

Täby kommun

183 80 Täby

Skolhagenskolan
Skolhagsvägen 1
187 06 Täby

2011-04-05

1 (9)

Dnr 40-2010:897

Kvalitetsgranskning av Skolhagenskolan i Täby kommun avseende undervisningen i fysik i årskurserna 4-6

Skolinspektionens beslut

Skolinspektionen har granskat undervisningen i fysik i Skolhagenskolan i Täby kommun. Undervisningen i ämnet fysik genomförs av klasslärare inom ramen för de naturorienterande ämnena. Detta sker i huvudsak i temaform för eleverna till och med årskurs 5. Lärarna utgår från kursplanen i fysik när de planerar undervisningen, dels från uppnåendemålen för årskurs 5 men även strävansmålen för hela grundskoletiden. Eleverna deltar inte i planeringen av undervisningen men har ett visst inflytande över undervisningens genomförande. Individanpassat stöd och utmaningar ges utifrån elevernas förutsättningar. Skolans rektor driver ett målmedvetet förändringsarbete kring måltolkning, kunskapsuppföljning och bedömning, vilket även framträder i form av de skriftliga omdömena. Elevernas kunskapsutveckling kan följas i det webbaserade systemet Dexter. Skriftliga omdömen i fysik skrivs inte före årskurs 6. Lärarna behöver i högre grad beskriva elevernas kunskapsutveckling i fysik även för de tidigare årskurserna på skolan. Skolan har upparbetade rutiner för elevernas övergång till de senare årskurserna och lärarna i de avlämnande och mottagande arbetslagen har former för kollegiala diskussioner kring elevernas kunskapsutveckling. Dessa former för överlämnande bör utvecklas så att elevernas individuella kunskapsutveckling i alla ämnen uppmärksammas.

Ansvarsnivåer och ansvarsfördelning i skolan

Ansvaret för undervisningen i fysik i Skolhagenskolan finns på flera nivåer.

Lärarna ansvarar för att i enlighet med föreskrifterna i läroplan och kursplaner planera och genomföra undervisningen, bedöma, dokumentera och kommunicera elevernas kunskaper, samverka med andra lärare och utveckla kontakterna med mottagande skolor.

Rektorn har det övergripande ansvaret för att verksamheten som helhet inriktas på att nå de nationella målen och därmed att förutsättningarna för en ändamålsenlig fysikundervisning finns i form av lärarkompetens, resurser och stödåtgärder. Rektorn har även ansvar för den inre organisationen och för att samverkan sker med mottagande lärare och skolor.

Huvudmannen har ett övergripande ansvar för att utbildningen genomförs i enlighet med författningarna, däribland ansvaret för att rektor och lärare har nödvändiga kunskaper och insikter om de föreskrifter som gäller och att dessa tillämpas.

I enlighet med detta ansvarar lärare, rektor och huvudman på olika sätt för att åtgärder vidtas inom nedanstående områden.

Identifierade förbättringsområden och brister

För att höja kvaliteten på undervisningen i fysik bedömer Skolinspektionen att:

- Lärarnas möjligheter till fördjupade kollegiala samtal om fysikundervisningen behöver förbättras och ämnet fysik behöver synliggöras i skolans kvalitetsarbete.
- På överlämningsmöten i samband med lärar- och skolbyten behöver även elevernas kunskaper i fysik beaktas.

Skolinspektionen kräver dessutom åtgärder inom följande område:

- Skolhagenskolan måste upprätta individuella utvecklingsplaner med skriftliga omdömen i fysik i enlighet med författningens krav. (Grundskoleförordningen 7 kap. 2 §).

Huvudmannen ska senast den 5 juli 2011 redovisa till Skolinspektionen vilka åtgärder som vidtagits inom ovanstående områden. Mer information ges nedan, under rubriken *Uppföljning*.

Skolinspektionens granskning av undervisningen i fysik i Skolhagenskolan i Täby kommun

Bakgrund

Skolinspektionen genomför under hösten 2010 en kvalitetsgranskning av undervisningen i fysik i grundskolan. Övergripande iakttagelser och slutsatser kommer att redovisas i en sammanfattande kvalitetsgranskningsrapport.

Ytterligare information om kvalitetsgranskningen finns på Skolinspektionens webbplats (<http://www.skolinspektionen.se/Kvalitetsgranskning/>).

Syftet med kvalitetsgranskningen Fysik II är att lyfta fram styrkor och brister, att med hjälp av forskning och vad som framkommit i Skolverkets och Skolinspektionens granskningar peka på möjliga orsaker till de funna bristerna och föreslå var förbättringar kan åstadkommas avseende fysikundervisningen i grundskolans mellersta år. Granskningen vill också belysa goda exempel genom att uppmärksamma skolor som bättre än andra redan tidigt i grundskoleåren lyckas genomföra fysikundervisningen på ett ändamålsenligt sätt och höja måluppfyllelsen.

Skolinspektionen har granskat undervisningen i fysik i Skolhagenskolan med hjälp av två övergripande frågeställningar:

- Är undervisningen i fysik inom de naturorienterande ämnena före skolår 6 ändamålsenlig, dvs. bedrivs den i enlighet med timplan och kursplan och genomförs den av lärare med sådan kompetens att alla eleverna har möjlighet att uppnå målen i fysik i skolår 5?
- Bedöms elevernas kunskaper och följs de upp i relation till mål att uppnå i fysik i skolår 5 med det vidare syftet att eleverna ska nå målen i skolår 9?

Bedömningarna baseras på studier av dokument som Skolhagenskolan skickat in till Skolinspektionen inför besöket, på intervjuer med rektor, undervisande lärare i naturorienterande ämnen (NO) inriktning fysik och elever i årskurs 4-6 samt på observationer av hur undervisningen genomförts vid besök i skolan 17 och 18 november. Stöd för Skolinspektionens bedömning av fysikundervisningen i Skolhagenskolan utgörs av skollagen, grundskoleförordningen, läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet (Lpo 94), kursplaner för de naturorienterande ämnena och fysik, Skolverkets allmänna råd samt forskning och beprövad erfarenhet.

Företrädare för skolan har beretts möjlighet att ge synpunkter på sakinnehållet som ligger till grund för kvalitetsgranskningens beslut.

Beskrivning av skolan

Midgårdsskolan och Skolhagenskolan ingår i ett av tre skolområden i Täby kyrkby. Båda skolorna leds av en och samma rektor men med varsin ledningsgrupp. Midgårdsskolan omfattar förskoleklass och årskurserna 1-5 och Skolhagenskolan 6-9. Eftersom elevantalet i årskurserna 6-9 minskat har man valt att flytta eleverna i årskurs 4-5 från Midgårdsskolan till Skolhagenskolan. Skolinspektionen besökte därför Skolhagenskolan för sin kvalitetsgranskning av fysikämnet. Elevantalet för båda skolorna var ca 500 under läsåret 2009/10. Skolan redovisar goda resultat med avseende på måluppfyllelse för årskurs 5 och 9.

Skolhagenskolan har fyra arbetslag där fritids- och förskoleklasspersonal ingår. Midgårdsskolan har två arbetslag där fritids- och förskolepersonal ingår. Varje arbetslag leds av en arbetslagsledare som ingår i skolornas ledningsgrupper. Ledningsgruppen består av rektor, arbetslagsledarna och en fritidspedagog. Två av arbetslagsledarna har biträdande rektorstjänst och utvecklingsledarfunktion.

Det finns ämnesarbetslag på Skolhagenskolan, fysikämnet hanteras i NO-arbetslaget.

Pedagogiska konferenser är schemalagda två till tre gånger per vecka, tre veckor av fyra. Den fjärde veckan används för att arbeta med stödprocesser.

Täby kommun har ett webbaserat verktyg, Unikum, för att hantera bl.a. kunskapsbedömning, individuella utvecklingsplaner och skriftliga omdömen. Detta verktyg används för att ge en säkrare bild av elevens kunskapsutveckling i perspektivet förskoleklass till och med årskurs 9. Verket ger elever och föräldrar lättare tillgång till denna information.

Motivering till beslutet

- 1. Bedömning av om undervisningen i fysik inom de naturorienterande ämnena före skolår 6 är ändamålsenlig, dvs. bedrivs i enlighet med timplan och kursplan och genomförs av lärare med sådan kompetens att alla eleverna har möjlighet att uppnå målen i fysik i skolår 5*

Forskning visar att elevers intresse för naturvetenskap formas tidigt i grundskoleåren. Det är som störst i elvaårsåldern och avtar därefter snabbt, särskilt hos flickor. Ska skolan lyckas med att utveckla en positiv syn på naturvetenskap hos eleverna gäller det därför att börja tidigt och bygga på barns naturliga nyfikenhet. Samtidigt måste deras idéer om världen utmanas och göras förenliga med ett naturvetenskapligt synsätt. Lärarens pedagogiska och ämnesmässiga kompetens är en nyckelfaktor för att stimulera elevernas intresse för naturvetenskap i de tidiga och mellersta grundskoleåren. (Se vidare bilaga.)

- 1.1. Hur genomförs undervisningen i naturorienterande ämnen med inriktning mot fysik i de tidiga och mellersta skolåren? Hur ger skolan eleverna materiella, tidsmässiga och pedagogiska förutsättningar att lägst uppnå målen i fysik i skolår 5?*

Lärarna utgår i planering av sin undervisning i NO, från kursplanerna för dessa ämnen. I de lokala pedagogiska planeringar som Skolinspektionen tagit del av framgår att man arbetar både med mål att uppnå och mål att sträva mot. Detta bekräftas i intervjuer och undervisningsobservationer. Lärarna har upprättat lokala pedagogiska planeringar för olika arbetsområden i fysik. Fysikundervisningen sker som eget ämne från årskurs 4 på Skolhagenskolan. På elevernas schema finns fysik som en del av NO-ämnena. Fysikämnet är uppdelat i olika arbetsområden som ska täcka fysikämnets kursplanemål t.ex. elektriska kretsen och magneter, ljus och ljud, livets betingelser på jorden samt energi- och resursfrågor.

Eleverna uppger att de får prova olika arbetssätt och arbeta med olika läromedel. Ett vanligt laborativt lektionsupplägg på skolan är att läraren muntligt går igenom instruktionerna för det laborativa arbetet. Därefter genomför eleverna laborationerna i grupper utifrån lärarens muntliga och skriftliga instruktioner. Alla elever skriver egna laborationsrapporter med strukturen: syfte, hypotes, genomförande, resultat och slutsats.

På skolan finns NO-salar som är utrustade med NO-materiel. Dessa salar används i huvudsak för undervisning i NO i årskurs 6-9. Den NO-materiel som finns används dock för undervisningen även i de lägre årskurserna.

Eleverna undervisas i olika grupperingar. I en del av undervisningen har man åldersblandade grupper, årskurs 4-5 i andra åldershomogena. NO-undervisningen sker oftast i åldersblandade grupperingar.

Skolan har en del elevgrupper som fördjupar sig i matematikämnet. Dessa elever arbetar en hel del med NO-influerade matematikproblem.

På de laborativa lektioner Skolinspektionen besöker är genomförandet ganska likartat. Läraren har en genomgång av de moment som ska gås igenom. Eleverna formulerar en hypotes för att därefter genomföra det laborativa momentet. Lektionen avslutas med en muntlig genomgång av laborationens resultat. Eleverna får möjlighet att formulera sig i naturvetenskaplig text och diskutera både skriftligt och muntligt. Eleverna har goda möjligheter att utveckla de förmågor som finns beskrivna i kursplanen för fysik.

Skolinspektionen bedömer att Skolhagenskolan har god tillgång till undervisningsmateriel. Skolan ger därmed pedagogiska och materiella förutsättningar för eleverna att uppnå målen i fysik för årskurs 5.

1.2 Hur genomförs fysikundervisningen i årskurs 4-6 ur elevernas perspektiv?

En del av eleverna i årskurs 4-6 känner till att det finns uppnående- och strävansmål och kan i intervjuer ge exempel på båda. Andra elever har en vagare uppfattning om fysikämnets mål. Gemensamt för elevgrupperna är att de känner till de samhällsorienterande ämnenas kursplanemål bättre. Eleverna kan ibland uppge olika moment som ingår i fysikämnets kursplan. De kan också ge exempel på fysikundervisning från tidigare årskurser t.ex. att de arbetade med området elektricitet i årkurs 1. Lärarna har lite olika sätt att arbeta med att medvetandegöra eleverna om kursplanemålen. De diskuterar målen med eleverna men en del av lärarna använder andra begrepp än de som finns i de nationella kursplanerna för att göra dem mer begripliga för eleverna. Gemensamt för lärarna är att de går igenom kursplanemålen för fysik i introduktionen till ett nytt arbetsområde. Eleverna får en skriftlig planering där målen för momentet framgår. Lärarna och rektorn uppger att de har arbetat mycket med kursplanemålen vilket medför att de kan använda dessa på ett mer medvetet sätt i sin undervisning.

I de observerade lektionerna bidrar inte eleverna med något som tyder på att de är delaktiga i planering och genomförande av undervisningen. Lektionerna är i hög grad planerade och styrda av lärarna. Eleverna uppfattar själva att de bidrar ganska lite till undervisningens utformning. De menar att den undervisning läraren planerat är rolig och bra så det finns ingen anledning att ha synpunkter på den. En del av eleverna har uppfattningen att lärarna lyssnar på och tar i beaktande de synpunkter de har på fysikundervisningen. Lärarna uttrycker att eleverna inte är särskilt delaktiga i planering och genomförande av undervisningen utan mest i valet av utvärderingsform för måluppfyllelsen och kunskapsutvecklingen dvs. hur de vill redovisa. Skolans egen enkätutvärdering om elevers uppfattning om ansvar och inflytande gav medelvärde på 8,71 av 10. Skolan har tolkat detta höga resultat som att skolan arbetar med att elever och föräldrar görs delaktiga i skolans mål och i arbetet med den formativa bedömningen av elevernas kunskapsutveckling.

Eleverna tycker att fysikundervisningen är varierad och rolig. De kan ge flera exempel på varierade arbetssätt som de varit med om. De upplever att undervisningen är stimulerande och att man får hjälp att komma vidare om man inte förstår. De elever som

arbetar snabbt får möjlighet att fördjupa sina kunskaper inom fysikämnet. Eleverna har möjlighet att få tid att arbeta mer med sådant de behöver under ledning av lärare. Denna tid är schemalagd.

Skolinspektionen bedömer att fysikundervisningen i årskurs 4-6 ur elevernas perspektiv är stimulerande och lärande. Eleverna är i mycket liten grad delaktiga i fysikundervisningens utformning. Skolan behöver arbeta mer för att öka elevernas medverkan i planering och genomförande av undervisningen.

1.3 Vilken samlad lärarkompetens i fysik finns på skolan? Hur disponerar och utnyttjar skolan denna kompetens?

Eleverna på Skolhagenskolan får nästan uteslutande undervisning av lärare som har kompetens för att undervisa i fysik på grundskolans mellanår. I de fall lärare utan fysikkompetens går in i undervisning i ämnet får de handledning av lärare med den kompetensen. Lärarna har olika lärarutbildningar vilket rektorn tar hänsyn till vid planering av hur lärarna schemaläggs för att deras kompetenser ska komma eleverna till del på bästa sätt.

Huvudmannen genomför några kompetensutvecklingsåtgärder varje år t.ex. lärarnas kunskapssyn, Lgr 11. Det har gjorts en stor kompetensutvecklingssatsning på hur lärarna ska arbeta med de skriftliga omdömena. Huvudmannens kompetensutvecklingssatsningar har medfört att lärarna blivit mycket säkrare på att tolka kursplanerna. Lärarna får till rektorn inkomma med önskemål om kompetensutveckling som beviljas utifrån hur den samlade lärarkompetensen ser ut på skolan. Det finns lärare som valt att vidareutbilda sig med universitets- eller högskolekurser.

Skolinspektionen bedömer att den lärarkompetens som finns på skolan är godtagbar och att kompetensutveckling erbjuds på ett ändamålsenligt sätt.

1.4 Hur finns fysikämnet och dess mål på rektorns pedagogiska agenda? Hur beaktas det i skolans kvalitetsarbete? Vilka förutsättningar ger skolan för kollegiala samtal lärare emellan om fysikundervisningen?

Fysik finns inte som enskilt upplyft ämne i skolans kvalitetsarbete. Rektorn är väl medveten om elevernas måluppfyllelse i NO och gör regelbundna uppföljningar av elevernas kunskapsutveckling. Dessa uppgifter kan dock inte utläsas ur skolans kvalitetsredovisning.

Lärarna har en del gemensamma möten för att arbeta med NO-ämnena. De har använt mycket av den tiden för att utveckla skolans bedömningsmatriser. Lärarna vill gärna ha mer tid för ämnesplanering men tillägger att en hel del möten och ämnesdidaktiska diskussioner sker informellt mellan kollegor. Det finns en NO-ämnansansvarig på skolan som håller sig à jour med utvecklingen i NO-ämnena. Huvudmannen anordnar gemensamma ämneskonferenser för att underlätta samarbetet mellan skolorna i kommunen. Ämnessamverkan mellan skolorna är också ett led i arbetet med att göra lärarnas bedömningar av elevernas förmågor likvärdiga i kommunens skolor.

Skolinspektionen bedömer att de naturorienterande ämnena i viss mån diskuteras av lärarna på skolan i olika sammanhang. Skolans undervisning i fysik kan utvecklas ytterligare genom ännu större möjligheter till kollegiala samtal om fysikämnets didaktik och genom att skolan i sitt kvalitetsarbete synliggör de analyser av elevernas kunskapsresultat i fysik som rektorn gör på skolövergripande nivå.

2. Bedömning av hur elevernas kunskaper bedöms och följs upp i relation till mål att uppnå i fysik i skolor 5 med det vidare syftet att eleverna ska nå målen i skolor 9

Läroplanen förutsätter att undervisningen och elevernas lärande bygger på progression och helhetssyn i ett nioårigt perspektiv. Undersökningar har visat, att övergångar mellan "stadier" och skolbyten ofta medför att helheten och progressionen bryts. Även i skolor med alla årskurser från 1 till 9 kan osynliga men påtagliga stadiegränser finnas. För att motverka sådana behöver skolorna såväl goda rutiner och strategier för själva övergångarna som en samsyn kring kunskap och lärande. De mottagande pedagogerna behöver möta alla enskilda elever där de befinner sig i sin utveckling. Det är särskilt för de yngre eleverna som detta är viktigt och för de elever som behöver särskilt stöd. Erfarenheter från den regelbundna tillsynen av skolor har visat, att fysik är ett ämne som både riskerar att "glömmas bort" i de tidiga och mellersta skolorna och där undervisningen i årskurs 7 ofta utgår från att ämnet är nytt och okänt för eleverna. (Se vidare bilaga.)

2.1 Hur ser skolans former för uppföljning, bedömning och dokumentation av elevernas kunskaper ut i fysik? Hur informeras elever, föräldrar och rektor om elevernas kunskapsutveckling?

Täby kommun använder, som ovan nämnts, det webbaserade programmet Unikum för att lagra information om elevernas kunskapsutveckling. Detta program används för att underlätta arbetet med individuella utvecklingsplaner och skriftliga omdömen. Eleverna och föräldrarna har eget konto i Unikum där de kontinuerligt kan följa elevens kunskapsutveckling. Utvecklingssamtal hålls en gång per termin tillsammans med elev, föräldrar och undervisande personal. Då går man tillsammans igenom aktuella skriftliga omdömen och den individuella utvecklingsplanen uppdateras.

De individuella utvecklingsplaner som Skolinspektionen tagit del av har god kvalitet. De beskriver klart och tydligt elevens kunskapsstatus och vad eleven ska arbeta med för att utveckla sina kunskaper vidare. Skriftliga omdömen ges för de naturorienterande ämnena gemensamt till och med årskurs 5. Skriftligt omdöme i fysik som enskilt ämne ges från och med årskurs 6. De skriftliga omdömena är utformade som matriser som utgår från kursplanemålen i NO för årskurs 5. Matriserna har utrymme för att beskriva elevens kunskapsutveckling i olika moment i samma ämne. Samma elev kan ha kunskapsutveckling beskriven i vissa moment "med förmåga" och vissa moment "med god förmåga". Varje ämne har en framtidsytande planering med avsikt att rikta undervisningen mot kursplanernas strävansmål.

Åtgärdsprogram upprättas för de elever som riskerar att inte nå målen för årskurs 5. Lärare och rektor uppger att det inte skrivits åtgärdsprogram i NO eller fysik.

Rektor håller sig fortlöpande informerad om elevernas måluppfyllelse och tillser att åtgärder sätts in om en elev misstänks inte nå målen för sin utbildning. Skolans måluppfyllelse för NO i årskurs 5 och fysik i årskurs 9 är och har enligt rektorn varit mycket god.

Skolinspektionen bedömer att skolans former för uppföljning, bedömning och dokumentation av elevernas kunskaper i NO fungerar väl men skriftliga omdömen måste ges om elevernas kunskapsutveckling i förhållande till målen i respektive NO-ämne även i åk 4 och 5.

2.2 Hur relateras kursmål och undervisning i fysik i de mellersta skolåren till progression och kontinuitet i kunskaper och lärande i ett nioårsperspektiv?

Lärarna använder uppnåendemålen i fysik både för årskurs 5 och årskurs 9 i sin planering av NO-undervisningen. De planerar också sin undervisning så att utrymme för att arbeta mot strävansmålen i fysik medges. I de lektionsplaneringar som Skolinspektionen tagit del av finns exempel på hur eleven kan arbeta med uppgifter med sikte inställt mot strävansmålen. Samma arbetsuppgifter kan ha olika svårighetsgrad för att de elever som arbetar snabbt ska kunna arbeta vidare mot fördjupning i ämnet. Eleverna upplever att arbetsuppgifterna är roliga och i viss mån utmanande. Det förekommer att laborationsrapporterna kan utformas för olika kvalitetsnivåer.

En del av lärarna arbetar med bedömningsmatriser med eleverna. Detta görs för att få eleverna medvetna om sin kunskapsutveckling och vad som krävs av dem för att nå olika kunskapsmål.

Skolinspektionen bedömer att undervisningen i Skolhagenskolan ger alla elever möjlighet att nå lägst målen för fysik i årskurs 5. Det finns rutiner på Skolhagenskolan för att säkerställa att progression och kontinuitet i kunskaper och lärande i fysik sker i ett nioårsperspektiv.

2.3 Hur arbetar och planerar rektorn och skolan som helhet för kontinuitet och progression i elevernas kunskaper och lärande i fysik i samband med lärar- och skolbyten inför grundskolans senare år?

De flesta elever som går på Skolhagen- och Midgårdsskolan fortsätter i samma skola. Inför årskurs 6 tillkommer elever från andra skolor i närområdet med undervisning till och med årskurs 5. Lärarna på Skolhagenskolan planerar för elevernas utbildning i ett nioårsperspektiv. De använder strävansmålen i sin planering för detta. Lärarna har arbetat i ämnessamverkansmöten mellan olika skolor i kommunen i sitt arbete med bedömningsmatriser. Dessa matriser är utformade för att underlätta kunskapsprogression i ett nioårsperspektiv.

Det finns rutiner på skolan för att överföra information om elevernas kunskapsutveckling till och med årskurs 5 till de lärare som ska undervisa dem i de högre årskurserna. Man har överlämnandekonferenser och elevernas kunskapsutveckling går att

2011-04-05
9 (9)
Dnr 40-2010:897

följa i Unikum. För de elever som kommer från andra skolor har man möten där information överlämnas. Vid dessa möten deltar alltid speciallärare och rektorer.

Man har infört så kallade barnbytdagar då elever från andra skolor får besöka skolan under en dag för att bekanta sig med skolans lokaler och lärare. Eleverna har en vag bild av hur undervisningen i fysik går till i skolans senare årskurser. De har en uppfattning om att de får arbeta i laborationssalarna och därför får utföra fler laborationer än de gör nu.

Skolinspektionen bedömer att skolan har former för informationsöverföring vid lärar- och skolbyten men ämnet fysik behöver synliggöras i samband med dessa övergångar.

Uppföljning

Huvudmannen ska senast den 5 juli 2011 redovisa till Skolinspektionen vilka åtgärder som vidtagits med anledning av de i myndighetens beslut identifierade förbättringsområdena och påtalade bristerna. Om åtgärder ännu inte vidtagits men planerats, ange tidplan för planerade åtgärder och ansvarig för genomförandet.

Redogörelsen skickas per post till:

Skolinspektionen
Att: Dnr 40-2010:897
Jonas Jansson
Box 23069
104 35 Stockholm

eller via e-post: jonas.jansson@skolinspektionen.se

Ange Skolinspektionens diarienummer Dnr 40-2010:897 vid kommunikation med myndigheten angående granskningen.

I ärendets slutliga handläggning har även utredarna Dan Collberg, Annika Mullaart Ed deltagit.

På Skolinspektionens vägnar

Bertil Karlhager
Enhetschef

Jonas Jansson
Utredare

Bilaga

Författningsstöd och relevant forskning

Författningsstöd och relevant forskning

Skolinspektionens granskning av undervisningen i fysik i grundskolan (Fysik II)

Huvudfrågeställningar från projektplanen:

1. Om undervisningen i fysik inom de naturorienterande ämnena före skolår 6 är ändamålsenlig, dvs bedrivs i enlighet med timplan och kursplan och genomförs av lärare med sådan kompetens att alla eleverna har möjlighet att uppnå målen i fysik i skolår 5

Forskningsstöd (ur litteraturöversikten)

I Skolverkets lägesbedömning 2009 redovisas forskares fördjupade ämnesdidaktiska analyser av internationella studier. Analyserna klargör att undervisningen i de naturorienterande ämnena i de tidigare åren inte motsvarar de krav som ställs i kursplanerna. Orsaken till detta är i första hand bristande kompetens hos lärarna att undervisa i de naturorienterande ämnena.¹ Forskningen tyder också på att lärare i de tidigare åren vanligen inte är tillräckligt intresserade eller inte känner sig trygga i naturvetenskapliga ämnen och deras pedagogik.² Det är framförallt lärarnas kompetens att undervisa i lägre åldrar som är avgörande. Lärarresursen är den viktigaste faktorn för elevernas resultat. Bristande kompetens hos lärarna får störst effekt för elever i de tidiga skolåren och för elever som har mindre möjligheter att få stöd i hemmet för sitt skolarbete. En god ämnesdidaktisk kompetens behövs för att tolka och tillämpa läroplan och kursplaner. Problemet är störst i ämnena fysik och kemi.³ Skolverkets analys visar att *NO-undervisningen i årskurs 4 frångår kursplanerna på flera områden, både när det gäller tid, innehåll och arbetssätt. Ett exempel är undervisningen i fysik och kemi som tycks skilja sig anmärkningsvärt mellan lärare vad gäller undervisningstid och innehåll.*⁴ Skolverket skriver också att *Det övergripande ansvaret att säkerställa kvalitet och omfattning när det gäller undervisning som leder till att eleverna har möjlighet att nå målen i biologi, fysik och kemi i årskurs 5 ligger på skolledningar och huvudmän. Dessa bör därför fundera över tjänstefördelning, schemaläggning, kompetensutveckling och rekrytering av sin personal i NO-ämnena, särskilt när det gäller ämnena fysik och kemi. Det vilar ett ansvar på skolledningar vid skolor med verksamhet i årskurser 1-5 att initiera ett arbete i avsikt att se över skolans lokala arbetsplaner*

¹ Skolverket (2009d). *Skolverkets lägesbedömning 2009*, Rapport nr 337. Stockholm: Fritzes, s. 16, s. 192 ff. Se även Skolinspektionen (2009). *Kunskapsöversikt – Undervisningen i fysik*. Skolinspektionen.

² Löfgren, Lena (2009). *Everything has its processes, one could say. A longitudinal study following students' ideas about transformations of matter from age 7 to 16*. Malmö : School of Teacher Education, Malmö University.

³ Skolverket (2009e). *Naturorienterande ämnen i årskurs 4. En analys av lärares och elevers uppfattningar om ämnesinnehåll och undervisning i TIMSS 2007*. Stockholm: Fritzes.

⁴ Skolverket (2009e). s. 9.

och överväga andra prioriteringar än idag. Målen att nå för årskurs fem är avseende dessa områden mycket tydliga och inte valfria.⁵

Robert Karplus, professor i teoretisk fysik, som har genomfört ett projekt för att förbättra naturvetenskaplig undervisning i tidiga årskurser betonar att *De tidiga skolåren* skall erbjuda ett tillräckligt omväxlande program som är fyllt av konkreta erfarenheter. Det svåra, och det som ofta förbises, är att de konkreta erfarenheterna måste presenteras i ett sammanhang som hjälper eleverna att bygga upp en begreppsstruktur. Då, och endast då, kommer det tidiga lärandet att utgöra en grund för assimilering av erfarenheter som kommer senare, erfarenheter som innefattar antingen direkt observation eller rapporter om observationer som är gjorda av andra.⁶

*De kunskaper som eleverna skall utveckla under de första skolåren är inte av sådan karaktär, att de behöver organiseras som tillhörande olika skolämnen. För att grundlägga en lust att lära och ta tillvara barnens nyfikenhet, kan kunskaperna istället organiseras med utgångspunkt i barnens frågor. Senare, när de har kommit i kontakt med tillräckligt många olika kunskapsområden kan en organisering av innehållet i termer av ämnen vara rimlig. Medan myter, berättelser och berättande har sin givna plats i detta första skede, bör fokus därefter långsamt vridas över mot kritisk reflexion. Då blir studierna mer ämnesorganiserade och systematiska. Även om kunskaperna här är mer ämnesbestämda är det dock fortfarande allmänbildningen och inriktningen mot vardags- och samhällsliv som är det överordnade målet, även om studierna också skall förbereda för fortsatta studier i gymnasieskolan.*⁷

Omfattande internationell forskning visar att intresset för naturvetenskap huvudsakligen formas under de tidigare skolåren, företrädesvis före fjortonårsåldern. I elvaårsåldern, eventuellt redan tidigare är intresset för naturvetenskap i skolan som störst. Därefter avtar intresset snabbt, i synnerhet för flickorna. De tidiga skolåren är därför en avgörande period för att stötta och utveckla en positiv syn hos eleverna på naturvetenskap och möjligheterna att arbeta med naturvetenskap. Yngre barns naturliga nyfikenhet bör utnyttjas i den naturvetenskapliga undervisningen så att de idéer om världen som barnen tar till sig redan från början blir kompatibla med det naturvetenskapliga synsättet. Barn behöver tidigt möta de kritiska naturvetenskapliga processerna då detta tänkande inte är naturligt för de flesta unga. Andra nyckelfaktorer är genus, undervisningens kvalitet och föräldrarnas engagemang. Den viktigaste framgångsfaktorn för att stimulera elevernas intresse för naturvetenskap i de tidigare skolåren är lärarens pedagogiska praktik. I de naturvetenskapliga ämnena är det särskilt viktigt att ha ett helhetsperspektiv under de tidigare skolåren.⁸

⁵ Skolverket (2009e). s. 61.

⁶ Andersson, Björn (2008). s. 65.

⁷ SOU 1992:94 (1992). s. 79.

⁸ Tytler, Russell (2009). *Ways forward for Primary Science Education*, s. 4 ff., 51-55; Osborne, Dillon (2007). s. 8; Lindahl, Britt (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik? En longitudinell studie om vägen till gymnasiet*. (Diss., Göteborg studies in educational sciences 196), Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis; Helldén, Gustav, Lindahl, Britt, Redfors, Andreas (2005). *Lärande och undervisning I naturvetenskap – en forskningsöversikt*. Stockholm: Vetenskapsrådet.

Att engagera eleverna i naturvetenskapliga ämnen blir allt svårare efter fjortonårs-åldern. Resurser bör därför satsas på att öka nyfikenheten och intresset i de tidiga skolen. Lärare måste ha tilltro till elevernas intellektuella förmåga och erbjuda meningsfulla kontexter, lämpliga och varierande utmaningar som är anpassade efter elevernas mognadsgrad. Å ena sidan verkar det som att lärare i de tidigare åren vanligen inte är tillräckligt intresserade eller inte känner sig trygga i naturvetenskapliga ämnen och deras pedagogik.⁹ Å andra sidan menar forskningen att ett närmande av undervisningen i naturvetenskapliga ämnen mot "mellanårens" pedagogiska principer skulle gynna elevernas engagemang. Ett stort problem vid stadiövergången är att eleverna får minskat personligt stöd vid en tidpunkt då ämnets svårighetsgrad tilltar snabbt och innehållet blir mera formellt strukturerat.¹⁰ Samtidigt visar forskning att lärare som har i ämneskompetens känner en större säkerhet i samspelet med elever, föräldrar och kollegor.¹¹

En brittisk sammanställning av forskning från 1990-2005 över åldrarna 11-16 år visar att både pojkars och flickors intresse för naturvetenskap minskar ju högre upp i skolen de kommer, men att fler pojkar än flickor tycker om fysikämnet. Fysik uppfattas som ett svårt ämne, av både elever och lärare. Denna uppfattning stärks i de senare skolen. Flickornas känsla av att fysik är inadekvat tilltar i de senare skolen. En stödjande och inkluderande pedagogik liksom lärarens roll som stödjande kunskapsguide betonas.¹²

Omfattande internationell forskning har visat att ett utmärkande drag hos de mest framgångsrika skolorna är att de har *stor flexibilitet med avseende på undervisningsmetoder. Interaktiv klassrumsundervisning är en ofta använt metod liksom individualisering där hänsyn tas till elevers ursprung och kunskapsnivå.*¹³ Auktoriteter på det pedagogiska forskningsfältet som Ference Marton och Paul Morris betonar också att variation i undervisningen är ett nyckelbegrepp för att skapa utveckling och verkligt lärande. När interaktionen mellan lärare-elev och elev-elev skapar ett innehållsrikt och gemensamt utrymme för variation lär sig eleverna inte enbart via feedback på vad de själva säger eller gör utan även via feedback relaterad till vad andra elever säger eller gör.¹⁴ Lärarna måste bli

⁹ Löfgren, Lena (2009). *Everything has its processes, one could say. A longitudinal study following students' ideas about transformations of matter from age 7 to 16.* Malmö : School of Teacher Education, Malmö University.

¹⁰ Tytler, Russell m.fl (2008). *Opening up pathways: Engagement in STEM across the Primary- Secondary school transition*, s. viii-x, 62 ff., 134 f. Se även Skolverket (2004). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003*, Rapport nr 252. Stockholm: Fritzes, s. 46; Lindahl, Britt (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik? En longitudinell studie om vägen till gymnasiet.* (Diss., Göteborg studies in educational sciences 196), Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis).

¹¹ Skolinspektionen (2010). *Hur står det till med undervisningen i fysik? En kunskapsöversikt inför Skolinspektionens kvalitetsgranskning*, Stockholm: Skolinspektionen, s. 12.

¹² Institute of Physics in the Physics Classroom (2006). *A Review of the Research into the Participation of Girls in Physics.*

¹³ Myndigheten för skolutveckling (2003). *Skolutvecklingens många ansikten*, Forskning i fokus, nr. 15, Stockholm : Liber, s. 144.

¹⁴ Marton, Ference & Morris, Paul (Eds.) (2002). *What Matters? Discovering critical conditions of classroom learning*, Acta Universitatis Gothoburgensis: Göteborg, s. 140.

bättre på att lyssna till eleverna och lära sig av dem. Skolan bör verkligen beakta elevernas perspektiv, ta upp vad de anser är intressant och viktigt, snarare än att behandla det som en marginell fråga.¹⁵

I en studie gjord av Lindqvist m fl. fokuseras på elevers lust att lära inom ämnet matematik. Här listas faktorer som främjar lusten att lära. Lusten och glädjen uppstår i känslan av att lyckas med någonting, vilket i sig är starkt motiverande. Elever som istället möter ständiga misslyckanden i skolarbetet förlorar i sin tur motivation och lust att lära. Eftersom fysiken ofta omtalas som ett svårt ämne blir detta förhållande extra viktigt att beakta. En god balans mellan uppgifternas svårighetsgrad och elevernas motivation och förmåga är också betydelsefull för att öka lusten att lära. Uppgifter på rätt nivå - att uppgifterna är av en sådan svårighetsgrad att de kan lösas med rimlig ansträngning och som utmanar elevernas förmåga optimalt - främjar deras motivation och strävan efter att lära sig i riktning mot lärandemål. Uppgifterna ska således inte vara för lätta så att de känns meningslösa eller för svåra så att de skapar ångest. I linje med detta hävdar Andersson att en nyckel till att motivera elever i de naturvetenskapliga ämnena är att läraren finner elevens individuella tankenivå och föreställningsvärld och hittar lämpliga sätt att utmana denna.¹⁶ Det är viktigt att läraren vet hur varje enskild elev bäst lär sig, dvs. har kunskap om det som hon benämner elevernas respektive lärstilar. Genom att dessutom göra eleverna medvetna om på vilka sätt de själva bäst lär sig, kan ansvaret för att lägga upp undervisningen bli gemensamt för lärare och elev. Detta förutsätter att det finns utrymme för att olika elever kan arbeta på olika sätt i undervisningssituationen.¹⁷

Pedagogen Anders Jakobsson har i sin doktorsavhandling studerat elevers interaktiva lärande i naturvetenskap vid problemlösning i grupp. I undersökningen urskiljer Jakobsson fem olika lärattityder hos eleverna: Meningsskaparen, Kunskapsbyggaren, Etikern, Reproducenten och Relationsunderhållaren. Elevernas lärattityd påverkar hur framgångsrika de är i sin kunskapsutveckling. Bäst lyckades meningsskapare, kunskapsbyggare och etiker medan reproducenterna och relationsunderhållarna lyckades betydligt sämre. Elevernas lärattityder har alltså, enligt Jakobsson en avgörande betydelse för hur de utvecklar sina kunskaper under problemlösningsprocessen. Jakobsson menar att *elevernas kunskapsutveckling gynnas av att de i större utsträckning själva får välja arbetssätt, lärstrategier och organisationsformer utifrån sina lärattityder. En viktig slutsats i denna studie blir därför att elever i betydligt större utsträckning än idag bör få valfrihet i den naturvetenskapliga undervisningen i grundskolan. Möjligheterna att själv få välja bör utgöra ett dominerande inslag i undervisningen och inte endast ett sällsynt undantag. Denna studie visar att elevernas möjligheter att välja kan bidra till att skapa den portal som är nödvändig för att få eleverna intresserade av och motiverade för skolans naturvetenskapliga undervisning.* Avslutningsvis understryker Jakobsson att man måste analysera elevernas kunskapsutveckling under olika undervisningssituationer, något som innebär att man måste

¹⁵ Skolinspektionen (2010), s. 9.

¹⁶ Skolinspektionen (2010), s. 10.

¹⁷ Skolinspektionen (2010), s. 11.

analysera när eleverna arbetar med begreppen och teorierna i den vanliga skolundervisningen.¹⁸

1.1 Hur genomförs undervisningen i naturorienterande ämnen med inriktning mot fysik i de tidiga och mellersta skolåren? Hur ger skolan eleverna materiella, tidsmässiga och pedagogiska förutsättningar att lägst uppnå målen i fysik i skolår 5?

Författningsstöd

Skollagen Bilaga 3

Grundskoleförordningen 2 kap. 2, 3, 6 och 24 §§

Kursplan för Fysik, SKOLFS 2000:135

Lpo 94 2.2 Kunskaper, Mål att sträva mot, Riktlinjer

1.2 Hur genomförs fysikundervisningen i årskurs 4-6 ur elevernas perspektiv?

Författningsstöd

Grundskoleförordningen 5 kap. 1, 2, 4, 10 §§, Särskilda stödinsatser

Lpo 94 1 Skolans värdegrund och uppdrag, God miljö för utveckling och lärande, Skolans uppdrag

Lpo 94 2.2 Kunskaper Riktlinjer

Lpo 94 2.3 Elevernas ansvar och inflytande Riktlinjer

Lpo 94 2.8 Rektors ansvar

Kursplan för Fysik, SKOLFS 2000:135

1.3 Vilken samlad lärarkompetens i fysik finns på skolan? Hur disponerar och utnyttjar skolan denna kompetens?

Författningsstöd

Skollagen 2 kap. 3, 4, 5, 7 och 7a §§, Den kommunala organisationen för skolan

Beträffande fristående skolor: Skollagen 9 kap. 16 b §

Lpo 94 2.8 Rektors ansvar

1.4 Hur finns fysikämnet och dess mål finns på rektorns pedagogiska agenda? Hur beaktas det i skolans kvalitetsarbete? Vilka förutsättningar ger skolan för kollegiala samtal lärare emellan om fysikundervisningen?

Författningsstöd

Skollagen 2 kap. 2 §

Lpo 94 1 Skolans värdegrund och uppdrag, Skolans uppdrag, Den enskilda skolans utveckling

Lpo 94 2.8 Rektors ansvar

¹⁸ Jakobsson, Anders (2001). *Elevers interaktiva lärande vid problemlösning i grupp*. Malmö: Lärarutbildningen. Citatet från s. 245.

Kursplan för Fysik, SKOLFS 2000:135**2. Hur elevernas kunskaper bedöms och följs upp i relation till mål att uppnå i fysik i skolor 5 med det vidare syftet att eleverna ska nå målen i skolor 9****Forskningsstöd (ur litteraturöversikten)**

Den kunskapssyn som ligger till grund för läroplan och kursplan medför att arbetet i skolan måste baseras på progression och helhetssyn för att uppnå målen med undervisningen. I SOU 1992:94, *Skola för bildning*, framhålls att [ä]ven om målen är desamma för hela grundskolan kan det vara rimligt att organisera verksamheten på olika sätt, beroende på elevernas ålder. De första skolorna kan ses som en period när man lägger en grund för den fortsatta skolgången.¹⁹

Skolverket genomförde år 2000 en nationell kvalitetsgranskning av helheten i utbildningen. Ett delområde som pekades ut i uppdraget var *övergångar och skolbyten*. Granskningen konstaterade, inte oväntat, att det är i området övergångar och skolbyten som eventuella brister i helheten framträder tydligt. I 1-9-skolor lever det gamla stadietänkandet i många fall kvar som en sorts osynliga barriärer. Man har skapat lokalintegration men inte verksamhetsintegration. Det blir särskilt märkbart när år 6 har placerats i den gamla "högstadiorganisationen". Risken finns då att 6-orna bildar egna "öar mitt i övergången". I vissa fall har eleverna i år 6 hamnat i en gråzon med egna lärare och egna regler. Skolverket konstaterar att *För att eleven skall uppleva kontinuitet och progression i lärandet krävs av den enskilde pedagogen kunskap om utbildningsmålen i andra skolformer än den egna. En viktig kvalitetsaspekt för kommunen blir således att säkerställa att alla inom förskole- och skolverksamheten samverkar för att ge den enskilde eleven bästa möjliga förutsättningar för att uppnå de nationella målen. Vad gäller övergångar och skolbyten handlar det om att utarbeta goda rutiner och strategier; men dessutom att föra ett innehållsligt resonemang om övergripande mål, kunskap och värdegrund etc.*²⁰

Det står klart att välfungerande övergångar karaktäriseras av *ett utvecklat samarbete med levande diskussioner där personalen är förtrogen med de andra verksamheterna. Pedagoger möter eleven där han/hon finns i sin utveckling. Målen är kända för eleven som därmed själv får möjlighet att ta ansvar för sin utbildning. Kunskapsutvecklingen dokumenteras och elevens lärande är i centrum. Behovet av goda överlämnanderutiner är störst för de yngre eleverna och för elever som har behov av särskilt stöd.*²¹

Professor Björn Andersson som studerat kunskapsprogressionens dynamik och förutsättningar inom grundskolans naturvetenskap framhåller att progression ur elevens perspektiv handlar om att överföra vad de tidigare lärt sig till nya situationer. Det sker i en överföringsprocess som Andersson benämner *transfer*. Forskarna anser att

¹⁹ SOU 1992:94 (1992). *Skola för bildning*. Stockholm: Allmänna Förlaget, s. 78.

²⁰ Skolverket (2000). *Nationella kvalitetsgranskningar 2000. Helheten i utbildningen*. Stockholm: Liber, s. 16 ff., 57 ff.

²¹ Skolverket (2000). s. 25 f.

- *Transfer påverkas av hur väl eleverna behärskar det kunnande som skall överföras. Om detta kunnande saknar stabilitet och varaktighet är det svårt att överföra.*
- *Transfer påverkas av i vilken utsträckning eleverna har lärt sig med förståelse i motsats till memorering av fakta och procedurer – ju bättre man förstår, desto större möjligheter till transfer.*
- *Transfer påverkas av den kontext i vilken det ursprungliga lärandet sker. Transfer är särskilt svårt om ett område endast undervisas i en kontext (t.ex. en enda fallstudie).*
- *Allt lärande innefattar transfer från tidigare erfarenheter, d.v.s. man utnyttjar det man redan kan och vet då man lär sig något nytt.*
- *Transfer är en aktiv och pågående process. Om en elev skall lära sig något nytt, och därvid överföra kunnande från ett tidigare område till det nya, kan det hända att det i början går trögt. Det tar tid att aktivera det tidigare kunnandet, men efterhand går det bättre och bättre. Och jämfört med den som inte har det tidigare kunnandet lär sig eleven det nya snabbare, trots knagglig transfer till att börja med.*
- *Transfer kan underlättas om eleverna är medvetna om sitt eget lärande och kan reflektera över betingelser som gynnar detta.*

I linje med det ovan sagda om transfer blir det viktigt att välja ut få men grundläggande och användbara begrepp och teorier och låta eleverna använda dem i olika situationer från och med att de är introducerade och sedan fortsättningsvis genom hela skolan. För att avgöra om eleven är mogen för nästa steg i en planerad progression bör man arbeta med formativ utvärdering.²²

Två viktiga frågor som måste ställas vid planering av undervisningen i ett nytt ämnesavsnitt är

- *På vilka tidigare kunskaper bygger det nya avsnittet?*
- *Vilka nya möjligheter öppnar sig när eleverna lärt sig det nya avsnittet?*²³

Forskarna anser att skolornas kvalitetsarbete bättre behöver fokusera elevernas kunskapsutveckling. [...] Det behövs en tydligare koppling i undervisningen mellan biologi, fysik och kemi – i linje med läroplanens och kursplanernas skrivningar om helhet och sammanhang.²⁴

Under denna punkt har granskningen fokus på:

2.1 Hur ser skolans former för uppföljning, bedömning och dokumentation av elevernas kunskaper ut i fysik? Hur informeras elever, föräldrar och rektor om elevernas kunskapsutveckling?

²² Andersson, Björn (2008). *Grundskolans naturvetenskap. Helhetssyn, innehåll och progression*. Lund: Studentlitteratur, s. 55 ff.

²³ Andersson, Björn (2008), s. 64.

²⁴ Skolverket (2004). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003*, Rapport nr 252. Stockholm: Fritzes, s. 41.

Författningsstöd

Grundskoleförordningen 7 kap. 2 § Betyg mm., Utvecklingssamtal, **5 kap. 1 §**, Åtgärdsprogram

Lpo 94 1 Skolans värdegrund och uppdrag, Den enskilda skolans utveckling

Lpo 94 2.4 Skola och hem Riktlinjer

Lpo 94 2.7 Bedömning och betyg Riktlinjer

Se även **Skolverkets allmänna råd och kommentarer**, Den individuella utvecklingsplanen med skriftliga omdömen

2.2 Hur relateras kursmål och undervisning i fysik i de mellersta skolåren till progression och kontinuitet i kunskaper och lärande i ett nioårsperspektiv?

Författningsstöd

Grundskoleförordningen 2 kap. 6 § Kursplaner

Lpo 94 1 Skolans värdegrund och uppdrag Skolans uppdrag

Lpo 94 2 Mål och riktlinjer

Lpo 94 2.2 Kunskaper Riktlinjer

Kursplan för Fysik, SKOLFS 2000:135

2.3 Hur arbetar och planerar rektorn och skolan som helhet för kontinuitet och progression i elevernas kunskaper och lärande i fysik i samband med lärar- och skolbyten inför grundskolans senare år?

Författningsstöd

Lpo 94 2.2 Kunskaper, Riktlinjer

Lpo 94 2.5 Övergång och samverkan