Matematiikka

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

Monipuolisella arvioinnilla ja kannustavalla palautteella tuetaan matemaattisen ajattelun ja itseluottamuksen kehittymistä ja ylläpidetään ja vahvistetaan opiskelumotivaatiota. Palaute tukee oppilaiden myönteistä minäkuvaa matematiikan oppijana. Oppilaille annetaan säännöllisesti tietoa oppimisen edistymisestä ja

suoriutumisesta suhteessa asetettuihin matematiikan tavoitteisiin. Arviointi ohjaa oppilaita kehittämään matematiikan osaamistaan ja ymmärtämistään sekä pitkäjänteisen työskentelyn taitojaan. Palaute auttaa oppilaita huomaamaan, mitä tietoja ja taitoja tulisi edelleen kehittää ja miten.

Oppilailla on aktiivinen rooli arvioinnissa. Itsearvioinnissa oppilaat oppivat asettamaan tavoitteita oppimiselleen ja havainnoimaan edistymistään suhteessa tavoitteisiin. Lisäksi oppilaita ohjataan kiinnittämään huomiota tapaansa työskennellä sekä tiedostamaan asennettaan matematiikan opiskelua kohtaan.

Oppilailla tulee olla mahdollisuus osoittaa osaamistaan eri tavoin. Arvioinnin kohteena ovat matemaattiset tiedot ja taidot sekä niiden soveltaminen. Lisäksi arvioinnissa kiinnitetään huomiota tekemisen tapaan ja taitoon perustella ratkaisuja sekä ratkaisujen rakenteeseen ja oikeellisuuteen. Arvioinnissa otetaan huomioon myös taito hyödyntää välineitä, mukaan lukien tieto- ja viestintäteknologiaa.

Yhdessä työskenneltäessä arvioidaan sekä ryhmän jäsenten että koko ryhmän toimintaa ja tuotosta. Tuotoksen arvioinnissa kiinnitetään huomiota tuotoksen matemaattiseen sisältöön ja esitystapaan. Palautteella ohjataan oppilaita ymmärtämään jokaisen ryhmän jäsenen työskentelyn ja kehittymisen merkitys. Oppilaita ohjataan tuotosten ja toiminnan arvioimiseen.

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Opetuksen** **tavoite** | **Sisältöalueet** | **Opetuksen** **tavoitteista** **johdetut** **oppimisen** **tavoitteet** | **Arvioinnin** **kohde** | **Osaamisen** **kuvaus** **arvosanalle** **5** | **Osaamisen** **kuvaus** **arvosanalle** **7** | **Osaamisen** **kuvaus** **arvosanalle** **8** | **Osaamisen** **kuvaus** **arvosanalle** **9** |
| **Merkitys,** **arvot** **ja** **asenteet** | | | | | | | |
| T1 vahvistaa op-pilaan motivaa-tiota, positiivista minäkuvaa ja it-seluottamusta matematiikan oppijana | S1–S6 | Oppilas oppii tunnis-tamaan, mitkä asiat ja opiskelutavat mo-tivoivat häntä. Oppi-las pyrkii vahvista-maan positiivista mi-näkuvaansa ja itse-luottamusta mate-matiikan oppijana. |  | *Ei* *vaikuta* *arvo-sanan* *muodosta-misen* *perus-teena.* *Oppilaita* *ohjataan* *pohti-maan* *kokemuksi-aan* *osana* *itsear-viointia.* |  |  |  |
| T2 kannustaa op-pilasta ottamaan vastuuta mate-matiikan oppimi-sesta sekä yksin että yhdessä toi-mien | S1–S6 | Oppilas aloittaa työskentelyn, yl-läpitää sitä ja ar-vioi, milloin työs-kentely on saatu päätökseen. Hän osallistuu oma-toimisesti ryh-män toimintaan. | Vastuunottami-nen opiskelusta | Oppilas kykenee ohjattuna aloitta-maan työskente-lyn ja ylläpitä-mään sitä. | Oppilas työsken-telee osin itsenäi-sesti ja saattaa työskentelyn oh-jattuna loppuun.  Oppilas osallistuu ryhmän toimin-taan vaihtele-vasti. | Oppilas ottaa vastuuta omasta oppimisestaan ja osallistuu raken-tavasti ryhmän toimintaan. | Oppilas ottaa vastuuta ryhmän toiminnasta ja pyrkii kehittä-mään koko ryh-män osaamista. |
| **Työskentelyn** **taidot** | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T3 ohjata oppi-lasta havaitse-maan ja ymmär-tämään oppi-miensa asioiden välisiä yhteyksiä | S1–S6 | Oppilas havaitsee ja ymmärtää op-pimiensa asioi-den välisiä yh-teyksiä. Hän osaa kuvailla, selittää ja soveltaa ym-märtämäänsä. | Opittujen asioiden yhteydet | Oppilas havaitsee ohjattuna opitta-vien asioiden vä-lisiä yhteyksiä. | Oppilas havaitsee ja kuvailee oppi-miensa asioiden välisiä yhteyksiä. | Oppilas löytää ja selittää perustel-len oppimiensa asioiden välisiä yhteyksiä. | Oppilas yhdistää oppimiaan asi-oita ja kuvailee, mistä opittujen asioiden yhteys johtuu. |
| T4 kannustaa op-pilasta harjaan-tumaan täsmälli-seen matemaat-tiseen ilmaisuun suullisesti ja kir-jallisesti | S1–S6 | Oppilas ilmaisee matemaattista ajatteluaan täs-mällisesti eri il-maisukeinoja käyttäen. | Matemaattinen ilmaisu | Oppilas ilmaisee ohjattuna mate-maattista ajatte-luaan jollakin ta-valla. | Oppilas ilmaisee matemaattista ajatteluaan joko suullisesti tai kir-jallisesti. | Oppilas ilmaisee matemaattista ajatteluaan sekä suullisesti että kirjallisesti. | Oppilas ilmaisee perustellen ma-temaattista ajat-teluaan. |
| T5 tukea oppi-lasta loogista ja luovaa ajattelua vaativien mate-maattisten teh-tävien ratkaise-misessa ja siinä tarvittavien tai-tojen kehittymi-sessä | S1–S6 | Oppilas jäsentää ongelmia, tunnis-taa niistä mate-maattista infor-maatiota ja rat-kaisee niitä hyö-dyntäen mate-matiikan mene-telmiä. | Ongelman-ratkaisutaidot | Oppilas jäsentää ohjattuna ongel-mia ja ratkaisee osia ongelmasta. | Oppilas osaa poi-mia annetusta ongelmasta ma-temaattisen in-formaation ja ratkaisee ohjat-tuna ongelmia. | Oppilas jäsentää ja ratkaisee loo-gista ja luovaa ajattelua vaativia ongelmia. | Oppilas tutkii, onko olemassa muita ratkaisu-vaihtoehtoja. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T6 ohjata oppi-lasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastele-maan kriittisesti tuloksen mielek-kyyttä | S1–S6 | Oppilas arvioi ja kehittää mate-maattista ratkai-suaan ja tarkas-telee kriittisesti tuloksen mielek-kyyttä. | Taito arvioida ja kehittää mate-maattisia ratkai-suja | Oppilas selittää ohjattuna tuotta-mansa ratkaisun ja pohtii ohjat-tuna tuloksen mielekkyyttä. | Oppilas selittää laatimansa rat-kaisun, pohtii tu-loksen mielek-kyyttä ja arvioi ohjattuna ratkai-suaan. | Oppilas tarkaste-lee kriittisesti matemaattista ratkaisuaan ja tu-loksen mielek-kyyttä. | Oppilas arvioi ja tarvittaessa ke-hittää ratkaisu-aan. |
| T7 rohkaista op-pilasta sovelta-maan matema-tiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa | S1–S6 | Oppilas tunnistaa ja käyttää mate-matiikkaa eri ym-päristöissä ja toi-sissa oppiaineissa sekä muotoilee ongelmia mate-matiikan kielelle. | Matematiikan soveltaminen | Oppilas tunnistaa matematiikan käyttömahdolli-suudet ympäril-lään ja tietää on-gelman mate-maattisen muo-toilun tarpeelli-suuden. | Oppilas soveltaa matematiikkaa muotoillen on-gelmia matema-tiikan kielelle an-nettuja esimerk-kejä noudattaen. | Oppilas soveltaa matematiikkaa eri ympäristöissä muotoillen reaa-limaailman on-gelmia matema-tiikan kielelle. | Oppilas antaa esimerkkejä, kuinka matema-tiikkaa sovelle-taan yhteiskun-nassa.  Oppilas hyödyn-tää matematiikan taitojaan eri ti-lanteissa. |
| T8 ohjata oppi-lasta kehittä-mään tiedonhal-linta- ja analy-sointitaitojaan sekä opastaa | S1, S4, S6 | Oppilas hankkii ja analysoi tietoa ja pohtii sen toden-peräisyyttä ja merkitsevyyttä. | Tiedon analysointi ja kriittinen tarkastelu | Oppilas osaa ver-tailla ohjattuna tietoa matemaat-tisella perus-teella. | Oppilas käsitte-lee ja esittää tie-toa annetun esi-merkin mukai-sesti. | Oppilas hankkii, käsittelee ja esit-tää tietoa sekä pohtii sen uskot-tavuutta. | Oppilas soveltaa tiedonhallinta- ja analysointitai-toja, tulkitsee tie-toa sekä arvioi tiedon luotetta-vuutta. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| tiedon kriittiseen tarkasteluun |  |  |  |  |  |  |  |
| T9 opastaa oppi-lasta sovelta-maan tieto- ja viestintäteknolo-giaa matematii-kan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa | S1–S6 | Oppilas soveltaa tarkoituksenmu-kaista teknolo-giaa matematii-kan opiskelussa ja ongelmia rat-kaistaessa. | Tieto- ja viestin-täteknologian käyttö | Oppilas tutus-tuu matematii-  kan oppimista tu-kevaan ohjelmis-toon ja käyttää sitä ohjatusti. | Oppilas käyttää sopivaa ohjelmis-toa omien tuo-tosten laatimi-seen ja matema-tiikan opiskeluun. | Oppilas käyttää tieto- ja viestintä-teknologiaa ma-temaattisten on-gelmien tarkaste-lemiseen ja rat-kaisemiseen. | Oppilas soveltaa ja yhdistää tieto-ja viestintätekno-logiaa tutkivassa työskentelyssä. |
| **Käsitteelliset** **ja** **tiedonalakohtaiset** **tavoitteet** | | | | | | | |
| T10 ohjata oppi-lasta vahvista-maan päättely-ja päässälasku-taitoa sekä kan-nustaa oppilasta käyttämään las-kutaitoaan eri ti-lanteissa | S1, S2 | Oppilas tekee päätelmiä ja las-kelmia arjen toi-mintojensa tu-eksi. Hän rohkais-tuu käyttämään päässälaskutaito-aan. | Päättely- ja laskutaito | Oppilas laskee päässään lyhyitä laskutoimituksia ja löytää ohjat-tuna matemaatti-sia säännönmu-kaisuuksia. | Oppilas laskee päässään lasku-toimituksia ja löytää mate-maattisia sään-nönmukaisuuk-sia. | Oppilas käyttää aktiivisesti päät-tely- ja päässälas-kutaitoa. | Oppilas laskee päässään moni-vaiheisia lasku-toimituksia ja so-veltaa päättely-kykyään eri tilan-teissa. |
| T11 ohjata oppi-lasta kehittä-mään kykyään laskea | S2 | Oppilas laskee peruslaskutoimi-tuksia rationaali-luvuilla. | Peruslaskutoimi-tukset rationaali-luvuilla | Oppilas laskee samannimis-ten, positiivisten murtolukujen | Oppilas laskee positiivisten mur-tolukujen yh-teen- ja vähen-nyslaskuja. | Oppilas laskee sujuvasti perus-laskutoimituksia rationaaliluvuilla. | Oppilas hyödyn-tää rationaalilu-kujen peruslasku-toimituksia |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| peruslaskutoimi-tuksia rationaali-luvuilla |  |  |  | yhteen- ja vähen-nyslaskuja.  Oppilas kertoo murtoluvun ko-konaisluvulla. | Oppilas kertoo ja jakaa murtoluvun kokonaisluvulla. |  | ongelmanratkai-sussa. |
| T12 tukea oppi-lasta laajenta-maan lukukäsit-teen ymmärtä-mistä reaalilukui-hin | S2 | Oppilas ymmär-tää reaalilukujen algebrallisia, jär-jestys- ja tark-kuusominaisuuk-sia sekä tutustuu piihin ja neliöjuu-reen. | Lukukäsite | Oppilas sijoittaa annetun desi-maaliluvun luku-suoralle.  Oppilas tunnistaa tilanteet, jolloin tarvitaan pyöris-tämistä. | Oppilas kuvailee, millaisia lukuja on eri lukujou-koissa ja sijoittaa niitä lukusuo-ralle.  Oppilas pyöristää luvun annettuun tarkkuuteen. | Oppilas tunnistaa rationaaliluvun ja irrationaaliluvun eron.  Oppilas pyöristää luvun oikeaan tarkkuuteen. | Oppilas ymmär-tää tarkan arvon ja likiarvon eron sekä määrittää lukujen suuruus-järjestyksen. |
| T13 tukea oppi-lasta laajenta-maan ymmärrys-tään prosentti-laskennasta | S2, S6 | Oppilas ymmär-tää prosentin ja prosenttiyksikön käsitteet ja ker-too niiden käy-töstä eri tilan-teissa. Hän las-kee prosentti-osuuden, pro-senttiluvun osoit-taman määrän | Prosentin käsite ja prosenttilas-kenta | Oppilas selit-  tää, päättelee tai laskee prosentti-osuuden ja pro-senttiluvun osoit-taman määrän. | Oppilas laskee prosenttiosuu-den, prosenttilu-vun osoittaman määrän kokonai-suudesta sekä muutoksen suu-ruuden ja muu-toksen prosent-teina. | Oppilas osaa käyttää prosent-tilaskennan eri menetelmiä.  Oppilas ymmär-tää prosentin ja prosenttiyksikön välisen eron. | Oppilas tekee suhteellista ver-tailua ja hyödyn-tää prosenttilas-kentaa eri tilan-teissa. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | sekä muutos- ja vertailuprosen-tin. |  |  |  |  |  |
| T14 ohjata oppi-lasta ymmärtä-mään tuntemat-toman käsite ja kehittämään yh-tälönratkaisutai-tojaan | S3, S4 | Oppilas ymmär-tää tuntematto-man ja lausek-keen käsitteet sekä ratkaisee ensimmäisen as-teen ja vaillinai-sen toisen asteen yhtälöitä päätte-lemällä ja symbo-lisesti. | Tuntemattoman käsite ja yhtälön-ratkaisutaidot | Oppilas yhdistää samanmuotoisia termejä.  Oppilas ratkaisee ohjattuna ensim-mäisen asteen yhtälöitä ja päät-telee ohjattuna vaillinaisen toi-sen asteen yhtä-lön jonkin ratkai-sun. | Oppilas sieventää lausekkeita.  Oppilas ymmär-tää yhtäsuuruu-den säilymisen ja ratkaisee ensim-mäisen asteen yhtälön symboli-sesti ja vaillinai-sen toisen asteen yhtälön joko päättelemällä tai symbolisesti. | Oppilas ymmär-tää yhtäsuuruu-den käsitteen ja ratkaisee vailli-naisen toisen as-teen yhtälön symbolisesti. | Oppilas käyttää sujuvasti tunte-matonta yhtälön muodostami-sessa ja hyödyn-tää yhtälönrat-kaisun taitoja on-gelmanratkai-sussa. |
| T15 ohjata oppi-lasta ymmärtä-mään muuttujan käsite ja tutus-tuttaa funktion käsitteeseen sekä ohjata | S3, S4 | Oppilas laajentaa käsitystään muuttujista kah-den muuttujan yhtälöihin ja piir-tää ensimmäisen ja toisen asteen | Muuttujan ja funktion käsit-teet sekä kuvaa-jien tulkitsemi-nen ja tuottami-nen | Oppilas laskee lausekkeen arvon ja lukee leikkaus-pisteiden koordi-naatteja. | Oppilas sijoittaa muuttujan pai-kalle lukuarvoja ja saatuja pisteitä koordinaatis-toon. | Oppilas ymmär-tää muuttujan ja funktion käsit-teet sekä osaa piirtää funktion kuvaajia. | Oppilas käyttää yhtälöparia on-gelmanratkai-sussa ja ymmär-tää yhtälönrat-kaisun geometri-sen merkityksen. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| oppilasta harjoit-telemaan funk-tion kuvaajan tulkitsemista ja tuottamista |  | funktion kuvaa-jia. Oppilas tekee päätelmiä funk-tion ja sen kuvaa-jan välisestä yh-teydestä. |  | Oppilas tunnistaa nousevan ja las-kevan suoran yh-tälöstä.  Oppilas piirtää ohjattuna ensim-mäisen asteen funktion kuvaa-jan koordinaatis-toon. | Oppilas piirtää ensimmäisen as-teen funktion ku-vaajan ja ratkai-see ohjattuna yh-tälöparin graafi-sesti tai algebral-lisesti. | Oppilas ratkaisee annetun yhtä-löparin graafi-sesti ja algebralli-sesti. | Oppilas osaa tul-kita kuvaajia mo-nipuolisesti. |
| T16 tukea oppi-lasta ymmärtä-mään geomet-rian käsitteitä ja niiden välisiä yh-teyksiä | S5 | Oppilas tuntee pisteen, suoran, kulman, janan ja puolisuoran kä-sitteet ja niihin liittyviä ominai-suuksia. Hän ni-meää monikulmi-oita, tietää niiden ominaisuuksia ja laskee niiden pii-rejä. Oppilas ym-märtää symmet-riaan ja yhden-muotoisuu-  teen liittyviä | Geometrian kä-sitteiden ja nii-den välisten yh-teyksien hahmot-taminen | Oppilas tunnistaa ja nimeää kulmia ja monikulmioita ja laskee ohjat-tuna niihin liitty-viä laskuja.  Oppilas piirtää suoran suhteen symmetrisiä kuvi-oita. | Oppilas piirtää pisteen suhteen symmetrisiä kuvi-oita.  Oppilas löytää vastinosat yh-denmuotoisista kuvioista, käyttää verrantoa ja osaa määrittää mitta-kaavan. | Oppilas hyödyn-tää perustellen geometrian pe-ruskäsitteisiin ja yhdenmuotoi-suuteen liittyviä ominaisuuksia.  Oppilas käyttää verrantoa ja ym-märtää mittakaa-van käsitteen. | Oppilas käyttää yhdenmuotoi-suutta ja verran-toa ongelmanrat-kaisussa. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | ominaisuuksia ja verrannolli-suutta. |  |  |  |  |  |
| T17 ohjata oppi-lasta ymmärtä-mään ja hyödyn-tämään suora-kulmaiseen kol-mioon ja ympy-rään liittyviä ominaisuuksia | S5 | Oppilas ymmär-tää suorakulmai-sen kolmion omi-naisuuksia ja hyödyntää Pytha-goraan lausetta ja trigonometri-sia funktioita. Oppilas tietää ympyrään liitty-viä käsitteitä ja ominaisuuksia sekä osaa laskea ympyrän kehän pituuden. | Suorakulmaisen kolmion ja ympyrän ominaisuuksien hahmottaminen | Oppilas laskee hypotenuusan pi-tuuden käyttä-mällä Pythago-raan lausetta.  Oppilas osaa tut-kia kolmion suo-rakulmaisuutta.  Oppilas tunnistaa ympyrään liitty-viä käsitteitä ja laskee ohjattuna ympyrän kehän pituuden. | Oppilas ratkaisee suorakulmaisen kolmion sivun pi-tuuden Pythago-raan lauseella ja löytää kulmalle viereisen ja vas-taisen kateetin ja hypotenuusan sekä tietää, mi-ten ne liittyvät trigonometrisiin funktioihin.  Oppilas laskee ympyrän kehän pituuden. | Oppilas ratkaisee annetusta suora-kulmaisesta kol-miosta kulmien suuruudet ja si-vujen pituudet.  Oppilas ymmär-tää kehäkulman ja keskuskulman käsitteet sekä laskee keskuskul-maa vastaavan kaaren pituuden. | Oppilas käyttää Pythagoraan lau-setta ja sen kään-teislausetta sekä trigonometriaa ongelmanratkai-sussa. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T18 kannustaa oppilasta kehit-tämään taito-aan laskea pinta-aloja ja tilavuuk-sia | S5 | Oppilas tietää avaruuskappalei-siin liittyviä nimi-tyksiä ja ominai-suuksia. Hän osaa laskea taso-kuvioiden pinta-aloja sekä kappa-leiden tilavuuksia ja vaipan pinta-aloja. Hän sovel-taa tietojaan käy-tännön tilantei-siin ja tekee pinta-alayksiköi-den, tilavuusyksi-köiden ja veto-mittojen välillä muunnoksia. | Pinta-alojen ja tilavuuksien laskutaito | Oppilas muuntaa yleisimmin käy-tettyjä pinta-alan ja tilavuuden yk-siköitä.  Oppilas osaa las-kea suorakul-mion pinta-alan ja suorakulmai-sen särmiön tila-vuuden. | Oppilas muuntaa pinta-alan ja tila-vuuden yksiköitä.  Oppilas laskee yleisimpien taso-kuvioiden pinta-alat ja kappalei-den tilavuudet. | Oppilas käyttää pinta-ala- ja tila-vuusyksiköiden muunnoksia.  Oppilas laskee yksittäisen taso-kuvion pinta-alan ja kappaleen tila-vuuden sekä vai-pan pinta-alan.  Oppilas laskee keskuskulmaa vastaavan sekto-rin pinta-alan. | Oppilas laskee moniosaisen ta-sokuvion pinta-alan, kappaleen tilavuuden ja vai-pan pinta-alan sekä hyödyntää osaamistaan on-gelmanratkai-sussa. |
| T19 ohjata oppi-lasta määrittä-mään tilastollisia tunnuslukuja ja laskemaan to-dennäköisyyksiä | S6 | Oppilas hallitsee aineistojen ke-räämisen, luokit-telun, analysoin-nin ja raportoin-nin. Hän lukee ja tulkitsee dia-grammeja sekä tekee ennusteita | Tilastolliset tunnusluvut ja todennäköisyys-laskenta | Oppilas lukee tie-don pylväs-,  viiva- ja ympyrä-diagrammista sekä taulukosta.  Oppilas laskee keskiarvon ja määrittää | Oppilas osaa esit-tää tiedon sopi-valla diagram-milla tai taulu-kolla.  Oppilas laskee ta-vallisimpia keski-lukuja, määrittää | Oppilas hallitsee keskeiset tilastol-liset tunnusluvut.  Oppilas osaa to-teuttaa pienen tutkimuksen, jossa hyödyntää tilastolaskentaa. | Oppilas havain-noi ja vertailee tutkimuksia tilas-tollisia tunnuslu-kuja hyödyntäen. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | niihin perustuen. Oppilas laskee keskiarvon ja määrittää tyyp-piarvon sekä me-diaanin ja tekee niiden perus-teella päätelmiä. Oppilas määrit-tää klassisen ja ti-lastollisen toden-näköisyyden sekä ymmärtää niiden antamaa infor-maatiota. |  | ohjattuna tyyp-piarvon ja medi-aanin.  Oppilas päättelee ohjattuna klassi-sia todennäköi-syyksiä. | vaihteluvälin ja osaa ohjattuna kertoa tutkimus-tuloksista ja joh-topäätöksistä.  Oppilas laskee klassisia toden-näköisyyksiä. | Oppilas määrit-tää klassisia ja ti-lastollisia toden-näköisyyksiä. | Oppilas käyttää todennäköisyys-laskentaa ongel-manratkaisussa. |
| T20 ohjata oppi-lasta kehittä-mään algorit-mista ajattelu-aan sekä taito-jaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia on-gelmien ratkaise-miseen | S1 | Oppilas ymmär-tää algoritmisen ajattelun periaat-teita. Hän osaa lukea, kommen-toida, tulkita, tes-tata, suunnitella ja ohjelmoida pieniä ohjelmia, joilla ratkaistaan matemaattisia ongelmia. | Algoritminen ajattelu ja ohjel-mointitaidot | Oppilas tunnistaa yksinkertaisen al-goritmin askeleet ja testaa ohjat-tuna valmiita oh-jelmia. | Oppilas käyttää ehto- ja toistora-kennetta ohjel-moinnissa sekä testaa ja tulkitsee ohjelmia. | Oppilas soveltaa algoritmisen ajat-telun periaatteita ja ohjelmoi pie-niä ohjelmia. | Oppilas hyödyn-tää ohjelmointia ongelmien ratkai-sussa.  Oppilas muokkaa ja kehittää ohjel-maa. |