

UPPSALA UNIVERSITET

TUR

## Arbetsutbildning

*Rami Abou Zahra*

Inlämningsdatum  
August 5, 2022

## CONTENTS

1. Pedagogisk utbildning	2
1.1. Introövning	2
1.2. Hur integreras kunskap?	2
1.3. Praktiska råd	2
1.4. Lärstrategier	3
1.5. Vad underlättar djupinriktade lärstrategier?	3
1.6. Varierad undervisning - vad är det?	3
2. Upplägg av lektion	4
3. Pedagogisk utbildning	5
3.1. Vad ska man tänka på när man planerar sin undervisning	5
3.2. <i>Vad</i> ska de lära sig?	5
3.3. Hur starta så att de känner sig motiverade?	6
3.4. Hur avslutar man en lektion/block?	7

## 1. PEDAGOGISK UTBILDNING

### 1.1. Introövning.

Det är mer fördelaktigt om man tänker först, att brainstorma

- Vad hjälpte dig att återuppta det matematiska tänkandet
  - Nice med fler härledningar, man kanske har glömt *varför* något funkar. Ibland är en strikt logisk härledning mindre givande än kanske "viftande med handen".
  - Göra provet för att inse att man är kanske inte bäst
  - Tog hjälp av polare
  - Våga fråga läraren, att upprepa att "det är okej att ställa frågor" gör att det blir skönt att ställa frågor. Samtidigt som man lyssnar på elever.
- Vad hade kunnat göras bättre?
  - Mer entusiasm, utgå från exemplet och ta fram verktygen för att kunna lösa dem.
  - Menti och dylikt, pedagogiska knep
- Hur vill du göra för att hjälpa din grupp?
  - "Vad är det vi försöker göra?"
  - "Känns det okej?"
  - Pedagogiska hjälpmedel så att man kan få snabb respons (typ rött gult gröna kort där man kan läsa rummet).

Man ska inte använda röst för att få tyst på studenter, annars pajar den.

Övningen som gjordes kallas för "THINK-PAIR-SHARE", tänk, sedan prata ihop er med grannen, och ta diskussion inför helklass.

### 1.2. Hur integreras kunskap?

Vi bygger kunskap med hjälp av saker vi redan vet. Detta kan användas genom att man tar problem som man känner i vardagen och sedan bygger vidare på det.

- Assimilation: Ny info anpassas till existerande kunskapsstruktur utan att förändra den
- Ackomodation: Ny information påverkar den gamla strukturen. Den nya informationen leder till en obalans, som kräver omstrukturering (detta kräver mer tankekraft/energi).

Människor är ganska lata, vi föredrar assimilation. Därför är det viktigt att tänka "hur tänker personen jag försöker hjälpa? Finns det rum för missförstånd?". Matematik är logiskt, men i huvudet på folk är det inte alltid så.

### 1.3. Praktiska råd.

- Jobba med att utnyttja vad de redan kan (diagnostik test)
- Börja med något du är säker på att de kan, typ  $y = kx + m$  och sedan bygg vidare på det.
- Uppmärksamma hur studenterna tänker tillsammans med dem
- Utgå från studenternas tänkade i dina förklaringar (man vet inte alltid varför det har blivit fel. så "går ner på deras nivå"). Bygger felet på slarv eller bygger det på bristande kunskap/konceptuellt missförstånd? Fråga "hur långt har du kommit"/"vad tror du är problemet" så man kan starta på samma plats som dem

Exempel:  $mk = 3x + 4k \Rightarrow m = 3x + 4$ . Här har man glömt att ta bort  $4k$  från *båda leden*. Då kan man fråga sig om det beror på slarv eller om det beror på att man inte vet att det man gör på ena sidan måste man göra på den andra. Det kanske till och med blir visuellt problematiskt i och med att man tycker det är svårt med bråk, så man "undermedvetet" förkastar den möjligheten och gör fel istället.

Man ska inte bara peka ut var det har blivit fel, man lär sig inte av att någon säger "här sket det sig", man måste ju lära ut hur man ska "debugga"! Samtidigt skall man inte fråga "hur tänkte du här?", ty det blir lite anklagande. Målet med dialogen är att man skall lösa problemet.

#### 1.4. Lärstrategier.

Djupinriktning: man har fokus på helheten. Man försöker söka mer principer, varför och hur de hänger samman och inte bara memorera. Försöker koppla ny kunskap till vardag och till tidigare kunskap, jobbar man så kan man producera man kan tänka nytt.

Ytinriktad inläring: Man lär sig bara metoder och att räkna. Det kan bli svårt att ta med sig det ut till arbetslivet eller koppla samman saker.

När man tittar på hur man löser ett problem kan man göra det ytligt eller djupt, man ska våga ta sig an problem, att om man inte vet hur man ska göra så vågar man inte ta sig fram. Detta är även kopplat till motivationen att lösa problemet. Tips på hur man får igång detta är att försöka lösa problemet med en vän och förklara *varför* i varje steg.

Visualisera/ta upp exempel som binder samman olika områden, det brukar ge många "ahhh" stunder. Ju fler sätt man har att se på saker desto bättre.

Uppmuntra studenterna att fråga sig *vad* uppgiften handlar om och vilket svar man kan förvänta sig (kanske positivt, eller något med  $\pi$ ).

Uppmuntra studenterna att våga och ge dem riktning och att reflektera över sina lösningar. Vägled *hur* man skall reflektera, exempelvis "är det här svaret rimligt?"

Lärare som försöker fundera över begreppsmässig förändring som fokuserar på studenternas lärande istället för sig själv. Hjälper studenterna utveckla och förändra sina begrepp (fånga upp var de är). Jobba med att engagera och utmana (hur kan vi "ha sönder" denna formel?). Detta istället för överföring av information.

Hur kan vi hjälpa studenterna för att få dem att förstå?

- Hur kan vi försöka ha sönder denna sak/formel som vi arbetar med?
- Har man stenkoll på det djupa själv blir det lättare att se hur andra tänker fel
- Det är roligare att motbevisa än att visa.

#### 1.5. Vad underlättar djupinriktade lärstrategier?

- Motivation
- Utgångspunkt i förkunskaper och erfarenheter
- Fokus på begreppsförståelse
- Återkoppling (jämför varandras lösningar (oftast kan man lösa samma problem på olika sätt vilket är viktigt att se))
- Varierad undervisning
- Egen aktivitet är viktigt, inte bara stå och prata men gotta ner sig med händerna
- Studenter klarar mer tillsammans än 1 och 1

#### 1.6. Varierad undervisning - vad är det?

Handlar om att man ska kunna jobba med kanske ett visuellt uttryck (bilder och figurer), prata, beskriva, låta dem prata med varandra. Detta spelar roll för hur olika studenter tar till sig något. Om man har varierad undervisning, har man även varierad målgrupp, alltså når man ut till fler personer.

Har med att göra med *representationer*, vad är det första du tänker på när du hör...

Vill vi räkna ut  $\sin(1)$  kan man använda Taylor, men här är det inte helt klart att den har en geometrisk tolkning!

Anonymitet i frågor, dela ut lappar, se vad folk tycker är svårt! Studenter svarar sällan på en så öppen fråga som "är det något ni undrar?"

När man löser och använder sig av begrepp använder man oftast *bilden* av begreppet istället för concept definition. Alltså måste man forma bilden så att den matchar definitionen, då har vi matchat definitionen.

## 2. UPPLÄGG AV LEKTION

Anpassa koncept efter studenter. Klassikern (där det är föreläsning först och räkna sen) funkar om föreläsaren är bra. Är det en dålig föreläsare gynnar det bara de starka studenterna. Interaktiv kräver att man måste vara bra på det som föreläsare. Det kan gynna de som tycker att det är lite svårare. Man kanske får mindre gjort om man sitter i grupp. Att man sitter själv förutsätter att man kan det som föreläsaren går igenom. Viktigt att coacha *hur* man ska arbeta i grupp *om* man ska arbeta i grupp. Man skulle kunna dela ut roller i en grupp, då har man redan etablerat strukturen och det som är kvar för gruppen är att jobba.

Informera om upplägg!

### 3. PEDAGOGISK UTBILDNING

Idag skall vi fokusera mer på hur man planerar ett pass och vi kommer få testa lite olika saker.

#### 3.1. Vad ska man tänka på när man planerar sin undervisning.

Det första man ska tänka på är "vilka är det som är där?". Det finns säkert föreläsare som har missat denna punkt och har missat att ni läst en kurs. Det är viktigt för oss att fundera över vilka vi har framför, finns det något som vi vet om de som gör att vi kan fånga deras intresse? Vad har de lärt sig på gymnasiet? Andra erfarenheter? Förkunskaper.

Hur kan vi ta reda på mer? Vi diskuterar i grupp:

- Hur kan vi ta reda på mer?
  - Alla har läst minst matte 3
  - Man kan fråga de "fyll i denna enkät
  - "Var kommer du ifrån"-leken
  - De har valt så förhoppningsvis har de redan intresse för teknologi/naturvetenskap
  - En fördel med homogen klass (program)
  - Förkunskapstestet ger en bild av gruppen som helhet
  - Man kan ha en kahoot om hur de känner för begrepp och hur många år sedan de pluggade
  - Viktigt att kolla om de går för fort. Räkna med att det kommer kännas stelt första gångerna.
  - Visa att ni bryr er om, skapar trygghet och visar att man vill forma undervisningen för att det ska gå så bra som möjligt för dem

Hur kan man skapa en sådan miljö där det är tryggt?

Kasta godis, gör misstag (extra poäng om man gör misstag så att de rättar).

Namnlekar kan funka om man inte har någon som inte har svenska som modersmål, eller har hörsvarigheter. Alternativt kan man ha pappersnamn.

#### 3.2. Vad ska de lära sig?

Fundera på syftet med proppen. Hur ska man balansera bekräftelse och utmaningar (att det blir lagom svårt men att de känner att de kan ta sig an det)

Vad ska ske vid de olika passen, vad händer om man måste lägga mer tid på något?

Vad är det mest centrala? Om de inte fixar att repetera allting, osv. Välj ut saker som de *absolut* måste ha med sig och satsa på det.

Vad vill vi att de ska ha med sig från allra första passet?

- De ska veta vad de kan och vad de borde kunna (metakognition)
- Försök locka de så att de kommer tillbaka, fokusera på stämningen (det är ju trots allt bråk vilket är lätt)
- En klar bild av vad syftet med proppen är, att det inte är obligatoriskt men att den finns där för de att förfoga

Det vi har fokuserat på nu är att första vad man behöver lära sig osv, men också matte grejset! Då kan man fokusera på enskildheter, men det finns vad och varför som är mer övergripande.

Om för ögonblicket struntar i studenternas känslor så finns det mål över vad de skall lära sig under proppen. Det enda syftet är inte bara matematiken. Allt de lär sig ska de redan ha sett, inget skall vara nytt. Det är därför viktigt att fokusera på just det. Det finns en massa extra-material vilket är jättebra (kluringar). Fokuset skall helt enkelt ligga på repetition.

Nästan alla som kommer från gymnasiet har några brister. Man kan inte allt, och även om man kan allt, och även om man har förstått allt, så har man inte automatiserat det. Det kan vara fördelaktigt att göra saker även fast det är lite enklare. Det är bra om man kan få de att känna att ju bättre de kan sakerna från gymnasiet desto bättre kommer det gå för dem under universitetet.

Sammanhanget är viktigt, det är universitetsmatematik. Det är stor skillnad mellan gymnasiematte och universitetsmatematik. Om man vill ta in universitetsmatematik måste man kunna det från innan bättre. Tänk på hus, en bra grund gör att huset kan byggas högst. Om man måste tänka flera steg för att göra saker så blir det fler saker för arbetsminnet och då kan man inte ta in nya saker lika snabbt och effektivt. Få dem att förstå var de befinner sig just nu och hur det skiljer sig, lite kontext.

Ett sätt att se till att de automatiserat är att se till att de har övat på det. Ett bra sätt att öva på det är att koppla nya saker till varandra och till saker de redan vet.

Poängen med det är att det visar sig att det är så hjärnan fungerar. Om saker inte är kopplade till varandra uppenbarar de sig meningslösa. Kan man göra saker "tangible" så blir det tusen gånger lättare. Upprepa saker tills de kan det och gärna efter de kan det.

### 3.3. Hur starta så att de känner sig motiverade?

Det är en sak vid första tillfället, och en annan vid andra. Målet är att få de att förstå att vi vill de väl och frid och fröjd. Men, det är inte bara det, de behöver känna sig motiverade att lära sig just det här, som de ska kunna för just det här blocket.

Övning:

- Diskutera ett utvalt block i uppgiftshäftet
- Varför är det viktigt?
- Formulera (3 meningar) på ett sätt så att det blir/verkar intressant/viktigt

Faktosiering är viktigt för att gränsvärden. Kvadratkomplettering är viktigt för att faktorisera kvadraterationer. För att få förståelsen för pq

En av de viktigaste saker att veta är nollställena. Lättaste är via faktorisering eller kvadratkomplettering.

Det är inte alla som förstår varje moment är viktigt. Man behöver inte koppla allt till "det är viktigt för att det kommer göra saker lättare", ibland är det bra att vara hård och säga "det är viktigt för att det finns överallt". Vet ni däremot att "jag vet att ni är kemister, i programmet kommer man göra allt till rätta linjer" så lägger ni vikt vid rätta linjer, vilket är bra.

Oftast stannar studenten och säger "och så kom jag hit", tänk på våga derivera! Demåste våga sig att ta sig fram. Det är en annan sak däremot om de inte har någon som helst aning om hur de ska ta sig fram. Då handlar det om att slumpa sig fram. Vi vill gärna få det att bli "härma- $\hookrightarrow$ förstå varför- $\hookrightarrow$ lära sig". Det skall finnas ett värde av att ta med sig saker hem. Det skall finnas ett värde av att klara saker.

Om vi nu antar att vi har kickat igång blocket med pepp-introt som vi gjorde. Då är nästa steg hur man fortsätter bollen rulla. Här finns det olika saker, men variera gärna aktiva moment och så att alla är aktivt. Fundera på hur man kan göra för att arbeta konstruktivt tillsammans. De får väldigt lite om de måste räcka upp handen hela tiden för att få återkoppling, vi måste se till att de hjälper varandra. Kolla på andras lösningar osv. Även här är det viktigt att etablera den där öppna miljön så att de kan prata om allt. Blanda gärna grupperna så att om man hamnar med någon som är duktig så slipper de bli "lata"

Anknyt till tidigare kunskap, hur kan jag förmedla tankarna bakom uppläggen (handlar om *varför* vi vill att de ska byta runt). Sedan handlar det också om att vi kommer stå där framme och förklarar saker.

Huvudfokus bör vara att kunna stegvis konkret och förklara i detalj hur man löser ett problem. Allt det andra som vi har gått igenom slängs ner i fyrstån om man inte tar hänsyn till detta. Vilka problem kan man stöta på? På vilket sätt kan man lägga upp undervisningen på ett sådant sätt att dessa problem som man stöter på inte blir omöjliga?

Vi löser i grupp  $2x + y = 1$ . Vi säger att det är en rätlinje, men det är det ju inte! Vi måste införa koordinatsystem med riktningar.

Efter att studenterna har automatiserat metoderna så kan man börja filosofera med kopplingar mellan det de precis lärt sig, och annat.

Gruppuppgifter med tvärgruppsredovisning är en bra metod för att få igång diskussion samt att man lär sig bra saker när man ska börja förklara saker till andra.

### 3.4. Hur avslutar man en lektion/block?

Vad tar studenterna med sig från dagen/blocket? Hur vet de vad de behöver jobba mer med? Vad inspirerar dem att tänka vidare? Ibland säger man att man ska tala om på slutet av varje lektion "idag har vi jobbat med det här och det jag vill att ni tar med er är det här och det här", istället kanske man skall fråga "vad tar **ni** med er från idag?".