

Studiecirkelhandledning

Matematikverkstad ett laborativt arbetssätt



Studiecirkelhandledning

I detta häfte presenteras en studiecirkelhandledning till boken *Matematikverkstad – en handledning för laborativ matematikundervisning*.

De dokument som det hänvisas till i texten finns samlade i slutet av häftet.



Studiecirkel

Studiecirkeln är en väl beprövad arbetsform för kollegialt lärande:

- Här kan den ses som en introduktion till ett laborativt arbetssätt i matematik. Lokalen eller andra alternativ iordningställs i nästa steg.
- Studiecirkel och uppbyggnad av matematikverkstad kan också löpa parallellt – under förutsättning att extra tid avsätts för det praktiska arbetet.
- På några skolor har kanske en projektgrupp redan byggt upp en verkstad och studiecirkeln används vid kompetensutveckling för de kollegor som ska arbeta där tillsammans med elever.

Innehåll

För att underlätta studiecirkelns organisation och genomförande finns en tydlig struktur som återkommer i alla sex träffar. Texten är i vissa delar detaljrik och uppgifterna är många gånger omfattande. Det är inte meningen att man ska hinna med alla förslag vid varje tillfälle. Men oftast är det enklare att ha en planering att utgå från för att sedan stryka, komplettera eller omdisponera valda moment, än att lägga upp allt från början. Välj de uppgifter och diskussionsfrågor som är angelägna och viktiga för just er och er skola! Förändra och utveckla så att form och innehåll passar ert syfte med studiecirkeln!

Studieplan

Studieplanen presenteras i följande ordning:

- Tidsomfattning
- Kurslitteratur
- Deltagare
- Studiecirkelledare
- Skolledare
- Grundstruktur för samtliga träffar

Tidsomfattning

I denna studieplan föreslås sex sammankomster med cirka en månads mellanrum. Det är en fördel att det hinner gå lite tid mellan träffarna eftersom det är en omfattande process att komma in i ett fungerande laborativt arbetssätt och/eller att bygga en matematikverkstad. Tid behövs till funderingar, diskussioner, överväganden och inte minst för praktiskt arbete.

Ha en kort introduktionsträff 2–4 veckor före studiecirkelstart där kurslitteratur delas ut och deltagarna får en översiktlig orientering om cirkelns uppläggning.

Bestäm, i ett tidigt skede, datum och klockslag för alla träffar. Boka samtidigt lokal om det är önskvärt och möjligt.

Avsätt minst en och en halv timme per träff, gärna mer. Dessutom behövs tid mellan träffarna för inläsning av litteratur, dokumentation, utforskning av webbplatser, utprovning av aktiviteter, uppgifter att genomföra etc. Det är svårt att ge en generell rekommendation om tid, men följande kan vara bra att tänka på: Försök, för främst praktiskt arbete, att få sammanhängande tid. Hellre en eftermiddag varannan vecka än en timme då och då. Anpassa ambitionsnivån efter faktisk tid. Det mesta tar mer tid än man från början tror.

Det bör starkt betonas att en matematikverkstad, i någon form, inte hinner byggas upp under de sex träffarna. Resultatet är helt beroende av vilken ytterligare tid som finns till förfogande för arbete mellan träffarna.

Se till att det redan från början finns en gemensam överenskommelse mellan deltagare och skolledning om eventuellt tidsuttag eller kompensation.

Kurslitteratur

Alla deltagare behöver

- *Matematikverkstad – en handledning för laborativ matematikundervisning*, som bok eller utskrivna pdf.
- var sin pärm där egen dokumentation, gemensamma minnesanteckningar, exempel på aktiviteter, planeringsunderlag etc kan förvaras.

Deltagare

Arbets- eller lärarlag på en skola eller nätverk som består av lärare från flera skolor. Rekommenderad gruppstorlek är 6–8 personer.

Studiecirkelledare

Alla har ett gemensamt ansvar för studiecirkeln, men en eller två lärare har en mer central roll och fungerar som studiecirkelledare. Deras mer övergripande uppgifter är att se till att alla deltagare får komma till tals och att vara lyhörda för förslag och önskemål. Inför varje träff kan de också behöva göra en del praktiska förberedelser.

- Inför första träffen
 - Se till att alla har tillgång *Matematikverkstad – en handledning för laborativ matematikundervisning*
 - Ordna pärmar till deltagarna.
 - Förbered en laborativ aktivitet, t ex Magiska kvadrater, se ncm.gu.se/1A
- Inför andra träffen
 - Förbered Korta aktiviteter, underlag finns i slutet av häftet.
- Inför tredje till sjätte träffen
 - Vad som behöver förberedas beror på vad som bestämts på föregående träff.

Skolledare

Skolledarnas roll kan inte nog betonas. Erfarenhet visar tydligt att skolledarna är mycket viktiga i arbetet med ett utökat laborativt arbetssätt och/eller matematikverkstäder. De ska både stötta och driva på såväl kortsiktigt som långsiktigt. Det behöver vara ett ömsesidigt idé- och informationsutbyte mellan skolledare och studiecirkelns deltagare. Detta kan ske genom att minnesanteckningarna alltid lämnas till rektor och att exempelvis gemensam fika ordnas i anslutning till träffarna för diskussion kring studiecirkeln och skolans matematikverkstad.

Grundstruktur på samtliga träffar

Det förenklar planering och genomförande av studiecirkeln om det finns en struktur som återkommer vid varje träff. Deltagarna får snabbt en uppfattning om innehållet i studiecirkeln och vad som förväntas av dem.

1. Praktiska frågor inför dagens träff

- Kaffe, paus etc.

– Minnesanteckningar

Minnesanteckningar förs vid varje träff. Exempel på **mall för minnesanteckningar** finns i häftet. Samma lärare kan fungera som sekreterare vid varje träff eller också kan sekreteraruppgiften alternera mellan deltagarna. Maila minnesanteckningarna till alla deltagare, skolledare och övriga på skolan som är intresserade av att få information om hur arbetet fortskrider. Kanske kan minnesanteckningarna också läggas ut på skolans webbplats / intranät.

2. Uppföljning av förra träffen

För att få kontinuitet i studiecirkelarbetet tas föregående minnesanteckningar upp vid varje ny träff. Det som tidigare har diskuterats och bestämts kan då följas upp enkelt och effektivt.

– Inspirationsmaterial

Till varje träff informerar en eller flera deltagare om bra inspirationsmaterial som har koppling till laborativt arbete. Det kan vara material som riktar sig antingen till elever eller till lärare, som webbsidor, dataspel, appar, traditionella spel, böcker etc.

För material som riktar sig till elever: Försök att beskriva för- och nackdelar med materialet, vilken matematik som eleverna kan förväntas lära sig och fundera över introduktion och uppföljning.

3. Dagens tema

Varje träff har ett tema som utgår från Matematikverkstadsboken.

Första träffen: Uppbyggnadsarbete

Andra träffen: Laborativa material

Tredje träffen: Begrepp och uttrycksformer

Fjärde träffen: Förmågor

Femte träffen: Laborativt arbetssätt i matematik

Sjätte träffen: Lärobok och elevers dokumentation

– Laborativ aktivitet

Vid varje träff genomförs en laborativ aktivitet. Vid träff 3–6 visar deltagare en laborativ aktivitet som de själva provat tillsammans med sina elever. I uppdraget ingår att fylla i ett **planeringsunderlag** (se s 104 i boken och dokument i häftet), markera aktiviteten i **strävansmatrisen**, prova den tillsammans med egna elever, utvärdera, genomföra aktiviteten med kollegorna på nästa träff och dela ut det ifyllda planeringsunderlaget.

Aktiviteten behöver inte alls vara ny eller egenproducerad utan kan hämtas text från webben, ur en lärobok eller lärarhandledning. Kollegorna provar aktiviteten själva och diskuterar den utifrån planeringsunderlaget, vilket sedan kan sparas som en dokumentation av erfarenhetsutbytet. Den genomförda aktiviteten placeras in i strävansmatrisen, vilken är ett sätt att tydligt koppla matematikundervisningen till styrdokumentet, se s 30.

- *Planering och uppbyggnad av skolans matematikverkstad*
Vad har hänt sedan förra tillfället? Vilket är nästa steg? Vad ska vi koncentrera oss på fram till nästa träff? På lång sikt? Vem gör vad? När? Här får de lokala förutsättningarna avgöra vilka frågor som behöver ställas.

4. *Inför nästa träff*

Bestäm vem som ska ansvara för olika uppdrag, ta upp vilka sidor alla ska läsa och vad som ska göras inför kommande träff.

- *Att fördela*
 - * Information på veckokonferenser / ämneskonferenser
En matematikverkstad är hela skolans angelägenhet och de didaktiska tankarna behöver vara förankrade bland skolans personal. En förutsättning för detta är att kollegor får information, så att alla har möjlighet att känna sig delaktiga. Efter varje studiecirkelträff kan någon av deltagarna kort informera om vad som pågår i studiecirkeln och hur långt man kommit i uppbyggnaden av matematikverkstaden. Ofta kan det räcka med några minuters redogörelse; det betydelsefulla är att i stora drag informera om vad som är på gång. Särskilt intresserade kan ställa ytterligare frågor vid andra tillfällen.
 - * Inspirationsmaterial
Vem / vilka presenterar inspirationsmaterial nästa gång?
 - * Laborativ aktivitet
Vem / vilka ansvarar för laborativ aktivitet nästa gång?
- *Att läsa*
Matematikverkstadsbokens hela innehåll har fördelats på de sex träffarna med ca 15–40 sidor text var gång.
- *Att göra*
Här ges förslag på vilka uppgifter / uppdrag som ska genomföras under tiden fram till nästa träff.
- *Praktiska frågor*
Exempelvis vem som ordnar fika till nästa gång.

Denna struktur kan i bästa fall leda till att det skapas en rutin för erfarenhetsutbyte och matematikdidaktiska diskussioner även efter att studiecirkeln har avslutats.

Första träffen – Uppbyggnadsarbete

Inför första träffen

- *Att läsa*
 - Inledning, s 1–8.
 - Uppbyggnadsarbete, s 9–16.
 - Hur kan vi hitta en struktur? s 30–31.
 - Hur kan ett planeringsunderlag se ut? s 102–105.
- *Att göra*

Ägna en stund åt att söka på ord som laborativt och/eller konkret matematikmaterial samt några olika material som tärningar, multibasmaterial, markörer, geostrip etc för att skapa en uppfattning om vad som finns att tillgå via webben eller gör mer precisa sökningar för att vidga befintlig kännedom.

Första träffen

- Praktiska frågor inför dagens träff.
 - Vem skriver minnesanteckningar?
 - Alla skriver ner förväntningar inför studiecirkeln. Deltagarna redovisar någon eller några av sina förväntningar. Datera och spara anteckningarna.
- Gå igenom den beskrivna uppläggningsplanen av de sex träffarna. Vilka ytterligare förslag, önskemål och synpunkter finns?

Dagens tema: Uppbyggnadsarbete

- Ta upp tankar och funderingar utifrån inledningen i Matematikverkstadsboken, s 1–8.
- Laborativ aktivitet. Prova den aktivitet som studiecirkelledaren förberett, t ex *Magiska kvadrater*, se ncm.gu.se/1A. Prova och diskutera utifrån s 104. Synpunkter? Kompletteringar? Vid första tillfället kan det vara praktiskt om aktiviteten leds och förbereds av cirkelledaren.
- Vision. Börja diskutera fram en gemensam vision för skolans matematikverkstad. När allt är som bäst, hur vill vi att den ska fungera och hur vill vi att eleverna ska uppfatta / uppleva arbetet i den?
- **Projektplan.** Börja diskutera de olika delarna och skriv in vad ni kommer fram till. Tänk på att det är processen som ger effekt i verksamheten – inte formuleringskonsten i planen.

Diskutera

- Hur kan den fortsatta verksamheten i verkstaden se ut? s 12.
- Hur ska ansvaret fördelas när verkstaden är uppbyggd? s 12–13.
- Hur kan vi frigöra tid för att bygga och sedan för att utveckla verkstaden? s 13–14.
- Uppbyggnad av skolans matematikverkstad. Var står vi nu? Nästa steg? Vem gör vad? När?

Inför nästa träff

- *Att fördela*
 - Beställ läromedelskataloger som saluför laborativa matematikmaterial och som inte redan finns på skolan. Vem beställer vilka?
 - Vem ger kort information om studiecirkeln på nästa veckokonferens?
 - Vem / vilka presenterar inspirationsmaterial nästa gång?
- *Att läsa*

Laborativt material, s 17–29, 31–34.
- *Att göra*
 - Fortsätt fundera på den gemensamma visionen och projektplanen.
 - Anpassa och pröva den gemensamma aktiviteten (Magiska kvadrater) med dina elever. Vad tyckte de? Vad lärde de sig? Varför? Hur kan aktiviteten utvecklas och varieras?
 - Gör en inventering av inredning och material som redan finns på skolan.
- Praktiska frågor inför nästa träff.

Andra träffen – Laborativa material

- Praktiska frågor inför dagens träff.
 - Vem skriver minnesanteckningar?

Uppföljning av förra träffen

- Titta igenom minnesanteckningarna och tag upp övriga reflektioner sedan förra träffen.
- Följ upp aktiviteterna under Att göra på förra sidan.
- Presentation av inspirationsmaterial
 - För- och nackdelar med materialet?
 - Vilken matematik kan eleverna förväntas lära sig?
 - Lämplig introduktion och uppföljning?
- Vilka ändringar och / eller kompletteringar behöver göras i visionen?
- Gör ändringar och / eller kompletteringar i projektplanen. Ska den skrivas under? Av vilka? Projektansvarig och skollädaingen? Kopiera den överenskomna projektplanen till alla.

Dagens tema: Laborativa material

- Laborativa aktiviteter.

De 18 korta aktiviteter som finns i slutet av detta häfte har tagits fram för lärare som medverkar i kurser om att bygga matematikverkstäder. Aktiviteterna ska bland annat påvisa att med ganska lite material på en begränsad yta går det att arbeta med alla delar under Centralt innehåll. Det viktigaste är den sista meningen: Vad mer kan man göra med ...? Frågan brukar sätta fart på både fantasin och viljan att dela med sig av erfarenheter av det aktuella materialet. Ifall något material är obekant, sök på webben. En vanlig fråga på kurserna har varit om aktiviteterna kan användas tillsammans med elever. Det går utmärkt, men notera att det inte finns några framskrivna kopplingar till kursplanen.

Arbeta parvis och följ instruktionerna. Redovisa inför gruppen. Reflektioner? Placera in aktiviteterna i strävansmatrisen.
- Gå igenom resultatet av inventeringen på den egna skolan.
- Välj bland följande:
 - Diskutera vilket material som behövs till er verkstad.
 - Diskutera vad som behöver finnas i klassrummen.
 - Diskutera vilken struktur som kan vara lämplig i er verkstad och hur materialet ska placeras, s 28–33.

- Diskutera hur ni kan ta vara på varandras kunskap i form av lek-
tionsbeskrivningar, aktiviteter, problem, tips och idéer, utvärde-
ringar, litteratur, länkar, appar etc.
- Delge varandra förslag på spel som kan användas i matematikun-
dervisningen. Vilken matematik finns i spelen? Hur kan den bli
synlig för eleverna?
- Uppbyggnad av skolans matematikverkstad.
Var står vi nu? Vad behöver vi tänka på utifrån vad vi hittills läst och
diskuterat? Nästa steg?

Inför nästa träff

- *Att fördela*
 - Vem ger kort information om studiecirkeln på nästa veckokonfe-
rens?
 - Vem / vilka presenterar inspirationsmaterial nästa gång?
 - Vem / vilka ansvarar för en laborativ aktivitet nästa gång?
I uppdraget ingår att fylla i ett planeringsunderlag, markera aktivi-
teten i strävansmatrisen, prova den tillsammans med egna elever,
utvärdera, genomföra aktiviteten med kollegorna på nästa träff
och dela ut det ifyllda planeringsunderlaget.
- *Att läsa*
 - Innan du börjar läsa så skriv, för dig själv, ner hur du vill svara på
frågan: Vad är ett begrepp?
 - Läs sedan Begrepp och uttrycksformer, s 35–52.
 - Titta på din tidigare beskrivning av begrepp och fundera över hur
du nu skulle vilja svara på samma fråga. Reflektioner?
- *Att göra*
 - Prova en aktivitet i din undervisning utifrån dagens diskussioner
om material när ni själva arbetat med Korta aktiviteter.
- Praktiska frågor inför nästa träff.

Tredje träffen

Begrepp och uttrycksformer

- Praktiska frågor inför dagens träff.
 - Vem skriver minnesanteckningar?

Uppföljning av förra träffen

- Titta igenom minnesanteckningarna och ta upp övriga reflektioner sedan förra träffen.
- Presentation av inspirationsmaterial.
 - För- och nackdelar med materialet?
 - Vilken matematik kan eleverna förväntas lära sig?
 - Lämplig introduktion och uppföljning?

Dagens tema: Begrepp och uttrycksformer

- Vilka uttrycksformer arbetar eleverna oftast med på skolans matematiklektioner? I hur hög grad stämmer det med era egna visioner om undervisning? Behöver något utvecklas? Vad hindrar? Vad hindrar inte?
- Välj ett eller flera aktuella matematiska begrepp. Arbeta i grupp och fyll i **begreppstavlan**. Diskutera gemensamt. Funderingar? Reflektioner? Ger den stöd för begreppsutveckling? Varför? Varför inte? Eventuella kompletteringar?
- Laborativ aktivitet.
Prova! Diskutera utifrån planeringsunderlaget och begreppstavlan.
- Uppbyggnad av skolans matematikverkstad.
Var står vi nu? Vad behöver vi tänka på utifrån vad vi hittills läst och diskuterat? Nästa steg?
- Övriga reflektioner utifrån Begrepp och uttrycksformer, s 35–52?

Inför nästa träff

- *Att fördela*
 - Vem ger kort information om studiecirkeln på nästa veckokonferens?
 - Vem / vilka presenterar inspirationsmaterial nästa gång?

- Vem / vilka ansvarar för laborativ aktivitet nästa gång? I uppdraget ingår att fylla i ett planeringsunderlag, markera aktiviteten i strävansmatrisen, prova den tillsammans med egna elever, utvärdera, genomföra aktiviteten med kollegorna på nästa träff och dela ut det ifyllda planeringsunderlaget.
- *Att läsa*
 - Förmågor, s 53–66.
- *Att göra*
 - Eventuellt praktiskt arbete till, eller i, verkstaden.
 - Välj ett av förslagen:
 1. Prova dagens laborativa aktivitet i din egen undervisning. Något som överraskar dig? Positivt? Negativt? Varför?
 2. Prova aktiviteten Rika tärningar, s 55–57, i klassen. Något som överraskar dig? Positivt? Negativt? Varför?
 3. Välj ett aktuellt matematiskt begrepp och använd begreppstavlan som underlag för din egen undervisning. Något som överraskade dig? Positivt? Negativt? Varför?
- Praktiska frågor inför nästa träff.

Fjärde träffen – Förmågor

- Praktiska frågor inför dagens träff.
 - Vem skriver minnesanteckningar?

Uppföljning av förra träffen

- Presentation av inspirationsmaterial.
 - För- och nackdelar med materialet?
 - Vilken matematik kan eleverna förväntas lära sig?
 - Lämplig introduktion och uppföljning?
- Följ upp aktiviteterna under Att göra på förra sidan.

Dagens tema: Förmågor

- Är det några förmågor som eleverna ofta får möjlighet att utveckla på matematiklektioner? Vilka? Är det några förmågor som eleverna mer sällan får möjlighet att utveckla på matematiklektioner? Vilka? Varför eventuell skillnad? Hur få bättre balans?
- Finns det någon skillnad mellan vilka förmågor elever får visa på skolans egna prov och på nationella prov? Om det finns en skillnad, vari består den? Varför är det skillnad?
- Laborativ aktivitet.
Prova och diskutera utifrån planeringsunderlaget!
Vilka förmågor får eleverna möjlighet att utveckla? Skulle aktiviteten kunna varieras så att fler förmågor kommer till uttryck? Hur kan den i så fall förändras? Vilka förmågor kan då bli aktuella?
- Se hur begreppsförmågan uttrycks i tre kursplaner på s 54. Välj en av kursplanerna och ge exempel på en laborativ aktivitet där eleverna får möjlighet att utveckla sin begreppsförmåga.
- Se skrivning om förmågor i Lgr 11, s 70. Reflektioner? Hur kan vi arbeta för att eleverna ska få möjlighet att utveckla samtliga förmågor? Jämför även med nu gällande kursplan.
- Uppbyggnad av skolans matematikverkstad. Var står vi nu? Vad behöver vi tänka på utifrån vad vi hittills läst och diskuterat? Nästa steg?

Inför nästa träff

- *Att fördela*
 - Vem ger kort information om studiecirkeln på nästa veckokonferens?
 - Vem / vilka tar med inspirationsmaterial nästa gång?

- Vem / vilka ansvarar för laborativ aktivitet nästa gång? I uppdraget ingår att fylla i ett planeringsunderlag, markera aktiviteten i strävansmatrisen, prova den tillsammans med egna elever, utvärdera, genomföra aktiviteten med kollegorna på nästa träff och dela ut det ifyllda planeringsunderlaget.
- *Att läsa*
 - Laborativt arbetssätt i matematik, s 67–102, 105–109.
- *Att göra*
 - Prova dagens aktivitet i din egen undervisning. Något som överraskar dig? Positivt? Negativt? Varför?
- Praktiska frågor inför nästa träff.

Femte träffen

Laborativt arbetssätt i matematik

- Praktiska frågor inför dagens träff.
 - Vem skriver minnesanteckningar?

Uppföljning av förra träffen

- Presentation av inspirationsmaterial.
 - För- och nackdelar med materialet?
 - Vilken matematik kan eleverna förväntas lära sig?
 - Lämplig introduktion och uppföljning?
- Följ upp aktiviteterna under Att göra på förra sidan.

Dagens tema: Laborativt arbetssätt i matematik

- Laborativ aktivitet.
Prova och diskutera utifrån planeringsunderlaget. Vilka förmågor får elever möjligheter att utveckla?
- Välj bland följande:
 - Utgå från kursplanen i matematik och markera med överstrykningspenna allt som har koppling till laborativt arbete i en matematikverkstad. Reflektion?
 - Diskutera delningsdivision respektive innehållsdivision, s 80. När är delningsdivision lämpligast och när är innehållsdivision smidigast. Vilka konsekvenser kan det få om eleven tänker utifrån delningsdivision och läraren förklarar utifrån innehållsdivision?
 - Diskutera *Arbetsgång vid problemlösning*, s 87–88. Fördelar? Nackdelar? Arbetar någon i gruppen ibland enligt denna modell? Synpunkter? Välj ut ett problem och prova med elever. Följ upp på nästa träff.
 - Diskutera *Språkrör, sekreterare, fokushållare och tidshållare*, s 88–89. Fördelar? Nackdelar? Arbetar någon i gruppen ibland enligt denna modell? Synpunkter? Välj ut ett problem och prova med elever. Följ upp på nästa träff.
 - Diskutera *Stjärnmatte* s 91. Fördelar? Nackdelar? Arbetar någon i gruppen ibland enligt denna modell? Synpunkter? Prova med elever. Följ upp på nästa träff.
 - Diskutera *Fyra nivåer från konkret till abstrakt* s 93–96. Fördelar? Nackdelar? Arbetar någon i gruppen ibland enligt denna modell? Synpunkter? Prova med elever. Följ upp på nästa träff.

- Diskutera *Tanketavlor* s 96–97. Fördelar? Nackdelar? Arbetar någon i gruppen ibland enligt denna modell? Synpunkter? Prova lämplig uppgift med elever. Följ upp på nästa träff.
- Diskutera *Fyrfältsblad* s 97–102. Fördelar? Nackdelar? Arbetar någon i gruppen ibland enligt denna modell? Synpunkter? Prova lämplig uppgift med elever. Följ upp på nästa träff.
- Diskutera lärarens betydelse för att laborativa aktiviteter ska leda till ett fördjupat kunnande hos eleverna.
- Uppbyggnad av skolans matematikverkstad. Var står vi nu? Vad behöver vi tänka på utifrån vad vi hittills läst och diskuterat? Nästa steg?

Inför nästa träff

- *Att fördela*
 - Vem ger kort information om studiecirkeln på nästa veckokonferens?
 - Vem / vilka presenterar inspirationsmaterial nästa gång?
 - Vem / vilka ansvarar för en laborativ aktivitet nästa gång? I uppdraget ingår att fylla i ett planeringsunderlag, markera aktiviteten i strävansmatrisen, prova den tillsammans med egna elever, utvärdera, genomföra aktiviteten med kollegorna på nästa träff och dela ut det ifyllda planeringsunderlaget.
- *Att läsa*
 - Lärobok och elevers dokumentation, s 111–140.
- *Att göra*
 - Prova ett av de beskrivna laborativa arbetsätten s 87–102.
 - Eventuellt praktiskt arbete till, eller i, verkstaden.
- Praktiska frågor inför nästa träff.

Sjätte träffen

Lärobok och elevers dokumentation

- Praktiska frågor inför dagens träff.
 - Vem skriver minnesanteckningar?

Uppföljning av förra träffen

- Titta igenom minnesanteckningarna och ta även upp övriga reflektioner sedan förra träffen.
- Presentation av inspirationsmaterial.
 - För- och nackdelar med materialet?
 - Vilken matematik kan eleverna förväntas lära sig?
 - Lämplig introduktion och uppföljning?
- Följ upp aktiviteterna under Att göra på förra sidan.

Dagens tema: Lärobok och elevers dokumentation

- Uppföljning av laborativa arbetssätt som provats i den egna undervisningen. Vad fungerade bra? Vad fungerade mindre bra? Att tänka på inför nästa gång?
- Laborativ aktivitet.
Prova och diskutera utifrån planeringsunderlaget! Vilka arbetssätt är lämpliga?
- Vilken roll har läroboken i er matematikundervisning? Vilken roll anser ni att den bör ha? Är det någon skillnad mellan svaren? Varför? Varför inte?
- Välj bland följande:
 - Välj ett av sätten att dokumentera s 119–131. Skriv utifrån ditt eget kunnande eller som du tror att dina elever skulle skriva. Diskutera i grupp. Reflektioner? Prova sedan i den egna undervisningen.
 - Före och efter
 - **Dokumentation i form av ellipser**
 - Detta vet jag om ...
 - Vad är? Vad är inte?
 - Begrepp steg för steg / Begreppskort
 - Samla ord
 - **Likheter och skillnader**

- Matematikjournal
- Mindmap

Vissa mallar finns i slutet av häftet.

- Utvärdering. Välj mellan *Inledande meningar* eller *Stjärnmatte och utvärdering*, s 131–134. Skriv en utvärdering själv eller som du tror att dina elever skulle skriva den. Synpunkter?
- Finns / ska det finnas laborativa aktiviteter på skolans egna diagnoser och prov? Varför? Varför inte?
- Analys och bedömning.
 - Hur kan elevernas kunskande analyseras och bedömas med hjälp av aktiviteter utifrån ett formativt syfte?
 - Hur kan elevernas kunskande analyseras och bedömas med hjälp av laborativa aktiviteter utifrån ett summativt syfte?
 - Bör elevens arbete alltid bedömas? Varför? Varför inte?
- Area med stickor. Prova aktiviteten i liten grupp, se s 140. Reflektioner?
- Uppbyggnad av skolans matematikverkstad. Var står vi nu? Vad behöver vi tänka på utifrån vad vi hittills läst och diskuterat? Nästa steg?

Avslutning

- Hur går vi vidare?
- Utvärdera mot förväntningarna som dokumenterades vid första tillfället.
- Vem ger kort information på nästa veckokonferens om hur vi går vidare efter studiecirkelns slut?

Erfarenhetsutbyte

Det arbete ni nu lagt på studiecirkeln har förhoppningsvis lett till att ni diskuterat, planerat, provat och (om)formulerat tankar och erfarenheter kring ett laborativt arbetssätt och / eller matematikverkstad. Vi vet att frustrationen ibland kan vara stor över allt man vill göra men inte hinner. Vänd på det! Var nöjda med det som har blivit gjort! Tiden går snabbt och med lite utträttat då och då blir det på sikt mycket arbete gjort och stora mängder material samlat.

Lycka till med det fortsatta arbetet!
Elisabeth & Lena

Studiecirkel: Matematikverkstad

Minnesanteckningar

Dagens tema:

Datum:

Plats, tid:

Deltagare:

Vi diskuterade:

-
-
-
-
-

Vi beslutade:

-
-

Inför nästa träff:

- Information på nästa veckokonferens ges av
- Inspirationslitteratur tas med av
- Laborativ aktivitet förbereds av
- Att läsa:
- Att göra:

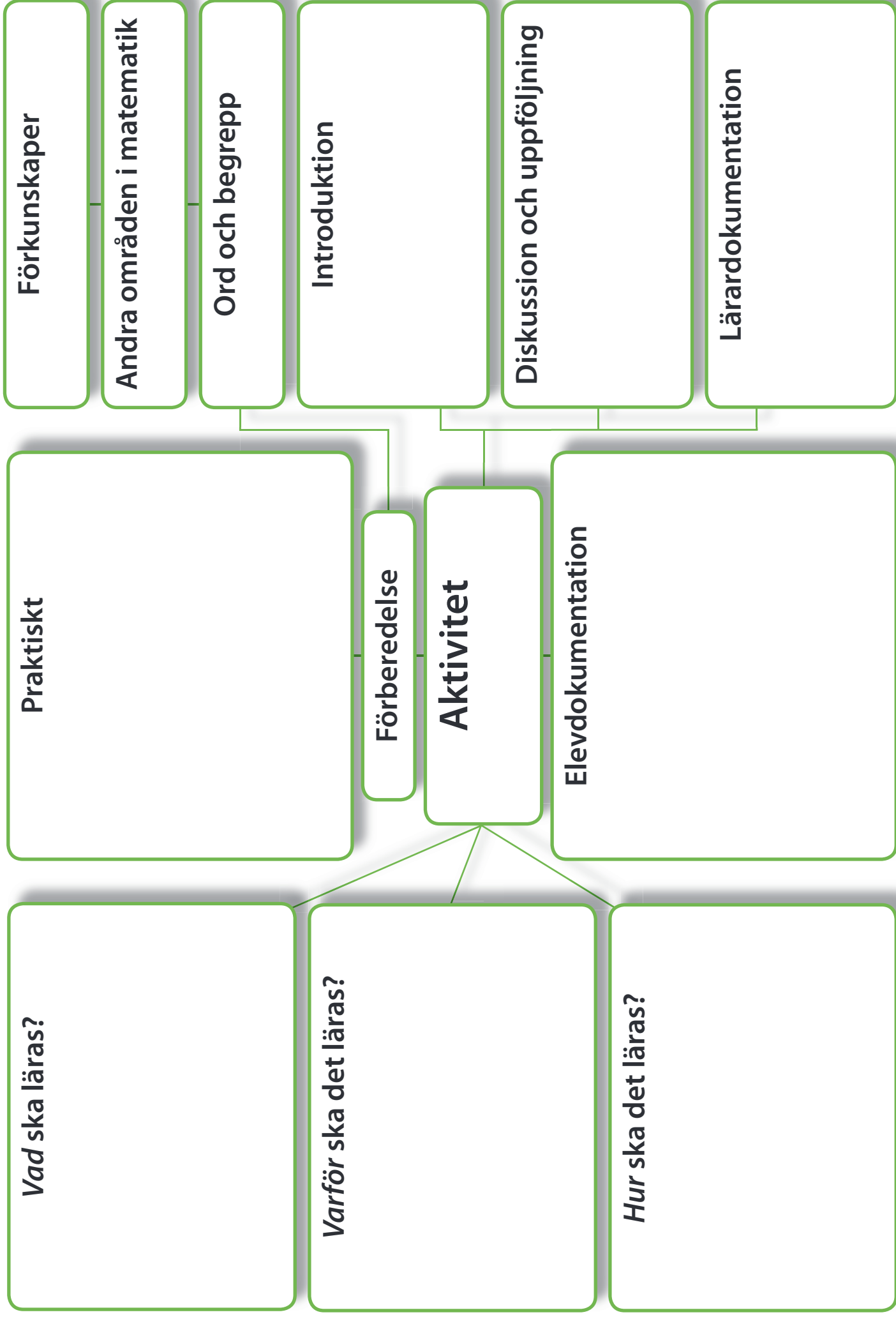
- Fika ordnas av
- Övrigt:

Minnesanteckningarna mailas/lämnas till:

- alla deltagare
- skolledare
-

Anteckningarna fördes av:





	Problemlösning	Begrepp	Procedur	Resonemang	Kommunikation	Kreativitet	Relevans	Digital teknik	Modell
Tal	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A
Algebra	1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B
Geometri	1C	2C	3C	4C	5C	6C	7C	8C	9C
Sannolikhet och statistik	1D	2D	3D	4D	5D	6D	7D	8D	9D
Samband och förändring	1E	2E	3E	4E	5E	6E	7E	8E	9E
Problemlösning	1F	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F

Projektplan för uppbyggnad av matematikverkstad

- *Syfte*
- *Mål*
- *Avgränsningar*
- *Resurstillgång*
- *Projektledare*
- *Skolledning*
- *Delaktighet*
- *Nyckelpersoner*
- *Tidsplan*
- *Dokumentation*
- *Kritiska punkter*
- *Utvärdering*

Begreppstavlan är ett stöd för att olika aspekter av det aktuella begreppet uppmärksammas i undervisningen.

Egenskaper hos begreppet

som jag vill ta upp i min undervisning

- Area är mått på storleken av en begränsad yta
- Områden med olika form kan ha samma area
- Områden som har samma omkrets kan ha olika area
- Areaenheter: mm^2 , cm^2 , dm^2 , m^2 , km^2
- Area kan t ex räknas ut så här: basen \cdot höjden

AREA

Relationer till andra begrepp

- Längd, bredd, bas, höjd, regelbunden figur, regelbunden figur, enheter, yta, storhet
- Area – omkrets, area – längd, area – volym
- Mönster, algebra

Hur begreppet kan representeras

Ord: Elevers vardagliga ord: yta
Matematisk term: area



Laborativa material:



Bild:



Situationer:

Symboler:

$$A = \text{area}$$

$$A = s \cdot s$$

$$A = l \cdot b$$

$$A = b \cdot h / 2$$

$$A = \pi \cdot r^2$$

Definition av begreppet

Area = storleken hos en yta

Vi har lärt oss

Vi är mest stolta över att ha förstått

Välj den ruta med text som ni tycker passar bäst till den aktivitet ni gjort. Det finns mer att välja bland på andra sidan. Skriv först i aktivitetens namn och fortsätt sedan den påbörjade texten.

Det som gjorde att vi har lärt oss är

För att genomföra aktiviteten behövde vi först förstå

Vi tycker att den här aktiviteten var lätt, därför att

Vi tycker att den här aktiviteten var svår, därför att

Välj den ruta med text som ni tycker passar bäst till den aktivitet ni gjort. Det finns mer att välja bland på andra sidan. Skriv först i aktivitetens namn och fortsätt sedan den påbörjade texten.

Vi tycker att den här aktiviteten var _____ därför att

Vi undrar

Stjärnmatte – läraranteckningar

Vad?
Varför?
Hur?

Vad?
Varför?
Hur?

Vad? = matematikinnehåll Varför? = mål, kort- och långsiktiga Hur? = metod, arbetssätt

Vad?
Varför?
Hur?

Vad?
Varför?
Hur?

Tanketavlor – vad, varför och hur?

Vad?

Begreppsförståelse – utifrån valt matematiskt begrepp

Varför?

Tecken på god förståelse av ett matematiskt begrepp är förmågan att kunna uttrycka det på olika sätt med hjälp av olika representationsformer som t ex bild, verbal, symbolisk och konkret / fysisk. Vid arbete med tanketavlorna får elever möjlighet att utveckla sin förståelse för det valda begreppet. Eventuella svagheter i elevens förståelse blir synliggjorda om det brister när samma begrepp skall uttryckas på flera sätt.

Hur?

Tanketavla 1

Kan användas såväl individuellt som i grupp. Varje elev har en egen tanketavla. Eleverna får varsin post it-lapp med en lämplig beräkning som placeras i SYMBOLRUTAN, t ex

$$7 + 5 \qquad 12 / 0,5 \qquad 2x + 10 = 20$$

Eleverna beskriver uppgiften i ORDFÄLTET och tolkar det med hjälp av t ex en skiss, ett diagram eller en tabell i BILDFÄLTET.

I BERÄKNINGSFÄLTET kan eleverna t ex vid en huvudräkningsuppgift visa sin lösningsstrategi.

I SAMBANDSFÄLTET gör eleverna egna personliga kopplingar till uppgiften.

Tanketavla 2

Gruppaktivitet. Varje grupp har en tanketavla som förstorats till A3-format. Gruppen får en post it-lapp med lämplig utgångspunkt som läggs i SYMBOLRUTAN, t ex

$$3 \qquad 3,8 \qquad 3x = x + x + x$$

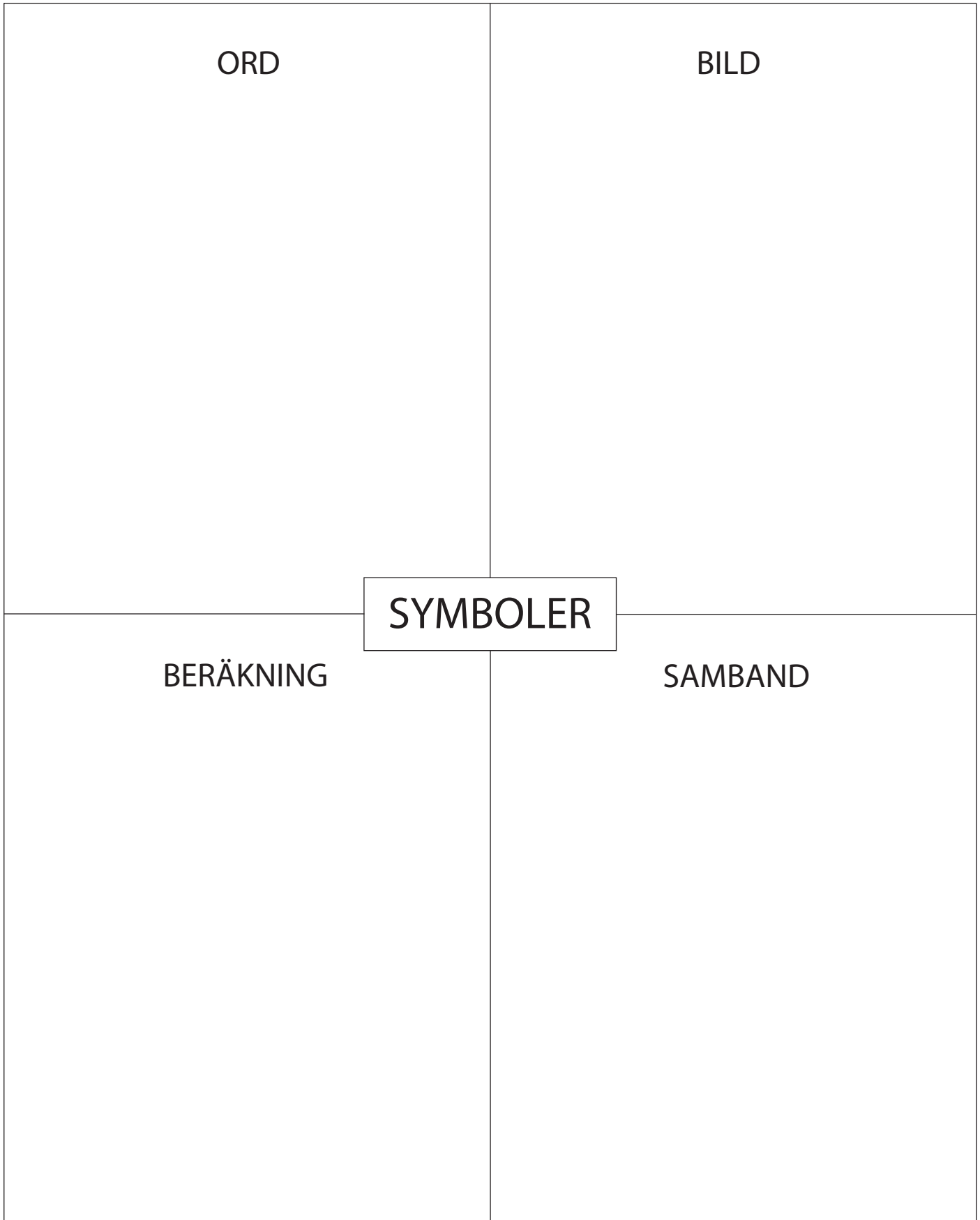
Gruppen ska sedan göra tolkningar med hjälp av olika representationsformer. I ORDFÄLTET görs en beskrivning, i BILDFÄLTET ritas t ex en skiss, ett diagram eller en tabell och i FÖREMÅLSFÄLTET placeras verkliga föremål.

Referens

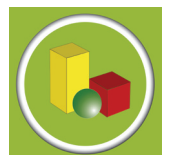
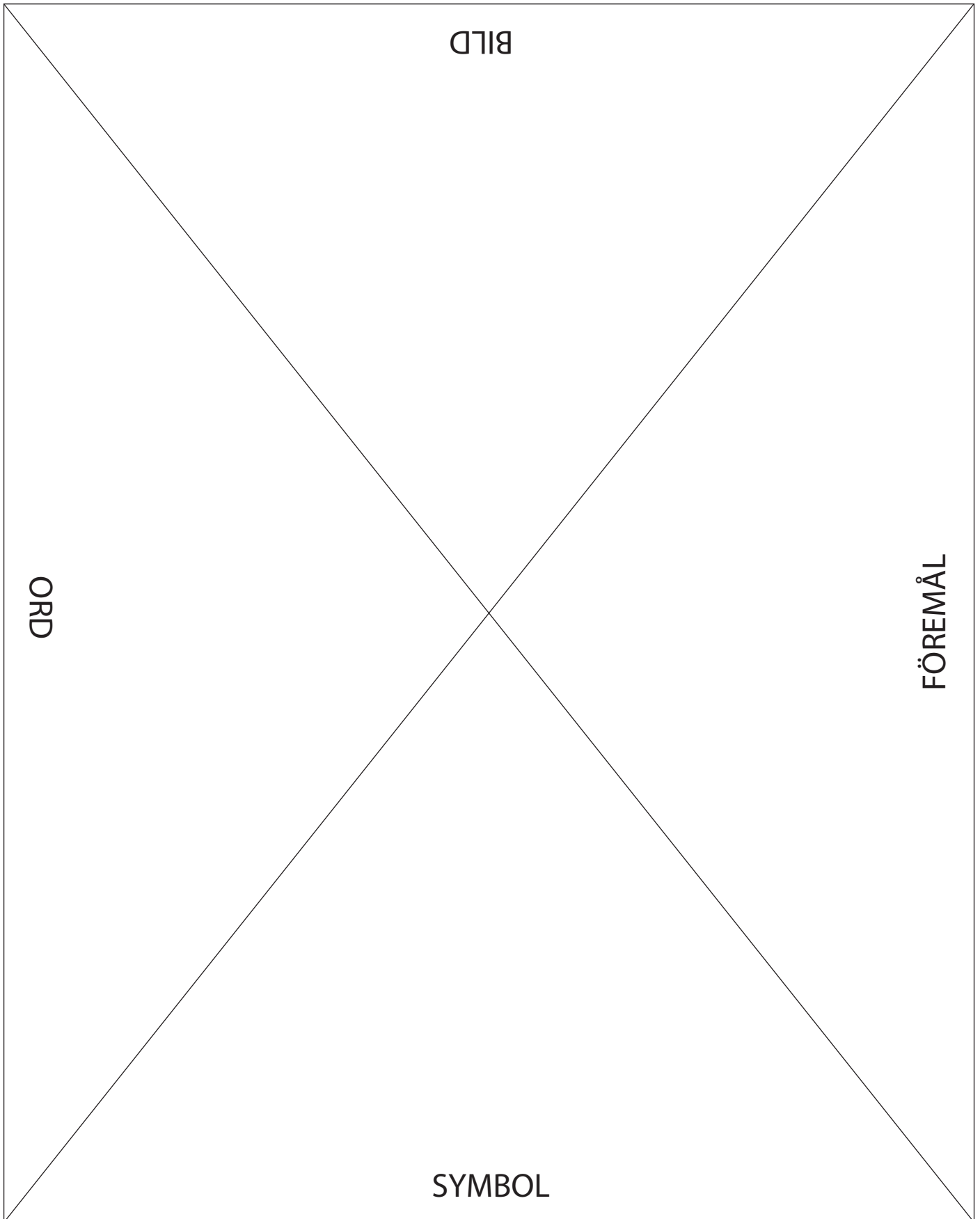
McIntosh, A. (2006). Nya vägar i räkneundervisningen. I Boesen, J. m fl (Red). *Lära och undervisa matematik – internationella perspektiv*. Göteborg: NCM.



Tanketavla 1



Tanketavla 2



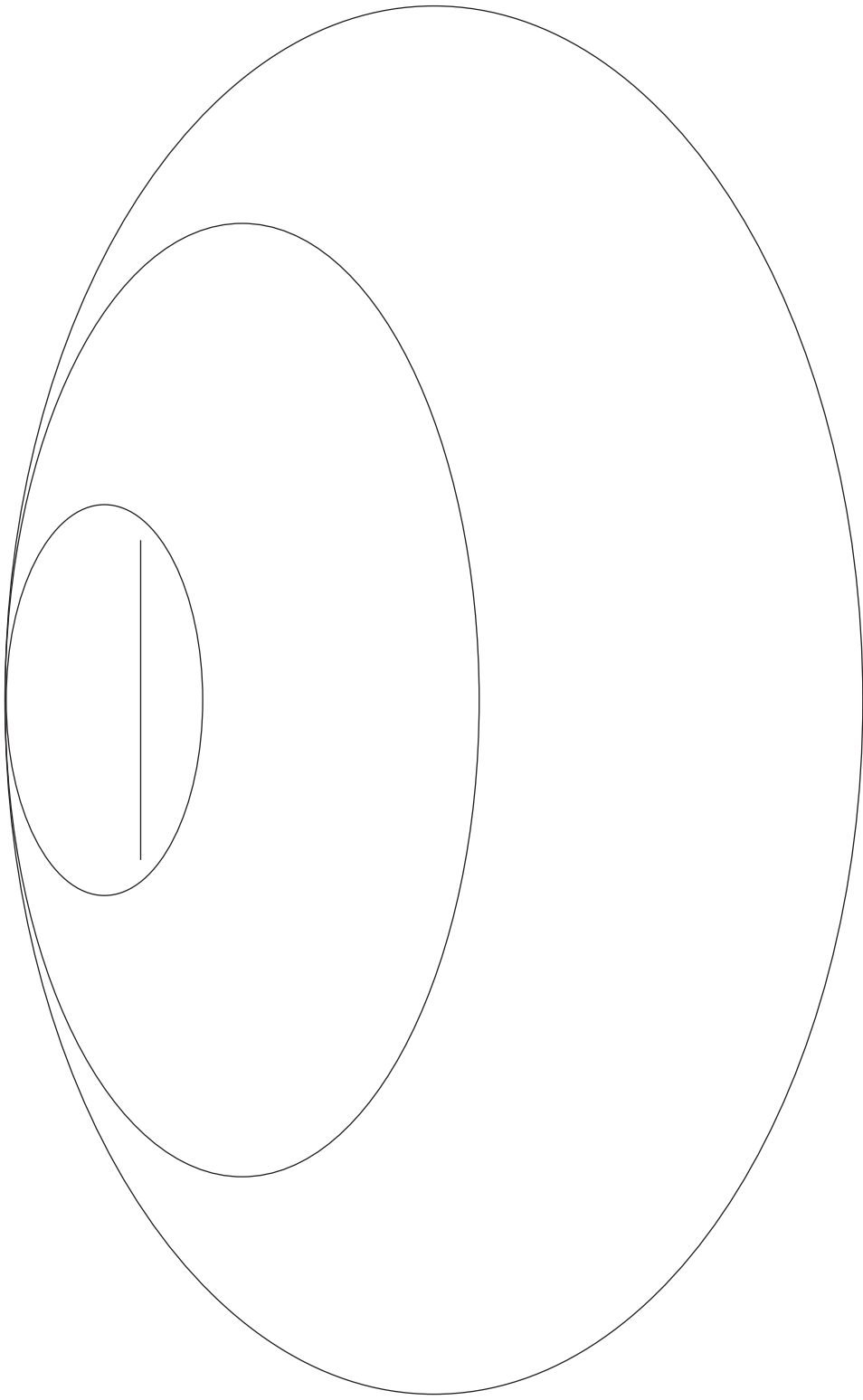
Händelse

Bild

Tal

Ord

Formel

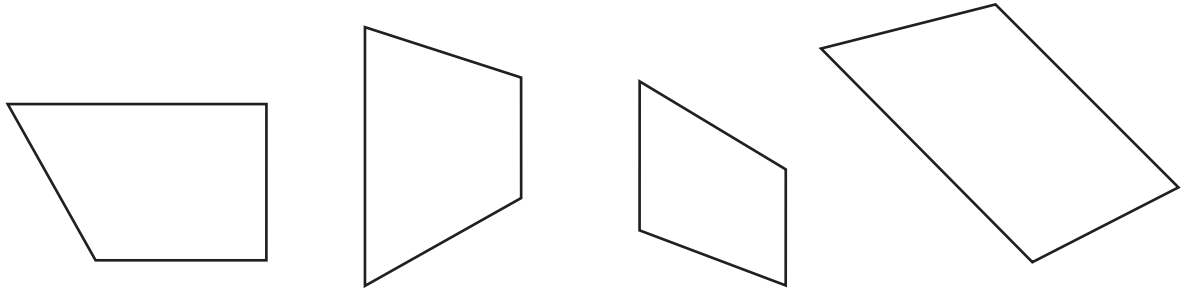


Namn:	Datum 1:	Datum 2:
-------	----------	----------

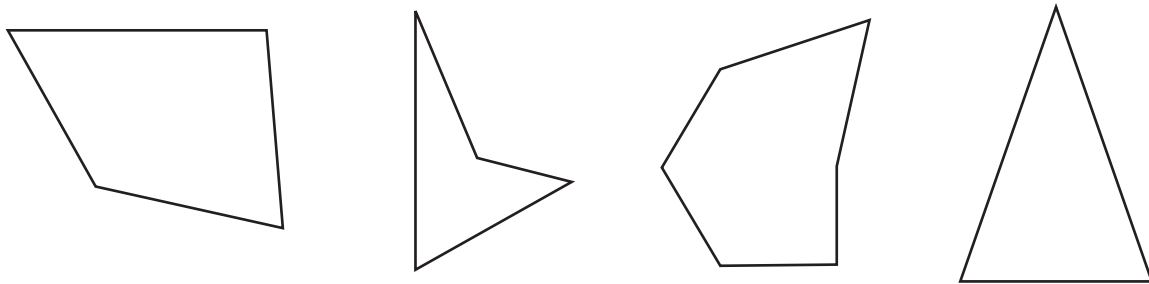


Begreppskort

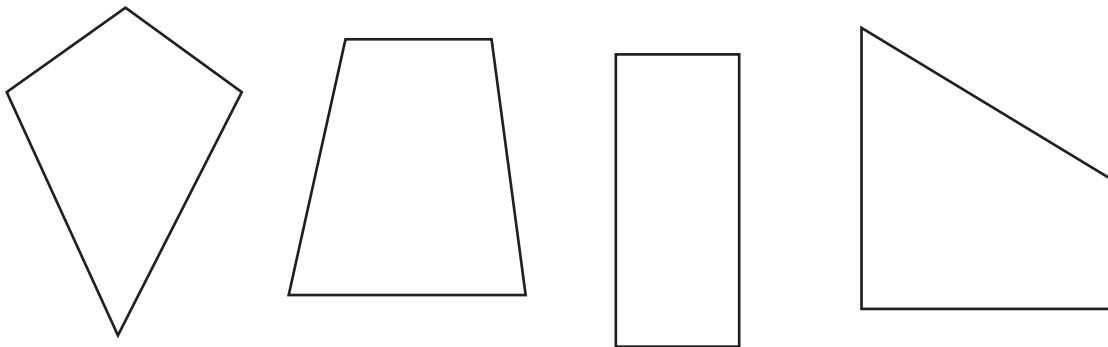
Det här är parallelltrapetser:



Det här är inte parallelltrapetser:



Vilka av följande figurer är parallelltrapetser?



Rita en parallelltrapets.

Rita en figur som inte är en parallelltrapets.

Vad är en parallelltrapets?



LIKHETER

SKILLNADER

Namn: _____

Klass: _____



Matematikverkstad

Journal

Aktivitet:

Vad jag har gjort och vad jag har lärt mig:

Datum:

Namn:

Bråkburkar

1. Rita av och namnge de olika delarna.
2. Bygg en hel, rita av och färglägg. Skriv med bråk. Bygg minst fem olika "helor".
3. Bygg en halv, rita av och färglägg. Skriv med bråk. Bygg minst fem olika halvor.
4. Vad mer kan man göra med bråkburkar?



Dekorationsstenar

1. Sätt respektive färg till tiotal, ental, tiondel och hundradel.
2. Åskådliggör talen 13,7 och 42,05.
3. Utför några beräkningar åskådligt. Hitta på egna tal eller välj bland följande:

$33 + 54$	$38 + 13$
$23,14 + 4,53$	$78,03 + 29,58$
$87 - 19$	$2,05 - 1,9$
$3 \cdot 32$	$6 \cdot 0,9$
$48 / 4$	$56 / 5$
4. Vad mer kan man göra med dekorationsstenar?



Färgat papper

1. Tag två A4-papper i olika färger.
2. Vik och dela pappret i fyra delar.
3. Skriv med stora siffror ett bråktal på varje papperslapp.
4. Sortera bråken från minsta till största.
5. Addera de fyra bråken i samma färg.
Vilken färg vinner, dvs får störst summa?
6. Vad mer kan man göra med färgat papper?

- Genomförs aktiviteten i större grupp kan det räcka med en papperslapp per person.
- Som alternativ kan två tärningar slås och sen väljs vilket tal som ska stå på täljarens respektive nämnarens plats.



Funktionslåda

1. Undersök hur funktionslådan fungerar med de input-lappar som finns.
2. Gör egna input-lappar och testa dem.
3. Vad mer kan man göra med funktionslådor?

Geostrips

1. Bygg och namnge olika sorters trianglar.
2. Hur många finns det? Vad utmärker de olika formerna?
3. Vad mer kan man göra med geostrips?



Kapsyler

1. Lägg de nio kapsylerna så att summan av siffrorna blir samma åt alla håll, dvs vågrätt, lodrätt och diagonalt.
2. Vilka mönster går att upptäcka? Vilka slutsatser och generaliseringar kan göras?
3. Vad mer kan man göra med kapsyler?



Klädnypor

1. Välj ett talområde, t ex 10 – 20. Skriv varje (hel-)tal på en klädnyppa.
2. Sätt ut klädnypporna på snöret, så att alla blir nöjda.
3. Vilka tal finns mellan klädnypporna?
4. Vad mer kan man göra med klädnypor?



Kvadratiska markörer

1. På hur många olika sätt kan fyra kvadrater sättas samman? De måste sitta samman längs hela kanter.
2. Vad innebär "olika"?
3. Vad mer kan man göra med kvadratiska markörer?



Mosaik

Pattern Blocks

1. Namnge delarna.
2. Bestäm hur stora vinklarna är på respektive del.
3. Vad mer kan man göra med mosaik / pattern blocks?



Positionstärningar

Använd tre positionstärningar, 0–9, 00–90 och 000–900

1. Slå de tre tärningarna och skriv ner talet på en notis-lapp. Upprepa fem gånger.
2. Sortera talen från minsta till största. Välj ett av talen. Hur mycket fattas till 1 000?
3. Använd differensens siffror och skriv dels ett så stort tal som möjligt, dels ett så litet tal som möjligt.
4. Subtrahera!
5. Använd den nya differensen och upprepa punkterna 3 till 5 ett antal gånger tills något noterbart händer. Vad?
6. Vad mer kan man göra med positionstärningar?

Ibland kallas dessa tärningar istället för värdetärningar.
Diskutera vilket ni tycker är den korrekta benämningen.



Räkne-maskins- rullar

1. Riv av en remsa som är ca 40 cm lång.
2. Vrid den ena änden ett halvt varv (180°) och tejpa samman remsan till en ring.
3. Börja mitt på remsan och rita ett streck så långt det går. Vad händer?
4. Ett tänkt småkryp sitter på remsans kant, markera med ett x och följ med fingret hur det kryper längs kanten. Vad händer?
5. Hur många sidor och hur många kanter finns det? Vad kallas ett sådant här band?
6. Vad mer kan man göra med räkne-maskinsrullar?



Runda markörer

1. Tag en handfull markörer. Bestäm hur färgfördelningen ser ut – i bråkform och i procentform.

Tillåtet att justera antalet något:-)

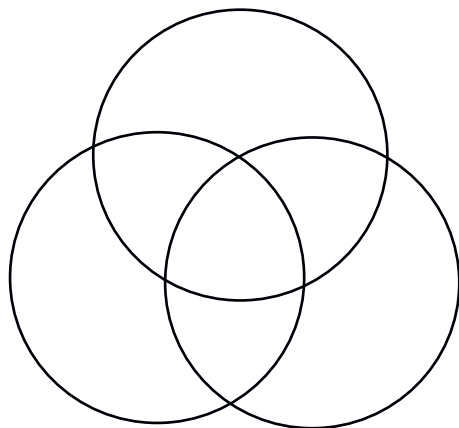
2. Tag fram nio markörer. Om dessa motsvarar 75 %, hur många fler markörer behöver plockas fram för att det ska bli 100 %?

3. Vad mer kan man göra med runda markörer?



Sorteringsringar

1. Lägg ut tre sorteringsringar så här:



2. Skriv tre lappar med följande rubriker:

Röda

Trianglar

Stora

Lägg en lapp vid varje ring.

3. Placera ut de logiska blocken på de platser där de hör hemma.

4. Vad mer kan man göra med sorteringsringar?

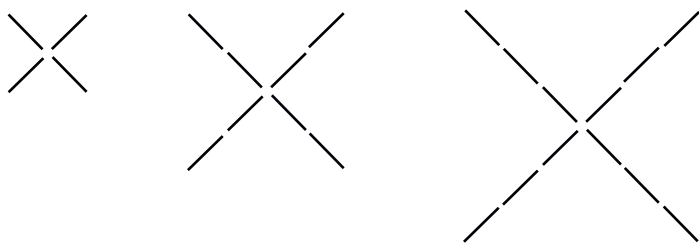


Stickor

1. Bygg bokstaven X med fyra stickor.



2. Fortsätt bygga X i ett växande mönster.



3. Beskriv med egna ord vad som händer.

4. Hur många stickor behövs för att bygga den sjätte figuren?

5. Hur kan det växande mönstret beskrivas med hjälp av en formel?

6. Hur många stickor behövs till figur nr 57?

7. Vad mer kan man göra med stickor?



Sugrör

1. Klipp 6 sugrörbitar som är lika långa, t ex 6 cm.
2. Använd korta bitar av piprensare och sätt samman 3 sugrörbitar till en triangel.
3. Fortsätt och bygg tills det blir en tetraeder.
4. Hur många hörn, kanter och sidor finns det på tetraedern?
5. Fortsätt bygga regelbundna kroppar som kub, oktaeder, dodekaeder och ikosaeder.
6. Undersök vinklarna på de olika kropparna. Vilka likheter och skillnader finns?
7. Vad mer kan man göra med sugrör?

En *tetraeder* består av fyra trianglar.

En *kub* består av sex kvadrater.

En *oktaeder* består av åtta trianglar.

En *dodekaeder* består av tolv femhörningar (pentagoner).

En *ikosaeder* består av tjugo trianglar.



Tangram

1. Om pusslets kvadrat har areaenheten 1 (1 ae), hur stora är då de andra delarna?
2. Bygg en kvadrat av alla sju delar. Om den byggda kvadraten nu bestäms till 1 ae, hur stora är då var och en av de sju delarna?
3. Vad mer kan man göra med tangram?



Tärningar och multilink

1. Var och en slår två tärningar, adderar talen och antecknar summan. Upprepa 10 gånger.
2. Sammanställ och redovisa resultatet med multilinkkuber. Slutsats?
3. Vad mer kan man göra med tärningar och / eller multilink?



Toarullar och andra rör

1. Ta en tom toarulle och klipp isär den, så att den kan plattas ut till en rektangel.
2. Markera vilken riktning på rektangeln som motsvarar rullens omkrets.
3. Hur många stående toarullar får plats längs med rullens omkrets? Jämför med de andra rören*. Förklara resultatet!
4. Vad mer kan man göra med toarullar och andra rör?

*Rör = cylinder utan lock och botten

