



Högskolan Kristianstad  
291 88 Kristianstad  
044-20 30 00  
[www.hkr.se](http://www.hkr.se)

PEDAGOGISKT ARBETE – SJÄLVSTÄNDIGT ARBETE  
15 HÖGSKOLEPOÄNG, AVANCERAD NIVÅ

***Våren 2012***

Sektionen för Lärande och miljö  
Utbildningsvetenskap

# **En pragmatisk diskursanalys av ämnet programmering**

Författare

Kristina von Hauswolff

Handledare

Anders Eklöv

Examinator

Martin Wetterstrand

**[www.hkr.se](http://www.hkr.se)**

## Förord

Detta är ett arbete utfört inom ramen för Masterprogrammet i utbildningsvetenskap 120 hp. Kursen heter Pedagogiskt arbete - självständigt arbete, 15 hp och ligger på avancerad nivå. Kursen ges som avslutande del inom programmets första 60 hp som motsvarar magisternivån. Enligt kursplanen ska studenten för sin examination välja en etablerad vetenskaplig genre, således skriver man inte en traditionell uppsats. Studenten ska enligt kursanvisningar till sitt arbete medsända ett missiv där vald genre och villkoren för publiceringen presenteras. Missivet för varje arbete återfinns som en bilaga, sist i arbetet.

I missivet presenteras t.ex. sådant som:

- vilken tidskrift den är tänkt för,
- vilka områden tidskriften riktar sig mot och
- vilka anvisningar tidskriften ger till sina skribenter.

Ur aktuell kursplan MUM60L, Dnr: 850/333-08

### **”Förväntade läranderesultat**

#### *Kunskap och förståelse*

Efter genomgången kurs ska studenten

- visa fördjupade kunskaper inom den valda problemställningen utifrån dess teoretiska och empiriska kontext
- visa fördjupade kunskaper om vetenskapliga metoder och konsekvenser vid tillämpning av dessa.

#### *Färdighet och förmåga*

Efter genomgången kurs ska studenten

- ha förmåga att identifiera, formulera, bearbeta och analysera problemställningar inom ett specifikt problemområde inom pedagogiskt arbete
- kunna värdera, välja och använda relevanta metoder och arbetssätt
- kunna använda informationskompetens på sätt som kännetecknas av relevans och kvalitet i relation till specifikt kunskapsområde
- kunna rapportera vetenskapliga arbeten skriftligt och muntligt enligt aktuella akademiska traditioner samt muntligt i lämplig form för en bredare målgrupp.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

Efter genomgången kurs ska studenten

- utifrån vetenskaplig grund och med en tydlig självständighet kunna kritiskt granska egna och andras arbeten
- visa fördjupad förmåga att utifrån ett kritiskt förhållningssätt analytiskt och konstruktivt diskutera konkreta forskningsarbeten
- visa medvetenhet om enskilda vetenskapliga arbetens bidrag och begränsningar till kunskapsområdet
- kunna göra överväganden kring vad det ökade personliga kunnandet kan föra med sig i relation till omgivning och personlig utveckling, t.ex. i termer av ansvar och frågor som rör identitet.

### **Genomförande**

Inom kursen ska studenten genomföra ett vetenskapligt arbete i pedagogiskt arbete med kopplingar till den forskningsmiljö varinom studenten har sin handledning eller vid annat nationellt eller utländskt lärosäte som forskningsmiljön har samarbete med.

Arbetet kan utföras ensamt eller som en del av ett samarbete med andra

studenter/forskare. Arbetet innehåller en rad självständiga moment och situationer där studenten kan utveckla sin förmåga att inta ståndpunkter och argumentera för dessa.

Detta sker bland annat i handledning, när studenten diskuterar med andra studenter och forskare om sin egen och deras pågående forskning. Studenten ska under handledning genomföra en empirisk studie och rapportera den i en etablerad vetenskaplig genre.

Studenten erbjuds under kursen att delta i seminarier och workshops dels i den forskningsmiljö studenten är knutet till samt vid andra forskningsmiljöer. Studenten ges ett tillfälle att presentera det pågående självständiga i den egna forskningsmiljön. Som komplement till handledningen förekommer även föreläsningar och workshops samt tillgång till bibliotekets sökverkstad.”

# En pragmatisk diskursanalys av ämnet programmering

## **Abstract**

Trots att datavetenskap är en relativt ny vetenskap ligger den till grund för mycket av den teknik som idag finns invävd i våra vardagsliv. En central del av datavetenskapen är programmering, att skriva instruktioner i ett programmeringsspråk och på så sätt styra maskinen. Inom många yrken idag krävs det programmeringskompetens. Att det finns svårigheter med att lära sig programmera är ett väl dokumenterat faktum inom forskningsområdet datavetenskapens didaktik. Jag har närmat mig problemet med programmeringsundervisningen genom att undersöka den kunskapsbeskrivning som visar sig som diskurser i kursplaner för programmeringskurser. En pragmatisk diskursanalys är utförd och resultatet ställs mot olika kunskaps- och vetenskapstraditioner. De identifierade diskurserna är fundament-, problemlösning- och systembeskrivningsdiskursen. Fundamentdiskursen är dominerande i de undersökta kurs-planerna och den har kopplingar till en kunskapssyn som under 1900-talet har blivit kraftigt kritiserad. Meningserbjudanden som når studenterna genom läraren, vars institutionella aspekt har studerats via kursplaner, kan kanske belysa problemen kring programmeringsundervisningen.

**Ämnesord:** pragmatism, poststrukturalism, diskursanalys, programmeringsundervisning

## Innehåll

Inledning .....	4
Metod .....	6
Bakgrund.....	8
Pragmatism – en bakgrund.....	8
Poststrukturalismen – en bakgrund .....	9
Kunskapsbeskrivningar .....	10
Deweys pragmatism .....	11
Neopragmatismen och den kunskapsteoretiska utvecklingen under 1900-talet.....	13
Pragmatismen, poststrukturalism och forskning i undervisning .....	15
Vetenskapsteoretiska traditioner inom datavetenskap .....	17
Resultat .....	20
Material .....	20
Urval .....	20
Fundamentsdiskursen .....	21
Problemlösning .....	23
Systembeskrivning .....	23
Diskursernas regelbundenhet i tid och rum.....	25
Diskussion och vidareforskning.....	26
Referenser .....	29
Bilaga 1: Utvalda kursplaner .....	31
Bilaga 2: Statistik över de insamlade kursplanerna .....	34
Bilaga 3: Författarens tack.....	36
Bilaga 4: Missiv .....	37

## Inledning

Datavetenskap är en relativt ny vetenskap, den har funnits i Sverige som akademiskt ämne sedan slutet på 1960-talet (NE 2012). En central del av datavetenskapen är programmering. Programmering beskrivs av Nationalencyklopedin som ”...gällande databehandling skrivande av instruktioner för en dators arbete. Vid datorprogrammering utnyttjas särskilda programspråk”. Idag är vi omgivna av apparater som kan styras till att utföra *olika* uppgifter beroende på instruktioner uttryckta i ett programmeringsspråk. Att kunna programmera är viktigt för många yrkesgrupper, dock verkar det vara svårt att lära sig att programmera. Michael Thuné & Anna Eckerdal (2009) skriver angående en undersökning om programmering ”Computer programming is a mandatory subject in many university-level engineering education programmes. Students find this subject difficult. It was confirmed in a big multinational study that university students worldwide have difficulty mastering computer programming (McCracken *et al.* 2001).” Dessa problem framträder under deras första programmeringskurs och forskningen fokuserar på att hitta strategier för studenter att överkomma dessa svårigheter. Den forskning inom didaktik som jag har utgått ifrån har i huvudsak undersökt programmeringsundervisning inom civilingenjörsutbildningen eller utbildningar där programmeringen utgör en huvudkompetens (Eckerdal & Thuné 2012). Vid Uppsala universitet finns forskningsämnet datavetenskapens didaktik, där ett av deras projekt är programmeringsundervisning. Datavetenskapens didaktik finns även som ämne vid Umeå universitet. Tre avhandlingar inom området programmeringsundervisning är publicerade 2010- 2011 (Boustedt 2010, Moström 2011, Nordström 2010) där samtliga undersöker programmeringsundervisning inom program som utbildar programmerare eller programvaruingenjörer. Gemensamt för dessa avhandlingar är att begreppsförståelse är viktig och hos Boustedt och Moström diskuteras s.k. tröskelbegrepp inom datavetenskapen som ett sätt att bättre förstå problemen med att lära sig programmering. En vanlig forskningsansats är fenomenografi. Fenomenografien som ansats är lanserad av Ference Marton och syftet med fenomenografien är att kartlägga och kategorisera kvalitativt olika upplevelser av samma ”kunskapsobjekt”, i detta fall programmering. Ett exempel från programmeringsundervisning finns i Marton & Booth (2000) där studenter lär sig rekursion (Marton & Booth 2000, s 94). Även andra ingångar finns till forskning inom detta område. (Ben-Ari & Berglund & Booth & Holmboe 2004). Den sociokulturella ingången, där lärande analyseras som en del av en socialkulturell kontext, finns även med som en av ingångarna. Den får nog sägas ligga närmast min teoretiska utgångspunkt.

Tomas Englund, professor i pedagogik vid Örebro universitet, har intresserat sig för ämnesdidaktiska frågor. Han menar att ämnesdidaktiken bör ta intryck av den kommunikativa vändningen och vara beredd att ifrågasätta ämnets selektiva tradition (Englund 2007). Med den kommunikativa vändningen menas förståelsen för att kunskap inte är fix: det finns inget sätt att fastställa sanning inom ett område utan giltighet är en förhandling som pågår inom diskursen. Ämnets selektiva tradition är den tradition inom vilken förståelse för giltig kunskap inom ämnet har byggts upp. I ämnet datavetenskap utgår jag från två skilda vetenskapsteoretiska traditioner, den matematisk-logiska och den teknologiska/tekniska. Yiffat Kolikant (2004) beskriver dessa två traditioner men beskriver dem som ”two computer-literate cultures” (Kolikant, 2004, s 1), där lärarna representerar den akademiska datavetenskapskulturen som identifierar datavetenskap med abstraktion, lösningar och bevis på algoritmiska problem och studenterna representerar teknologianvändare som är intresserade av att manipulera tekniska artefakter.

Mitt angreppssätt för att försöka förstå problemen med att lära sig programmering är att sätta fokus på ämnet datavetenskaps kunskapsteoretiska tradition. Med detta menar jag både att tydliggöra datavetenskapens ämnesteoretiska tradition och den kunskapssyn som erbjuds studenterna (via läraren) utifrån kursplanernas skrivning. Jag gör en diskursanalys utifrån en pragmatisk syn på kunskap och analyserar meningserbudandet som jag kan få syn på i kursplaner i den första programmeringskursen. Begreppet meningserbudande används av Englund (2007) där han lyfter in det i den pragmatiska traditionen. ”Mötet mellan lärare och studerande och mellan studerande har med detta perspektiv alltmer kommit att betraktas som ett moraliskt möte och undervisning alltmer som meningserbudande.....och lärande som diskursivt meningsskapande....” (Englund 2007, s 5-6). Meningserbudande (eng. affordance) som begrepp kommer från James Gibson & Eleanor Gibson, som menar att vid en perception så interagerar omgivningen och individen för att skapa mening, där omgivningen inbjuder till vissa specifika meningsskapande hos individen. (Greeno 1994).

Genom att i kursplaner undersöka vilka diskurser som presenteras och ställa dem i relation till ämnet datavetenskaps kunskapsteoretiska tradition vill jag diskutera meningserbudanden. Dessa meningserbudanden når sedan studenterna via läraren. De olika aktiviteterna som ges inom en kurs är tänkta att hjälpa studenterna nå lärandemålen, den kunskapsbeskrivning som visar sig i kursplanen öppnar för ett visst meningsskapande som utgör den institutionella dimensionen av meningsskapandets innehåll.

## Metod

Det finns många typer av utbildningar som innehåller kurser eller delkurser i programmering. Jag väljer att samla in alla kursplaner som ingår i utbildningsprogram som leder till en examen på grundnivå. Sedan väljs ett antal kursplaner ut för vidare analys. Urvalsprocessen görs genom att kursplanerna delas in i olika kategorier och att kategorier utgör grunder för urval så att så många olika perspektiv som möjligt kommer fram. Exempel på kategorier är olika typer av examina och utbildningar inom olika ämnesområden. Diskurser, som utgör ramen för hur kunskapsobjektet ”programmering” kan uppfattas, identifieras. När potentiella diskurser identifierats undersöks alla kursplaner utifrån om diskurserna är återkommande i flera kursplaner. På detta sätt kan regelbundenhet i mönster och regelbundenhet i tid och rum identifieras. Meningen är att identifiera olika sätt som kunskapsobjektet programmering framställs på och relatera de möjligheter till meningsskapande som erbjuds studenterna via läraren. Liknande undersökningar har gjorts på kursplaner inom grundskolan (Quennerstedt 2006, Quennerstedt 2008)

I analysen uppmärksammas den institutionella dimensionen av meningsskapandets innehåll, det vill säga de mål, syften, traditioner eller sedvänjor som det erbjudna innehållet bär med sig. Texten utgör undersökningsobjektet, som analyseras ur ett visst perspektiv, i en viss verksamhet. Säfström och Östman (1999) beskriver syftesrelaterade analyser utifrån pragmatismen. Diskurserna, som är resultatet av analysen, utgör något som jag i texterna som undersökningsobjekt kan identifiera utifrån min problemställning och utifrån mina teoretiska antaganden. Diskurserna som hittas kan betraktas som en beskrivning av vissa aspekter av undervisningsinnehållet. Dessa måste deltagarna förhålla sig till, de visar det innehåll som erbjuds studenterna. De kan därigenom sägas skapa förutsättningar för elevernas meningsskapande inom ramen för det studerade ämnet (programmering).

Österberg menar att styrdokumentet utgör en bild som uttrycker de värderingar som ämnet står för. Kursplaner på högskolan skrivs oftast av den undervisande läraren på kursen, dock är alla kursplaner godkända av något organ inom högskolan, som är satta att granska styrdokument. Mallarna för hur en kursplan ska se ut varierar från lärosäte till lärosäte, likaså den process där kursplaner tas fram. Detta har jag inte tagit hänsyn till i min analys. Den teoretiska grunden för denna diskursanalys är både pragmatisk och poststrukturell, detta innebär att språket sätts i fokus.

Vi är alltid i språk, där språk är konstituerande för oss själva och omvärlden. Mening skapas genom de erfarenheter vi får av vårt handlande i världen (transaktioner), denna

beskrivning visar ett pragmatiskt angreppssätt med Deweys beskrivning av transaktioner. Erfarande är de olika sätt som transaktionen tar form på i en specifik situation (Biesta & Burbles 2003). Transaktioner har ett sammanhang av vanor och nätverk av transaktioner som är engagerade i transaktionsprocessen. Om individen rekonstruerar världen och sig själv i språk, i diskurser, så kan meningsskapandet ses som en rekonstruktion utifrån olika diskurser som individen på något sätt har tillgång till eller kan hantera i situationen. Makt finns, enligt Foucault, enbart i handling (Andersen & Kaspersen 2007). Man handlar på andras handlingar. Hur maktrelationer iscensätts i en institutionaliserad praktik kan vara en konsekvens av hur kursplaner beskriver kunskapsinnehåll.

Det föreligger inga etiska problem att använda kursplaner för en analys. Det är möjligt att en enskild lärare som har skrivit en kursplan som används i analysen kan känna sig utpekad, men kursplanerna är inte lärarens dokument utan ett styrdokument utfärdat av högskolan. Ett etiskt övervägande är att jag själv har skrivit en av kursplanerna som är en del av analysen. Jag hanterar detta genom att inte använda min egen kursplan.



## Bakgrund

Som teoretisk bakgrund till min analys använder jag två olika tanketraditioner, den pragmatiska och den poststrukturalistiska. Mitt fokus är synen på kunskap. Detta är av intresse både som teoretisk ram för min analys och som en bild av de vetenskapsteoretiska traditionerna som är en bakgrund till ämnet datavetenskap. Ett intresseområde har varit hur dessa två olika teoretiska bakgrunder har kunnat kombineras inom forskning i utbildningsvetenskap.

### *Pragmatism – en bakgrund*

Idéströmningen, pragmatism, uppkom under andra hälften av 1800-talet bland amerikanska filosofer. Tänkare som Charles Peirce, William James, John Dewey är några av namnen inom pragmatismen (Hamlyn 1987). Även namn som George Mead och Clarence Lewis räknas till pragmatismen. Namnet pragmatism kommer från Immanuel Kants namngivning av olika situationer, de situationer där kunskap och handling är åtskilda kallas praktiska och de situationer där kunskap och handling är intimt kopplade kallade han ”pragmatic”. Från detta kan man utläsa att pragmatismen betonar handlingens betydelse för kunskap och kunskapsutveckling. En beskrivning av pragmatismen är att kunskap alltid är kopplad till handling, även om inte det omvända gäller (Biesta & Burbles 2003).

Cleo Cherryholmes (2000) menar att en översättning av pragmatism kan vara ”Resultat av handling” vilket är nära Peirce sammanfattning, som blivit känt som den pragmatiska maximen, även om han då inte använde ordet pragmatism. “Consider what effects which might conceivably have practical bearings we conceive the object of our conception to have, then, our conception of these effects is the whole of our conception of the object” (Peirce 1878/1989, s 88). Pragmatismen som namn på en riktning inom filosofi myntades inte förrän några år senare.

Pragmatismens antagande är att (den pragmatiska) innebörden av ett begrepp ligger i dess praktiska konsekvenser som vi kan föreställa oss och handlingens mening i dess praktiska konsekvenser. Pragmatismen har stått i skuggan av först positivismens, sedan empirismens, sätt att närma sig social teori och praktik under en stor del av 1900-talet (Cherryholmes 2003). Som en följd av att varken positivismen eller empirismen har lyckats att skapa den kunskap om världen som de sökte så har pragmatismen åter blivit aktuell (Cherryholmes 2003).

## ***Poststrukturalismen – en bakgrund***

Poststrukturalismen tar sin utgångspunkt från strukturalismen, på så sätt att strukturer och språk är i förgrunden men man tar avstånd från strukturernas objektiva giltighet. Den poststrukturella tänkaren Jacques Derrida är intresserad av den språkliga delen av strukturalismen. Derrida menar att språket inte enbart visar strukturerna, språket skapar även strukturerna (Andersen & Kaspersen, 2007, s 245). Detta blir till en kunskapsteoretisk kritik; vetenskapen skapar delvis världen när den undersöker den. Han använder begreppet *différance*, för skillnad som är mer än en distinktion. Han menar att själva den vetenskapliga utredningen i dikotomier bidrar till en metafysik där orden gör världen närvarande, samtidigt döljs alltid något. Detta kallar han ”närvarons metafysik”.

En annan tänkare som ofta nämns i samband med poststrukturalismen är Michel Foucault. I Foucaults tänkande kommer tre teman fram (Andersen & Kaspersen 2007, s 253) makt, vetande och subjekt. Foucault tar fram ett begrepp, *episteme*, som är ett bestämt system av vetande. Dessa system kan undersökas och tas fram som våra tysta antaganden, som är förutsättningen för vår kunskapsbildning. Vår kunskapsbildning genom historien är inte kontinuerlig och växande. Foucault menar att kunskap inte har någon allmän giltighet utan att den är kontextuell, den beror på historien och kulturen (Andersen & Kaspersen 2007). Makt finns i alla relationer, men det är inte givet att makten ska se ut på ett visst sätt eller att en viss typ av människor eller institutioner alltid har makt. Dock formas kunskapen och subjektet efter maktrelationer och diskurser skapas. När det gäller diskurser kan man se en tydlig koppling till språkteori, då diskurserna visar sig i språkliga satser. Diskurserna beskriver olika möjligheter att bli ett subjekt, på samma sätt som de paradigmiska relationerna beskriver vilka olika språkliga uttryck som kan formas. I samhället finns det både diskursiva praktiker och icke-diskursiva praktiker (Andersen & Kaspersen, 2007, s 262). Man skulle kunna se de icke-diskursiva praktikerna som mer materialiserade händelser som påverkar tänkande i samhället medan de diskursiva grundar sig i maktförhållanden som visar sig i kunskapsbildning och hur individer ser sig själva i förhållande till vetandet. Den ena typen av praktiker föregår inte den andra utan de existerar jämsides och påverkar varandra.

Poststrukturalismen som filosofi förs sedan vidare av socialpsykologen Félix Guattari and filosofen Gilles Deleuze, som introducerar ”den nomadiska tanken”. De behandlar också skillnad, eller att tänka olikt, då de beskriver en ny bild av tanken. De kritiserade den bilden av tanken som västerländsk filosofi och vetenskapligt tänkande beskriver. Den gamla bilden

är ett träd med en rot där tanken tar sin utgångspunkt, tanken förgrenar sig över ett plan i en sekvens av reglerade val (Semetsky 2003). Felix Guattari och Gilles Deleuze beskriver bilden med följande citat ur *A Thousand Plateaus*; "It is odd how the tree has dominated Western reality and all Western thought, from botany to biology and anatomy, but also gnosiology, theology, ontology, all of philosophy ...: the root-foundation." (Guattari och Deleuze 1987, s 18) De beskriver vidare vikten av binärt, dualistiskt tänkande i trädmetaforen: "Binary logic is the spiritual reality of the root-tree. Even a discipline as 'advanced' as linguistics retains the root-tree as its fundamental image, and thus remains wedded to classical reflection (for example, Chomsky and his grammatical trees, which begin at a point S and proceed by dichotomy)."

Inna Semetsky (2003) beskriver den trädstyrd tanken (arborescent) med att den befinner sig i ett "the striated space". Termen "striated" är hämtad från musikens värld och beskriver musikaliska former som är strukturerade och styrda som ett rutnät. Detta begrepp ställs mot "smooth space" som är irregulär, dynamiskt strukturerad av flytande krafter som skapar ett fält av "rhizomatic multiplicities". Deras nya bild av tanken är en rhizom, den rhizoma tanken har flera utgångspunkter, den skapas hela tiden av sina egna förutsättningar och går inte att förutse. Nya "becomings" i form av skapandet av nya begrepp följer det rhizomatiska tänkandet som är en bild av att tänka olik. Den nomadiska tanken är alltså ständigt på språng och bildar mönster i ett komplext plan (in smooth space) där nya begrepp skapas under tiden.

## ***Kunskapsbeskrivningar***

Vilka ontologiska antaganden en teoribildning vilar på får avgörande konsekvenser för hur kunskap inom teoribildningen beskrivs. För att redovisa utgångspunkten för min analys, samt ställa den emot en mer traditionell syn på kunskap, ger jag en kort historisk tillbakablick på Deweys pragmatism.

Biesta & Burbules (2003) tar fram John Deweys filosofi och vill peka på teorins användbarhet i forskning kring undervisning i *Pragmatism and educational research*. För att förstå betydelsen av att bygga både ontologi och kunskapsfrågor kring ett pragmatiskt förhållningssätt så tänker jag beskriva idétraditionen före och under den tid som Dewey utvecklade sin filosofi. Vilka ontologiska och epistemologiska traditioner är det Deweys filosofi vill ifrågasätta? Richard Rorty gör pragmatismen aktuell igen under senare delen av 1900-talet genom neopragmatismen. Han tar den språkliga vändningen och de negativa

resultaten, som den analytiska filosofins undersökningar kring språkets betydelse visat i beaktande, då han betraktar användbarheten av ett pragmatiskt förhållningssätt.

Deweys syfte med pragmatismen var att (åter) sammanföra människors vardagsvärld med naturvetenskapens värld. (Biesta & Burbules 2003) Han menade att tolkningen av vad den moderna naturvetenskapen säger om världen skapar en klyfta mellan vetenskapens värld och vår vanliga vardagsvärld. Det är inte naturvetenskapen han vänder sig emot utan tvärtom framhåller han naturvetenskapens metoder som ett sätt att få kunskap även i vardagslivet. Den moderna vetenskapen beskriver världen som om den vore på ett bestämt sätt. Detta sätt att betrakta världen kan härledas från Platons dualistiska världsbild, där uppdelningen av världen i en idévärld och en sinnevärld kunde förklara förändring (så som vi upplever den) samtidigt som det fanns beständig kunskap (identitet).

Platons uppdelning är starten på flera olika tudelningar: objektivt – subjektiv, teori – praktik, handling – tanke, själsligt – kroppsligt för att nämna några. Till tudelningarna hör även värderingar, objektivt, teori, tanke och själsligt är bättre än dess motsats. Rorty tar upp att han och Dewey är fientliga mot platonismen. Med det menar han inte exakt vad Platon skrev utan ”en samling filosofiska distinktioner (sken – verklighet, materia – medvetande, skapad – funnen, sinnlig – intellektuell och så vidare” (Rorty 1999, s 7).

Aristoteles utvecklar den första logiken samtidigt som Euklides skapar sin geometriska teori. Den euklidiska teorin har fått stå som förebild för hur en vetenskaplig teori bör vara. Grunden för teorin var ett antal axiom från vilka man härleder hela teorin med hjälp av logik. Om axiomen (och logiken) var sanna så var hela teorin sann. Aristoteles räknas dock som empirist då han menade att genom erfarenhet av naturen får vi kunskap, han menade också att det fanns syfte i naturen, allt har en mening ett syfte som kan hjälpa oss att förstå vår omvärld, detta kallas för teleologisk orsak. Från Aristoteles, fram till tiden för den vetenskapliga revolutionen, så var etik, syfte och mening invävd i hur verkligheten uppfattades. Från och med 1600-talet och Descartes så separerades kropp och själ ytterligare (med detta även det yttre objektiva från det inre subjektiva) genom Descartes dualism. Enligt Dewey så har världen ett syfte fram till den vetenskapliga revolutionen, då syfte och mening lyfts från den vetenskapliga världen och hamnar en annan domän (Biesta & Burbules 2003).

### ***Deweys pragmatism***

Dewey menar att det bara finns en verklighet och att alla har tillgång till den, genom sina erfarenheter. Dewey presenterar en kunskapsteori, den borde dock inte benämnas epistemologi, enligt Gert Biesta & Nicholas Burbules (2003), då den ifrågasätter de

grundläggande premisserna som det filosofiska området epistemologi bygger på. Teorin skulle kunna beskrivas som en kommunikations- och handlingsteori där kunskap skapas via intelligent handlande.

Enligt Dewey är naturen en föränderlig helhet med interagerande delar. Det man utgår ifrån är transaktioner, inte medvetande. Dewey försöker hitta "the point of contact" mellan människan och världen. Människan är i verkligheten, och verkligheten visar sig som ett resultat av handlande av organismerna. Verkligheten finns men upplevs bara som en funktion av organism- miljö transaktionen. Deweys ontologi kallar Biesta & Burbles (2003) med flera för transactional realism. Vår tillgång till världen är i interaktion med det runt omkring oss. Kunskap är en konstruktion i transaktionen i sig själv. Kunskap visar sig först och främst i det sätt som organismen har transaktioner med sin omgivning och hur den reagerar på förändringar i omgivningen, först i muskler, sedan i medvetandet. Organismen försöker få balans med omgivningen och utvecklar då mönster av möjliga handlingar kallade "habits" (vanor). När vi skapar oss vanor så gör vi det med hjälp av trial and error. När vi lär oss så ändras både den som lär sig och det som är objektet för kunskap genom transaktionen mellan dem. Sättet som kunskap skapas är genom att tänka och då använda symboler och operationer, för att testa olika utfall, utan att uppleva konsekvenserna av handlingarna. Vi kan svara "bättre", eller mer intelligent, på förändringar i vår omgivning. Men bara när vi faktiskt agerar kan vi "veta" om det var en bra respons, genom konsekvenserna. Kunskap kan vi bara få genom handling. Vi skapar vår egen värld och detta gör att vår verklighet blir relativ till våra upplevelser. Alla har sin egen värld och ingenting är mer verkligt, eller bättre, än något annat. Det sättet som Dewey förklarar att vi upplever och beskriver världen ganska enhetligt är genom en intersubjektiv värld (Biesta & Burbles 2003). När vi agerar tillsammans för att nå ett gemensamt mål måste de individuella målen anpassas för att en koordinerad respons på handlingen ska uppnås. Genom en sådan process ändras de individuella världarna och en gemensam intersubjektiv värld skapas. Processen kallar Dewey kommunikation. Detta skapas genom handling och inte genom att överföra representation från en organism till en annan. Biesta kallar denna dimension av Deweys arbete för praktisk intersubjektivitet. Detta inbegriper fallibilism, vi kan aldrig vara helt säkra på vår kunskap, därför att vi aldrig kan vara säkra på att vårt mönster av handlingar, som vi bildat tidigare, kommer att passa de problem som uppkommer i framtiden (Biesta & Burbles 2003). Pragmatismen som kunskapsteori innebär att vi får ge upp idén om att man kan nå säker (sann) kunskap om världen. Pragmatismen gör även upp med idéerna; om att ett kunskapsobjekt kan vara

opåverkat av att vi får kunskap om det samt att agera praktiskt är baserat på kunskap men är skilt ifrån hur man får kunskap.

Erfarenhet är transaktionen mellan levande organismer och deras omgivning. Handlingens mening och dess konsekvensers mening är knutna till varandra. Genom erfarenhet förstår vi vår värld och kommer närmare naturen. Språket är den viktigaste kulturprodukten och allt som produceras av mänskliga handlingar och interaktioner är kultur, t.ex. riter, konst och teknik. Det finns olika tillstånd av erfarenhet: Kunskap, praktiskt, etiskt, estetiskt och religiös. All erfarenhet (inte bara den som kallas kunskap) gör att vi närmar oss världen. Vi behöver inte kunskap för att nå den riktiga världen. Världen vi känner genom vår erfarenhet är den riktiga. Kunskap har att göra med våra handlingar och deras konsekvenser. Kunskap ger oss möjlighet att kontrollera (planera och förutse) vilka konsekvenser våra handlingar har. Dewey kritiserar stimuli-respons modeller; stimuli blir stimuli när den rätta responsen är hittad. Personer har redan en balans med sin omgivning när stimuli träder in och personen är i rörelse hela tiden. När vi kopplar stimuli till rätt respons så skapas en ”habit” (vana). Det krävs att man känner målet för att kunna beskriva vad som är stimuli och vad som är respons. Genom att vi interagerar med världen, ställer frågor, undersöker, så skapas det mer differentierade vanor hos oss och världen vi upplever blir mer detaljrik. Genom att tänka kan vi skaffa oss intelligenta vanor. Att tänka är att simulera möjliga konsekvenser av en handling i form av symboler. Symbolerna skapas i kommunikation med omgivningen. På detta sätt menar Dewey att vardagserfarenhet skaffas på samma sätt som naturvetenskaplig forskning skaffar erfarenheter. Den naturvetenskapliga kunskapsbeskrivningen, där sann, säker kunskap är idealet, döljer dock denna erfarenhetsbaserade kunskapsbildningsprocess.

### ***Neopragmatismen och den kunskapsteoretiska utvecklingen under 1900-talet***

Under en stor del av 1900-talet var pragmatismen en ganska marginell del av den västerländska filosofin (Biesta & Burbles, 2003). Istället dominerade grenar som fenomenologi, neo-Marxism, och existentialism inom den kontinentala idétraditionen (främst Tyskland och Frankrike) och analytisk filosofi i den engelskspråkiga världen (England och USA) (Biesta & Burbles 2003).

Två utvecklingar tar Biesta & Burbles (2003) fasta på, som på allvar får pragmatismen att bli intressant på nytt. Det första är kritik av de grundläggande premisserna för analytisk filosofi som kommer inifrån den analytiska traditionen. I *The two dogmas of empiricism* (1953) kritiserar Willard Quine distinktionen mellan analytiska sanningar och syntetiska sanningar. Det går inte att skilja på sanningar som har med ords betydelse att göra och

sanningar som beror på hur världen är beskaffad. Vårt språk och vår erfarenhet (vår värld) är intimt ihopkopplade. Man kan aldrig riktigt veta om det är världen som har ändrat sig eller om det är språket. Vidare kritiserar han reduktionismen d.v.s. ”åsikten att varje meningsfullt påstående är ekvivalent med någon logisk konstruktion byggd på termer som refererar till omedelbara upplevelser” (Quine 1953). Detta attackerar grunden för den vetenskapsteoretiska inriktningen, den logiska positivismen, men även den språkteori som den tidiga Ludwig Wittgenstien la fram i *Tractatus logico-philosophicus* 1921. Intressant nog så publiceras Wittgensteins (den senare) *Filosofiska undersökningar* samma år (post mortem), där han kritiserar sina tidigare teorier på liknande sätt som Quine kritiserar reduktionismen.

Quine menade att en teori testades empiriskt mot erfarenhet i sin helhet. Varje enskilt påstående kan inte avskiljas från teorin på ett sådant sätt att det går att testa den mot verkligheten. Quine avslutar sin artikel med att deklarerar att han ansluter sig till en pragmatism, där ”varje människa har ett vetenskapligt arv och är utsatt för en fortlöpande spärrelad av sinnesintryck och de överväganden som leder henne, när hon bringar sitt vetenskapliga arv i överensstämmelse med dessa intryck är, när de är rationella, pragmatiska.”(Quine 1953).

Donald Davidson, en efterföljare till Quine inom den analytiska filosofin, menade att det omöjligt går att skilja erfarenheter från det begreppsbildningsschema som vi använder för att organisera våra erfarenheter. Detta kallas för empirismens tredje dogm. Davidsson, tillsammans med Hilary Putnam, kritiserar även att vi tillägnar oss kunskap skilt från ett sammanhang (enskilt). De poängterar istället kunskapstillägnades sociala intersubjektiva karaktär. Dessa tre filosofer kan klassas som ”analytic pragmatists”( Biesta & Burbles 2003, s 8).

Den andra utvecklingen, som Biesta & Burbles (2003) tar fasta på är kritik av den analytiska traditionen utifrån, främst av Rorty. Denna inriktning kan kallas neo-pragmatism (Biesta & Burbles 2003, s 8). Rorty kritiserar filosofin för att den fokuserar på det mänskliga medvetandet, att kunskap existerar i det enskilda medvetandet och då som en bild av naturen. En poäng som Rorty har, som han även hämtar från Dewey, är att överge strävan efter objektiva sanningar och att öppna dörren för att etiska, politiska och andra värderingar ska få en plats i kunskapsdiskussionerna. Han skriver ” Att ersätta kunskap med hopp betyder....att man överger den kantianska föreställningen att det finns något som kallas ’den mänskliga kunskapens natur’ ...”(Rorty 2003). Vidare menar han att vi måste överge föreställningen om det kontextfria rättfärdigandet, med detta även ”kunskap” som studieobjekt, så som det är beskrivet i den klassiska epistemologin. Rorty vänder sig mot de klassiska pragmatikerna som

Dewey, i frågan om att tro på ”den vetenskapliga metoden”. Han menar att både Quines och Davissons kritik, samt Kuhns paradigmatteori, gör tron på ”den vetenskapliga metoden” omöjlig. Istället menar Rorty att lyfta fram det kontextuella rättfärdigandet, där kunskapsfrågor inte blir ett mål i sig, utan ett medel för att sträva efter mänsklig lycka (Rorty 2003).

### ***Pragmatismen, poststrukturalism och forskning i undervisning***

När det gäller vilka konsekvenser för undervisning och forskning i undervisning som Deweys pragmatism får har Biesta och Burbles sammanfattat det i tre punkter. Den första är att den principiella skillnaden mellan teori och praktik är upphävd. Detta öppnar för nya frågor där vetenskap och vetenskapliga metoder kan användas i vardagliga sammanhang, som en möjlighet. Den andra är att kunskap relaterar till världen genom handling. Det är bara intressant med kunskap (modeller eller teorier) om den hjälper oss att lösa praktiska problem på ett rationellt och ansvarsfullt sätt. Det tredje är att sträva efter intersubjektivitet snarare än efter objektivitet. Intersubjektivitet är även Deweys försvar mot relativismen. Genom en social och intersubjektiv humanism kan vi undvika relativismen (Biesta & Burbles 2003, s 105-106).

Biesta & Burbles framhåller att det kan påverka forskningen inom utbildning, genom att praktisk kunskap uppvärderas inom forskningen. Teorin kring handling och kommunikation kan påverka vilka frågor inom forskningen som verkar intressanta. Att angripa ett problem med olika metoder från olika håll ligger också i linje med Deweys intersubjektivitet. Viktigast för min studie är dock slutsatsen att objektivitetstanken är ifrågasatt när det gäller innehåll i undervisningen. Innehåll kan presenteras i förhållande till kontext. När det gäller programmeringsundervisning så finns den idag i många olika kontexter, där syftet med programmeringskunskap kan variera. Detta synsätt öppnar upp för att diskutera syftet med utbildning. Biesta (2011) presenterar tre syften med utbildning - kvalificering, socialisering och subjektifiering. Enligt min uppfattning är både kvalificering och socialisering ganska oproblematiska. Kvalificering står för att studenten efter en grundexamen kan utföra det yrke som utbildningen är ämnad att förbereda för. Socialisering, står för att studenten blir del av ett en praktik, socialiserad in i yrket/samhället. Subjektifiering är något mer komplicerat som begrepp men beskriver i vilken mån en student har kunnat bli ’ett subjekt’ i förhållande till ämnet/utbildningen. I vilken mån den student som började utbildningen har kunnat vara (eller bli) sig själv i samklang med ämnet/utbildningen. Detta kan jämföras med Deleuze begrepp ”becomings”.



Poststrukturalismen kan användas inom utbildningsvetenskap, som en kritik mot försök att strukturera kunskap och framställa struktureringen som objektivt giltig (Cherryholmes 1988). Enligt Cherryholmes, så hävdar både Foucault och Derrida att sanning är beroende av kontext. Foucault lyfter fram makt och traditioner som något som påverkar vad som anses sant i en viss tid, medan Derrida mer allmänt ser på en textframställning som något som inte är neutralt, man väljer alltid att inkludera något och utelämna något.

Biesta (2010) hävdar att poststrukturalism gärna kan förenas med pragmatism. Utifrån Dewey så hävdar han att pragmatismen som utbildningsfilosofi är en kommunikation- och handlingsfilosofi. Kommunikationen ses som något vi gör tillsammans. Det viktiga är deltagandets kvalitet, vilket ställer krav på inkluderande och demokratiskt deltagande. Med det menar han att en kommunikativ process, där flera olika individer interagerar, producerar kunskap med högre kvalitet. Biesta förklarar Derridas bild av dekonstruktion som ett försök öppna upp för närvarons metafysik, att bevittna metafysik i dekonstruktion. Bevittnandet måste dock utföras från insidan, det finns ingen plats som är neutral utanför systemet. Meningen är att det som är uteslutet, det andra, ska få visa sig. Biesta menar att genom att använda Derridas dekonstruktion på Deweys kommunikationsteori så tar vi Deweys teori på allvar. Hans kommunikationsteori beskriver inte kommunikation utan är ett erbjudande om en kommunikationsfilosofi, där teorin riskerar att ändras genom att möta andra teorier. Detta menar Biesta blir en lösning på att själva kommunikationsprocesserna ska vara inkluderande och demokratiska och då bör kommunikationen om teorin vara på samma sätt.

Även Semersky menar att Deleuzes postmodernism och Deweys pragmatism är förenliga (Semersky 2003). Hon knyter samman den rizomatiska tanken med Deweys ”inquiry” som fördjupar förståelsen av världen och menar att båda pekar på möjligheter att inom undervisning ta fram de kreativa, oförutsägbara möjligheterna, ”To keep the place smooth – to let the field of inquiry be open- remains a educational challenge.”

## Vetenskapsteoretiska traditioner inom datavetenskap

Datavetenskap beskrivs som en relativt ny vetenskap. Datavetenskap är den vetenskap som behandlar principer för programvara i datorer (NE 2012). Därvid förekommer följande tre förhållningssätt eller forskningsansatser. Den datalogiska ansatsen, där man behandlar principer för att uttrycka och analysera datorprogram som matematiska objekt, dvs. som algoritmer vilka opererar på datastrukturer. Systemansatsen, där man behandlar designprinciper för olika huvudtyper av programvarusystem och slutligen den tillämpningsmodellerande ansatsen, där man i första hand försöker ge formella beskrivningar eller modeller för det tillämpningsområde som datasystemet skall betjäna respektive efterlikna.

”Datavetenskapen är primärt inte någon empirisk vetenskap. Dess mest grundläggande delar kan ses som en form av tillämpad matematik, och i övrigt är den en teknisk vetenskap, såtillvida att den behandlar principer för konstruktion av en viss klass av artefakter.” (NE 2012). Användningen av diskret matematik och matematisk logik utgör med detta synsätt ett kriterium för avgränsningen av datavetenskapen. De vetenskapsteoretiska rötterna för datavetenskap är (diskret) matematik/logik samt teknik.

Utvecklingen inom matematisk logik och vetenskapsteori är starkt sammanflätade under 1900-talet. Från Aristoteles och Euklides dagar fram till 1800-talets mitt har man inte ifrågasatt matematiken och de logiska lagarnas sanningshalt. Matematisk kunskap kunde man få utan att hänvisa till erfarenhet. Kant menade att matematisk kunskap kan härledas direkt från åskådningsformerna, tiden var grunden för aritmetiken och rummet för geometrin.

Matematisk kunskap finns alltså i vårt sätt att uppleva värden, enligt Kant. På 1800-talet upptäckte man att Euklidisk geometri inte var så självklart sann; det gick att byta ut ett av teorins postulat mot ett postulat som motsäger det första. Detta blev början på en undersökning av matematikens grundvalar som kom att pågå fram till mitten av 1900-talet. Då den euklidiska teorin har varit förebild för hur en vetenskaplig teori ska vara uppbyggd, med ett minimalt antal oberoende axiom och logiska lagar som beskriver vilka teorem som följer från vilka axiom, så påverkade detta även synen på vetenskap. För att tydliggöra logikens roll inom matematiken arbetade Gottlob Frege fram predikatslogiken under slutet av 1800-talet som sedan användes av Whitehead och Russell i *Principia Mathematica*. Imre Lakatos beskriver olika program under 1900-talet som försöker lägga en säker kunskapsgrund

för matematiken (Lakatos 1978). Ibland dem finns logicismen, idén att rättfärdigandet av matematisk kunskap enbart vilar på logik och axiomens sanningsvärde. Inom aritmetiken krävdes begreppet mängder för att förklara vad heltal är; "Ett" beskriver alla mängder som innehåller ett element. Men från dessa konstruktioner kan man konstruera omöjliga mängder, den så kallade Russells paradox. Mängden av alla mängder som inte innehåller sig själv, innehåller den sig själv eller inte? Ett annat försök var David Hilberts program där matematisk kunskap byggde på empirisk grund men på en metanivå kunde kunskapen i matematiska teorier säkerställas. Hilbert menade att matematisk kunskap kunde få en säker grund om man kunde visa att systemet var utan motsägelser och var fullständigt.

Under första delen av 1900-talet kom liknande idéer inom språkfilosofi med den tidiga Wittgenstein. I princip skulle det språk som användes för att beskriva verkligheten bygga på korrespondens mellan enkla sakförhållanden och språkliga entiteter och sedan används logik för att göra sammansatta beskrivningar om världen. Det Wittgenstein är ute efter att påpeka är att det finns en struktur under det naturliga språkets vaghet som väntar på att upptäckas och att denna struktur avslöjar en verklighetsstruktur. Dessa idéer ligger även bakom de logiska positivisternas vetenskapsteorier; vetenskapen ska syssla med att säkerställa fakta med hjälp av empiriska metoder som sedan kan vara fundament i en teori byggd på empiri och logisk slutledning.

Det som brukar betecknas som den språkliga vändningen sammanfaller med en hel del negativa resultat för alla "stora" berättelser så som formalisering, empirism, strukturalism, modernism. Inom matematisk logik visade Gödel, på 1930-talet, att Hilberts strävan efter en matematisk teori som var motsägelsefri och fullständig var omöjlig. Gödels andra teorem visar att alla de sanningar som genereras utifrån ett antal axiom (om axiomen är tillräckligt många) aldrig kan fångas in av ett logiskt system, med härledningsregler och bevis.

Det är denna forskning inom logik med kunskapsteoretiska mål som ligger till grund för de formaliserade system som styr datorerna idag. När du programmerar ger du instruktioner i ett starkt begränsat formaliserat språk för att styra datorn. Alan Turing, som ibland kallas datavetenskapens grundare, definierade 1936 en beräkningsmaskin, den så kallade Turingmaskinen. Det beskrev, helt teoretiskt, hur det som människor kunde beräkna kunde formaliseras till entydliga instruktioner och ur detta kom definitionen på beräkningsbarhet. En Turingmaskin kan beskriva alla algoritmer och även hur en modern dators CPU (central processing unit) fungerar.

Det ovanstående beskriver datavetenskapens vetenskapsteoretiska rötter som har sin grund i matematiken. En annan grund är den vetenskapsteoretiska tradition som finns inom

teknologisk filosofi. Ingmar Nordin(1980) beskriver teknologins metod som någon helt annan än naturvetenskapen. Han hänvisar till Agassis, där den praktiska nyttan (bestämd av samhället) är teknologins mål och sanna förklaringar är vetenskapens mål. Även falsifierade teorier kan vara användbara.

## **Resultat**

I den diskursanalys, utförd på ett tjugotal kursplaner från ett urval av 118 stycken, har jag kunnat hitta tre diskurser som är dominerade. Dessa kallar jag för fundamentdiskursen, problemlösningdiskursen samt systembeskrivningsdiskursen. Dessa tre diskurser kan kopplas till de tre forskningsansatser som finns med och beskriver ämnet. De framkomna diskurserna relaterar jag till i hur frekvent de framträder i materialet, vilken typ av utbildning de företräder i, samt om det finns en relation till vilken typ av examen de ingår i.

## ***Material***

118 kursplaner är insamlade. De är insamlade utifrån följande kriterier. Det är utbildningar på grundnivå som är formaliserade i form av program och där en eller flera kurser i programmering ingår som obligatorisk. Utbildningen ska ges på ett svenskt lärosäte och vara den kurs (ibland delkurs beroende på hur lärosätet har valt att organisera kursplaner/delkurser) där studenten möter programmering för första gången i utbildningen. Det är kursplaner från alla de 27 lärosätena som svarar mot kriteriet. Utbildningsprogrammen kan leda till civilingenjörsexamen (45 st), högskoleingenjörsexamen(24 st), kandidatexamen (77 st) med olika huvudområden samt högskoleexamen(16 st). En kurs kan ingå i många olika program samtidigt vilket visar sig i att dessa 118 kursplaner ingår i sammanlagt 252 program. Den vanligaste examen man kan få om man går ett program med en programmeringskurs är civilingenjörsexamen (90 st) eller kandidatexamen (89 st). (Se bilaga 2) De vanligaste huvudämnena är datateknik, informatik (26 st vardera) samt datavetenskap (13 st). Program som sticker ut som ovanliga är webbrelaterade program samt spelrelaterade program. Alla de insamlade kursplanerna ingår i utbildningsplaner som beskriver program som kan sökas till höstterminen 2012.

## ***Urval***

Sjutton kursplaner är utvalda, de är utvalda för att representera en mångfald av lärosäten och olika typer av utbildningsprogram. Urvalet visar en spridning över lärosätena (17 lärosäten är med). Urvalet ska representera så många olika program som möjligt, de vanligaste programmen som civilingenjör i datateknik, kandidatprogram i datavetenskap och kandidatprogram i informatik är med i urvalet. Då flera program läste samma kurs i programmering så täcktes även andra program i de utvalda kursplanerna. Teknisk

kandidatexamen är till exempel ofta en alternativexamen till civilingenjörsexamen. Utbildningar till högskoleingenjör samläser ofta sina programmeringskurser med civilingenjörerna vid samma lärosäte. Det viktigaste kriteriet för urvalet var att olika typer av utbildningar på olika ställen skulle representeras, därför valdes utbildningsprogram som leder till en mer ovanlig examen t.ex. webbutveckling, spelutveckling och kognitionsvetenskap ut. (Se bilaga 1 samt bilaga 2)

## ***Fundamentsdiskursen***

Namnet på denna diskurs är vald efter Hilberts program inom matematiken som presenterades år 1900. Idén var att säkra att matematiken hade en säker kunskapsgrund genom att bevisa att de system som beskrev hela matematiken var utan motsägelser. Denna bild av säker kunskap är av ett axiomatiskt system, där den vetenskapliga kunskapen är strukturerad på ett sådant sätt att teorin är logiskt nerbrytbar till enkla satser som kan kombineras med logisk slutledning, för att nå mer komplex kunskap. En liknande beskrivning av språkets struktur kan man hitta hos den tidige Wittgenstien och hans bildteori. Namnet är valt då denna kunskapsteori var central inom talteori i början och mitten av 1900-talet, vilket sammanfaller med den tidpunkt då teori för programmering av datorer fick en mer systematisk form. Den är även en bild av den analytiska filosofins kunskapsbeskrivning som bl.a. kritiseras av Rorty (2003).

Denna diskurs visar sig i att programmeringskunskap beskrivs som ett logiskt system där enklare kunskaper bemästras innan man går vidare till mer komplicerade. Kontexten, det vill säga i vilket sammanhang programmeringen ska utföras och till vilken nytta nämns inte. Denna diskurs kännetecknas av att ett antal termer räknas upp i kursplanens mål eller innehåll. Kunskapen beskrivs dekontextuellt, med en uppräkningslista av begrepp och termer som behöver bemästras för att kunna kontrolleras

Här följer några exempel:

förklara och korrekt använda grundläggande begrepp inom programmering (t.ex. datatyp, variabel, selektion, iteration, subrutin),

Deklarera och använda variabler i Python,

Analysera och implementera grundläggande programmeringskonstruktioner som selektion och iteration,

Datatyper, variabler, beräkningsuttryck,

Sekvens, selektion, iteration.

TVå återkommande ord är *enkla* och *grundläggande*. Här är ett exempel:

Grundläggande språkelement såsom datatyper, logiska operationer, sekvenser, selektion, iterationer, subprogram, fält (arrayer), poster (strukturer), in- och utmatning samt filhantering.

ge exempel på användning av enkla datastrukturer

kunna använda enkla verktyg

Ytterligare ett exempel:

kunna förklara grundläggande begrepp inom objektorienterad och imperativ programmering

kunna räkna upp och beskriva Matlabs mest grundläggande funktioner.

Verb kopplade till dessa uppräknings av termer och begrepp är redogöra, förklara, använda t.ex.

Studenten ska kunna redogöra för detaljer i programkod.

Inom denna diskurs kan färdigheter i lösandet av problem lyftas fram men då i förhållande till *enkla uppgifter* eller *givna uppgifter*. Ett annat tecken på diskursen är att problem (som ska lösas med programmering) beskrivs som redan specificerade. Detta framkommer i texten genom följande citat:

kunna använda Matlab för att göra simuleringar och beräkningar på färdigformulerade matematiska problem

kunna implementera Javaklasser utgående från givna specifikationer.

Här återkommer ordet *grundläggande* som en indikation på denna diskurs. I tre av fyra meningar i kunskapsmålen poängteras att kunskapsnivån är grundläggande. Det indikerar en bild av att den grundläggande nivån måste bemästras för att nå en högre nivå. Den indikerar också att det finns en bestämd ordning man bör ta sig an detta ämnesområde. Ibland formuleras även hur kunskapsområdet bör angripas:

Dela upp problem i delproblem, implementera och testa steg för steg, med val av lämpliga testdata.

Dela upp ett program i flera moduler/filer för att främja abstraktion, återanvändning och underhåll

Under rubriken innehåll nämns även:

Om program som modeller av verkliga system.

Denna beskrivning kan problematiseras utifrån ett pragmatiskt perspektiv i förhållande till de negativa resultaten av att försöka formulera heltäckande system som beskriver människans upplevda verklighet eller den samlade mänskliga kunskapen inom ett område. Denna kunskapsbeskrivning kan även relateras till Deweys beskrivning av krisen i kulturen, där vardagsverkligheten upplevs som något annat än den naturvetenskapliga verklighetsbeskrivningen.

## ***Problemlösning***

Problemlösningens diskurs ligger närmare en teknisk men även pragmatisk kunskapsbeskrivning. Det som utmärker denna diskurs är orden nämns *problemlösning* och *förstå*. Exempel på användandet av termen förstå:

förstå bakgrunden till programmering.

Kunna ta till sig, välja och motivera vald lösning, kunna söka och ta till sig ny information.

självständigt utforma ett program i ett högnivåspråk för lösning av enklare problem,

- förmåga att göra självständiga och kritiska bedömningar,

- förmåga att självständigt urskilja, formulera och lösa problem,

I de generella förmågorna nämns förutom problemlösning även:

Förmåga att anpassa sig till nya programmeringssituationer. Och kunna söka upp och ta del av information om programmeringsspråk via Internet

Även följande formulering visar på ett öppnare förhållningssätt till problemlösning inom programmering:

Visa förmåga att med en helhetssyn för relevanta problemställningar, modellera problemet samt självständigt formulera lösningar i ett modernt imperativt programspråk.

Visa förmåga att kritiskt utvärdera och analysera tekniska lösningar i form av befintliga program i imperativa förutsäga och utvärdera skeenden dessa.

Och i vissa formuleringar kommer kontexten som problemet uppstår i in.

identifera och värdera vilka grundläggande språkelement som bör användas för att lösa ett visst givet problem, utifrån problemets verksamhetskontext.

Förmåga att anpassa sig till nya programmeringssituationer

självständigt kunna söka ny kunskap för att lösa ett givet problem

Från de sistnämnda citaten är det lätt att dra paralleller till Deweys kunskapssyn. Kunskapsprocessen tillsammans med problemlösningens processen beskrivs som öppen och flexibel. Det finns en möjlighet i denna beskrivning att själv agera, välja lösning och argumentera för den. Detta kan även relatera till Biestas subjektifiering begrepp. Kursplanen lämnar en öppning för studenten att själv ge sig in i programmeringen och hitta sina egna lösningar.

## ***Systembeskrivning***

Denna diskurs har jag enbart hittat hos programmeringskursen inom området informatik. Och den relaterar programmeringen till system i en verksamhet där helheten har betydelse. Här är exempel på skrivningar:

kunna tillämpa metoder och tekniker för att identifiera problem i verksamheter samt strukturera och implementera en datorbaserad lösning på sådana problem

redogöra för stegen i systemutvecklings- och programmeringsprocesserna och hur de relaterar till varandra,



tillämpa och integrera erhållna kunskaper och färdigheter inom objektorienterad programutvecklingsmetodik

beskriva klasser och ett programs kontrollflöde med hjälp av klassdiagram respektive aktivitetsdiagram

förklara hur ett enkelt program, skrivet i ett högnivåspråk, fungerar, dels i ett naturligt språk, dels med hjälp av ett modelleringspråk,

Typiskt för kursplaner inom informatik, där systemaspekten lyfts fram, är att kursen är mer omfattande 20-30 hp och att programmeringskonstruktionen är invävd i ett systemtänk. Även kontexten visas ibland och systemutveckling och programmering ses som två processer som påverkar varandra. Programmeringskonstruktion sker inte i ett vakuum, detta framträder i kunskapsbeskrivningen till skillnad från kunskapsbeskrivningen i de andra två diskurserna.

## ***Diskursernas regelbundenhet i tid och rum***

För att potentiell diskurs ska räknas som en diskurs så krävs regelbundenhet i mönster, regelbundenhet i tid och rum. Regelbundenheten i mönster har jag etablerat genom resonemanget ovan. Regelbundenhet över tid betyder att titta på ämnets selektiva tradition, dess sammanhängande historia i den verksamhet där den är situerad. Regelbundenhet i en rumslig dimension är att se om samma regelbundenhet finns vid andra lärosäten. Regelbundenhet i mönster ses genom att olika ord eller fraser återkommer för att beskriva kunskapsinnehållet. Genom att använda programmet *Qualitative Software and Mixed Methods* (*Qualitative Data Analysis Software for Mixed Methods Research 2012*), där sökning efter fraser och ord kan göras, försöker jag visa att mina diskurser visar sig på andra ställen (lärosäten) och alltså är genomgående för att beskriva kunskap i att programmera. Ordet grundläggande var en av de mest förekommande orden i kursplanerna, de förekom i 70% av kursplanerna, medan ordet problemlösning förkom i 29% av kursplanerna och ordet självständig i 20% av kursplanerna.

Regelbundenhet över tid argumenterar jag för genom den beskrivningen av de vetenskapliga traditioner/bilder av tänkandet som dominerade under den tid som ämnet datavetenskap skapas som vetenskaplig disciplin. Att de diskurser som visar sig i min analys överensstämmer med olika kunskapstraditioner som alla ryms inom ämnet datavetenskap gör troligt att detta inte bara uppkommer år 2012 i ett antal kursplaner utan är en del av hur kunskapsbeskrivningar inom ämnet ser ut.

## Diskussion och vidareforskning

När Dewey kritiserar den dualistiska epistemologin, med rötter från Platon, menar han att fokuseringen på formelstruktur i framställningen av den moderna vetenskapen skapar ett främlingskap mellan vardagsvärlden och den vetenskapliga världen. Världen upplevs som tvådelad och Dewey benämner detta som en kris i modern kultur (Biesta & Burbles 2003). Något liknande riskerar att inträffa när studenterna stöter på kunskapsområdet programmering för första gången. Vikten att börja vid kunskapsbeskrivning, där handlingen är central för kunskap, är tvåfaldig i detta arbetet.

Det första är, att med pragmatismen som utgångspunkt, undersöka vilka möjliga meningserbudanden som visar sig i kursplanen genom en diskursanalys. Enligt Dewey är mening och handling intimt förknippade. Världen blir meningsfull (och mer och mer detaljrik) genom att vi upprepade gånger ställer frågor om den (inquiry). Dessa frågor besvaras genom handlingar och dess konsekvenser. Studenternas möjlighet att undersöka och skapa mening inom ett område styrs av de frågor som kan ställas i de diskurser som presenteras för dem. Att undersöka kursplaner är ett sätt att skapa en bild av de diskurser som möter studenterna när de börjar programmera.

Det andra är att Dewey kritiserar den filosofiska kunskapstradition som beskriver världen som dualistisk och som är invävd i teorier kring språk, representation, vetenskap och tanke. Dewey lämnar också ett arv efter sig, i form av att hans teorier har vidarearbetats och tolkats i en ny postmodern kontext, av bland annat Rorty och Quine. Stora delar av det modernistiska projektet att hitta sanning, struktur en representation av världen hade inte lyckats utan att kunskapsbeskrivningar både inom pedagogik och kognition har fått hitta andra vägar. Datormaskinen skapades under tiden det modernistiska projektet var i högsta grad levande och byggde in mycket av Deleuzes root-tree bild av tänkande i maskinens representation. Datorn byggdes som en bild av en människas (logiska) tänkande. Att programmera är att försöka styra maskinen genom att representera och manipulera utifrån den bild av tänkande som systemet är skapat i.

De diskurser jag har funnit passar mot beskrivningen av de tre ämnestraditionerna som är identifierade i NE (2012). Intressant nog finns det en överensstämmelse mellan utbildningar inom informatikområdet och systemdiskursen. Kopplingar beskrivs mellan system,

verksamhet och att skapa programvara. Hur detta visar sig i praktiken är svårt att dra några slutsatser om.

Förekomsten av fundamentdiskursen och problemlösningdiskursen är mer spretig, de finns i många olika utbildningar. Fundamentdiskursen är den vanligaste, i vissa kursplaner är det bara den man ser, men i andra finns problemlösningdiskursen jämsides med den. För att problemlösningdiskursen ska vara närvarande krävs inte bara att ordet problemlösning nämns utan även att den beskrivs i samband med självständighet och med skrivningar med någorlunda öppna problem. Problemlösningdiskursen harmonierar väl med Dewys syn på handlandet som ett sätt att fördjupa sig i verkligheten genom att försöka lösa (inte för styrda) problem.

Det mest intressanta med analysen är hur utbredd fundamentdiskursen är och hur den är en bild av kunskap som ett färdigt hierarkiskt formellt system, där det finns ett givet ställe att börja och grunder som måste bemästras för att kunna gå vidare. Beskrivningarna är oftast dekontextuella, trots att kurserna ingår i program där sammanhanget borde avgöra vilken programmering som är intressant.

Fundamentdiskursen är även en bild av det ”binära träd”- tänkandet som Guattari och Deleuze kritiserar. Som en vetenskaplig grund för programspråkskonstruktion används Chomskys lingvistiska teorier. Den typen av ”binära träd”- tänkandet bör alltså visa sig i programspråkens strukturer. Guattari och Deleuze tankar om ett rhizomatiskt och normadiskt tänkande som har inspirerat till sk. normadisk undervisning, där skapande, möjligheter att forma sin egen väg genom kunskapen tas fram. En viktig poäng är att lärandet kan börja från olika punkter, det finns ingen given väg som behöver bemästras i form av en kunskapshierarki. Detta sätt att se på kunskap och kunskapsbildning får inget utrymme inom fundamentdiskursen. För att återknyta till frågan om hur studenter tar sig an att lära sig programmering och forskning inom datavetenskapens didaktik så relaterar jag en fenomenografisk studie med variationsteorin som analytiskt redskap. Thuné och Eckerdal (2008) har genom att intervjua studenter hittat ett antal kvalitativt olika sätt att förstå vad programmering är. Sätten är strukturerade i någon form av hierarki där det ”bästa” sättet är att se programmering som ett sätt att tänka som kan appliceras på andra områden utanför den datavetenskapliga världen (Thuné och Eckerdal, 2008, s 341). Den analytiska filosofin, tillsammans med Gödels negativa resultat, har visat begränsningar och frågetecken kring denna tankestrukturs användbarhet och samtidigt har pragmatismen och poststrukturalismen visat på alternativa sätt att beskriva kunskap och tanke. Kan det vara så att förstå programmering som ett sätt att tänka är mer likt det ”binära träd”- tänkandet än det

rhizomatiska? Kan detta i sig själv vara en förklaring till motstånd mot att lära sig programmera? Om kunskap byggs upp av handling som skapar sammanhang, enligt Dewey, hur upplevs introduktionen till fundamentdiskursen? Är det så att de andra två diskurserna ger möjlighet till ett annat meningsskapande och ett annat sätt att ”tänka”?

Nästa steg att undersöka är hur studenterna upplever att möta programmeringskunskapen, går det att upptäcka ett motstånd mot det ”datalogiska” sättet att tänka? Hur bör lärare eller utbildningsgivare hantera motsättningen mellan en handlingsinriktad kunskapsförståelse som ger studenterna möjlighet att bli sig själva i förhållandet till ämnet och den mer rigida kunskapsrepresentation som finns invävt i datavetenskap som ämne?

Ursprungsfrågan, varför många studenter upplever att programmering är svårt att lära sig, försöker jag angripa genom att se ämnet lite utifrån. Är det kunskapsobjektets presentation och tradition som skapar få möjligheter till subjektifiering? Är motståndet mot att programmera i själva verket ett motstånd mot att tänka på ett ”formellt” sätt, där mening reduceras från tecken i ett system?

## Referenser

- Andersen Heine & Kaspersen Lars B. (red.) (2007): *Klassisk och modern samhällsteori*, Lund: Studentlitteratur
- Ben-Ari, Mordechai & Berglund, Anders & Booth, **Shirley** & Holmboe, Christian. (2004): *What do we mean by theoretically sound research in computer science education?*. In theoretically sound research I SIGCSE Conference on innovation and Technology in Computer Science Education ITiCSE '04. New York: ACM Press,s. 230-231
- Biesta, Gert (2010): 'This is My Truth,Tell MeYours', Deconstructive pragmatism as a philosophy for education. *Educational Philosophy and Theory*,42(7), s 710-727.
- Biesta, Gert (2011): *God utbildning i mätningens tidevarv*. Multivista, Indien: Liber
- Biesta, Gert & Burbules, Nicholas (2003): *Pragmatism and educational research*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Boustedt, Jonas (2010): *On the Road to a Software Profession - Students' Experiences of Concepts and Thresholds*, Uppsala, Acta Universitatis Upsaliensis. Digital Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology 734. 61 pp.
- Cherryholmes, Cleo H. (1988): *Power and Criticism: Poststructural Investigations in Education*, New York:Teachers College Press, Columbia University,
- Datavetenskap. <http://www.ne.se.proxy.mah.se/lang/datavetenskap>, Nationalencyklopedin, hämtad 2012-06-02.
- Eckerdal, Anna & Thuné, Michael, (2012): *How Students Learn to Program*. I Uppsala University, Department of Information Technology:  
<http://www.it.uu.se/research/project/learntoprogram> hämtad [2012-04-14]
- Englund , Tomas (2007): *Om relevansen av begreppet didaktik*. Norge: Acta Didactica
- Greeno, James G. (1994): Gibson´s affordances. *Psychological Review* 101. 2.336-342.
- Deleuze, Gilles & Guattari, Felix (1987): *A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia* Minneapolis: University of Minnesota Press
- Kolikant, Yiffat B.-D. (2004): Learning Concurrency as an Entry Point to the Community of CS Practitioners. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*. Hämtad [2012-04-14] <http://stwww.weizmann.ac.il/g-cs/yifat/publications.htm>
- Lakatos, Imre (1978): *Mathematics, science and epistemology* Philosophical Papers Volym 2. Cambridge: Cambridge university press
- Marton, Ferenc & Booth, **Shirley** (2000): *Om lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- McCracken, Michael (2001): A multi-national, multi-institutional study of assessment of programming skills of first-year CS students. *SIGCSE Bulletin*, 33(4): 125–180
- Moström, Jan Erik (2011): *A study of student problems in learning to program*, Umeå: Umeå University, Department of Computing Science, Report / UMINF, ISSN 0348-0542
- Nordin, Ingmar (1980): Teknologi, vetenskap och ad hoc-hypoteser, ur *Metod eller anarki* red Bengt Hansson(red) Lund: Doxa AB
- Nordström, Marie (2010): *Object oriented quality in introductory programming education*,

- Umeå: Umeå universitet, Institutionen för datavetenskap, Report / UMINF, ISSN 0348-0542; 10.15
- Peirce, Charles S. (1878/1989): How to make our ideas clear. I Horace Standish Thayer, red: Pragmatism: The Classic Writings, s 79 - 100. Indianapolis, IN: Hackett
- Provalis Research (2012): *Qualitative Data Analysis Software for Mixed Methods Research* <http://www.provalisresearch.com/QDAMiner/Qualitative-Software.html> hämtad [2012-08-09]
- Quennerstedt, Mikael (2006): *Att lära sig hälsa*, Akademisk avhandling för filosofie doktorsexamen i pedagogik, framlagd vid Örebro universitet
- Quennerstedt, Mikael. (2008): Pragmatisk diskursanalys av praktknäratexter, I *Utbildning & Demokrati*, 17(3), s 89-112.
- Quine, Willard V O (1953/1964): Empirismens två dogmer. I Konrad Marc-Wogau, red: *Filosofin genom tiderna [D. 4], 1900-talet*. s 279 –300 Stockholm: Bonnier.
- Rorty, Richard (2003): Hopp i stället för kunskap: tre föreläsningar om pragmatism. Göteborg: Daidalos.
- Segolsson Mikael (2006), *Programmeringens intentionala objekt: Nio elevers uppfattningar av programmering*, , Karlstad, Licentiatavhandling, Karlstad University Studies 2006:50
- Semetsky, Inna (2003) Deleuze´s New Image of Thought, or Dewey Revisited *Educational Philosophy and Theory* 35(1)s 17-29
- Säfström, Carl. A. & Östman, Lef. (red) (1999), *Textanalys*, Lund:Studentlitteratur
- Thuné Michael & Eckerdal Anna (2009)Variation theory applied to students' conceptions of computer programming *European Journal of Engineering Education* 34(4)
- Utbildningsvetenskapliga kommittén (2011): *Ämnesöversikter 2010, Ämnesbeskrivning och rekommendationer*. <http://www.vr.se/download/18.65001ace131e9a45eea8000303/UVK-amnesoversiktK.pdf> hämtad [2011-11-23]
- Wittgenstein, Ludwig (1921/1992): *Tractatus logico-philosophicus*. Stockholm: Thales.

## Bilaga 1: Utvalda kursplaner

EDA017 Programmeringsteknik läses av Elektroteknik och Tekniskfysik. Hämtad april 2012.

[http://www.ka.lth.se/kursplaner/11\\_12/EDA017.html](http://www.ka.lth.se/kursplaner/11_12/EDA017.html)

HI1024 Programmering, grundkurs för högskoleingenjör i datateknik och medicinsk teknik Hämtad april 2012.

<http://www.kth.se/student/kurser/kurs/HI1024>

DV1121 Programmering, datastrukturer och algoritmer läses av civilingenjörer i Ecodesign och innovation och teknologie kandidat i IT-säkerhet. Hämtad april 2012.

[http://edu.bth.se/utbildning/utb\\_kurstillfalle.asp?KtTermin=20122&KtAnmKod=COM1188&lang=sv&parentPtKod=DVGIS12h](http://edu.bth.se/utbildning/utb_kurstillfalle.asp?KtTermin=20122&KtAnmKod=COM1188&lang=sv&parentPtKod=DVGIS12h)

TME135 Programmering i matlab för civilingenjörer i maskinteknik. Hämtad april 2012.

[https://student.portal.chalmers.se/sv/chalmersstudier/programinformation/Sidor/SokProgramutbudet.aspx?course\\_id=17944&parsergrp=2](https://student.portal.chalmers.se/sv/chalmersstudier/programinformation/Sidor/SokProgramutbudet.aspx?course_id=17944&parsergrp=2)

D0009E Introduktion till programmering läses av Civilingenjör i datateknik, industriell ekonomi samt högskoleingenjör i datateknik, datorspelsutveckling. Hämtad april 2012.

<http://kursplaner.hig.se/bologna/visakurs.php?IDKP=284046&lista=sista> Hämtad april 2012

Sysa11 Introduktion till informationssystem kandidat i informatik. Hämtad april 2012.

[http://www.ics.lu.se/media/ics/staff/gertrud.dahlman/sysa11\\_t1\\_20110610.pdf?id=kurs%3Asysa11&cache=cache](http://www.ics.lu.se/media/ics/staff/gertrud.dahlman/sysa11_t1_20110610.pdf?id=kurs%3Asysa11&cache=cache)

GES:OOP Objektorienterad programmering i Informationssystem A läser kandidatprogram i systemvetenskap. Hämtad april 2012.

<https://daisy.dsv.su.se/servlet/Momentinfo?id=4141>

TDDC66 Datorsystem och programmering i Datavetenskap, kandidatprogram. Hämtad april 2012.

<http://www.ida.liu.se/~TDDC66/info/2011/kursplan.shtml>

Informatik med systemvetenskaplig inriktning A i Systemvetenskapliga programmet. Hämtad april 2012.

<http://www.uu.se/utbildning/utbildningar/selma/kursplan/?kKod=2IS006&lasar=12%2F13>



DT1024 Grundläggande programmering i programmen Digitalbrott och eSäkerhet och Utveckling av eTjänster. Hämtad april 2012.

<http://www.du.se/sv/Utbildning/Kurser-A-O/Kursplan/?kod=DT1024>

5DV106 Programmering i Python i programmet som leder till Filosofie kandidatexamen med huvudområdet kognitionsvetenskap Hämtad april 2012.

<http://www.umu.se/utbildning/program-kurser/kurs/?currentView=syllabus&code=5DV106>

DVGA08 Grundläggande programmering, 7.5 hp för IT- design programmet, Webb och multimedia, IT, projektledning och affärssystem och GIS-Ingenjör (Geografiska informationssystem) Hämtad april 2012.

<http://www.intra.kau.se/dokument/?q=docs/archive/DVGA08:sv:c>

NGC011 Grundläggande programmering med C# för Affärsinformatik med inriktning mot Internationell Marknadsföring och IT, Dataekonomutbildningen, Systemarkitekturutbildningen, samt Systemvetarutbildning. Hämtad april 2012.

[http://www.hb.se/wps/portal/!ut/p/c1/hY7LCsIwFEQ\\_KTcPmWZ2jYJIIQuGms3JQuRiG1diN9viiAoaGeWh-EM6UnqFB7xHO5xnsKVdKTHodzrdptTCU76ChjP5I43kjsNiR9xsI61ITCUZlhSYKhFXnsDquAr68Pi-79fOPyIhBd\\_G6BsNsmglLe1KVCtcM---OdDUEisnscTuY0dRHMRTw\\_0QBU!/dl2/d1/L2dPQSEvUU93Q2dBISEvWUJweGx4dHcvNI9FTUhVOUIxQTBPOVZGMDIzOEFDM1FBMzBRMC82X0VNSFU5QjFBME9BvkYwMjM4QUMzUUEzS0s2LzZfRU1IVTICMUEwT0FWRjAyMzhBQzNRQTNLNDE!/?TERM IN PARAM=20121&ANMKOD PARAM=82421](http://www.hb.se/wps/portal/!ut/p/c1/hY7LCsIwFEQ_KTcPmWZ2jYJIIQuGms3JQuRiG1diN9viiAoaGeWh-EM6UnqFB7xHO5xnsKVdKTHodzrdptTCU76ChjP5I43kjsNiR9xsI61ITCUZlhSYKhFXnsDquAr68Pi-79fOPyIhBd_G6BsNsmglLe1KVCtcM---OdDUEisnscTuY0dRHMRTw_0QBU!/dl2/d1/L2dPQSEvUU93Q2dBISEvWUJweGx4dHcvNI9FTUhVOUIxQTBPOVZGMDIzOEFDM1FBMzBRMC82X0VNSFU5QjFBME9BvkYwMjM4QUMzUUEzS0s2LzZfRU1IVTICMUEwT0FWRjAyMzhBQzNRQTNLNDE!/?TERM IN PARAM=20121&ANMKOD PARAM=82421)

IK4015 / 1 Webbprogrammering i ett program som leder till högskoleexamen i Webbdesign Hämtad april 2012.

[http://www.hh.se/sitevision/proxy/utbildning/hittautbildning/kursplanermedlitteraturlistor.4677.html/svid12\\_70cf2e49129168da015800074301/752680950/se\\_proxy/utb\\_kursplan.asp?kurskod=IK4015&revisionsnr=1&format=pdf](http://www.hh.se/sitevision/proxy/utbildning/hittautbildning/kursplanermedlitteraturlistor.4677.html/svid12_70cf2e49129168da015800074301/752680950/se_proxy/utb_kursplan.asp?kurskod=IK4015&revisionsnr=1&format=pdf)

DV016A Informationsbehandling och programmeringsmetodik för programmet Internetteknologi och Högskoleexamen i datavetenskap med inriktning internetteknologi. Hämtad april 2012.

<http://kursplaner.hig.se/bologna/visakurs.php?IDKP=450150&lista=sista>

DA124G Programmeringsmetodik G1N i programmet Dataspelsutveckling – programmering och Datavetenskap - inriktning systemutveckling. Hämtad april 2012.

<http://utbildning.his.se/Kurstillfalle.aspx?ktAnmKod=87516&ktTermin=20122>

DA130A Programmering för webben i ett program som leder till Kandidatexamen i Medieteknik. Hämtad april 2012.

<http://edu.mah.se/sv/Course/DA130A?v=1>

DVA103 Grundläggande programmering för Civilingenjörsprogrammet i robotik och Flygingenjörsprogrammet. Hämtad april 2012.

<http://www.mdh.se/studieinformation/VisaKursplan?kurskod=DVA103&termin=20122&sprak=sv>

## Bilaga 2: Statistik över de insamlade kursplanerna

En tabell över antalet program som innehåller minst en programmeringskurs, strukturerat utifrån vilken examen som programmet leder till.

Typer av examina	Antal
Civilingenjör	90
Kandidat	89
Högskoleingenjör	43
Teknisk Kandidat	9
Högskole	20
Summa	251

En tabell över antalet program som innehåller minst en programmeringskurs, strukturerat utifrån vilket huvudområde de tillhör.

Ämnen i huvudområdet	Antal
Informatik	26
Datateknik	25
Datavetenskap	13
Elektroteknik	11
Industriell ekonomi	10
Maskinteknik	8
Matematik	7
Informationsteknik	6
Teknisk fysik	6
Medieteknik	6
Datalogi	5
Programvaruteknik	5
Programvaruteknik	5
Utvecklare av digitala tjänster	2
Kognitionsvetenskap	2
Fysik	2

Medier, estetik och berättande	2
Interaktionsdesign	1
Strategisk kommunikation och digitala medier	1
IT-säkerhet	1
Utveckling av digitala spel	1
Nätverkssäkerhet	1
Liberal Education med huvudområdet Speldesign	1
Digitalbrott och eSäkerhet	1
Grafisk design	1
Informations- och kommunikationsteknik	1
Simuleringsteknik och virtuell design	1
Programmering	1
Statistik	1
Biomatematik och beräkningsbiologi	1
Informatik, pedagogik, psykologi eller sociologi	1
Kemi	1
Simulerings- och dataspelsteknik	1

### **Bilaga 3: Författarens tack**

Först och främst vill jag tacka min handledare Anders Eklöv som med små medel hjälpt mig att hitta fokus under mitt arbete; kommentarer, frågor och uppmuntran. Jag vill även tacka min vän Åsa Sellberg som läst och pratat språkliga formuleringar med mig. Vidare vill jag tacka medlemmarna i forskningsmiljön AiS (Arbete i skolan) på Högskolan Kristianstad som har visat, genom sitt sätt att arbeta, hur en forskandeprocess kan se ut. Sist, vill jag ta tillfället i akt, att tacka ansvariga på masterutbildningen i Kristianstad som med ett bra upplägg av kurser har gjort att jag har varit redo att ta mig an det självständiga arbetet under fjärde terminen.

## Bilaga 4: Missiv

Denna artikel är tänkt att kunna publiceras i tidskriften "Utbildning & Demokrati" Tidskrift för didaktik och utbildningspolitik (Örebro universitet). Utbildning & Demokrati är en pedagogisk tidskrift vars namn är inspirerat av John Deweys klassiska arbete "Democracy and Education" från 1916. I tidskriften publiceras texter i skärningspunkten mellan filosofi och samhällsvetenskap.

Tidskriften publicerar artiklar skrivna på svenska, norska, danska och engelska. I tidskriften används tre typer av rubriker utöver artikelrubrik. Litteraturhänvisningar skrivs enligt Harvardsystemet, det vill säga de ges i texten, ej i fotnot. I tidskriften används tre typer av rubriker utöver artikelrubrik. Om författarnamnet flätas in i texten och enbart år och eventuell sidhänvisning anges inom parentes så ska författarens förnamn skrivas ut första gången det anges. Författarens förnamn anges alltid i referensförteckningen. Artiklarnas längd bör inte överstiga 6000 ord. Artiklar som överstiger 8000 ord behandlas inte av redaktionen. Referenser skrivs enligt den modell som presenteras i Referenshantering vid Pedagogiska institutionen, denna följer i princip APA (The Publication Manual of the American Psychological Association). De väsentligaste avvikelserna utgörs av att vi alltid skriver ut författarens förnamn i referensförteckningen samt att vi skriver referenserna på svenska. Tidskriftens riktlinjer hämtat 2012-06-09 från websidan:

<http://www.oru.se/Forskning/Forskningsmiljoer/miljo/Utbildning-och-Demokrati/Utbildning-Demokrati/Overenskommelse-om-publicering/>