujuva päässä-laskutaito mahdollistuvat vasta sitten, kun on varmistettu, että lapsi osaa kymppiparit ja hajotelmat ■ Päässä-laskustrategioita on tarpeellista avata myös ääneen puhumalla, välinein ja laskun välivaiheiden merkitsemisen avulla ■ Oppilaalle pitää tarjota mahdollisuuksia oppia ja oivaltaa itse ■ Sanallisten tehtävien harjoittelussa edetään lapsen kokemusmaailmasta käsin. Tehtäviä ratkotaan myös itse keksittyjen ja pidempien laskutarinoiden avulla, piirtäen ja välineillä havainnollistaen. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hajotelmien hallinta on edellytys sille, että oppilas pystyy omaksumaan ”taloudellisen strategian” kymmenylityksissä ■ Kuopiossa on kehitetty hajotelma-koee, jossa kolmeen erilliseen osioon on koottu yhteensä 90 laskua (yhteenlaskut, vähennyslaskut sekä yhteen- ja vähennyslaskut). <ul style="list-style-type: none"> ■ Laskut lasketaan peräkkäin niin, että kuhunkin osioon (30 laskua / osio) käytetään kolme minuuttia. Oppilaat laskevat tehtäviä järjestyksessä mahdollisimman nopeasti. ■ Kolmiportainen asteikko on rakennettu niin, että tulos 70 - 90 on hyvä ja tulos 50 - 69 keskitasoinen. ■ Keskitasoisella tuloksella tarvitaan kertaamista, mutta jos tulos on alle 50, tarvitsee oppilas päivittäistä harjoitusta. ■ Hyllykallion koulussa on oppilaille omia pikkukirjoja ja vihkosia, jotka etenevät järjestyksessä niin, että esimerkiksi luvun neljä summa- ja erotusmuotoja lasketaan niin kauan, että ne ovat automatisoituneet. Vihkot sisältävät myös yhtälöitä ja oppilaat saavat harjoitella oman taitotasonsa mukaisia tehtäviä niin kauan, kuin kukin harjoitusta tarvitsee. <ul style="list-style-type: none"> ■ Tärkeintä harjoittelussa on päivittäinen toisto, joka on helppo järjestää esim. tuntien aluissa, vaihtoehtoisina koti-tehtävinä ja vanhempien avustuksella. ■ Vaikka oppilas päätyisi matematiikan tehtävissä oikeisiin vastauksiin, löytyy myös ylemmiltä luokilta yllättävän paljon oppilaita, joille hajotelmat ovat edelleen vaikeita. Tämä näyttäytyy esim. sormilla laskemisena ja heikentää oppilaan mahdollisuuksia kehittyä sujuvaksi päässä laskijaksi. Puutteet näyttäytyvät matematiikan oppimisen vaikeuksina myös jatkossa.

			<ul style="list-style-type: none"> 0-20 alueen päässä laskustrategioiden hallinta pystytään testaamaan esim. Hannele Ikäheimon Junnauskokeen avulla (www.opperi.fi). Koe perustuu aikarajoitteelle, jonka avulla laskustrategioiden mahdolliset heikkoudet ja päässä laskustrategioiden sujumattomuus (esim. lukujen luetteleminen yksi kerrallaan eteen- ja taaksepäin tai sormilla laskeminen) tulevat konkreettisesti todennetuiksi. Testiin sisältyy myös opettajan ohje.
	<p>Matemaattisen ajattelun ilmaiseminen</p> <ul style="list-style-type: none"> Lapsi osaa kertoa, mitä teki ratkaistessaan tehtävää ja osaa perustella ratkaisunsa Pareittain ja ryhmissä työskentely: vertaisoppiminen 	<ul style="list-style-type: none"> Hyödynnetään välineitä Piirretään Kerrotaan tarinoita Keholliset keinot 	<ul style="list-style-type: none"> Älä painota oikeaa vastausta, vaan keskustele oppilaiden kanssa siitä, miten he päätyivät saamaansa vastaukseen.
	<p>Ongelmanratkaisu</p> <ul style="list-style-type: none"> Syy- ja seuraussuhteiden löytäminen Arkielämän ongelmien pohtiminen Löydettyjen ratkaisujen selittäminen 	<ul style="list-style-type: none"> Ongelmanratkaisu voi olla myös lähestymistapa uuden asian opetteluun Vinkkejä saat esim. Iloa ongelmanratkaisuun -kirjasta 	<ul style="list-style-type: none"> Anna oppilaille mahdollisuus lähteä ratkaisemaan ongelmaa itse
Matematiikkateema	Ydinosaaminen	Menetelmät ja välineet, vinkkejä	Muuta
Luvut ja laskutoimitukset	<p>Käsitteet ja merkinnät</p> <ul style="list-style-type: none"> enemmän ja vähemmän yhtäsuuruus summa ja erotus vertailumerkinnät yhteenlasku *vähennyslasku kertolasku puolittaminen kymmeneksi täydentäminen numeromerkinnät lukusanan, numeromerkinnän ja lukumäärän yhteys yhtä monta ja yhtä suuri kuin lukumäärien visuaalinen havaitseminen ja lukumäärien arviointi 	<ul style="list-style-type: none"> Laskujen merkitseminen vihkoon vaiheittain (ajattelu näkyväksi) Käsitteiden liittäminen arkielämään Numeroiden muovaileminen ja askarteleminen Muutoksen osoittaminen kuvien, välineiden, piirtämisen ja kertomisen avulla Matikka-alias (käsitteet tutuksi) 	<p>Alkuopetuksessa matematiikan vihkon ruutujen koko kannattaa olla 10mmx10mm, koska lapsen on helpompi kirjoittaa suurempii ruutuihin (yksi numero tai merkki yhteen ruutuun).</p>

	<p>Lukujonotaidot ja kymmenjärjestelmä lukualueella 0 - 100</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Lukujen luetteleminen eteen- ja taaksepäin, myös kahden ja kolmen välein ■ Parilliset ja parittomat ■ Lukujen 2, 5, ja 10 monikerrat (esim. 0, 2, 4... 100) vähitellen sataan saakka, mutta ensin kuitenkin jokaisen kertotaulun loppuun ■ Lukujen 1-100 lukeminen ja kirjoittaminen ■ Lukujen suuruusvertailu ■ Kymmenjärjestelmän paikka-arvo 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lattiaan teipattu lukusuora ■ Välineiden, esim. reikähelmien tai multilink-palikoiden sarjoittaminen ■ Kymmenjärjestelmävälineet ja -alustat ■ Lukujonopalapelit 	
	<p>Yhteen- ja vähennyslasku</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Hajotelmat ■ Kymppiparit ja niiden erotusmuodot ■ Tuplat ja melkein tuplat ja niiden erotusmuodot ■ Kymmenen lisää, kymmenen pois ■ Yhdeksän lisää ja yhdeksän pois ■ Kymmenylitys ■ Analogioiden ymmärtäminen ja hyödyntäminen, kun siirrytään laskemaan lukualueelta 0-20 lukualueelle 0-100 ■ 100 lisää ja sata pois ■ Päässälaskustrategiat ■ Harjoitellaan ensin 2-5 ja sitten 6-10 ■ Hajotelmat sekä summa- ja erotusmuodot huomioiden 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Yhteen- ja vähennyslaskun käsitteen tutkiminen ja soveltaminen konkretian avulla (lasketaan oppilaita, helmiä, käpyjä...) ■ Yhteismäärä ja osa yhteismäärästä, muutos, vertailuun tutustuminen siirtämällä tavaroita tai välineitä ■ Opettajalla on oltava käytössä arviointimenetelmä, jolla voi testata hajotelmien 0-9 ja 0-20 alueen hallintaa (esim. Junnauskoe) ■ Drillaukset ■ Hajotelmakortit 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kymmenylityksen harjoitteluun ja erilaisten kymmenylityksen strategioiden opettamiseen kannattaa käyttää paljon aikaa, sillä niiden automaattinen hallinta luo pohjan vaativammille laskuille. ■ Analogioiden hyödyntäminen: esim. $2+5=7$ ja $20+50=70$, $8-4=4$ ja $80-40=40$, $5+3=8$ ja $25+3=28$, $6-2=4$ ja $66-2=64$, $3+9=12$ ja $63+9=72$ ja $12-5=7$ ja $72-5=67$
	<p>Kerto- ja jakolasku</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kertolaskun käsite ■ Kertotaulut 1-5 ja 10 ■ Tutustuu jakolaskuun ■ Kerto- ja jakolaskun välinen yhteys 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kertolaskun käsitettä harjoitellaan laskutarinoiden kautta, helmien ja leikkirahojen tai muiden konkreettisten tavaroiden avulla 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Varmista, että oppilas on ymmärtänyt, mitä kertolaskussa tehdään ja miksi ■ Tutustutaan jakolaskuun - esim. jakolaskun merkintää ei tarvitse alkuopetuksessa osata!

Matematiikkateema	Ydinosaaminen	Menetelmät ja välineet, vinkkejä	Muuta
Geometria ja mittaaminen	Käsitteet <ul style="list-style-type: none"> ■ Ympyrä, nelikulmio ja kolmio 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Luokitellaan ja tutkitaan ympäristöstä löytyviä muotoja 	
	Geometria <ul style="list-style-type: none"> ■ suunta- ja suhdekäsitteet ■ kolmiulotteinen rakentaminen mallista ja kuvasta ■ yksinkertaisia suurennoksia, pienennöksiä ja peilauksia ■ ominaisuuksien vertailua ■ vastakohtia ■ kappaleiden ja tasokuvioiden luokittelu ja nimeäminen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ harjoitellaan luokittelua konkreettisilla välineillä ■ suuntakäsitteitä harjoitellaan arkielämän tilanteissa ja lapselle annetaan tehtäviä, joissa vahvistetaan käsitteen hallintaa käytännössä ■ oppilas harjoittelee tasokuvioiden ja kappaleiden piirtämistä ja rakentamista *kappaleita ja kuvioita tutkitaan ja tunnustetaan samanlaisiksi ja erilaisiksi eri ominaisuuksien mukaan ■ kuutiorakennelmat (multilink, legot, puukuutiot, senttikuu-tiot) ■ määriä puolitetaan ja kaksinkertaistetaan 	
	Mittaaminen <ul style="list-style-type: none"> ■ pituus: senttimetri ja metri ■ tilavuus: litra ja desilitra ■ raha ■ aika: kello (digitaalinen ja analoginen) ■ tasatunnit, puolet tunnit 1h = 60min, vuorokauden ajat, viikonpäivät, vuodenajat, kuukaudet ■ mittavälineen tarkoituksenmukainen käyttö 	<ul style="list-style-type: none"> ■ harjoitellaan mittaamista konkreettisesti ja monipuolisesti ■ mittaaminen myös muissa aineissa (käsityöt, kuvataide, liikunta jne.) ■ ajan ilmaiseminen arkielämän tilanteissa (läpäisyaine), kielellistetään ajan kulumista, päivämääriä, vuodenaikoja jne. ■ luokassa näkyville viisarikello ja digitaalinen kello 	
Taulukot, diagrammit ja alustava ohjelmointi	<ul style="list-style-type: none"> ■ tietojen kerääminen ja tilastointi esim. yksinkertaisten pylväsdiagrammien tekeminen ja tulkinta ■ ohjelmoinnin alkeita harjoitellaan laatimalla ja testaamalla vaihteittaisia toimintaohjeita 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Toimintaohjeet sisältävät esim. sijainti- ja suhdekäsitteitä kaksi- ja kolmiulotteisessa ympäristössä ■ esim. pelien ja leikkien avulla (esim. ohjelmoi kaverisi-leikki, rakenna parin ohjeista multilink-palikoilla/legoilla ohjeen mukainen rakennelma) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ohjelmointi on tässä vaiheessa vielä ajattelutavan harjoittelua

<p>Työskentelytaidot</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Yrittäjämäinen toimintatapa 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lapsi tekee itse ■ Tehtävien loppuun tekeminen ■ Sitkeys ja sinnikkyys ■ Lapsi huomaa, että on itse vastuussa työnsä vaikutuksista itseensä ja ympäristöönsä ■ Leikin kautta harjoitellaan esim. rahan käyttöä(kauppaleikki) 	
<p>Tutustutaan</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Jakolaskun käsitteeseen tutustuminen konkreettisesti (sisältö ja ositus) ■ Tutustutaan murtolukuihin esim. kokeilemalla puolittamista 	<p>Sisältö</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ esim. 10 piparia asetellaan lautasille niin, että jokaiseen tulee 2 piparia. Kuinka monta lautasta tarvitaan? <p>Ositus</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ esim.10 piparia jaetaan viidelle lapselle, kuinka monta piparia jokainen saa? ■ Näitä harjoitellaan konkreettisesti kokeilemalla, kertomalla tai muulla tavalla kuvailemalla 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tärkeintä on (kuten kertolaskussakin aluksi), että oppilaat osaavat esittää tehtävät suullisesti, välineillä tai piirtäen ■ Jakolaskun kirjoittaminen voidaan siirtää myös myöhemmäksi

Matematiikka = luovaa ajattelua luvulla

Matematiikkaa on kaikkialla. Koulumatematiikan tehtävänä on liittää matemaattinen ajattelu osaksi arkielämää. Esimerkit ja ideat, joiden avulla matematiikkaa opetetaan, tulee liittää oppilaan ajattelun tasolle. Toiminnallisuuden tulee olla tärkeä osa matematiikan konkretisointia, aina kuudennen luokan loppuun saakka.

Alakoulun matematiikan keskeisiä sisältöjä ovat aritmeettiset peruslaskutaidot. Perusharjoitteluun on olemassa paljon helppoja ja halpoja välineitä, joita kouluilla on jo olemassa. Laskutoimitusten oppimisen lisäksi on tärkeää opettaa, miten laskutoimitukset liittyvät toisiinsa. Oppilaalla on oltava taito nähdä luvut järjestelmänä, jossa ne ovat yhteydessä monien polkujen kautta toisiinsa. Vasta perustaitojen joustavan hallitsemisen jälkeen voi siirtyä vaativampiin tehtäviin.

Yhtäsuuruuden ymmärtäminen on yksi niistä asioista, joka vaikuttaa olennaisesti matematiikan oppimiseen myöhemmillä kouluasteilla. Yhtäsuuruusmerkki ei ole vain merkki, joka lisätään laskun ja vastauksen väliin.

Matematiikkapuheen ylläpito opetuksessa ja oppimisessa mahdollistaa oppilaiden luovaa ajattelua luvulla. Luokanopettaja: ole ylpeästi matematiikan opettaja!

Työskentelyn taidot

- vihkotyöskentely
- työskentely yksin ja yhdessä
- erilaisten ratkaisutapojen vertailua yhdessä
- matemaattisen ajattelun ilmaisu

Yrittäjämäinen toimintatapa:

- sitkeyttä tehtävien loppuun saattamisessa
- ongelmien ratkaisu yksin ja yhdessä
- toisten ajatusten kunnioittaminen oppimisessa
- epäonnistumisista oppiminen ja niiden kääntäminen voimavaraksi

Ajattelun taidot

- matemaattisen ajattelun ilmaiseminen suullisesti, piirtäen, kirjoittaen, kuvia tulkiten ja konkreettisin välinein
- yhtäläisyydet, erot, säännönmukaisuudet
- vertailu, luokittelu, järjestykseen asettaminen
- vaihtoehtoisten strategioiden löytäminen



Matematiikkakuva, tunnesuhtautuminen

- pidetään matemaattista motivaatiota yllä pelien, leikkien ja konkreettisten välineiden avulla
- tuetaan positiivista minäkuvaamatematiikan oppijana
- valitaan oppilaan tason mukaisia tehtäviä

Oppimisympäristö

- matematiikan konkretisoinnissa välineet ovat keskeisessä asemassa
- opetuksessa käytetään vaihtelevia työtapoja
- oppilaalla on mahdollisuus valita työtapoja
- oppimispelit ja –leikit
- tieto- ja viestintätekniiikan hyödyntäminen
- oppilaan kiinnostuksen kohteet luovat pohjaa oppimiselle

Asioita, joita ei enää mainita vuosiluokkien 3 – 6 opetussuunnitelmassa

- Jakokulma ja allekkain jakaminen
- potenssi
- yhtälöratkaisu
- murtoluvun jakaminen ja kertominen murtoluvulla

Matematiikkateema	Ydinosaaminen	Menetelmät ja välineet
Luvut ja laskutoimitukset	Kymmenjärjestelmä <ul style="list-style-type: none"> ■ luonnollisten lukujen osaaminen ■ kymmenesosat ja sadasosat ■ pyöristäminen kokonaisluvuilla ■ negatiiviset luvut lukusuoralla 	<ul style="list-style-type: none"> ■ murtolukukakut, lämpömittarit, kymmenjärjestelmävälineet
	Yhteen- ja vähennyslasku <ul style="list-style-type: none"> ■ Varmennetaan monipuolinen osaaminen (esim. päässä- ja allekkainlaskien) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hajotetaan ja kootaan lukuja monella eri tavalla analogista ajattelua hyväksi käyttäen (esim. $5=2+3$, $500=300+200$) ■ Yhtäsuuruusmerkin oikea käyttö ja välivaiheiden merkitseminen ■ Sujuva päässä-laskutaito ■ Kymmenjärjestelmävälineet, lämpömittari, helmet, lukusuorat, rahat
	Kertolasku <ul style="list-style-type: none"> ■ ymmärtää kerto- ja yhteenlaskun yhteyden ■ osaa kertotaulut 1-10 ■ allekkain kertominen <ul style="list-style-type: none"> ■ yksinumeroisella luvulla (3. lk) ■ kaksinumeroisella luvulla (4. lk) ■ 10:llä ja 100:lla kertominen ■ nollian päättyvillä luvuilla kertominen päässä-laskuna 	<ul style="list-style-type: none"> ■ kymmenjärjestelmävälineet, lämpömittari, helmet, lukusuorat, rahat
	Jakolasku <ul style="list-style-type: none"> ■ jakolasku kertolaskun käänteislaskutoimituksena ■ lukuyksiköittäin jakaminen ■ ositus- ja sisältöjako 	<ul style="list-style-type: none"> ■ opetussuunnitelmassa ei mainita minkäänlaista jakokulmaa ■ kymmenjärjestelmävälineet, helmet, lukusuorat, rahat
	Laskujärjestys <ul style="list-style-type: none"> ■ laskujärjestyssopimus 	
	Murtoluvut <ul style="list-style-type: none"> ■ samanimisten murtolukujen yhteen- ja vähennyslasku ■ sekalukujen ja murtolukujen vastaavuus 	<ul style="list-style-type: none"> ■ murtolukukakut, värisauvat, pinta-alamallit, kello, raha ■ piirtäminen ■ murtolukujen hahmottaminen lukusuoralla
Desimaaliluvut <ul style="list-style-type: none"> ■ yhteen- ja vähennyslasku sadasosien tarkkuudella 	<ul style="list-style-type: none"> ■ desimaalilukujen hahmottaminen lukusuoralla kymmenjärjestelmävälineet ja niiden desimaaliosat 	

Matematiikkateema	Ydinosaaminen	Menetelmät ja välineet
Geometria	Tasogeometria (kuviot) <ul style="list-style-type: none"> ■ rakennetaan, tutkitaan, luokitellaan ja piirretään ■ kolmioihin, nelikulmioon ja ympyrään perehtyminen ■ opitaan tunnistamaan erilaisia kulmia ■ monikulmioiden piirin laskeminen ■ koordinaatisto 	<ul style="list-style-type: none"> ■ piirtäminen ■ geolaudat, tasokuvioiden rakentelusarjat, tangramit ■ digitaaliset havainnollistamismateriaalit
	Avaruusgeometria (kappaleet) <ul style="list-style-type: none"> ■ rakennetaan, tutkitaan, luokitellaan ja piirretään (suorakulmainen särmiö, ympyrälieriö, ympyräpohjainen kartio, pyramidi) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometriset kappaleet ■ rakentelu, piirtäminen
	Mittaaminen <ul style="list-style-type: none"> ■ harjoitellaan mittaamista ■ yksikönmuunnoksia yleisimmillä mittayksiköillä ■ arkielämässä esiintyvien kellonaikojen, massan, pituuden ja rahan yksiköiden osaaminen ■ lyhyen aikavälin laskeminen ■ rahaan liittyvät laskut 	<ul style="list-style-type: none"> ■ oppilaan omakohtaiset kokemukset mittaamisista (esim. leipominen) ■ mittayksiköiden ja kymmenjärjestelmän yhteys ■ mitta-astiat, rahat, viivaimet, mittapyörät, vaa'at, punnukset, pinta-alaruudukot, kellot
	Tietojenkäsittely, tilastot ja todennäköisyys <ul style="list-style-type: none"> ■ järjestelmällinen tietojen kerääminen ■ laaditaan ja tulkitaan yksinkertaisia diagrammeja ja taulukoita 	<ul style="list-style-type: none"> ■ nopat, eriväriset napit, pallot
Ohjelmointi	<ul style="list-style-type: none"> ■ tutustuu ohjelmoinnin perusteisiin esimerkiksi leikkilisen tai toiminnallisen menetelmän, pelien tai visuaalisen ohjelmointiympäristön kautta. ■ harjoittelee ohjelmoinnin alkeita visuaalisessa ohjelmointiympäristössä. 	

Matematiikkateema	Ydinosaaminen	Menetelmät ja välineet
Luvut ja laskutoimitukset	Kymmenjärjestelmä <ul style="list-style-type: none"> ■ murtolukujen, desimaalilukujen ja negatiivisten kokonaislukujen osaaminen kymmenjärjestelmässä 	<ul style="list-style-type: none"> ■ murtolukukakut, lämpömittarit, kymmenjärjestelmävälineet
	Peruslaskutoimitukset <ul style="list-style-type: none"> ■ yhteenlasku ja vähennyslasku positiivisilla luvuilla ■ negatiiviset luvut lukusuoralla ■ kertolaskut ja kertolaskualgoritmi ■ jakolaskun sisältö- ja ositusjako ■ jakolasku lukuyksiköittäin jakaen ■ jakolaskun ymmärtäminen ja käyttämien arkielämän tilanteissa ■ laskujärjestyssopimus ■ vastauksen suuruusluokan arvioiminen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ hajotetaan ja kootaan lukuja monella eri tavalla analogista ajattelua hyväksi käyttäen (esim. $5=2+3$, $500=300+200$) ■ yhtäsuuruusmerkin oikea käyttö ja välivaiheiden merkitseminen ■ sujuva päässälaskutaito ■ kymmenjärjestelmävälineet, lämpömittari, helmet, lukusuorat, rahat
	Murtoluvut <ul style="list-style-type: none"> ■ Saman- ja erinimisten murtolukujen yhteen- ja vähennyslasku ■ Sekaluvun ja murtoluvun vastaavuus ■ supistaminen ja laventaminen ■ Kertominen ja jakaminen luonnollisella luvulla 	<ul style="list-style-type: none"> ■ murtoluku on myös jakolasku ■ murtolukujen hahmottaminen lukusuoralla ■ murtolukukakut, värisauvat, pinta-alamallit, kello, raha ■ piirtäminen
	Desimaaliluvut <ul style="list-style-type: none"> ■ yhteen- ja vähennyslasku ■ pyöristäminen ■ kertominen ja jakaminen luonnollisella luvulla ■ kertominen ja jakaminen desimaaliluvulla 	<ul style="list-style-type: none"> ■ desimaalilukujen hahmottaminen lukusuoralla ■ kymmenjärjestelmävälineet ja niiden desimaaliosat
	Prosentit <ul style="list-style-type: none"> ■ murtoluvun, desimaaliluvun ja prosentin yhteys ■ pohjustetaan prosenttiluvun ja -arvon ymmärtämistä ja laskemista yksinkertaisissa tilanteissa 	<ul style="list-style-type: none"> ■ piirtäminen ■ murtokakut, värisauvat
Algebra	<ul style="list-style-type: none"> ■ lukujonotaidot (säännönmukaisuus ja jatkaminen säännön mukaan) ■ yhtälön ja epäyhtälöiden tutkiminen päättelämällä ja kokeilemalla 	

Matematiikkateema	Ydinosaaminen	Menetelmät ja välineet
Geometria ja mittaaminen	Tasogeometria (kuviot) <ul style="list-style-type: none"> ■ symmetria suoran suhteen ■ kulmien piirtäminen, mittaaminen ja luokittelu ■ erimuotoisten (suorakulmiot ja kolmiot) kuvioiden piirit ja pinta-alat ■ mittakaavan käyttö pienennöksissä ja suurennoksissa ■ kolmion ja nelikulmion kulmien summa 	<ul style="list-style-type: none"> ■ piirtäminen ■ geolaudat, harpit, tasokuvioiden rakentelusarjat, tangramit ■ digitaaliset havainnollistamismateriaalit
	Avaruusgeometria (kappaleet) <ul style="list-style-type: none"> ■ luokittelu lieriöihin, kartioihin ja muihin kappaleisiin ■ tutustutaan tarkemmin suorakulmaiseen särmiöön, ympyrälieriöön, ympyräpohjaiseen kartioon ja pyramidiin ■ suorakulmaisen särmiön tilavuus 	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometriset kappaleet ■ rakentelu, piirtäminen
	Mittaaminen <ul style="list-style-type: none"> ■ harjoitellaan mittaamista konkreettisin välinein, kiinnitetään huomiota mittaustarkkuuteen ■ yksikönmuunnoksia yleisimmillä mittayksiköillä ■ tuntee mittayksikköjärjestelmän rakentumisen ■ mittaustuloksen oikeellisuuden arviointi 	<ul style="list-style-type: none"> ■ oppilaan omakohtaiset kokemukset mittaamisista (esim. leipominen) ■ mittayksiköiden ja kymmenjärjestelmän yhteys ■ mitta-astiat, rahat, viivaimet, mittapyörät, vaa'at, punnukset, pinta-alaruudukot, kellot
	Tietojenkäsittely, tilastot ja todennäköisyys <ul style="list-style-type: none"> ■ mahdollinen, mahdoton, varma ■ taulukoiden ja erilaisten diagrammien tekeminen, tulkitseminen ja käyttö ■ suurin, pienin, keskiarvo, tyyppiarvo 	<ul style="list-style-type: none"> ■ nopat, eriväriset napit, pallot
Ohjelmointi	<ul style="list-style-type: none"> ■ suunnitellaan ja toteutetaan ohjelma graafisessa ohjelmointiympäristössä 	<ul style="list-style-type: none"> ■ esim. Scratch, Code.org

Nivelvaiheen kannalta keskeiset matematiikan aihealueet

Ydinosaaminen alakoulu-yläkoulu nivelvaiheessa	Huomioita opetusmenetelmistä	Muuta
Kymmenjärjestelmä Kymmenellä ja sadalla kertominen sekä jakaminen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Suuruusluokan ja kymmenjärjestelmän konkreettinen hahmottaminen 	Mahdollisuuksien mukaan konkreettisilla välineillä
Desimaaliluvut: suuruusjärjestys, peruslaskutoimitukset	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desimaaliluvut lukusuoralla ■ Lukujen välinen vertailu 	Desimaaliluvut osana kymmenjärjestelmää
Murtoluvut: suuruusjärjestys, yhteen- ja vähennyslasku, laventaminen ja supistaminen, muuntaminen sekaluvusta murtoluvuksi ja murtoluvusta desimaaliluvuksi	<ul style="list-style-type: none"> ■ Murtoluku on myös jakolasku (erilaiset jakolaskumerkinnot) ■ murtoluvut lukusuoralla ■ murtoluvun konkreettinen ymmärtäminen 	Esimerkiksi murtolukukiekot tai piirtäminen. Oppilas ymmärtää, että yksi kahdesosa tarkoittaa myös, että yksi kokonainen on jaettu kahdella
Peruslaskutoimitukset: yhteen- ja vähennyslasku, kertolasku, jakolasku	<ul style="list-style-type: none"> ■ Konkreettinen käsitteiden avaaminen ■ Havainnollistaminen ■ On tärkeää osata kertotaulut ulkoa ja myös ymmärtää, mitä kerto- ja jakolasku tarkoittavat 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Yläkoulussa oppilailla on vaikeuksia ymmärtää sanallisissa tehtävissä, mitä jakolaskulla tarkoitetaan (esim. mitä jaetaan ja millä jaetaan). ■ Kertotauluissa on tärkeä ensin ymmärtää, että esim. $2 \cdot 7$ on sama kuin $7 + 7$. Kertotaulujen ulkoa opettelu tapahtuu vasta tämän jälkeen.
Laskujärjestys	Osattava ulkoa	Osattava ulkoa ja osattava käyttää
Mittaaminen, mittayksiköt ja yksikkömuunnokset (linkittäminen kymmenjärjestelmään)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pituuden, pinta-alan ja tilavuuden arviointi ■ Vastauksen suuruusluokan järkevyyden arviointi ■ Mittaaminen rullamitalla (esim. rullamitassa senttien ja tuumien välinen ero) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Toiminnallista mittaamista ■ Mittayksiköiden mallintaminen konkreettisilla esimerkeillä ■ Yksiköiden muunnokset matematiikan välineillä konkreettisesti ■ Mittayksiköiden osaaminen ulkoa lyhentein (mm, cm, dm,...) ja sanoin (millimetri, senttimetri...)
Koordinaatisto	Huolellinen kuvien piirtäminen	Esim. ”laivan upotus”-pelin osaaminen helpottaa koordinaatiston hahmottamista
Suorakulmion ja kolmion pinta-ala Tasokuvion piirin laskeminen	Käsitteiden konkreettinen ymmärtäminen	

Nivelvaiheen kannalta keskeiset matematiikan aihealueet

Kuution ja suorakulmaisen särmiön tilavuus	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kuutiomitat ■ Vetomitat 	
Välivaiheet, yhtäsuuruusmerkki	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kirjataan välivaiheet näkyviin ■ Kirjaukset oltava laskulausekkeina tai oma ajattelu on kirjoitettava sanallisesti näkyviin ■ Yhtäsuuruusmerkillä merkitään kaksi asiaa yhtä suuriksi 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Oleellista on se, että vastauksessa näkyy miten oppilas on ratkaisuun päätenyt (oma ajattelu näkyviin perusteluissa) ■ Lausekkeiden täsmällinen merkitseminen ■ Erityinen huomio yhtäsuuruusmerkin käyttöön. Esimerkki yhtäsuuruusmerkin virheellisestä käytöstä, ei näin: $7-2\cdot 3 = 6 = 7 - 6 = 1$ tai $2\cdot 2 = 4\cdot 2 = 8\cdot 2 = 16$
Kuvan piirtäminen sanallisen ohjeen ja mallin mukaan	Piiros on ohjeen mukainen	
Lopputuloksen arviointi	Mietitään, onko lopputulos järkevä / mahdollinen?	
Ongelmanratkaisumenetelmät	Erilaiset mahdollisuudet ongelmanratkaisuun esim. kokeilemalla, piirtämällä, taulukoimalla, poissulkemalla, eteneminen käänteisessä järjestyksessä	

Nivelvaihe yläkoulusta lukioon

Tässä on nostettu esiin lukiokoulutuksen kannalta välttämättömiä perustaitoja perusopetuksen opetussuunnitelmasta.

Taulukkoon on poimittu perusopetuksen opetussuunnitelman keskeisiä kohtia nivelvaiheen kannalta.

Linkit:

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014

Eteläpohjalainen perusopetuksen opetussuunnitelma (ePerusteet)

Perusopetuksen päättyessä matematiikan polku haarautuu monella tavalla: toisaalta ammatilliseen koulutukseen ja lukioon, ja edelleen lukiossa pitkään ja lyhyeen matematiikkaan. Vaikka opiskelija lähtisi mille polulle tahansa, nämä taidot olisi hyvä olla kunnossa.

Työryhmän keskusteluissa koettiin tarpeelliseksi tehdä myös ohjeita lukiotulokkaalle ja hänen kotivälleen.

Perusopetuksen päättyessä matematiikan polku haarautuu monella tavalla: toisaalta ammatilliseen koulutukseen ja lukioon, ja edelleen lukiossa pitkään ja lyhyeen matematiikkaan. Vaikka opiskelija lähtisi mille polulle tahansa, nämä taidot olisi hyvä olla kunnossa.

Työryhmän keskusteluissa koettiin tarpeelliseksi tehdä myös ohjeita lukiotulokkaalle ja hänen kotivälleen.

Tärkeitä asioita oppilaan näkökulmasta nivelvaiheessa:

- Läksyjen tekemiseen oppiminen, pitkäjänteinen työskentely
- Käsien tekeminen vihkoon
- Rutiinilaskujen varmuus, välivaiheiden merkitseminen, ajatusten esittäminen tekstinä
- Tehtävänanto pitäisi jaksaa lukea läpi, rohkaistava selviytymään itse tehtävän aloittamisessa
- Erotettava toisistaan osaaminen eli soveltamistaito ja pelkkä esimerkin matkiminen
- Rohkea, oma-aloitteinen asenne
- Pitäisi osata laskea myös yksin, ei pelkästään parityönä tai vanhemman kanssa kotona.
- Pitäisi uskaltaa kysyä neuvoa tunnilla!

Ohjeita kotivälle työskentelyn tukemisesta:

- Riittävästä unesta huolehtiminen
- Lukiolaisenkin läksyjen tekoa on hyvä seurata
- Lukiossa opiskelu on kuormittavaa, sen sietämisen opettelu ja siinä tukeminen
- Läksyjen tekemiseen rauhallinen paikka
- Ei vaadita liikaa (varsinkaan arvosanoilla mitattuna), mutta ei jousteta liikaa. Tunneilla on syytä olla.
- Kannusta nuorta itsenäisyyteen, älä hoida hänen puolestaan kaikkia asioita.



Nivelvaiheen kannalta keskeiset matematiikan aihealueet

Matematiikan teema	Ydiosaaminen yläkoulu-lukio -nivelvaiheessa	Huomioita opetusmenetelmistä	Muuta
Reaaliluvuilla laskeminen	Murtoluvut, etumerkit selkäytimestä	Kertotaulu ulkoa Peruslaskut ilman laskinta	Välttämätön edellytys matematiikan oppimiseen
Polynomilaskenta	Polynomien laskutoimitukset	Johdanto esim. pinta-aloina, että ymmärretään ero $x + x$ ja $x \cdot x$ Toistoja riittävästi	Unkarilaisen matematiikan ote (ymmärtäminen, toistot, käsitteiden sitominen kuvioihin)
Geometria	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pinta-alat, tasokuvioiden nimeäminen ■ Pythagoraan lause ja suorakulmaisen kolmion trigonometria ■ Avaruuskappaleiden tilavuudet ja pinta-alat 	Sanallisen tehtävän piirtäminen kuvioksi	Geogbralla piirtäminen
Yhtälöratkaisu	Ratkaisut välivaiheineen täsmällisessä matemaattisessa muodossa Sanallisesta tehtävästä yhtälön muodostaminen	Ei poppakonsteja eikä erikoissääntöjä, vaan kirjataan käytetty lasku-toimitus kunkin vaiheen kohdalle	Ei automaattisilla laskinohjelmistoilla edes lukiossa
Funktiot	Kuvaajan lukeminen ja piirtäminen Koordinaattipiste muodossa (x,y) Funktion arvon (y) ja kohdan (x) ero	Perusteet hallittava	Lukiossa käydään läpi analyysin avulla suurin ja pienin arvo, kasvavuus, vähenevyys
Prosenttilasku	Prosenttikertoimet	Prosenttilaskut ilman 100 % -merkintöjä, pelkillä desimaali- tai murtoluvuilla	Välttämätön taito elämässä Vastauksen järkevyyden arviointi

Omia muistiinpanoja