

NTA som skolutvecklingsprogram

Utvärdering av effekten av kompetensutveckling på lärarna och deras värderingar samt effekten på kommun- och rektorsnivå

Margareta Ekborg
Umeå Universitet
Institutionen för matematik,
teknik och naturvetenskap
margareta.ekborg@educ.umu.se

Britt Lindahl
Högskolan Kristianstad
Institutionen för matematik och
naturvetenskap
britt.lindahl@mna.hkr.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

BAKGRUND	3
Något om tankarna i NTA	3
Naturvetenskap och teknik i grundskolan	3
TIDIGARE UTVÄRDERINGAR	5
UPPDRAGET	7
LÄRARES VÄRDERINGAR	8
Enkät	8
Resultat av enkätundersökningen	9
Bakgrundsinformation.....	9
Lärarnas syn på sin egen utveckling.....	10
Utbildningarna.....	11
Vad är viktigt i na/tk-undervisning.....	12
Lärarkompetenser.....	14
Svårigheter i na/tk-undervisningen.....	15
Spontana kommentarer.....	15
Intervjuer	16
Resultat från intervjuer	17
Vad betyder NTA för lärarnas attityder till naturvetenskap och teknik?	17
Vad betyder NTA för lärares syn på undervisning?	18
Vilka delar i NTA bidrar till vad?	18
Annat som kommer fram.....	21
SKOLUTVECKLING	22
SAMMANFATTNING	23
BEGRÄNSNINGAR	24
ALLMÄNNA REFLEKTIONER, UTVECKLINGSMÖJLIGHETER OCH DISKUSSION	24
Skolutveckling med NTA.....	25
Bedömning och arbete mot kursmålen.....	25
Uppdragen	25
Utveckling av teman för de senare skolåren	26
Utveckling av teman för förskolan	26

Dokumentation	26
IKT – Informations- och kommunikationsteknik	26
Utbildningarna	27
Lärarytbildning.....	27
AVSLUTANDE ORD	27
REFERENSER.....	28

Bakgrund

I denna rapport redovisas resultatet av en utvärdering av lärare som vi genomförde under 2006. De lärare som utvärderats arbetar med NTA i olika kommuner över hela Sverige. NTA står för "Naturvetenskap och Teknik för Alla" och är ett skolutvecklingsprogram med syfte att stimulera nyfikenhet och öka intresset för naturvetenskap och teknik hos både elever och lärare. Utgångspunkt är ett amerikanskt material, "Science & Technology for Children" (STC)¹, som översatts, bearbetats och utprovats för svenska förhållanden av Kungl. Vetenskapsakademien (KVA) och Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), i nära samarbete med kommuner och fristående skolor.

Något om tankarna i NTA

Grundfilosofin inom NTA är arbetssättet som sätter eleverna och deras frågor i centrum. Eleverna bygger successivt upp ett erfarenhetsbaserat kunnande inom naturvetenskap och teknik genom att de ställer frågor, söker svar, undersöker, resonerar med varandra, undersöker igen och dokumenterar sitt arbete och sina resultat. NTA har utvecklats för att öka intresset för naturvetenskap och teknik bland lärare och elever framför allt i de tidigare skolåren. Ambitionen är att undervisningen ska stimulera lusten och glädjen i att lära dessa ämnen och att undervisningen inte ensidigt ska inrikta sig på fakta. Ett viktigt inslag i NTA är ett naturvetenskapligt arbetssätt där eleverna arbetar med olika uppdrag. Utifrån ett givet problem ska de formulera en hypotes, göra egna undersökningar för att prova hypotesen och dokumentera resultatet. Diskussioner om hypoteser och om hur resultatet ska tolkas är ett viktigt inslag i undervisningen. Arbetet ska uppmuntra eleverna till eget ansvar, lärande och samtidigt stödja deras språkliga utveckling.

NTA-programmet erbjuder i nuläget 14 teman i naturvetenskap och teknik och riktar sig främst till klasser från förskolan till sjätte skolåret. Temana är uppbyggda utifrån svenska läro- och kursplaner men de är inte tänkta att täcka alla mål i kursplanerna. Till varje tema finns en lärarhandledning och en låda med materiel. Till en del teman finns också elevhandledningar. I varje kommun finns en samordnare som organiserar utbildning och distribution av lådorna. Alla lärare som ska arbeta med NTA måste först delta i en introduktionsutbildning på en halvdag, där de bakomliggande idéerna med NTA presenteras och diskuteras. Till varje tema finns en endagsutbildning som är obligatorisk för alla lärare som ska arbeta med temat. I de flesta kommuner organiseras också tematräffar som kan se olika ut. När vi genomförde datainsamlingen våren 2006 arbetade ca 3000 lärare i 57 kommuner och några friskolor med NTA runt om i Sverige. Mer information om NTA finns på hemsidan <<http://www.nta.nu/>>.

Naturvetenskap och teknik i grundskolan

Många aktörer i samhället ser idag med stor oro på ungdomars bristande intresse för naturvetenskap och teknik och tendensen att välja bort sådana inriktningar på olika nivåer i utbildningssystemet. Till exempel har Myndigheten för skolutveckling (2006) fått i uppdrag att ta fram en handlingsplan för naturvetenskap och teknik, den svenska regeringen har under 10 år satsat pengar på NOT-projektet² och EU har lagt fram planen "Science and Society" (EU, 2005). Alla har som syfte att på olika sätt öka intresset för naturvetenskap och teknik. Forskning visar att många elever uppfattar naturvetenskap i skolan som svårt och utan relevans för dem själva samt att läromedel och undervisningsmetoder är gammalmodiga (Lindahl, 2003; Lyons, 2006). Många elever kan uttrycka ett stort intresse för naturvetenskap

¹ För mer information, se <<http://www.nsrconline.org/>>

² NOT-projektet avslutades 2005. Mer information finns att söka på <<http://www.skolutveckling.se/>>

och teknik samtidigt som de är kritiska till det innehåll och den undervisning skolan erbjuder. Eleverna upplever att man i naturvetenskap ska lära sig ett givet innehåll och att det inte som i samhällsvetenskapliga ämnen ges utrymme för diskussion. Under grundskolans senare del avtar både flickors och pojkars intresse för naturvetenskap och teknik samtidigt som de känner sig mindre duktiga i dessa ämnen. Det omvända gäller för många andra skolämnen (Lindahl, 2003, Osborne, Simon & Collins, 2003). Också i ROSE (Relevance of Science Education) - projektet³ visas att det finns ett gap mellan det som intresserar tonåringar och det som undervisas i skolan (Jidesjö & Oskarsson, 2005). En annan slutsats är att det är viktigt att börja med undervisning i naturvetenskap och teknik tidigt eftersom eleverna redan i skolår fem har tankar om sitt framtida yrkesval som senare stämmer med deras val av program på gymnasiet. Om de då inte har egen erfarenhet av vad naturvetenskap och teknik kan erbjuda finns det en risk att yrkesval inom dessa ämnesområden inte inkluderas i deras planer (Lindahl, 2003).

De lärare som i dag undervisar upp till skolår 6 har olika utbildningsbakgrund. Fram till 1988 utbildades låg- eller mellanstadielärare till att undervisa i alla skolämnen. Utbildningens längd var 2,5 respektive 3 år och den obligatoriska andelen naturvetenskap/teknik var mindre än 5 poäng. 1988 startade en ny lärarutbildning som riktade sig mot två åldersspann, skolår 1-7 eller skolår 4-9 och med olika ämnesinriktningar som svenska och samhällsorientering, matematik och naturorientering samt svenska och svenska 2. Samtidigt blev utbildningarna längre och förkunskapskraven större. Andelen naturvetenskap/teknik i utbildningen för skolår 1-7 var ca 30 poäng för inriktning matematik och naturorientering och 10 poäng för inriktning svenska och samhällsorientering. I den senaste lärarutbildningen som startade 2001 har studenterna fått stora möjligheter att kombinera ämnen friare samtidigt som variationen i utbildningarna är stor mellan lärosätena. Enligt en debattartikel i DN finns det minst 379 varianter av lärarutbildningen vilket i sin tur gör det omöjligt att finna tjänster som matchar utbildningen (DN, 2007-02-13). Detta är inget nytt problem eftersom kommunerna även tidigare har haft svårt att organisera lärartjänster i de tidigare årskurserna mot matematik och naturorientering respektive svenska och samhällsorientering och på så sätt kunna lämna klasslärarsystemet.

Enligt SCB (2007) har andelen lärare i grundskolan med pedagogisk högskoleutbildning minskat från 92% läsåret 92/93 till 83% läsåret 05/06. Denna utveckling är oroande eftersom forskningsresultat visar att läraren är den enskilt viktigaste faktorn för elevens lärande och studieresultat (Gustavsson & Myrberg, 2002). Ur ett sådant perspektiv räcker det inte heller med att lärarna har en pedagogisk högskoleutbildning utan de måste också ha utbildning i de ämnen de undervisar i och för de skolår de är verksamma i. Rapporten "Alla har rätt till utbildade lärare" visar att ca hälften av lärarna saknar rätt utbildning i sina ämnen när det gäller grundskolans skolår 7-9 (Lärarnas Riksförbund & Lärarförbundet, 2005). Bedömningen har gjorts utifrån de krav man ställde i 1988 års lärarutbildning. Någon motsvarande bedömning har inte gjorts för grundskolans tidigare skolår men frågan är högaktuell eftersom Statskontoret har fått regeringens uppdrag att i vår kartlägga lärares pedagogiska behörighet, i vilken skolform de undervisar och vilken utbildning de har i undervisningsämnen (Lärarnas tidning, 2007-02-21). Behörighet i lagen handlar om lärarexamen men frågan blir nu hur mycket utbildning man behöver för att undervisa i ett ämne. Räcker det med tio poäng eller behövs det tjugo? Oavsett svaret är det uppenbart att en majoritet av de lärare som undervisar F-6 har ganska litet utbildning i naturvetenskap och teknik.

Det är inte bara lärarutbildningen som förändras utan också grundskolans läro- och kursplaner. Tidigare kursplaner angav vad undervisningen skulle handla om, men de som

³ Mer information om projektet finns på <<http://www.ils.uio.no/english/rose/>>

fastställdes i samband med Lpo-94 anger istället vilka mål undervisningen ska sträva emot respektive vilka mål eleverna ska uppnå i skolor 5 och 9. Målen, som anges för varje enskilt ämne, är omfattande och kräver goda ämneskunskaper för att kunna tolkas. I naturvetenskap beskrivs målen utifrån tre aspekter, nämligen kunskap om natur och människa, kunskap om naturvetenskaplig verksamhet samt förmåga att använda sig av dessa kunskaper för att ta ställning i värdefrågor. Nationella utvärderingar visar att elevers kunskaper i naturvetenskap inte svarar mot de uppställda kursplanemålen och att de andra aspekterna i kursplanerna; kunskap om naturvetenskaplig verksamhet och förmåga att använda sig av kunskaperna för att ta ställning i värdefrågor, får ett litet utrymme i undervisningen (Skolverket, 2005).

Tidigare utvärderingar

Den första utvärderingen gjordes under utprovningen av STC-materialet läsåret 97/98. Resultaten visade att samtliga intervjuade lärare var mycket positiva till hela pilotprojektet. Det berodde bland annat på att materialet innehåller en röd tråd som skapar trygghet i undervisningen, engagerar eleverna och väcker deras intresse för NO-ämnena. Arbetssättet är stimulerande och eleverna hade möjlighet att prova ett mer ”vetenskapligt arbetssätt”. De deltagande lärarna tyckte att det var positivt att få ett ”färdigt” material som i princip inkluderar allt man behöver för att undervisa inom respektive område i kombination av att man fick utbildning för temat (Biriell och Josefsson, 1998).

Nästa utvärdering genomfördes när NTA-projektet hade pågått i tre år och avsikten var bland annat att fånga upp erfarenheter som kunde tas tillvara i det fortsatta utvecklingsarbetet. Resultaten visar att en stabil grund har lagts och att NTA har tagits emot på ett positivt sätt av både lärare, elever och föräldrar. Undervisningen i naturvetenskapliga ämnen har ökat både kvantitativt och kvalitativt enligt intervjuade lärare. Det som framför allt har gynnat utvecklingen är att materialet är lättillgängligt för lärarna och att det kompletteras med utbildning. Utvärderingen visar också på några områden som är viktiga att se upp med inför framtiden och som bör utvecklas vidare. Eftersom eleverna tycker att det är roligt att experimentera kan dessa aktiviteter ta för mycket utrymme på bekostnad av att det ges för lite tid åt att reflektera och sammanfatta sitt lärande. Strukturen i NTA-temana kan bli för styrande vilket i sin tur kan leda till att undervisningen i de naturvetenskapliga ämnen definieras av innehållet i de teman som ingår i projektet. För att motverka sådana tendenser vore det bra med en utvidgad och fördjupad kompetensutveckling för lärarna (Gisselberg, 2001).

”Det är bra med NTA – Vi gör inte bara saker för att tråka ut oss utan för att lära oss” (Schoultz & Hultman, 2002) och *”I början fick vi använda vår fantasi”* (Schoultz, Hultman & Lindkvist, 2003) är titlarna på två utvärderingar genomförda under läsåret 2001/02 respektive 2002/03. Utgångspunkten för den första utvärderingen var elevers lärande och utveckling i NTA, men under datainsamlingen framgick också att läraren har en avgörande betydelse för elevernas lärande, vilket innebär att man samtidigt måste se på undervisningssituationens ramar och förutsättningar. Eleven, läraren och NTA-konceptet är inte komponenter som kan beskrivas var för sig utan variabler som påverkar varandra och samtidigt utgör en helhet som påverkas av den omgivande miljön.

Slutsatsen i utvärderingarna är att det finns en stor utvecklingspotential i NTA-konceptet vilken inte alltid till fullo realiseras i den konkreta skolkontexten. Materialet fyller ett behov och lärare och elever har stora möjligheter att utvecklas inom det. Men det krävs aktiv medverkan från båda parter. Eleverna får möjlighet att lära, förstå och kommunicera naturvetenskap. Lärarens roll, inställning och kunskaper är synnerligen viktiga och är förutsättningar för att arbetet ska fungera. Det behövs en aktiv, kunnig lärare som känner till NTA-konceptet, klassrummets ramar och elevernas förmåga. Då blir han/hon en samtalsparter som

stöder eleverna att sammanfoga fragmentariska kunskaper till helheter. Reflektionen över vad man gör är viktig men ibland blir uppdragen för mycket ”görande” och för lite reflektion. Kompetensutvecklingen för lärarna i form av arbetslagsträffar, tematräffar, nätverk, kontakt med högskolor, veteraner i skolan är mycket viktiga delar i NTA. Konceptet har begränsningar men även stora möjligheter. Rätt utnyttjat utgör det en plattform från vilken både elever och lärare kan utveckla sina kunskaper i naturvetenskap.

Lärarna är positiva och uppskattar materialets struktur och den utbildning de fått men på sikt kan man hoppas att de oftare skulle kunna lämna temat och ta upp elevernas tankar och idéer. Eleverna är nyfikna och intresserade men det gäller att bibehålla deras intresse även i de högre årskurserna. Återigen ses lärarens roll som kritisk. Lärarna ser inte längre naturvetenskap som svårt och besvärligt eller som enbart biologi. De har utvecklat sin förmåga att ställa öppna frågor och prata med eleverna i klassrummet. Samtidigt manar utvärderarna till en viss försiktighet med alltför öppna frågor eftersom dessa kan förvirra eleverna och ställa stora krav på lärarens förmåga att stödja och summera. Planeringstiden för lärarna har ökat eftersom materialet måste anpassas till elevgruppen. Eleverna har liten möjlighet till inflytande i planeringen men på sikt bör det kunna öka när lärarna fått större erfarenhet. Än så länge går den mesta tiden åt till samarbete med kollegor som arbetar med samma tema men på sikt bör samarbetet i arbetslaget kunna utvecklas betydligt.

En utvärdering med syfte att studera hur NTA utvecklar lärares möjligheter att främja elevernas språk- och begreppsutveckling i NO under grundskolans tidigare skolår har genomförts av Anderhag och Wickman (2006). Resultaten visar att de flesta lärare, oberoende av utbildning i NO, betonar att det viktigaste med NTA är att de får hjälp att utveckla NO-undervisningen så att elevernas begreppsförståelse och intresse ökar medan språkutvecklingen kommer på köpet. Eleverna blir medvetna om att vissa begrepp tillhör naturvetenskapen även om de inte kan precisera dem språkligt. De blir skickliga på att använda dem i specifika praktiska situationer. Denna språkträning hjälper särskilt språksvaga elever att i tal erövra det naturvetenskapliga såväl som det vardagliga språket.

Resultaten pekar på att eleverna ges stora möjligheter att utveckla sin begreppsanvändning och sitt talade språk men också att lärarna behöver hjälp med hur de ska kunna introducera och följa upp centrala begrepps mer precisa användning så att det inte resulterar i utantillinläring. Önskvärt vore att eleverna själv blir intresserade och ser behov av att precisera begreppsanvändningen. När det gäller språkutveckling genom det skrivna språket varierar möjligheten stort mellan olika klasser. Många lärare upplever en konflikt mellan att låta barnen dokumentera och experimentera. Skrivandet upplevs som tråkigt av eleverna men kan göras mer meningsfullt genom att elevernas minnesanteckningar används i ett annat sammanhang. Elevernas läskunnighet skulle också kunna utvecklas med NTA men många lärare upplever elevhandledningarna för svåra för eleverna. Språket i handledningarna bör anpassas till läsarnas förmåga så att de blir bättre användbara i klassrummen.

Uppdraget

Vårt utvärderingsuppdrag formulerades i följande mening:

Att utvärdera effekten av kompetensutveckling på lärarna och deras värderingar samt effekten på kommun- och rektorsnivå.

Man kan fundera på vad det betyder. Vad är det som ska utvärderas? En sak står fast. Det är varken själva materialet, elevers attityder till detta eller elevernas lärande som ska utvärderas. Fokus i denna utvärdering är lärare och skolutveckling. Att undersöka effekter av olika insatser brukar betyda att man anlägger ett före- och efterperspektiv. Det är i realiteten omöjligt eftersom olika kommuner har arbetat med NTA under olika lång tid. Antalet lärare som är engagerade i NTA ökar hela tiden. Vi måste därför i stället förlita oss till den bedömning lärare och skolledare gör om vilken effekt utbildningsinsatser har på lärares värderingar och för skolutveckling.

Den första delen av uppdraget handlar om hur lärares värderingar påverkas av kompetensutvecklingen. Några frågor att fundera över blir då vilka värderingar som är relevanta i detta sammanhang. Gäller det lärarnas värderingar om undervisning i naturvetenskap och teknik eller deras värderingar om undervisning i allmänhet? Handlar det om lärares attityder till och syn på naturvetenskap och teknik eller om vad ett naturvetenskapligt arbetssätt står för och hur det kan omsättas i klassrummet? Slutligen kan man fundera över om kompetensutveckling påverkar lärares värderingar om elevers förmåga och hur de lär sig på ett bra sätt.

Den andra delen av uppdraget handlar om skolutveckling på kommun- och skolnivå. Man kan på samma sätt fråga sig om det handlar om skolutveckling i allmänhet och vad det i så fall innebär? Kan NTA vara en motor i utveckling av arbetssätt och i hur skolorna arbetar med andra frågor som till exempel värdegrund? Bidrar arbetet till att lärare känner ett större stöd från skolledningen? Bidrar arbetet med NTA till bättre kontakter med det omgivande samhället? Eller handlar skolutveckling om lärares kompetensutveckling gällande kunskaper och intresse särskilt i naturvetenskap och teknik, didaktik och pedagogik? Utvecklar lärarna/skolan en bättre forskningsanknytning?

Vi formulerade följande frågor för utvärderingen:

Om lärares värderingar

1. Vad betyder NTA för lärarnas attityder till naturvetenskap och teknik?
2. Vad betyder NTA för lärares syn på undervisning?
3. Vilka delar i NTA bidrar till vad? Särskilt fokus på utbildningarna.

Om skolutveckling

1. Hur ser rektorer, utbildningssamordnare och lärare på skolutveckling i allmänhet?
2. Hur ser de på NTA och dess betydelse för skolutveckling?

Lärares värderingar

Utvärderingen av lärares värderingar har genomförts i två steg. Vi konstruerade först en nätburen enkät för att få en överblick över hur lärarna ser på sin egen utveckling och vilken roll utbildning och materiel spelar för denna. För att fördjupa diskussionerna valde vi sedan att besöka några kommuner under våren och hösten 2006. Vi deltog i lektioner och intervjuade lärare och samordnare.

Enkät

I enkäten ville vi få svar på lärarnas syn på undervisning i allmänhet och undervisning i naturvetenskap och teknik i synnerhet. Vi konstruerade 98 stycken frågor som i de flesta fall besvarades genom att instämma/instämma inte på en skala 1-5. Enkäten avslutades med en öppen fråga, där lärarna uppmanades att berätta mer om både positiva och negativa erfarenheter av utbildningar och klassrumsarbete med NTA. De flesta frågor som handlade om värderingar av undervisning innehöll två delar. Dels fick lärarna ge sin syn på det undersökta fenomenet, dels om de ansåg att NTA stöder detta. Enkäten innehöll några frågor om de olika utbildningarna. För varje typ av utbildning – introduktionsutbildning, temautbildning och tematräffar – fick lärarna ange hur dessa påverkat deras syn på undervisning mm. På så sätt fick vi indikationer på hur NTA påverkar lärares värderingar. Enkäten inleddes med några frågor för att ge bakgrundsinformation – kommun, skola, kön, utbildning, undervisningserfarenhet och erfarenhet av NTA. Därefter kom några grupper med frågor kring teman som på olika sätt hjälper oss att besvara de frågor vi ställt oss utifrån uppdraget. Följande teman ingick i enkäten:

1. Frågor om hur man utvecklat sin undervisning och sitt intresse för naturvetenskap och teknik genom att arbeta med NTA.
2. Frågor om respektive utbildningsform, hur dessa uppfattats och vad man utvecklat genom dem
3. Frågor om vad som är viktigt i undervisning i naturvetenskap och teknik och hur NTA stöder detta. Frågorna behandlade både intresse och naturvetenskapligt arbetssätt.
4. Frågor som rör betydelse av olika lärarkompetenser och om NTA stöder utveckling av dessa
5. Svårigheter med undervisning i naturvetenskap och teknik och om NTA är till hjälp i att hantera dessa svårigheter

Enkät skapades med enkätgeneratören ADAM och testades genom att sex lärare i en kommun fick besvara den. Vi träffade sedan fem av dem för att få synpunkter och enkäten ändrade därefter något utifrån dessa. Information om utvärderingen och webbadressen skickades till samtliga samordnade med en uppmaning att de i sin tur skulle skicka detta till alla lärare i sina kommuner som arbetar med NTA. Vi fick in ca 700 svar efter att ha skickat ut påminnelse två gånger till samordnarna. De flesta frågorna besvarades av mellan 650 och 700 lärare. Detta gäller dock inte de frågor som handlar om tematräffar. Se vidare i texten som följer. Enkätens frågor finns i bilaga 1 och den fullständiga enkäten med svarsfrekvenserna redovisade i faktiska tal, procent och stapeldiagram⁴ finns på <http://www.nta.nu>. Hela materialet har överförts till Excel och statistikprogrammet SPSSTM där data bearbetades på olika sätt. I programmet kan man också välja ut svar från individer i samma kommun, samma kön eller med samma utbildning.

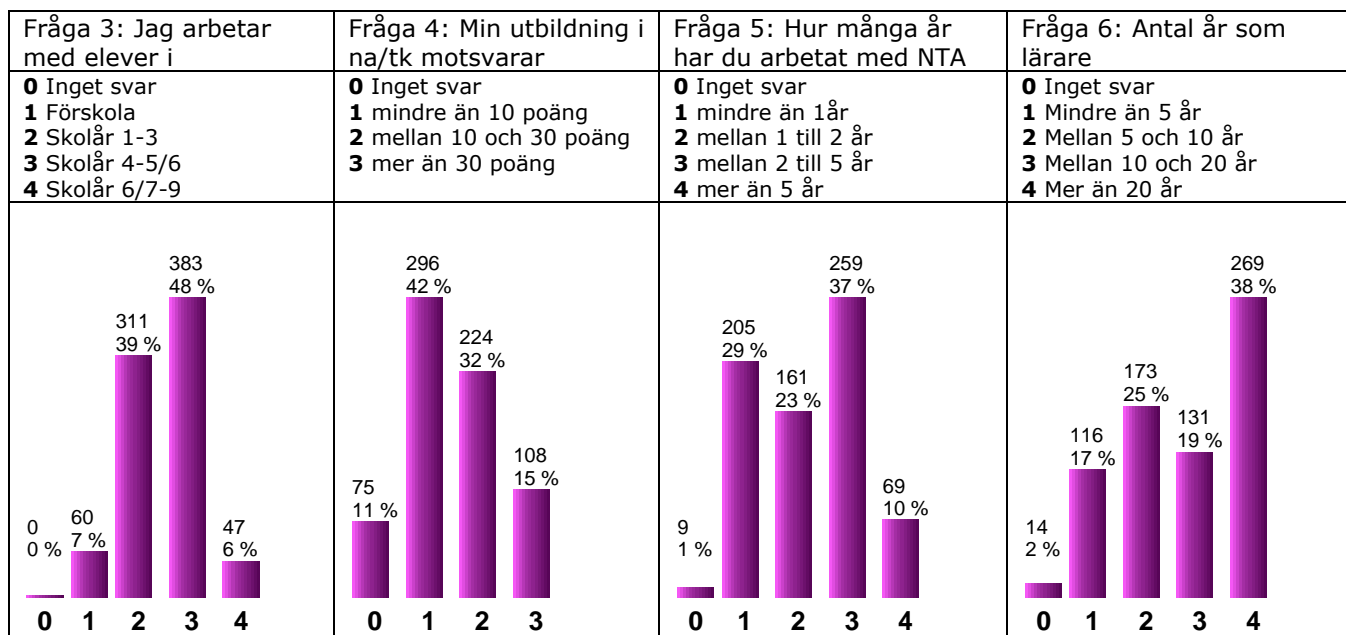
⁴ Enkätprogrammet genererar stapeldiagram där frågans högsta svarsfrekvens alltid ges samma höjd. Detta kan ge ett felaktigt synintryck och av denna anledning har stapeldiagrammen i många fall ritats om i vår redovisning.

Resultat av enkätundersökningen

Bakgrundsinformation

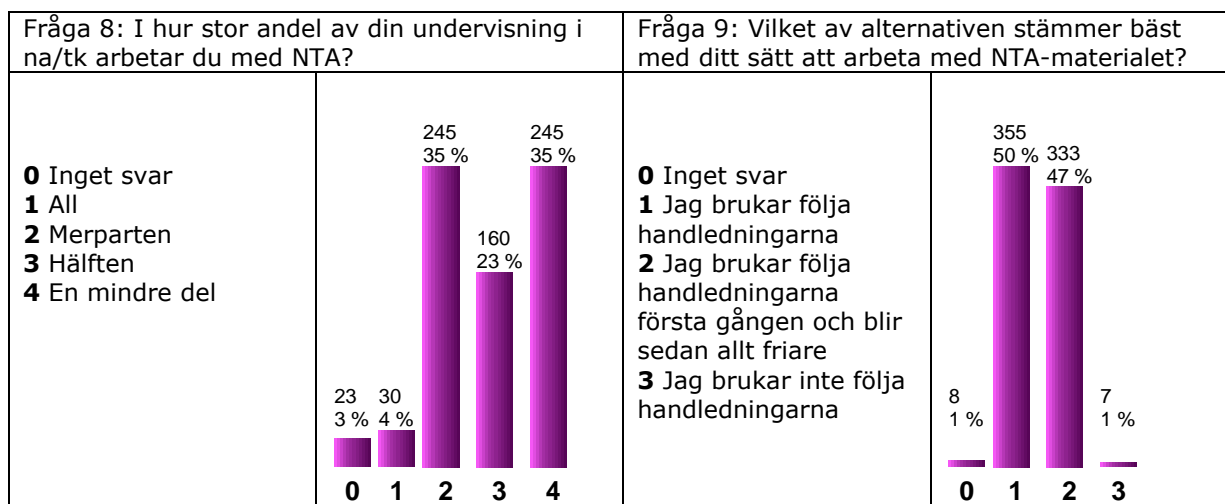
Av de ca 700 lärare som besvarade enkäten är majoriteten (87 %) kvinnor och de flesta arbetar med elever upp till skolår 6. Många har mindre än 10 poäng naturvetenskap/teknik i sin utbildning, endast 15 % har mer än 30 poäng. Det finns en stor spridning både vad det gäller erfarenhet av NTA och hur länge man arbetat som lärare. Den ”vanligaste” läraren har arbetat i mer än 10 år som lärare och i mer än 2 år med NTA.

Figur 1. Stapeldiagrammen visar lärarnas utbildningsbakgrund och lärarefarenhet.



Lärarna har fått ange vilka teman de har arbetat med. Även här är spridningen stor. Cirka 20 % av lärarna har bara använt ett tema medan 2 lärare har använt mer än 10. Genomsnittsläraren har erfarenhet av 3-4 teman. De mest använda temana är *Rörelse och konstruktion*, *Kretsar kring el* och *Kemiförsök* och det minst använda är *Mäta tid*. Lärarna uppger att de oftast följer handledningarna, åtminstone första gången de genomför ett tema. Sen känner sig många sig friare att själv planera. Cirka två tredjedelar av lärarna arbetar med NTA under minst hälften av tiden som är avsatt för naturvetenskap och teknik.

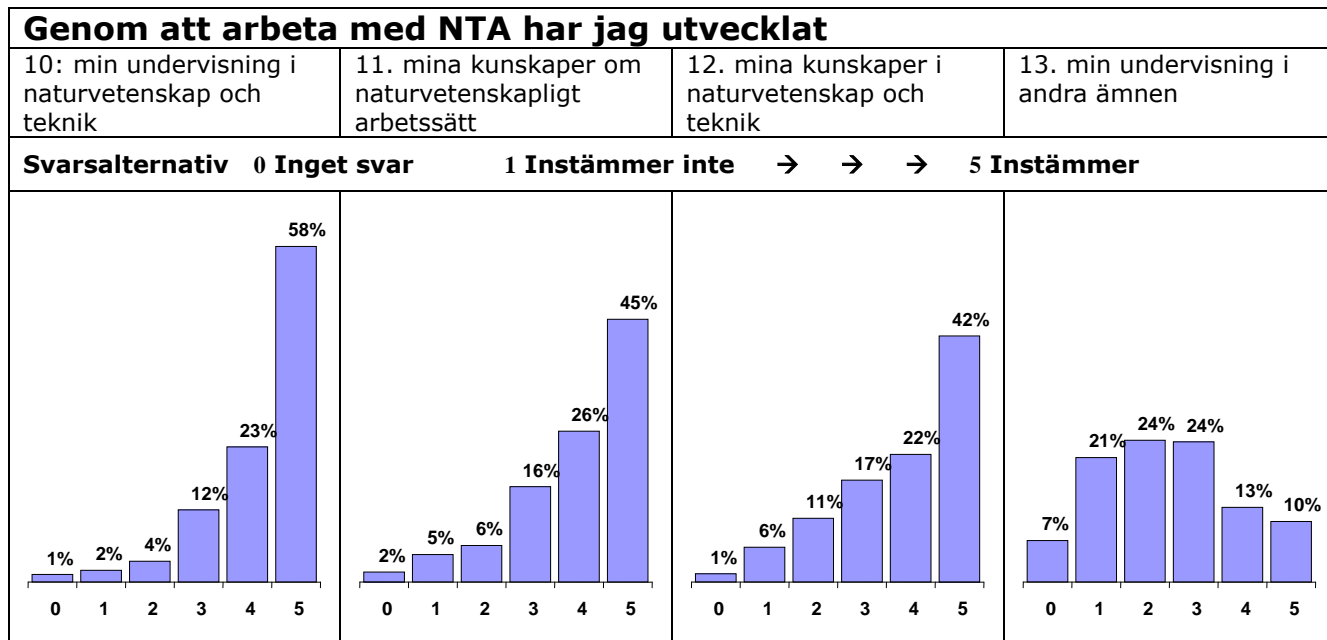
Figur 2. Stapeldiagrammen visar hur lärare uppger att de arbetar med NTA



Lärarnas syn på sin egen utveckling

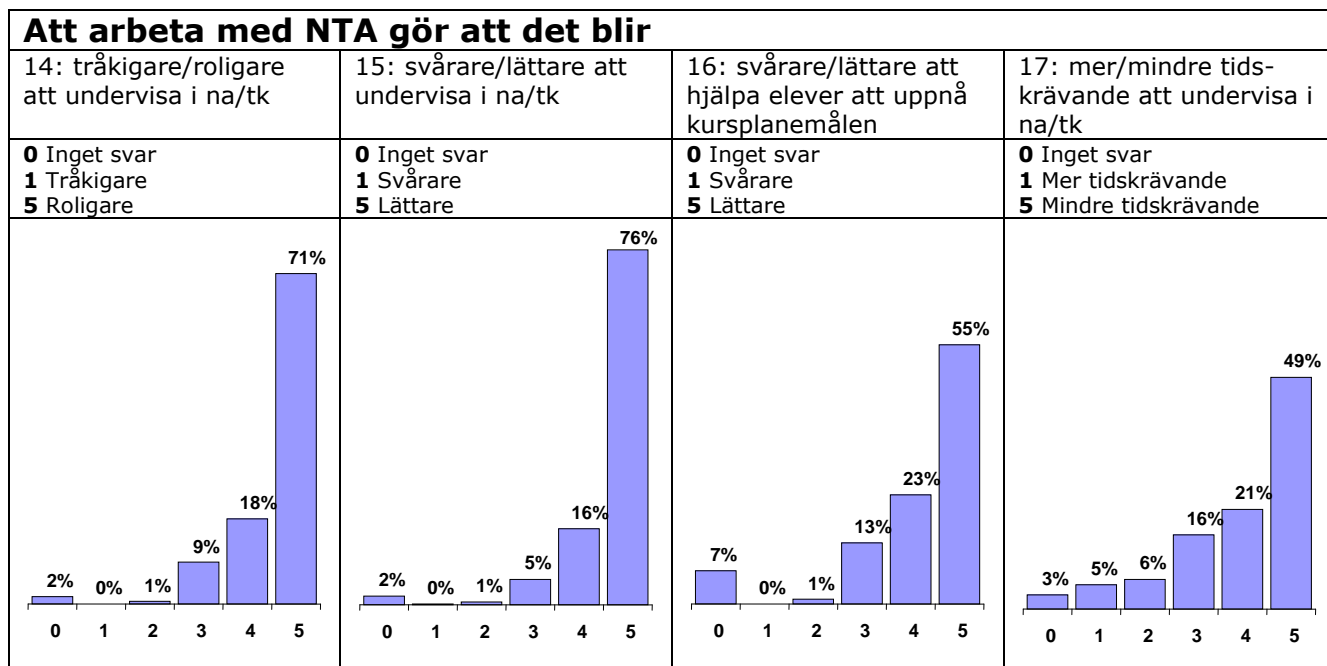
En stor majoritet upplever att de utvecklats både sin undervisning i naturvetenskap och teknik och sina kunskaper om ett naturvetenskapligt arbetssätt och i naturvetenskap och teknik. Däremot är det färre som uppger att de utvecklats sin undervisning i andra ämnen.

Figur 3. Stapeldiagrammen visar hur lärare uppger att de har utvecklat kunskaper och färdigheter genom att arbeta med NTA



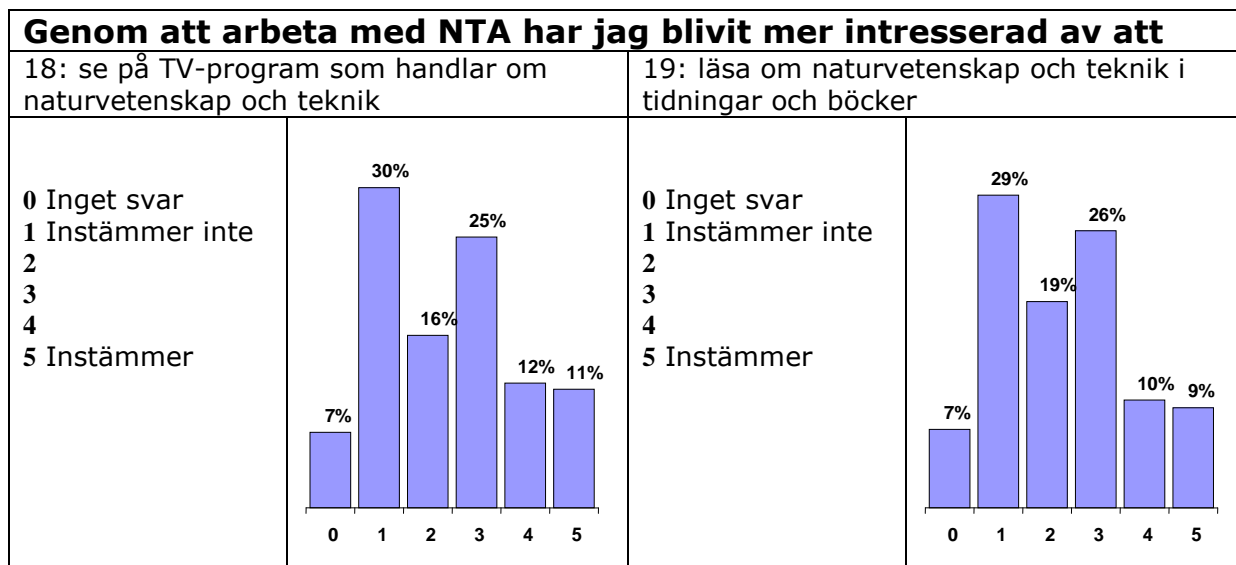
En stor majoritet tycker att det blivit lättare, roligare och mindre tidskrävande att undervisa i naturvetenskap och teknik samt lättare att hjälpa elever att uppnå kursplanemålen.

Figur 4. Stapeldiagrammen visar hur lärare upplever vad som händer med undervisningen genom att arbeta med NTA.



Det finns en större spridning bland svaren till frågor om man själv blivit mer intresserad av ämnena så att man i högre utsträckning ser på TV-program och/eller läser tidskrifter med naturvetenskapligt/tekniskt innehåll.

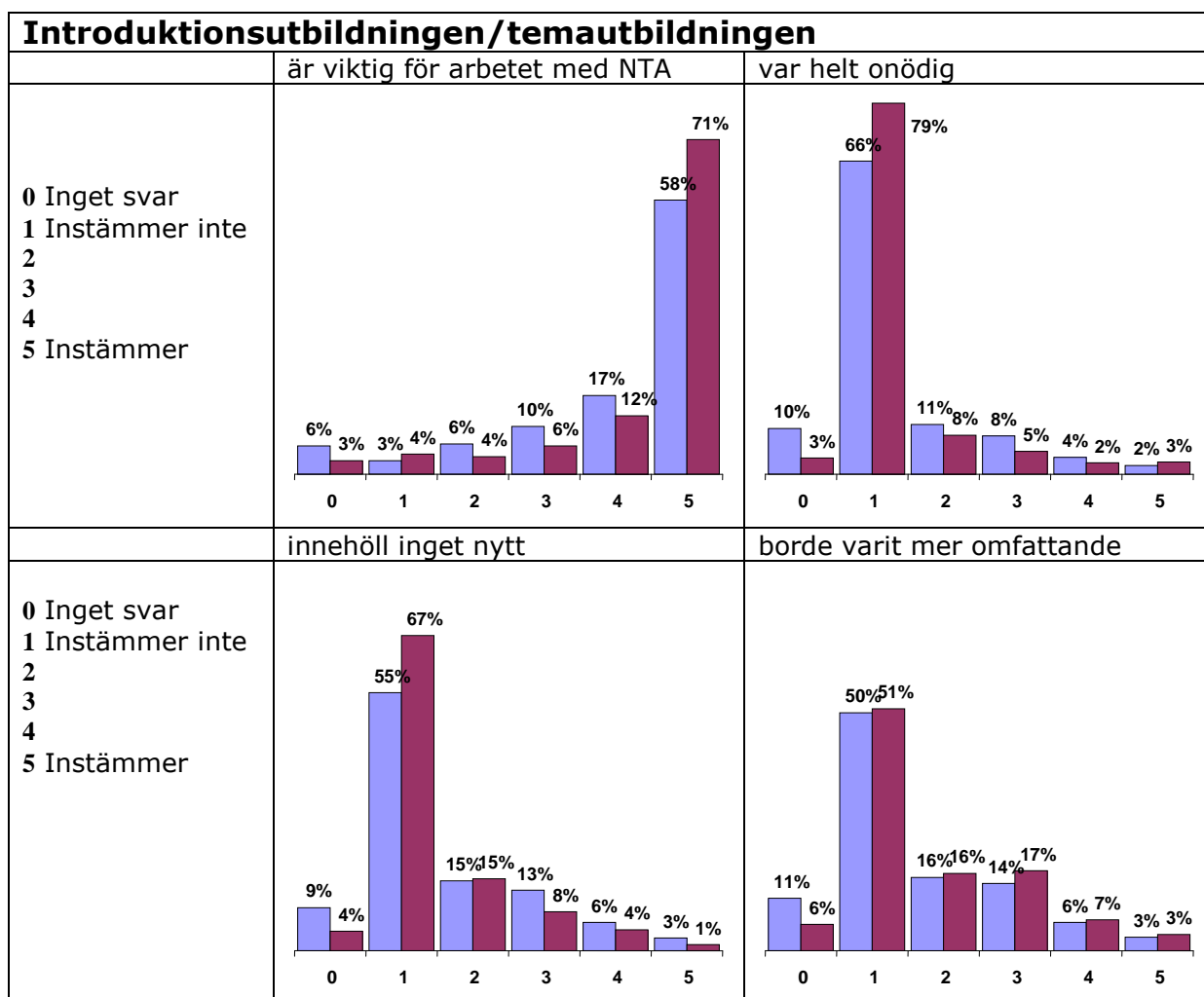
Figur 5. Stapeldiagrammen visar hur lärare upplever att deras allmänna intresse för naturvetenskap och teknik förändrats genom att arbeta med NTA.



Utbildningarna

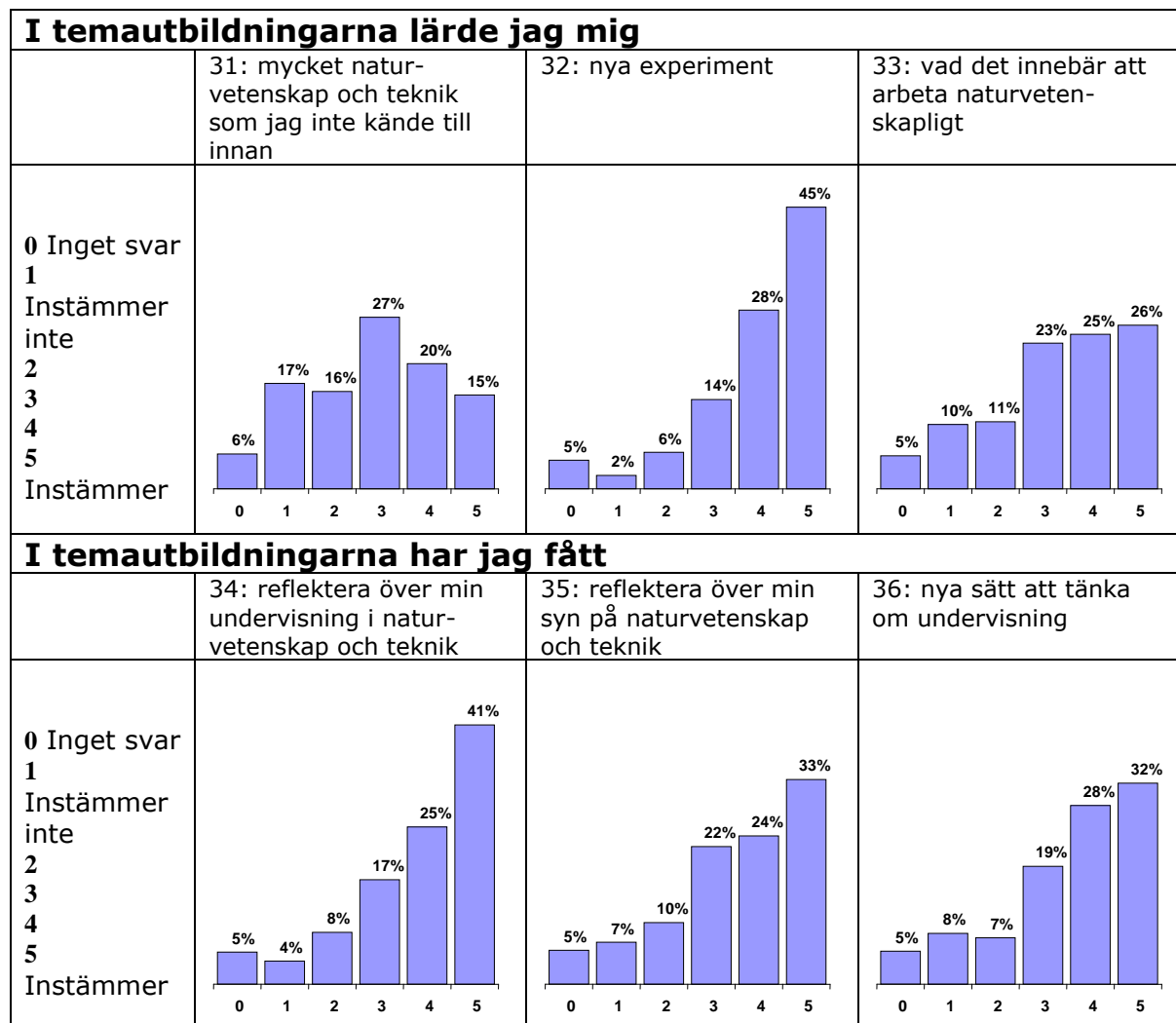
De lärare som besvarat enkäten är mycket positiva till både introduktionsutbildningen och temautbildningarna. De är viktiga, nödvändiga, innehåller mycket nytt och är lagom långa.

Figur 6. De fyra diagrammen nedan visar hur lärarna uppfattar introduktionsutbildningen (vänstra stapeln) respektive temautbildningen (högra stapeln).



Övriga frågor om introduktionsutbildningen visar att i stort sett alla lärare instämmer i att den ger en överblick över NTA-materialet, en inblick i arbetssättet och idéer om nya experiment. I temautbildningarna lär många sig både naturvetenskap och teknik och ett naturvetenskapligt arbetssätt men framför allt får man idéer om nya experiment. De flesta har också fått tillfälle att reflektera både över sin undervisning och om frågor som handlar om naturvetenskap och teknik.

Figur 7. Stapeldiagrammen visar hur de uppfattar temautbildningarna



Bilden av tematräffarna är mer blandad. Av svaren att döma är det bara cirka hälften av kommunerna som erbjuder tematräffar och då cirka två per år. Sättet att arrangera tematräffar variera också. Antingen inbjuds lärare som arbetar med ett och samma tema till en träff eller blir det alla som arbetar med NTA oavsett tema och åldersgrupp. De lärare som deltagit i tematräffar är nöjda med innehållet och tycker att de är viktiga. Däremot har man lärt sig olika saker i olika hög grad, kanske för att de ser så olika ut.

Vad är viktigt i na/tk-undervisning

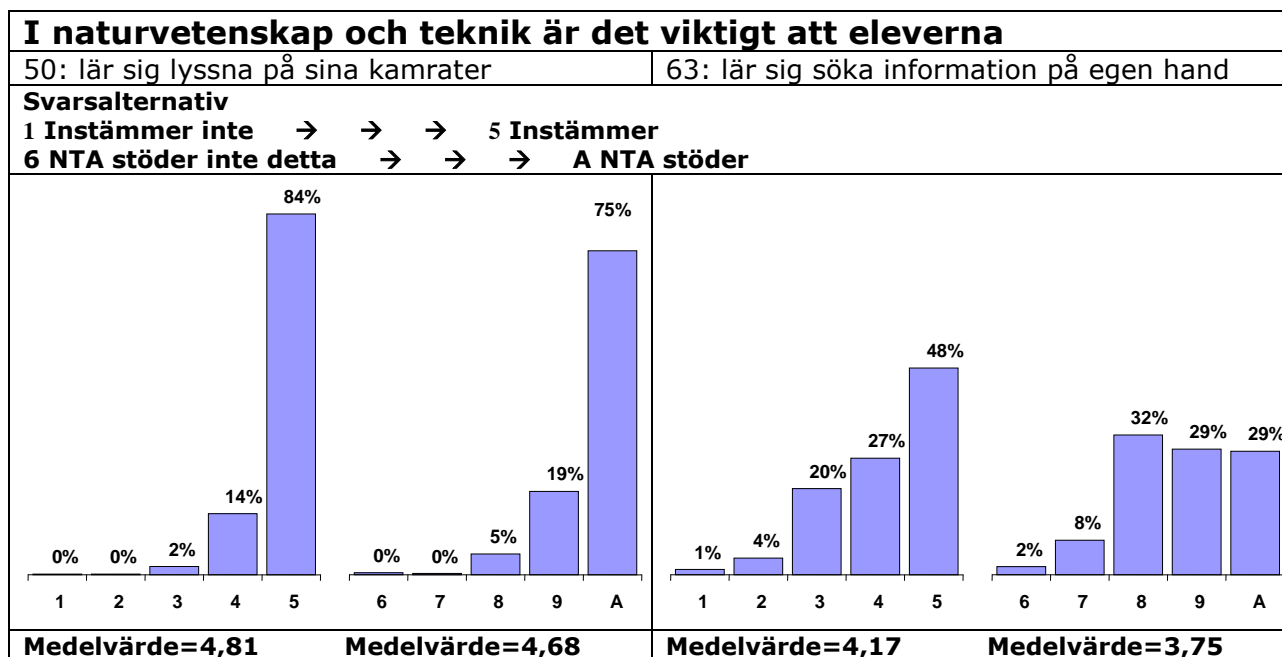
Lärarna fick ta ställning till 22 påståenden (se bilaga 1, fråga 49-70) om vilka kompetenser de tycker är viktiga att eleverna utvecklar samt om NTA stöder detta. Båda delfrågorna har fem svarsalternativ, instämmer/instämmer inte på en likertskala samt en möjlighet att markera att frågan inte är relevant. Majoriteten av lärarna instämmer i att kompetensen är viktig och markerar 4 eller 5. Rangordning mellan påståenden och deras medelvärde framgår av tabell 1.

Tabell 1. Fråga 49-70. ”Det är viktigt att eleverna...” Tabellen visar de åtta påståenden som lärarna instämt mest med och de fem som lärarna instämt minst i. Påstående presenteras i fallande ordning.

Rangordning	Medelpoäng	Påstående
1	4,81	lär sig lyssna på sina kamrater
2	4,80	lär sig lyssna på instruktioner
3	4,79	lär sig följa en instruktion
4	4,76	utvecklar sin experimentella förmåga
5	4,74	lär sig ställa hypoteser/förutsägelser
6	4,73	känner lust att lära
7	4,69	lär sig dokumentera sitt arbete
7	4,69	lär sig sammanfatta och dra slutsatser
9-17		
18	4,39	lär sig kritiskt granska och ifrågasätta
19	4,38	förstår betydelsen av naturvetenskapliga och tekniska kunskaper
20	4,28	lär sig planera egna experiment
21	4,24	lär sig arbeta med variabler
22	4,17	lär sig söka information på egen hand

I frågan angav lärarna också om de tycker att NTA stöder detta och svaren följer varandra väl. Det som lärarna tycker är viktigast, tycker de också att NTA stöder i högre grad. Detta exemplifieras i figuren nedan som visar svarsfrekvenserna för det påstående som lärarna instämmer mest respektive minst med. Vi vill åter poängtera att alla kompetenserna bedöms som viktiga av de flesta lärarna samtidigt som det är intressant att fundera över den lilla skillnad som finns mellan det som i princip alla lärare är överens om och det som skiljer. Vad betyder det till exempel att det inte är lika viktigt att planera egna experiment som att utveckla sin experimentella förmåga eller att följa en instruktion? Vad betyder det att det är viktigare att lyssna på lärare och kamrater än att söka information på egen hand eller att kritiskt granska och ifrågasätta?

Figur 8. Stapeldiagrammen visar svarsfördelning på den enligt lärarna viktigaste kompetensen att eleverna utvecklar (till vänster) och den minst viktiga (till höger) samt i vilken mån NTA stöder detta.



Vid beräkning av medelvärdet för andra delfrågan har beteckningen 6-A som genererats av enkätprogrammet omkodats till 1-5. En fullständig tabell över medelvärdena finns som bilaga 3 och samtidigt vill vi påminna om att alla rådata finns att hämta på NTAs hemsida.

Lärarkompetenser

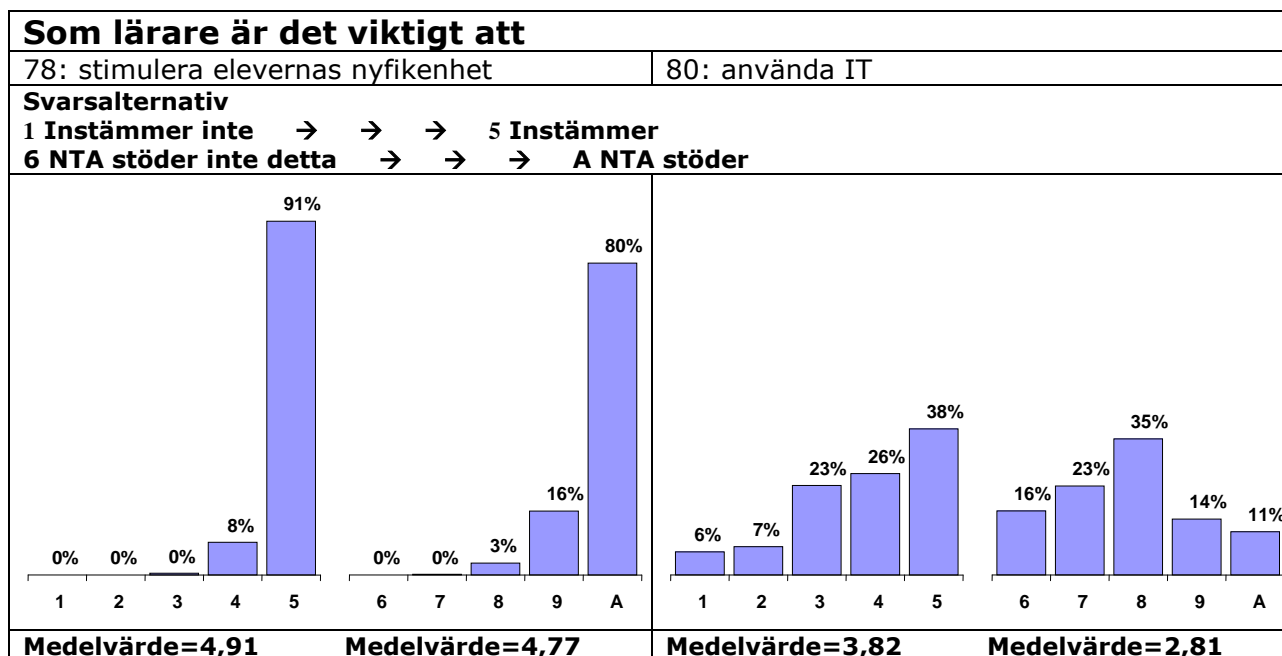
På motsvarande sätt har lärarna bedömt betydelsen av tretton olika lärarkompetenser och hur NTA stöder dem i att utveckla dessa (se bilaga 1, fråga 71-83). Alla kompetenserna betraktas som viktiga även om det finns en spridning i svaren. Resultatet framgår av tabell 2.

Tabell 2. Fråga 71-83. "Som lärare är det viktigt att..." Tabellen visar de tre påståenden som lärarna instämt mest med och de fyra som lärarna instämt minst i. Påstående presenteras i fallande ordning.

Rangordning	Medelpoäng	Påstående
1	4,91	stimulera elevernas nyfikenhet
2	4,90	lyssna på elevernas frågor
3	4,89	förklara så att eleverna förstå
4-9		
10	4,27	utveckla samarbete med det omgivande samhället
11	4,08	organisera exkursioner
12	3,88	ge eleverna uppgifter att göra tillsammans med föräldrarna
13	3,82	använda IT

Skillnaden indikerar att det som är viktigast är sådant som man av tradition gör i det daliga klassrummet. Vi noterar att det som fick lägst poäng i föregående fråga nämligen att "eleverna ska söka information på egen hand" kan ha en viss överensstämmelse med det som fick lägst poäng i denna fråga nämligen att använda IT. Det finns självklart många andra sätt att söka information än genom att informationsteknik och att använda IT kan innebära mycket annat än att söka information. Även i dessa frågor finns en stor samstämmighet mellan frågornas båda delar, det vill säga att kompetenser som bedöms som viktiga av lärarna stöds också av NTA. Detta exemplifieras på samma sätt som i föregående avsnitt i figuren nedan som visar svarsfrekvenserna för det påstående som lärarna instämmer mest respektive minst med.

Figur 9. Stapeldiagrammen visar svarsfördelning på den enligt lärarna viktigaste kompetensen att utveckla (till vänster) och den minst viktiga (till höger) samt i vilken mån NTA stöder detta.



Vid beräkning av medelvärdet för andra delfrågan har beteckningen 6-A som genererats av enkätprogrammet omkodats till 1-5. En fullständig tabell över medelvärdena finns som bilaga 2 och samtidigt vill vi påminna om att alla rådata finns att hämta på NTAs hemsida.

Svårigheter i na/tk-undervisningen

Slutligen fick lärarna ta ställning till fjorton påstående hur de upplever kända svårigheter i undervisningen och om NTA hjälper dem (se bilaga 1, fråga 84-97). I denna fråga visar det sig vara en större spridning i de svårigheter lärarna upplever. De svårigheter som flest lärare instämmer framgår av tabell 3 och där NTA hjälper dem mest i tabell 4.

Tabell 3. Fråga 84 - 97. ”I undervisningen i naturvetenskap och teknik är det svårt att..” Tabellen visar de tre påståenden som man instämt mest i och de två som lärare instämt minst i. Påstående presenteras i fallande ordning.

Rangordning	Medelpoäng	Påstående
1	4,91	experimentera med många stökiga elever i klassen
2	4,90	hinna med svagpresterande elever
3	4,89	organisera laborationer utan att det blir stökigt
4-12		
13	3,04	engagera flickor och pojkar lika mycket
14	2,97	få eleverna intresserade av innehållet

Tabell 4. Fråga 84 - 97. ”I undervisningen i naturvetenskap och teknik är det svårt att..” Tabellen visar de tre påståenden som man anser att NTA ger mest respektive minst stöd i. Påstående presenteras i fallande ordning.

Rangordning	Medelpoäng	Påstående
1	4,45	få igång alla eleverna i aktiviteterna
2	4,36	få eleverna intresserade av innehållet
3	4,32	organisera laborationer utan att det blir stökigt
4-12		
13	3,47	hinna med svagpresterande elever
14	3,32	inkludera elever med svenska som andraspråk

Fullständig tabell finns i bilaga 2. Det är intressant att notera att man känner att NTA stöder alla aktiviteter även om man inte upplever några större svårigheter. Frågan om elever med svenska som andra språk är speciell eftersom svaren skiljer sig mycket mellan både kommuner och mellan skolor.

Spontana kommentarer

218 personer har skrivit kommentar i enkätens sista fråga. Vi har kategoriserat synpunkterna och räknat hur många svar som hör till respektive kategori. En del av svaren innehåller flera synpunkter och därför finns det fler än 218 synpunkter. 104 personer skriver att de är nöjda med NTA – och uttrycker sig med alltifrån allmänt bra till att jag och eleverna älskar det. Några kommentarer innefattar nöjda föräldrar.

Positivt! Eleverna älskar NTA och ser fram emot de lektionerna. De lär sig mycket genom NTA. Praktiskt med allt material klart för hela temat. Intressanta tematräffar. Jag arbetar nu med samma teman som förra året och det ger en större säkerhet och erfarenheter som gör att det fungerar mycket bättre i år!

Jag arbetar med en 7-10 Särskole-klass. NTA har varit väldigt roligt och bra för mina elever. NTA lockar fram nyfikenheten och i experimenten lär man sig en massa saker av sig självt. Och kanske får saker bekräftade som man kanske trodde. Det är ett roligt sätt att lära sig på.

42 personer uttrycker sig positivt om lådorna och materialet, 13 betonar det experimentella och praktiska arbetet och 6 uttrycker särskilt att utbildningarna är bra och 5 att arbete med NTA stimulerar elevernas språk.

Barnen är mycket positiva till arbetet. Det är en oerhörd hjälp att få allt material i en låda, det gör att det blir roligt och lättarbetat. Förut fick jag leta hemma och på skolan i skåp och lådor för att hitta allt material, det gjorde att det blev jobbigt att göra fler än ett experiment och följa den röda tråden.

Eleverna tycker att NTA-temana är roliga och så vitt skilda från varandra. NTA-uppdragen är positiva avbrott från de övriga ämnena. Jag upplever att de känner sig duktiga och upptäcker att det är roligt att prova sig fram, det blir alltid extragrejer som prövas. Alla hänger med och alla får lyckas. Dessutom ger man eleverna tillgång till ett naturvetenskapligt språk och tillika delar oerhört mycket svenskaundervisning. Ordförståelsen ökar dramatiskt.

Det finns också kritiska kommentarer och de rör dokumentation som är för svår (9), elevhäftena som innehåller för svåra texter (17) och att utbildningarna borde vara mer fördjupande (7). 6 personer kommenterar att NTA kan bli enformigt i längden med likartade uppdrag.

Eleverna arbetar mycket duktigt och är intresserade men dokumentationen får man dra ner på, eftersom det gör att intresset svalnar. Texten är svår för invandrarbarn.

En tredje grupp kommenterar rör konkreta frågor i arbetet. De handlar om synpunkter på material och utformning av enskilda uppdrag (13). 23 personer kommenterar organisationen i klassrummen med stora elevgrupper och hög ljudnivå och 17 personer kommenterar organisationen av NTA med att få rätt låda vid rätt tillfälle, tillgång till utbildning och pris. Slutligen uttrycker 18 personer kritik mot enkätens frågor och längd.

Sammanfattningsvis gav enkäterna en bild av att NTA är uppskattat av lärarna och att de känner ett starkt stöd av NTA i arbetet med naturvetenskap och teknik. Vi har undersökt om mönstret i svaren skiljer sig åt mellan olika kommuner eller mellan lärare med olika utbildning och med olika lång erfarenhet av att arbeta med NTA. Mönstret ser likadant ut för samtliga grupper. Det finns dock ett stort bortfall ibland enkätsvaren. Bortfallet diskuteras under rubriken Begränsningar längre fram i denna rapport.

Intervjuer

Analysen av enkäterna gav oss en översiktlig bild av vilken roll NTA spelar för lärares värderingar samtidigt som svaren gav upphov till frågor om syn på undervisning och arbetssätt. För att fördjupa frågeställningarna genomförde vi intervjuer i fem kommuner utöver den kommun där vi prövade enkäten. För att få variation i uppfattningar och erfarenheter valde vi ut dem av olika skäl. Vi ville ha kommuner av olika storlek och befolkningsstruktur samt en geografisk spridning. Några av kommunerna är högskoleorter. En av kommunerna ligger i en storstadsregion, en annan har varit med i NTA nästan från starten medan några andra kommuner har arbetat relativt kort tid med NTA. En kommun valde vi för att det var ovanligt många lärare med naturvetenskaplig utbildning som besvarade enkäten och i en kommun besökte vi en friskola med naturvetenskaplig inriktning.

Vi har intervjuat 23 lärare enskilt eller i mindre grupp. Dessutom har vi samtalat med en grupp med 8 utbildare, som också är lärare, och intervjuat sex samordnare. Vi har deltagit i lektioner och varit med om en tematräff. Vid alla kommunbesök träffade vi också skolledare och utbildningsledare för att höra deras uppfattning om NTA:s betydelse för skolutveckling. I dessa intervjuer berättar skolledare också om vad NTA betytt för enskilda lärare eftersom frågorna går i varandra. Under detta avsnitt redovisar vi NTAs effekt på lärarna och tar upp frågor om skolutveckling i ett senare avsnitt. Alla intervjuer spelades in på minidisc och skrevs ut. Följande teman diskuterades med lärare och samordnare

1. Något om den egna utvecklingen som lärare med NTA
2. Om/hur undervisningen i naturvetenskap och teknik har utvecklats. Om/hur detta har påverkat undervisning, syn på undervisning i andra ämnen och syn på elever och deras lärande
3. Om undervisning i naturvetenskap och teknik som ligger utanför NTA.
4. Om möjligheter, hinder och idéer avseende undervisning i naturvetenskap och teknik

5. Om elevers lärande
6. Om det egna lärandet
7. Om utbildningarna
8. Praktiska frågor. Kommentarer om de egna enkätsvaren
9. Utvecklingsmöjligheter och önskemål

Vi gör inga anspråk på att ge en heltäckande bild av hur NTA fungerar i Sverige och hur lärare generellt utvecklas i arbetet. Vi har besökt några kommuner, ställt många frågor och vi har träffat lärare i olika ålder och med olika utbildning och lärarerfarenhet. Några är också NTA - utbildare. Vi har sett elever i aktion. Självklart finns det en stor variation bland lärare i kunskapssyn och syn på elever och skolorganisation. I de följande beskriver vi vad NTA kan betyda för olika lärares utveckling.

Vi vill understryka att det är en oerhört positiv bild som växer fram. De flesta av de lärare som vi träffat tycker verkligen om att arbeta med NTA. Det talar entusiastiskt om det, hur bra det fungerar, hur roligt det är för både lärare och elever att få arbeta med NTA. En utbildningsledare säger att *utifrån utvärderingar som gjorts i kommunen är succén fullständig. Vid klassrumsbesök är det en fröjd att se hur väl arbetet fungerar. Vi ser 110 %-igt engagerade elever.* Vid skolbesöken har vi specifikt bett om att få träffa lärare som är negativa till materialet eller som arbetat med det en tid och sedan lämnat det men inte lyckats. Några få kritiska synpunkter som har framkommit vilka fortsättningsvis redovisas.

Resultat från intervjuer

Vad betyder NTA för lärarnas attityder till naturvetenskap och teknik?

Många lärare säger att det allra bästa med NTA-programmet är att det ger dem ett sådant stöd att de vågar arbeta med alla delar av naturvetenskap och teknik. Tidigare har de känt sig mycket osäkra och i många fall har NTA medfört att eleverna först nu får en undervisning i fysik, kemi och teknik. Många av lärarna har inte funderat så mycket på vad undervisningen i naturvetenskap och teknik ska gå ut på. De är tacksamma att de får hjälp så att de kan genomföra undervisningen och framför allt att de vågar arbeta experimentellt. Belöningen är engagerade elever. Denna bild bekräftas av rektorer och utbildningsledare.

Jag är inte längre fegis. Vågar arbeta med NO. Jag har lärt mig jättemycket och vågar göra något inom NO. Fått tänka i nya banor och förstår hur litet man förstår. (tidigarelärare)

Det är väldigt styrt och det har funnits kritik från mer NO-inriktade kollegor. Ett styrt laborerande men jag vet inte om det ska vara fritt. Jag litar på dem som tänkt genom. Jag är inte tillräckligt kunnig för att göra utvinklingar. Som lärare utvecklas man och ser mer möjligheter efter hand. Man kan byta plats på uppdragen, hoppa över. Så kan man göra" (tidigarelärare).

Om man vågar arbeta med naturvetenskap och teknik så utvecklar man också sin egen kompetens och då förändras föreställningen om att det är svårt. Några lärare uttrycker det med att man inte behöver kunna allt och när man arbetat genom ett tema har man lärt sig i ett sammanhang. Genom att arbeta med flera teman lär man sig mycket naturvetenskap själv samtidigt som man lär sig om naturvetenskap. Det som alla lärare tar fram som viktigt är det experimentella arbetet och att eleverna får ställa hypoteser. Efter hand inser de mer och mer betydelsen av arbetsgången i uppdragen från att eleverna ställs inför ett problem, formulerar en hypotes, genomför en undersökning, oftast experimentell, sammanfattar och diskuterar resultaten samt drar slutsatser och dokumenterar. De lärare som har ingen eller liten utbildning i naturvetenskap och teknik följer handledningarna noga. De som har längre erfarenhet och framför allt de som har mer naturvetenskap och teknik i sin utbildning kan förhålla sig friare till materialet och utveckla vissa uppdrag och hoppa över andra.

Vad betyder NTA för lärares syn på undervisning?

Återigen blir det tydligt att lärare är olika och att de tolkar sitt läraruppdrag olika. Men trots allt är det en ganska traditionell bild av arbetet i de tidigare skolåren som träder fram. Att NTA känns annorlunda och nytt handlar för många lärare inte bara om innehåll och experiment. Många uttrycker att NTA initierar en undervisning som bygger på elevernas förståelse, deras aktiva medverkan genom att de får ställa frågor och dokumentera. Den undervisning i naturvetenskap och teknik som genomförs i skolan utöver NTA handlar oftast om naturen och om människokroppen. De är få lärare som ser att man skulle kunna arbeta med uppdrag och problemlösning också här. Istället blir det studier av enskilda organ eller växt- och djurgrupper samt artkunskap. Men samtidigt lyfts några exempel upp på hur man kan arbeta med uppdrag inom ljud och ljus och rymden. För en del lärare stämmer arbetssättet väl med hur de ser på undervisning i allmänhet och NTA ger dem en handfast hjälp och utbildning i naturvetenskap och teknik både när det gäller innehåll och metodik. Särskilt de lärare som arbetar eller har ett förflutet i förskola och fritidsverksamhet uttrycker att arbetssättet stämmer med deras erfarenheter. I NTA kombinerar teori och praktik och eleverna får uppleva och lära med hela kroppen.

Tänket är inte nytt. Det känns bekant från förskolan. Det är inte ett nytt sätt att tänka. Jag har haft tänket tidigare. Andra har kanske inte haft de och utvecklar det, men jag har tänkt så tidigare.

*-
Nej, det påverkar inte min andra undervisning (tidigarelärare)''*

För andra lärare innebär NTA också ett nytt sätt arbeta där man inte alltid är den som har de rätta svaren i varje situation utan börjar resonera med eleverna om att det kan bli på olika sätt. Här finns också en glädje i att upptäcka tillsammans med eleverna.

Man vågar släppa loss samtidigt som man ger tydliga instruktioner. Noga med att anteckna. Se t.ex. på mina sexor. De vet att de ska anteckna. När vi ser på film så vet de att vi inte bara ser på en film. Så de frågar Ska vi anteckna? Självlärt säger jag. Och så gör de det'' (tidigarelärare).

Det som starkast slår igenom av det naturvetenskapliga arbetssättet är att man ställer en hypotes, arbetar experimentellt och diskuterar och dokumenterar resultaten. Lärarna visar en stor medvetenhet om detta. Man diskuterar också tillförlitlighet och att olika grupper får olika resultat. Det är möjligt att lärarna också inkluderar detta i ett naturvetenskapligt arbetssätt men framför allt uttrycker flera av lärarna att detta har blivit ett stöd för dem själva. Det är OK att vara osäker, man behöver inte alltid veta bäst i klassen. Det blir normalt att få olika resultat i en grupp som arbetar experimentellt. Det finns inte alltid ett rätt svar och då vågar man mer ta sig an undervisningen.

Vilka delar i NTA bidrar till vad?

Utbildningarna

Alla de intervjuade oavsett tidigare utbildning betonar den röda tråden, att NTA är ett genomtänkt koncept där uppdragen bygger upp en helhet. I och med temautbildningen tar sig lärarna tid att gå genom hela området och har den röda tråden klar innan de börjar arbetet i klassrummet. Det innebär att temat inte blir splittrat med något här och något där för eleverna. Det innebär också att de lärare som har mer kunskaper i naturvetenskap tidigt kan tänka ut utvecklingsmöjligheter. I temautbildningarna diskuteras vad som kan gå fel och vilka frågor som kan komma upp samt att det är normalt att inte alla alltid får samma resultat och att man som lärare inte behöver ha svar på alla frågor. Också lärare som redan är förtrogna med det naturvetenskapliga innehållet uppskattar temautbildningarna. Idén med och tänket i NTA är för dem lika viktigt som innehållet. Alla delarna i NTA underlättar arbetet för läraren tidsmässigt. Några lärare poängterar att den tidsbesparingen skapar utrymme för att reflektera om sin undervisning. Det finns också några lärare med naturvetenskaplig utbildning som uttrycker att man kan känna sig låst när de arbetar med NTA. De menar att de fräntas

möjligheten att själva utveckla innehållet i undervisningen vilket är viktigt för deras professionella utveckling.

Svårt att veta eftersom man inte vet hur det blivit utan NTA. Men NTA gav möjlighet till tid för reflektion, man gick in i ämnesdidaktisk litteratur. Vilka laborationer är lämpliga? Varför använder man dom? Vilka frågor ställer man? Hur kan man följa upp med dokumentation? NTA ringar in det väldigt mycket. Förankrar det i vardagsperspektiv och ett historiskt perspektiv i alla olika teman Jag har fått hjälp med en helhetsbild av varför gör jag det jag gör. NTA är väldigt tydlig både då det gäller dokumentation och att arbeta mot målen” (senarelärare).

Som framgått av enkäterna är lärarna mycket nöjda med introduktionsutbildningarna och temautbildningarna medan bilden av tematräffarna är mer blandad. Temautbildningarna fungerar på ett sätt ganska instrumentellt, dvs. lärarna får en handledning, materiel och genomgång av detta och kan gå direkt ut i sina klasser och använda det. ”Tuta och köra” som en utbildare uttrycker det. Detta är naturligtvis, som beskrivits tidigare, mycket uppskattat av lärarna. Att förstå och få en insikt i att man kan begripa något som man tror är svårt och till och med våga undervisa om det blir en källa till glädje. Den glädjen upplever också utbildare tillsammans med lärarna.

Och den röda tråden. Det hänger ihop och det är inte bara lösa experiment. Alla är så lyckliga och själv är man utmattad. Alla har ett lyckligt leende på läpparna. (utbildare).

Det är intressant att notera att man faktiskt kan lära sig att undervisa inom ett område som man tidigare inte hade mycket kunskap om med en dags utbildning. En förklaring är att kunskaperna är väl kontextualiserade, vilket stämmer med resultaten från en stor engelsk underökning där man lät elever (14-15 år) arbeta med frågor om genetik och genteknik. Resultatet visade att eleverna behöver naturvetenskapliga kunskaper för att förstå frågorna men om de struktureras väl och lärs i ett tydligt sammanhang är kunskapsbehovet relativt begränsat i omfång (Lewis & Leach, 2006). En annan reflektion är att många av utbildarna på enskilda teman inte själva har speciellt mycket utbildning i naturvetenskap. De har gått introduktions- och temautbildningar och arbetat med olika NTA-teman. Därefter har de gått en utbildning för att bli utbildare. Men de upplevs som trovärdiga eftersom de vet vilka svårigheter det finns, vilka frågor som upplevs som svåra och vilken slags oro en lärare känner.

Men om undervisning ska utvecklas långsiktigt behöver lärarna också mer generella verktyg – att kunna välja innehåll och metod och exempel utifrån mål i styrdokumentet och utifrån forskning om hur elev förstår och lär. Tematräffarna skulle kunna ha denna uppgift och innehållet i de exempel vi sett har också den ambitionen. Det finns goda exempel på hur man arbetar aktivt med näringslivet i kommunen, hur man samarbetar med universitet och högskolor genom kurser och inbjudna föreläsare eller utvecklar samarbete med olika *science centers*. Problemet är dels att alla kommuner inte arrangerar tematräffar, dels att lärare inte deltar i dessa i lika hög utsträckning. De är inte obligatoriska och de är inte heller nödvändiga för att kunna genomföra temat.

Lådorna

NTA är ett helt koncept och lådorna är en del i detta. Samtidigt måste man reflektera över vilken roll de spelar. Både i kommentarer i enkäterna och i intervjuerna uttrycks betydelsen av lådorna. Eleverna blir glada när de ser de blå lådorna och förknippar arbetet med dessa som något positivt. Lärarna uppskattar lådorna eftersom de är tidsbesparande. För dem som inte är vana att undervisa i naturvetenskap och teknik upplever man inte att man kan ta fram materielen på egen hand. Även för dem som har utbildning i naturvetenskap och teknik är lådorna mycket tidsbesparande. Alla lärare vet att det är mycket pyssel och arbete med att hålla i ordning laborationsmateriel. Detta är särskilt betungande för klasslärare som har så

mycket annat att hålla reda på och deras salar är inte planerade för experimentell verksamhet. En klasslärare som är utbildad lärare i Ma/NO 4-9 menade till exempel att elläran har gått ganska bra att genomföra eftersom han har kunskaper och materieln är relativt enkel men uppskattar kemitemat mycket eftersom det är mycket svårare att organisera i ett vanligt klassrum. När lådorna tas fram finns allting på plats. Det är fräscht och snyggt och helt. En lärare som arbetar med NTA i grundskolans senare år berättade att de händer att kolleger kikar in och frågar vad det för spännande hon arbetar med. I NOT undersökningen *Mer formler än verklighet* (1994) beskriver elever på högstadiet och gymnasiet hur gamla, dammiga, smutsiga och konstiga prylar används i undervisningen. Kanske kan NTA-lådorna fungera som en motbild.

När jag försökte sätta igång NO för några år sedan. Då fick jag leta bland all materiel och grejer. Jag sprang till ICA och macken och små kvitton som jag aldrig kom ihåg att lämna in. Samlade grejer hemma och till sist i ett NO-skåp. Ett väldigt slit. (lärare)

Det har funnits många försök att konstruera materiellådor till framför allt de tidigare skolåren. Alltför ofta har dessa lådor fått stå oanvända och efter ett tag dammar de igen. Det verkar inte vara fallet med NTA. De kommuner som arbetat längst med NTA har gjort detta i 10 år. Intresset minskar inte utan snarare tvärtom. Flera av de rektorer och lärare vi talat med kommer till exempel ihåg Gena-lådorna. Det som skiljer är att de var mer rena materiellådor, även om de också var kopplade till teman, och att det fanns en mängd olika möjligheter i hur man kunde använda materieln. Efter hand blev det rörigt och grejer gick sönder eller försvann. Skillnaden mot NTA-lådorna är att varje låda används till ett enda tema och att någon har ansvar för att förbrukad materiel ersätts. Varje låda bidrar till en helhet och det är enkelt för lärarna att arbeta med dem.

Läro- och elevhandledningarna

De intervjuade lärarna tycker alla att lärohandledningarna är utomordentligt bra och nödvändiga för arbetet. Däremot är man inte genomgående lika nöjd med elevhandledningarna. Alla teman har inte heller sådana och lärare använder de som finns i olik hög grad. Några uttrycker att texten är svår och att man blir bunden att göra på ett särskilt sätt eftersom texten byggs upp så. För många lärare är lärohandledningen och lådan fullt tillräcklig för arbetet. En förklaring till att lärarna är så nöjda med NTA och att intresset håller i sig är helheten. Materiel ger stöd i dagliga arbetet. Utbildningar ger en översikt över hela temat och kunskaper både om ämnesinnehållet och om hur man genomför undervisningen. Lärohandledningarna ger fördjupning och stöd i arbetet. En utbildare uttryckte sig om NTA på ett sätt som sammanfattar mycket av det som kommit fram vid våra skolbesök. När vi diskuterar varför NTA är så framgångsrikt säger

Ja, jag har också undrat över var guldkornet egentligen finns...

Vet inte, men det är något. Tänkte själv i början att kan detta verkligen vara något. NTA ger rätt stöd och inspiration, lådorna ger stöd i vardagen, eleverna gillar det. Det bygger på elevernas tankar. De finns en kontinuitet inom temat; tänka, förstå och diskutera. Finurligt material. T.ex. flyta sjunka, Inte ens som NO-lärare vet man hur en del av sakerna kommer att fungera. Det är skillnad mot korkar och annat man själv tagit med till skolan och som är förutsägbart. Konstruktivt genom att de går från det konkreta till det abstrakta. NTA är elevaktivt och ger stöd åt tanken. Det börjar med aktiv handling t.ex. hur något funkar och går sen vidare.

NTA fungerar som en ledstång att gå in i arenan vilket är kritiskt för att gå vidare. Rätt eller fel, dum eller klok inför eleverna, det spelar ingen roll. Självkänslan hos lärare och elever stärks. (samordnare).

Annat som kommer fram

Forskning om elevers lärande och lust att lära naturvetenskap och teknik indikerar att det är viktigt att börja med undervisning i dessa ämnen tidigt i skolan. NTA kan vara ett sätt att i högre grad intressera också flickor för fysik. Alla de lärare vi talat med menar att flickor och pojkar är lika aktiva och lika intresserade av arbetet med NTA. Ibland kan flickorna ha varit mindre aktiva vid första mötet med NTA men detta har snabbt förändrats.

En utbildningsledare refererar till en lärare som berättat att en bieffekt av arbetet med NTA har varit att hon tänkt mer kring pojkar och flickors uppgifter. Tidigare frågade hon alltid en pojke när det gällde något tekniskt som ta fram overheaden och flickorna fick uppdrag som att vattna blommor mm. Bara genom att jobba med NTA har hon tänkt att så kan det inte vara. Nu får alla elever olika slags uppdrag. Man börjar inte bara arbeta med NTA utan funderar mer över sitt eget förhållningssätt. En förklaring kan vara att man blir säkrare och tryggare i att arbeta med naturvetenskap och teknik och får möjlighet studera elevernas agerande och reflektera över vad som händer i klassrummet.

Intressant är att NTA tycks fungera bra för alla elever. Lärare ger exempel på att NTA hjälper elever med ADHD eftersom materialet är så strukturerat. NTA används också i flera särskolor och fungerar bra.

Intressant att arbeta med NTA i särskolan. Vi har fått ändra ytterst lite. Det har gått bra att jobba med det mesta. Eleverna mycket positiva.

Skolutveckling

För att svara på frågorna om skolutveckling valde vi att också intervjua rektorer och utbildningssamordnare i de kommuner vi besökte. Vi har intervjuat sex skolledare och fyra utbildnings- eller utvecklingsledare. Också lärarna gav oss insikter i om hur NTA kan fungera som skolutvecklingsprojekt. Samtalen med skolledare rörde frågor om skolutveckling i allmänhet och NTA i synnerhet samt önskemål om fortsatt utveckling. Precis som bland lärare finns det en variation bland skolledare och utbildningsledare i hur de ser på skolutveckling och i kunskapssyn och det skiljer sig i vilka visioner och ambitioner de har mm. I det följande beskriver vi olika sätt på vilka NTA kan bidra till skolutveckling.

Följande skolutvecklingsområden nämndes som prioriterade av flera rektorer och utbildningsledare: undervisning i naturvetenskap och teknik, språkutveckling, arbete med individuella utbildningsplaner (IUP). Några rektorer tar också upp frågan om kunskapsutveckling som en viktig skolutvecklingsfråga. Det kan innebära att man arbetar med lokala arbetsplaner, elevportfolios eller gör strukturer för kompetenser och hur man ska arbeta med dessa.

Att få igång en ordentlig undervisning i naturvetenskap och teknik är viktigt för flera av skolledarna. De berättar om många års erfarenheter av kurser, fortbildning och materiel som egentligen inte fått så stort genomslag. Här betyder NTA mycket. Man samlas runt något gemensamt och en utbildningsledare i en mindre kommun berättade att NTA ger ringar på vattnet. Kommunen har fått igång ett samarbete med ett *science center*. Föräldrar som arbetar på olika nivåer i näringslivet blir uppmärksammade på att barnen arbetar med naturvetenskap och teknik och erbjuder möjligheter till näringslivskontakter.

Precis som lärarna betonar skolledarna betydelsen av den röda tråden i NTA. I bästa fall leder insikten om den röda tråden också till en vilja att på skolan skapa en struktur för eleverna inom hela NO-området. Det finns exempel på att man inom skola tänker genom vilka teman man arbetar med i vilka år och gör upp konkreta lokala arbetsplaner. Detta leder ibland också till diskussioner om mål för skolår fem och hur man arbetar mot dessa redan från förskoleklassen eller år 1. I de fallen fungerar NTA också som ett skolutvecklingsprojekt i vidare bemärkelse.

En typ av skolutveckling kan vara en mer generell pedagogisk utveckling. Några lärare uppskattar NTA för att det stöder ett arbetssätt som de redan anammat. Problemet för dem har snarare varit att våga arbeta med innehållet NO än att våga arbeta med diskussioner och låta elever fråga och dokumentera. För dessa lärare innebär arbetet med NTA egentligen ingen generell pedagogisk utveckling. För andra lärare har arbetssättet i NTA inneburit ett nytt sätt att arbeta. Några lärare och flera utbildningsledare ger exempel på hur arbetet med NTA ger en mer generell pedagogisk utveckling.

De ingredienser i NTA som lyfts fram är att eleverna har ett inflytande och de tar ansvar, man arbetar målmedvetet undersökande där undervisningen präglas av helhetstänkande och inte blir fragmentarisk. Undervisningen förändras från vara föreskrivande med rätta svar till en undervisning där man ställer hypoteser, kan få olika resultat och diskuterar detta. Eleverna lär sig ställa frågor och arbetar strukturerat. Undervisningen utgår tydligt från elevernas förkunskaper. Att de ställer frågor innebär att lärarna måste hantera nya och kanske oväntade situationer. Resultatet blir att elever inte finner sig att tyst ta emot förmedlande kunskap i andra ämnen. NTA främjar samarbete både mellan elever-elever, elever-lärare och lärare-lärare. Uppdragen är tänkta att genomföras av två elever tillsammans som då måste samarbeta. Något som också kom fram i intervjuerna är att genom att lärarna vet vem av

kollegerna som arbetar med vilket tema under en period så stimuleras samarbetet genom att man diskuterar enskilda uppdrag, idéer för dokumentation etc.

NTA innebär mycket skriftlig dokumentation. Flera skolor har språkutveckling som en viktig fråga för skolutveckling. Några skol- och utbildningsledare ser att dokumentationen i NTA bidrar till eleverna språkutveckling. Andra skol- och utbildningsledare har inte sett den kopplingen lika starkt. Man arbetar med språkutveckling på många olika sätt ofta i samarbete med bibliotekarier men man ser inte att möjligheterna för språkutveckling genom att skriva och läsa i naturvetenskap och teknik. Många lärare understryker att dokumentation är bra. Eleverna utvecklar språket. Det blir duktigare i att uttrycka sig. Men dokumentationen är ofta rätt ensidigt inriktad på tal och skrift. Vi har dock fått höra många exempel där man arbetar med digitalkamera – både med stillbilder och rörliga bilder. Intressant är NTA kan fungera mycket bra också i klasser med elever som inte har svenska som modersmål. Man inför nya begrepp som är lika nya för alla barnen. Däremot är det ganska ovanligt att man aktivt integrerar NTA med arbetet med IKT.

I skolan idag pågår ett arbete med att ta fram individuella utvecklingsplaner (IUP) för alla elever. Det är ett sätt att informera både om eleverna kunskapsutveckling och sociala utveckling. Vid frågor om vad eleverna lär sig i arbetet med NTA och hur detta bedöms blir det tydligt att man inte är van att bedöma eleverna individuellt när det gäller naturvetenskapliga kunskaper i de tidigare åren. Man diskuterar temat i klassen och fångar upp vad som kommit fram. En lärare berättade t.ex. att man böjar temat med att diskutera ”Vad vill ni veta?” och ”Vad vet ni?”. I slutet av temat diskuterar man vilka frågor man fått svar på och hur man fått det och det är tydligt att den kollektiva kunskapen ökar. Däremot vet man inte lika väl hur individer utvecklar naturvetenskapliga kunskaper.

Sammanfattning

För de flesta lärare är det viktigaste med NTA att det ger inspiration, glädje och lust i arbetet med naturvetenskap och teknik i de tidigare skolåren. På de skolor där man arbetar med NTA får många elever en undervisning i naturvetenskap och teknik som inte bara handlar om naturen och människokroppen. För en del elever betyder det också att de får mer undervisning i dessa ämnen. För en del lärare ger NTA en möjlighet till ökad reflektion över sin undervisning samtidigt som de utvecklar en pedagogisk kompetens som de kan använda i andra ämnen. Både lärare med och utan naturvetenskap i sin utbildning uppskattar NTA. Den nästan obefintliga kritik som finns mot lådorna och utbildningarna kommer från några lärare med utbildning i naturvetenskap.

I skolutveckling kan NTA fungera genom att undervisningen i naturvetenskap och teknik på skolan ökar i omfattning och blir kvalitativt bättre. NTA kan vara ett led i att höja den pedagogiska kompetensen och likaså ett led i arbetet med lokala arbetsplaner, språkutveckling och individuella utvecklingsplaner. Det finns exempel på hur NTA kan vara ett medel att öka kontakterna med det omgivande samhället.

En slutsats är att arbetet med NTA utvecklas olika beroende på lärares grundläggande kompetens och på de möjligheter de ser i utveckling av materialet. NTA kan vara en viktig kugge i skolutveckling beroende på vilken skolutveckling som prioriteras och vilka möjligheter och förutsättningar skollädaarna ser och utnyttjar.

Begränsningar

När man gör en utvärdering måste man diskutera tillförlitligheten. Vi har genomfört en utvärdering där vi arbetat med enkäter och intervjuer. Vårt syfte med enkäten var att få en översiktlig bild av hur NTA fungerar för att vi skulle kunna få en mer fördjupad bild vid skol- och kommunbesök. Vi har i den här rapporten försökt belysa hur NTA kan bidra till lärares utveckling och till skolutveckling, vilka hinder och möjligheter det finns och hur NTA skulle kunna utvecklas.

Det är ändå viktigt att fundera över vad det stora bortfallet i svarsfrekvensen på enkäten betyder. Av de cirka 3000 lärare som arbetade med NTA i Sverige, vid enkätens genomförande, är det bara drygt 700 som besvarat enkäten. De som svarat är överlag positiva eller rent av mycket positiva till NTA. Är det så att bara de som är positiva har tagit sig tid att besvara enkäten?

Enkäten har skickats ut till lärarna via samordnarna. I några kommuner har vi fått en hög svarsfrekvens och i några kommuner har vi inte fått några svar alls. I några av de senare fallen har samordnaren skrivit och förklarat att man t.ex. bara arbetat en kort tid med NTA. Det betyder att det, i realiteten, inte är så många som 3000 lärare som fått möjlighet att besvara enkäten. En annan anledning till den låga svarsfrekvensen på enkäterna kan vara att den var nätburen. Det har visat sig att skolorna har varierande datorutrustning och att nätburen kommunikation inte är så vanlig som vi trodde. Enkäten innehåller ganska många frågor vilket kan verka avskräckande.

Svarsmönstren skiljer sig inte åt även om svarsfrekvensen varierar. Vi har kunnat ta fram svaren för varje enskild kommun, för olika lärarkategorier och för olika åldrar. Inte heller här skiljer sig svarsmönstren. Kommuner som har hög svarsfrekvens skiljer sig inte ut sig i svarsmönstren. För intervjuerna har vi sedan valt ut kommuner av olika skäl. Det är en kommun som själv anmält intresse för att vara med. Här tyckte utbildningsledaren att vi borde komma till en kommun som inte ständigt är med i utvärderingar. Vi har sen besökt kommuner i Mellansverige och i norra Sverige och kommuner som arbetat länge och kortare tid med NTA.

Vi har i intervjuerna bemödat oss om att få fram kritiska synpunkter, vilket vi också har fått, men dessa framförs, med få undantag, som förslag till förbättringar i en grundläggande positiv inställning till NTA. Vi har också träffat lärare som inte besvarat enkäten och de har inte på något sätt visat upp en mer negativ bild än de övriga.

Allmänna reflektioner, utvecklingsmöjligheter och diskussion

Att så många lärare känner eller har känt en sådan osäkerhet inför att undervisa i naturvetenskap och teknik i de tidigare skolåren är inte acceptabelt. Samtidigt kommer det i intervjuerna fram en bild av att man uppfattar undervisningen i de senare skolåren i naturvetenskap och teknik som mycket traditionell och konservativ. Både lärare och skolledare beskriver behovet av ett förändrat arbetssätt i grundskolans senare år men det måste påpekas att detta sker utifrån ett tidigare-skolåren-perspektiv. Detta ger en indikation på att undervisningen i naturvetenskap och teknik behöver utvecklas i alla skolformer. Det finns annat som understryker den negativa bilden av NO i skolan. En lärare säger t.ex. att det är positivt när barnen berättar hemma att de arbetar med NTA eftersom föräldrarna inte kopplar NTA till naturvetenskap. De säger inte då saker som ”Usch ja, jag tyckte också att kemi var

tråkigt”. Det finns också kommentarer i enkäterna som tyder på att NO handlar om fysik och kemi, medan biologi inte riktigt hör dit.

Skolutveckling med NTA

Vi tror att om undervisningen över huvud taget ska kunna utvecklas så måste det bedrivas en undervisning att utveckla. Det betyder att det i första rummet är viktigt att lärare börjar undervisa i naturvetenskap och teknik. Först därefter kan de utveckla denna undervisning. Vi tror också att pedagogisk utveckling i vidare bemärkelse kräver att man kopplar den till ett konkret innehåll och försöker lyfta de erfarenheter som är generella. Där tror vi att NTA kan fungera som ett sådant innehåll. Om det sedan ska ske en vidare pedagogisk utveckling och om NTA ska vara ett skolutvecklingsprojekt i en mer omfattande betydelse krävs det mer.

Ett exempel är fördjupad utbildning. Utbildningarna är korta och ger lärarna direkt hjälp att påbörja ett specifikt tema. Det är möjligt att arbetet med NTA hos en del lärare föder ett behov av mer utbildning i naturvetenskap och teknik men det har vi inte sett några konkreta exempel på.

Vi vill understryka vilken viktig roll både samordnarna och skolledarna har om arbetet med NTA ska utvecklas till ett skolutvecklingsprogram. För skolledarna handlar det om hur man ser att NTA kan ingå i ett större skolutvecklingsprogram, hur man kan inkludera arbetet i prioriterade områden som språkutveckling och arbete med individuella utvecklingsplaner. Det handlar också om organisatoriskt stöd så att lärare kan komma loss för att delta i utbildningar och tematräffar. Samordnare har en viktig uppgift i att se till att NTA fungerar väl organisatoriskt, att initiera samarbete och att organisera tematräffar som tillför något extra.

Bedömning och arbete mot kursmålen

Det finns en risk att NTA-lärarna nöjer sig med att eleverna tycker att det är jätteroligt att arbeta med NTA och att de själva kan leda denna undervisning. Men vad lär sig eleverna egentligen? Hur vet man det? När man upp till de olika kursplanemålen för skolår 5? Hur arbetar man och bedömer utvecklingen mot kursplanemålen för skolår 9? NTA skulle kunna vara ett stöd i bedömningen av elevernas kunskapsutveckling. I handledningarna kan finnas förslag på frågor att användas både i formativ och i summatv bedömning.

NTA fungerar ibland som ett redskap för skolutveckling genom arbete med den röda tråden, målbeskrivning och bedömning, men skulle kunna göra detta i högre utsträckning på fler platser. Här gäller det att skolledarna ser den potentialen.

Uppdragen

Det finns många röster som berättar om att NTA bidrar till pedagogisk utveckling. Men det finns en del kritiska röster. Uppdragen är ganska styrda. Ofta men inte alltid formuleras ett problem. Med given materiel ska eleverna komma fram till en lösning som oftast är förutbestämd. Det finns viss frihet i hur dokumentationen utformas. Det ges också utrymme till fria diskussioner i hypotesformulerande och resultat. Felkällor kan diskuteras. Det är lätt att arbetet blir litet väl likt och att det går rutin i uppdragen. Lärarens förmåga att skapa variation är betydelsefull. NTA skulle kunna innehålla fler öppna uppgifter som kan utformas på olika sätt. Konstruktionsövningar kan utformas mer som problemlösning än som manualer. Fler uppdrag som innebär tillämpning är önskvärda. Kritiken om styrning kommer fram för allt från lärare som arbetar mot de senare åren.

Utveckling av teman för de senare skolåren

NTA är framför allt utvecklat för de tidiga skolåren. Ett tema utprövas nu för de senare skolåren. Om elever arbetar med NTA i de tidigare skolåren och lär sig att ställa hypoteser, arbeta experimentellt och att dokumentera är det angeläget att NTA för de senare skolåren blir någonting nytt. Lärare som arbetar med naturvetenskap och teknik i de senare skolåren har utbildning i naturvetenskap och oftast tillgång till utrustning och laborationssalar. De kan det man av tradition gör i undervisningen i naturvetenskap och teknik. Vad kan då NTA ge? Några uppslag: Idéer om uppgifter med samhällsanknytning, kontroversiella frågor och nya redovisningsformer. Om lådor är nödvändiga ska de innehålla sådant som är "bökit" att skaffa och som normalt inte finns i skolan laborationsutrustning. Uppdragen måste vara mer problemlösande och öppna med fler lösnings- och eller utformningsmöjligheter. De måste uppmana till aktivt kunskapssökande och kritisk granskning av information. Eleverna ska lära sig att formulera egna problem och att ställa relevanta frågor. Tvärvetenskap. Kluriga uppgifter.

Utveckling av teman för förskolan

Vid kommunbesöken har förskollärare berättat hur väl några teman fungerar i förskoleklassen. Samtidigt har de framfört önskemål att få "lådor" lämpliga till alla åldersgrupper i förskolan. Enligt förskolans nya läroplan skall man sträva efter att varje barn utvecklar sin nyfikenhet och lust att lära samt tillit till sin egen förmåga. Förskolan ska också arbeta så att barnen kan utveckla sin förståelse av och förmåga att använda matematik, naturvetenskap och teknik i meningsfulla sammanhang. Natur och miljö har alltid haft en plats i förskolans verksamhet men ofta har det inskränkt sig till att handla om att benämna djur och växter, om att uppleva naturen och om hur man uppträder i naturen. Matematik och de delar av naturvetenskapen som förknippas med fysik och kemi har ansetts olämpliga i förskolans verksamhet. Här finns ett stort utvecklingsarbete att göra eftersom det i förskolan inte handlar om att undervisa i naturvetenskap och teknik utan om att utveckla pedagogiska strategier som är effektiva i att stödja barns utveckling av förmågor, kunskaper och attityder.

Dokumentation

Dokumentationen är till stor del skriftlig och muntlig. Nu är det inget som hindrar att lärare initierar andra sätt att redovisa. En del lärare verkar ganska bundna till det temats uppläggning och lärarhandledningarna medan andra känner sig friare och ser nya möjligheter. Det finns många kommentarer i enkäterna om att det är för mycket dokumentation. Samtidigt säger t.ex. en av de intervjuade lärarna att det gör man som vill och anpassar till elevernas kunskaper och förmåga. Det är delvis en utbildningsfråga. Men det hade varit bra om lärarhandledningarna innehåller idéer om rollspel, berättelser, sånger, arrangera utställningar, ordna tävlingar mm. Mycket mer dokumentation kunde ske genom att göra hemsidor, nättidningar, portfolios. En del av detta skulle kunna vara tillgängligt för föräldrarna.

IKT – Informations- och kommunikationsteknik

I detta sammanhang vill vi också diskutera hur NTA stöder användandet av IKT. Enligt enkäterna gör de inte det så mycket. Förmodligen beror de på att lärarna vanligen inte är så datorvana. Utrustningen på de skolor vi besökt kunde vara bättre. Men att använda dator som hjälpmedel för informationssökning, utveckling av källkritik, kreativ dokumentation och kommunikation borde ingå i skolans uppdrag. NTA kan utvecklas genom att i uppdragen initiera denna typ av aktiviteter. I lärarhandledningarna skulle det kunna finnas konkreta exempel på hur man kan arbeta med webbsidor, virtuella portfolios, filmer mm. Några av de lärare vi träffade gav exempel på sådana aktiviteter som de redan gör.

Vi ser också möjligheter till att arbeta med informationssökning och källkritik i uppdragen och särskilt för de äldre eleverna. Ett arbete med att utveckla Internet-resurser för lärare pågår för närvarande inom NTA.

Utbildningarna

Lärarna är av olika skäl mycket nöjda med utbildningarna. Men flera lärare som har ämnesutbildning menar att de lär ingenting nytt. Det finns i denna grupp av lärare en viss variation i hur man ser på utbildningarna. Några tycker inte att det spelar så stor roll eftersom de ägnar en dag åt att koncentrerat gå genom och planera och förbereda konkret undervisning. Det ger tid för reflexion och utveckling. De ger också möjlighet till vidareutveckling eftersom man tänkt genom hur de olika uppdragen hänger samman och därmed har överblick över hela temats struktur och mål. Andra önskar ett mer fördjupat innehåll. Lärare inriktade mot de yngre eleverna är genomgående mycket nöjda med utbildningarna. Ibland begränsas NTA till det egna klassrummet och för somliga lärare har utbildningarna ett främst ett instrumentellt syfte. Tuta och kör. Om man har arbetat med flera teman så ger inte utbildningarna så mycket utöver materielgenomgång. När de gäller t.ex. temat Magneter och motorer är det värdefullt, eftersom uppdragen kräver en del praktisk övning, medan det för andra teman inte ses som lika viktigt. Vi ser behov av fördjupade kunskaper både i naturvetenskap och i ämnesdidaktik. Tematräffarna skulle kunna vara ett forum där en mer generell kompetensutveckling bedrivs.

Läro-utbildning

Här vill vi bara poängtera att det är viktigt att involvera läro-utbildningarna på något sätt. I läro-utbildningsprogrammen ingår kritisk granskning av läromedel och man kan väl ändå delvis betrakta NTA som ett sådant. Studenterna i många kommuner möter NTA i skolan på sin verksamhetsförlagda utbildning. De behöver redskap att sätta sig in det och granska det kritiskt. En del studenter skriver examensarbeten och då kan problemet vara att handledarna vid högskolan inte känner till NTA särskilt väl.

Avslutande ord

Det har varit otroligt spännande att genomföra denna utvärdering. Vi tror aldrig att vi mött så många entusiastiska lärare. Även om vårt uppdrag varit att utvärdera lärarna och deras värderingar så har samtalet ofta kommit in på glädjen att arbeta med NTA. Vi har fått höra många berättelser från lärare, rektorer och utbildningsledare om hur nöjda både elever och lärare är. Och kanske är det så att engagerade och glada elever är den viktigaste faktorn för att ändra lärares attityder till naturvetenskap och teknik och att undervisa i dessa ämnen.

Rapporten skickas ut till alla samordnare och skolledare. Den finns tillgänglig på www.nta.nu. Vi ber om att få in kommentarer och synpunkter. Vi ber särskilt er som har låg svarsfrekvens på enkäten att diskutera resultatet med era NTA-lärare. Stämmer beskrivningarna av läro-attityder och hur NTA fungerar som skolutvecklingsprogram? Vad vill ni kommentera eller lägga till? Är det något ni tycker verkar helt obekant?

Referenser.

- Anderhag, Per & Wickman, Per-Olof (2006). *NTA som kompetensutveckling för lärare: Undervisning av hur lärares deltagande i NTA utvecklar deras kompetens att stödja elevernas begrepps- och språkutveckling*. Stockholm: Rapporter i didaktik. Lärarhögskolan i Stockholm.
- Biriell, F. & Josefsson, F. (1998). *Utprovning av STC1997/98, Science and Technology for Children. Erfarenheter från de två första terminerna*. Utvärdering. Linköpings universitet, Institutionen för beteendevetenskap.
- Fjelkner, Metta (2007). DN-debatt: Det behövs en totalöversyn av svensk lärarutbildning *Dagens Nyheter, 2007-02-13*.
- Fjelkner, Metta & Preisz, Eva-Lis (2007). DN-debatt: Hälften av lärarna saknar rätt utbildning i sina ämnen.
- EU (2005). *Science and Society Portal of the European Commission*. Hämtat från http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/sciprof/pdf/final_en.pdf
- Gisselberg, K. (2001). *NTA-projektets tre första år - en positionsbestämning*. Umeå universitet, Lärarutbildningen, Institutionen för matematik och naturvetenskapliga ämnen.
- Gustafsson, Jan-Eric & Myrberg, Eva. (2002). *Ekonomiska resursers betydelse för pedagogiska resultat – en kunskapsöversikt*. Skolverkets monografiserie. Stockholm: Liber
- Jidesjö, Anders & Oskarsson, Magnus (2005). Students attitudes to science and technology – First results from The ROSE-project in Swede. I R. M. Janiuk & E. Samonek-Miciuk (Red.). *Science and Technology Education for a Diverse World*.
- Lewis, J. & Leach, J. (2006). Discussion of Socio-scientific Issues. The Role of Science Education. *International Journal of Science Education*, 28 (11). 1267-1287.
- Lindahl, Britt. (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik? En longitudinell studie om vägen till gymnasiet*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Lyons, Terry (2006). Different countries same science classes: students' experiences of school science in their own words. *International Journal of Science Education*, 28(6), 591-613
- Lärarnas Riksförbund & Lärarförbundet (2006) *Alla har rätt till utbildade lärare*. Hämtad från <http://utbildadelarare.nu/web/val2006.nsf/doc/00261A60?OpenDocument&mid=003385A9>
- Lärarnas tidning (2007-02-21). *Jätteenkät om lärares utbildning*. Hämtad från <http://www.larnastidning.net/>
- Myndigheten för skolutveckling (2005). *Handlingsplan för naturvetenskap och teknik*. <www.skolutveckling.se>
- NOT. (1994). *Mer formler än verklighet. Ungdomars attityder till teknik och naturvetenskap. (NOT-häfte nr 2)*. Stockholm: Skolverket och Verket för högskoleservice.
- Osborne, Jonathan; Simon, Shirley & Collins, Sue (2003). Attitudes towards science: review of the literature and its implication. *International Journal of Science Education*, 25(9). s.1049-79.
- SCB (2007). Hämtat från http://www.scb.se/templates/tableOrChart____23837.asp

- Schoultz, Jan & Hultman, Glenn (2002). *Det är bra med NTA – Vi gör inte bara saker för att tråka ut oss utan för att lära oss*. Linköpings universitet, Institutionen för utbildningsvetenskap.
- Schoultz, Jan, Hultman, Glenn & Lindkvist, Margareta (2003). *I början fick vi använda vår fantasi – Elevers och lärares lärande och utveckling inom NTA-projektet*. Linköpings universitet, IUU.
- Skolverket. (2000). *Kursplaner 2000*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2005). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003. Naturorienterande ämnen*. Rapport 252. Stockholm: Fritzes.

Bakgrundsinformation

1: Skriv skola och kommun

2: Kön

0 Inget svar 1 Kvinna 2 Man

3: Jag arbetar med elever i

1 Förskola 2 Skolår 1-3 3 Skolår 4-5/6 4 Skolår 6/7-9

4: Min utbildning inom naturvetenskap och teknik motsvarar

0 Inget svar 1 mindre än 10 poäng 2 mellan 10 och 30 poäng 3 mer än 30 poäng

5: Hur många år har du arbetat med NTA?

0 Inget svar 1 mindre än 1 år 2 mellan 1 till 2 år 3 mellan 2 till 5 år 4 mer än 5 år

6: Antal år som lärare

0 Inget svar 1 Mindre än 5 år 2 Mellan 5 och 10 år 3 Mellan 10 och 20 år 4 Mer än 20 år

7: Vilka teman har du arbetat med?

1 Fast eller flytande

2 Jämföra och mäta

3 Förändringar

4 Balansera och väga

5 Jord

6 Fjärilars liv

7 Från frö till frö

8 Kretsar kring el

9 Kemiförsök

A Rörelse och konstruktion

B Mäta tid

C Matens kemi

D Flyta eller sjunka

E Magneter och motorer

8: I hur stor andel av din undervisning i naturvetenskap och teknik arbetar du med NTA

0 Inget svar 1 All 2 Merparten 3 Hälften 4 En mindre del

9: Vilket av alternativen stämmer bäst med ditt sätt att arbeta med NTA-materialet?

0 Inget svar

1 Jag brukar följa handledningarna

2 Jag brukar följa handledningarna första gången och blir sedan allt friare

3 Jag brukar inte följa handledningarna

Genom att arbeta med NTA har jag utvecklat

10: min undervisning i naturvetenskap och teknik

11: mina kunskaper om naturvetenskapligt arbetssätt

12: mina kunskaper i naturvetenskap och teknik

13: min undervisning i andra ämnen

Att arbeta med NTA gör att det blir

14: tråkigare/roligare att undervisa i naturvetenskap och teknik

15: svårare/lättare att undervisa i naturvetenskap och teknik

16: svårare/lättare att hjälpa elever att uppnå kursplanemålen

17: mer/mindre tidskrävande att undervisa i naturvetenskap och teknik

Genom att arbeta med NTA har jag blivit mer intresserad av att

18: se på TV-program som handlar om naturvetenskap och teknik

19: läsa om naturvetenskap och teknik i tidningar och böcker

Introduktionsutbildningen (den första utbildning du fick om NTA)

20: är viktig för arbetet med NTA

21: var helt onödig

22: innehöll inget nytt

23: borde varit mer omfattande

Genom introduktionsutbildningen har jag fått

24: överblick över NTA-materialet

25: inblick i arbetssättet i NTA

26: idéer om nya experiment

Temautbildningarna (överlag)

27: är helt onödiga

28: är viktiga för arbetet med NTA

29: innehåller ingenting nytt

30: borde vara mer omfattande

I temautbildningarna (överlag) lärde jag mig

31: mycket naturvetenskap och teknik som jag inte kände till innan

32: nya experiment

33: vad det innebär att arbeta naturvetenskapligt

I temautbildningarna (överlag) har jag fått

34: reflektera över min undervisning i naturvetenskap och teknik

35: reflektera över min syn på naturvetenskap och teknik

36: nya sätt att tänka om undervisning

Om din kommun organiserar tematräffar besvarar du fråga 37 - 48. Om inte fortsätter du med fråga 49.

37: Hur många tematräffar erbjuds du per år?

Inget svar / en / två / tre / fler

38: På en tematräff samlas alla som arbetar med

Inget svar / ett och samma tema / alla som arbetar på samma skola / samma åldersgrupp men olika tema / NTA oavsett tema och åldersgrupp

Tematräffarna

39: är viktiga för arbetet med NTA

40: är helt onödiga

41: innehåller inget nytt

42: borde vara mer omfattande

I tematräffarna lär jag mig

43: mycket naturvetenskap och teknik som jag inte kände till innan

44: nya experiment

45: vad det innebär att arbeta naturvetenskapligt

Genom tematräffarna har jag fått

- 46: reflektera över min undervisning i naturvetenskap och teknik**
- 47: reflektera över min syn på naturvetenskap och teknik**
- 48: nya sätt att tänka om undervisning**

I fråga 49-70 ska du svara både på om du instämmer i påståendet och om du tycker att du har stöd i NTA eller ej.

I naturvetenskap och teknik är det viktigt att eleverna

- 49: lär sig lyssna på instruktioner**
- 50: lär sig lyssna på sina kamrater**
- 51: lär sig förklara naturvetenskapliga begrepp**
- 52: lär sig planera egna experiment**
- 53: lär sig tänka självständigt**
- 54: utvecklar sin experimentella förmåga**
- 55: utvecklar sin förmåga att ställa frågor**
- 56: lär sig följa en instruktion**
- 57: lär sig grundläggande fakta**
- 58: lär sig att använda sina kunskaper i andra sammanhang**
- 59: lär sig ställa hypoteser/göra förutsägelser**
- 60: lär sig arbeta med variabler**
- 61: förstår betydelsen av naturvetenskapliga och tekniska kunskaper**
- 62: känner lust att lära**
- 63: lär sig söka information på egen hand**
- 64: lär sig att kritiskt granska och ifrågasätta**
- 65: lär sig att diskutera och argumentera**
- 66: lär sig att dokumentera sitt arbete**
- 67: lär sig sammanfatta och dra slutsatser**
- 68: lär sig se mönster och strukturer**
- 69: lär sig lösa problem**
- 70: får tilltro till sin förmåga att lära**

I fråga 71-83 ska du svara både på om du instämmer i påståendet och om du tycker att du har stöd i NTA eller ej.

Som lärare är det viktigt att

- 71: förklara så att eleverna förstår
- 72: hålla ordning i klassrummet
- 73: lyssna på elevernas frågor
- 74: berätta om naturvetenskap och teknik
- 75: bedöma hur eleverna når upp till målen i kursplanerna
- 76: utveckla samarbete med det omgivande samhället
- 77: ge eleverna uppgifter att göra tillsammans med föräldrar
- 78: stimulera elevernas nyfikenhet
- 79: organisera exkursioner
- 80: använda IT
- 81: se till att eleverna får experimentera ofta
- 82: ta reda på elevernas förförståelse
- 83: använda exempel och utgångspunkter från elevernas vardag

I fråga 84 -97 ska du både svara på om upplevda svårigheter i undervisning i naturvetenskap och teknik och om NTA är till hjälp i arbetet.

I undervisningen i naturvetenskap och teknik är det svårt att

- 84: organisera laborationer utan att det blir stökigt
- 85: använda exempel och utgångspunkter från det omgivande samhället
- 86: variera undervisningen genom att arbeta med olika arbetssätt
- 87: låta eleverna arbeta med egna undersökningar
- 88: få igång alla eleverna i aktiviteterna
- 89: experimentera med många stökiga elever i klassen
- 90: få eleverna att samarbeta
- 91: få eleverna att arbeta självständigt
- 92: hitta utgångspunkter som intresserar eleverna
- 93: få eleverna att städa efter laborationer
- 94: engagera flickor och pojkar lika mycket
- 95: hinna med svagpresterande elever
- 96: inkludera elever med svenska som andraspråk
- 97: få eleverna intresserade av innehållet

Övriga kommentarer

98: Berätta gärna mer om både positiva och negativa erfarenheter av utbildningar och klassrumsarbete med NTA.

I fråga 49-70 ska du svara både på om du instämmer i påståendet (1) och om du tycker att du har stöd i NTA eller ej (2).			
I naturvetenskap och teknik är det viktigt att eleverna			
	Medelvärde	1	2
49: lär sig lyssna på instruktioner		4,80	4,67
50: lär sig lyssna på sina kamrater		4,81	4,68
51: lär sig förklara naturvetenskapliga begrepp		4,68	4,66
52: lär sig planera egna experiment		4,28	4,17
53: lär sig tänka självständigt		4,65	4,49
54: utvecklar sin experimentella förmåga		4,76	4,68
55: utvecklar sin förmåga att ställa frågor		4,55	4,46
56: lär sig följa en instruktion		4,79	4,72
57: lär sig grundläggande fakta		4,68	4,59
58: lär sig att använda sina kunskaper i andra sammanhang		4,45	4,14
59: lär sig ställa hypoteser/göra förutsägelser		4,74	4,76
60: lär sig arbeta med variabler		4,24	4,08
61: förstår betydelsen av naturvetenskapliga och tekniska kunskaper		4,38	4,34
62: känner lust att lära		4,73	4,65
63: lär sig söka information på egen hand		4,17	3,75
64: lär sig att kritiskt granska och ifrågasätta		4,39	4,07
65: lär sig att diskutera och argumentera		4,56	4,43
66: lär sig att dokumentera sitt arbete		4,69	4,75
67: lär sig sammanfatta och dra slutsatser		4,69	4,68
68: lär sig se mönster och strukturer		4,53	4,46
69: lär sig lösa problem		4,57	4,46
70: får tilltro till sin förmåga att lära		4,58	4,45

I fråga 71-83 ska du svara både på om du instämmer i påståendet (1) och om du tycker att du har stöd i NTA eller ej (2).			
Som lärare är det viktigt att			
	Medelvärde	1	2
71: förklara så att eleverna förstår		4,89	4,65
72: hålla ordning i klassrummet		4,63	4,20
73: lyssna på elevernas frågor		4,90	4,70
74: berätta om naturvetenskap och teknik		4,68	4,68
75: bedöma hur eleverna når upp till målen i kursplanerna		4,64	4,21
76: utveckla samarbete med det omgivande samhället		4,27	3,63
77: ge eleverna uppgifter att göra tillsammans med föräldrar		3,88	3,88
78: stimulera elevernas nyfikenhet		4,91	4,77
79: organisera exkursioner		4,08	3,42
80: använda IT		3,82	2,81
81: se till att eleverna får experimentera ofta		4,55	4,68
82: ta reda på elevernas förförståelse		4,71	4,41
83: använda exempel och utgångspunkter från elevernas vardag		4,72	4,45

I fråga 84 -97 ska du både svara på om upplevda svårigheter i undervisning i naturvetenskap och teknik (1) och om NTA är till hjälp i arbetet (2)..

I undervisningen i naturvetenskap och teknik är det svårt att

Medelvärde	1	2
84: organisera laborationer utan att det blir stökigt	3,49	4,32
85: använda exempel och utgångspunkter från det omgivande samhället	3,24	3,89
86: variera undervisningen genom att arbeta med olika arbetssätt	3,28	4,13
87: låta eleverna arbeta med egna undersökningar	3,38	4,27
88: få igång alla eleverna i aktiviteterna	3,30	4,45
89: experimentera med många stökiga elever i klassen	4,04	3,67
90: få eleverna att samarbeta	3,23	4,29
91: få eleverna att arbeta självständigt	3,24	4,08
92: hitta utgångspunkter som intresserar eleverna	3,22	4,23
93: få eleverna att städa efter laborationer	3,37	3,61
94: engagera flickor och pojkar lika mycket	3,04	4,04
95: hinna med svagpresterande elever	3,80	3,47
96: inkludera elever med svenska som andraspråk	3,45	3,32
97: få eleverna intresserade av innehållet	2,97	4,36