

Ævintýrastærðfræði

Í samþættingarverkefni, sem meðal annars fjallar um íþróttir og stærðfræði, fást nemendur við að leysa þraut sem kemur fram í frásögn, ævintýri sem nemendur lifa sig inn í. Unnið er í hópum og hluti vinnunnar er inni í skólastofunni og annað utan dyra. Hér er sagt frá ævintýri í geimnum þar sem nemendur hjálpa til við að finna sex mjög mikilvæga steina sem framandi menningarsamfélög þurfa á að halda til þess að geta ríkt yfir geimnum. Stærðfræðin í ævintýrinu fjallar um rúmfræðihugtök. Fyrst skoða nemendur þau inni í skólastofunni, þeir lesa um pýramída, byggja úr grönnum tréstönglum og leysa þrautir um þríhyrninga og pýramída. Úti í skógi reisa þeir síðan stærri pýramída og þrautir varðandi hann. Utan dyra upplifa nemendur pýramídann með öllum líkamanum þegar þeir eru að byggja hann og skriða inn í hann og út úr honum. Hugmyndin að baki ævintýraleiðinni er að nemendur séu við hvetjandi aðstæður og geti notað margvíslega hæfni og skilningarvit ásamt því að glíma við verkefni tilfinningalega, líkamlega og vitrænt. Þá þurfa þeir einnig að efla hæfni sína til að vinna saman.

Seikkailumatematiikka

Eri oppiaineita yhdistävistä tehtävistä on tässä otettu esimerkiksi urheilu ja matematiikka. Oppilaat työskentelevät ratkaistakseen ongelmia, jotka on puettu kertomuksen muotoon, seikkailuksi, johon oppilaat eläytyvät. Työ tapahtuu ryhmissä. Osa tehtävistä tehdään sisällä, osa ulkona. Artikkelissa kerrotaan esimerkkinä avarusseikkailusta, jossa oppilaat auttavat löytämään kuusi erittäin tärkeitä kiveä. Näitä kiviä vieras sivilisaatio tarvitsee voidakseen hallita maailmankaikkeutta. Seikkailuun liittyvä matematiikka sisältää geometrisia käsitteitä. Niitä opiskellaan ensin luokassa. Oppilaat lukevat pyramideista, rakentavat niitä kukkakepeistä ja ratkaisevat kolmioon ja pyramidiin liittyviä tehtäviä. Metsässä oppilaat saavat rakentaa isomman pyramidin ja ratkaista siihen liittyviä ongelmia. Ulkona he voivat kokea pyramidin koko kehollaan, kun he rakentavat sellaisen ja ryömivät sen läpi. Seikkailumatematiikan tarkoituksena on saada oppilaat kiinnostavassa tilanteessa käyttämään monia kykyjään ja aistejaan. He saavat tunneperäisiä fyysisiä ja älyllisiä haasteita. Myös heidän yheistyökykynsä kehittyy.



Sven-Gunnar Furmark

Äventyrsmatematik

Mycket kortfattat handlar äventyrspedagogik om hur man i skolan kan arbeta med ämnesintegrerade projekt och grupputveckling på ett spännande och annorlunda sätt. Inlärningsituationerna struktureras så att de engagerar elevernas olika förmågor och sinnen, ger känslomässiga, fysiska och intellektuella utmaningar samt främjar personlig växt och grupputveckling. Äventyrstemat byggs upp kring en fiktiv *story* och ett *uppdrag*, knutet till storyn, som eleverna ska utföra. Temat kan i stort sett handla om vilket som helst av skolans kunskapsområden. Matematiken kan tillsammans med andra ämnen vävas in i det ämnesintegrerade temat eller projektet. Beroende på det tema man arbetar med kan man integrera olika ämnen i varierande omfattning. Förutom idrottsämnet, motorik och fysiska samarbetsövningar, har jag integrerat svenska, matematik, naturvetenskap, engelska och bild.

Först beskrivs här hur strukturen för ett äventyr ser ut i allmänhet. Temat eller projektet kan delas in i tre faser, introduktion och förberedelser, äventyret och reflektion och efterarbete. Därefter beskrivs delar från ett äventyrsprojekt som jag gjorde med 9–11-åringar som arbetade med temat rymden, *Ett rymdäventyr*. Där ges exempel på övningar och aktiviteter, dels från förberedelsearbetet i klassrummet och dels från äventyret i skogsområdet.

1: Introduktion och förberedelser

Barnen får i uppgift att utföra det hemliga uppdraget. Uppdraget ska utföras på en hemlig plats och på hemlig tid, 1–2 veckor efter introduktionen. Tiden fram till uppdraget använder barnen till förberedelser: de inhämtar kunskap (begreppsbyggnad) inom temats ämnen – kunskap som är nödvändiga för att klara uppdraget; de tränar samarbete och problemlösning i grupp eftersom uppdraget kräver detta; de diskuterar och värderar de egenskaper som behövs för uppdraget – mod och samarbetsförmåga; och de förbereder sig praktiskt, exempelvis med utrustning som krävs för uppdraget. I Pyramiden, nedan, visas hur sådana förberedelser kan se ut.

2: Äventyret

Nu är det dags för det hemliga uppdraget. Barnen färdas till den hemliga platsen, i det här fallet ett skogsområde. Berättelsen – den röda tråden – fortsätter nu, framförallt genom att barnen "går in i berättelsen" och aktivt deltar i den genom att uppleva äventyrets olika spännande händelser. Dessa händelser innebär känslomässiga, fysiska och intellektuella utmaningar och stimulerar, liksom berättelsen, fantasin. I äventyret ställs barnen inför uppgifter och problem som de ska lösa, och de får nu användning av den kunskap och den samarbetsförmåga de tillägnat sig i fas 1.

3: Reflektion och efterarbete

Barnen reflekterar och diskuterar tillsammans med läraren sina upplevelser från äventyrsdagen. Inspirerade av äventyret fördjupar sig barnen nu i temats kunskapsområden. I matematiken kopplar läraren abstrakt begrepps- och teoribildning till de praktiska problemlösningssuppgifterna i äventyret. Nu sker också den viktiga del av lärandet där kunskapen får ett värde: Äventyret har engagerat barnen känslomässigt och på sätt gett underlag för värderingsdiskussioner. I dessa kan kunskapen värderas och kopplas till större sammanhang med hjälp av de metaforer som äventyret skapat.

Samarbete och gruppuppgifter

Klassen gör äventyret tillsammans, men eleverna arbetar alltid i grupper om 5–6 personer. Under äventyret löser varje grupp ett antal uppgifter vid olika stationer för att få de ledtrådar som behövs för att klassen tillsammans ska klara det uppdrag den fått. I detta exempel är uppdraget att hitta ett antal stenar. Grupperna arbetar var för sig vid varje station, och alla grupper ska göra alla stationer.

Ett rymdäventyr

I ett äventyrsprojekt som jag gjorde med 9–11-åringar arbetade vi med temat rymden. De ämnen som vi integrerade var naturvetenskap, matematik, svenska, idrott och bild. En rymdstory som jag hittat på följde temat som en röd tråd.

Introduktion

Klassen får besök av en forskare som tillhör en hemlig organisation som håller på med avancerad rymdforskning. Forskaren behöver hjälp av klassen med att utföra ett hemligt uppdrag. Forskaren och hans medhjälpare har lyckats uppfånga och tolka signaler från levande varelser från en planet i Andromedagalaxen. Signalerna är ett rop på hjälp.

Det pågår ett krig mellan två rymdimperier, det goda *Loria* och det onda *Mordana*. Mordanerna försöker komma över *livets stenar* – de sju stenar med vilkas hjälp universum skapades. Den som har alla sju stenarna i sin ägo kan härska över allt och alla i hela universum. Mordanerna har lyckats komma över sex stenar, den sjunde stenen har lorierna. Mordanerna har gömt de sex stenarna på en plats på jorden. Stenarna är oerhört listigt gömda, man kan bara hitta dem genom att lösa kluriga problem och hitta ledtrådar. Signalerna från Loria säger att mordanerna lyckats erövra den sjunde stenen från lorierna och nu är på väg till jorden för att hämta de sex stenarna de gömt där. Stenarna måste hittas innan mordanerna når fram till jorden. Det är bråttom – mordanerna beräknas nå jorden om ca tio dagar, och forskaren undrar om barnen kan hjälpa honom att hitta stenarna. Uppdraget är hemligt och oerhört svårt. Det kräver att barnen är modiga, kan samarbeta, och klarar av att lösa kluriga problem. Klassen måste genast sätta igång och förbereda sig. Det sista forskaren säger är att han hör av sig dagen innan uppdraget ska utföras.

Äventyret i det här fallet går alltså ut på att hitta de sex stenarna som mordanerna gömt.

Förberedelser

Pyramiden

Här nedan ges några exempel. Du kan säkert komma på fler egna uppgifter. Variera svårighetsgraden.

Tillsammans

Vad är en pyramid? Var byggde man pyramider? Varför? Titta på bilder!

Individuella uppgifter

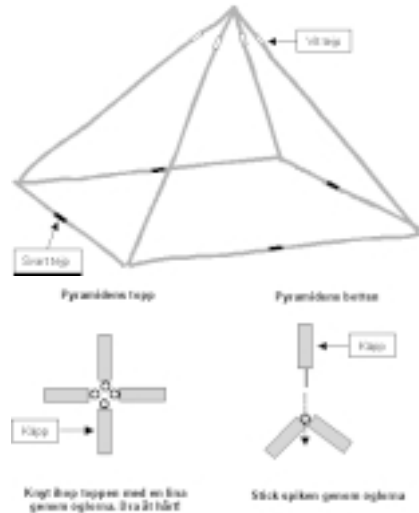
1. Rita en fyrsidig pyramid där de fyra sidoytorna är liksidiga trianglar.
2. Rita de fyra liksidiga trianglarna (pyramidens sidoytor) var för sig bredvid var-

andra så att de precis ryms på ett papper. Dela in var och en av sidoytorna i mindre trianglar.

Här är några exempel på hur du kan göra:

- **Triangel 1:** Kan du dra en linje så att du får två liksidiga trianglar?
- **Triangel 2:** Hur många linjer måste du dra för att få minst fyra rätvinkliga trianglar?
- **Triangel 3:** Rita in fyra lika stora trianglar.
- **Triangel 4:** Dra ett streck mellan mittpunkterna på två av triangelns sidor. Kan du nu rita in två linjer så att du får en fyrhörning, två rätvinkliga trianglar och en liksidig triangel?

3 Jämför storleken på ytorna på alla de trianglar du ritat.



Gruppuppgift

1. Bygg en pyramid med hjälp av blompinnar och häftmassan.
2. Bygg en pyramid med lika stor basyta som den förra, men med annan höjd.
3. Fundera på pyramidernas volym i förhållande till varandra. Hur påverkar basytan och höjden volymen?

Äventyret

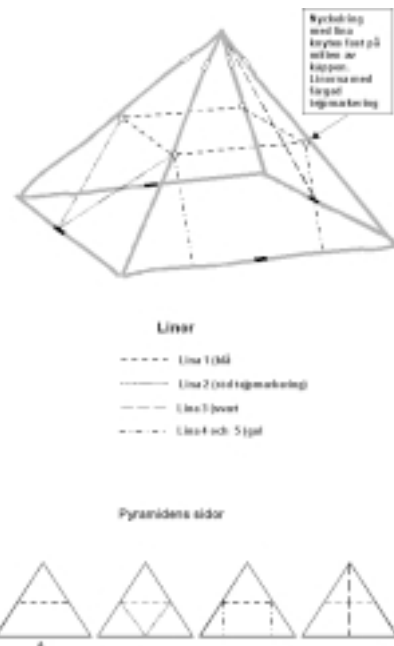
En station med koppling till matematikämnet innebär att gruppen ska:

- bygga eller konstruera något;
- lösa problem kopplade till det man byggt – kräver logiskt tänkande och att man behärskar vissa basbegrepp;
- utföra en fysisk-motorisk uppgift kopplad till det man byggt.

Bygg en pyramid

Gruppen ska bygga en pyramid med hjälp av åtta stycken två meter långa käppar. Svårigheten varierar med hjälp av olika utförliga ritningar.

Gruppen ska sätta fast fem linor enligt ritning. (Hjälpmedel: Mätpinne 50 cm).



Att bygga pyramiden går ut på att få en känsla för pyramidens form. Eleverna bygger praktiskt/konkret upp någonting de har en abstrakt bild av. Tanken är också att de ska få en känsla av relationen mellan pyramidens bas, höjd och dess volym.

Lösa problem – några exempel

Studera pyramidens sidoytor

1. Hur många trianglar finns det på pyramidens olika sidor?
 2. Hur många rätvinkliga trianglar hittar ni i pyramiden?
 3. Finns det några liksidiga trianglar? Hur många?
 4. Hittar ni trianglar som inte är liksidiga?
 5. Hur många kvadrater finns det i pyramiden (botten ska också räknas)?
- Låt gruppen själv formulera problem.

En del av problemen kan man arbeta vidare med efteråt, inne i klassrummet, då det också finns tid till fördjupning och utveckling.

Fysiskt samarbete

Var och en i gruppen väljer en väg genom pyramiden – in genom en sida och ut genom en annan sida. Kamraterna följer efter. Man får bara ta sig genom öppningar som *inte* är skuggade och man ska försöka passera med så få beröringar av käppar och rep som möjligt.

Svårigheten kan varieras:

- Alla måste sitta ihop på något sätt när man tar sig igenom.
- Som ovanstående men man får bara använda en öppning en gång. Varje gång man tar sig igenom pyramiden förbrukar man två öppningar – en in och en ut. Hur många gånger kan man då ta sig genom pyramiden?

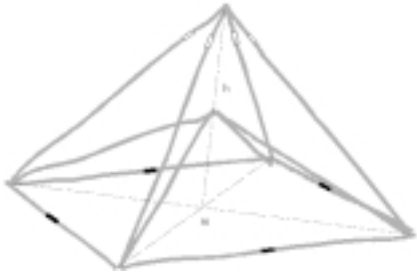


En skiss till hjälp för att hitta alla möjliga vägar

Fundera på:

Hur många gånger kan man ta sig genom pyramiden om man får använda en öppning två gånger? Hur många gånger kan man ta sig genom pyramiden om man får använda en öppning tre gånger?

Att ta sig igenom pyramiden går ut på att hitta olika vägar, dvs möjliga kombinationer. Istället för att bara prata om dessa kombinationer ska gruppen konkret göra dessa genom att ta sig genom pyramiden på olika sätt. Att diskutera kombinationer blir roligare när eleverna har i uppgift att göra dessa praktiskt. Att göra något med kroppen gör också att de kommer ihåg en uppgift (station) bättre än om de bara pratar om den. Och när man sedan i klassrummet diskuterar uppgiften och gör matematiska kopplingar, tex relationen mellan pyramidens bas, höjd och volym, underlättar det inlärningen när eleverna ur minnet kan plocka fram det de gjorde under äventyret, t ex byggde pyramiden och kröp igenom den. Tanken är alltså att det ska vara både roligt och ge inlärning.



Bygg en pyramid inuti pyramiden

En pyramid inuti pyramiden

Gruppen ska först bygga en större pyramid och sedan en mindre pyramid inuti den större pyramiden, med hjälp av åtta käppar som är 2 meter långa och fyra käppar som är 1,7 m långa. Detta är en avancerad uppgift.

Lösa problem – några exempel

1. Mät ut mittpunkten på pyramidernas bas. (Hjälpmedel: Mätpinne 50 cm och en lina).
2. Mät höjden på de bägge pyramiderna.
3. Diskutera pyramidernas volym i förhållande till varandra. Vad bestämmer volymen?

Fysiskt samarbete

Hur många olika vägar kan man ta genom pyramiderna om man måste passera genom bägge pyramiderna? Prova vägarna! Alla i gruppen måste sitta ihop på något sätt, och man får inte ta i käpparna. Turas om att leda var sin väg.

Mina reflektioner

Jag har utvecklat olika stationer och uppgifter, med beskrivningar som kan ses som en manual för läraren. Det krävs en hel del första-gångsarbete för att ta fram materialet till en station. Å andra sidan har man sedan ett bra material som kan användas år efter år. På lång sikt spar man alltså tid på att göra ett gediget förberedelsearbete. Man kan till att börja med ta fram material till 4–5 stationer och sedan komplettera efter hand. Äventyrsmatematik är ingen "engångsgrej" utan något man bygger upp på sikt. Det fina är att temat och stornyn kan varieras men samma stationer och material ändå användas.

Varje station prövar jag med tre olika åldersgrupper: 8–9-åringar; 11–12-åringar; och 14–16-åringar – för att veta hur svårigheten ska kunna varieras. När det gäller *Pyramiden*, har t.ex 9-åringar problem med att knyta fast linorna enligt ritningen – de behöver hjälp – medan 11–12-åringar klarar uppgiften utan hjälp. Man ser konkreta skillnader mellan olika elevgrupper vid varje station. Dessa beror inte enbart på ålder, utan också på t ex hur ambitiöst klassen har ägnat sig åt förövningarna. Förövningarna är av mycket stort värde oavsett ålder – de gör att problemlösningen under äventyret går bättre och det blir också roligare när man kan tillämpa sina erfarenheter från förarbetet.