

AISTIVÄLINEET

Aistivaikutelmat, joita lapsi saa, ja joita hän on jo koko olemassaolonsa aikana varastoinut, eivät pelkästään riitä, kun lapsi on rakentamassa älyään. Ne ovat tiedostamattomia, eikä lapsi voi käyttää niitä tietoisesti. Voidakseen käyttää aistiensa välittämiä tietoja älykkyytensä kehittämiseen, täytyy lapsien, samoin kuin aikuisenkin, oppia ymmärtämään ja vertailemaan aistimuksiaan.

Ensimmäiseksi lapselle opetetaan Montessori-luokassa **sanat**, joita hän voi käyttää kun hän tutkii ja yhdistää tietoihinsa uusia asioita tai aistimuksia. Tämän jälkeen hän voi löytää **nimet** alitajunnassaan oleville asioille ja käsitellä näin myös aikaisempia tietojaan. Nimetessään aistimuksiaan hänen **kätensä** ovat myös koko ajan kiireiset.

Aistivälineet Montessori-luokassa on tarkoitettu tietoiseen käyttöön. Lapsi voi **toimia** välineiden kanssa aktiivisesti aina halutessaan, ja **toistaa** harjoituksen niin monta kertaa kuin haluaa.

Toistaminen tapahtuu lapsen omasta tahdosta, eikä sen ole tarkoitus voimistaa aisteja fyysisesti. Toistaminen jatkuu niin kauan kunnes lapsi **ymmärtänyt** aistiensa hänelle kertoman asian ja kunnes hän on sijoittanut saamansa tiedon sopivaan paikkaan tietoisuudessaan.

Aistivälineet ovat aistien (näkö, kuulo, tunto, haju, maku, kehoaisti) antaman tiedon tutkimisen mahdollistavia välineitä. Leikkikoulupuolella myös geometrian välineet kuuluvat aistivälineisiin.

Aistivälineet valmistavat lasta matemaattiseen ajatteluun, suurimmassa osassa aistivälineitä lapsi joko erottelee, luokittelee, tai muodostaa samanlaisia pareja eri aistejaan käyttämällä. Käyttäessään vain yhtä aistia kuhunkin välineeseen lapsi oppii keskittämään huomionsa juuri käsillä olevaan asiaan. Siksi esimerkiksi tunnustelutyöt tai lajittelut tehdään useimmiten silmät kiinni tai liina silmillä. Välineet eroavat toisistaan vain esiteltävältä ominaisuudeltaan, muut ominaisuudet eivät erota niitä toisistaan.



lajittelu



väriparit



tuntoparit



painoerottelu



kuuloparit

Vaaleanpunaisen tornin kuutiot ovat aistiväline koon ja painon kasvamisesta, sekä visuaalisesti että tuntoon perustuvasti. Ne ovat kokosuhteessa
1; 8; 27; 64; 125; 216; 343; 512; 729; 1000 eli 1^3 2^3 3^3 4^3 5^3 6^3 7^3 8^3 9^3 10^3

Ruskeiden portaiden pienin särmiö on 1 x 1 x 20 cm. Särmiöt ovat siis päädyistään samankokoiset kuin vaaleanpunaisen tornin kuutiot, joten ne voi liittää vierekkäin toisiinsa. Pienimmän särmiön suhde isompiin on kuitenkin neliösuhde, ei kuutiosuhde.

1; 4; 9; 16; 25; 36; 49; 64; 81; 100 eli 1×1 ; 2×2 ; 3×3 ; 4×4 ; 5×5 jne.

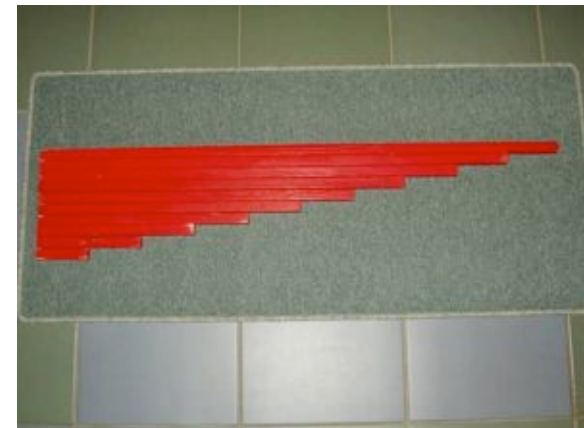
Punaisten sauvojen lyhyin on 1 dm ja pisin on metrin pituinen. Kokosuhte sauvojen välillä on 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10



iso-pieni-isompi-pienempi



paksu-ohut



pitkä-lyhyt

GEOMETRISET MUODOT

- Geometrisen materiaalin tarkoituksena on auttaa lasta tunnistamaan geometriset muodot omaksumalla ne, paitsi visuaalisen, myös lihasmuistin kautta. Samalla lapsi voi herätä huomaamaan ne päivittäisessä ympäristössään. Kun niille annetaan nimet, lapsen on mahdollista käsitellä niitä osana sisäistä maailmankuvaansa
- Muotojen tunnistaminen ja nimeäminen auttaa lasta myöhemmin geometriaa opiskeltaessa

Geometrisen laatikoston muotojen avulla

- lapsi voi havainnoida ympyrän, kolmion, neliön ja monikulmioiden erilaisia variaatioita
- muotojen käsittely auttaa hienomotoristen taitojen kehittymistä
- epäsuorasti muodot valmistavat lasta kirjoittamiseen, kun tämä tunnustelee niiden suoria ja kaarevia linjoja, jotka ovat samanlaisia kuin kirjainten kirjoittamiseen tarvittavat viivat



Geometrinen laatikoiden tarjottimilla on erikokoisia ympyröitä (1. tarjotin), erikokoisia ja muotoisia kolmioita (2. t.) tai suorakulmaisia nelikulmioita (3. t.), erimuotoisia nelikulmioita ja ellipsi (4. t.), sekä monikulmiot (5. t.). Lapsi voi käyttää tarjottimia asettelupalapelinä, tai laittaa kunkin muodon oikean kortin päälle.

Jokaista tarjotinta varten on kolme korttisarjaa. Sarjoissa on kolme vaikeusastetta; helpoimmassa sarjassa koko kuvio on väritetty, seuraavassa sarjassa kuviossa on paksu äärioviiva ja vaikeimmassa ohut äärioviiva.

Muotojen nimet opetetaan kuvioiden avulla, suorakulmainen kolmio, tasasivuinen kolmio, suorakulmainen nelikulmio eli suorakulmio, suunnikas jne. Lapsi voi myös piirtää muotoja paperille muodoilla tai niiden kehyksellä seuraten kynällä muodon tai aukon reunaa.



ympyrät



kolmiot



suorakulmiot



nelikulmiot



monikulmiot

Geometriset kappaleet

Geometrinen kappaleiden tarkoituksena on antaa lapselle tuntoaistiin perustuva kokemus muodoista ja samalla herättää hänen kiinnostuksensa niiden havaitsemiseksi luonnosta ja ihmisen rakentamasta ympäristöstä.

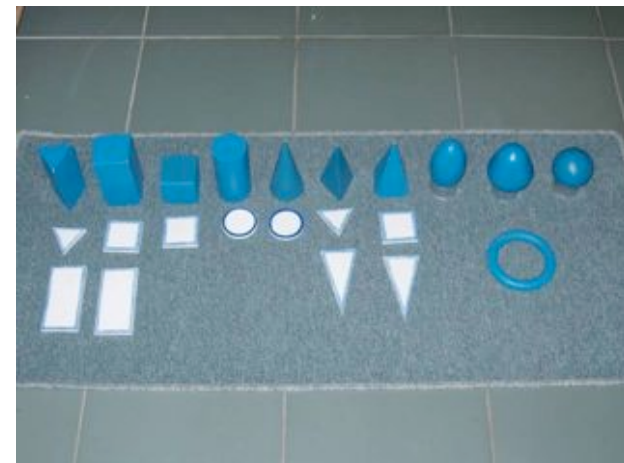
Kappaleiden nimet opetetaan lapsille, ja hän voi korttien avulla opetella niitä itsekin. Lapsi tutkii myös korttisarjan avulla mistä tasokuviosta kappaleen sivut ovat muodostuneet.



Pyöriikö vai ei?



Kappaleiden nimet.



Kappaleiden sivujen tasokuviot.

Rakentajakolmiot

Laatikot sinisille kolmioille, suorakulmioille, kolmioille, isoille kuusikulmioille, pienille kuusikulmioille ja sinisille rakentaja-kolmioille ovat kukin oma itsenäinen työ.

Lapsi rakentaa laatikon sisällä olevista kolmioista uusia muotoja laittamalla samanlaisten ja/tai samanväristen kolmioiden mustat viivat yhteen. Materiaalin tarkoituksena on epäsuorasti valmistaa lasta geometriaan.



suorakulmiolaatikko



iso kuusikulmiolaatikko

Sinisten kolmioiden laatikossa on kolme paria samanlaisia kolmioita, suorakulmaisia, tasasivuisia ja tasakylkisiä, sekä kaksi kolmiota, joiden sivut eivät ole yhtä pitkät. Niissä ei ole viivaa, vaan lapselle näytetään, kuinka hän voi rakentaa kolmioista nelikulmiot, jonka jälkeen lapsi voi itse rakentaa ne.

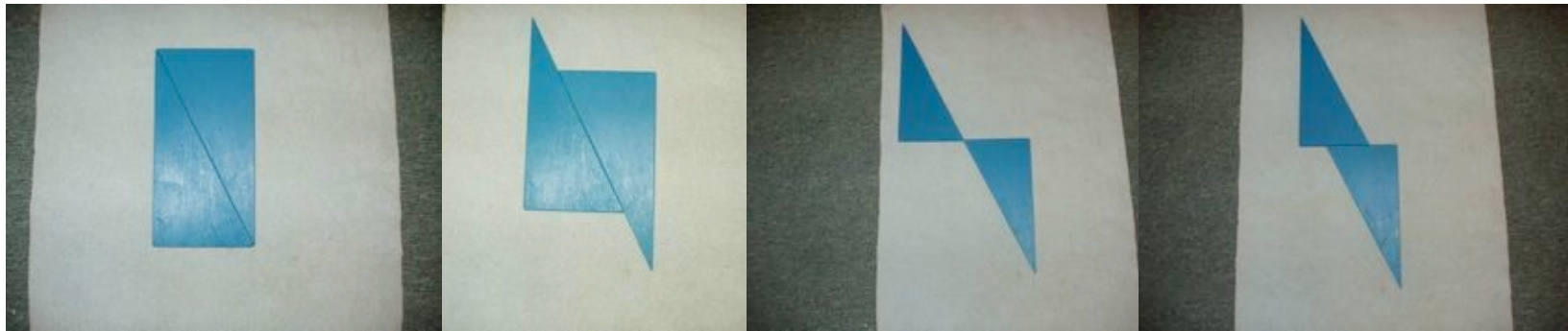
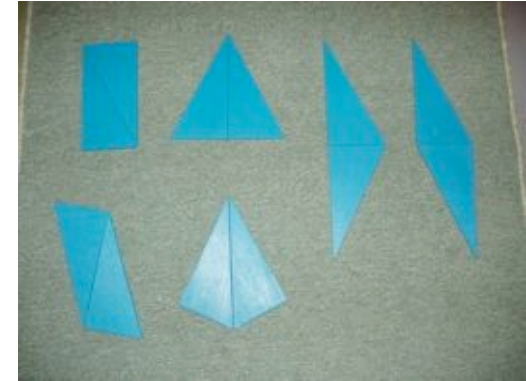


Pienessä kuusikulmiolaatikossa kolmioista voi rakentaa kuusikulmion joko tasasivuisista kolmioista tai tasakylkisistä kolmioista. Laatikossa on myös osat, joista rakentamalla viivojen osoittamat nelikulmiot lapsi samalla näkee, minkä muotoisia osia kuusikulmiosta voi erottaa. Vihreä kuvio on puolet ja punainen kolmasosa kuusikulmiosta. Kun punaisista tasakylkisistä kolmioista rakentaa kuusikulmion, viivat erottavat keskelle kolmion muotoisen alueen, johon keltainen kolmio sopii.



Siniset rakentajakolmiot

Siniset rakentajakolmiot näyttävät lapselle, toista hitaasti toisen sivuja pitkin liu'uttamalla, miten nelikulmion muodostaneesta kahdesta suorakulmaisesta kolmiosta muodostuu kaksi eri suunnikkaa. Kahdestatoista rakentajakolmiosta voi myös rakentaa kuusi erilaista kuviota.

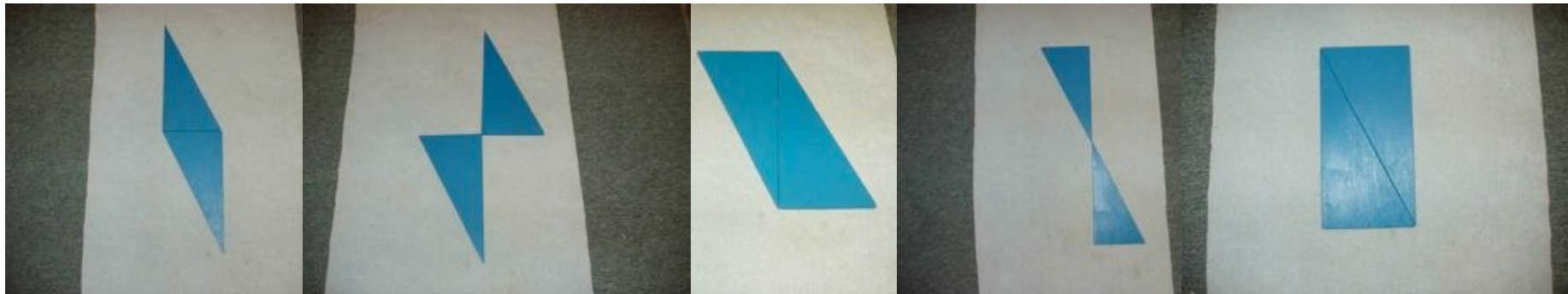


1

2

3

4



5

6

7

8

9

Lähdetään nelikulmiosta liu'uttaen, saadaan suunnikkaat, kun sivut liukuvat hitaasti toisiaan vasten.

Binomikuutio

Binomi- ja trinomikuutiot ovat aistivälineisiin kuuluvia kolmiulotteisia palapelejä, joissa leikkikoulupuolen välineissä värikoodi (punainen sivu, sininen sivu ja musta sivu) auttaa lasta hahmottamisessa ja kokoamisessa. Kuutioiden tarkoitus on antaa lapsen havaita kolmiulotteisia suhteita ja rohkaista lasta matemaattisiin havaintoihin. Epäsuorasti ne valmistavat lasta algebraan.

Binomikuution tilavuus on $(a+b)^3$, jolloin siis sen särmä on $a+b$. Lapsi ottaa osat pois laatikosta ja rakentaa kuution takaisin laatikkoon. Osat voi laittaa pöydälle binomikuution laskukaavan mukaisesti, jolloin lapsen on helppo koota osat takaisin laatikkoon.



= a^3 , punaisen kuution särmä on siis a



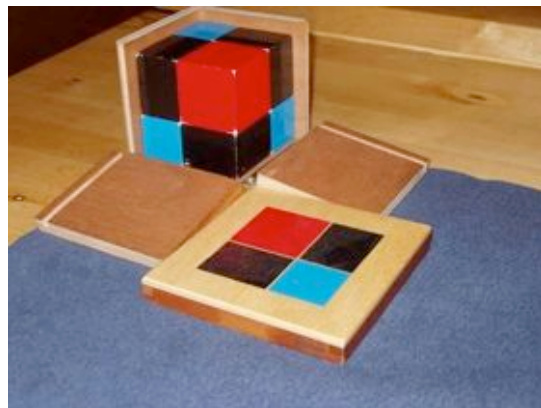
= a^2b



= b^3 , sinisen kuution särmä on siis b



= ab^2



$(a+b)^3$

=



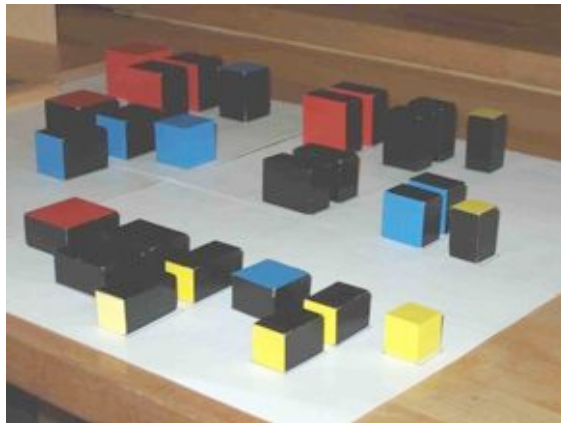
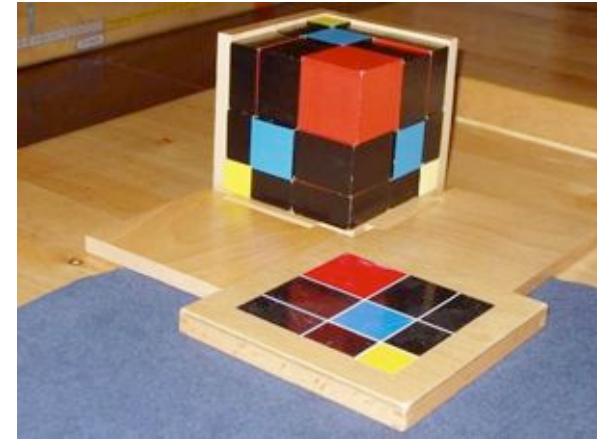
$a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$



Trinomikuutio

Trinomikuution tilavuus on $(a+b+c)^3$, jolloin siis sen särmä on $a+b+c$, eli keltainen kuutio on c^3 . Lapsi ottaa taas osat pois laatikosta ja rakentaa kuution takaisin laatikkoon. Osat voi laittaa apualustan päälle trinomikuution laskukaavan mukaisesti, jolloin lapsen on helpompi koota osat takaisin laatikkoon. Lapset oppivat myös vain ottamaan osat pois laatikosta epäjärjestyksessä ja rakentamaan kuution takaisin laatikkoon oikeaan järjestykseen.

$$(a+b+c)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 + 3a^2c + 6abc + 3b^2c + 3ac^2 + 3bc^2 + c^3$$



Särmiöt laskukaavassa.



Kanteen koottu kuutio näkyy joka sivulta.



Kun kuutio on koottu laatikkoon ja kansi menee kiinni, se on koottu oikein.