

Matematikundervisning genom problemlösning

En studie om lärares möjligheter att
förändra sin undervisning

Varför problemlösning i undervisningen?

Matematikinläring har setts traditionell som en successiv process att skaffa sig, memorera och ackumulera fakta och färdigheter för att sedan tillämpa dessa för att lösa rutinmässiga uppgifter

(Boesen, 2006; Cai, 2003)

Synen på matematikundervisning har förändrats i de flesta länder och matematiklärande ses nu som ”en process att konstruera kunnande och att förklara, skapa och anpassa detta till komplexa system i vår omvärld”

(Boesen, 2006)

Varför problemlösning i undervisningen?

- Att kunna lösa och hantera problem anses ge upphov till reflektion och sökande efter ny kunskap.
(Wyndhamn et al, 2000)
- Lärande genom problemlösning utvecklar förståelse eftersom eleverna försätts i ett mentalt tillstånd där de måste kunna förstå hur man kopplar ihop olika sorts kunskaper och ha en djup begreppslig förståelse av den matematiken de lär sig.
(Lester & Lambdin, 2007)

Varför problemlösning i undervisningen?

- I kursplanen för ämnet matematik står att syftet med undervisningen i matematik är att "bidra till att eleverna utvecklar kunskaper för att kunna formulera och lösa problem samt reflektera över och värdera valda strategier, metoder, modeller och resultat" och att "genom undervisningen i ämnet matematik ska eleverna sammanfattningsvis **ges förutsättningar** att utveckla sin förmåga att formulera och lösa problem med hjälp av matematik".

(Lgr11 s. 62-63)

Vad upplevde jag på skolan?

Undervisningen syftar vanligtvis till att träna procedurfärdigheter, framför allt genom enskilt arbete med läroboken.



Wyndhamn, Riesbeck och Schoultz visade att lärarcentrerad klassundervisning med en inledande genomgång åtföljd av eget arbete egentligen är den vanligaste pedagogiska modellen i svenska grundskolor.

Att lyfta matematiken – intresse, lärande, kompetens
(SOU 2004:97) visade att

- Matematik är i praktiken grundskolans tystaste ämne.
- I allt högre grad får elever under lektionerna i matematik ägna sig åt att enskilt lösa lärobokens uppgifter.
- Många elever uppfattar matematik som ett svårt och tråkigt ämne uppbyggt av osammanhängande formler och obegripliga manipulationer.

Vad behöver lärare för att börja arbeta med problemlösning?

Lärare behöver både specifika idéer och konkreta exempel om hur arbetet med problemlösning sker i praktiken. Detta kan göras genom att ”dokumentera hur undervisningen genom problemlösning kan se ut, hur lämpliga matematiska problem kan väljas och hur klassrumskommunikationen och hur samtalen kan organiseras för att på ett lämpligt sätt engagera elever i matematikproblem”.

(Ball & Bass, 2000; Lester & Lambdin, 2007).

Syfte

Att undersöka och dokumentera olika tillvägagångssätt att undervisa matematik genom problemlösning mot bakgrund av de forskningsresultat som finns inom området. Dessutom var det syftet med arbetet att ta reda på hur en sådan undervisning kan utvecklas.

Frågeställningar

1. Hur går en lektion genom problemlösning till?
2. Vilken/vilka roll/roller har läraren i undervisningen?
3. Hur kan läraren börja med och utveckla arbetet med problemlösning?
4. Hur blir problemlösning en integrerad del av lärarens undervisning?
5. Vilka faktorer anser lärarna vara viktigast att ta hänsyn till när man undervisar genom problemlösning?
6. Hur är forskningresultaten i området anknutna till lärarnas arbete i praktiken?

Metod

- **Klassrumobservationer**

- 1. Hur går en lektion genom problemlösning till?*
- 2. Vilken/vilka roll/roller har läraren i undervisningen?*

- **Intervjuer**

- 3. Hur kan läraren börja med och utveckla arbetet med problemlösning?*
- 4. Hur blir problemlösning en integrerad del av lärarens undervisning?*
- 5. Vilka faktorer anser lärarna vara viktigast att ta hänsyn till när man undervisar genom problemlösning?*

Urval

Camilla, lärare i matematik och naturorienterande ämnen (NO) med 16 års erfarenhet. Hon jobbar på en fristående skola som ligger centralt i en stor stad. Skolan har cirka 630 elever i årskurserna förskoleklass till årskurs nio 9 (F-9).

Felicia som har 11 års erfarenhet som lärare i matematik och NO ämnen. Arbetar på en kommunal grundskola som har cirka 300 elever i årskurserna F-9. Skolan ligger i en jordbruksbygd i utkanten av en mellanstor stad.

Urval

Hasse har 35 års erfarenhet som lärare i matematik och NO ämnen. Numera jobbar han också som lärarutbildare på högskolan. Arbetar på en kommunal högstadieskola i utkanten av en mellanstor stad. Skolan har cirka 300 elever i årskurserna 7-9.

Problemlösning i matematikundervisning

Problemlösning är det man utför för att finna och uppnå en godtagbar och önskvärd lösning på ett problem, när det till en början saknas en given metod och där sökandet av lösningen också förutsätter motivation och engagemang.

(Wyndhamn et al., 2000; Van de Walle, 2007).

Problemlösning i matematikundervisning

Problemlösning handlar alltså inte bara om att använda regler, metoder eller färdigheter på ett skickligt sätt utan även att se (tolka, beskriva, förklara) situationer matematiskt.

(Lesh & Zawojewski, 2007)

Problemlösning i matematikundervisning

- *Lgr69* – att undervisa **för** problemlösning
- *Lpo80* – att undervisa **om** problemlösning
- *Lpo94 och Lgr11* – att undervisa **genom** problemlösning

(Wyndhamn et al, 2000; Taflin, 2007)

Med grunden framförallt på teoretiska perspektiv och empiriska resultat finns numera en växande konsensus om att undervisning genom problemlösning kan ge det bästa inlärningsresultatet.

(Cai, 2003; Lester & Lambdin, 2007).

Undervisning genom problemlösning

Undervisning genom problemlösning blir mest effektiv när det ges på ett systematisk och organiserat sätt.

- Börja med ett problem som kräver utforskning, tankeverksamhet, resonemang och en diskussion om olika matematiska begrepp för att kunna lösa det.
- Lektionen kan genomföras i olika faser uppbyggda kring problemet.

Undervisning genom problemlösning

Läraren har två väsentliga roller: att välja lämpliga arbetsuppgifter och att organisera klassrummets diskurs.

- Läraren behöver bli en aktiv ledare som moderator i ett social växelspel och som mediator av matematisk kunskap.
- Eleverna behöver tillräckligt med tid för att skapa och diskutera sina idéer.
- Enligt Kilpatrick (2001) är hantering av klassrummets diskurs både en av de mest komplexa uppgifterna i undervisning en och en av de minst grundligt utforskade

Undervisning genom problemlösning

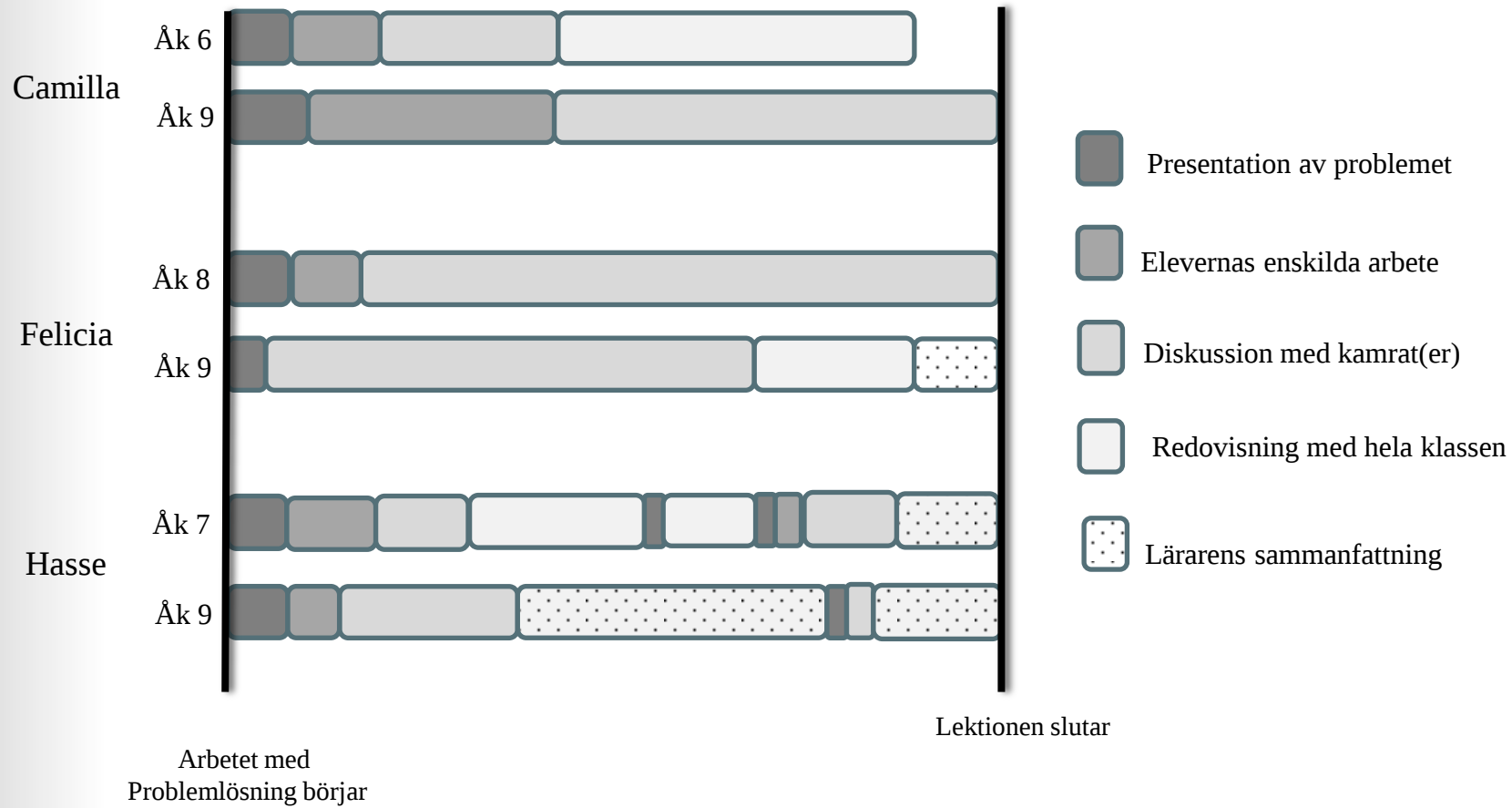
Läraren behöver utveckla en problemlösande kultur i klassrummet så att eleverna uppfattar vikten av att delta i en utmanande verksamhet.

- En atmosfär av förtroende och ömsesidig respekt är avgörande för utvecklingen av en matematisk miljö.
- Varje lärare behöver alltså arbeta för att skapa en matematisk miljö utifrån de förutsättningar som finns både innanför och utanför klassrummet.
- Lärarens personliga filosofi om matematiken är det som mest påverkar stämningen i klassrummet.

Resultat

Hur går en lektion genom problemlösning till?

- Lektionens disposition berodde på syftet med lektionen.
- Varje lektion hade en viss struktur där olika faser kunde urskiljas.



Resultat

Vilken/vilka roll/roller har läraren i undervisningen?

- Lärarna lyfte fram sin funktion som ledare och samtalspartner i diskussionen kring matematiken i problemet.
- I de observerade lektionerna var det också under redovisningsfasen som lärarna var mest aktiva. Redovisningens förlopp berodde på lektionens syfte.

Resultat

Vilken/vilka roll/roller har läraren i undervisningen?

- I Camillas och Hasses klassrum fanns det en tillåtande matematisk miljö där eleverna var engagerade och mycket aktiva.

Resultat

Hur kan läraren börja med och utveckla arbetet med problemlösning?

- Lärarnas vilja att förändra kom i samtliga fall från en inre insikt om att den traditionella undervisningsformen i matematik inte gynnar elevernas lärande. Dessutom följde denna undervisningsform inte syftet för undervisningen i matematik, så som den uttrycktes i läroplanen.

Resultat

Hur kan läraren börja med och utveckla arbetet med problemlösning?

- Camilla – kursen "*Matematikproblemlösning i skolan*"
- Hasse – tog som modell sin egen undervisning i NO
- Felicia – samarbete med en kollega

Resultat

Hur blir problemlösning en integrerad del av lärarens undervisning?

- Alla tre lärare använder problemlösning i sin undervisning på ett systematiskt och medveten sätt.
- Hasse undervisar *genom* problemlösning medan Camilla och Felicia gör det *för* problemlösning.
- I alla fall har eleverna möjligheten att lösa problem men förekomsten och syftet för tillfällen med problemlösning är inte samma hos alla lärare.

Resultat

Vilka faktorer anser lärarna vara viktigast att ta hänsyn till när man undervisar genom problemlösning?

- Camilla tycker att en lärare behöver ”mogna” först i sin roll som lärare. Ordning och reda i klassrummet i samband med problemlösningsarbete var också fundamental för henne.
- Att skapa en bra miljö där alla kan prata fritt är också viktigt.

Resultat

Vilka faktorer anser lärarna vara viktigast att ta hänsyn till när man undervisar genom problemlösning?

- Camilla tycker att läraren behöver förstå syftet med problemlösning i undervisningen.
- Enligt Hasse läraren måste kunna sitt ämne men också kunna lära ut ämnet.
- Den grundläggande tanke enligt Felicia är att utgå från kursplanen och bestämma de mål man ska undervisa för.

Resultat

Vilka faktorer anser lärarna vara viktigast att ta hänsyn till när man undervisar genom problemlösning?

- Hasse anser att läraren måste vara engagerad för att kunna i sin tur engagera eleverna.
- Alla tre påpekade vikten av att samarbeta med andra.

Sammanfattning

- ☐ Problemlösning används på olika sätt och med olika syfte i matematikundervisningen.
- ☐ Det finns ett visst samband mellan de forskningsresultat som finns rapporterade i litteraturen och det som observerades i praktiken.
- ☐ Varje lärare har utvecklat en undervisningsform enligt sina egna förutsättningar såsom personlighet, bakgrund, erfarenhet samt arbetsplatsens villkor.

Sammanfattning

- ❑ Det finns både gemensamma och särskiljande aspekter mellan de observerade undervisningsformerna samt mellan lärarnas synsätt på problemlösning.
- ❑ Det fanns också metoder i lärarnas undervisning som avviker från det som finns i litteraturen och som ändå, enligt lärarna, främjar elevernas arbete