



Lesson study

Ett sätt att öka elevernas engagemang?

Åsa Holmgren

Katarina Holmqvist

VT 2007

<u>Bakgrund</u>	3
Vad är lesson study?	3
Vad menas med ett making connections -problem?	4
Vad säger styrdokument och forskning?	4
<u>Syfte</u>	5
<u>Frågeställning</u>	6
<u>Metod</u>	7
<u>Resultat</u>	8
<u>Diskussion</u>	9
Felkällor	9
<u>Källförteckning</u>	11
<u>Bilagor</u>	12
Bilaga 1	12
Bilaga 2	13
Bilaga 3	14
Bilaga 4	15
Bilaga 5	16
Bilaga 6	18
Bilaga 7	19
Bilaga 8	21
Bilaga 9	23

Bakgrund

Under läsåret 02/03 deltog vår skola, Sörböleskolan i Skellefteå, i skolverkets dialogprojekt i matematik. Under de träffar vi då genomförde tillsammans med andra skolor i kommunen studerade vi bl.a. japansk s.k. lesson study och fann det intressant. Arbets sättet finns beskrivet bl.a. i boken The Teaching Gap¹ och i artiklar i Nämnaren². Under följande läsår fick en av lärarna på skolan möjlighet att aktionsforska på deltid, och ägnade sig då åt lesson study. En grupp med matematiklärare startade ett samarbete för att utveckla lektionsserier, och vi har nu arbetat tillsammans i tre läsår.

Vad är lesson study?

En serie om ibland en men även upp till tre eller fyra lektioner planeras noggrant och efter en viss struktur tillsammans, genomförs i en klass och utvärderas av oss tillsammans. Dessa lektioner är det som i litteraturen betecknas research lessons. Gruppen enas om ett problemområde, d.v.s. ett moment som vi upplever att eleverna har svårt att förstå och där vi känner att vi vill utveckla vår egen undervisning inom området. Arbetet brukar börja med en sorts ”brainstorming” då vi gemensamt försöker definiera exakt vad det är som ställer till problem för våra elever. Därefter söker vi efter och läser litteratur som berör problemområdet, ibland tar vi även kontakt med utomstående experter på området för att få tips och idéer. Vi studerar tillsammans styrdokumentet för att konkretisera vad det egentligen är eleverna förväntas uppnå, först därefter börjar vi planera lektionen/lektionsserien. Under planeringsfasen ägnas väldigt mycket tid åt att diskutera vilka formuleringar vi som lärare ska använda för att göra uppgiften så tydlig som möjligt för eleverna. Vi försöker också i förväg tänka oss vilka svar/lösningförslag vi kan få från eleverna, och hur vi ska bemöta dem. Processen tar lång tid, men för oss som enskilda lärare är det själva denna process som utvecklar oss, inte det faktum att vi får en lektionsplanering. När det är dags att testa planeringen leder en person lektionen och resten av oss är observatörer med olika frågeställningar att studera (se bilaga 1-4). Efter utvärderingen justeras sådant vi upplevt fungera mindre bra med planeringen och den genomförs på nytt med en annan grupp elever.

Vad är det då vi tittar på i vår utvärdering? Det kan vara allt från hur en fråga presenteras för eleverna, vilket materiel som används till rent innehållsmässiga ändringar. Det som ligger till grund för våra ändringar är hur observatörerna tycker att eleverna reagerar på det vi planerat och hur lektionsledaren själv upplever lektionens genomförande.

Denna arbetsgång stämmer väl överens med den man använder sig av i Japan, men våra mål för lektionen/lektionerna är av akademisk art, medan de i Japan lika ofta eller oftare kan vara av fostrande karaktär på individ- eller gruppnivå.

Den målsättning vi har i vår lektionsplanering är att följande delar ska finnas med:

- Eleverna ska möta problem av typen ”Making Connections”.
- De ska genom att arbeta med dessa ges en möjlighet att på ett laborativt och ganska konkret sätt möta ett begrepp för första gången.
- De ska arbeta både enskilt och i grupp och kunna redogöra muntligt för vad gruppen kommit fram till.

¹ Stigler, W.J. and Hiebert, J. (1999) The Teaching Gap. The Free Press

² Att utveckla matematikundervisningen av Stigler & Hiebert i NCM:s tidskrift Nämnaren nr. 1, 2004 samt lektionsplanering av Hiebert i samma nummer.

- De arbetar i grupp med att konstruera egna uppgifter som klasskamraterna sedan löser.

Vad menas med ett *making connections* -problem?

Definitionen på ett ”*making connections*”-problem är enl. boken *Rika matematiska problem*³

- Problemet ska introducera viktiga matematiska idéer eller vissa Lösingsstrategier.
- Problemet ska vara lätt att förstå och alla ska ha en möjlighet att arbeta med det.
- Problemet ska upplevas som en utmaning, kräva ansträngning och tillåtas ta tid.
- Problemet ska kunna lösas på flera olika sätt, med olika strategier och representationer.
- Problemet ska kunna initiera en matematisk diskussion utifrån elevernas skilda lösningar, en diskussion som visar på olika strategier, representationer och matematiska idéer.
- Problemet ska fungera som brobyggare mellan olika matematiska områden.
- Problemet ska kunna leda till att elever och lärare formulerar nya intressanta problem.

Vad säger styrdokument och forskning?

I skolverkets kursplaner⁴ finner man i strävansmålen stöd för detta arbetssätt, t.ex.

”Skolan skall i sin undervisning i matematik sträva efter att eleven

- utvecklar intresse för matematik samt tilltro till det egna tänkandet och den egna förmågan att lära sig matematik och använda matematik i olika situationer,”

– utvecklar sin förmåga att förstå, föra och använda logiska resonemang, drar slutsatser och generaliserar samt muntligt och skriftligt förklara och argumentera för sitt tänkande,

- utvecklar sin förmåga att formulera, gestalta och lösa problem med hjälp av matematik, samt tolka, jämföra och värdera lösningarna i förhållande till den ursprungliga problemsituationen”

Under år 2001-2002 genomfördes, på uppdrag av skolverkets kvalitetsgranskningsnämnd, en undersökning i skolformer ända från förskoleklass till vuxenutbildning av *Lusten att lära med fokus på matematik*⁵

Även i denna undersökning tycker vi oss ha stöd i att arbetsupplägget för eleverna under våra lesson-studylektioner är en väg till en kvalitetshöjning av matematikundervisningen.

”Sammanfattningsvis kan, enligt granskningsresultaten, utbildningens kvalitet förbättras genom att den i högre grad karakteriseras av följande:

- Mer varierande undervisning...

³ Hagland, Hedrén och Taflin (2005) *Rika matematiska problem – inspiration till variation*. Liber

⁴ Skolverket (2000a) . *Grundskolan – Kursplaner och betygskriterier 2000*

⁵ Skolverkets rapport nr 221 *Lusten att lära - med fokus på matematik*.

- Ett relevant och begripligt innehåll. Större utrymme för fantasi, kreativitet och nyfikenhet. Uppgifter som utmanar, både läroboksbaserade och hämtade från autentiska situationer. Fler inslag av praktiska tillämpningar och konkreta upplevelser av den abstrakta matematiken...
- Varierat arbetssätt med inslag av laborativa metoder både individuellt och i olika gruppkonstellationer.
- En minskning av lärobokens närmast totala dominans i undervisningen till förmån för olika läromedel och undervisningsmaterial för att nå de nationella målen.
- Gemensamma samtal som utvecklas begreppsförståelse, matematiskt tänkande och olika val av strategier för att lösa matematiska problem. Reflektion och samtal kring olika sätt att tänka kring och lösa matematiska problem, i syfte att stärka elevens självförtroende, självvärdering och kompetensupplevelse.”

Vi finner även i denna rapport stöd för att det arbete som vi lärare utför i planeringsstadiet av lektionerna, våra regelbundna träffar, är viktiga för att utveckla undervisningen och vår egen pedagogiska kompetens:

- ”Kommunerna och skolorna behöver fokusera på den pedagogiska verksamheten och elevers lärande...behöver ett starkt fokus riktas även på verksamhetens kärna, nämligen elevers lärande och de processer som samverkar för ett optimalt lärande. Dit hör att lärarna vid sidan av ett ämnesövergripande lärarlag behöver ges utrymme för ett ämnes/ämnesområdesinriktat samarbete...
- Långsiktig kompetensutveckling för att stödja lärare att utveckla lärandet. Begreppet behöver vidgas till att omfatta både ett offentligt samtal, lokalt utvecklingsarbete och spridning av erfarenheter som görs på enskilda skolor och kommuner. Olika former och forum behöver skapas, alltifrån formella kompetensutvecklingsinsatser till olika former för kollegialt, konstruktivt samarbete i vardagsarbetet inom och mellan skolor. Det är nödvändigt att tid avsätts till att kommunicera och reflektera över vad man gör i sin praktik...”

Vi har arbetat med lesson-study inom många olika områden, men för att avgränsa denna undersökning har vi valt att fokusera på cirkelns area, då vi har upplevt att detta område ofta är problematiskt för eleverna. Frågan är om problemet är att de inte förstått areabegreppet som sådant eller om det faktum att abstraktionsnivån i formeln för cirkelns area är högre än för andra regelbundna plangeometriska figurer gör att just formeln $A=\pi r^2$ är så svår att förstå. Den innehåller inte bara en konstant, som de egentligen inte begriper var den kommer ifrån, utan dessutom en variabel i potensform. På det hela taget är det en formel som kräver stor algebraisk förståelse.

Då vi tror att abstraktionsnivån är det största problemet har vi valt att försöka konkretisera formeln i ett lektionsförsök, och det är om detta lektionsförsök denna rapport handlar. För att se hur vår lektionsplanering sett ut i olika reviderade former, se bilaga 5-8.

Syfte

Syftet med denna uppsats är att undersöka hur elevernas engagemang påverkas när de arbetar med en ”lesson-study”-lektion jämfört med en mer traditionellt upplagd lektion. Med

traditionell menar vi här en lektion då eleverna arbetar enskilt med att räkna uppgifter i sin matematikbok.

Frågeställning

Ökar elevernas engagemang vid arbetet jämfört med en mer traditionellt upplagd lektion där de räknar uppgifter ur sin lärobok?

Med engagemang menar vi:

1. Arbete med relevant innehåll.
2. Prat med relevant innehåll. Både mellan eleverna och i samtalet med läraren.
3. Aktivitet, d.v.s. i vilken grad eleverna är villiga att delta i det gemensamma samtalet, d.v.s. räkna upp handen och berätta vad han/hon/gruppen kommit fram till.

Varför intresserar vi oss då just för elevernas engagemang? Är engagemang relevant i en lärandesituation? Rent instinktivt svarar säkert de flesta ja på den frågan, men finns det forskning som påvisar ett samband?

I skolverkets rapport nr 221⁶ diskuteras begreppen ”lust” och ”motivation”. Lust definieras som en inre drivkraft, medan motivation kan vara både av yttre och inre karaktär, och är ett betydligt mer komplext begrepp än lust.

Den läroplan vi för närvarande arbetar efter kan sägas vara baserad på konstruktivismens teorier om kunskap och inläring. Se t.ex. *Vygotskij och skolan*⁷ eller *Spår av teorier i praktiken*⁸. Inom denna lärandeteori sägs kunskap inte kunna överföras direkt från t.ex. lärare till elev utan kunskapen konstrueras av den lärande, främst i samarbete och samtal med andra. Elevens eget engagemang, aktiva deltagande, intensitet och iver i lärandesituationen är av stor betydelse och kan, enligt skolverkets rapport, betraktas som uttryck för lust att lära.

Rapporten NU-03⁹ hade bl.a. till syfte att utvärdera huruvida eleverna utvecklar de kunskaper som styrdokumentet anger. I rapporten konstateras angående undervisningsprocessen i ämnet matematik:

”Läro- och kursplanens ökade betoning av kommunikation tycks inte ha slagit igenom i undervisningen. Istället framträder bilden av en allt mer individualiserad undervisning där eleverna arbetar isolerat både från läraren och från de övriga studiekamraterna. Den i särklass vanligaste arbetsformen är att eleverna sitter och arbetar var för sig med lärobokens uppgifter. Enskilt arbete har blivit vanligare sen 1992 och de gemensamma genomgångarna under lärarens ledning har minskat.”

När det gäller resultaten konstaterar man:

”Kunskapsresultaten för åk 9-eleverna bedöms på grund av ett stort bortfall som osäkra men pekar på en försämring sedan 1992. Medelvärde på ett identiskt

⁶ Skolverkets rapport nr 221 Lusten att lära - med fokus på matematik.

⁷ Lindqvist, G (red) (1999), *Vygotskij och skolan*, Lund: Studentlitteratur

⁸ Claesson, S. (2002), *Spår av teorier i praktiken*, Lund: Studentlitteratur

⁹ Nationella utvärderingen av grundskolan 2003 (2004), Nr 04:859, Skolverket

prov är drygt en poäng lägre, andelen svagpresterande elever har ökat och andelen högpresterande minskat...Det försämrade utfallet för eleverna i årskurs 5 sedan 1992 är desto mer tydligt...För alla uppgifter gäller att eleverna löste uppgifterna rätt i större utsträckning 1992 än 2003”.

Man sammanfattar resultaten:

”En sammanfattande bild är ett resultat för såväl åk 5 och åk 9 har försämrats mellan 1992 och 2003. Målen om kommunikation, argumentation och begreppsförståelse är svårsmåttade, men ingenting i NU-03 tyder på att kunskaperna i matematik kompletterats av kunskaper om matematik. Det händer sällan att man diskuterar matematik i klassen, vare sig under lärarens ledning eller elever sinsemellan. Matematikundervisningen tycks ha reducerats till en rad enskilda projekt där läraren lotsar eleven genom läroboken. Den lust att lära och betydelse av ämnet som eleverna trots allt ger uttryck för visar på en stor men icke tillvaratagen potential hos matematiken som skolämne”.

Man kan alltså se en ganska tydlig försämring av elevernas resultat över tid, samtidigt som man kan konstatera att den undervisning som bedrivs ofta inte följer styrdokumentens andemening. Vi menar därför att vi, på god grund, kan kalla en lektion med enskild räkning ur läroboken för en ”vanlig” lektion och på samma grund tycker vi att en lektion planerad enligt de mål vi beskrivit för en ”lessonstudy”-lektion bättre följer de intentioner som anges i våra styrdokument

Metod

Frågeställningen utvärderas genom en tidsstudie där vi jämför elevernas tidsanvändande i procent av den totala lektionstiden under en vanlig matematiklektion (klass A), vår lessonstudylektion (klass A), samt en vanlig lektion i en annan klass (klass B). Med tidsanvändande menar vi då hur stor del av tiden de visar på engagemang för matematiklärande. Klass B är med i studien som en referensgrupp, för att vi ska kunna få en uppfattning om vad normalt tidsanvändande under en vanlig lektion egentligen är. Klasserna väljs så att antalet elever är ungefär lika många. Dessutom ska de ha varit med om lessonstudylektioner förut, så att de är vana vid att det sitter med främmande vuxna under lektionen.

Tidsstudien består av ett frågeformulär som observatörerna under det studerade lektionstillfället fyller i (bilaga 9). Lektionerna observeras av två till tre personer, som alla har fått samma formulär samt ett tidtagarur. Formuläret vi använde visade sig vara onödigt omfattande, då vi i själva verket endast besvarade fråga 4 på formuläret. Eleverna tilldelas en kod för att observatörerna ska veta vilka elever han/hon studerat. Detta möjliggör också eventuella vidare studier t.ex. av hur arbetssättet passar hög- respektive lågpresterande elever.

Själva studien genomfördes på så sätt att observatörerna med hjälp av tidtagarur drog bort tid för eleverna när de sysslade med icke-relevanta aktiviteter. All ”minustid” summerades sedan elev för elev, så att t.ex. elev A3 kunde ha fått -5.5 min, elev A14 -18 min osv.

Under det som kallas ”vanliga lektioner” ägnade sig eleverna åt enskild räkning i läroboken medan läraren gick runt och hjälpte till. Lessonstudylektionen är den som beskrivs i bilaga 7.

Resultat

Den första tidsstudien vi genomförde var i klass B. Gruppen bestod just denna dag av 21 elever i åk 9. Tidsstudien genomfördes under en lektion som på schemat är 60 minuter lång. Eftersom det tog en del tid att introducera oss, numrera eleverna osv. blev den faktiska lektionslängden 50 minuter. Spridningen i hur eleverna använde sin tid var stor i gruppen, alltifrån 95 % matematiktid ner till 0 % (!) matematiktid, och snittet i gruppen låg på 53,4%. Den andra tidsstudien vi genomförde var en lessonstudylektion i klass A. Gruppen bestod denna dag av 14 elever ur åk 9. Även här tog det tid att introducera oss och numrera eleverna, så den faktiska lektionslängden blev 55 minuter. Tidsanvändandet även under denna lektion varierade naturligtvis från elev till elev, men var avsevärt jämnare än i klass B. (max 99 %, min 82 %) Medelvärdet i gruppen låg på 94,8%.

Den tredje tidsstudien genomfördes återigen i klass A, men nu under en ”vanlig” lektion där eleverna räknade enskilt ur sina matematikböcker. Denna gång var det en 40-minuterslektion som studerades och 18 elever var närvarande. Om man jämför med det förra studietillfället i samma grupp var spannet i tidsanvändande denna gång större mellan eleverna i gruppen. Det varierade mellan 60 % och 97,5%, medelvärdet i gruppen låg denna gång på 86,8%.

Då skillnaden mellan elevantalet under de båda studerade lektionerna i klass A var ganska stort jämförde vi sedan tidsanvändandet hos de elever som var med under båda lektionerna. Medelvärdet blev då 80%, medan medianen fortfarande var 90%.

Eftersom några av resultaten, särskilt i klass B, var extremt avvikande valde vi att även redovisa medianvärdena.

Tabell 1: Tidsanvändande i %

Grupp	Medelvärde	Median
Klass A Lessonstudy	94,8	96
Klass A Vanlig lektion	86,8	90
Klass A Vanlig lektion med samma elever som under lessonstudy	83,0	90
Klass B Vanlig lektion	53,4	57

Som man kan se ökar alltså elevernas engagemang under lessonstudylektionen jämfört med under vanliga lektioner. Skillnaden är inte extremt tydlig, det rör sig om i storleksordningen 8 minuter under en 60-minuterslektion. Den största skillnaden i vår studie är mellan grupp A och B, och eftersom de var så uppenbart olika som grupper föll klass B:s funktion som referensgrupp bort.

Diskussion

När man studerar undervisning och elevers lärande finns många faktorer som gör att det är svårt att värdera resultaten av studien. Att jämföra resultat mellan olika grupper av elever är extra vanskligt, eftersom ingen elev eller elevgrupp är den andra lik. En elevs eller elevgrupps arbetsinsats/resultat under en viss lektion kan påverkas av oändligt många faktorer. Ligger lektionen på morgonen eller sist på dagen? Vad hände på rasten innan lektionen? Vad det god eller mindre smaklig mat i skolmatsalen? Är den högstatuselev som ”styr” gruppen (på gott och på ont!) närvarande eller frånvarande? Vilken relation har gruppen till sin lärare, har de känt varandra i flera år eller sen förra veckan?

Alla dessa, helt relevanta, frågor gör undervisning och inläring under lektioner till ett oerhört komplext och svårstuderat ämne. Vi valde därför i denna studie att använda elevernas tidsanvändande under lektionerna som ett mått på deras engagemang inför uppgiften. Det är relativt lätt att mäta och så länge man antar att ett ämnesrelevant tidsanvändande leder till ett större engagemang som i sin tur ger en bättre inläring och bättre kunskaper kan man anta att man kan mäta hur väl undervisningen lyckats.

Skillnaden i tidsanvändande kan tyckas liten. Åtta minuter hit eller dit kanske inte spelar någon roll, men om man kan öka tidsanvändandet/elev med åtta minuter för varje lektion under en vecka så är man helt plötsligt uppe i 24 minuter, och på ett helt läsår om ca 40 veckor så blir det 960 minuter, dvs. 16 hela 60-minuterslektioner extra. Att det kan vara skillnaden mellan att en elev når målen för det högre betyget i stället för det lägre är helt uppenbart, anser vi.

Det resultat vi fick i denna tidsstudie gladdde oss naturligtvis, men resultaten var inte helt överraskande. Vi har under den tid vi hållit på med lessonstudy känt på oss att eleverna använder en större andel tid till matematik under dessa lektioner än annars. En del elever har tyckt att lektionerna varit ”jobbiga”, eftersom man som elev hela tiden måste hänga med. Man arbetar oftast i en grupp som kräver av en att man deltar i det gemensamma arbetet, och uppgifterna genomförs under en viss tidspress. Inom en liten stund förväntas man ofta ha något att berätta för den övriga klassen. Få elever vill sitta ”svarslösa” i sådana situationer, och ser därför till att ha något att redovisa.

Vi känner oss därför stärkta i vår övertygelse att lessonstudy är ett bra sätt att utvecklas som pedagog, öka elevernas engagemang och därmed deras chans att lyckas i skolämnet matematik.

Felkällor

En källa till fel i en sådan här studie, och detta kan varje verksam pedagog intyga, är när under skoldagen lektionen ligger. Att ha lektion först på dagen är bra, att ha lektion sist på dagen eller strax före lunch är mindre bra. I detta fall låg den först studerade lektionen, med klass B, sist på dagen. Lessonstudylektionen med klass A låg mitt på eftermiddagen och den tredje tidsstudielektionen låg direkt på morgonen. I detta fall bör lektionens placering under dagen i så fall ha påverkat grupp B negativt och grupp A positivt under den ”vanliga” lektionen. Naturligtvis hade det varit bäst att jämföra lektioner som låg på samma eller ungefär samma tid under skoldagen, men det gick inte av praktiska skäl. Vi har de undervisningsgrupper vi har och schemat är inte så lätt att ändra på. Av praktiska skäl väljer

man dessutom helst att lägga studien då så många observatörer som möjligt inte själva har undervisning, detta för att undvika vikarieanskaffning.

Vi hade som mål att de studerade elevgrupperna skulle vara ungefär lika stora. På grund av sjukdom samt att en orkesterträning olyckligtvis sammanföll med lessonstudylektionen i klass A fick vi grupper som ganska kraftigt varierade i storlek. Detta kan påverka resultaten dels genom att det helt enkelt blir enklare för observatörerna att hinna med när antalet elever är mindre, dels genom att gruppdynamiken kan förändras beroende på vilka elever som är frånvarande. Den undervisande läraren bedömning är att de elever som var frånvarande antagligen skulle ha lyft gruppen om de varit på plats.

Finns det då något i själva utvärderingsmetoden som kunnat påverka resultaten? Vi tänker närmast på huruvida eleverna påverkats beteendemässigt av att de är medvetna om att det sitter lärare och studerar hur de använder sin tid under lektionen.

I själva arbetet med lessonstudy ingår ju att observera de lektioner som vi planerat, och i början av vårt arbete funderade vi mycket över hur eleverna skulle reagera på att ha främmande vuxna i klassrummet. Vi förberedde eleverna noga innan lektionen och berättade att det var lektionsupplägget vi studerade och inte dem som personer. Vid vissa tillfällen har vi varit så många som åtta observatörer under en lektion. Lärare, specialpedagoger, rektor, forskare från universitetet o.s.v. Vår erfarenhet, efter att under de senaste åren planerat, genomfört och observerat ett antal lektioner, är att eleverna snabbt glömmer dessa extra vuxna och beter sig som om de vore luft. Om den undervisande läraren frågar elever efter en sådan lektion hur de upplevde att "bli studerade" ger de oftast uttryck för detta förhållningssätt. "*I början var det nervöst, men de gick ju bara runt och tittade på alla och mest på dig, så jag slutade bry mig*" är en ganska typisk elevkommentar. Även när vi nu tydligt berättade att vi studerade elevernas tidsanvändande avklingade deras intresse för vad vi sysslade med inom några minuter. Vi anser därför inte att den metod vi valt påverkat mätresultaten annat än i mycket begränsad omfattning. Dessutom bör ju påverkansgraden i så fall vara lika stor under alla lektioner och därför borde resultaten "ta ut varandra".

För att en tidsstudie ska vara så exakt som möjligt är det naturligtvis bäst att ha en observatör/elev. Det var av förklarliga skäl inte möjligt att genomföra. Vi kan därför ha missat en del, både i positiv och negativ bemärkelse. Observatörerna upplevde också att det var lättare att genomföra sin uppgift vid det andra och tredje tillfället. Kanske borde man ha övat på själva observerandet inför studien.

Källförteckning

Stigler, W.J. and Hiebert, J. (1999). *The teaching gap*. New York: The free press

Stigler, W.J. och Hiebert, J. (2004). *Att utveckla matematikundervisningen: Uppslag från TIMSS videostudie*. Nämnaren 1/04

Hagland, Hedrén och Taflin (2005) *Rika matematiska problem – inspiration till variation*. Liber

Skolverket (2000a) Grundskolan – Kursplaner och betygskriterier 2000.

Skolverkets rapport nr. 221 Lusten att lära – med fokus på matematik.

Lindqvist, G (red) (1999), *Vygotskij och skolan*. Lund: Studentlitteratur

Claesson, S. (2002) *Spår av teorier i praktiken*. Lund: Studentlitteratur

Skolverket (2004). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003*. Nr 04:859

Lesson Study
Sörböleskolan

Vårt val av uppgifter och lektionens upplägg

Besvara följande frågeställningar.

Stå vid sidan av

- Bedömer du att uppgifterna visar det vi vill veta?
- Har du något förslag på förändring av uppgiften man kan göra?
- Är det ett rimligt upplägg tidsmässigt?
- Verkade eleverna engagerade under arbetet?
- Var instruktionerna till eleverna tydliga nog av undervisande lärare?
- Hur fungerade arbetsgången (enskilt – grupp – ta upp på tavlan)?

Plats för egna anteckningar

Lesson Study
Sörböleskolan

Lusten att lära

Besvara följande frågeställningar.

Lyssna på en enskild elev

- Upplever du att eleverna verkar tycka detta är roligt?

- Verkar eleverna föreslå några förbättringar, eller ser du att de verkar vilja förändra uppgifterna på något sätt?

Plats för egna anteckningar

Lesson Study
Sörböleskolan

Elevernas förståelse

Besvara följande frågeställningar.

Lyssna på en grupp elever

- Kom de igång snabbt?
- Bedömer du att alla i gruppen då hade förstått uppgiften?
- Bedömer du att alla i gruppen förstått uppgiften när de ansåg sig färdiga?

Plats för egna anteckningar

Kommunikationen mellan eleverna

Besvara följande frågeställningar.

Lyssna på en grupp elever

- Hade eleverna någon diskussion?
- Var alla med i diskussionen?
- Var diskussionen relevant utifrån den uppgift eleverna fått?
- Vilka synpunkter har du på elevernas användande av matematiskt språk?

Plats för egna anteckningar

Lesson Study
Sörböleskolan
Läsåret 05-06

Lektion 1- Cirkelns area

Lektionens längd: 60 minuter

Materiel: Post-it lappar, lika många papper som elever av färdiga cirklar på A4 med storleken r = en post-it lapp (en med bara mittpunkt och en med tårtbitar), två OH med de resp. cirklarna samt varsin sax och limstift.

Inledning

Uppgift 1 Skriv på tavlan: **Är cirkelns area större eller mindre än arean av en post-it lapp?** Låt eleverna kolla praktiskt (individuellt). Kolla så att det area de tittar på och inte omkrets.

Skriv på tavlan: **Är cirkelns area större eller mindre än arean av fyra post-it lappar?** Låt eleverna kolla praktiskt (individuellt).

Skriv på tavlan: **Är cirkelns area större eller mindre än arean av två post-it lappar?** Låt eleverna kolla praktiskt (individuellt). Visa förslag på hur eleverna löst det genom att visa på tavlan. Därmed kanske fler idéer om hur man kan placera lapparna väcks. Släng använda post-it lappar inför nästa uppgift.

I grupp om 2 (ev. 3). Skriv på tavlan **Är cirkelns area större eller mindre än arean av tre post-it lappar?** Gruppen får tre nya post-it lappar. Påminn om att limma fast bitarna så det går att visa resultatet. Gå runt och välj vilka lösningar som ska visas.

Vilket resultat kommer vi fram till? Visa de olika lösningarna du valt på tavlan.

Skriv på tavlan: **Hitta sådant som är lika mellan en post-it lapp och cirkeln.** Låt eleverna i gruppen resonera sig fram i gruppen vilka mått som cirkeln och post-it lapparna har gemensamt. Ge gruppen en post-it lapp att använda.

Vilket resultat kommer vi fram till? Kvadratens sida är r som är cirkelns radie, d.v.s. $A = r \cdot r$. **Visa OH med cirkel.** Alltså kan man konstatera att arean av en cirkel är lite mer än 3 post-it lappar, d.v.s. $3 \cdot r \cdot r$.

Läraruppgift: Notera de olika varianter av lösningar som eleverna använder för att täcka cirkeln.

Läraruppgift: Förstår eleverna kopplingen mellan antalet post-it lappar och cirkelns area?

Läraruppgift: Har eleverna förstått areabegreppet?
Förväntade elevlösningar till uppgift 1

Uppgift 2 Visa powerpoint med Madeleine Löwing/Bengt Anderbergs förslag till koppling mellan area hos cirkeln och π . Nedanstående frågor kommer även under bildspelet.

- **Vad kallas figuren (parallelogram)?** Ta detta muntligt i klassen.
- **Om man jämför arean av cirkeln med parallelogrammets.** Vad kan man då säga?
- **Utgå från cirkeln med tårtbitarna ni fått på papper. Vilka mått i cirkeln motsvarar parallelogrammets bas och höjd?** Låt eleverna arbeta individuellt en kort stund och sedan i gruppen. Gå runt och lyssna efter resonemang.
- **Vad är arean av parallelogrammet uttryckt i bokstäver?** I grupp. (Frågan finns i bildspelet)
- **Vad är arean av cirkeln uttryckt i bokstäver?** I grupp. (Frågan finns i bildspelet)

Skriv upp formeln för cirkelns area på tavlan $A = \pi \cdot r \cdot r$.

Hur stort är π ? Jämför resultatet av 3 post-it lappar med storleken med π

Läraruppgift: Har eleverna förstått konserverandet av area?

Läraruppgift: Har eleverna förstått att basen på parallelogrammet är halva omkretsen ($\pi \cdot r$)?

Läraruppgift: Har eleverna förstått poängen med lektionen, d.v.s. att arean av en cirkel är $A = \pi \cdot r \cdot r$?

Avslutning Vi har visat att arean för en cirkel är $A = \pi \cdot r \cdot r$

Lesson Study
Sörböleskolan
Läsåret 05-06

Lektion 1- Cirkelns area

Lektionens längd: 60 minuter

Materiel: Post-it lappar, cirklar med $r = 1$ post-it lapp, OH med samma cirkel, saxar och limstift till eleverna, OH-pennor, tomma OH, färgade post-it lappar klippt från plastficka, cd-skivor, A4-papper.

Inledning Lektionen går ut på att undersöka hur stor arean av en cirkel är.

Uppgift 1 Visa att 1 post-it lapp ryms i cirkelns med punkten i mitten. Tryck på att det är arean vi pratar om och inte omkretsen.

Skriv på tavlan: **Hur många post-it lappar ryms i cirkeln?** Låt eleverna kolla praktiskt i grupp om 2 (ev. 3). Påminn om att limma fast bitarna så det går att visa resultatet. Gå runt och välj vilka lösningar som kan visas. Att cirkelns area är ca 3 gånger större än post-it lappen är målet.

Lärouppgift: Notera de olika varianter av lösningar som eleverna använder för att täcka cirkeln.

Uppgift 2 Skriv på tavlan: **Hitta sådant som är lika mellan en post-it lapp och cirkeln.** Låt eleverna i gruppen resonera sig fram i gruppen vilka mått som cirkeln och post-it lapparna har gemensamt. Ge gruppen en post-it lapp att använda.

Vilket resultat kommer vi fram till? Kvadratens sida är $= r$ som är cirkelns radie, d.v.s. arean av en post-it lapp $= r \cdot r$. Visa OH med cirkel. Alltså kan man konstatera att arean av en cirkel är lite mer än 3 gånger cirkelns radie, d.v.s. $3 \cdot r \cdot r$.

Lärouppgift: Förstår eleverna kopplingen mellan post-it lapp och $r \cdot r$ samt att arean blir $\approx 3 \cdot r \cdot r$?

Uppgift 3 **Stämmer detta ($3 \cdot r \cdot r$) med cirklar i fler storlekar?** Låt eleverna testa på fler cirklar med tillhörande kvadrater (individuellt arbete) samt med cd-skiva och egentillverkade kvadrater.

Lärouppgift: Lyssna på elevernas diskussioner? Har de förstått cirkelns area?

Uppgift 4 **Gör en uppgift i gruppen** där man behöver använda kunskapen att cirkelns area är $3 \cdot r \cdot r$. Försök vara kreativa och hitta på annorlunda uppgifter. Välj några olika varianter som hemläxa. Skriv uppgifterna på OH. Eleverna skriver av.

Ev nästa
lektion

Avslutning **Vi har visat att arean för en cirkel är $A \approx 3 \cdot r \cdot r$**

Lesson Study
Sörböleskolan
Läsåret 06/07

Lektion 1- Cirkelns area

Lektionens längd: 60 minuter

Materiel: Färdiga cirklar i tre storlekar i tre olika färger med mittpunkten utritad.

Radiekvadrater till cirklarna, OH med de resp. cirklarna samt varsin sax och limstift. OH-blad + pennor att skriva problemuppgifter på.

Inledning

Uppgift 1 Eleverna skriver rubriken ”Cirkelns area” på lämplig plats i sitt skrivhäfte. Här sammanfattas allt vi gemensamt kommit fram till under lektionen.

Eleverna arbetar två och två.

De får cirklar i olika storlekar/färger samt en ”radiekvadrat” till sin cirkel. Hitta likheter och lista alla förslag på tavlan. *Se till att förslaget ”sidan på kvadraten är lika lång som radien på cirkeln” kommer upp!*

Uppgift 2 Eleverna får tre extra kvadrater till sina cirklar samt sax och lim.

Eleverna skriver i sina skrivböcker hypotes & resultat för varje uppgift. Rita ev. en tabell på tavlan som eleverna ritar av. Gör första hypotes/resultatövningen gemensamt.

	Hypotes	Resultat
1 <input type="checkbox"/>	Ja	Ja
2 <input type="checkbox"/>		
3 <input type="checkbox"/>		
4 <input type="checkbox"/>		

Skriv på tavlan: **Är cirkelns area större eller mindre än arean av en kvadrat?** Låt eleverna kolla praktiskt i par. Kolla så att det är area de tittar på och inte omkrets.

Skriv på tavlan: **Är cirkelns area större eller mindre än arean av fyra kvadrater?** Låt eleverna kolla praktiskt i par.

Skriv på tavlan: **Är cirkelns area större eller mindre än arean av två kvadrater?** Låt eleverna kolla praktiskt i par. Visa förslag på hur eleverna löst

det genom att visa på tavlan. Därmed kanske fler idéer om hur man kan placera lapparna väcks. Släng använda kvadratlappar inför nästa uppgift.

Skriv på tavlan **Är cirkelns area större eller mindre än arean av tre kvadrater?** Gruppen får tre nya kvadratlappar samt sax och limstift. Påminn om att limma fast bitarna så det går att visa resultatet. Gå runt och välj vilka lösningar som ska visas.

Vilket resultat kommer vi fram till? Visa de olika lösningarna du valt på genom att hålla upp elevlösningar eller m.h.a. OH-blad.

Alltså kan man konstatera att arean av en cirkel är lite mer än 3 kvadratlappar.

Uppgift 3 Återkoppla till uppgift 1. Nu ska kvadratens sida namnges! Kvadratens sida är s som är cirkelns radie. Hur räknar man ut arean av kvadrater i allmänhet? ($A = s \cdot s$). Hur räknar man ut arean av den här kvadraten? ($A = r \cdot r$). **Visa OH med cirkel.** Vi har redan konstaterat att arean av en cirkel är lite mer än 3 radiokvadrater, d.v.s. $\approx 3 \cdot r \cdot r$. *Eleverna skriver detta i sina böcker!*

Uppgift 4 Skriv på tavlan eller fråga muntligt: "Vad finns det som är cirkelformat?"
Lista förslagen på tavlan.

Eleverna konstruerar därefter parvis en uppgift med anknytning till cirkelns area. De skriver sin uppgift på OH-blad, läraren kopierar uppgifterna till nästa lektion.

Lesson Study
Sörböleskolan
Läsåret 06/07

Lektion 1- Cirkelns area

Lektionens längd: 60 minuter

Materiel: Färdiga cirklar i tre storlekar i tre olika färger med mittpunkten utritad.

Radiekvadrater till cirklarna, OH med de resp. cirklarna samt varsin sax och limstift. OH-blad + pennor att skriva problemuppgifter på.

Inledning

Uppgift 1 Eleverna skriver rubriken ”Cirkelns area” på lämplig plats i sitt skrivhäfte. Här sammanfattas allt vi gemensamt kommit fram till under lektionen.

Eleverna arbetar två och två.

De får cirklar i olika storlekar/färger samt en ”radiekvadrat” till sin cirkel. Hitta likheter och lista alla förslag på tavlan. *Se till att förslaget ”sidan på kvadraten är lika lång som radien på cirkeln” kommer upp!*

Uppgift 2 Eleverna får tre extra kvadrater till sina cirklar samt sax och lim.

Eleverna skriver i sina skrivböcker hypotes & resultat för varje uppgift. Rita ev. en tabell på tavlan som eleverna ritar av. Gör första hypotes/resultatövningen gemensamt.

	Hypotes	Resultat
1 <input type="checkbox"/>	Ja	Ja
2 <input type="checkbox"/>		
3 <input type="checkbox"/>		
4 <input type="checkbox"/>		

Skriv på tavlan: **Är cirkelns area större än kvadratens?** Låt eleverna kolla praktiskt i par. Kolla så att det är area de tittar på och inte omkrets.

Fråga: **Gäller det alla storlekar på cirkeln?**

Skriv på tavlan: **Är cirkelns area större än arean av fyra kvadrater?** Låt eleverna kolla praktiskt i par.

Fråga: **Gäller det alla storlekar på cirkeln?**

Skriv på tavlan: **Är cirkelns area större än arean av två kvadrater?** Låt eleverna kolla praktiskt i par. Visa förslag på hur eleverna löst det genom att

visa på tavlan. Därmed kanske fler idéer om hur man kan placera lapparna väcks. Släng använda kvadratlappar inför nästa uppgift.

Skriv på tavlan **Är cirkelns area större än arean av tre kvadrater?** Gruppen får tre nya kvadratlappar samt sax och limstift. Påminn om att limma fast bitarna så det går att visa resultatet. Gå runt och välj vilka lösningar som ska visas.

Vilket resultat kommer vi fram till? Visa de olika lösningarna du valt på genom att hålla upp elevlösningar eller m.h.a. OH-blad. Alltså kan man konstatera att arean av en cirkel är lite mer än 3 kvadratlappar.

Uppgift 3 Återkoppla till uppgift 1. Nu ska kvadratens sida namnges! Fråga eleverna: "Hur räknar man ut arean av kvadrater?" ($A = s \cdot s$).
Lägg på ett OH-blad med en cirkel där radien är inritad. Det ska även stå "r" vid radien
Lägg en genomskinlig kvadrat (av t.ex. en färgad plastficka) på cirkeln för att hjälpa dem att göra kopplingen att man här kan byta ut ($A = s \cdot s$) mot ($A = r \cdot r$). Hur räknar man ut arean av den här kvadraten? ($A = r \cdot r$). Vi har redan konstaterat att arean av en cirkel är lite mer än 3 radiekvadrater, d.v.s. $\approx 3 \cdot r \cdot r$. *Eleverna skriver detta i sina böcker!*

Uppgift 4 Skriv på tavlan eller fråga muntligt: "Vad finns det som är cirkelformat?"
Lista förslagen på tavlan.

Eleverna konstruerar därefter parvis en uppgift med anknytning till cirkelns area. De skriver sin uppgift på OH-blad, läraren kopierar uppgifterna till nästa lektion.

Kommunikationen mellan eleverna

Besvara följande frågeställningar.

Lyssna på en grupp elever. Vilka beteckningar har eleverna du studerat? _____

- Hade eleverna någon diskussion?
- Var alla med i diskussionen?
- Var diskussionen relevant utifrån den uppgift eleverna fått?
- Hur stor del av lektionen (dvs. elevtid) anser du används till arbete och samtal om uppgiften?
- Upplever du att eleverna verkar tycka att arbetsformen är rolig?

Plats för egna anteckningar