

Matematiikka

Montessoripedagogiassa lapsi aloittaa matematiikkaan tutustumisen kolmevuotiaana. Oman kiinnostuksensa mukaan hän rakentaa montessorivälineiden avulla tietouttaan numeroista ja määristä. Niiden tarjoama uusi tietoaimes rakentuu aina hänen jo olemassa olevien tietojensa pohjalle, ja lapsi etenee konkreettisista määristä abstraktiin matemaattiseen ajatteluun. Käsitellessään montessorivälineitä lapsi oppii matemaattiset käsitteet konkreettisesti, ei ulkoa.

Hän saa käsityksen määristä ja luvuista, ja niiden keskinäisistä suhteista, samoin kuin muodoista, pinta-aloista ja niiden suhteista. Jos ulkoa opittu tieto unohtuu, sen korvaaminen ei ole mahdollista ilman uutta oppimista, mutta jos on saanut itse kokeilemalla havaita matemaattiset mallit ja säännöt, voi niiden avulla ratkaista eteen tulevat ongelmat. Näin lapsi saavuttaa laajemman ja tarkemman tietoisuuden matematiikasta. Hän voi vapaasti käyttää oppimiaan käsitteitä ja malleja edetessään myöhemmin abstraktien ongelmien ratkaisuun kynän ja numeroiden avulla. Hän pystyy nauttimaan kyvystään hallita matematiikkaa, eikä matematiikka hallitse häntä.

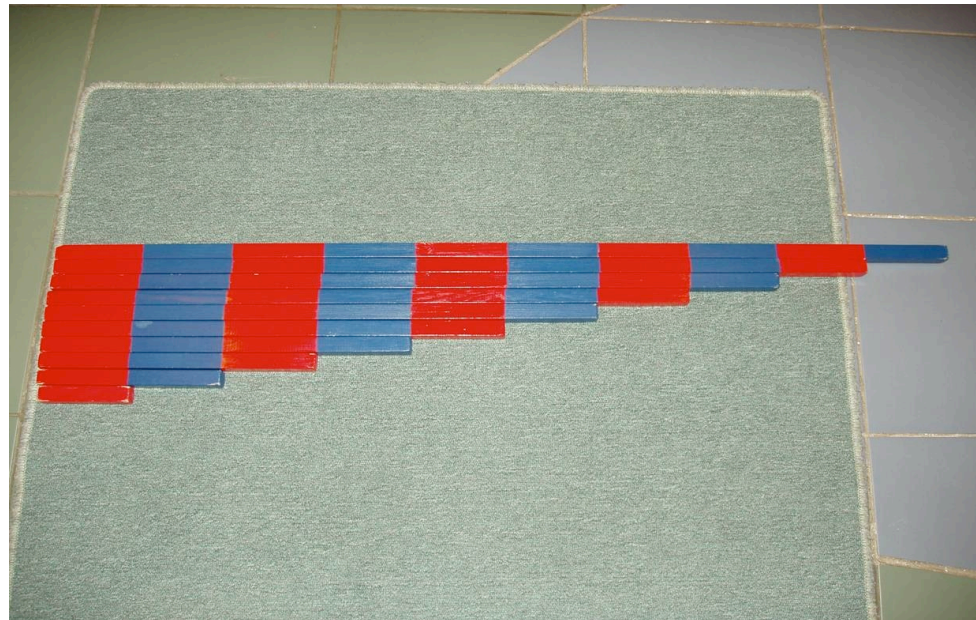
Montessoripedagogian matematiikan välineet muodostavat jatkumon. Jokainen uusi väline tuo uuden ulottuvuuden edellisen välineen opettamaan asiaan. Välineet on rakennettu niin, että ne sisältävät itsessään virhekontrollin, väärin tehdyssä välineessä jotain jää yli, tai materiaali loppuu kesken. Näin lapsi huomaa itse, onko tehnyt oikein, hän ei ole riippuvainen aikuisen avusta. Lapset löytävät helposti oman tehtävän, ja tekevät sen monta kertaa ensimmäisen onnistumisen jälkeenkin.

Lukualue 1-10 - laskusauvat

Laskusauvoilla opetetaan määrät yhdestä kymmeneen. Lapsi on jo käsitellyt geometrian välineissä samanlaisia, mutta punaisia sauvoja, joilla opitaan pituuden käsite. Hän siis tietää, miten laskusauvat tuodaan matolle ja miten niistä rakennetaan porraskuvio. Matolle rakennettuna sauvojen siniset ja punaiset osat muodostavat säännöllisen raitakuvion.

Laskusauvoja käsitellessä numero ei hajoa, numerosta ei voi kadota yhtään osaa, kuten vaikka irrallisia helmiä käsiteltäessä. Näin sauvojen suuri koko ja määrän pysyvyys auttavat vielä motorisesti kehittymätöntä lasta hahmottamaan määrät visuaalisesti ja käsittelemään niitä vaikeuksitta.

Luvut ja määrät opetetaan kolmi-vaihe-menetelmällä. Ensin nimitään sauvat yhdestä kolmeen, ja lapsen osatessa ne lisätään kaksi sauva kerrallaan, kunnes kaikki kymmenen on nimetty. Näin lapsi oppii nimen kullekin laskusauvalle, eli määrälle, ja voi ymmärtää kuulemiensa numeroiden ja määrien suhteita.



Hiekkapaperinumerot

Myös numerot opetetaan lapselle Montessorin kehittämällä kolmivaihe-menetelmällä, ensin numerot 1-3 ja seuraavilla kerroilla aina kaksi lisää. Opettelu aloitetaan numero kerrallaan; ”Tässä on 1, koita se. Tässä on 2, koita,” jne. Kun lapsi tuntuu osaavan, laitetaan numerot riviin; ”Näytä minulle 1, näytä minulle 2,” jne. Kolmannessa vaiheessa näytetään yksi numero, ja kysytään: ”Mikä tämä on?”

Lapsi on jo aistivälineiden tunnistelutehtävissä tutustunut hiekkapaperimateriaaliin. Koittaessaan hiekkapaperinumeroa sormellaan, hänen täytyy osata tarpeellinen keveys, muuten liike pysähtyy, ja tarkkuus, koska muuten kesken muodon piirtämisen karheus häviää siirryttäessä sileään pohjaan. Numero painuu lapsen muistiin neljää eri kanavaa pitkin; hän kuulee nimen, näkee numeron, tuntee muodon ja aistii liikkeen.

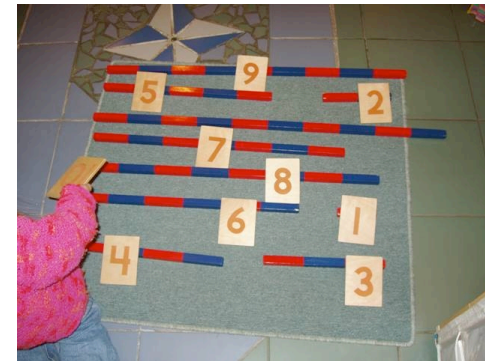
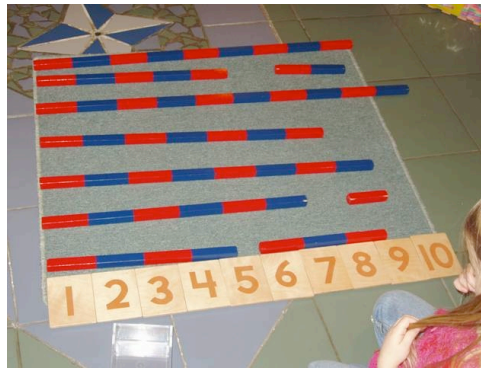
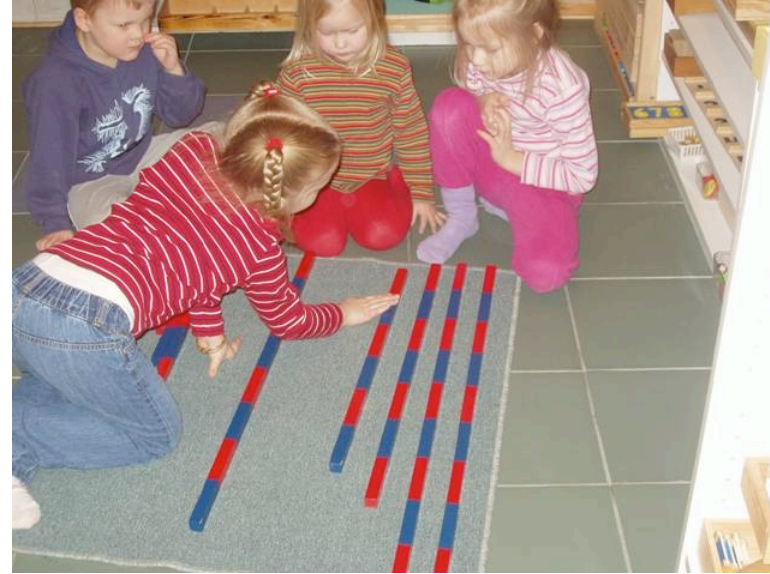
Numerot voi tehdä myös mannaryynitarjottimelle, jolloin jos numeron muoto ei tyydytä, sen voi vain tasoittaa pois, ja tehdä uuden. Isompi lapsi voi harjoitella koittamalla ensin hiekkapaperinumeron halutessaan kirjoittaa numeron paperille.



Laskusauvat ja numerokortit

Laskusauvat ja numerot yhdistetään, lapsi laskee sauvojen pituuden, ja laittaa näin samaansa määrää vastaavan luvun sauvan viereen.

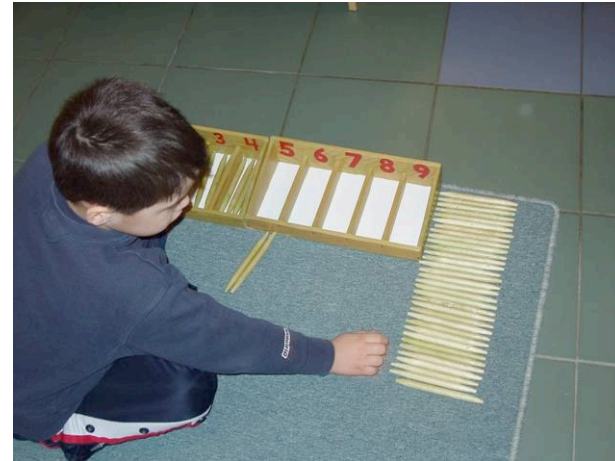
Aluksi sauvat järjestetään portaiksi, numerot kulkevat järjestyksessä. Myöhemmin tehtävää varioidaan eri tavoilla, numerot järjestyksessä ja sauvat epäjärjestyksessä, sitten päinvastoin, jne.



Laskupuikot ja laatikot

Seuraavassa välineessä numerot ovat vielä ”kiinni”, järjestyksessä laatikoston reunassa. Määrät sitä vastoin ovat irrallaan, lapsi tuntee kädessään, kuinka määrä kasvaa, viimeisissä määrissä puikkoja on jo vaikea saada sopimaan yhteen käteen.

Välineellä opetetaan myös nollan käsite, kun lapsi kiinnittää huomiota siihen, että yhteen lokeroon ei laiteta mitään.



Numerot ja napit

Numeroissa ja napeissa lapsi laittaa ensimmäistä kertaa numerot oikeaan järjestykseen yhdistäen samalla määrän numeroon. Ohjaaja saa kuvan lapsen taitojen kehittymisestä nähdessään, onko järjestys oikein ja ovatko numerot oikeinpäin.

Lapsi näkee määrän kasvavan, ja saa samalla visuaalisen vaikutelman parillisesta ja parittomasta, koska määrät laitetaan numeroiden alle pareittain. Kun lapsi hallitsee työn, hänelle opetetaan parittoman ja parillisen käsite.

Lapselle osoitetaan vuorotellen kutakin määrää, ja kysytään, onko siinä numerossa kaikilla pari. Kun numerot on keskusteltu läpi, käydään ne vielä läpi ykkösestä alkaen, jolloin huomataan, että vuorotellen on pariton – parillinen – pariton – parillinen.



Numeroleikit

Numeroleikeistä esimerkkinä leikki, josta Montessori itse kertoo. Pöydällä laatikossa on 10·10 pientä esinettä. Lapsi saa numeron, ja katsottuaan sen, vie sen kauempana olevalle matolle.

Hän hakee pöydältä numeron osoittaman määrän samaa esinettä ja vie matolle numeronsa viereen. Samoja esineitä ei voi ottaa kahteen numeroon, joten kaikkia kymmentä esineryhmää käytetään työssä.

Isommalla ryhmällä tehtäessä, kun kukin lapsi saa yhden numeron, Montessori käytti myöskin nollaa yhtenä numerona. Tällöin lapsi oppi myös itsehillintää, koska nollan saanut ei voinut ottaa pöydältä yhtään tavaraa, vaikka kaikki muut saivat.



Kymmenjärjestelmä - kultainen materiaali

Kun lapsi on käynyt läpi numerot ja määrät lukualueella yhdestä kymmeneen ja hallitsee ne, siirrytään lukualueelle 1-1000.

Kultaisen materiaalin avulla lapsi tutustuu kymmenjärjestelmään konkreettisten määrien kautta. Kultaisessa kuutiossa on todella tuhat helmeä, satalevyssä 100 jne. Niiden laskeminen on helppoa, kun osaa laskea kymmeneen. On helppoa laskea ”yksi sataa”, ”kaksi sataa”, ”kolme sataa”, ja sama kymmenillä tai tuhansilla. Tapa laskea on siis sama kuin laskettaessa yksi, kaksi, kolme jne. Samalla laskusuunta kuitenkin muuttuu edellisiin välineisiin verrattuna, koska 1 on 10:n oikealla puolella, määrät ja numerot esitetään nyt aloittaen oikealta.

Määrät pysyvät samanlaisina ja saman muotoisina, niistä ei katoa osia pois. Ne ovat houkuttelevia, kultaisia tarkoituksella, kultahan on aina vedonnut ihmisiin. Kultaiseen materiaaliin liitetään hieman myöhemmin myös kymmenjärjestelmän luvut, nekin kauniin värisinä.



1000 – 100 – 10 – 1 määrä



1000 – 100 – 10 – 1 numerot

Kymmenjärjestelmän esittely: määrä

Lapsi oppii nimet yksi, kymmenen, sata ja tuhat. Samalla hän näkee määrän, pystyy tunnustelemaan sen kädessään, ja tuntee lisääntyvän painon, aina kun ottaa isomman yksikön käteensä.

Kun lapsi osaa nimet, hän voi laskea tuhanteen.



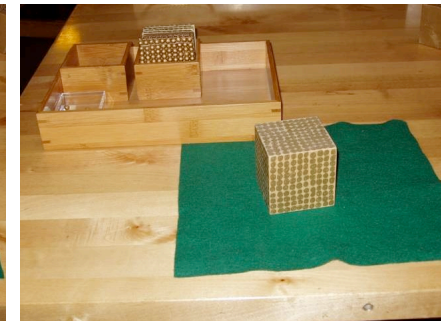
Lasketaan 1,2,3 → 9 ...
9 jälkeen tulee 10.



Yksi kymmentä, 20 → 90
... 90 jälkeen tulee 100.



Yksi sataa, 200 → 900
... 900 jälkeen tulee 1000.



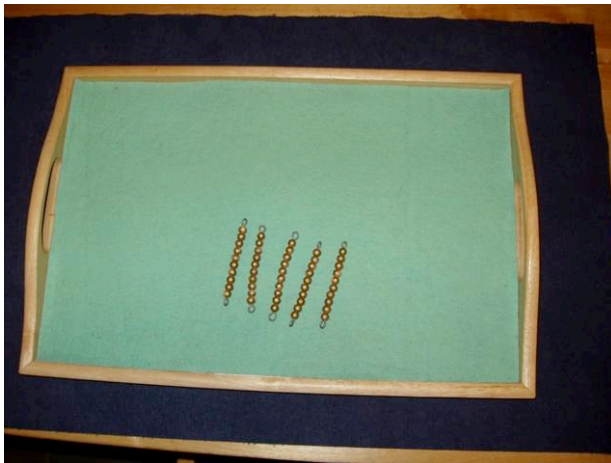
1000

Tutustuminen määriin

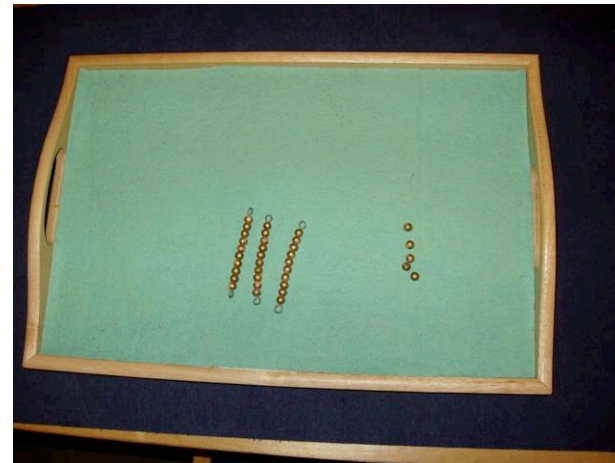
Seuraavaksi lapsi voi puuhailla kultaisten helmien kanssa niitä laskien tai tuoden ohjaajan pyytämiä määriä, kunnes hän on painanut lopullisesti muistiinsa mikä ja miten paljon on tuhat, ja sata jne. Tämän jälkeen hän osaa laskea kymmenjärjestelmän lukuja.



Laske paljonko tässä on.



Tuo minulle 50.

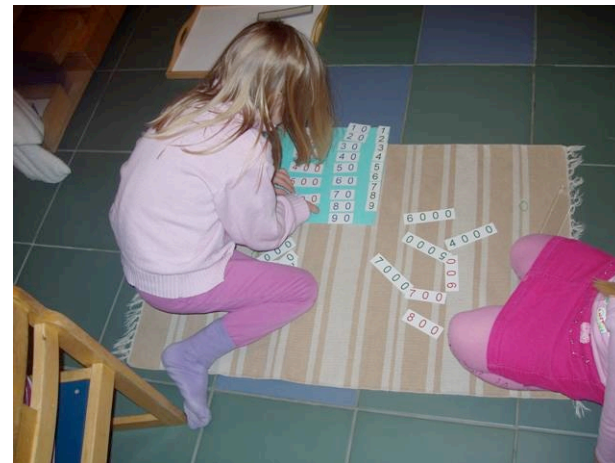
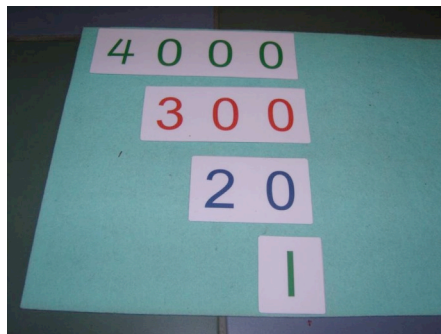
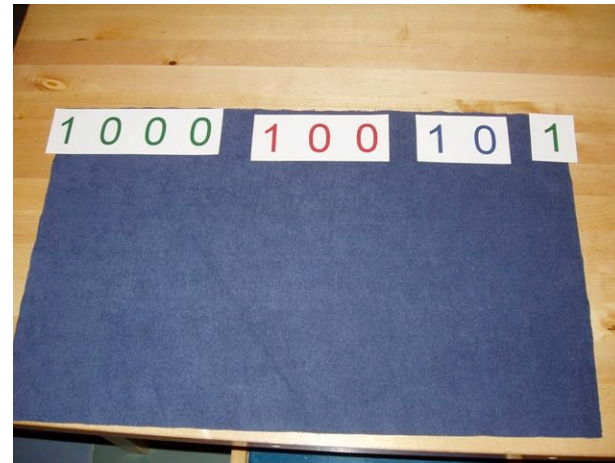


Tuo minulle 30 ja 5.

Kymmenjärjestelmän esittely: numerot

Kymmenjärjestelmän numerot on värikoodattu, 1 on vihreä, 10 on sininen, 100 on punainen. Kooditus jatkuu siten, että yksi tuhatta on taas vihreä, 10 000 sininen, 100 000 punainen, 1 000 000 taas vihreä jne.

Luvut ovat täysiä kymmeniä, satoja jne., mutta numerolaput on valmistettu siten suhteessa toisiinsa, että niillä voi muodostaa minkä numeron tahansa. Kun lapsi on ymmärtänyt numerot, hän voi laskea ne läpi, yhdestä yhdeksään tuhanteen, nähden samalla kymmenjärjestelmän rakenteen.

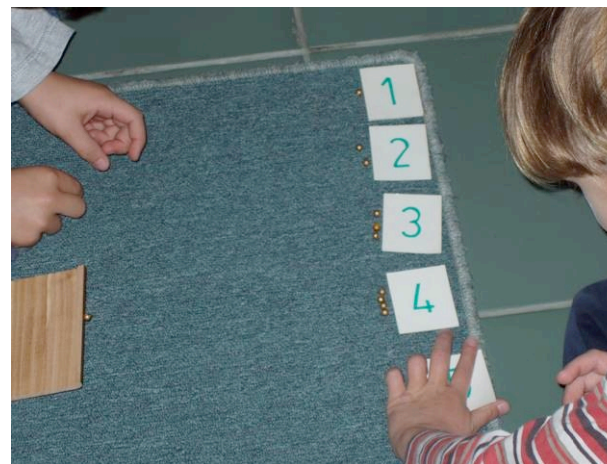


Kymmenjärjestelmän läpilasku numeroilla.

Linnunsilmänäkymä

Nyt lapsi voi yhdistää numerot ja määrät, ja samalla konkreettisesti nähdä, miten numeroiden osoittama määrä kasvaa nopeasti.

Linnunsilmänäkymä tarkoittaa, että lapsella on mahdollisuus tarkastella valmista kymmenjärjestelmää lintuperspektiivistä.



1 – 9 numero ja määrä



10 - 90



1 – 9000 numero ja määrä

Pankkipeli - määrä

Pankkipelissä lapsi ottaa tarjottimelle kultaisia määriä ja laskee, paljonko niitä on. Hän oppii vaihtamaan pankissa, mikäli jotakin yksikköä on enemmän kuin kymmenen. Näin kymmenjärjestelmän peruseriaate, täyden kymmenen (tai sadan jne.) vaihtaminen isompaan tai pienempään yksikköön tulee tutuksi. Lapsi oppii, että 10 yksiköstä voi vaihtaa kymmenhelmisauvaan, 10 kymmentä sataan, 10 sataa tuhanteen jne. Vaihtamista laskutoimituksissa esitetään tarkemmin Montessorikasvatuksen olemuksesta – matematiikka 2 –artikkelissa.



Pankkipeli - numerot

Pankkipelissä lapsi voi myös ottaa numeroita mallin tai käskyn mukaan, ja hakea pankista luvun osoittaman määrän kultaista materiaalia.

Tästä voi jatkaa laskutoimituksiin kultaisella materiaalilla, yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolaskuihin tuhatluvuilla.

