

Herrljunga kommun
Box 201
524 23 Herrljunga
herrljung.kommun@admin.herrljunga.se

2011-02-08
1(9)
Dnr 40-2010:897

Horsbyskolan
Box 201
524 23 Herrljunga

Kvalitetsgranskning av Horsbyskolan i Herrljunga kommun avseende undervisningen i fysik i årskurserna 4–6

Skolinspektionens beslut

Skolinspektionen har granskat undervisningen i fysik vid Horsbyskolan i Herrljunga kommun.

Granskningen visar att lärarna vid Horsbyskolan bedriver en undervisning i fysik som har sin utgångspunkt i ämnets kursplan och att det vid skolan finns en planering för årskurserna 1–6 i ämnet fysik som gör det möjligt för eleverna att uppnå de nationella målen för årskurs fem. Det brister dock i likvärdigheten i undervisningen då det är stora skillnader mellan lärarnas kunskaper i ämnet fysik, i kvaliteten på de skriftliga omdömena och i vilken grad lärarna tar tillvara elevernas intresse och erfarenheter vid planeringen av undervisningen. Det finns lärare som saknar utbildning i ämnet.

Rektorn ger utrymme för pedagogiska diskussioner men utvärderingar och analyser av resultaten i ämnet fysik vid skolan och i ett 1–9 perspektiv behöver fördjupas och breddas. Likaså måste rektorerna för Horsbyskolan och den mottagande Altorpskolan ge utrymme för kollegiala diskussioner kring kunskapssyn, bedömning och resultat i syfte att utveckla undervisningen, förbättra resultaten och bibehålla elevernas nyfikenhet och lust att lära. Rektorerna måste också följa upp timplanen i fysik för att säkerställa att samtliga elever får den garanterade undervisningstiden i ämnet fysik.

Ansvarsnivåer och ansvarsfördelning i skolan

Ansaret för undervisningen i fysik vid Horsbyskolan 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:

- Rektorn behöver följa upp timplanen i fysik för att säkerställa att samtliga elever får den garanterade undervisningstiden i ämnet fysik.
- Elever med goda kunskaper i fysik behöver större utmaningar.
- Utvärderingar och analyser av resultaten i ämnet fysik på skolnivå och i ett 1–9 perspektiv behöver fördjupas och breddas i syfte att utveckla undervisningen och förbättra resultaten i ämnet.
- Likvärdigheten i de skriftliga omdömenas kvalitet behöver förbättras.
- Rektorn behöver verka för att utrymme ges för lärarna på avlämnande och mottagande skola för kollegiala diskussioner kring kunskapssyn, bedömning och resultat i syfte att utveckla undervisningen, förbättra resultaten och bibehålla elevernas nyfikenhet och lust att lära.
- Alla elever behöver få undervisning av lärare med utbildning för den undervisning som de bedriver.

Huvudmannen ska senast den 8 augusti 2011 redovisa till Skolinspektionen vilka åtgärder som vidtagits inom ovanstående områden. Mer information ges nedan, under rubriken *Uppföljning*.

Skolinspektionens granskning av undervisningen i fysik vid Horsbyskolan i Herrljunga 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 vid Horsbyskolan 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 Horsbyskolan skickat in till Skolinspektionen inför besöket, på intervjuer med rektorer, 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 14 och 15 december 2010. Stöd för Skolinspektionens bedömning av fysikundervisningen vid Horsbyskolan 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

Horsbyskolan är Herrljunga kommuns största skola för årskurserna 1–6. Skolan har två klasser i varje årskurs och totalt 256 elever. Klasserna är åldershomogena och en klasslärare ansvarar för varje klass. Vid skolan finns också ett antal resurslärare. Klassläraren eller den resurslärare som är kopplad till klassen ansvarar för undervisningen i de naturorienterande ämnena.

Skolans elever fortsätter sin grundskoleutbildning vid Altorpskolan, kommunens enda skola med årskurserna 7–9. Till Altorpskolan kommer också elever från ytterligare sex skolor i kommunen. Totalt studerar 360 elever vid skolan.

De båda skolorna leds av var sin rektor. Horsbyskolans rektor har innehaft tjänsten i ett år och Altorpskolans rektor i ett och ett halvt år.

Vid Skolverkets utbildningsinspektion med beslut 2007-05-31 (dnr. 53-2006:3232) påtalades bland annat bristande uppföljning av elevernas kunskapsresultat i samtliga ämnen.

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?*

Vid Horsbyskolan bedrivs undervisningen i fysik av de klasslärare som ansvarar för klassen eller den resurslärare som är kopplad till klassen. Lärarna samarbetar i första hand inom årskurserna varför antalet lärare som undervisar i fysik blir relativt stort. Lärarna vid Horsbyskolan har en gemensam planering för de naturorienterande ämnena fysik, kemi och biologi för årskurserna 1–6 där de olika kunskapsområdena är tydligt kopplade till kursplanerna i respektive ämne. Varje lärare gör sin egen lokala pedagogiska planering för de olika kunskapsområdena, varför dessa planeringar ser olika ut. Det finns lokala pedagogiska planeringar som på ett utmärkt sätt följer anvisningarna i Skolverkets stödmaterial för hur lokala pedagogiska planeringar ska upprättas. De är skrivna för olika kunskapsområden och utgår från strävansmålen. Det finns också lokala pedagogiska planeringar som inte tydligt tolkar och konkretiserar målen för undervisningen och som inte heller beskriver hur elevernas kunskaper och förmågor ska redovisas och bedömas. De lokala pedagogiska planeringar som följer anvisningarna visar att kursplanernas tre aspekter och innehållsområden behandlas och beaktas i fysikundervisningen. Enligt lärarna utvärderas undervisningen genom att eleverna varje vecka reflekterar över veckans undervisning och tankarna skrivs ner i en "Loggbok". Deras reflektioner följs upp av läraren genom regelbundna gemensamma diskussioner.

De lektioner som besöks vid granskningen har samtliga mål och innehåll som ansluter till kursplanen i fysik och eleverna får möjlighet att genom experiment få kunskaper i ämnet. Då arbetet inom kunskapsområdet påbörjats före granskningsbesöket finns endast möjlighet att granska den laborativa delen av arbetet men den lokala pedagogiska planen och samtal med lärarna visar att eleverna har förberetts inför det laborativa arbetet och att arbetet också avslutas med en teoretisk uppföljning. Elevernas anteckningar visar också på att den laborativa delen resulterar i slutsatser och reflektioner enligt kursplanens mål. Under den laborativa delen förs dock få samtal mellan lärare och elever om vad som händer under experimentet.

I samtal med rektorn framkommer att hon inte med säkerhet vet om skolan uppfyller kraven på att eleverna får den garanterade undervisningstiden i ämnet fysik eftersom hon inte känner till undervisningstiden i årskurserna 7–9. I samtal med såväl lärare som elever och rektor framkommer att de upplever att ämnet biologi får mer tid än ämnena fysik och kemi. Detta bekräftas av rektorn för Altorpskolan då han uppger att lärarna vid 7–9 skolan anser att Horsbyskolas elever har bättre kunskaper i biologi än i övriga naturorienterande ämnen, vilket också bekräftas av slutbetygen i årskurs 9 i Skolverkets nationella statistik från 2010.

Skolinspektionen bedömer att lärarna vid Horsbyskolan bedriver en undervisning i fysik som har sin utgångspunkt i ämnets kursplan och att det vid skolan finns en planering för årskurserna 1–6 i ämnet fysik som gör det möjligt för eleverna att uppnå de nationella målen för årskurs fem. Likaså kan skolan visa exempel på exemplariska lokala pedagogiska planeringar. Skolinspektionen vill dock peka på att det är stora skillnader på de lokala pedagogiska planeringarna inom ämnet och att detta kan leda till kvalitetsskillnader i undervisningen mellan de olika lärarna. Skolinspektionen vill uppmana rektorn att följa upp timplanen i fysik för att säkerställa att samtliga elever får den garanterade undervisningstiden i ämnet fysik.

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

Vid Skolverkets utbildningsinspektion vid Horsbyskolan med beslut 2007-05-31 bedömdes att det fanns behov av att utveckla arbetet med att tydliggöra målen för eleverna.

Vid granskningen av ämnet fysik kan inspektörerna konstatera att eleverna känner till att det finns mål i ämnet fysik men att undervisningen i olika hög grad kopplas till målen för ämnet beroende av lärare. Eleverna är inte delaktiga i planeringen av ämnet fysik men de kan komma med förslag under undervisningens genomförande. Av elevintervjuerna framgår att det varierar mellan de olika lärarna i vilken mån de är beredda att ta tillvara elevernas intresse och erfarenheter men eleverna uppger att lärarna i de flesta fall är intresserade av att veta vad de vet och vad de är intresserade av i början av ämnesområdet. På frågan var på skalan mellan ett och tio som fysikämnet ligger när det gäller "roligt ämne" och där tio är ett mycket roligt ämne svarar huvuddelen av de

intervjuade eleverna att fysik är ett ämne som ligger högt på skalan. Inspektörerna kan också se att eleverna är mycket engagerade i de uppgifter som de har att utföra under lektionerna. Vid samtliga lektionsbesök som görs i samband med granskningen bedrivs undervisningen av två lärare och elever i behov av stöd uppmärksammas av lärarna och får individuellt stöd. Däremot anser lärarna att det är svårare att stimulera och utmana de elever som redan har goda kunskaper i ämnet. Detta uppger även eleverna i elevintervjuerna.

Skolinspektionen bedömer att lärarna i olika hög grad kopplar undervisningen till målen för ämnet och att eleverna i olika hög grad kan påverka undervisningen. Individuellt stöd ges men elever med goda kunskaper behöver större utmaningar.

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

Samtliga elever vid skolan undervisas inte av lärare med utbildning för åldersgrupp och ämne. Det finns lärare som helst inte vill undervisa i ämnet fysik och det finns lärare med gymnasielärarutbildning inom naturorienterande ämnen. Flera lärare har klasslärarutbildning och fördjupningsutbildning inom naturorienterande ämnen.

Skolan organiseras i åldershomogena klasser med en ansvarig klasslärare som i de flesta fall undervisar i alla ämnen utom en del praktisk-estetiska ämnen. Lärare och rektor uppger att en av grunderna för denna organisation är att eleverna anses få större trygghet med färre undervisande lärare. Under senare tid har dock en diskussion förts vid skolan kring hur undervisningen ska kunna organiseras med kunskapsuppdraget i fokus så att eleverna undervisas och bedöms i samtliga ämnen av lärare med utbildning i ämnet.

Under de senaste åren har skolans rektor inte kunnat erbjuda kompetensutveckling i ämnet fysik då andra kompetensutvecklingsinsatser har prioriterats av förvaltningen och skolan.

Skolinspektionen bedömer att rektorn vid Horsbyskolan behöver organisera verksamheten så att alla elever undervisas och bedöms av lärare med utbildning för åldersgrupp och ämne.

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?

Enligt rektorn diskuterar hon inte fysikämnet med lärarna eller analyserar de resultat som eleverna uppnår men hon har inför höstterminen 2010 bestämt att elevernas resultat i ämnena fysik, biologi och kemi ska redovisas var för sig.

Vid skolan finns en pedagogisk utvecklingsgrupp och rektorn ger utrymme för pedagogiska diskussioner en gång i månaden. Ämnet fysik har inte varit aktuellt varken i utvecklingsgruppen eller vid de pedagogiska diskussionerna. Horsbyskolan och Altorpskolan har dock tillsammans påbörjat ett samarbete kring de nya kursplanerna och lärarna uttrycker en förhoppning om att de i detta arbete tillsammans med Altorpskolas lärare ska kunna konkretisera undervisningen i ämnet fysik i ett 1–9 perspektiv.

Skolinspektionen bedömer att rektorn ger utrymme för pedagogiska diskussioner även om ämnet fysik ännu inte har varit aktuellt i dessa diskussioner.

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?

Vid Horsbyskolan sammanställer rektorn elevernas kunskapsresultat i samtliga ämnen i relation till de nationella målen för årskurs 5. Rektorn följer också regelbundet upp elevernas kunskapsutveckling och då särskilt de elever som riskerar att inte nå de nationella målen i årskurs 5. Då en elev riskerar att inte nå dessa mål görs en utredning och åtgärdsprogram upprättas vid behov. Någon analys av elevernas kunskapsresultat i fysik i syfte att utveckla undervisningen och förbättra resultaten genomförs inte på skolnivå och heller inte i ett 1–9 perspektiv.

Elevernas kunskaper i fysik dokumenteras i elevens individuella utvecklingsplan, IUP, och bedöms i relation till kursplanemålen i form av ett skriftligt omdöme. Kvaliteten på de skriftliga omdömena och de lokala pedagogiska planeringarna varierar mellan de olika lärarna.

Utvecklingssamtal genomförs en gång per termin då lärarens bedömningar av elevernas kunskaper redovisas för eleven och dennes föräldrar.

Skolinspektionen bedömer att utvärderingar och analyser av resultaten i ämnet fysik på skolenivå och i ett 1–9 perspektiv behöver fördjupas och breddas i syfte att utveckla undervisningen och förbättra resultaten i ämnet. Rektorn behöver se till att likvärdigheten i de skriftliga omdömenas kvalitet förbättras.

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 vid Horsbyskolan har upprättat en planering inom de naturorienterande ämnena för årskurserna 1–6. I planeringen redovisas för varje årskurs vilka avsnitt som hör till vilket ämne. Genom denna planering garanteras, enligt lärarna, att eleverna ska kunna nå de nationella målen i fysik för årskurs 5. Granskningen av de lokala pedagogiska planeringarna i ämnet fysik visar att dessa i flera fall utgår från kursplanens mål att sträva mot. Enligt lärarna tar de ansvar för att eleverna ska få goda förutsättningar för att nå de nationella målen för ämnet fysik även i årskurs 9. Lärarnas kunskaper om hur undervisningen i fysik bedrivs och utvecklas i årskurserna 7–9 vid Altorpskolan är dock liten och samarbetet skolorna emellan obefintligt. Horsbyskolans lärare har därmed ingen kunskap om elevernas kunskapsutveckling efter att eleverna har lämnat Horsbyskolan. Likaså saknar lärarna vid Altorpskolan kunskaper om lärandet i ämnet fysik vid Horsbyskolan.

Skolinspektionen bedömer att rektorn behöver verka för ett närmare samarbete mellan lärarna vid Horsbyskolan och Altorpskolan i syfte att ge eleverna bättre förutsättningar att nå de nationella målen i årskurs nio och att undervisningen utvecklas så att elevernas nyfikenhet och lust att lära bibehålls.

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?

Vid samtal med rektorerna för Horsbyskolan och Altorpskolan framkommer att det inte finns särskilda rutiner för hur övergången i ämnet fysik mellan skolorna ska ske. Däremot finns allmänna rutiner för samtliga ämnen. Detta gäller i första hand på organisationsnivå, dvs. klasser och klassföreståndare/mentor. Horsbyskolans elever får också möjlighet att besöka Altorpskolan. Rektorerna organiserar inga gemensamma kollegiala diskussioner kring kunskapssyn, bedömning och resultat. En viss samverkan skolorna emellan har dock påbörjats kring införandet av de nya kursplanerna.

Skolinspektionen bedömer att rektorn behöver verka för att utrymme ges för lärarna på avlämnande och mottagande skola för kollegiala diskussioner kring kunskapssyn,

2011-01-31
9 (9)
Dnr 40-2010:897

bedömning och resultat i syfte att utveckla undervisningen, förbättra resultaten och bibehålla elevernas nyfikenhet och lust att lära.

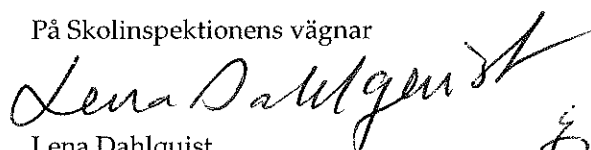
Uppföljning

Huvudmannen ska senast den 8 augusti 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 i Göteborg, att: Egon Andersson, Box 2320, 403 15 Göteborg eller via e-post, till egon.andersson@skolinspektionen.se. Ange Skolinspektionens diarienummer Dnr 40-2010:897 vid kommunikation med myndigheten angående granskningen.

I ärendets slutliga handläggning har utredarna Dan Collberg, Annika Mullart Ed och Linda Svensson deltagit.

På Skolinspektionens vägnar



Lena Dahlquist
Enhetschef



Egon Andersson
Undervisningsråd/Föredragande

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 litteraturoversikten)

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 skolledningarna och huvudmännen. 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 skolledningarna vid skolor med verksamhet i*

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.

årskurser 1-5 att initiera ett arbete i avsikt att se över skolans lokala arbetsplaner 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 den 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 Univer-

Att engagera eleverna i naturvetenskapliga ämnen blir allt svårare efter fjortonårsåldern. Resurser bör därför satsas på att öka nyfikenheten och intresset i de tidiga skolåren. 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 skolan 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 skolåren. Flickornas känsla av att fysik är inadekvat tilltar i de senare skolåren. En stödande och inkluderande pedagogik liksom lärarens roll som stödande 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 använd 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 vari-

sitatis Gothoburgensis; Helldén, Gustav, Lindahl, Britt, Redfors, Andreas (2005). *Lärande och undervisning i naturvetenskap – en forskningsöversikt*. Stockholm: Vetenskapsrådet.

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.

ation 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 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*

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

¹⁵ Skolinspektionen (2010), s. 9.

¹⁶ Skolinspektionen (2010), s. 10.

¹⁷ Skolinspektionen (2010), s. 11.

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 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?

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

Författningsstöd

Skollagen 2 kap. 2 §

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

Lpo 94 2.8 Rektors ansvar

Kursplan för Fysik, SKOLFS 2000:135

2. Hur elevernas kunskaper bedöms och följs upp i relation till mål att uppnå i fysik i skolår 5 med det vidare syftet att eleverna ska nå målen i skolår 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 skolåren 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 lokalin-tegration men inte verksamhetsintegration. Det blir särskilt märkbart när år 6 har placerats i den gamla "högstadieorganisationen". 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. Pedagogen 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

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.

*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

- *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

²¹ Skolverket (2000). s. 25 f.

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

²³ Andersson, Björn (2008), s. 64.

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?

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

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