

Från förskolan till gymnasiet

Sista delen av vår artikelserie om "Begreppsutvecklingen från förskola till gymnasieskolan", behandlar arbetet på gymnasieskolan. Väsentliga delar är där att få eleverna att gå från det konkreta till det abstrakta och att våga tänka generellt.

De diskussioner vi för i gruppen som arbetar med begreppsutvecklingen från förskolan till gymnasieskolan sträcker sig till och med A-kursen på gymnasiet. När eleverna kommer till gymnasieskolan är det inte så många begrepp under rubriken "Triangel" som tillkommer i kurs A. De flesta begrepp är redan införda. Några har de arbetat med sen förskolan och några har tillkommit i åk 7-9.

Nytt för de flesta är Pythagoras sats och, i de klasser man hinner med, likformighet och areaskala, fast de hör mer till B-kursen. Utöver begreppen arbetar vi med att visa eleverna mönster i matematiken och med att få dem att överge "prövningsmetoden", där eleverna drar slutsatser utifrån prövning i ett eller ett fåtal fall, till att se fördelarna med att resonera i mer generella termer. De behöver också träna sig i att översätta text till matematiska samband, samt lära sig att beskriva för sig själva och för andra hur de tänker.

*Bertil Mattfolk är
matematiklärare på
Skvaderns Gymnasieskola i
Sundsvall*

Olika bevis på Pythagoras sats hittar man t ex på GeoJava:

www.ies.co.jp/math/java/geo/pythagoras.html

Låt en grupp elever välja ett bevis och be dem redovisa hur deras animation fungerar för en annan grupp, som har arbetat med ett annat bevis. Delar man in eleverna i tvärgrupper med fyra i varje grupp så får var och en se tre bevis och själv berätta om ett.

Höj abstraktionsnivån, se mönster

En viktig uppgift för oss lärare på gymnasieskolan är att få eleverna att tänka mer generellt när de löser olika problem. Hur hjälper vi dem för att de ska höja sin abstraktionsnivå?

Det är inte så lätt att svara på den frågan, men ett sätt vi arbetat med är att göra regelbundna genomgångar som går från konkreta exempel till det abstrakta och att konstruera prov som gör detsamma. Då kan vi få eleverna att inse att det här med abstrakt tänkande inte är så svårt som det låter.

Ett exempel med ränta

- 1) 1000 kr på ett bankkonto med en räntesats på 3 %. Hur mycket pengar har du på kontot efter fem år?
- 2) 1000 kr på ett bankkonto med en räntesats på 3 %. Hur många år tar det innan du har 2000 kr på bankkontot?
- 3) a kr på ett bankkonto med en räntesats på 3 %. Hur lång tid tar det innan kapitalet fördubblats? Motivera ditt svar.

Om eleverna kan teckna uttrycket $1000 \cdot 1,03^5$, räkna ut det, och förstå vad de gör så kan de klara att lösa uppgift 2. Kan de lösa uppgift 2 och om de förstår vad de gör så har de början på lösningen till uppgift 3.

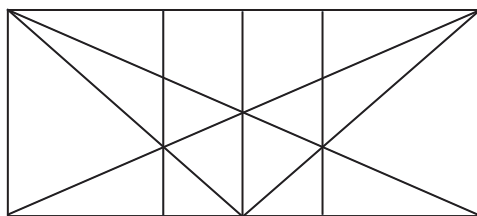
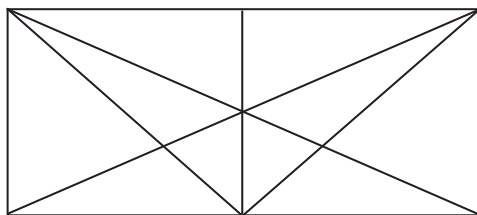
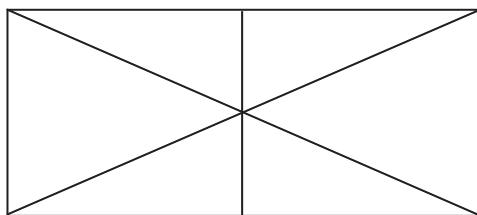
Visst är matematik vackert, och enkelt! när man kan se de mönster som finns?

Uppgifter följer med eleverna från förskola till gymnasium

I den lärargrupp som arbetar från förskola till gymnasium så stöter vi nu och då på uppgifter som skulle kunna följa eleverna från förskolan till gymnasiet. På förskolan kan man göra övningarna praktiskt och sen öka svårighetsgraden gradvis till att, på gymnasieskolan, visa att det de gjorde på förskolan faktiskt stämmer.

Här är ett exempel där man delar ett glasspaket, eller en rektangel, i exakt tre lika stora delar genom att använda diagonalerna till mitten och deras skärningspunkt med diagonalerna från hörnen.

Visa att oavsett hur rektangeln ser ut så får man alltid tre lika stora delar genom att göra som bilderna visar.



Diskussionerna i arbetsgruppen

Vi diskuterar många olika frågor på våra möten och här är några av dem:

- Vilken sorts metodik ska vi använda för att förskjuta perspektivet hos eleverna från att vilja få rätt svar till att vilja förstå?
- Hur konstruerar vi frågor så att vi testar förståelsen och inte ett mekaniskt räknande?
- Hur får vi eleverna, och ibland föräldrarna, att förstå att måttet på kunskap inte är antal sidor i boken man har hunnit?
- Hur ska vi veta när en elev är mogen för nästa abstraktionsnivå?

Diskutera gärna de här frågorna och maila till mig under adressen:

bertil.mattfolk@skvadern.nu

Förändring av arbetssätt

Efter att ha varit med i den här gruppen har jag gjort en förskjutning i mitt arbetssätt från att visa hur man gör till att fråga – hur tänker du? Det tar mycket längre tid att hjälpa en enskild elev men de positiva effekterna gör att det blir värt den tiden.

Positiva effekter:

- Eleven får vara i centrum för lösningen. Hans/hennes förklaring blir viktig för att problemet ska kunna lösas.
- Eleven löser i regel problemet själv därför att han/hon strukturerar det samtidigt som han/hon förklarar.
- Eleverna blir bättre på att förklara för varandra.
- Eleverna tränar sig i att prata matematik.
- Du får en massa tips om hur du kan förklara för en annan elev.
- Du hittar lättare de elever som behöver extra hjälp.

Jag har också blivit bättre på att hitta var någonstans elever har tappat bort sig i begreppsutvecklingen om de har problem med matematiken på gymnasiet. Dessutom har jag en hel del användbara idéer på hur jag kan föra in begrepp som är helt eller delvis bortglömda hos eleven. Utan kunskap om successionen av begreppen och hur man metodiskt för in ett begrepp så är det svårt att hitta problemet och ännu svårare att rätta till det.

Avslutningsvis kan jag inte undanhålla er ett yttrande från en kollega som han använde flitigt i undervisningen, närhelst eleverna behövde muntras upp:

Ni tror att det här är enkelt, men vänta tills jag har förklarat det.

TIDIGARE ARTIKLAR I SERIEN

Gunnel Brydolf: *Begreppsutveckling från förskola till gymnasium*. Nr 1, 2002.

Christina Häggmark: *Triangeln på förskolan*. Nr 1, 2002.

Gunilla Fandén: *Trianglar kan se olika ut*. Nr 2, 2002.

Inga-Lill Dahlkvist & Mattias Jonsson: *Mer om trianglar*. Nr 1, 2003.

Slutreflektion från projektledaren

Vårt utvecklingsarbete har sina rötter i mitt arbete på gymnasienivå, där jag undervisade elever med stora svårigheter i matematikämnet. Den verklighet jag mötte, där 16-åriga elever kunde sakna taluppfattning och förståelse av matematiska begrepp och samband trots nio års skolgång, fick mig att ta initiativet till detta arbete. Vi måste söka nya vägar att presentera matematiken i skolan, med förståelse, insikt och upptäckarglädje som ledstjärna.

Betydelsen av att kunna uttrycka sig i egna ord är oomtvistad. För att stimulera eleverna att formulera sig har jag uppmanat dem att försöka besvara frågor av typen:

- Vad kännetecknar en rektangel?
- Vad kännetecknar en triangel?
- Kan du med egna ord beskriva begreppet omkrets? Ge förslag på enhet som omkretsen kan uttryckas i.
- Kan du med egna ord beskriva begreppet area? Ge förslag på enhet som area kan uttryckas i.
- Hur (endast på ett sätt) ritar man ut "höjden" i en triangel?

Det krävs kunskap, förståelse och eget ordförråd för att kunna svara. En av nobelpristagarna 2002 uttryckte sig så här:

Kunskap är personlig och måste formuleras med egna ord.

Vår målsättning är att matematik ska kunna bli ett roligt och spännande ämne. Det kan bli så genom ett medvetet arbete med att förankra det matematiska språket i vardagens konkreta värld, i samtal och skrift, i konkreta uppgifter och egna konstruktioner. Genom det reflekterande arbetssätt vi strukturerat i vår grupp har vi tillsammans lyckats synliggöra sammanhang över hela begreppsutvecklingskedjan inom de områden vi bearbetat. Vår medvetenhet och insikt har ökat och därmed vårt självförtroende i lärarrollen. Ett påvisbart resultat är att samtliga lärare har förändrat sitt pedagogiska arbetssätt!

Vi vill varmt rekommendera denna typ av stadiövergripande reflekterande grupp som modell för fortbildning. En grundförutsättning för att uppnå en varaktig förändring är uthållighet. Det måste få ta tid att "sätta spår", och hela processen bygger på aktivt deltagande. För att åstadkomma förändring räcker det inte att enbart lyssna till goda föreläsare, utan förändringsprocessen kräver ett medvetet långsiktigt arbete, där aktiva deltagare deltar i en trygg grupp med klart definierad målsättning. Ett visdomsord om att lära:

För att kunna lära sig något, måste man tillåta sig att vara sårbar inför en situation, inför andra människor och inför det förflutna.

Gunnel Brydolf
Skvaderns Gymnasieskola