



- ... utvecklar intresse för matematik samt tilltro till den egna förmågan att lära sig matematik och att använda matematik i olika situationer.
- ... grundläggande geometriska begrepp, egenskaper, relationer och satser.

Avsikt och matematikinnehåll

X-kuber är en aktivitet som får olika avsikt och matematikinnehåll beroende på hur och i vilket sammanhang den används. Det går att "bara göra", dvs vika kuberna och då kanske främst betrakta aktiviteten som en finmotorisk övning. Det är också möjligt att lyfta fram matematikinnehåll som exempelvis geometriska ord och former, förhållandet mellan längd-, area- och volymskalor samt Pythagoras sats.

Förkunskaper

Vilka förkunskaper som behövs beror på det matematikinnehåll som ställs i fokus. Många 6-åringar klarar att vika och sätta ihop kuberna med hjälp av förförståelse för ord som mitten, vända upp och ned, flik etc.

För att kunna upptäcka förhållanden mellan de olika skalorna förutsätts grundläggande kännedom om längd, area och volym.

Material

Till en kub behövs sex A4-papper: två papper i vardera tre färger. Det går att använda såväl olika sorters papper som skiftande storlekar, men det är enklast att börja med vanliga 80 g kopieringspapper. Tjockare papper är svårare att vika och med tunnare blir kuberna ostadiga att sätta samman.

Viks kuberna tillsammans med yngre elever kan det vara en finmotorisk fördel att utgå från A5-formatet istället – kuberna blir enklare att greppa. Låt i så fall eleverna välja tre A4-papper med olika färger och dela dem på mitten till A5.

Undvik svarta eller andra riktigt mörka papper i början.

Beskrivning

Vikbeskrivningen finns på elevsidorna. Förbered gärna genom att vika och sätta upp varje steg för sig. Läs igenom hela beskrivningen innan du börjar vika och sätta samman kuberna!

Det finns flera andra sätt att vika kuberna så att slutresultaten ser exakt lika ut. Fördelen med den version som presenteras här är att det inte behöver vara en kvadrat som utgångsformat.

Variation

Vik kuber i olika storlekar. Utgå t ex från A3-formatet och dela sedan på mitten till A4, A5 osv så långt som möjligt. A10 är fullt möjligt och det finns de som klarar att vika ännu mindre kuber. När kuberna blir riktigt små kan det behövas lite limstift som hjälp eftersom flikarna är för små för att fästa ordentligt.

Variera med andra sorters papper, t ex tidningssidor och presentpapper.

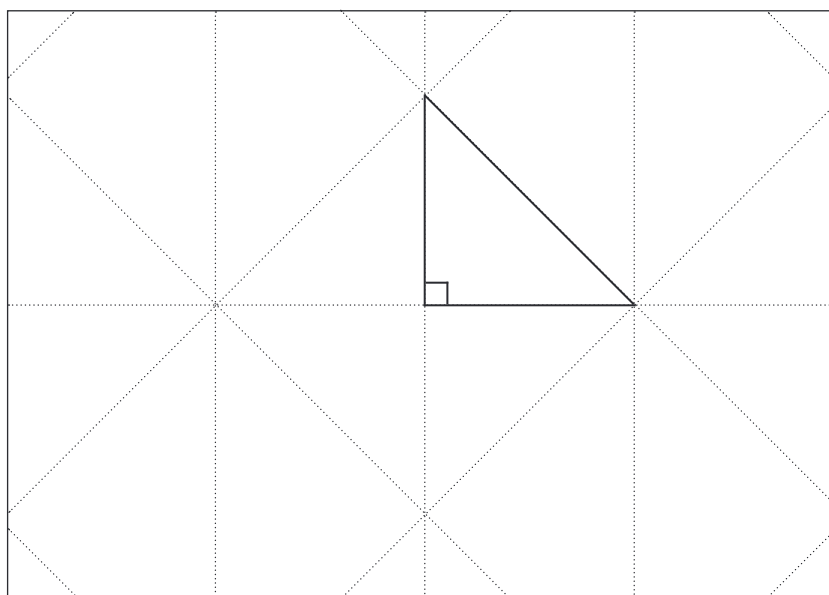
När det finns färdigvikta kuber i alla olika storlekar kan eleverna undersöka vilka förhållanden som finns mellan längd-, area- och volymskalorna.

Utveckling

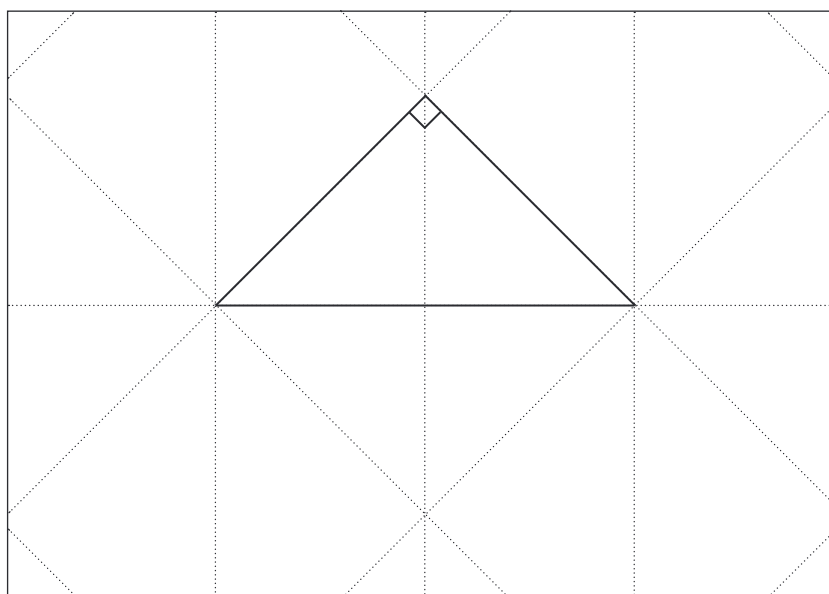
Ett sätt att utveckla matematikinnehållet är att undersöka måtten på en kub vikt av A4-papper. Kantlängden visar sig vara ungefär 10,5 cm. Många önskar att kantlängden istället hade varit 10 cm och kuben därmed rymt en kubikdecimeter. Frågan blir då naturligtvis: *Hur mycket behöver klippas bort från ett A4-papper för att den färdigvikta kuben ska rymma en kubikdecimeter?*

Tre lösningsförslag:

- Prova sig fram. Klipp bort lite, vik och se vad som händer.
- Titta på ett hopvikt papper och lokalisera den kant som ska förkortas 0,5 cm. När papperet viks upp kan kanten/sträckan ses som hypotenusan i en rättsidig triangel. Genom att använda Pythagoras sats kan en katet beräknas till $\sqrt{50} \approx 7,1$ cm. Som bilden visar är papperet vikt fyra gånger på längden, vilket medför $4 \cdot 7,1 = 28,4$ cm. Ett A4-papper har längden 29,6 cm, vilket medför att 1,2 cm behöver klippas bort längs ena kortsidan. Fortsatt fundering: Varför behöver inget klippas bort längs långsidan?



- Resonera som i punkten ovan men sätt kanten/sträckan som katet med längden 1 dm i en större triangel. Med hjälp av Pythagoras sats kan vi se att hypotenusan i denna större triangel måste bli $\sqrt{2} \approx 1,4$ dm. Fortsätt resonemanget på liknande sätt som ovan.



Erfarenheter

De allra flesta tycker det är kul att vika kuber. Många blir fascinerade och vill gärna fortsätta vika fler i olika storlekar. I vilken utsträckning kuberna även får ett seriöst matematikinnehåll beror oftast på hur läraren följer upp vikarbetet. Några exempel har getts ovan, annat att ta upp med eleverna och diskutera är de geometriska former och bråkdelar som syns i varje steg av vikningarna, liksom de geometriska ord som tydligt kan åskådliggöras: kantlängd, sidoyta, volym etc.

En diskussion om A-formatet brukar falla sig naturligt.

Kuberna kan hängas upp och bli ett dekorativt inslag i klassrum och matematikverkstäder. Ska de packas ner och förvaras är det bra att skaffa en X-box ... (läs skokartong). Används julklappspapper blir det naturligtvis X-mas-kuber:-)

Ursprung

Troligtvis har dessa kuber sitt ursprung i origami från Kina eller Japan.

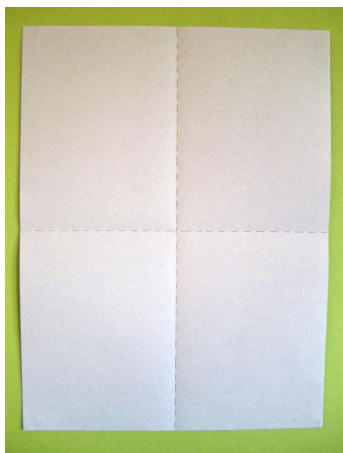
Att läsa

Rossing, N. K. & Vitensenteret. (2003). *Den matematiske krydderhyll: smakstilsetning til matematikkundervisningen i skolen*. Trondheim: Vitensenteret.

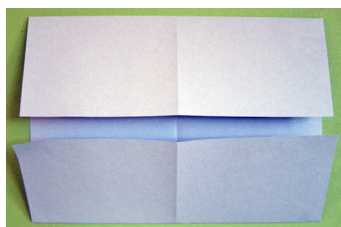
Russ, A. (2005). *Office origami*. USA: Universe.

Vika X-kub

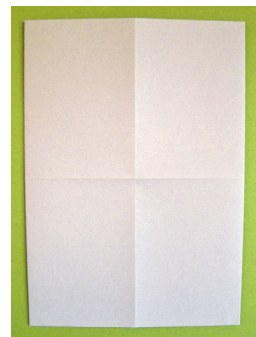
Material: Till en kub behövs sex papper i tre färger, två i vardera färg.



1.

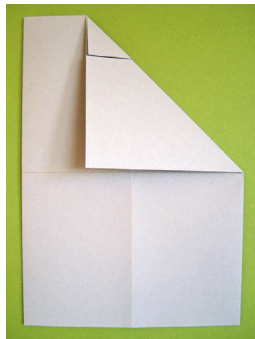


2.

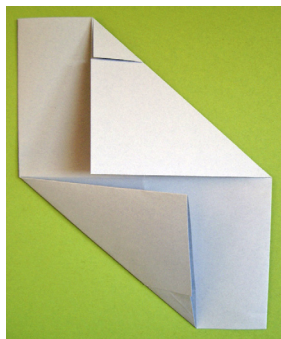


3.

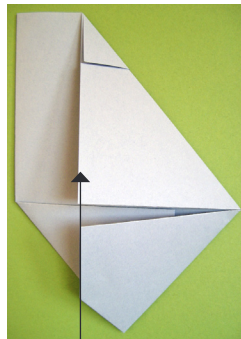
1. Vik papperet på mitten, öppna. Vik på mitten på andra ledden, öppna igen.
2. Vik in båda kortsidorna till mitten, vik inte upp igen.
3. Vänd upp och ned på det hopvikta papperet och lägg det på bordet med kortsidan mot dig.



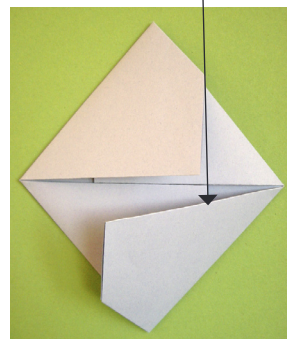
4.



5.



6.

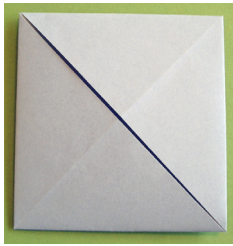


7.

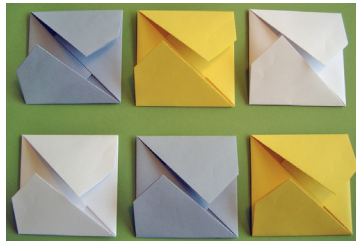
4. Nu ska hörnen vikas in. Det har ingen betydelse om du viker från höger eller vänster, men *har du börjat med höger hörn måste du fortsätta med det på alla de andra delarna*. På bilden viks det övre högra hörnet ner till det vågräta mittenstreck. Den lilla triangelformade fliken ska också vikas med.
5. Vik det diagonalt motsatta hörnet på samma sätt. I praktiken är det enklast att snurra ett halvt varv på papperet och vika "samma hörn" en gång till.
6. Fortsätt med tredje hörnet. Vik in så långt att vänsterkanterna ligger i linje med varandra, se pil.
7. Sista hörnet viks in. Lyfts den nedre fliken syns linjen även här, se pil.
Upprepa hela arbetsgången med alla sex papper.



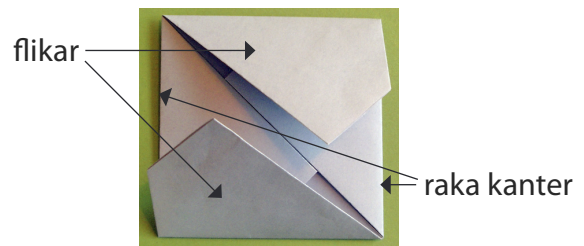
Hopsättning av X-kub



1.

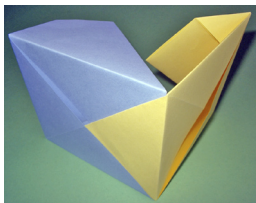


2.

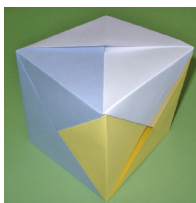


3.

1. Börja med att se efter att alla sex delar har en skåra på baksidan. Om skåran saknas har vändningen i steg 3 av vikningen missats och delen måste vikas om.
2. Lägg alla sex delar bredvid varandra och se efter att alla flikar i främre kanten pekar åt samma håll. Om någon flik pekar åt motsatt håll har den delen inte börjat vikas med samma hörn som övriga. Vik i så fall om.
3. Titta på en hopvikt del. I fortsättningen benämns två sidor som "flikar" och två sidor som "raka kanter". *En flik ska alltid sättas samman med en rak kant.* Flikar som eventuellt hamnar på insidan kan petas ut men det kan vara lite besvärligt och bör därför undvikas.



4.



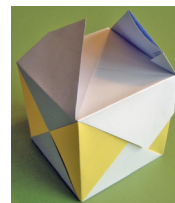
5.



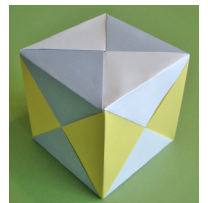
6.



7.



8.



9.

4. Sätt samman två delar med olika färger. Låt den ena delens flik gå utanför den andra delens raka kant. *Flikarna ska alltid vara på kubens utsida.*
5. Ta en del i den tredje färgen och sätt fast den på den blivande kubens ovansida. Hopsättningen underlättas om flikarna först läggs till rätta på kubens utsida och därefter stoppas in. Ställ den halvfärdiga kuben på bordet med en fastsatt del nedåt.
6. Sätt på ovansidan fast den del som har samma färg som delen mot bordet. Kom ihåg: *Flikarna utanför!*
- 7–9. Fortsätt med de två kvarvarande delarna så att samma färger kommer mitt emot varandra.

