

Jean Piaget: (9. Aug. 1896 -- 17. Sept. 1980)

Forstått og misforstått? Brukt og misbrukt?

Svein Sjøberg, Department of Teacher Education and School Development, University of Oslo, Box 1099 Blindern, 0316 Oslo Norway, E-mail: svein.sjoberg@ils.uio.no

Denne artikkelen publisert i *Nordisk Pedagogik* nr 2/1998 p. 108-117 (litt oppdatert i 2008) og er basert på et foredrag på Universitetet i Oslo i forbindelse med Jean Piagets 100-års dag

Abstract

This article is based on a presentation at Oslo University, celebrating the 100th anniversary of Jean Piaget. Piaget is here presented more as a philosopher than anything else, and this, I argue, is how he perceived himself.

The interdisciplinary of the work of Piaget is presented as a strength, but also as a potential weakness, a source for misinterpretation. The strength is obvious: At a time when specialisation and separation of academic fields and forms of knowledge obscures commonalities, attempts to bridge these gaps are important, and may open for new insights. This was the strength of Piaget-- he may even be seen a kind of a universal genius. But the interdisciplinary nature of the work of Piaget also lends itself to misinterpretation and misunderstandings. The article tries to put Piaget's work in this broader context. Piaget had a background as a biologist with an interest in basic questions in philosophy and epistemology. His 'life program' was a study of the nature and genesis of knowledge, and he coined the term 'genetic epistemology'. His approach to this traditionally philosophical question was empirical, and the study of cognitive development of children was therefore a means to shed led on this question. His clinical research probed the development of children's ideas about to space, matter, time, causality etc. -- elements that belong to physics as a discipline. His admiration for physics as an intellectual discipline was obvious throughout his life. He tried to formalize his stage theories by using mathematics and special forms of formal logic, a field where he himself also contributed.

A main point in the article is to show how Piaget's basic philosophical programme, an attempt to bridge the gap between empiricism and rationalism, often is missed by Anglo-American academics. I try to show how translations as well as interpretations of Piaget obscure his stance and twist his main perspectives. These misinterpretations may give Piaget both friends and enemies based on wrong evidence. A rather simplistic interpretation of the Piagetian stage theory is but one example.

In spite of development of ideas and approaches through his more than 60 years of active research, Piaget was rather consistent in following his 'research programme'. His constructivist stance in epistemology should still be a source of inspiration for new generations of researchers. Recent developments in the study of children's ideas in science may be seen a 'rediscovery' of Piaget, and recent thinking in the philosophy of science also has much in common with ideas put forward by Jean Piaget.

Kronologi og livshistorie

Det kan synes noe paradoksalt at det spesielt er pedagogene som feirer Jean Piaget ved hans 100-års-jubileum: For Jean Piaget var definitivt *ikke* pedagog! I denne artikkelen skal jeg prøve å belyse dette -- og kanskje presentere noen andre sider ved hans teorier enn de som mange pedagoger er kjent med.

La oss ta litt kronologi og livshistorie for å vise hans mangfoldighet: Få tenkere i dette århundre har hatt så stor innflytelse som Jean Piaget. Han leverte en ufattelig stor produksjon gjennom et langt liv. Allerede som 10-åring skrev han sin første vitenskapelige artikkel. Den handlet om en albino spurv som han hadde studert i detalj. Som 15-åring hadde han skrevet en rekke artikler i vitenskapelige tidsskrifter, og han ble på dette grunnlaget tilbudt en stilling som konservator ved et naturhistorisk museum. Piaget fulgte opp sin store interesse for biologi, og var bare 21 år da han tok sin doktorgrad. Den handlet om hvordan mollusker i Genfersjøen tilpasset seg livsbetingelsene der. Allerede da var det den biologiske tilpasningen som var sentral i hans tilnærming.

Hans 'livsprogram' sto klart få år senere. Han ønsket å forstå hvordan kunnskap oppstår og utvikler seg. Det er kunnskapens 'natur' som er Piagets problem de siste 60 årene av hans liv. Hans problem er altså av *epistemologisk* karakter, ikke i første rekke psykologisk, og i alle fall ikke pedagogisk.

Piagets teori er mer enn noe annet en teori om kunnskap. Han sier at kunnskapens struktur og natur bare kan forstås ved å studere hvordan den utvikler seg. Ingen struktur uten konstruksjon. Det å studere barns utvikling var altså for Piaget mer et *middel* enn et *mål*. Studium av barns utvikling skulle gi den empiri som var nødvendig for å forstå selve kunnskapens natur. Helt på slutten av sitt liv sier han det selv slik:

The child is of considerable interest in himself, but interest in psychological investigations of the child is increased when we realize that the child explains the man as well as and often better than the man explains the child. While the adult educates the child by means of multiple social transmissions, every adult, even the creative genius, nevertheless began as a child, in prehistoric times as well as today. (Piaget 1980)

Opprinnelig tenkte Piaget seg at han skulle studere barns kognitive utvikling bare i noen få år. Men det var på dette området at mesteparten av hans produksjon ble foretatt.

Piaget grunnla et senter for 'genetisk epistemologi' i Genève. Tittelen avspeiler hans program. Det kan være verdt å merke seg at Piaget bruker 'genetisk' i en videre betydning enn den som i dag er den vanlige, altså det som dreier seg om den rent biologiske arv gjennom gener og kromosomer. Med 'genese' mener han her tilblivelse, fødsel. Altså dreier deg seg om studier av hvordan kunnskap oppstår og utvikles.

Piagets vitenskapelige produksjon strekker seg fra tidlig på 1920-tallet til han døde i 1981. I sine over 60 bøker og atskillig flere artikler har han utviklet perspektiver som har hatt stor betydning for en rekke vitenskapelige disipliner. Han spenner vidt i sine perspektiver. Dette er både en styrke og en mulig kilde til misforståelse. Dette er et hovedpoeng som vi kommer tilbake til.

Saken kompliseres også ved at Piaget selvsagt utviklet sine teorier og perspektiver underveis i sitt 60-årige forfatterskap. Selv begrepenes betydning endrer seg underveis. Hans til dels spesielle og uvante begreper er ikke lett tilgjengelige. De lar seg heller ikke definere klart og operasjonelt. Hvert begrep får sin betydning gjennom de andre, og den gjensidige betydningen har endret seg i løpet av Piagets forfatterskap. På den måten blir hans teoriramme snarere et 'språk' for kommunikasjon, og i et språk kan ikke de enkelte ord defineres uavhengig av alle de andre.

En rød tråd gjennom Piagets forfatterskap er hans forsøk på å forene to atskilte filosofiske tradisjoner. På den ene siden er det den positivistiske tradisjonen som hevder at kunnskap objektivt blir dannet ved induktive slutninger fra objektive sanseerfaringer. På den andre siden er det den rasjonalistiske, som innebærer at medfødte, a priori gitte strukturer projiseres ut i den ytre verden. Han sier at den første tradisjonen innebærer konstruksjon uten struktur, mens den andre innebærer struktur uten konstruksjon.

Piaget omtaler sine teorier som konstruktivistiske, og han tenker seg at kunnskapen vokser fram i et samspill mellom biologisk modning og aktiv konstruksjon. Piaget befinner seg altså temmelig langt fra en anglosaksisk positivistisk tradisjon. Han er mer i slekt med kontinentale filosofiske strømninger. Han refererer selv ofte til Kants filosofi, og han erkjenner at han har hentet inspirasjon fra både psykoanalytisk teori og gestaltpsykologi.

Den positivistiske tradisjonen legger stor vekt på miljøets betydning for læring; riktige stimuli fører med nødvendighet til riktig læring. Den rene aprioristiske tradisjonen fører til større vekt på det medfødte og biologiske; læring oppfattes som individets helt individuelle og personlige modning.

Piaget mener at spørsmålet om arv eller miljø er feilaktig stilt. Hans egen teori er en slags syntese av de to tradisjonene. Piaget skiller mellom to aspekter ved barns intellektuelle utvikling. Det ene aspektet er selve prosessen, det andre er resultatet eller produktet av denne prosessen. Mens *prosessen*, eller den kognitive funksjonen, som Piaget kaller den, i prinsippet oppfattes som uendret gjennom hele livet, vil *resultatet* være kvalitativt forskjellig etter hvert. Det er det siste vi kjenner som Piagets stadieteori. For mange er 'Piaget-teori' blitt nesten synonymt med stadieteorien. Piagets syn på selve erkjennelsesprosessen er imidlertid minst like viktig, og hans syn på dette området er en klar forløper for den konstruktivismen som nå dominerer forskning knyttet til barns forståelse av den fysiske virkeligheten. La oss derfor skissere noen hovedtrekk ved disse to sidene av Piagets teorier.

Den kognitive funksjon

Piagets utgangspunkt er biologens. Det preger også hans begrepsapparat og tilnærming. Han mener at også det menneskelige intellekt kan forstås på samme måten som annen biologisk funksjon. Det kognitive er organisert som 'skjemaer'. Disse endres gjennom individets vekselvirkning med omgivelsene. Han omtaler derfor den intellektuelle funksjon som en adaptasjonsprosess der de kognitive strukturene gradvis forandres. Denne adaptasjonen har to sider, assimilasjon og akkommodasjon.

Ved assimilasjon blir de nye inntrykkene tatt opp i den eksisterende strukturen, det nye passer greit inn i det gamle. Ved akkommodasjon kan ikke det nye uten videre innpasses i det eksisterende, men det oppstår et behov for å endre strukturene. Denne endringen kan vi kalle læring. De to funksjonene blir omtalt som tvillingfunksjoner, de fungerer samtidig, og de må

være i balanse. Gjennom selvregulering søker individet å gjenopprette en tilstand av likevekt, ekvilibrium.

Assimilasjonen er en konserverende prosess, ved den blir eksisterende skjemaer bekreftet og konsolidert. Men ikke alt kan gripes gjennom de eksisterende skjemaene. Noen inntrykk lar seg ikke innpasse, men fører til behov for å opprette en ny likevekt. Da fungerer akkommodasjonen, som er progressiv og som leder til endring av eksisterende skjemaer.

For Piaget er det barnets fysiske handlinger overfor omgivelsene som er kilden til erkjennelse. Etter hvert som språket blir utviklet, spiller det en stadig større rolle i barnets kognitive utvikling, men det primære er altså ifølge Piaget barnets konkrete handlinger (skyve, trekke, flytte osv).

Piagets erkjennelsesteori er konstruktivistisk. Han tar avstand fra det synet at sanseinntrykk og stimuli nærmest nedtegner seg på sinnet som 'bilder' av en ytre virkelighet. For Piaget blir barnets virkelighet konstruert gjennom de to tvillingfunksjonene. Læring finner sted når individet tvinges til å modifisere sine eksisterende strukturer for å gjenopprette en balanse som er forstyrret ved at ikke alt det nye kan assimileres. For Piaget er selve intelligensens 'natur' at den streber mot likevekt, etter å gjenopprette balanse. For Piaget er det streben etter å gjenopprette likevekt som er drivkraften i den kognitive utviklingen. (Også her merker man Piagets biologiske utgangspunkt. Biologiens begrep homøostase er en åpenbar modell for Piagets teori.)

Piagets stadieteori

Ifølge Piaget foregår barns utvikling i stadier. Hvert stadium kjennetegnes ved en bestemt type logikk, som er 'fornuftig' på egne premisser, men som er kvalitativt forskjellig fra voksen logikk. Rekkefølgen på de ulike stadiene er gitt, man må 'gå gradene'. Det høyere stadiet bygger på og inkorporerer det forrige. De ulike stadiene omtales gjerne som

0 Det sensomotoriske stadiet (0-2 år)

1 Det preoperasjonelle eller intuitive stadiet (2-7 år)

2 Det konkret-operasjonelle stadiet (7-11 år)

3 Det formelt-operasjonelle stadiet (Fra 11-årsalderen)

Aldersangivelsene er omtrentlige og er ikke noe hovedpoeng i Piagets teori, det vesentlige er at de følger etter hverandre, bygger på hverandre og ikke kan hoppes over. For pedagoger som har jobbet med naturfag og matematikk er det spesielt de to siste stadiene som er interessante.

På det konkret-operasjonelle stadiet er barnet i stand til å klassifisere og serieordne, men først på det formelt-operasjonelle stadiet er det i stand til å tenke hypotetisk-deduktivt, med abstrakte modeller, med proporsjonalitet, med kontroll av variabler etc. Kort sagt, med nettopp de tankeprosessene som man ofte beskriver som 'vitenskapelige', og som teksten i mange lærebøker forutsetter at eleven mestrer.

Ulik bruk av Piaget

Som nevnt: Piaget selv var ikke spesielt opptatt av pedagogikk og undervisning. Og det lille han sier om slike spørsmål er heller upresist. Hans teorier inneholder ingen anvisninger for hvordan god undervisning kan eller bør være.

Likevel har Piagets teorier hatt stor betydning for en rekke skolefag, men kanskje mest for naturfag og matematikk. Årsakene til det kan være mange, men noe henger nok sammen med Piagets naturvitenskapelige forankring. Han var i utgangspunktet biolog, og nesten alle hans eksempler på barns logikk er knyttet til fysisk/kjemiske problemer. Hans beskrivelse av logiske operasjoner er ofte sentrale begreper i skolens matematikkfag.

Få teorier blir brukt og misbrukt så mye som Piagets. Det finnes en rekke ulike opplegg som sier seg å være basert på Piagets teorier, men ofte med stikk motsatt pedagogisk grunntanke. På den ene siden har vi eksempler på 'Piaget-pedagogikk' som er helt åpen, spontan og kreativ. På den andre siden en sterkt systematisert og styrt pedagogikk der elevene arbeider etter velstrukturerte opplegg tilpasset deres kognitive stadium.

Ut fra den foregående beskrivelsen av Piagets teorier kan vi si at den åpne og kreative 'Piaget-pedagogikken' har latt seg inspirere av Piagets syn på den kognitive funksjonen, og at fortolkningen ofte skjer innenfor en rasjonalistisk, aprioristisk epistemologi. Her oppfattes barnet som sin egen konstruktør av erkjennelse. I utviklingen følger barnet sin egen iboende lovmessighet, og pedagogens rolle blir bare å legge til rette situasjoner som stimulerer barnets egne konstruktive prosesser.

Den andre typen 'Piaget-pedagogikk' har i stor grad dominert tenkningen innenfor naturfagenes pedagogikk. Her er det det andre aspektet ved Piagets teorier som har stått i fokus, nemlig stadieteorien. La oss se noe i detalj på dette, siden det i så lang tid har satt sitt preg på utvikling av naturfaglig undervisning i mange land.

Stadieteorien brukt i naturfagene

Engelskmannen Michael Shayer var en pioner innenfor denne tradisjonen. Han tok for seg Piagets beskrivelse av de ulike stadiene, spesielt slik de er beskrevet i *The Growth of Logical Thinking* (Piaget og Inhelder 1958). Med dette som utgangspunkt laget han en analyse av en rekke læreverk, også slike som ble laget i den store reformperioden for naturfagene på 60- og 70-tallet. Han testet også store elevgrupper for å finne ut hvordan de fordelte seg tallmessig på Piagets ulike stadier, og hvordan dette utviklet seg med alder.

Shayer dokumenterte at abstraksjonsnivået i lærebøkene lå langt over det de fleste elevene var i stand til å mestre. For eksempel krevde nesten alt lærestoffet i bøker for 15-åringer at eleven mestret formelt-operasjonell tenkning, mens tester viste at knapt 20 % av elevene behersket slike tankeoperasjoner. Han viste også at lærebøkene ikke hadde noen systematisk progresjon i sine krav til elevens forståelse, de sprang opp og ned i sine krav til elevens logikk. Shayers teoretiske perspektiv og hans senere resultater finnes oppsummert i Shayer og Adey 1981. Ambisjonen til denne framstillingen går fram av tittelen: "Towards a science of science teaching". Der legger de til et tredje punkt i sin modell, nemlig utvikling av læremidler der lærestoffet på ulike trinn er nøyaktig tilpasset elevens utviklingstrinn.

Grunnlaget for Shayers modell var teoretisk logisk og tiltalende. Kanskje hadde spesielt realister lett for å bli begeistret for dens klare logikk og for metoden som i sin helhet var enkel og fri for indre motsigelser. Shayers analyser fra tidlig på 1970-tallet førte til et skred av tilsvarende undersøkelser i en rekke andre land, og med tilsvarende resultater. En pioner her i Norden var Bjørn Andersson, som i 1976 framla sitt doktorgradsarbeid om disse problemstillingene (Andersson 1976). Liknende analyser ble også gjennomført i Norge og sto sentralt også i min egen doktorgrad (Sjøberg 1982).

Shayers modell for tilpasning mellom lærestoffets logiske krav og elevens kognitive utvikling ble omtalt som tilpassningsmodellen, 'the matching model'.

Analysen av læremidlene slo beina under mye av den naturfagundervisningen som ble drevet i en rekke land. Og resultatene ble godt mottatt av skolens folk: Endelig fikk de en teoretisk forankring på det mange hadde følt, nemlig at skolens naturfag var for abstrakt og intellektuelt krevende for de aller fleste elever. Man dokumenterte også at elevene maktet å komme seg gjennom det krevende stoffet ved å utvikle spesielle teknikker for å komme fram til 'riktig svar' uten egentlig å ha forstått. Slik kunne den manglende forståelsen dekkes til gjennom et eksamenssystem som i stor grad ble ritualer basert på innstuderte løsningsalgoritmer. Ja, mange forskere hevdet at man kunne komme gjennom et helt universitetsstudium uten egentlig å måtte utvise formelt-operasjonell tankegang.

Piaget-baserte prosjekter - ingen suksess

Piagets stadieteori ble lagt til grunn for utviklingsarbeid i ulike fag i en lang rekke land. Det er sjelden man kan se at psykologisk teori har hatt en så konkret og praktisk konsekvens for skolens hverdag, selv om Piaget selv var nokså vag når det gjaldt pedagogikk.

De nye prosjektene var velfunderte ut fra dette teoretiske utgangspunktet. De var i stor grad orientert mot kognitive *prosesser*, og de søkte å bygge disse systematisk opp fra det preoperasjonelle og intuitive via det konkret-operasjonelle mot det formelle. Spesielt søkte man å unngå at man tidlig i skolen skulle ha læringsaktiviteter som forutsatte at elevene mestret formelle operasjoner som å kunne tenke med proporsjonalitet, med flere variabler og med kontroll av variabler. I stedet satset man på å bygge på de konkrete tankeoperasjoner som å kunne konservere, klassifisere, serieordne osv.

Men prosjekter basert på den logisk tiltalende stadiemodellen ble ikke noen klar suksess i de fleste land. Modellens *analyse* var i og for seg fruktbar, den pekte på åpenbare svakheter. Men kritikken av det bestående var ikke *tilstrekkelig* til å bygge et nytt fundament. Teorien pekte på hva som var galt, men pekte ikke på klare alternativer. Analysen fikk mer preg av å være et slags veto, en rettesnor som forteller hva som *ikke* kan behandles på ulike trinn i skolen. Teorien sier også noe om *rekkefølgen* av det lærestoffet som kan presenteres. En styrke i teorien er at den trekker oppmerksomheten i retning av de *prosessene* og aktivitetene som barn i ulike aldrer kan arbeide med. Derved gav teorien støtte til en aktivitetsorientert pedagogikk, der prosess oppfattes som viktigere enn formidling av fakta.

Denne tolkningen av Piaget-teorien trekker imidlertid oppmerksomheten bort fra det faglige innholdet, den løsriver den logiske formen fra det konkrete innholdet. Og teorien sier lite eller ingen ting om hva som er viktig for barn å lære, hva som er motiverende, hva som er relevant, eller hva som er viktig lærestoff sett fra andre perspektiver.

Enkelte prosjekter opphøyet faktisk Piagets tester til å bli gjenstand for undervisning. Det ble laget undervisningsopplegg som tok for seg Piagets klassiske forsøk med pendler, stenger som bøyde seg, vann som ble helt fra ett glass til et annet osv. Det som for Piaget var *en metode* til å finne ut noe om barns tenkning, ble dermed tolket som en norm for hva som var verdifullt *innhold* i skolen.

En viktig kritikk var at de stadiorienterte prosjektene bare konsentrerte seg om de rent *intellektuelle* kravene til elevene. De så stort sett bort fra at lærestoffet også måtte være *motiverende*, at elevene skulle finne stoffet *meningsfullt*. Dessuten var det for læreren krevende å undervise etter de nye oppleggene. Det tok mye tid å sette seg inn i den bakenforliggende teorien, og de mange og uvante forsøkene krevde mye spesielt utstyr og tid til forberedelser.

Stadieteorien: over og ut?

Samtidig som de klart stadiorienterte og prosessorienterte prosjektene ikke viste seg å fungere godt i praksis, ble det også rettet teoretisk kritikk mot selve stadieteorien. Noe av denne kritikken kom på et generelt plan fra psykologer og filosofer, og noe kom fra dem som var mer konkret orientert mot naturfagundervisning. Den generelle psykologiske kritikken var rettet mot selve stadietegrepet. Man fant grunn til å tvile på om det faktisk finnes definerte kognitive stadier som er uavhengige av både faglig innhold og sosial kontekst. (Det er verdt å merke seg at selv Piaget i sine siste år modifiserte teoriene sine på dette punktet.) Flere undersøkelser viste at barns 'logiske nivå' varierte sterkt med valget av faktisk innhold og den sosiale sammenhengen det var plassert i. Endringer i slike forhold gjorde at problemer som logisk strukturelt sett var identiske, i én versjon kunne fortone seg som uløselige, i en annen versjon som banalt enkle. En del gode eksempler er beskrevet i Donaldson 1978.

Stadieteorien i sin klareste form må sies å ha vist seg lite fruktbar. Barn (og voksne) kan vise 'formelt-operasjonell' tenkning på ett område, men ikke på andre. Små endringer i innhold eller kontekst kan medføre store endringer i tilnæringsmåten. Piagets ideer om bestemte former for tenkning løsrevet fra sammenheng har vist seg lite fruktbare. Det som imidlertid gjenstår, er at Piaget detaljert har gitt en lang rekke konkrete eksempler som er analysert i detalj. Disse kan brukes direkte, eller fortsette å være inspirasjonskilde for nye undersøkelser, der innholdet står mer sentralt. Gjennom sine eksempelvalg har Piaget påvist at barn ikke mestrer lærestoff av bestemte typer før visse forutsetninger er til stede. Eksemplene som blant annet gis i Piaget og Inhelder 1958, påviser på en rekke områder hvordan skolens naturfagstoff ikke er tilpasset elevenes modningsnivå. Denne og andre bøker viser hvordan naturfaglig innhold er vanskelig tilgjengelig: romlige begreper som vannrett og loddrett, konservering av masse, volum og vekt, forståelse av kinematiske begreper som hastighet og akselerasjon osv.

Selv om stadienes 'eksistens' nå regnes som tvilsom, kan Piagets stadieteori bidra til å klargjøre at visse tankeprosesser er mer krevende enn andre: tenkning med abstrakte modeller, med kontroll av variabler, med proporsjonalitet osv.

Piagets bidrag til konstruktivismen som forståelsesramme for individuell læring og for vitenskapelig erkjennelse står antakelig langt sterkere, og la oss gå tilbake til dette.

Konstruktivisme som teoriramme

Barn, så vel som voksne, tolker og forstår virkeligheten ut fra mer eller mindre klart utformede teorier eller forestillinger. Sanseintrykkene taler aldri direkte til oss, de gir bare mening når de fortolkes mot et sett av forventninger og forestillinger. Disse forestillingene prøves stadig ut mot virkeligheten, de er våre redskaper til å beherske våre omgivelser. De oppstår i vår fysiske vekselvirkning med verden omkring oss, gjennom språkets begreper og analogier, og i vår sosiale omgang med andre mennesker. Forestillingene utvikler seg med tiden til å bli stadig bedre redskaper for vår tilpasning til virkeligheten. Man kan bruke Piagets begreper adaptasjon, assimilasjon og akkommodasjon til å beskrive denne prosessen.

Konstruktivismen kan spores til en rekke ulike teoretikere. Piagets innflytelse er åpenbar. Ofte refereres det også til George Kellys 'personal construct theory' (se f.eks. Kelly 1955 og 1963). Tankegangen er også klart i slekt med teorier i andre fag, for eksempel innen sosiologi, der en innflytelsesrik bok er Berger and Luckmanns "The social construction of reality" fra 1967.

Hovedtanken er at alle mennesker konstruerer mentale modeller av sin sosiale og fysiske virkelighet. Selv om biologisk utvikling kan sette visse grenser for hva som er mulig på ulike utviklingstrinn, er vår logikk først og fremst knyttet til kontekst. Vår evne til logisk tenkning er derfor sterkt avhengig av den spesielle kunnskap vi har på ulike felter. Beveger vi oss utenfor vårt 'spesialområde', blir vår logikk lett banal, primitiv og famlende. Selv forskere, som på sitt eget felt er glimrende, og som alltid sørger for å ha et solid fundament før de trekker sine konklusjoner, kan bli skikkelig 'primitive' når de uttaler seg om saker de ikke har begreper eller teorier for.

Også nyere *vitenskapsteori* har et konstruktivistisk perspektiv. Man kan derved si at konstruktivismen er et samlende perspektiv på både vitenskapens utvikling og det enkelte individs læring. Men det kan være grunn til å advare mot en ekstrem tolkning av et slikt utgangspunkt: Det at kunnskap er et sosialt og kollektivt produkt, betyr *ikke* at det er et *tilfeldig* produkt. Det medfører ikke at enhver teori er like bra som en annen eller at enhver virkelighetsforståelse er likeverdig. Et konstruktivistisk syn på vitenskap innebærer *ikke* at man oppfatter vitenskapens erkjennelse som et subjektivt og relativt produkt, et standpunkt man av og til ser i vitenskaps sosiologiske analyser. En enda mer radikal fortolkning av konstruktivismen er å hevde at det ikke bare er vår *kunnskap* om virkeligheten som er sosialt konstruert, det er *selve virkeligheten* som er sosialt konstruert. Jeg forfølger ikke denne filosofiske diskusjonen her. Den er ikke ny, og den ser ikke ut til å bli foreldet med det første.

Det grunnleggende synet på kunnskap som gjennomsyrer hele Piagets forfatterskap, er klart i tråd med dagens konstruktivistiske strømninger innenfor både læringspsykologi og vitenskapsteori. Også i så måte er dagens teorier snarere en videreføring enn et brudd med Piagets teorier.

Vi har nå vist noen eksempler på hvordan Piagets teorier er brukt, og har antydnet hvor ulikt hans teorier kan fortolkes. La oss se litt videre på hvorfor det kan være så vanskelig å nærme seg Piagets teorier på hans egne premisser. Med fare for noen gjentakelser går vi derfor igjen tilbake til utgangspunktet.

Tverrfagligheten som styrke -- og som problem

Utgangspunktet: biologi

Piaget var i av bakgrunn en filosofisk orientert biolog. Han ble tro mot et slikt biologisk perspektiv hele livet, slik vi kan se det av boktitler som "Biology and knowledge", og "Evolution and behaviour".

Det betyr at han så på mennesket og dets intellekt i et tilsvarende perspektiv, som et resultat av biologisk tilpasning. Hans velkjente begrepsapparat preges også av dette. Han bruker ord som adaptasjon, assimilasjon og akkommodasjon. Allerede her stiller han seg selvsagt for hogg fra psykologer og pedagoger. Mange reagerer nærmest instinktivt (for å si det biologisk!) mot at en som har studert *bløtdyr* våger å trekke parallellen til *menneskers* tenkning, og de misliker (eller misforstår) det biologiske begrepsapparatet han utvikler. Hans bruk av ord som 'genetisk' lyder heller ikke bra -- hvis man ikke setter seg inn i hva han legger i begrepsbruken.

Når fanden leser Piaget ...

Men det blir enda vanskeligere etter hvert. For Piagets 'program' er ikke et vanlig psykologisk program, og heller ikke biologisk. Det er mer et filosofisk, erkjennelsesteoretisk program. Og Piagets første professorat var også i filosofi (senere ble han professor i psykologi, sosiologi og epistemologi!). Piaget er interessert i hvordan vi som individer kan erkjenne den ytre verden, en verden med tid, rom og stoff, og der det skjer hendelser som vi prøver å beskrive med forestillinger om kausalitet, at noe er årsaker og annet er virkninger. Piagets 'program' er altså et filosofisk program, det er de epistemologiske grunnlagsproblemene som opptar Piaget. Slike problemstillinger er slett ikke de vanlige i psykologien, i alle fall ikke i en anglo-amerikansk tradisjon. La meg belyse dette med noen sitater fra en amerikansk bok som er ment som et innføringsverk i Piagets teorier (Brainerd 1978). Først konstaterer forfatteren noe man kan være enig i, nemlig at psykologer kan ha vanskelig å forstå Piagets begrepsbruk for:

Piaget attempts to explain cognitive development by appealing to certain concepts that are not very familiar to most psychological readers. (Brainerd 1978 s.12).

Deretter demonstrerer han ufrivillig akkurat dette poenget, ved helt eksplisitt å ta avstand fra de to hovedelementene i Piagets tilnærming, nemlig det filosofiske og det biologiske:

Piagets emphasis on the philosophical implications of his theory is so pronounced that many psychologists are convinced that his work is motivated by the desire to resolve ancient philosophical debates rather than the desire to illuminate cognitive development (s 16)

Although his theory is intended to be a scientific doctrine, many of its ideas have a distinctly philosophical aura. ...They (Piagets concepts) ... fall between the extremes of science and philosophy (s.12.)

My general.. aim to present ...Piaget. ... A few non-essential facts that convey the theory's flavor are also included. First, Piagets biological emphasis ... (s 11)

Klarere kan man ikke (ufrivillig?) illustrere hvordan selve grunnlaget i Piagets teori kan bli misforstått, i en bok som brukes som lærebok i Piaget-teori. Forfatteren demonstrerer forakt for det filosofiske og omtaler Piagets biologiske perspektiv som 'non-essential'.

Piaget: En empirisk orientert filosof?

Vi kan altså konstatere at Piagets hovedanliggende er av filosofisk karakter. Boktitler som "Insights and illusions of Philosophy" vitner om det. Men Piaget er ingen vanlig filosof. For filosofer er ofte bare tenkere, de analyserer og kontemplerer i sitt hode (ikke noe stygt sagt om dét!). Men Piaget er noe så sjelden som en *empirisk* orientert filosof. Dette kommer jeg tilbake til. Hans 'problem' er det epistemologiske, det dreier seg om hva kunnskap er og hvordan vi kan ha, få eller utvikle vår erkjennelse. Hans utgangspunkt her er -- i tillegg til en aksept at også mennesket er et resultat av evolusjonen -- at man bare kan forstå kunnskapens natur ved å se hvordan den blir til, vokser, utvikler seg. Man må altså studere kunnskapen i dens tilblivelse, dens 'genese'. Når Piaget studerer hvordan kunnskap blir til, kaller han sitt perspektiv for 'genetisk epistemologi', og han grunnla et eget institutt for genetisk epistemologi i Genève i 1955.

Her ser vi igjen rike muligheter for å bli misforstått. Psykologene misforstår ham fordi han "blander inn filosofi" i sine studier, filosofene kan misforstå ham fordi han er opptatt av empiriske studier og av barns utvikling.

Noe mer om det empiriske. Hvor kan man studere kunnskap under utvikling? Jo, mente Piaget, her er det to muligheter: Man kan studere den individuelle og personlige kunnskapen som hvert individ utvikler. Man kan altså studere barns kognitive utvikling. Den andre muligheten er å studere menneskehetens kollektive kunnskap, slik den er nedfelt i form av vitenskapelig erkjennelse. Da må man altså benytte seg av vitenskapshistorien som 'empiri'. Piaget valgte i hovedsak det første perspektivet, nemlig studiet av barns utvikling. Han hadde opprinnelig tenkt å oppholde seg ved dette bare noen år, men dette ble hovedsaken ved hele hans livsverk. Likevel var han flere ganger også innom vitenskapens historie, også i samarbeid med kjente vitenskapshistorikere og -teoretikere. I en periode samarbeidet han også med Albert Einstein. Det kan også være verdt å nevne at en av vår tids store vitenskapshistorikere, Thomas Kuhn, helt direkte henviser til Piagets arbeider. Kuhn skriver at han prøver å 'spørre' de historiske kildene på samme måte som Piaget brukte sin kliniske metode til å spørre barn. Selv viser Piaget i sine arbeider en inngående kjennskap til både vitenskapshistoriske og filosofiske klassikere. På mange måter kan man si at hans program ikke er ulikt Kants, han prøver å lage en syntese mellom de to hovedretningene i erkjennelsesteorien, empirismen og rasjonalismen. For de som føler seg fremmede overfor filosofiske grunnlagsproblemer, og venter å finne en barnepsykolog, byr dette på vansker (og frustrasjoner) i lesingen.

Nok et problem: Matematiseringen

Men Piaget gjør det enda verre for sine lesere (og seg selv?). Et stykke ut i sitt forfatterskap har han modnet sine tanker om de kognitive stadier. Han søker å beskrive disse stadiene i et matematisk, logisk språk. En av grunnene til å gjøre det, er å kunne vise at disse stadiene på

mange måter utgjør logisk konsistente virkelighetsoppfatninger, slik at de ulike logiske operasjonene inngår i et mer helhetlig logisk system. Til dette formålet bruker han det som er kjent som matematisk gruppeteori, et redskap som blant annet også brukes i moderne fysikk. Han grep fatt i denne matematiske formalismen, og videreutviklet deler av den til et eget system som han kalte "logical groupings". (f.eks. i "Classes, relations et nombres" (1942) og "Traité de logique" (1949). Slik sett har Piaget også bidratt til utvikling av matematisk logikk.

I en rekke bøker søker han så å anvende den formaliserte logikken til å beskrive utviklingen av barns tenkning. En underliggende ide er å vise at det slett ikke er tilfeldig at en lang rekke logiske operasjoner ser ut til å oppstå omtrent samtidig i individets utvikling (som tenkning med proporsjonalitet, kontroll av variable, med reversibilitet osv.), men at det nærmest strukturelt er en slags logisk nødvendighet. Hans bruk av begrepet 'structuralism' må forstås i dette perspektivet. Bak dette ligger også en erkjennelsesteoretisk visjon om at ulike fagdisipliner i sin mest modne form streber mot en slik strukturell logisk konsistens. Han søkte selv å vise dette ved eksempler fra svært mange vitenskaper, f.eks i bøker som "Structuralism" (1968) og "Main trends in interdisciplinary research" (1970).

For en ikke-matematiker er dette mildest talt vanskelig lesing. I figur 1 er det vist noen utdrag fra en av de bøkene som (til tross for dette) fikk stor betydning og ble mye sitert.

168 *LOGIQUE DE L'ENFANT ET DE L'ADOLESCENT*

verticale où il est en équilibre comme sur une balance, lorsque son contrepoids égale son propre poids ($P = M = 4$). D'où la loi qualitative : plus on augmente l'inclinaison, plus il faut de contrepoids pour équilibrer le wagon, jusqu'à l'inclinaison limite (verticale) où ce contrepoids égale le poids du wagon lui-même.

Étant en possession des opérations disjonctives (2) le sujet l'est également, du point de vue du maniement formel des négations et réciprociés, du groupe *INRC* sous la forme :

(3) I ($p \vee \bar{q} \vee \bar{r}$)
N ($\bar{p} \cdot q \cdot r$)
R ($\bar{p} \vee q \vee r$)
C ($p \cdot \bar{q} \cdot \bar{r}$)

et l'utilisation de cette structure fournit naturellement le schème de proportionnalité que l'on discerne en plusieurs cas, en particulier Lav :

(4) $\frac{p \vee \bar{q} \vee \bar{r}}{\bar{p} \cdot q \cdot r} = R \frac{\bar{p} \vee q \vee r}{p \cdot \bar{q} \cdot \bar{r}}$

En effet, les sujets comprennent tous, à ce niveau, les compensations possibles entre p et \bar{r} et entre q et r .

Fig 1. Et lite utsnitt fra Piaget og Inhelder, 1955, s 168, (engelsk oversettelse 1958)

Teksten i figur 1 er tatt fra en analyse av barns forklaringer av hvordan vektstenger fungerer når de er i balanse. Vi ser her at han argumenterer ved hjelp av de fire sentrale operasjonene i hans gruppeteoretiske beskrivelse ('groupe INRC'). Liknende argumentasjon preger hele den 300 siders boka. Det er neppe frekt å antyde at dette ikke er lett lesing for folk med en psykologisk (eller pedagogisk) fagbakgrunn. Selv for matematikere er denne form for gruppeteori noe avansert.

Piagets metode: Det kliniske intervju

La oss igjen se på Piagets empiriske arbeider, for også her er han litt spesiell. Piaget startet sitt arbeid med barn og læring som medarbeider til Alfred Binet i hans laboratorium i Paris. (Binet er 'far' til kanskje den mest brukte intelligenstagstesten, som nå bærer navnet Stanford-Binet's intelligenstagstest.) I dette arbeidet fant Piaget at barns 'feilsvar' kunne gi vel så mye informasjon om dets tenkning som frekvensen av riktige svar. Han ble derfor interessert i det enkelte barns logikk. Til dette studiet nyttet han flere metoder, alle sammen kvalitativt orientert. Noen ganger observerte han barn i helt frie situasjoner uten å gripe inn på noen måter. Flere av studiene av denne typen var av hans egne barn. Andre ganger bruker han situasjoner som er spesielt lagt til rette, der han i samtale med barnet søker å finne fram til hvordan det resonnerer. Ofte skjer samtalen rundt et eller annet objekt, ofte utstyr som er spesielt konstruert fordi det skjer ting som 'krever' en forklaring. Svært mye av dette utstyret er temmelig likt utstyr som tradisjonelt blir brukt i naturfagundervisning, spesielt i fysikk. (Dette forklarer delvis den popularitet Piagets teorier har fått blant naturfagpedagoger.)

Piagets forskningsmetode omtales ofte som 'klinisk intervju', en metode han utviklet etter inspirasjon fra Freuds psykoanalyse. Han benytter altså ikke tester der det deltar et stort antall elever, men ser snarere på 'det epistemiske subjekt', det enkelte erkjennende individ. Dette kommer selvsagt av at hans problem ikke i første rekke er forskjeller mellom individer, nøyaktige aldersangivelser, prosenter osv., men selve kunnskapstilegnelsen per se. Piaget har flere steder gitt inngående beskrivelser av de metodiske problemer som en slik tilnærming reiser. Hans snart 70 år gamle metodekapittel i *The Child's Conception of the World* (Piaget 1929) kan fremdeles nyttes som lærebok i slik metode! En rekke av de nyere studiene av barns egne forestillinger har brukt slike metoder, ofte uten at de har henvist direkte til Piaget. Flere av de forestillingene som i det siste er avdekket hos barn er faktisk også beskrevet hos den tidlige Piaget. (For en kort oversikt, se Sjøberg 2004). Vi har i så måte mer å gjøre med en 'gjenoppdaging' enn med en forkasting av Piaget. Piagets metodiske tilnærming til barns tenkning har like stor aktualitet i dag.

Men Piagets tro på grundige studier av enkeltindividet, det enkelte epistemiske subjekt, gjorde ham også åpen for angrep fra annet hold. Den angloamerikanske behavioristiske tradisjonen var klart preget av statistiske tester utført på store antall individer, slik at man kunne teste ut hypoteser gjennom statistiske metoder. Piagets metode er nesten den motsatte, de er kvalitative dybdeintervjuer med enkeltindivid. Men det er altså ikke mangelen på kunnskaper om matematikk, statistikk og denne typer metoder som leder ham til slike metoder, snarere tvert i mot! Men for en empiristisk orientert psykologi-tradisjon kunne Piagets metode framstå som 'uvitenskapelig'.

Her oppsto derfor nye muligheter for misforståelser og feiltolkninger: Mange psykologer i den angloamerikanske tradisjonen fant at Piagets kliniske forsøk og intervjuer kunne omformes til deres egne metoder. Man tok derfor for seg en rekke av de forsøkene Piaget brukte i sine intervjuer (f.eks. i Piaget og Inhelder 1958) og tilpasser disse til sin egen

psykometriske tradisjon. Det betyr at 'oppgavene' blir gjort om til spørreskjema-oppgaver som kan distribueres til store antall elever, og at responsene på oppgavene ble brukt til klassifisering av barn. Slik kunne man beregne hvor stor andel elever som var 'konkret-operasjonelle' og hvor stor andel som var 'formelt-operasjonelle'.

Den psykologiske litteraturen flommet over av slike studier, og spesielt mye var det innen læringspsykologisk forskning knyttet til naturfaglig innhold (fordi Piagets kliniske intervjusituasjoner til forveksling liknet elevøvelser i fysikk, kjemi og biologi!) Og resultatene uteble ikke. Det kom en utrolig mengde studier som delvis støttet Piagets 'funn', og en lang rekke som delvis korrigerende Piagets aldersanvisninger etc. (Noe som for Piaget slett ikke var noe hovedpoeng i det hele tatt, men som bare ble referert som opplysning i hans arbeider).

Noe forenklet kan man si at mange plukket Piagets mer konkrete funn ut av den epistemologiske sammenhengen de var framkommet i, og plasserte dem inn i en helt annen filosofisk tradisjon. Som oftest var nok dett nærmest ubevisst, fordi de grunnleggende epistemologiske antakelsene i stor grad er en ballast vi bærer med oss, noe vi sjelden er bevisst og aldri stiller spørsmålstegn ved. I en psykometrisk orientert tradisjon ble Piagets beskrivelse av stadier nærmest en erstatning for den tidligere målingen av IQ: Før målte man intelligensen som et rent tall, nå målte man den som en klassifisering etter stadier. Den tidligere kontinuerlige skalaen ble erstattet av en trappekurve. Enkelte forskere laget også en 'konverteringskurve' som viste sammenhengen mellom de to ulike målemetodene. Slik sett glemte man Piagets grunnproblem, rev ham ut av den filosofiske sammenhengen og fortolket ham innen sitt eget paradigme, et begrep som det her -- for en gangs skyld -- faktisk er riktig å bruke!)

Piaget og naturvitenskapen

Som det framgår av det som er sagt, er ikke Piaget lett å plassere rent faglig. Det er hans styrke og hans store problem. Han er erkjennelsesfilosof, har bakgrunn som biolog, bruker fysikk som eksemplifisering og empiri og formaliserer teoriene matematisk. Hans bidrag regnes som tilhørende utviklingspsykologi, og det lille han har skrevet om pedagogikk og undervisning er heller magert. Hans eneste bok om dette emnet er ikke spesielt konkret. (Piaget 1970)

Men det må sies mer om hans forhold til naturvitenskap. Vi har allerede sett at mesteparten av hans empiri er hentet fra situasjoner som til forveksling likner elevøvelser i naturfag. Svært mye av hans forfatterskap dreier seg om hvordan barn erobrer den fysiske virkelighet. Det kan være verdt å minne om noen av titlene på Piagets bøker:

- The Child's Conception of the World
- The Child's Conception of Space
- The Child's Conception of Movement and Speed
- The Child's Conception of Number
- The Child's Conception of Physical Causality
- The Child's Conception of Time
- The Child's Conception of Geometry
- The Child's Construction of Reality
- Understandig Causality
- The Child's Construction of Quantities

Fysikken står for Piaget i en særstilling. For ham var fysikken den vitenskapen som behandlet de mest fundamentale størrelsene (tid, rom, materie osv). Fysikken framsto også som den mest modne vitenskapen, den vitenskapen som var kommet lengst i sin teoretiske formalisering, og som lå nærmest opp til de problemer som også filosofien er opptatt av (bl.a. kausalitet og forholdet mellom verden og våre observasjoner av den). Piaget hadde selv et svært godt grep på fysikkens grunnlagsproblemer. Han samarbeidet også nært med ledende fysikere. Samarbeidet med Albert Einstein er nevnt. La oss illustrere dette poenget med to utklipp fra hans bøker, det ene fra en av hans aller første bøker, fra 1929, *The Child's Conception of the World*. Se figur 2

PART THREE ARTIFICIALISM		
8	The Origin of the Sun and Moon	287
§1 A primitive example of the first stage – §2 The first stage: the sun and moon are made artificially – §3 The second and the third stages: the origin of the sun and moon is first partly, then completely, natural – §4 The quarters of the moon.		
9	Meteorology and the Origin of Water	320
§1 The sky – §2 The cause and the nature of night – §3 The origin of the clouds – §4 Thunder and lightning – §5 The formation of rain – §6 The explanations of snow, ice and cold – §7 Rivers, lakes and sea, the primitive origin of water.		
10	The Origin of Trees, Mountains and of the Earth	376
§1 The origin of wood and of plants – §2 The origin of iron, glass, cloth and of paper – §3 The origin of stones and of earth – §4 Origin of the mountains.		

Fig 2. Fra innholdsfortegnelsen i *The Child's Conception of the World* (Piaget 1929)

Som vi ser, er temaene nært knyttet opp til barns forståelse av naturfenomener. Den 'tidlige Piaget' er i dag en stor inspirasjonskilde når naturfagdidaktikere skal søke å forstå barns 'hverdagsforestillinger' om naturfaglige begreper. Slik sett kan man -- uavhengig av Piagets teoriramme -- lære mye av Piagets mange detaljerte studier fra denne tidlige perioden. På figur 3 er deler av innholdfortegnelsen i *'Understanding causality'*, over 40 år senere:

PART TWO Physico-Geometric Explanations and Analysis, by R. Garcia and J. Piaget	139
I. The Given of Genetic Epistemology	141
1. Geometric Operations and Space of Objects	141
2. The Space of Objects and Physical Causality	144
3. Problems of Analysis or Reciprocal Assimilation	148
II. Positions of Physicists	154
4. Analytical Trends of Thought in Mechanics	154
5. Huyghens and Leibniz Against Newton	156
6. Cartesianism from d'Alembert to Hertz	158
7. The Renaissance of Leibnizian Ideas	165
8. The Concept of Geometry in the Theory of Relativity	169
9. The Theoretical Foundations of the Complete Geometrization of the Physics of Relativity	178
10. Analysis or Synthesis?	181
Index	187

Fig. 3. Fra innholdsfortegnelsen i 'Understanding causality' (Piaget 1971).

Vi ser at dette dreier seg om analyse av grunnlaget for blant annet relativitetsteorien. Skal man trenge inn i dette stoffet, bør man minst være på hovedfagsnivå i fysikk for å ha muligheter for å henge med. Selve teksten i boka gjør dette enda klarere, slik det framgår av sitatet nedenfor (fig 4)

The procedure can be briefly described in the following manner. Maxwell's equations presented in the preceding sections,

$$\frac{\partial F_{ik}}{\partial x^i} + \frac{\partial F_{ik}}{\partial x^k} + \frac{\partial F_{kl}}{\partial x^l} = 0$$

$$(-g)^{-1/2} \frac{\partial}{\partial x^k} [(-g)^{-1/2} F^{ik}] = 0$$

describe the electromagnetic field in terms of the fields themselves. The energy-momentum tensor T_{ik} is then calculated starting with the fields by means of the relationship we have already presented, which is, in curvilinear coordinates, of the form

$$T_{ik} = \frac{1}{4\pi} (F_{ik} F_{k^i} - \frac{1}{4} g_{ik} F_{lm} F^{lm})$$

This energy-momentum tensor is linked to the metric of the universe by the equations of the gravitational field or Einstein's equations:

$$G_{ik} \equiv R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R = \frac{\chi}{c^2} T_{ik}$$

where χ is Einstein's gravitational constant.

Geometrodynamics reverses the direction of the process; the field equations are written in terms of the energy-momentum tensor

Fig 4. Et utdrag av teksten i *Understanding causality Piaget 1971 (s 179)*

Her bør man ha en nokså god bakgrunn i teoretisk fysikk for å følge med. Her kan det kanskje passe med en aldri så liten personlig historie om mitt eget forhold til Piaget-teorien.

En personlig historie

Et viktig poeng med Piagets teori er at vi konstruerer vår virkelighetsforståelse gjennom et komplekst samspill mellom det vi bringer med oss og de nye ideer og sanseinntrykk vi møter. Min egen innfallsport til Piagets teorier er annerledes enn de som kommer fra psykologi eller pedagogikk, og derfor 'ser' jeg antakelig en ganske annerledes Piaget enn de som har slik bakgrunn.

Selv var jeg først utdannet med hovedfag i kjernefysikk. Kort tid etterpå begynte jeg å jobbe med pedagogiske problemstillinger, og var på leting etter en teoriramme for slikt arbeid. Jeg hadde også en stor interesse for filosofi og grunnlagsspørsmål i min egen vitenskap. Sett fra mitt ståsted var Piaget derfor et 'et funn'. Her fant jeg stoff jeg kjente meg hjemme i: Fysikk, matematikk, erkjennelsesteori, vitenskapshistorie osv. Slik ble jeg tent på Piaget-teori, og med et slikt perspektiv begynte jeg lesingen av Piagets egne arbeider.

Jeg brevvekslet en del med folk i hans gruppe, og i 1980 hadde jeg fått en avtale om å treffe Piaget selv, 'le patron' som han ble kalt. Jeg dro til Genève i det ærend. Det ble et annerledes besøk enn jeg hadde tenkt, for Piaget ble lagt inn på sykehus samme dag som jeg kom, og han døde i løpet av den uken jeg var der. Jeg traff ham altså aldri, men den uka jeg var der var helt spesiell. Jeg traff hans nærmeste medarbeidere, fikk oppleve det dynamiske og tverrvitenskapelige miljøet, og fikk både livshistorie og personkonflikter tett inn på livet. Alt dette gjorde selvsagt at jeg leste Piaget på nok en ny måte etter å ha fått dette så nært inn på livet.

Tidlig på 1980-tallet rundet jeg av dette arbeidet med en avhandling der jeg søkte å se nettopp Piaget i sammenheng med fysikk, både som vitenskap og som skolefag (Sjøberg 1982). Mitt eget konkrete arbeid med Piaget-teori sluttet delvis med dette, men jeg ser klart hvordan de nye tankene i naturfagenes didaktikk på mange måter er en 'gjenoppdaging' av Piaget, spesielt den tidligere Piaget. Mye av dagens konstruktivisme bygger videre på Piagets perspektiver, selv om ikke mange har lest 'originalen'. I boka *Naturfag som allmenndannelse* (Sjøberg 2004) bruker jeg derfor Piagets teorier som en ramme for utvikling av tanker omkring konstruktivisme som et syn på både læring og kunnskap.

Piaget-fortolkning som akademisk hviskelek

Piagets tverrfaglighet er både hans styrke -- og grunnlaget for misforståelser. La meg summere noen av punktene slik:

- Matematikken blir feil oversatt, selv matematiske symboler og logiske operatører blir endret ved oversettelse -- og all mening forsvinner
- Fysikken og deler av den andre naturvitenskapen blir misforstått og også feil oversatt
- Det biologiske perspektivet blir dels neglisjert, dels misforstått

Det filosofiske fundamentet blir neglisjert eller misforstått, ofte blir det plukket ut av en kontinental filosofisk tradisjon og fortolket i en (naiv) angloamerikansk, empiristisk tradisjon

Hver av disse påstandene kan dokumenteres i detalj, noe av det har jeg tatt for meg annet sted, f.eks. Sjøberg 1982, der jeg viser at selv rene 'oversettelser' av Piaget slik kan bli feilaktige. Mye verre er det imidlertid når det er enda flere ledd i kjeden: En fortolker av Piaget legger en (feilaktig) oversettelse til grunn for sitt arbeid, og misforstår og filtrerer det som hun/han leser. Resultatet presenteres som 'lærebok om Piaget' (som i Brainerd 1978). Deretter legges denne til grunn for andres forståelse, som igjen foretar en fortolkning og formidler dette i bøker. Når vi så er kommet til tredje eller fjerde ledd, blir denne boka oversatt til nok et annet språk, med nye muligheter for feil og misforståelser. Et konkret eksempel kan være historien bak en bok som på norsk heter "Fra barns synspunkt -- Piaget for unge foreldre og lærere" (Tiden 1979). Her kan man side for side vise hvordan det meste er misforstått, f.eks. blir Piagets vurderinger av barns evne til å tenke med (matematisk) proporsjonalitet til en kapitteloverskrift "Hvor er din sans for proporsjoner?" Det skulle ha stått: "Hva er din forståelse for proporsjonalitet?" Hvilket de fleste forstår at handler om noe ganske annet!

Resultatet likner på en hviskelek: Det som kommer videre til en leser er ofte noe helt annet enn det originale budskapet. På sett og vis illustrerer dette Piagets eget poeng, nemlig at vi konstruerer vår virkelighetsoppfatning ved at den fortolkes i lys av det vi allerede 'vet'. Slik blir hans tanker fortolket av folk med et helt annet grunnlag, og så brakt videre av andre, som

igjen har andre forutsetninger osv. Resultatet gir seg selv. På et slikt grunnlag kan Piaget få både venner og uvenner på sviktende grunnlag.

Piagets teorier kan og bør kritiseres. Det er nettopp poenget med enhver spennende tanke som hevder seg å være vitenskapelig. Men man bør være klar over at den beste 'Piaget-kritikeren' faktisk var ham selv. Blant annet ble matematiseringen av stadieteorien kritisert i hans senere arbeider.

Piaget står fram som en av de mest spennende tenkere i dette århundre. Han vil fortsette å være en inspirasjonskilde for ny tenkning innen mange felt. Mitt råd er at man bør fortsette å lese Piaget, men prøv å forholde seg mest mulig til 'originalen', enten denne er på fransk eller noe av det han selv skrev på engelsk -- eller de oversettelsene som han selv har gått god for.

Piaget får sluttordet:

Jeg har argumentert for at Piaget først og fremst var filosof, og jeg har anbefalt at man på grunn av både feil og misforståelser bør søke å forholde seg til primærkilder, til de tekster han selv skrev. Like viktig blir det å være klar over *når* han skrev teksten, man må vite hvilken periode i Piagets utvikling man forholder seg til. La meg derfor ta dette alvorlig, og avslutte med å sitere fra noe av det siste han skrev, som 84-åring, året før han døde.

Han sier selv dette om sitt livsverk at det har dreid seg om

- to establish what we have called a constructivist theory of knowledge and, at the same time, refute the empiricist and nativist theories. The essential problem of a theory of knowledge is: How is new knowledge constructed? Is it, as empiricism contends, always derived from observing reality, or is it preformed in the human mind, and thus innate? Even our earlier work, I believe, clearly showed the insufficiencies of both the empiricist and preformist theories. (Piaget 1980, s 3)

Slik summerer Piaget selv hva 'Piaget-teori' egentlig dreier seg om.

Referanser

(Her er med vilje utelatt konkrete referanser til mange av de bøker av Piaget som er nevnt med navn, disse finnes i mange versjoner og oversettelser.)

Andersson, B (1976): *Science Teaching and the Development of Thinking*, Acta Universitatis Gothoburgensis, Göteborg

Brainerd, C (1978): *Piaget's theory of intelligence* Englewood Cliffs NJ, Prentice-Hall Inc

Donaldson, M (1978): *Children's Minds* London, Fontana/Collins (På norsk: "Barns tankeverden", Cappelen, 1984)

Kelly, G A. (1955): *The Psychology of Personal Constructs*, New York, W.W. Norton & Co

Kelly, G A. (1963): *A Theory of Personality*, New York, W.W. Norton & Co

- Piaget, J og Inhelder, B (1958): *The growth of logical thinking, from childhood to adolescence*, London, Routledge & Kegan Paul,
- Piaget J (1929): *The Child's Conception of the World*. London: Paul Trench and Trubner
- Piaget, J (1970): *Science of education and the psychology of the child*. New York, Orion Press.
- Piaget, J (1930): *The child's conception of physical causality*. London: Kegan Paul
- Piaget, J (1971): *Biology and knowledge*. Edinburgh: University Press
- Piaget, J (1971): *Understanding causality*. (på engelsk i 1974) New York: W.W. Norton & Co.
- Piaget J and Garcia (1982): *Psychogenese et histoire de sciences* Genève, CIEG
- Piaget J (1980): *Cahier de la foundation archives Jean Piaget*, Geneve
- Shayer, M og Adey, P (1981): *Towards a Science of Science Teaching. Cognitive development and cognitive demand*, London, Heinemann Educational Books
- Sjøberg, S (2004): *Naturfag som allmenndannelse – En kritisk fagdidaktikk*, Oslo, Gyldendal akademisk
- Sjøberg, S (1982): *Noen aspekter ved Jean Piagets teorier, spesielt med henblikk på fysikk som vitenskap og skolefag*. Doktorgradsavhandling, Universitetet i Oslo