

# Programförklaring för intresseområdet NAturvetenskapens och TEknikens didaktik (NATE)

---

## Inledning

Grundläggande för intresseområdets gemensamma verksamhets- och kunskapsintresse är dess fokus på lärande och möten med naturvetenskapligt och tekniskt kunskapsinnehåll. Intresseområdet karaktäriseras av tre huvudspår med något olika innehåll:

- Relationen undervisning och lärande
- Lärares ämnesdidaktiska kompetens
- Bedömning

## Bakgrund

Det internationella kunskapsområdet "Science Education" har funnits från 1920-talet med en kraftig tillväxt sedan 1970-talet. Idag är området väl etablerat och i Sverige har vår miljö tidigt varit tongivande och framgångsrik när det gäller lärarutbildning, fortbildning, forskarutbildning och forskning.

Teknikdidaktik har sedan 1980-talet ingått i lärarutbildning och fortbildning. När teknikämnet blev ett obligatoriskt skolämne (Lpo 94) bidrog vår grupp till att utveckla olika teknikkurser inom lärarutbildning och fortbildning. Forskningen inom teknikdidaktik har framgångsrikt utvecklats i vår miljö under senare år.

## Övergripande vision

I visionen ingår att utveckla en komplett akademisk miljö genom att balansera verksamheterna *samverkan/uppdrag*, *undervisning* och *forskning*. Detta bidrar till att förstärka såväl praktiktäna forskning som forskningsbaserad undervisning. Vår vision är att:

- vidareutveckla förståelse av den didaktiska relationen mellan lärande och undervisning. Intresset gäller pedagogisk/didaktisk verksamhet i såväl klassrum som i samhället i övrigt.
- vidareutveckla metodologiska och teoretiska verktyg användbara för undervisning, forskning och samverkan inom vårt fält.
- bidra aktivt till nationell och internationell diskussion, akademisk såväl som samhällelig, om vad målet med naturvetenskaplig och teknisk kunskapsbildning kan och bör vara. Särskilt betonas ett medborgar- och bildningsperspektiv, till exempel i termer av scientific och technological literacy.

- integrera våra kompetenser relativt undervisning, forskning och samverkan så att de sinsemellan blir stödjande.
- utgöra en naturlig diskussionspartner i frågor om undervisning och lärande i naturvetenskap och teknik.
- utveckla en betydande externfinansierad forskning.
- bibehålla och utveckla vårt ansvar och uppdrag relativt lärarutbildningen.
- systematiskt använda forskningsresultat i utbildning och samverkan samt låta frågor i utbildning och samverkan bli föremål för forskning.

## Tre huvudspår - Innehållsliga didaktiska områden

Vårt intresseområde kännetecknas av tre huvudspår. Dessa beskrivs nedan.

### Relationen undervisning och lärande

Relationen undervisning och lärande är central i all utbildning och bör därför ha ett speciellt fokus i lärarutbildningar. Området undersöks både indirekt och mer direkt genom in situ-studier av undervisning. Elevers uppfattningar är en viktig komponent i relationen mellan undervisning och lärande. Två betydelsefulla forskningsinriktningar med fokus på elevuppfattningar som har en lång tradition på vår institution är *studier av relationen mellan kunskapskrav och elevföreställningar*, med intresse för den enskilda elevens förståelse (Andersson, Kärrqvist), och *fenomenografi*, som har sitt intresse i variationen av uppfattningar inom en grupp (Marton, Booth). Dessa har utvecklats i flera riktningar, bland annat mot internationell designforskning. Med utgångspunkt i Ann Browns (1992) forskning har vi utvecklat forskningsbaserad undervisning i samarbete med verksamma lärare. Det finns ett tydligt fokus på relationen undervisning och lärande i dessa designstudier.

### Nuläge

Inom området *studier av relationen mellan kunskapskrav och elevföreställningar*, med teoretisk utgångspunkt i konstruktivism eller socialkonstruktivism, finns flera avhandlingar och rapporter (Andersson, Kärrqvist, Nationella utvärderingar). Den *fenomenografiska* traditionen har gett upphov till ytterligare avhandlingar (Ingerman, Rehnström, 1988; Svensson, 2011). En tradition av designforskning, hos oss benämnd Design och validering av undervisningssekvenser (Andersson, 2006) [NUDU], bygger vidare på begreppsförståelseforskningen och har resulterat i ett antal avhandlingar (Bach, 2001; Wallin, 2004; Nyberg, 2009; West, 2011). På senare tid har språkbruk både i klassrum och i elevers skriftliga svar på test fått större uppmärksamhet (Olander, 2010; Frändberg, 2012). Det finns idag flera forskningsprojekt som studerar relationen mellan undervisning och lärande inom olika områden: tekniska system [ECTS], Scientific Literacy [SL], formativ bedömning inom Learning Study och lärares professionella utveckling [TALES].

Relationen undervisning och lärande är alltså central i vår forskning och utgör ett viktigt innehåll i våra kurser på grund- och avancerad nivå där mycket av undervisningsmaterialet har sitt ursprung i institutionens forskning. Vi har också kurser på avancerad nivå och kompetensutvecklingskurser som innehållsligt mer specifikt utgår ifrån designforskning med utgångspunkt i båda traditionerna ovan. Med

variationsteori som teoretisk grund har 'learning study' utvecklats och ingått i kurser med naturvetenskapligt undervisningsinnehåll.

### **Vision**

Vår avsikt är att utveckla de två inriktningarna genom att:

- vidareutveckla vår infrastruktur för att generera, bearbeta och analysera data.
- utveckla teoretiska ramverk som möjliggör tillräcklig noggrannhet när det gäller studier av relationen undervisning och lärande.
- ytterligare fokusera relationen undervisning-lärande i lärarutbildning och i andra kurser.
- forskningsanknyta vår egen undervisning.

### **Lärares ämnesdidaktiska kompetens**

Att lärares professionella kompetens är viktig för elevers och studenters lärande är väl belagt genom forskning (se t.ex. Gustafsson & Myrberg (2002) och Hattie (2009)). Många forskare har också intresserat sig för vilka professionella kunskaper en lärare bör ha för att undervisa ett ämnesområde (t.ex. Schulman (1987)). Med utgångspunkt från denna forskning har vi inom vår miljö skapat termen **ämnesdidaktisk kompetens** för att tydliggöra de specifika kunskaper som behövs för att undervisa och utveckla undervisning i ett visst ämnesområde för en viss målgrupp. För att utveckla ämnesdidaktisk kompetens behöver en lärare integrera olika kunskaper, framför allt kunnande om elevers/studenters förutsättningar, undervisning och utvärdering, teorier om lärande samt kunskap i och om det aktuella undervisningsämnet, styrdokument och läromedel.

### **Nuläge**

Vi har sedan början av 2000-talet stor erfarenhet av fortbildnings- och utvecklingsprojekt som syftar till att lärare utvecklar ämnesdidaktisk kompetens inom områdena naturvetenskap och teknik samt hållbar utveckling. Ett flertal avhandlingar berör detta område (Bach, 2001; Björneloo, 2007; Nyberg, 2008; West, 2011; Zetterqvist, 2003; Svensson 2011).

Ett pågående projekt är att vetenskapligt studera hur lärarstudenters ämnesdidaktiska kompetens utvecklas under utbildningen t.ex. genom att analysera deras planering av undervisning. Ett annat projekt handlar om hur erfarna lärares ämnesdidaktiska kompetens kommer till uttryck under lektioner. I en 'learning study' fokuseras formativ bedömning som en del av lärares ämnesdidaktiska kompetens.

### **Vision**

Vi vill skapa en medvetenhet både inom skola, lärarutbildning och övriga universitetsutbildningar om betydelsen av lärarkompetens i allmänhet och ämnesdidaktisk kompetens i synnerhet. För att uppnå detta kommer vi att verka för att området på ett tydligare sätt ingår i lärarutbildningen och i högskolepedagogiska kurser. Vi vill också stärka forskningen avseende ämnesdidaktisk kompetens, särskilt effektstudier om ämnesdidaktisk kompetens i förhållande till elevers/studenters lärande.

Vår avsikt är att utveckla området genom att:

- stärka lärarutbildningens forskningsanknytning.
- genomföra longitudinella studier där vi följer lärarstudenters (på olika program och inriktningar) utveckling av ämnesdidaktisk kompetens.
- studera hur ämnesdidaktisk kompetens utvecklas under den verksamhetsförlagda utbildningen.
- studera elevers lärande i relation till lärares ämnesdidaktiska kompetens.
- studera universitetslärares (på olika fakulteter) ämnesdidaktiska kompetens, även i relation till studenters lärande och studieresultat.

## Bedömning

Termerna bedömning och utvärdering används ofta synonymt, men bedömning används oftare för det som rör elevers kunnande och lärande medan utvärdering mer syftar på verksamheter (Hult & Olofsson, 2011). Vårt fokus här är elever och studenter varför termen bedömning används.

Bedömning, summativ och formativ, genomförs utifrån två olika syften. Summativ bedömning innebär bedömning *av* kunnande och formativ bedömning är bedömning *för* lärande.

## Nuläge

Inom området *bedömning* har vi i nuläget verksamhet som spänner över samtliga tre uppdrag - forskning, utbildning och samverkan. Ett flertal avhandlingar berör området (Bach, 2001; Kärrqvist, 1986; Nyberg, 2009; Wallin, 2004; West, 2011). Forskningsresultat från våra och andras studier ingår i flera rapportserier som används i lärarutbildning och lärarfortbildning (EKNA, NA-Spektrum, Ämnesdidaktik i praktiken). Vi har också producerat ett idématerial för undervisning i sex och samlevnad.

Bedömning är ett betydande kursmoment både på grund- och avancerad nivå. Dessutom genomför vi kompetensutvecklingskurser för lärare.

Flera av oss har deltagit i skrivandet av nya kursplaner för grundskolan. På uppdrag av Skolverket ansvarar vi för utveckling av nationella prov i år 6 i samarbete med Malmö Högskola och Högskolan Kristianstad. Vi har också ansvar för att utveckla bedömningsstöd i NO och Teknik för grundskolans senare år.

## Vision

Området bedömning har en stor potential på vår institution som helhet. Inom intresseområdet kommer vi att bedriva forskning inom ramen för Skolverkets prov- och bedömningsprojekt. Därutöver avser vi att söka externa medel med anknytning till eller med utgångspunkt i frågor om bedömning. Exempel på sådana projekt kan vara att följa vad som händer i skolsystemet när nationella prov introduceras i nya ämnen och årskurser. Sådana studier kan göras på olika nivåer som exempelvis nationellt, kommunalt, skola och i klassrum. Dessa olika nivåer öppnar möjligheter för samarbetsprojekt med andra forskande institutioner.

Genom att utveckla vår egen kompetens inom kunskapsområdet bedömning, både genom forskning och utvecklingsarbete, skapar vi också möjlighet till förbättrad lärarutbildning och framförallt fortbildning. Sannolikt kommer efterfrågan när det gäller

prov- och bedömning att bli mycket stor under överskådlig tid framöver, särskilt när det gäller de naturorienterande ämnena i årskurser 1-6.

## Referenser

- Andersson, B. (1976). *Science teaching and the development of thinking: development of concrete operational thinking and of language resulting from the SCIS/LMN spatial concepts unit "Relativity of position and motion"*. (Göteborg Studies in Educational Sciences 20). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Andersson, B. (2005). *Design och validering av undervisningssekvenser - en ämnesdidaktisk forskningsstrategi med exempel från naturvetenskap*. (IPD-rapport Nr 2005:11, NASpektrum, Nr 27). Göteborg: Institutionen för pedagogik och didaktik, Göteborgs universitet.
- Bach, F. (2001). *Om ljuset i tillvaron. Ett undervisningsexperiment inom optik*. (Göteborg Studies in Educational Sciences 162). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Björneloo, I. (2006). *Innebörder av hållbar utveckling. En studie av lärares utsagor om undervisning*. (Göteborg Studies in Educational Sciences 250). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Brown, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *Journal of the learning sciences*, 2(2), 141-178.
- Frändberg, B. (2012). *Elevers språk i naturvetenskapliga förklaringar. Analys av skriftliga svar från årskurs 8 i TIMSS 2007*. Xxx
- Gustafsson, J.-E & Myrberg, E. (2002). *Ekonomiska resursers betydelse för pedagogiska resultat – en kunskapsöversikt*. Kalmar: Lenanders grafiska AB.
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible Learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London, New York: Routledge.
- Hult, A. & Olofsson, A. (2011). *Utvärdering och bedömning i skolan – för vem och varför*. Stockholm: Natur och Kultur
- Ingerman, Å. (2002). *Exploring two facets of physics. Coherent current transport in superconducting structures. Phenomenographic studies of sense-making in physics*. Göteborg: Department of Microelectronics and Nanoscience, Chalmers university of technology & Göteborg University.
- Kärrqvist, C. (1985). *Kunskapsutveckling genom experimentcentrerade dialoger i ellära*. (Göteborg Studies in Educational Sciences 52). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Nyberg, E. (2008). *Om livets kontinuitet. Undervisning och lärande om växters och djurs livscyklar en fallstudie i årskurs 5*. (Göteborg studies in educational sciences 271). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Olander, C. (2010). *Towards an interlanguage of biological evolution: exploring students' talk and writing as an arena for sense-making*. (Göteborg Studies in Educational Sciences 288). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.

- Renström, L. (1988). *Conceptions of matter. A phenomenographic approach.* (Göteborg Studies in Educational Sciences 69). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Svensson, M. (2011). *Att urskilja tekniska system - didaktiska dimensioner i grundskolan.* (Studies in Science and Technology Education No 33). Linköping: LiU-Tryck.
- Wallin, A. (2004). *Evolutionsteorin i klassrummet. På väg mot en ämnesdidaktisk teori för undervisning om biologisk evolution.* (Göteborg studies in educational sciences 212). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- West, E. (2011). *Undervisning och lärande i naturvetenskap - Elevers lärande i relation till en forskningsbaserad undervisning om ljud, hörsel och hälsa.* (Göteborg studies in educational sciences 316). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Zetterqvist, A. (2003). *Ämnesdidaktisk kompetens i evolutionsbiologi. En intervjuundersökning med no/biologilärare.* (Göteborg Studies in Educational Sciences 197). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.