

Verklighetsanknuten matematikundervisning

Mats Hemberg

En kreativ matematik

Vi strävar efter en kreativ matematik som knyter an till elevernas naturliga matematiska förståelse och med problemställningar som angår eleverna. Problemen måste upplevas som viktiga och autentiska, och därför bör de sökas ur verkliga livet, i och utanför skolan. Även problem utan lösning är värdefulla. Det viktigaste är inte att nå ”rätt svar”, utan att lära sig fundera på och att diskutera olika lösningar. Eleverna ska själva kunna avgöra om lösningen på ett problem är rimlig.

I dagens samhällsdebatt behöver man dagligen ha tillgång till räkne- och problemlösningstrategier för att tolka och värdera information och för att aktivt vara delaktig i beslutsprocesser, både i privata frågor och offentliga ärenden. Ett kritiskt förhållningssätt förutsätter bl a matematiska kunskaper.

När eleverna i skolan arbetar med aktuella händelser i tidningar kan de i matematiken träna på:

- att förstå matematiska ord och begrepp
- att tolka och kritiskt granska sifferuppgifter
- att formulera intressanta och relevanta problem
- att finna lämpliga beräknings- och skattningsmetoder
- att pröva olika problemlösningstrategier
- att fundera över rimligheten i beräknade resultat och bedöma given information.
- att analysera det ”matematiska” svaret mot artikelns/textens innehåll. Hur ska svaret värderas? Vilket beslut bör tas? Finns det andra faktorer att ta hänsyn till?

Matematik i vardagen

Vardagsmatematik återspeglas i den information som ges genom våra dagstidningar. Dagstidningsmaterialet föder frågor hos eleverna och ger upphov till en mängd stimulerande arbetsuppgifter. Eleverna får tillfälle att utgå

från sina egna erfarenheter och bearbeta aktuella frågor med matematiken som arbetsredskap.

Utifrån en tidningsartikel kan vi låta eleverna starta i sina vardagserfarenheter och formulera ett relevant problem. Uträkningarna kontrolleras genom att svaret prövas mot vardagen.

Genom att låta eleverna fundera över följande frågor knyts skolmatematiken till verkligheten

- Vilken matematik ser du i tidningsbilden/artikeln?
- Vilken matematik använder personerna på bilden/i artikeln?
- Vilken matematik har journalisten använt för att kunna färdigställa artikeln?
- Vilka matematiska kunskaper behöver medborgaren?
- Vilken matematik finns i samhället?

Integrering

När matematiken integreras med andra ämnen och beräkningarna kopplas ihop med övergripande uppgifter förstår eleverna bättre värdet av matematikkunskaperna, och det blir tydligare att matematiken är ett viktigt redskap, inte ett mål i sig.

Unenge, Sandahl och Wyndhamn beskriver i boken *Lära matematik* en studie där elever på högstadiet skulle bestämma portot på ett brev som väger 120 gram. Till sin hjälp fick de den då gällande portotabellen. Hälften av eleverna fick uppgiften under en matematiklektion, övriga under en lektion i samhällskunskap. Lösningfrekvenserna blev 28 procent för eleverna under matematiklektionen medan den blev 58 procent för eleverna som fick uppgiften i samhällskunskap.

För att kunna föra ett meningsfullt matematiskt resonemang och för att kunna se och lösa matematiska problem kring en händelse eller ett temaområde, är det ofta nödvändigt att bygga upp en kunskap kring det aktuella området. Det ger rika möjligheter att integrera matema-

tiken med andra ämnen för att komma bort från tanken hos eleverna att matematik är något man enbart sysslar med på mattetimmarna. I dagstidningen hittar vi reportage, artiklar, notiser, krönikor, referat, etc, med problematiserade temaområden som kan fånga elevens intresse.

Tid för diskussion och reflektion ger eleven möjlighet att identifiera sig med händelsen och att läsa mellan raderna. På så sätt kan ett systemtänkande uppnås där de identifierar olika faktorer och storheter och funderar över hur dessa förhåller sig till varandra samt hur de påverkar händelseförloppet.

- Vad behöver vi veta mer om? Vad måste vi förstå?
- Hur hänger olika delar och moment ihop?
- Vilka är orsakerna och hur förhåller de sig till varandra och till händelsen?
- Vilka blir konsekvenserna? Tänkbara alternativa följder?
- Vilka matematiska beräkningar behöver göras?

Nyhetsbevakning

Massmedier utgör den huvudsakliga källa ur vilken vi hämtar den information som styr våra attityder och handlingar. Medborgarkunskap är förmågan att välja, värdera och förstå samt att kritiskt kunna hantera den störtflod av nyheter, rapporter, propaganda, värderingar och åsikter som sköljer över oss.

De händelser som hamnar på nyhetsplats i tidningen är de som fokuserar det oväntade, unika, oroande etc.

Omvärlden problematiseras.

Många frågor pockar på svar: Hur gick det till? När hände det? Varför har det skett? Vilka konsekvenser får det?

Nyhetsbevakning i skolan innebär att kontinuerligt läsa tidningen och välja ut nyheter för bearbetning i klassen. Eleverna bör stå för urvalet för maximal motivation och förståelse.

Vid redovisningen bör frågor om samband, orsaker och konsekvenser behandlas. Nyheten placeras i ett större sammanhang.

- Vad har hänt?
Eleverna beskriver ett förlopp.
- Varför har det hänt?
Eleverna identifierar relevanta faktorer.
- Vilka blir följderna?
Eleverna skattar och beräknar konsekvenser.
- Hur kan vi förhålla oss?
Eleverna inventerar lösningsstrategier.

Verklighetsnära matematik

Vi är 25 elever i klass 3a. Två av barnen läser varje morgon en tidning och väljer ut en artikel som används för dagens övning i matematik.

Under månaden skall så många olika typer av beräkningar som möjligt ha utförts. Barnen gör sin egen mattebok där de samlar månadens övningar.

Att arbeta med dagstidningen i skolan ger mig och barnen en mycket realistisk syn på världen och olika problem. Vi lär oss värdera olika saker. Tänk att så mycket som står i tidningarna har med matematik att göra!

Måndagen den 18 oktober

Från söndagen den 17:e klippte vi ut en artikel från Naturhistoriska muséet om dinosaurier. En dinosaurie, Tyrannosaurus rex vägde ca 7 ton. Vilka vikter finns det? Hur många "fröknar" går det på en skräcködda?

Tisdagen den 19 oktober

Brevportot höjs från 2:30 till 3:50. Vi skriver brev till varandra under veckan och lägger dessa i klassens brevlåda som töms på fredagar. Den här veckan måste alla väga sina brev och rita på ett frimärke. Räcker vanligt brevporto?

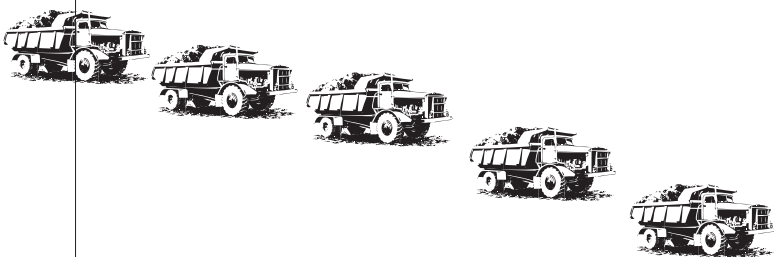
Onsdagen den 20 oktober

En bild på gamla varuhuset MEA:s fasad från 1881 gjorde att barnen blev arkitekter allihop. Hur ser 1993 års husfasader ut? Vi använde passare och linjal. Vi talade om geometriska figurer.

Tala matematik

I en mellanstadielklass presenterade en elev "Dagens nyhet". Tidningsklippet handlade om skredfaran vid Göta älvs stränder. Artikeln behandlade också skreden i Surte 1950 och Göta 1957 och den förödelse som dessa förde med sig. Nyhetsgrafiken i artikeln kopierades till eleverna. Här beskrevs ett avspärrat riskområde i Lilla Edet. Klassen blev engagerad. Fanns det några lösningar på problemet? Eleverna fastnade för förslaget att frakta bort leran.

Nu började ett spännande arbete. Under två veckor förde klassen under lärarens ledning en engagerad diskussion om hur leran skulle transporteras från Lilla Edet till Göteborg (där den skulle tippas i havet). Det var mycket som skulle beräknas – hur mycket lera fanns det i det avspärrade området (uppskattningar, geologiska insikter, volymberäkning ...), vad väger 1m^3 lera? Hur många lastbilar behövs? Hur lång tid tar det? Vad kostar det? Är det verkligen möjligt att genomföra?



I diskussionerna och resonemangen var läraren noga med att inta en öppen attityd till elevernas förslag och hypoteser. Alla förslag godtogs tills dess att eleverna genom egna undersökningar och beräkningar förkastat dem. Att t ex låta 150 000 lastbilar transportera bort leran på en dag var en orimlighet som eleverna påpekade.

Att få eleverna att våga göra uppskattningar och att ställa hypoteser (kalla det gärna gissningar) är en viktig kompetens för att eleverna ska känna att de tas på allvar och att deras verklighetsuppfattning duger. Läraren i exemplet ovan fick uppleva att eleverna frågade efter sätt att t ex räkna ut hastighet, lön och att omvandla enheter.

Att formulera och lösa problem

Eleven skall

ha förvärvat sådana kunskaper och färdigheter i matematik som behövs för att kunna hantera situationer och lösa problem som vanligen förekommer i hem och samhälle och som behövs som grund i fortsatt utbildning

Uppnåendemål efter nionde skolåret, Lpo94

Tidningsmaterial underlättar ett arbetssätt där eleverna i, för dem, meningsfulla sammanhang får diskutera, analysera samt formulera och lösa problem.

Fakta och händelser som presenteras i tidningarna lämnar ofta frågor efter sig. En viktig uppgift för läraren är att inspirera eleverna att formulera problem utifrån frågor som en artikel väckt och uppmuntra dem att lösa dessa problem. Underlag för intressanta mattediskussioner uppstår när lösningarna presenteras i klassen.

Analys och värdering av tidningstexter

Journalisten använder sig av matematik i sitt arbete. En statistisk presentation kan t ex avslöja ett missförhållande som är värt en nyhetsartikel. Orimliga ekvationer väcker reporterns grävande instinkter. Som läsare måste jag vara med på noterna. Det är inte alltid som sifferunderlaget låter sig verbaliseras helt och hållet. Tänk om journalisten räknat fel eller blandat ihop begreppen? Räcker mina kunskaper till för att avslöja det?

I skolan kan vi låta eleverna fundera över fakta som uppenbaras i spalterna. T ex:

- Vem/vilka/vad ligger bakom?
- Vad får det för följder?
- Vem/vilka drabbas?
- Vem/vilka drar fördel av händelsen?
- Blir konsekvenserna långsiktiga eller kortsiktiga?
- Kan man dra några paralleller till andra områden?
- Kan man göra en prognos på händelseutvecklingen?

Minst 40 jobb bort i Kungälv

KUNGÄLV:

Mellan 40 och 50 anställda kommer att bli av med sina jobb vid lasarettet i Kungälv de närmaste åren. Det här konstaterar sjukhusledningen som efter årsskiftet startar ett större sparprojekt.

AV LASSE ANDRÉE
0304-66 19 80

Det är de ekonomiska problemen i Bohuslandstinget där 200 miljoner fattas som nu lett till att också lasarettet i Kungälv får ta ett stort sparbeting.

Sjukhuset skall skära bort 13 miljoner av sina driftskostnader under 1996-1998.

Troligen kommer en hel vårdavdelning att få läggas ned vid sjukhuset trots att alla avdelningar egentligen behövs.

- Vi skall klara en oförändrad verksamhetsram trots 13 miljoner mindre i budget. Antalet anställda måste tyvärr reduceras med 40-50 personer före 1998 års ingång. Det smärtsamma är att personal måste lämna oss inte på grund av arbetsbrist utan av penningbrist, skriver Ingemar Alfredsson i sjukhusets interntidning Budkavlen efter ett informationsmöte för all personal.

Ingemar Alfredsson konstaterar att det inte finns några möjligheter att "osthyvla" längre och spara jämnt över på alla områden utan nu handlar det om att ta bort verksamheter.

Slutgiltigt förslag före sommaren

Han räknar med att ett första utkast till besparingsförslag kommer att ligga framme för nämnderna under februari och ett slutförslag skall förhandlas fram med facken före sommaren.

- Vi måste klara personalav-

vecklingen till hösten 1997, konstaterar Ingemar Alfredsson som uttrycker stor oro för den utveckling där den yngre arbetskraften som man behöver på sikt i sjukvården nu går över till andra verksamhetsområden.

Han fastslår dock att trots kommande neddragningar har sjukhusledningen i Kungälv en klar målsättning att ha kvar sjukhuset som ett dygnet-runt-sjukhus med akutvård 24 timmar även efter 1998.

Redan vid årsskiftet skedde en del andra förändringar vid sjukhuset.

Lasarettet övertog ansvaret för ambulansverksamheten från 1 januari och patienter på Fontinhemmet flyttar hösten 1996 till Älvkullen. Man har också inrättat en överläkar-

tjänst på anestesi/IVA för att ha specialistkompetens på sjukhuset dygnet runt.

Sjukhuset vill ha effektivare verksamhet

Sjukhuset kommer också att genomföra en rad utredningar för att effektivisera verksamheten.

En studie skall göras av geriatrik-rehab-medicin för att hitta samordningseffekter, en studie görs om samordnad jourverksamhet mellan primärvården och sjukhuset och gemensam ADB-verksamhet med primärvården. Andra projekt studerar effektiviseringar inom administrationen och gemensam telefonservice med landstingshuset.

"Vi ska klara en oförändrad verksamhetsram trots 13 miljoner mindre i budget"

GP

Artikelns huvudbudskap är att ett stort antal anställda mister sina jobb vid lasarettet. Samtidigt har man som målsättning att inte minska verksamheten. Några frågor som kan tänkas uppstå är:

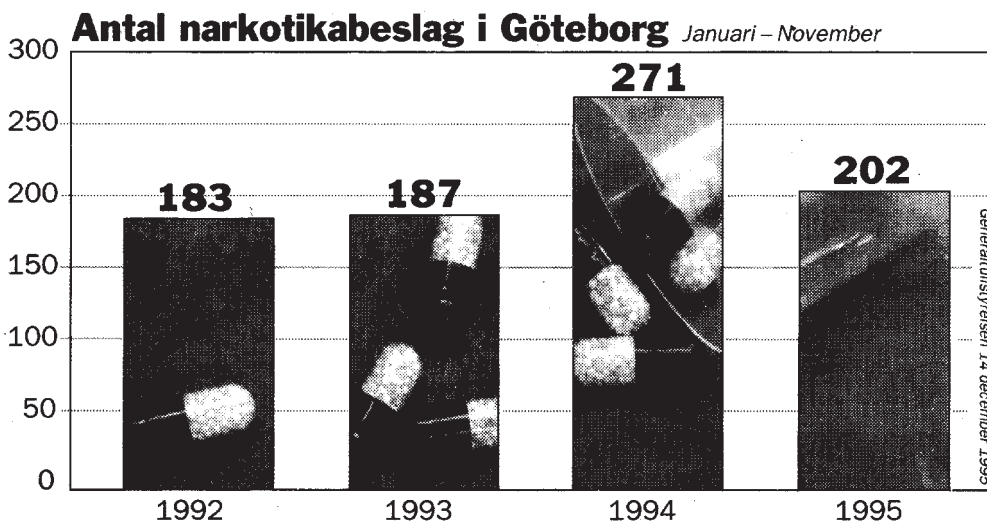
Vad innebär 40 jobb i pengar?

Hur stor del av budgeten är personalkostnader?

Vad kostar olika typer av vård per dag, besök, vårdplats etc?

Hur tolkar du "osthyvla"? Är det en bra princip?

Hur kan verksamheten behållas trots nedskärningen?



GP

Vilka orsaker kan finnas till 1994 års beslag?

Vad säger tabellen om polisens och tullens effektivitet?

Vad får stora beslag för följder? För missbrukare, langare, brottslighet, sjukvård etc.

Att diskutera problemformulering och lösningsalternativ

- Eleven väljer en artikel från tidningen och
 - formulerar ett problem samt
 - löser själv uppgiften.
- Artikeln och problemet kopieras eller klistras upp på ett papper.
- Eleverna löser varandras problem.
- Eleven som formulerat problemet går igenom lösningsförslagen tillsammans med de kamrater som löst uppgiften.

Poängen ligger i det samtal som uppstår mellan eleverna, där man diskuterar olikheter i synen på problemet och förslagen på lösningar.

Många drabbades av vattenläckor

VA-verket fick i går omkring femton larm om vattenläckor, inte helt ovanligt när tjälen släpper. Huvudparten av larmen kom från mindre privata fastighetsägare, vilkas mätare, servisledningarna och avlopp är för dåligt isolerade.

Tjälen, som varit nere på nästan metern, har dock inte orsakat större störningar på huvudledningarna på 1,5 meters djup. Många äldre fastigheter dras med galvade servisledningarna. Livslängden på dessa är omkring 40 år. När tjälen orsakar sättningar spricker de

gamla galvade rören, medan de av koppar och plast klarar kölden bättre.

För en del skadade ledningar kan läckor bilda ett skyddande islager runt ledningen. Först när tjälen släpper börjar det då läcka.

Har man för dåligt isolerade ledningar är det lämpligt att låta det droppa vatten, rekommenderar VA-verket. Cirka två liter/minut kan vara lämpligt. Men vad som är stark kyla i förhållande till vad man tappar är omöjligt att svara på, uppger verket. ■

GP

Hur mycket vatten går det åt under en dag om man följer VA-verkets rekommendation?

Elev A gör sina beräkningar på ett tappställe och kommer fram till 2 880 liter.

Elev B gör sina beräkningar på 12 timmar och kommer fram till 1 440 liter.

Elev C har gjort uppskattningen baserad på flera tappställen och kommer fram till ca 15 000 liter.

Aktiviteter i grupp

Rollspel – gruppen bildar familj, förening, bolag, regering ...

Ett populärt rollspel brukar vara att låta eleverna "spekulera" på aktiemarknaden. Eleverna följer sina pappers utveckling på tidningens börssidor.

Tidningen kan utnyttjas till andra rollspel som erbjuder en varierad matematik och integrering med andra ämnen.

Eleverna bildar grupper med en tydlig funktionell identitet (social, ideell, ekonomisk, politisk...). Gruppen lever och utvecklas i dagens samhälle. Den påverkas av de händelser och fenomen som tidningarna skriver om. Gruppen diskuterar regelbundet vad som hänt och hur de påverkats av händelserna. Gruppen fattar beslut om vilka åtgärder som ska vidtas för att möta händelseutvecklingen. Allt dokumenteras och redovisas.

- Grupperna konstitueras.
- Beskriv sammansättning, verksamhet, identitet, befattningar etc.
- Bevaka tidningen regelbundet. Vilka händelser påverkar gruppen? Kan någon artikel eller annons tänkas handla om gruppen?
- Gruppen diskuterar, utifrån det tidningsmaterial man samlat, hur handlingen ska föras framåt. Beräkna konsekvenserna av de händelser, åtgärder och beslut som gruppen kommit fram till.
- Dokumentera händelseutvecklingen. Väv in matematikproblem i historien.

Gruppen bevakar omvärldsfrågor

Gruppen väljer ett område (t ex trafik, vård/omsorg, lag och rätt, växthuseffekten, vatten, idrott...) och får i uppgift att:

- Göra en problemanalys och beskriva möjligheter och hotbilder.
- Identifiera organisationer och individer.
- Fortlöpande bevaka vad som skrivs i tidningarna.
- Lämna regelbundna lägesrapporter med prognoser och förslag på utveckling.

Hemarbete

En god anledning till att ge läxa är att eleverna får tillgång till material och företeelser som inte finns i skolan. Ett annat bra skäl är att ge dem utrymme för att undersöka och reflektera i en autentisk miljö och att kunna diskutera med personer som är knutna till en viss aktivitet. Bara möjligheten att få ägna sig åt en enda fråga i lugn och ro utan att riskera att bli avbruten eller att störas motiverar sk ”fundera på-läxor”.

Ytterligare en anledning till hemarbete är att ge eleverna tillfälle att tillämpa de kunskaper man skaffat sig i skolan för att redovisa, förklara eller diskutera ett fenomen med människor utanför skolan. Kanske kan det leda till en insändare.

Tidningar rapporterar ofta om konsumtionsvanor och förändringar i förbrukning och priser. Sådana artiklar kan vara utgångspunkt för elevernas egna undersökningar och beräkningar.

28 procent av svenskarna har en hemma

- 60 procent av alla svenskar i åldern 16–64 år är eller har varit datoranvändare i arbetet eller i hemmet
- 1989 var motsvarande andel 42 procent
- Drygt 1,4 miljoner människor eller cirka 28 procent av befolkningen har tillgång till dator i hemmet
- 1989 var det 540 000 personer som hade dator i hemmet

Källa: Datorvanor 1995, Statistiska centralbyrån på uppdrag av IT-kommissionen.

GP

Hur många datorer uppskattar du att det finns i de svenska hemmen?

Vad uppskattar du värdet av dessa till?

Praktiska tillämpningar

Vi kan i tidningen läsa om nya konstruktioner och uppfinningar. Det kan t ex vara design- och modereportage, nyhetsartiklar om byggnation, featureartiklar som beskriver upptäckter och uppfinningar.

Hur är elledningarna dragna?

Vilka funktioner har cirkelformen?

Det kan också vara helt vanliga reportage och notiser som problematiserar och granskar vår omgivning.

Kontrollera uppgifter och uttalanden t ex sänkning av matpriser!

Tungviktiga soffliggare

● Svenskarna har blivit genomsnittligt tyngre, och då inte bara av de senaste veckornas julmat.

Det visar två studier vid samhällsmedicinska institutonen i Malmö.

Trots att svensken äter näringsmässigt bättre numera har han/hon gått upp i snitt ett kilo det senaste decenniet.

En stor grupp Malmöbor (!) under-

söktes och vägdes 1986. Samma procedur upprepades 1994. Det visade sig då att under den korta tiden sjönk andelen normalviktiga från nära 70 till drygt 50 procent.

Gruppen ”stillasittare” växte från 15 till 18 procent bland männen och från 19 till 27 procent bland kvinnorna. Gruppen ”mycket feta” ökade från fem till nio procent.

Enligt docent Sölve Elmståhl i Malmö beror viktökningen på att svenskarna rör sig allt mindre. Han rekommenderar ett par timslånga promenader i veckan, mer behövs inte för att hålla vikten i schack. (TT)



Ligger Svensson för mycket på sofflocket? Ja, i Malmö i alla fall

Arbetet

Undersök några yrken och skatta hur stor del av tiden som är stillasittande arbete!

Utveckla vardagens tankeformer

Överslagsräkning används vid inköp och planering av tid, men matematiska reflektioner sker också när man funderar över det rimliga i det som sker eller planeras runt omkring oss.

En miniko är född

EN jordbrukare i sydvästra Frankrike har genom att para olika kreatursraser fått fram en liten ko som väger bara 15 kilo. Den lilla varelsen vars mamma är en vanlig ko föddes nära staden Noe (franska för Noak) och har fått namnet Eva.

GP

Varför vill man ha fram en miniko? Vilka fördelar och nackdelar kan du se?

Utvärdering

Resonemang

Tidningsmaterial knyter an till elevens erfarenheter. Matematiken i händelserna är en del i ett naturligt sammanhang. Tolkning och bearbetning av en artikel kräver ett aktivt kunnande.

Med hjälp av tidningar kan vi pröva elevernas problemlösningsförmåga, t ex att utifrån en given händelse kunna formulera ett problem, kunna leta efter relevanta data samt visa förmåga att hantera en situation.

Vi kan låta eleverna gissa samband och sedan pröva och bevisa dessa. Kan de argumentera för sina resultat?

Ett annat sätt att pröva elevens kunskaper är att tolka informationen i en artikel/notis och låta dem dra ut konsekvenserna

- Kan detta vara rätt?
- Ser du mönstret?
- Är resonemanget logiskt?

En p-ruta ger två jobb

● En p-plats i centrum av en storstad är värd 3,5 miljoner kronor och ger jobb åt två personer.

Det hävdar åtminstone det schweiziska företaget IMR AG som undersökte hur många bilar som utnyttjar en p-ruta per år.

Man kom fram till att det rör sig om mellan cirka 2.700 och 3.800 bilar. Man intervjuade 500 personer om orsaken till att man nyttjade p-platsen. 59 procent svarade att det var för att shoppa.

Man frågade också hur mycket pengar man spenderat och kom fram till att värdet på p-platsen var 3,5 miljoner kr per år. Utöver detta får myndigheterna in p-avgifter etc.

Därtill kommer att det skapas massor av arbetstillfällen, inom handel, p-övervakning, gatuunderhåll m m. Summan av kardemumman blir enligt IMR att varje p-plats ger jobb åt två personer.

Arbetet

Vilka två jobb gäller det?
Varifrån kommer pengarna?



Berätta allt du får veta och vad du inte får veta av detta diagram

Diskussion

Eleverna grupperades tre och tre. De fick leta efter artiklar som de tyckte kunde illustrera bl a procent, statistik och bråk som klassen hade behandlat under läsåret. Gruppen valde sedan en artikel till vilken de sedan formulerade ett problem. Gruppdeltagarna utarbetade, var för sig, en lösning på problemet. I gruppen diskuterade de sedan sina förslag.

Läraren fick en glasklar bild av elevernas kunskaper. Val av artikel och uppgiftens utformning visade vilka som hade uppfattat begreppen rätt.

Analys

Prov som utgår från given artikel

- Analysera
Vilka beräkningar är utförda?
Vilket beräkningsunderlag har använts?
- Gör ett debattinlägg
utifrån dina egna beräkningar
- Identifiera ett begrepp
Derivata, rätvinklig triangel, primtal, ...
- Föreslå en lösning
på ett problem (t ex energiproduktion)

Prov som utgår från elevens val av artikel/artiklar

- Låt eleverna leta efter artiklar som belyser ett matematiskt begrepp (t ex procent).
- Låt eleverna göra en analys och en presentation av ett statistiskt material (idrottstabeller, konsumentartiklar, ...)

Litteratur

- Unenge, J. Sandahl, A. & Wyndhamn, J. (1994) *Lära matematik. Om grundskolans matematikundervisning.* Studentlitteratur. Lund.
- Paulos, J. A. (1995). *A Mathematician Reads the Newspaper.* New York: BasicBooks

GP