

PBL

*Hur och varför det används vid
IT-programmet vid Linköpings Universitet*

Eva L. Ragnemalm

PBL

På IT-programmet vid Linköpings Universitet används sedan 1995 (då programmet startade), en pedagogisk modell som är lite annorlunda jämfört med traditionell högskoleutbildning. Den kallas ProblemBaserat Lärande, PBL. Detta dokument syftar till att besvara några vanliga frågor:

- Vad är PBL?
- Varför har man valt att använda PBL på IT-programmet?
- Hur går det till?
- Varför gör vi så?

Vad är PBL?

PBL står för ProblemBaserat Lärande betyder just det: att man baserar lärandet på problem, dvs man utgår från att man ska lösa ett problem av något slag, och för att lösa det problemet behöver man kunna vissa saker, då lär man sig de sakerna (Woods 1997, Barrows 1986). Detta kan jämföras med det som ibland kallas akademiskt lärande, ibland traditionellt lärande, där man börjar med att lära sig något, det kan vara ett antal glosor eller en metod, och sedan använder man det man lärt sig för att lösa övningsexempel. Övningsexempel kan vara väldigt lika problem i PBL, men skillnaden är att de presenteras efter att man lärt sig något. I PBL ingår också att man samarbetar med de andra studenterna medan man lär och löser problemen.

Att utgå från problem kan betyda att läraren presenterar ett problem som de studerande undersöker för att upptäcka vad man behöver kunna för att lösa problemet. Därefter tillhandahåller läraren den kunskap som behövs för att lösa problemet. Men det kan också innebära att studenter presenteras för en situation, tagen ur en verklighet de kan komma att möta som färdigutbildade, där de själva får formulera ett problem som de finner intressant, själva formulera vad de behöver lära sig, själva söka upp litteratur, föreläsningar och andra källor för information, och sedan själva lösa problemet. Denna senare form innebär alltså ett ganska stort mått av frihet för studenterna att själva styra vad och hur de vill lära sig.

Problembaserat lärande utförs ofta i mindre grupper, om 5-8 personer, men inte alltid. Det förekommer problembaserat lärande som sker i klassen, alltså 25-30 studenter, och även individuellt problembaserat lärande (Woods 1997).

Det finns alltså en stor variation i vad som kallas problembaserat lärande och därför kan någon som stött på en variant bli överraskad över skillnader när man prövar på en annan variant. Vid IT-programmet vid Linköpings Universitet används mindre grupper om 5-8 studenter som arbetar tillsammans i sk basgrupper, och man utgår från situationer som kan ha ingenjörsmässig eller akademisk anknytning (civilingenjörer utexaminerade från IT-programmet kan också bli forskare vid universitetet), och studenterna formulerar själva problem som de vill arbeta med. De sätter också upp sk inlärningsmål och söker litteratur och andra resurser ganska fritt.

Varför har man valt PBL på IT-programmet?

Att IT-programmet använder PBL får vi tacka programmets grundare och initiativtagare, professor (numera emeritus) Ingemar Ingemarsson och hans hustru Margareta för. Margareta arbetade från mitten av 80-talet och i mer än 20 år med problembaserat lärande inom Hälsouniversitetet, som den medicinska fakulteten vid Linköpings universitet numera benämns. Hälsouniversitetet införde problembaserat lärande som pedagogisk form för alla medicinska utbildningar under mitten av 80-talet. Problembaserat lärande var då en nydanande form för medicinsk utbildning - ursprunget är en läkarutbildning i Canada (Barrows & Tamblyn 1980). Idag är PBL en väl beprövad och etablerad pedagogisk idé som används inom ett stort antal utbildningar över hela världen.

De viktiga argumenten vid införandet av PBL vid IT-programmet var just de faktorer som utgör basen i PBL, nämligen att studentens lärande utgår från vad man redan kan och alltså låter studenten styra sitt eget lärande, samt att PBL också låter studenten träna på att arbeta i grupp och möta verklighetsbaserade situationer som integrerar olika akademiska ämnen och förbereder dem för det kommande yrkeslivet (Ingemarsson 1995).

Underförstått anses detta rusta den blivande ingenjören bättre för det kommande yrkeslivet än den traditionella undervisningsformen där man läser ämne för ämne, pluggar enskilt och läraren auktoritärt styr val av litteratur, föreläsningssinnehåll och övningsexempel.

Eftersom PBL låter studenten utgå från vad studenten kan och sedan själv bedöma vad han/hon behöver lära för att tackla problemet, lär sig den blivande ingenjören att själv styra sitt lärande och själv bedöma vad man kan. Detta är användbart när man kommer ut i arbetslivet därför att ingenjören av idag behöver kunna ta till sig de senaste utvecklingarna, som på data och IT-området kommer med ansträngande regelbundenhet - sådär en gång i månaden dyker det upp något nytt och revolutionerande... Därför behöver ingenjören vara beredd att hela tiden söka ny kunskap för att lösa de problem man ställs inför. När det inte längre finns en lärare som berättar vilken bok man ska läsa eller håller en föreläsning om hur man bär sig åt med det aktuella problemet är det bra att kunna välja bok och söka

information på egen hand, och veta att man hittar rätt. Det är också viktigt att kunna avgöra när man kan något, när det inte finns någon lärare som rättar provet.

Ingenjören av idag behöver också kunna samarbeta, både med andra ingenjörer och andra yrkeskategorier. Ingenjörer arbetar i huvudsak i projektform med flera projektdeltagare och behöver kunna hantera sig själv och sina medarbetare i projektgruppen så att arbetet löper smidigt och så att man inte behöver spilla onödig tid på maktstrider, motstridiga syften och andra onödiga konflikter. Den verklighetsanknytning som ges i PBL ser till att den blivande ingenjören har viss erfarenhet av olika situationer man kan stöta på, vilket dels ger motivation till studierna (man inser varför ett visst ämnesområde behöver studeras) och dels förbereder den blivande ingenjören på situationer som skulle kunna inträffa i arbetslivet.

Ytterligare argument som kan framföras till PBLs fördel är till exempel att motivationen hos studenterna ökar när de får formulera problem som är intressanta för dem själva. De senaste rönen om hur lärande faktiskt fungerar stöder också detta sätt att arbeta, speciellt Säljö (2000) som menar att det är viktigt att undervisningssituationen inte skiljer sig för mycket från den situation där kunskapen sedan ska användas, och Kolb (1984) som menar att det är viktigt att pröva sin kunskap aktivt (vilket man t.ex. gör genom att lösa problemet man ställt upp).

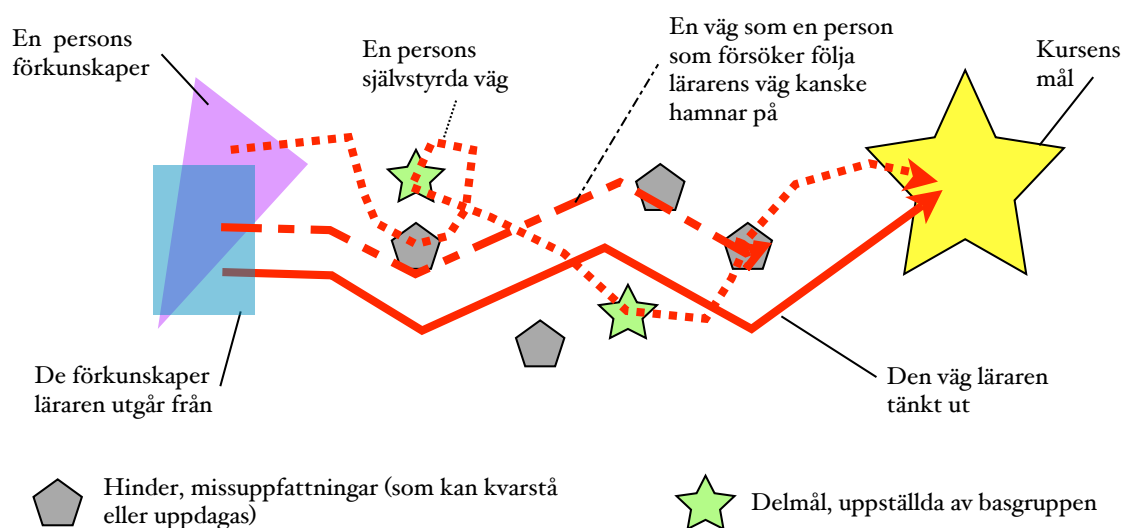
Det finns naturligtvis andra sätt att lära sig styra sitt eget lärande, arbeta i grupp och hantera realistiska problemsituationer, men PBL är utformat för att ge alla dessa fördelar i ett enda grepp.

Hur går det till?

Ett läsår vid tekniska fakulteten på Linköpings Universitet, där IT-programmet ges, delas in i två terminer, som i sin tur delas in i två läsperioder vardera. Efter varje läsperiod kommer en tentaperiod, då viss examination sker (en del sker även under läsperiod). En kurs (ibland kallas en kurs Tema, då består den av flera olika ämnen som integrerats speciellt för IT-programmet) sträcker sig över en eller två läsperioder. När en kurs börjar får studenterna tillgång till ett antal resurser: utförliga kursmål för kursen, ett antal situationsbeskrivningar (kallas också vinjetter eller utgångspunkter) och en lista över relevant litteratur och inblandade personer. Dessutom finns schema för schemalagda resurstillfällen av olika typer (föreläsningar, lektioner, laborationer osv). Av planeringstekniska skäl måste sådant schemaläggas, men i viss mån kan innehållet på de olika tillfällena påverkas av studenterna (kontakta föreläsaren/lektionsledaren rimligt långt i förväg). För de flesta kurser finns all denna information samlad på kursens/temats hemsida, som finns länkad från terminens hemsida. En samlad hemsida för alla terminer finns på www.ida.liu.se/education/ugrad/info/it/

Kursmålen beskriver vad studenterna ska kunna efter godkänd kurs och används som riktmärken och styrhjälpmedel i det självstyrda lärandet. I traditionell undervisning har läraren stakat ut en väg (ofta den väg som skulle passa läraren själv och som försöker

undvika de missförstånd läraren stött på) genom ämnet. Ofta utgår man från en enstaka kursbok (som är vald just för att det passar lärarens väg genom ämnet). Man varvar teori och praktik efter vad läraren tror är bäst för studenterna och pekar ut vilka sidor i vilken bok som ska läsas till en viss dag och vilka övningar ska göras en viss dag. Det finns ett antal problem med denna metod, se figur 1. Dels utgår läraren från en viss förkunskap när vägen genom ämnet läggs upp. Den som inte har de förkunskaperna får svårare att hänga med redan från början. Den väg som stakas ut är anpassad efter en uppsättning intressen och andra kunskaper och passar kanske inte alla studenter. Vägen är också planerad för att undvika kända missförstånd, men det finns inget som hindrar studenterna från att hamna i dessa eller andra missförstånd längs vägen, och ibland kanske inte missförstånden uppdagas förrän vid examinationstillfället, när man missar tentan.



Figur 1. Vägen till kursmålet blir olika för varje individ. Den av läraren uttänkta vägen kanske inte fungerar för alla - eller ens någon?

I PBL bestämmer studenterna vägen genom ämnet mer fritt (under första årskursen finns förslag som stöd, men i senare årskurser antas man kunna styra själv). Man utgår från sin egen förkunskap och sätter upp delmål (så kallade inlärningsmål) vecka för vecka under kursens gång och stakar på så sätt ut en väg genom ämnet som passar den aktuella studenten och dennes grupp. Detta arbete med att sätta upp delmål görs under de så kallade basgruppsmötena, som man har två av varje vecka under läsoperioden (samt ibland något under tentaperiod). Att upptäcka och reda ut missförstånd är en viktig del av arbetet i gruppen. Det är inte så vanligt att hela gruppen hamnar i samma missförstånd, därför minskar risken att man håller fast vid ett missförstånd. Som illustreras i figur 1 leder både den individuella vägen och lärarens tänkta väg till samma mål, men studenten som gått sin egen väg känner till ett par av missförstånden längs vägen, som nu är undanröjda, medan den student som försökt följa lärarens utstakade väg inte känner till några utvecklingar och därför har sämre överblick över ämnet och sin egen kunskap.

Detta självstyrda lärande kräver en lite annorlunda inställning till lärandet och ett större ansvar från studentens sida. I PBL antas studenten ta ansvar för sitt lärande (med hjälp av

basgruppshandledare och andra lärare) och till exempel söka upp information på egen hand istället för att vänta på att den ska presenteras för en (till exempel antas man leta reda på kursinformation för sina kurser innan kursen startar). Studenterna förväntas också själva ta initiativ till aktiviteter som de behöver för att lära effektivt. Till exempel samlas man ibland på eget initiativ i mindre grupper för att öva, till exempel räkna övningsuppgifter.

Litteraturlistan tar ofta upp flera likvärdiga böcker, ofta skrivna på lite olika sätt eller med lite olika omfattning eller djup. Vissa kan till exempel vara matematiskt kortfattade medan andra är amerikanskt mång-ordiga, vilket passar olika personer. Ofta finns fördjupningslitteratur inom olika delar av området. Även här kan man alltså välja det som passar en själv.

Inom PBL lägger man extra stor vikt vid att det är studentens prestation som bedöms vid examination (vanlig undervisning börjar dock närma sig denna syn under de senaste åren). Eftersom fysisk närvaro på en föreläsning eller lektion inte garanterar att studenten förstått föreläsningens innehåll så används inte närvarokrav på den typen av undervisningstillfällen. Det betyder att om undervisningen som bedrivs inte passar ens sätt att lära behöver man inte dubbel-arbeta. Närvarokrav finns bara vid examination då prestationen bedöms (notera att alla basgruppsmöten är examinationstillfällen).

Minst två veckor innan kursstart ska informationen om kursen finnas på kursens hemsida, och då är det viktigt att skaffa den kurslitteratur man kommer att behöva. Det tar ju ett tag att beställa böcker om man vill ha dem billigt. Biblioteket är också en viktig resurs, visserligen kan man inte låna kursböcker under en hel kurs, men man kan låna flera olika böcker för att välja vilken bok man ska investera i. Biblioteket har också databaser man kan söka bra litteratur i när man ska fördjupa sig inom ett ämne.

När kursen väl startar kommer man till en av de viktiga komponenterna i PBL: basgruppsmötena.

B A S G R U P P S M Ö T E T

Det som de flesta tänker på när man pratar om PBL är basgruppsmöten, eftersom de är den mest påtagliga skillnaden mot traditionell undervisning.

Exempel på en students reflektioner under ett basgruppsmöte mitt i en kurs.

Basgruppsmöte 13.15. Sen som vanligt, Carl tittar ut ur basgruppsrummet precis när jag kommer inlåsand, exakt 15 över. "Det var nära", säger han bara och stänger dörren bakom oss.

De andra sitter redan runt bordet. jag skyndar mig att ta den sista lediga stolen. Med ryggen mot tavlan, jäklar vad jag kommer att få ont i nacken idag. De andra plockar med sina papper medan jag slänger upp block och penna och funderar på vad det var jag gjort de sista dagarna, vad vi hade för problemformulering och inlärningsmål. Anna undrar vem som skriver på

tavlan idag. Hellström säger att det nog är hans tur idag, synd att det inte var jag, jag har en så bra lösning på problemet vi satte upp. Kristina undrar om vi ska gå varvet runt först så alla får redovisa vad de hittat. Oskar, basgruppshandledaren, nickar och säger att det var bra att ni kom ihåg att vi bestämde förra gången att vi skulle testa det, så att alla fick vara med och visa hur duktiga de varit.

Alla har visst varit jätteduktiga denna gång, bara Hellström har inte lyckats komma fram till en lösning, men han måste ha räknat fel någonstans. Kristina har hittat samma bok som jag, men inte löst problemet på riktigt samma sätt. Jag trodde först att hon hade missuppfattat min lösningsmetod, men nu ser jag, när vi arbetat igenom bägge lösningarna på tavlan, att båda metoderna fungerar, hon hade bara valt att lösa ett delproblem på ett annat sätt. Det är alltid spännande när det visar sig att det finns flera sätt att lösa en uppgift.

Oj, snart rast, tiden flyger! Hinner vi utvärdera problemlösning och lärande? Vi försöker. Ingen kan se några fler sätt att lösa problemet på, och Hellström undrar var Kristina och jag hittade den där boken, han vill visst kolla in den för egen del. Kanske passar den honom bättre än den han började läsa i, han har visst lite svårt med engelskan.

Rast, skönt att hinna prata med de andra om förberedelserna för festen på fredag...

Oj, snart slut på rasten, vilken vinjett ska vi jobba med andra halvan av mötet? Visstja, Anna skulle skriva ut åt alla. Skönt. Dags att dra igång igen...

Intressant vinjett. Inga konstiga ord, vi går direkt på brainstormen. Anna sprutar på som vanligt, det är inte lätt att tänka färdigt en tanke när hon sätter fart. Hon verkar kunna en del, slänger ur sig en massa ord som jag inte begriper. De får vi väl kolla upp, det blir bra inlärningsmål. Dags att sortera orden. Blir ganska tydliga grupperingar. Oskar, basgruppshandledaren, hintar om att vi ska titta på kursmålen - aha, en hel grupp har inget med kursen att göra. Skönt, det såg krångligt ut. Men jag vill att vi ska jobba med problemet som jag är nyfiken på! Är det verkligen ingen annan som ser hur intressant det är? Jag får med mig Hellström, men i slutändan blir det två problem till, undrar hur jag ska hinna? Fast, vänta nu, undrar om det är så att båda problemen egentligen bara är delproblem till mitt problem? Jo, det ser ut så! Ha, det här ska bli kul!

Utvärdering på slutet, hur gruppen har fungerat idag. Hellström kommenterar att Anna dominerar brainstormingen. Vi kommer överens om att nästa gång testas vi att köra på lappar istället för på tavlan. Och första halvan var det mera jämnt, så Anna är inte dominant jämt. Bra möte allt som allt!

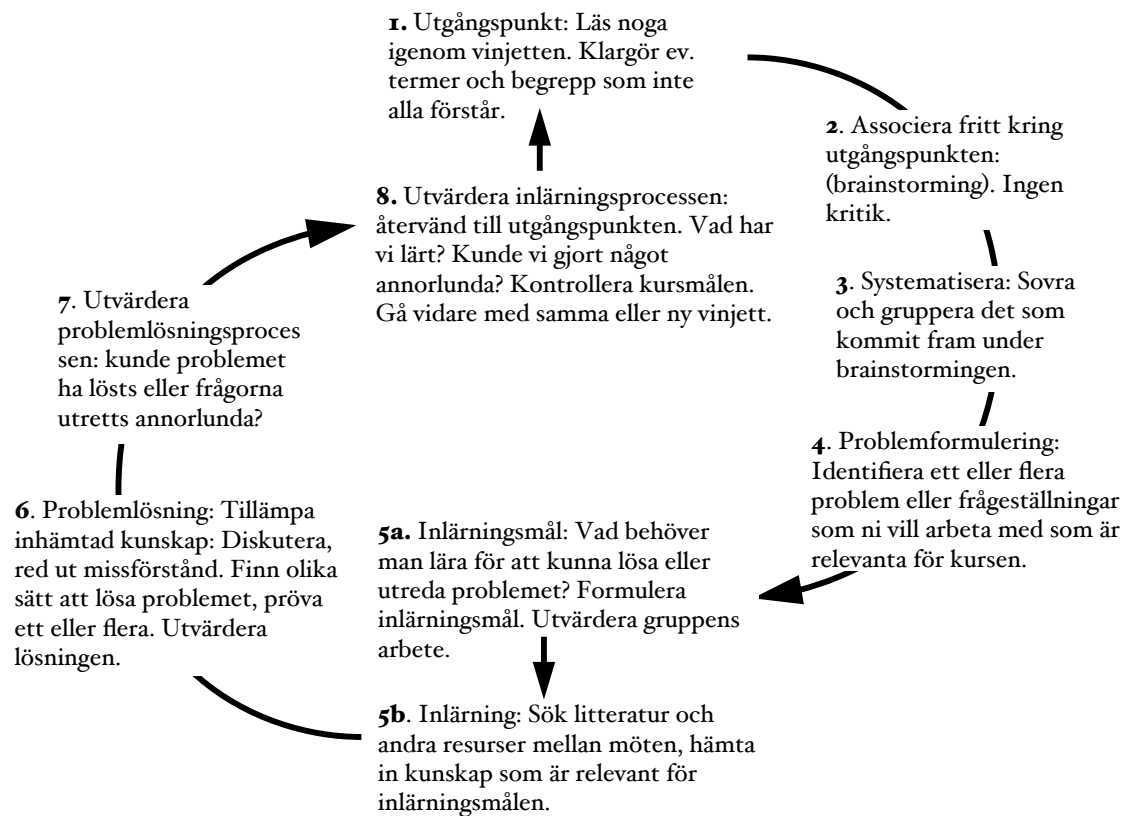
ARBETSGÅNG VID PBL

Det finns en steg-för-steg beskrivning av hur man bör arbeta vid ett basgruppsmöte (se figur 2 nedan, utförligare beskrivning följer efteråt). Denna beskrivning kan ses som starthjälp, som en guide som visar ett sätt att arbeta som man kan anpassa efter eget behov. Man kan likna den vid en beskrivning av hur man sticker: man sticker in höger sticka i yttersta maskan som man har på vänster sticka, fångar upp garnet som man spänner lagom hårt och håller bakom sticknålarna med hjälp av vänster pekfinger, drar igenom garnet man fångat upp genom maskan på vänster sticka samtidigt som man för det uppfångade garnet in på höger sticka och släpper den yttersta maskan från vänster sticka. Upprepa. När man håller på och lär sig sticka varierar man hur man håller sticknålarna, hur man spänner garnet mm, men när man lärt sig ett sätt som känns bekvämt går det hela automatiskt, och man kan koncentrera sig på ifall maskan ska vara avig eller rät eller i mönsterfärg.

Det är lämpligt att från början använda metoden i figur 2, och när man kommit igång med den kan man prova att variera vad man gör i de olika stegen för att anpassa metoden till den aktuella personen och den aktuella gruppen. Målet är att bli så säker att man inte behöver tänka på vilka olika steg man går igenom, utan arbetet sker ganska automatiskt, som när man har lärt sig sticka. Då tänker man inte på de olika rörelserna utan de flyter i varandra automatiskt - det är bara när man sticker mönsterstickning (motsvarar att variera vad man gör i cirkeln för att hitta en metod som passar en viss grupp eller en viss situation) som man behöver tänka efter.

Det ovan beskrivna basgruppsmötet inleddes vid steg 6 i figur 2, eftersom man bara första mötet på en kurs startar mötet med steg 1. Övriga möten har man sedan tidigare "en vinjett att avsluta och en att starta upp", dvs man startar mötet med steg 6 i figur 2, betar av steg 6-8 och går sedan vidare med ett nytt avsnitt i lärandet på samma möte genom att starta steg 1 med samma eller ny vinjett och arbeta till steg 5a. Sista mötet på en kurs arbetar man med steg 6-8 enbart¹.

¹ Detta kan naturligtvis variera efter vad som passar gruppen och det aktuella mötet.



Figur 2. Arbetsgång vid basgruppsarbete, steg-för-steg.

Ett avsnitt i lärandet startar med en utgångspunkt, också kallad situation eller vinjett. På ett basgruppsmöte arbetar man gemensamt med vinjetten. Man börjar med att studera vinjetten (steg 1), som kan vara i text, bild eller något annat medium (en utgångspunkt kan också vara något man gör). När man tror sig ha förstått vinjetten inventerar man vad man redan kan och tror om det vinjetten presenterar (steg 2). Detta brukar göras i form av fritt associerande, en brainstorm där man inte granskar det som kommer fram utan bara tänker fritt. Först efter detta sorteras och struktureras det man tagit fram (steg 3), man prioriterar och avgränsar vad som känns viktigt och är relevant för kursen i fråga. Därefter (steg 4) formulerar man ett eller flera problem eller frågeställningar som man vill studera vidare. Utifrån problemet inventerar man sin kunskap och försöker bedöma vad man behöver lära sig för att lösa problemet eller besvara frågeställningen (steg 5a). Detta kallas inlärningsmål. Oftast är huvuddelen av inlärningsmålen gemensamma för alla i gruppen, men alla behöver inte ha precis samma mål. En student kanske redan kan något av målen och är mer nyfiken på något som övriga gruppen prioriterat bort: då kan man byta ut ett mål. En annan student kanske saknar förkunskaper som de andra redan har, och vill ha det också som inlärningsmål. Efter detta moment avslutas mötet med att man diskuterar hur mötet varit (man utvärderar hur gruppen fungerat under mötet för att kunna fungera bättre som grupp och arbeta effektivare tillsammans). Därefter söker man kunskap var och en på det sätt som passar bäst (steg 5b): vissa går på föreläsningar, andra läser kursböckerna hemma i sängen, vissa räknar övningsuppgifter på biblioteket för att få lugn och ro, andra sitter i par eller smågrupper och hjälper varandra. Nästa basgruppsmöte inleds med att man redovisar vad

man fått fram (steg 6), löser problemet eller diskuterar frågeställningarna man hade satt upp. Ofta tar detta ganska lång tid, man ställer upp någon uträkning eller diskuterar olika tolkningar av litteratur/föreläsningar tills man känner att man förstått. När man är nöjd med problemlösningen utvärderar man hur man arbetat med vinjetten och problemet för att se om man kunde löst problemet på något annat sätt (steg 7). Detta görs för att bli bättre på problemlösning och utredning. Man utvärderar också vad och hur man lärt (steg 8) genom att betrakta vinjetten igen (med lösningen i bakfickan ser man oftast vinjetten med andra ögon). Man diskuterar vilka källor man hittat, om man räknat tillräckligt osv. Detta görs för att förbättra det självstyrda lärandet, så att man blir duktigare på att lära. Därefter börjar man om igen med en ny vinjett, eller ibland samma vinjett, om man fortfarande inte har trängt tillräckligt djupt eller ser nya problem som är relevanta för kursen.

Man kan se detta som en cirkel eller snarare spiral, då man aldrig återvänder till exakt samma läge, utan hela tiden bygger på sin kunskap.

H A N D L E D A R E N S R O L L

Vid basgruppsmöten har gruppen hjälp av en basgruppshandledare. Denna person är INTE en ämneslärare som ska förklara hur allting fungerar, utan basgruppshandledarens uppgift är att hjälpa gruppen att fungera bra, att lära sig lära och lösa problem.

Basgruppshandledaren kan t.ex. hjälpa gruppen att förstå vad som händer i gruppen genom att uppmärksamma roller som uppstår, hur man talar med varandra eller hjälpa gruppen att hantera konflikter. Det kan också handla om att göra studenterna uppmärksamma på hur relevant diskussionen är för kursen, uppmuntra till ifrågasättande eller klargörande sammanfattningar i diskussionen. Att stimulera till granskning av problemformulering och inlärningsmål och hur de följs upp är viktigt, samt att uppmärksamma granskningen av källor. Ytterligare en viktig del är att hjälpa gruppen bedöma lärandet individuellt och i hela gruppen. Eftersom det också är meningen att studenterna själva ska lära sig behärska allt detta förändras basgruppshandledarens insatser över tid, allteftersom studenterna blir duktigare och duktigare. Det är därför också viktigt att handledaren inte ingriper alltför raskt om det ser ut som om gruppen håller på att göra någon form av misstag, eftersom det är viktigt att studenterna själva lär sig uppmärksamma och korrigera misstag.

V A R I A T I O N E R

Det är viktigt att den arbetsgång man använder fungerar bra för hela basgruppen och gör lärandet effektivt för alla. Erfarenhet indikerar att målen för PBL (speciellt när det gäller det självstyrda lärandet) inte nås om PBL bara blir en metod som följs slaviskt och oreflekterat. Därför behöver man variera hur man arbetar. Det viktiga är att finna metoder som ger de effekter som man strävar efter i de olika stegen (se avsnittet "Varför gör man så?" för närmare beskrivning av detta). Man ska se till att utvärdera varje variation man prövar så att man uppnår den önskade effekten.

Steg 2, brainstorm tillhör de steg som kan kräva variation beroende på gruppens erfarenhet och hur länge man arbetat tillsammans. Ett vanligt sätt att genomföra brainstorm är att en person står vid tavlan och skriver upp ord allteftersom övriga ropar ut dem. Detta har fördelen att man kan spinna vidare på varandras idéer. Men det kan också göra att personer som helst tänker klart innan de öppnar munnen inte får fram något alls eftersom de hela tiden distraheras av övriga gruppdeltagare. Då kan man också prova individuell brainstorm genom att alla skriver sina ord på papperslappar som man sedan samlar ihop och går igenom. Att använda en post-it-lapp per ord (eller uttryck) i detta sammanhang är praktiskt eftersom man då i nästa steg kan sortera orden genom att sätta lapparna i högar.

Ibland vill man inte bara begränsa sig till ord och begrepp när man brainstormar utan ställer upp mer sammansatta yttranden eller till och med frågor. Det kan vara effektivt för vissa personer, men det är då viktigt att man inte försöker besvara frågorna direkt.

Problemformulerings-steget, steg 4, kan också varieras, antingen formulerar man problem som man kan lösa konkret, eller så ställer man sig frågor om begrepp eller metoder. Här är det viktigt att man i steg 6 sedan (problemlösning) arbetar med kunskapen även om det inte var ett konkret problem man formulerade. Till exempel kan man, om man ställt upp en fråga av typ "Vad är X", diskutera kring "Vad är *inte* X?", "Vad kan X användas till?", "Hur använder man X" etc.

För sista delen av steg 5a, utvärderingen av hur gruppen fungerar finns det många olika metoder. Här bör man fokusera på hur gruppen fungerat men i den mån det påverkar även på individerna och det är speciellt viktigt att tänka på hur mycket erfarenhet av att arbeta tillsammans gruppen har. Texten om återkoppling (ett annat ord för utvärdering) av Kenneth Forsberg rekommenderas (Forsberg, okänt år). Den enklaste metoden är att man går varvet runt bland gruppdeltagarna och kommenterar en och en vad man tycker fungerat bra och mindre bra. Här finns dock en överhängande risk, att man inte vågar kritisera. Det är viktigt att ta upp det man tycker stör gruppens arbete, men viktigt att göra det enligt instruktionerna i ovannämnda text. Det är också viktigt att inse att det är skillnad på beteende och person. Om jag medvetet kan styra mitt beteende, vilket jag kan göra genom att tänka efter lite innan jag säger och gör saker, så kan jag också se att kritik mot mitt beteende inte är kritik av mig som person. Kan jag se det så kan jag också lättare analysera kritiken och fundera över att förändra mitt beteende. Att tänka efter före och reflektera över sitt beteende är delvis en mognadsfråga, men den övning i reflektion och utvärdering som man får i basgrupperna verkar snabba upp processen (personlig observation).

Fler variationer kan man få via litteratur och genom basgruppshandledarna.)

R E S U R S E R

När man ställt upp inlärningsmål avslutas alltså basgruppsmötet (efter utvärdering av gruppen) och det mer eller mindre enskilda lärandet tar vid. För att underlätta uppfyllandet av inlärningsmålen tillhandahåller utbildningsorganisationen en hel del resurser. De allra

viktigaste är kursinformationen, som beskrivits tidigare, kurslitteratur och undervisningstillfällena, samt personal.

Kurslitteratur kan vara både i form av böcker, artiklar eller nätresurser. När det gäller resurser som man själv söker fram bör man vara noggrann med källgranskningen så att det man läser är välgrundat och korrekt, och ger tillräckligt djup, dvs inte förenklar eller hoppar över delar.

Det finns en mängd olika typer av undervisningstillfällena som erbjuds, och de har alla olika syfte. Föreläsningar kan vara av två typer, inspirationsföreläsningar, där man kommer därifrån med fler frågor än man hade när man kom dit, och en brinnande önskan att hitta svaret, eller informationsöverförande föreläsningar, där föreläsaren helt enkelt önskar presentera viss information. Det kan vara en översikt av ämnet eller andra typer av fakta som är svåra att läsa sig till, men det kan också vara egna vinklingar och förklaringar av sådant som finns i kurslitteraturen. Vilket som är fallet i en viss kurs kan ibland vara lite svårt att få reda på i förväg, ofta får man gå på några föreläsningar i en kurs för att upptäcka vad den aktuella föreläsaren ägnar sig åt.

Lektioner, laborationer och projekt är avsedda att vara tillfällen då man övar viktiga färdigheter (till exempel räknar övningsexempel eller löser programmeringsproblem) med handledning. Lektions- och laborationsassistenter är där för att förklara och reda ut missförstånd och hjälpa till med det mer handgripliga (även om färdigheterna som tränas är rent mentala).

Seminarier kan vara väldigt olika saker i olika kurser, men oftast finns det något som ska diskuteras i en mindre grupp, och man bör förbereda sig genom att vara påläst om ämnet som ska diskuteras. Det finns naturligtvis ytterligare undervisningsformer, men de som just presenterats är de vanligaste.

En utmärkt resurs som man inte ska glömma att utnyttja är kursansvariga, som är experter på området och gärna svarar på frågor. Även lektionsassistenter och laborationsassistenter kan ofta svara på frågor (lite beroende på erfarenhet). Kurssekreterare och studierektorer är däremot inte säkert insatta i ämnet, men kan hjälpa till med administrativa problem kring undervisningen.

Varför gör man så?

PBL är egentligen en pedagogisk idé. Med det menas att det är något abstrakt, en föreställning om hur lärande fungerar och om hur lärare, studiekamrater, undervisningssituation och mycket annat påverkar lärandet hos en enskild individ. Den pedagogiska idén om PBL är baserad på teorier om hur lärande fungerar som kom under mitten av 1900-talet och kallades upplevelsebaserat lärande (learning by experience, Dewey 1938 citerad i Kolb 1984). Teorierna vidareutvecklades av David Kolb under 70- och 80-talen, som också tog in influenser från barnpsykologen och kunskapsteoretikern Jean Piaget. Dessa teorier har senare funnit starkt fäste i forskning kring vuxnas lärande och

kring det senaste sekelskiftet har teorierna också resulterat i nya rön om hur lärande är knutet till den situation där lärandet sker (Situated Learning). Rönen om situerat lärande, som också syns i Säljö tankar om verklighetsbaserat lärande (Säljö, 2000), stöder väldigt tydligt verklighetsanknytningens vikt vid lärandet.

PBL ses ofta som bara en metod, dvs en beskrivning av hur man ska göra för att lära. Man hänvisar till någon av de allmänt förekommande steg-för-steg-beskrivningarna av hur man arbetar enligt PBL (ofta kallade "de 7 stegen" eller "cirkeln" (Woods 1997, Barrows 1986) och menar att det är PBL. Detta är delvis felaktigt. Det finns inte bara *en* metod att lära som överensstämmer med idéerna i PBL, utan många. Ta en liknelse: att vispa grädde med en handvisp är en metod att få grädden att bli fluffig och fast (vispad). Men det finns många fler: man kan vispa med elvisp, med en gaffel och man kan skaka grädden i en burk (eller i förpackningen²). Det som alla dessa metoder har gemensamt är att de på olika sätt slår in luft i grädden så att det bildas bubblor som sedan behåller sin form på grund av gräddens kemiska egenskaper. Vispad grädde får alltså sin trevliga konsistens av små bubblor av luft i vätskan. För att skapa dessa bubblor måste grädde och luft blandas genom någon sorts rörelse (grädden måste fånga in luften), till exempel vispens roterande rörelse. Denna kunskap om vad vispad grädde är och hur den skapas motsvarar PBL som pedagogisk idé. På samma sätt som det sedan finns många olika metoder att få in luft i grädden, finns det många olika metoder att lära som baseras på PBL som pedagogisk idé. Det finns också andra metoder för att lära som utgår från andra tolkningar av erfarenhetsbaserat lärande, och ytterligare andra metoder som utgår från andra teorier om lärande. PBL är alltså både en pedagogisk idé och en mängd metoder för att lära.

E F F E K T I V I T E T

Liksom när vi vispar grädde krävs en arbetsinsats för att lära, det är jobbigt. Det beror på att det är jobbigt att förändra sitt sätt att tänka - vilket i grund och botten är vad lärande går ut på. I och med att det är jobbigt finns också en anledning att studera effektivitet hos olika metoder för lärande, dvs vilka metoder ger störst läreffekt för minst arbete?

Om vi vet att målet med aktiviteten är att slå in luft i grädden och därmed få den fast och fluffig, så kan vi också välja effektiva verktyg - en visp är till exempel mer effektiv än en gaffel, även om gaffeln fungerar. En vev-visp är en manuell version av elvispen, som är ännu effektivare än handvispen. Här är det ganska tydligt vad som menas med effektivitet, nämligen något i stil med "mängden inslagen luft per spenderad ansträngning" (vilket gör elvispen till den i särklass effektivaste metoden, eftersom energin till vispningen inte tas från personen utan från elnätet). När det gäller lärande kan man arbeta med en liknande definition av effektivitet t.ex. "mängden inlärdd kunskap per spenderad ansträngning". Då ser man att det bör finnas mer och mindre effektiva metoder även här. Det är dock inte lika lätt att mäta som när det gäller vispgrädde. Vad som är effektivt beror nämligen på hur vi definierar målet och i lärandet visar det sig att det beror i stor utsträckning på hur målet

² Det går bra om det är max 1/3 kvar i förpackningen och den är väl försluten.

(lärandet) mäts. När det handlar om grädde är vi ense om hur vispad grädde ska se ut (och smaka), men vad är målet med lärande? Det är inte lika självklart. När man lär ett nytt språk, till exempel? Är målet att svara rätt på glosprovet i skolan? Att kunna läsa menyerna på en fin restaurang i ett annat land? Att kunna förhandla om viktiga affärer med en affärspartner som talar ett annat språk? Det är inte självklart att den som svarar alla rätt på glosprovet (skriftligt) och kan läsa och förstå språket kan samtala. Även om man kan samtala med läraren i klassrummet är det inte säkert att man kan förhandla med affärspartnern.

Man kan också notera att om målet är att läsa upp en dikt flytande och engagerat kan vi testa det genom att lyssna, och det spelar inte så stor roll i vilket sammanhang det görs (viss skillnad finns iofs mellan att sitta hemma i köket och recitera inför bästa kompis respektive att stå på en scen med strålkastarljus i ögonen och en stor publik framför sig). Men om målet är att cykla eller addera tvåsiffriga tal räcker det inte att tala eller skriva om hur man gör, för här är det skillnad på teoretisk kunskap och att kunna i praktiken. Förmågan måste provas i aktion.

De flesta håller med om att det är i den verkliga situationen som vi bäst avgör om vi har kunskapen som behövs (för att hantera den verkliga situationen). Lyckas³ vi med det vi tar oss för hade vi uppenbarligen den kunskap som krävdes. Det betyder att det är ganska vanskligt att mäta lärande, eftersom det ofta är väldigt många faktorer som avgör om ett företag lyckas eller ej och i en undervisningssituation måste provsituationen förenklas betydligt för att bli praktiskt genomförbar. Viktigt att notera är dock dels att det är viktigt att mäta lärandet på något sätt, samt att läraren inte har monopol på detta. Självvärdering av lärandet är minst lika effektivt när man ska bedöma effektiviteten hos metoder för lärande, eftersom man kan utvärdera sitt lärande så ofta man vill på egen hand, men måste vänta på lärarens kommentarer om man förlitar sig enbart på lärarens bedömning (som vi kommer att se i den vidare diskussionen om hur lärande fungerar är detta ett problem när man försöker lära sig att lära). När man använder PBL finns i alla metodvarianter, och inbyggt i idén, att man ofta utvärderar vad man lärt och hur, vilket möjliggör en anpassning av metoden för lärande så att den blir så effektiv som möjligt för den aktuella individen och gruppen.

Men för att kunna diskutera lärande och kunskap mer i detalj behöver vi några definitioner så att vi är eniga om vad vi menar med orden.

K O N S T R U K T I V I S M

Idéerna om lärande som PBL baseras på har en gemensam grundsyn på kunskap, som är konstruktivistisk. Konstruktivism är en teori om kunskap som anses ha formulerats av

³ Ett problem i sammanhanget som inte diskuteras här, är vad det betyder att lyckas med något man tar sig för. Vi antar att man definierat målet tillräckligt tydligt för att veta när man nått det.

barnpsykologen Jean Piaget (som levde 1896-1980), på basis av hans studier av barns utveckling. Piaget kom fram till att barn bygger upp kunskap genom sina lekar (bland annat) och lär sig med hjälp av olika mekanismer ("accomodation" och "assimilation", se vidare diskussion nedan). Konstruktivismen säger att: *kunskap* är något som konstrueras (byggs upp, skapas) i en enskild persons huvud, och som kommer till uttryck i hur den personen agerar i givna situationer. När en person agerar på ett nytt sätt i en situation som upprepas så har den personen lärt sig något, konstruerat ny kunskap. Två situationer kan iofs aldrig vara exakt identiska, men om jag till exempel första gången greppar stekpannans heta järnhandtag, och bränner mig på handen, och sedan tar en grytlapp innan jag nästa gång greppar handtaget, då har jag lärt mig något och min kunskap har ökat eller förändrats på något sätt. Kunskap ökar eller växer genom att den konstrueras inom den som lär, vilket medför att *lärande* kan definieras som en förändring eller tillväxt av kunskap. Observera att lärande enligt denna definition kan vara negativ, dvs den innefattar lärandet av ovanor eller oönskade beteenden, och omfattar även hur vi lär sådan vi inte kan prata om, så kallad tyst kunskap. Det finns nämligen ingenting i denna definition som säger att kunskap måste gå att uttrycka i ord.

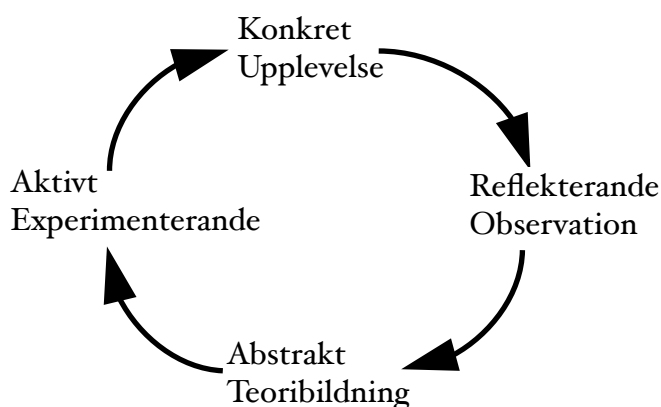
Teorin om konstruktivism säger också att varje person konstruerar sin egen förståelse av världen vi lever i genom att reflektera (fundera) över sina erfarenheter. Var och en av oss skapar sina egna "regler" eller "mentala modeller", som vi använder för att tolka våra erfarenheter och välja vårt eget agerande utifrån, det är på det sättet kunskapen styr vårt sätt att agera. Teorin om konstruktivism förklarar därför problemet med att man inte nödvändigtvis förstår något som förklaras för en, och varför det inte är självklart att man klarar av att genomföra något som man just fått beskrivet för sig på en föreläsning eller läst om i en bok. Det beror alltså på att kunskapen måste konstrueras av den enskilde och inte kan kommuniceras i ord. Det som möjligen kan överföras med hjälp av ord är information, men för att information ska bli till kunskap behövs något mer. Vi vet alla hur svårt det är att cykla, men hur lätt det är att beskriva hur man gör: man trampar, styr och håller balansen...

ERFARENHETSBASERAT LÄRANDE

De teorier om erfarenhetsbaserat lärande som ursprungligen presenterades av Dewey (1938) poängterade att kunskap byggs upp genom att man reflekterar kring sina erfarenheter, saker som inträffat eller som man observerat, och i grunden handlar om att förstå vår omvärld. Detta gav bland annat upphov till idéer om att barn skulle agera som forskare och återupptäcka all kunskap. Detta är dock onödigt tidskrävande och barn är heller inte utbildade till forskare, så de extremare formerna av denna idé har numera skrotats. Piagets forskning om barns utveckling och lärande bidrog med insikten att kunskapen byggs upp i olika stadier, och att barnet samlar erfarenheter som inte stämmer med dess förståelse av världen tills någon form av omstrukturering av kunskapen sker (barnet har förstått något nytt) och kunskapen alltså anpassas till erfarenheterna. Piaget kallade detta assimilering och ackomodering, ungefär insamling och anpassning, och menade att lärande växlar mellan de två faserna. Assimilering är när man samlar in erfarenheter, antingen som stämmer med

den teori man har, men det är också assimilering när man bortförklarar observationer som inte stämmer med teorin eller på annat sätt flyr undan men ändå lagrar (minns) konstiga observationer (som inte stämmer med teorin). Men när tillräckligt stor mängd konstiga observationer gjorts sker en ackomodation, man justerar teorin (sin förståelse av världen) så att de tidigare konstiga observationerna passar in.

Kolb (1984) utvecklade Deweys och Piagets tankar om vikten av erfarenhet och konstaterade att effektivt lärandet sker när man prövar sin kunskap, utvärderar och reflekterar över resultatet och sedan prövar igen på ett genomtänkt sätt (det man brukar kalla "trial and error" liknar detta, men om utvärdering, reflektion och resonemang om bästa sätt att pröva igen saknas, blir det inte särskilt effektivt). Kolb föreslog en dualism⁴ mellan den konkreta upplevelsen och det abstrakta teoribygget (delvis motsvarande Piagets assimilering och ackomodering) men också en dualism mellan reflektion (kring upplevelsen) och aktivt undersökande, vilka kan ses som mellansteg som överbryggat avståndet mellan den konkreta upplevelsen och det abstrakta teoribygget (en för vardera hållet). Kolb menar alltså att lärande består av att man gör en konkret upplevelse, som antingen stämmer överens med ens förväntningar eller inte. Framför allt om observationen inte stämmer med förväntningarna stimuleras man till reflektion kring den, dvs att fundera på vad som hände, vad det berodde på, hur saker fungerar. När man samlat in flera observationer kanske man är redo att revidera sin förståelse av världen (ändra sin "mentala modell" för något), vilket skulle innebära en ackomodation enligt Piaget. Piagets assimilation skulle då motsvara insamlandet av intryck från den konkreta upplevelsen. Kolbs teorier brukar illustreras i en cirkelmodell, som iofs egentligen snarare är en spiralmodell, se figur 3.



Figur 3, Kolbs sk Lärcirkel.

De fyra olika stegen är alltså:

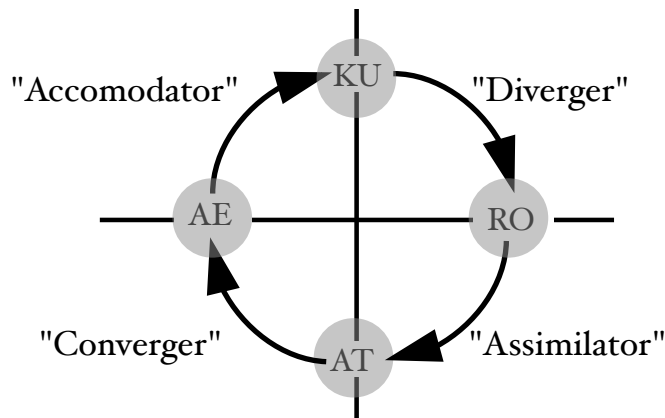
⁴ Dualism betyder i det här sammanhanget att det finns två saker som sker eller görs (behöver ske eller göras), som på något sätt är motsatta till sin natur men kompletterar varandra.

- Konkret Upplevelsen (KU, i original: Concrete Experience), att med sinnena registrera en erfarenhet (gärna med många sinnen).
- Reflekterande Observation (RO, i original Reflective Observation), att fundera kring vad som verkligen hände och hur det skiljer sig från det förväntade utfallet.
- Abstrakt Teoribildning (AT, i original Abstract Conceptualization), att resonera kring orsak och verkan, förståelsen av hur något fungerar, att bygga teorier.
- Aktivt Experimenterande (AE, i original Active Experiment), att pröva hypotesen i praktiken, resonemanget "om det fungerar så, då borde X inträffa om jag gör Y" och sedan gör man Y.

Cirkeln är i praktiken en spiral, för efter att efter det aktiva experimentet får man automatiskt en konkret upplevelse, som antingen bekräftar eller kullkastar hypotesen. Kullkastad hypotesen måste man reflektera kring observationen och justera sin hypotes, och så vidare. Observera att reflektionen i fas RO antas innebära funderingar över förväntat utfall och avvikelser från det, vilket innebär att man funderar över vad man redan kan om situationen och därmed aktiverar sin befintliga kunskap.

Den tid det tar att "gå ett varv" i Kolbs lärcirkel beror på vad det är man lär. Det finns situationer, som när man koncentrerar sig på att hålla balansen när man lär sig cykla, då ett varv går på någon sekund. Det finns situationer där det tar hur lång tid som helst att få respons på det man prövar och det därför tar tid att komma runt cirkeln. Det kan också vara tidskrävande att bygga upp de teoretiska strukturerna och dra slutsatser om hur teorin ska prövas, som gör att det tar lång tid i cirkeln. Observera också att vi alla är involverade i flera olika cirklar mer eller mindre samtidigt. Den som lär sig cykla lär sig inte bara hålla balansen utan också se upp för ojämnheter i vägen, svänga, trampa och bromsa - samtidigt. Den som lär sig laga thailändsk mat lär sig också (till exempel) att hantera gasspisen (eftersom kursens kök är utrustat med den), hacka grönsaker fint, känna skillnad på olika sorters chili mm. Alla dessa lärmoment innebär mer eller mindre samtidiga och olika långa varv genom lärcirkeln.

Kolb menar att denna cirkel kan beskriva allt lärande, men att olika personer i olika lägen spenderar olika mycket tid och ansträngning i de olika faserna. En enskild person har en viss orientering, en viss dominans av en eller två faser och denna läggning verkar enligt Kolbs studier bestå över tid (åtminstone över ett antal år). Å andra sidan observerade Kolb även att människor i vissa yrkeskategorier tenderade att ha liknande orientering (Kolb 1984). Där finns dock frågan om vad som är orsak och verkan. Kolb diskuterade mycket dessa olika orienteringar och benämnde dem lärstilar (learning styles), se figur 4.



Figur 4, Kolbs sk Lärstilar ("Learning Styles")

Den som föredrar konkreta upplevelser och att reflektera över dem (KU + RO) kallas "Diverger", och är en idéspruta, finner ofta nya tolkningar på saker och har lätt att se olika perspektiv. Den som föredrar faserna Reflekterande Observation och Abstrakt Teoribildning (RO + AT) kallas "Assimilator", och bygger teorier utifrån observationer, reflekterar över hur saker fungerar, är en teoretiker. Den som föredrar Abstrakt Teoribildning och Aktivt Experimenterande (AT + AE) kallas "converger", den är bra på att ta en teori och omvandla den till praktik, är en tillämpare. Den som föredrar Aktivt Experimenterande och Konkreta Upplevelser (AE + KU) kallas "Accomodator", den är bra på att agera i världen, anpassar sig till förändringar direkt men riskerar att hamna i trial and error.

Var och en har alltså preferenser, men det är viktigt att alla faserna aktiveras för att lärandet ska bli effektivt, enligt Kolb. Därför har PBL-metoder mekanismer för att underlätta att alla faser går igenom.

Kolbs idéer om att lärande uppstår genom att man funderar kring något man upplevt och använder det för att anpassa sin förståelse av världen stämmer bra med senare forskning som kallas Variationsteori. Variationsteori går ut på att vi kontrasterar olika observationer mot varandra för att bygga upp vår förståelse om världen, att vi alltså använder variationer i observationerna för att finna vilka aspekter som är konstanta och vilka som varierar (Marton & Booth 2000).

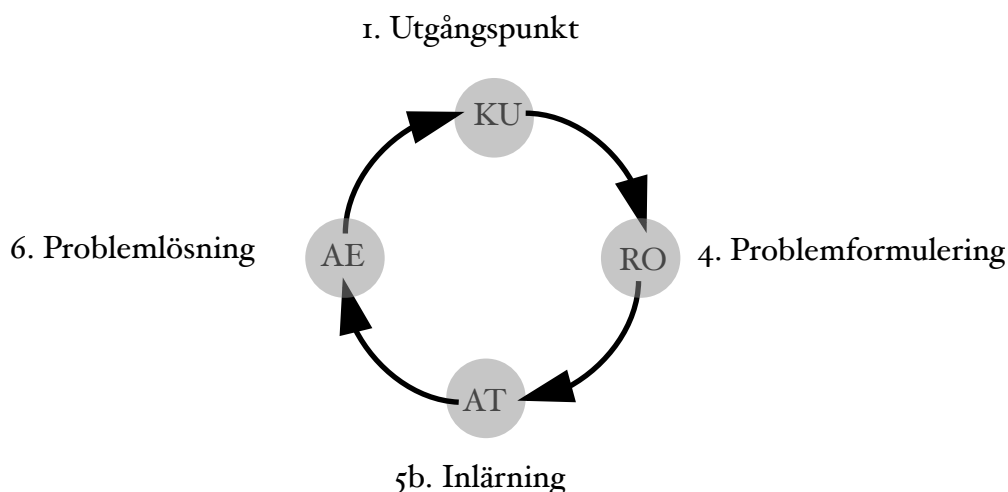
EN METOD FÖR ATT LÄRA ENLIGT KOLB

Kolbs modell är en av komponenterna som kan spåras i alla kända PBL-metoder, och ligger till grund för den cirkulära arbetsgången som används vid basgruppsmöten. För att göra det möjligt för studenten att uppleva den inledande konkreta erfarenheten (fas KU) startar de flesta PBL-metoder med någon form av utgångspunkt, också kallade vinjetter eller situationer. Ofta är de en i text beskriven situation som syftar till att ge någon erfarenhet, men de kan också vara bilder eller bildkompositioner, film eller rent av övningar. Målet är att väcka funderingar, nyfikenhet och undran, en vinjett kan gärna visa på en kontrast mot något förväntat.

För att sedan stödja reflektion kring det observerade (fas RO) kan man lägga in lite olika aktiviteter. Diskussioner och formulering av frågor som förefaller intressanta (och relevanta för kursen) är exempel på reflektioner som kan vara lämpliga.

Efter denna fas går man vidare till det teoretiska resonerandet (fas AT) kring hur saker kan förhålla sig. I praktiken finns ofta förklaringar till det observerade i kurslitteraturen eller i andra resurser, så man behöver normalt inte återupptäcka kunskapen, även om Kolbs metod skulle passa ett sådant angreppssätt också. Det abstrakta konceptualiserandet motsvaras därför oftast av inhämtning av teorier och metoder från kursmaterialet, dvs det som annars kallas studier. Här är det inte ovanligt inom ingenjörsutbildning att det som ska inhämtas helt eller delvis består av metoder, där man i sig går igenom Kolbs cirkel många varv på en tidsmässigt kortare skala. Till exempel när man räknar övningsstal kan man uppleva flera varv runt Kolbs lärcirkel under samma tal; man ställer upp talet (KU), funderar över vilken metod som ska användas (RO), och hur den då ska appliceras i just detta fall (AT) och räknar sedan (AE). Man kollar mot facit eller mot en kompis uträkning och ser om man hade rätt (KU). Om man hade fel funderar man över varför (RO) osv.

När man så hämtat in den kunskap som behövs för att lösa det uppställda problemet återvänder man till basgruppen och löser det gemensamt (AE, KU). Man undersöker om svaret är rimligt (KU, RO) och om inte går man tillbaka och analyserar vad som kan ha gått fel (RO, AT). Om svaret förefaller korrekt går man tillbaka till utgångspunkten och undersöker om lösningen är svaret på funderingarna man hade kring situationen. Om det fortfarande finns problem kvar att lösa kan man gå vidare med dem ett varv till, eller också lämnar man den utgångspunkten och tar sig an nästa. Detta sätt att arbeta ger en metod för basgruppsarbete som kan illustreras som i figur 4 som följer.



Figur 5. Kolbs lärcirkel med metodförslag (siffrorna motsvarar stegen i figur 2, sid 9)

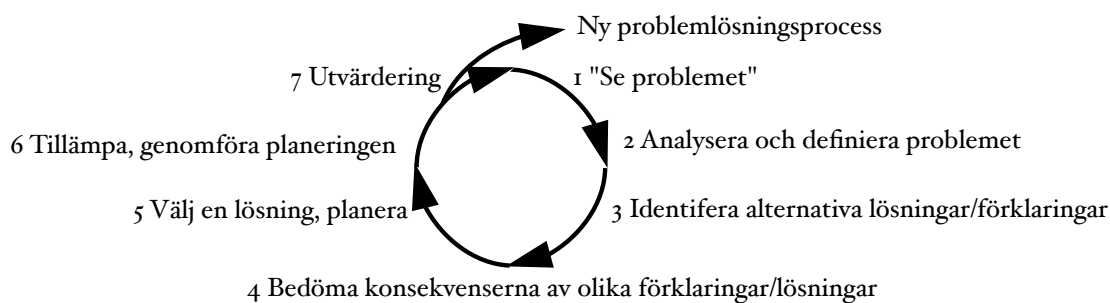
Det finns naturligtvis kritik mot Kolbs modell, men inte mot huvud-dragen (se t.ex. Jarvinen och Poikela 2001). Kolbs beskrivning av lärande förklarar till exempel inte varför motivation påverkar lärandet, eller varför man minns vissa saker bättre än andra. Inte

heller ger modellen någon ledning huruvida situationen vid inläringen påverkar förmågan att använda kunskapen i andra situationer.

P B L O C H P R O B L E M E T

En av de viktiga förändringarna när PBL infördes som undervisningsmetod på medicinska utbildningar var att det arbetssätt en läkare använder i mötet med en patient (sk anamnes) inte fanns med i läkarutbildningen. Anamnesen är en typ av problemlösning med fokus på undersökandet av situationen (diagnos av patientens sjukdom). Därför är undersökning av situationen och problemformulering en viktig komponent i medicinsk PBL.

En av de viktigaste förmågorna en ingenjör har är att i en komplex situation definiera det eller de viktiga problemen och sedan lösa dem med lämpliga metoder och tekniker. Ingenjören arbetar också med problem som kräver mer avancerad metodkunskap än medicinsk problemlösning, varför PBL för ingenjörer behöver lägga mer tonvikt på lösning av problemen än medicinsk, där anamnesen avslutas med att läkaren skriver ut ett recept, en remiss eller säger "ta två aspirin och ring i morgon" (något förenklat). Ingenjörsstudenterna behöver därför lära en metod för att formulera och lösa problem. Den problemlösningensmodell som valts är liksom Kolbs modell för lärande cirkulär, eller spiralformad, eftersom lösningen på ett problem kanske inte täcker hela problemsituationen (alternativt fanns fler problem dolda i den aktuella situationen), så att man alltså inte säkert kan nöja sig med att identifiera ett problem och lösa det, utan behöver analysera den resulterande situationen för att finna nya problem. En modell för problemlösning som ansetts passande för PBL finns i figur 6 som följer.

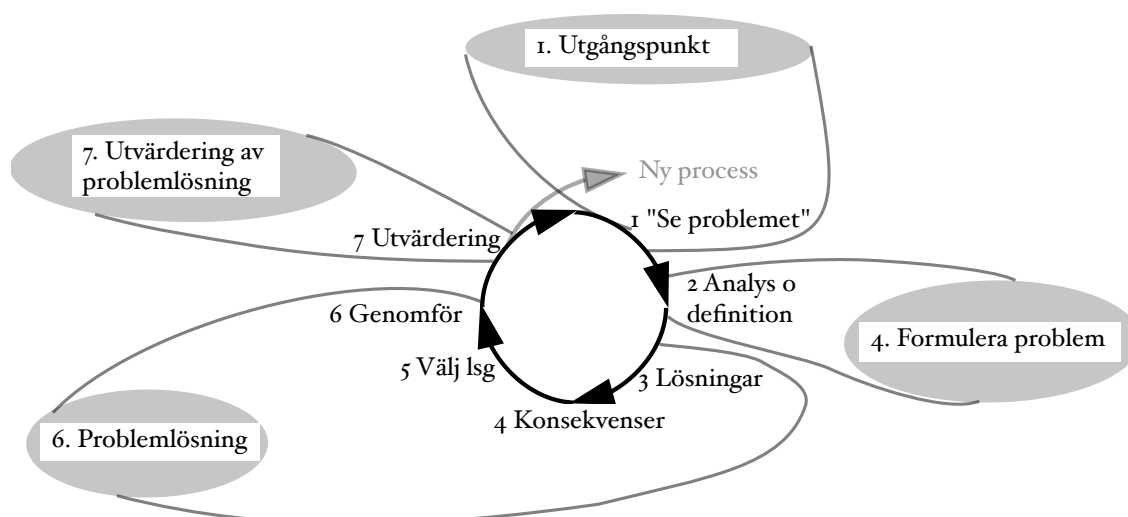


Figur 6. En modell för problemlösning som passar ingenjörsarbete. Källa Silén et al. 1995.

Modellen innebär att första steget är att betrakta en situation eller problembeskrivning och identifiera att det finns något problematiskt i den. Här bör man vara öppen för att i verkliga situationer finns ofta flera problem sammanvävda, olika personer i situationen har olika uppfattning om vad som är problem och vad som bör prioriteras. Det finns också ett talesätt: "för den som bara har en hammare ser hela världen ut som en spik". Med det avses att om man är alltför inriktad på en teknik ser man de problem som den tekniken löser, och riskerar alltså att lämna andra problem olösta, till och med upptäckta. Därför är det viktigt att ta sig tid att studera problemsituationen, och sedan analysera problemet, för att se hur det kan lösas. Därefter definierar man problemet och gör avgränsningar (vilka

problem ska inte lösas). Först därpå, när problemet är väl analyserat ska man börja fundera över hur det kan lösas. Man ska också nogsamt identifiera minst två olika lösningar (ofta måste man för det ta till två olika lösningsmetoder). Därefter undersöker man de olika lösningsförslag man kommit fram med för att se vilka konsekvenser de har, och bedömer de bieffekter lösningarna har för att kunna prioritera och välja mellan lösningarna. I nästa steg väljer man sedan den mest passande lösningen och planerar sedan genomförandet av den. Först därefter genomför man det man planerat, dvs löser problemet. Avslutningsvis undersöker man den nya situationen för att se om lösningen faktiskt löste problemet i situationen, och inte införde alltför mycket nya problem. Därpå väljer man om man ska bearbeta samma problemsituation igen, kanske har nya problem avslöjats, eller om man är nöjd med problemet går man vidare till ett nytt uppdrag.

Denna modell för problemlösning har också byggts in i arbetsgången för basgruppsmöten, för att studenterna ska öva att formulera och lösa problem i sitt dagliga arbete, se figur 7 nedan.



Figur 7. Problemlösning ingår som en viktig del i arbetsgången vid basgruppsarbete (siffrorna i de grå ovalerna motsvarar stegen i figur 2, sid 9)

Man behöver dock inte alltid formulera problem som har en konkret lösning, en annan variant av problem är att utreda en frågeställning eller studera en teori. Vilken arbetsgång man då ska använda är friare, till exempel faller steg 3-5 (finn möjliga lösningar, analysera konsekvenser och välja lösning) i problemlösningensprocessen ganska platt om man arbetar med en frågeställning.

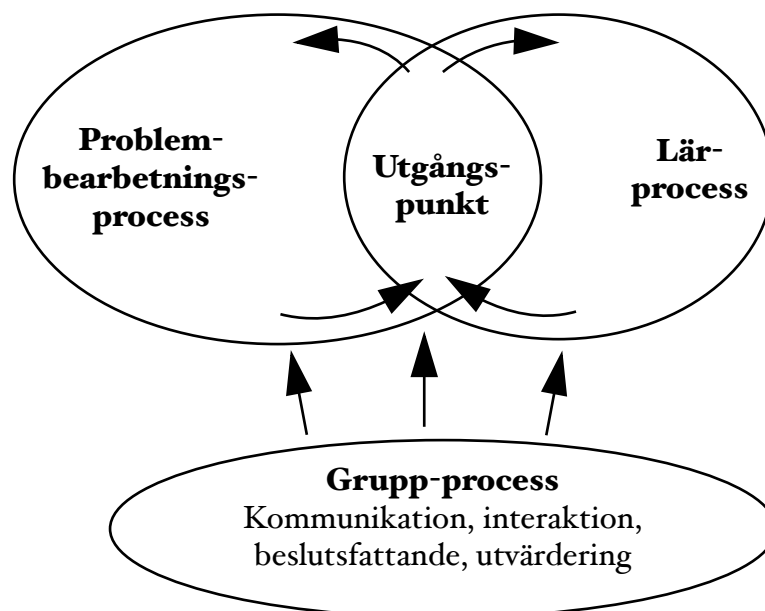
För att uppmärksamma gruppens sätt att arbeta med problem är det viktigt att man utvärderar hur varje problem bearbetats. Har man följt modellen eller missat något steg, kanske slarvat någonstans? Målet är att lära sig lösa problem, och om man använder Kolbs syn på lärande kan man se varje problem som lösts som en konkret upplevelse, som man bör reflektera kring, forma teorier och hypoteser kring, som man kan aktivt experimentera med när man bearbetar nästa problem. När man arbetar med frågeställningar som ska utredas

blir utvärderingen ännu viktigare eftersom teoribildning kring utredningsmetodik saknas inom PBL.

På grund av detta finns alltså steg 7 i arbetsgången vid basgruppsmöte (se figur 2), utvärdering av problemlösningssprocessen.

PROCESSER UNDER ETT BASGRUPPSMÖTE

Under ett basgruppsmöte pågår alltså dels ett lärande av något ämne, vars vinjett man arbetar med, ställer upp problem och inlärningsmål för, samt tillämpar kunskapen på. Men dessutom pågår en ren problemlösningssprocess, där ett problem formuleras, analyseras, löses och utvärderas. Ytterligare en process finns under mötet, nämligen gruppens egen process, som handlar om vad som sker i gruppen, hur man bemöter varandra och hur bemötandet förändras. Figur 8 illustrerar de tre processerna och hur lärandet och problemlösningen griper i varandra medan gruppens process mer stöttar och underbygger de andra två.



Figur 8. De tre processerna som pågår under ett basgruppsarbete (lärandet och problemlösningen är cirkulära/spiralformade processer).

Gruppen används i PBL både som ett hjälpmedel för lärande och problemlösning och som ett hjälpmedel att lära om hur grupper fungerar. När det gäller lärandet kan gruppen dels göra det möjligt att ta sig an ett problem som är lite svårare än de enskilda individerna skulle klara av på egen hand. Vad som blir intressant att lära styrs av problemet, och om problemet blir större och mer komplext ökar också mängden av vad som är intressant att lära, dvs lärandet skyndas på en aning. Dels kan gruppen hjälpa individen att upptäcka sitt eget lärande, både att och hur det sker och dessutom kan gruppen vara en källa till variation genom att man diskuterar olika sätt att lära, söka information mm.

Även när det gäller problemlösningen är gruppen en resurs genom att man kan ta sig an mer komplexa problem, som sätter gruppens problemlösningsförmåga på prov. Dessutom kan gruppen, liksom för lärandet, vara en källa till variation genom att olika personer tillför olika sätt att angripa och lösa problem.

Men i gruppen tränas också den sociala förmågan att samarbeta i grupp. Man övar sig att hantera olika roller och faser i gruppens utveckling och stimuleras till en personlig utveckling. Genom att man utvärderar hur gruppen fungerar får man insikt i hur det egna sättet att uppträda uppfattas av andra och lär sig förstå hur det egna beteendet påverkar andra. Med tiden lär man sig agera på ett sådant sätt att samarbetet effektiviseras och man kan bidra till att en grupp är produktiv.

Det är viktigt att gruppens arbete utvärderas så att var och en får återkoppling på hur denne fungerar i gruppen och man uppmärksammar hur gruppens arbete kan förbättras. Därför avslutas varje basgruppsmöte med denna utvärdering (som ett moment i steg 5a i arbetsgången för basgruppsmöten, i figur 2).

MOTIVATION

Erfarenhet visar att om den som lär känner sig motiverad verkar det gå lättare att lära sig något och ibland påverkas även minnet. Motivation kan komma inifrån, från nyfikenhet eller förundran över hur något förhåller sig. Det kallas intrinsisk motivation (Nikitina och Furuoka 2005). Motivation kan också komma utifrån, till exempel om lärandet är ett medel att nå ett annat mål, kanske att ta examen så att man kan få ett välbetalt jobb eller om man bara studerar för att man inte har något bättre för sig, eller för att man förväntas göra det. Det kallas då extrinsisk motivation. Inom PBL försöker man stimulera studentens intrinsiska motivation (nyfikenhet) genom att studenterna formulerar problem som intresserar dem, och själv styr över vad som ska läras. Man försöker också visa vad kunskapen kan användas till genom de verklighetsbaserade situationerna. Genom att utvärdera lärandet visar man också på att studenten har lärt, vilket i sig upplevs som en belöning som höjer motivationen för nästa steg i lärandet.

LÄRANDE OCH MINNE

Alla teorier och den forskning som finns om lärande är eniga om en sak, nämligen att lärande är en aktiv process hos den som lär. Med detta menas att lärande sker genom någon form av aktivitet, den som lär måste själv vara aktiv i att ta till sig information och bearbeta den.

Information som man bara försöker memorera glömmar man allt eftersom, men om man arbetar med informationen, löser problem eller formulerar sig i tal eller skrift på något sätt, minns man bättre. Kunskap konstrueras, formas, genom att man arbetar med den.

Här finns också en effekt av förståelse och anknytning till befintlig kunskap: det som man förstått, som passar in med det man redan kan, minns man relativt bra, men om man bara försöker memorera något som inte har samband med något man tidigare kunde är det lätt

att glömma. Det är därför viktigt både att inledningsvis dra sig till minnes den kunskap man har som kan relatera till det man tar sig för, och att arbeta med den kunskap man just läst om eller listat ut.

För att väcka eller locka fram den befintliga kunskapen kring det som situationen beskriver är det vanligt att man går igenom en okritisk inventering av associationer (någon typ av brainstorm) på ett tidigt stadium. I arbetsgången passar det bra efter att man tittat på vinjetten, därför ligger det som steg 2 i figur 2. Denna behöver då också följas upp av systematisering där man sorterar de uppkomna begreppen och kommentarerna med avseende på relevans för den aktuella kursen och kanske delområdet, vilket återfinns som steg 3 i figur 2.

För att arbeta med den nykonstruerade förståelsen är det lämpligt att aktivt lösa det problem man ställt upp i punkt 4, och då använder man lämpligen den problemlösningsmetod som beskrivs i figur 5. I de lägen då man inte formulerat ett på det sättet lösbart problem utan arbetar med frågeställningar som ska utredas är det viktigt att på motsvarande sätt bearbeta kunskapen. Ett exempel kan vara att om man har frågeställningen "Vad är X" kan man bearbeta detta genom att fråga: "Vad är inte X?", "Hur kan man använda X?", "Hur gör man X?" (om X är en metod) osv.

Ett syfte med PBL är (som tidigare nämnts) att studenten ska lära sig att lära. Varje varv i arbetsgången (cirkeln) är en konkret erfarenhet i den Kolbska lärcirkel som handlar om att lära sig lära. Efter den konkreta erfarenheten bör man reflektera, teoretisera och finna nya saker att pröva. Detta sker vid utvärderingen av lärprocessen i steg 8. Här kan basgruppshandledaren och de andra i gruppen hjälpa till med observationer som man kanske inte klarar att göra själv, om vad som verkar fungera, om vad som fungerat för andra osv.

VERKLIGHETSANKNYTNING OCH TRANSFER

På 90-talet kulminerade en reaktion mot traditionell grundskoleundervisning som gick under benämningen situerat lärande (Lave och Wenger 1991) som poängterade hur skolan (grundskolan i europa och nordamerika) misslyckas med att hjälpa barnen använda det de lärt sig i skolan i verkliga livet. Man hade länge konstaterat att barn och i vissa fall vuxna som mycket väl kunde addera, multiplicera och räkna procent hade svårt att använda dessa kunskaper utanför skolan i affären och banken. Detsamma gäller i ännu högre grad mer komplexa och abstrakta kunskaper som t.ex. algebra och matematisk analys. I första omgången skyllde man detta på skolans undervisningsformer och kallade det *transferproblemet*. (problemet att transferera - överföra - kunskapen till "verkligheten"). Men Lave konstaterade att även det omvända gäller, att barn som för sin försörjning arbetade som gatuförsäljare, och i det sammanhanget lätt och snabbt klarade av att t.ex. räkna ut hur mycket de skulle ta betalt för fem meloner som kostade 3 cent stycket, i skolsammanhang inte klarade av att multiplicera $5 \cdot 3$ (Lave och Wenger 1991). Dessa observationer visade att kunskap inte nödvändigtvis kan tillämpas i ett annat sammanhang än den där den lärts in ens om den lärt in verklighetsnära först. Dessa teorier visar på hur viktigt det är att den

som lär får använda kunskapen i flera olika verklighetsnära situationer redan när den lärs in. Detta understöds också av Säljö's diskussioner (2005) om att även skolan i detta avseende utgör en "verklighet", men en som har en mycket speciell uppsättning regler (till exempel att lärare ställer frågor som de själva kan svaret på, vilket inte förekommer i andra situationer).

Inom PBL försöker man förse studenterna med ett antal olika exempel på verklighetsanknutna situationer genom de vinjetter (utgångspunkter) man arbetar med, och därmed används kunskapen också direkt i dessa miljöer. Spridningen på miljöer i de olika vinjetterna är stor eftersom en ingenjör kan hamna på så många olika platser, från verkstadsindustri till akademisk forskning.

S A M M A N F A T T N I N G

Som nämnts tidigare, är den arbetsgång som presenterades i figur 2 bara en startpunkt. Det är viktigt att experimentera med olika variationer för att uppnå effektivt lärande för individen och gruppen. Men för att kunna utvärdera om lärandet är effektivt är det viktigt att uppmärksamma att det finns ett antal olika mål med arbetsgången. Dels är den ett sätt att se till att alla steg i Kolbs lärcirkel aktivieras. Dels är den ett sätt att träna problemlösning. Dessutom kan det självständiga formulerandet av problem och frågeställningar öka motivationen hos studenterna, brainstorm och frågeformulering stimulerar minnet genom att dra fram vad man redan kan (vilket underlättar assimilering/ackomodering av det nya), och verklighetsbakgrunden i vinjetter underlättar användandet av den nya kunskapen i verkliga situationer, och dessutom fastnar den i minnet bättre när man använder den.

Utvärderingen är ett viktigt redskap för att bedöma lärandets effektivitet, men också för att lära sig lära, lära sig arbeta med problem och samarbeta. Konkret information om hur man utvärderar på ett konstruktivt sätt finns i texten "Kontakt-Samtal-Intervju; Om att ge och ta återkoppling" av Kenneth Forslund.

Referenser

Barrows, H. S., (1986) A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*. Vol 20, nr 6, sid 481-486.

Barrows, H. S., Tamblyn, R.M. (1980) *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education*. New York: Springer Publishing Company.

Forslund, K. (okänt år) Kontakt-Samtal-Intervju; Om att ge och ta återkoppling. Opunlicerat manus.

Ingemarsson, I. (1995) *Problembaserad inläring i teknisk utbildning*. ISRN: LIU-KVALR-R-1-SE

Jarvinen, A., Poikela, E. (2001) [Modelling reflective and contextual learning at work](#) *Journal of Workplace Learning*, Vol: 13 nr: 7/8 sid: 282 - 290. ISSN: 1366-5626

Kolb, D. A., (1984) *Experiential Learning: experience as the source of learning and development*. Prentice Hall, New Jersey. ISBN: 0-13-295261-0

Lave, J., Wenger, E. (1991) *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.

Marton, F. & Booth, S. (2000). *Om lärande*. Lund : Studentlitteratur

Nikitina, L., Furuoka, F. (2005) Students' motivation and academic performance, *Jurnal Perniagaan & Sains Sosial*

Silén, C., Norman, S., Sandén, I. (1995) *Problembaserad inläring - en beskrivning av ideologi och pedagogisk referensram*. Hälsouniversitetet, Linköping. ISBN 91-86698-79-6

Säljö, R., (2000) *Lärande i praktiken: Ett sociokulturellt perspektiv*. Norstedts akademiska Förlag (Bokförlaget Prisma), Stockholm. ISBN: 91-7227-436-0

Woods, D.R., (1997) *Problem-based Learning: How to gain the most from PBL*. 2:a utgåvan. Waterdown, ON.