

Falkenbergs kommun
311 80 Falkenberg
kommun@falkenberg.se

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

Falkenbergs Montessoriskola
Murarevägen 50
311 36 Falkenberg

Kvalitetsgranskning av Falkenbergs Montessoriskola i Falkenbergs kommun avseende undervisningen i fysik i årskurserna 4–5

Skolinspektionens beslut

Skolinspektionen har granskat undervisningen i fysik vid Falkenbergs Montessoriskola i Falkenbergs kommun.

Granskningen visar att Falkenbergs Montessoriskola i årskurserna 4–5 bedriver undervisning i fysik som väcker elevernas intresse och utvecklar en positiv syn på naturvetenskap. Undervisningen tar sin utgångspunkt i ämnets kursplan och det finns en lokal planering som gör det möjligt för eleverna att uppnå de nationella målen för årskurs 5.

Elevernas kunskapsutveckling i ämnet fysik bedöms, följs upp och kommuniceras på elevnivå men elevernas kunskapsresultat på skolenivå sammanställs inte och kan därmed inte analyseras i syfte att utveckla undervisningen och förbättra kunskapsresultaten. Skolan behöver också utveckla de kollegiala diskussionerna kring kunskapssyn, bedömningsfrågor och kunskapsresultat i perspektivet årskurs 1–9.

Fördelning av ansvar

Ansvaret för undervisningen i fysik vid Falkenbergs Montessoriskola vilar på flera parter.

Lärarna har det operativa ansvaret 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 ett skolövergripande ansvar för att förutsättningar för en ändamålsenlig fysikundervisning finns i form av lärarkompetens, resurser och stödåtgärder samt en organisation som gynnar inre samarbete och underlättar samverkan med mottagande skolor och arbetsenheter.

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 huvudman, rektor och lärare 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:

- Falkenbergs Montessoriskola behöver utveckla de kollegiala diskussionerna kring kunskapssyn, bedömningsfrågor och kunskapsresultat i ämnet fysik för att ge eleverna bättre möjligheter till kontinuitet och progression i sina fysik-kunskaper under hela grundskoletiden.

Skolinspektionen kräver dessutom åtgärder inom följande område:

- Rektorn måste se till att sammanställningar av elevernas resultat görs och att skolan i sitt kvalitetsarbete sammanställer och utvärderar skolans resultat regelbundet i syfte att utveckla undervisningen och förbättra kunskapsresultaten. (Skollagen 9 kap. 2 §, Lpo -94, 1 Den enskilda skolans utveckling och 2.8 Rektors ansvar)

Huvudmannen ska senast den 8 augusti 2011 redovisa till Skolinspektionen vilka åtgärder som vidtagits med anledning av ovanstående identifierade förbättringsområden och brister. Mer information ges nedan, under rubriken *Uppföljning*.

Skolinspektionens granskning av undervisningen i fysik vid Falkenbergs Montessoriskola i Falkenbergs 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 och projektplan för 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 Falkenbergs Montessoriskola 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 ge-

nomförs 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 Falkenbergs Montessoriskola skickat in till Skolinspektionen inför besöket, på intervjuer med rektorer, undervisande lärare i naturorienterande ämnen (NO) inriktning fysik och elever i årskurs 4 – 5 samt på observationer av hur undervisningen genomförts vid besök i skolan den 1 och 2 december 2010. Stöd för Skolinspektionens bedömning av fysikundervisningen vid Falkenbergs Montessoriskola 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

Falkenbergs Montessoriskola är en kommunal montessoriskola med förskoleklass och årskurserna 1–9. Skolan har 172 elever och ligger alldeles intill den kommunala grundskolan Tångaskolan. Falkenbergs Montessoriskola leds sedan ett år tillbaka av de två rektorer som också ansvarar för ledningen av Tångaskolan. Den ena rektorn ansvarar för förskoleklassen och årskurserna 1–5 medan den andre rektorn ansvarar för årskurserna 6–9. Skolan är organiserad i tre arbetslag, förskoleklass och årskurserna 1 och 2, årskurserna 3–5 samt årskurserna 6–9.

Falkenbergs Montessoriskola har tidigare haft många elever som har skjutsats till skolan från hela kommunen men antalet skjutsade elever har minskat de senaste åren. Elevernas meritvärden har under en lång rad år legat högst i kommunen och betydligt högre än genomsnittet i riket. Enligt nationell statistik når samtliga elever behörighet till gymnasieutbildning.

Skolinspektionens regelbundna tillsyn med beslut 2009-03-13 (dnr. 43-SV2008:535) visade att Falkenbergs Montessoriskola bland annat behövde förbättra uppföljningen av kunskapsresultaten i samtliga ämnen. Granskningen av ämnet fysik visar att kunskapsresultaten i samtliga ämnen inte sammanställs och analyseras vilket Skolinspektionen finner anmärkningsvärt.

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?

Inom Tångområdet, det skolområde där Falkenbergs Montessoriskola ingår, finns ett visionsdokument, "Tångatråden – Lärande för livet". Såväl rektorer som lärare återkommer i samtalen till "Tångatråden" då detta dokument också är grunden för områdets lokala pedagogiska planering i varje ämne. Planeringen för ämnet fysik är uppdelad i intervallerna förskoleklass till och med årskurs 2, årskurserna 3–5, 6–7 och 8–9 och för varje intervall anges de områden som ska behandlas kopplade till kursplanens mål att uppnå för årskurserna 5 och 9 och med förslag till arbetssätt i undervisningen. Med Tångatråden som grund är det sedan varje lärares uppgift att upprätta en lokal pedagogisk planering som utgår från kursplanens mål att sträva mot och som också anger hur elevernas kunskaper ska bedömas för de områden som behandlas.

För undervisningen i fysik i årskurserna 3–5 vid Falkenbergs Montessoriskola ansvarar en lärare som också är klasslärare. Läraren är noga med att eleverna från början ska förstå vad som menas med naturorienterande ämnen och vad som skiljer de olika ämnena fysik, kemi och biologi åt. Läraren betonar också vikten av ett naturvetenskapligt arbetssätt och eleverna beskriver vid intervjuer hur de ställer upp hypoteser, experimenterar och drar slutsatser.

Vid granskningen observeras två lektionspass, ett i årskurs 5 och ett i årskurs 6. Granskningen bygger i huvudsak på observationen i årskurs 5 och samtal med läraren för årskurserna 3–5. Den observerade lektionen ingår som en del i fysikundervisningen inom området ljud. Före den observerade lektionen har läraren tillsammans med eleverna gjort tankekartor över vad som utifrån målen i kursplanen kan tänkas ingå i området och diskuterat med eleverna om deras erfarenheter och kunskaper samt gett en teoretisk introduktion till de experiment som genomförs vid den observerade lektionen. Eleverna arbetar i fyra grupper med fyra till fem elever i varje grupp. Varje grupp genomför olika experiment inom området ljud och samtliga grupper genomför de fyra olika experimenten som utförs med pappersrullar, flaskor, ärtor, bomull och annat material som läraren har samlat och förvarar i ett innehållsrikt förråd. Efter att experimenten är genomförda sammanfattar läraren tillsammans med eleverna vad de har

gjort för erfarenheter och reflekterar kring de experiment som de har genomfört. Eleverna dokumenterar i bild och text i sina skrivböcker tillsammans med läraren de erfarenheter som de har gjort. Området är planerat att avslutas vid terminens slut.

Vid samtal med rektorn och den ansvarige läraren intygar de att skolan uppfyller kraven på garanterad undervisningstid för ämnet fysik enligt timplanen. De uppger också att undervisningen i ämnet fysik har ungefär samma omfattning som övriga NO-ämnena.

Skolinspektionen bedömer att undervisningen i fysik vid Falkenbergs Montessoriskola uppfyller de krav som ställs på en ändamålsenlig undervisning i ämnet.

1.2 Hur genomförs fysikundervisningen i årskurs 4 – 5 ur elevernas perspektiv?

Samtal med elever ur årskurserna 4 och 5 visar att eleverna känner till de nationella uppnåendemålen i årskurs fem för ämnet fysik. De känner också till målen för området och för lektionen. Eleverna är dock inte delaktiga i den övergripande planeringen av fysikundervisningen så som den redovisas i "Tångatråden". De är heller inte delaktiga i planeringen av lektionen men de visar stort engagemang och intresse vid genomförandet av lektionen. När läraren går runt bland grupperna under den tid då experimenten genomförs tar hon tillvara elevernas frågor och tankar vilket hon också gör vid de olika teorigenomgångarna. Under det observerade lektionspasset är samtliga elever engagerade och elevernas frågor och funderingar diskuteras i gruppen och med läraren. För elever med läs- och skrivsvårigheter finns inlästa texter. Eleverna uppger att de kan få en extra genomgång av läraren om de behöver det och att specialpedagogen finns tillgänglig under vissa lektioner. Det finns också tid utöver fysiklektionerna då eleverna kan arbeta med ämnet fysik om de behöver det på grund av till exempel sjukdom. Även de elever som inte har fysikläraren som klasslärare har möjlighet att få lärarens stöd utöver de ordinarie fysiklektionerna. Eleverna uppger att de upplever undervisningen stimulerande och utmanande eftersom de kan fördjupa sig genom extrauppgifter eller genom att läraren tar tillvara de erfarenheter som de gör och hjälper dem att utveckla sina tankar.

Skolinspektionen bedömer att eleverna känner till målen för fysikundervisningen och att den granskade undervisningen tar tillvara elevernas intresse och erfarenheter. Undervisningen är stimulerande och utmanande för alla elever och elever i behov av särskilt stöd får det. Eleverna är dock inte delaktiga i den övergripande planeringen av undervisningen i ämnet fysik.

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

Den lärare som undervisar i fysik i årskurserna 3–5 har utbildning i ämnet och kan diskutera fysikämnet med sina kollegor i årskurserna 6–9. Något organiserat samarbete mellan dessa lärare när det gäller fysikämnets didaktik finns dock inte. Läraren uttrycker att hon känner sig ensam och att hon skulle vilja utveckla ämnet fysik genom att ha en välutbildad mentor med erfarenheter av undervisning i fysik för elever i den åldersgrupp som hon undervisar.

I Falkenbergs kommun ges inte lärare möjlighet att delta i den statliga utbildningssatsningen "Lärarlyftet". Läraren uttrycker dock att hon är mer intresserad av att få tillgång till mentorsstöd än till ytterligare ämnesfördjupning.

Skolinspektionen bedömer att undervisningen i fysik vid skolan bedrivs av lärare med utbildning för åldersgrupp och ämne och att elevernas kunskaper i ämnet fysik bedöms av lärare med kompetens att undervisa i fysik.

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?

Rektorn har stort förtroende för klassläraren och förlitar sig på att hon bedriver en undervisning i ämnet fysik som motsvarar de krav som uttrycks i de nationella styrdokumenterna. Han uttrycker vid samtal att han tycker att skolan på grund av sin storlek är lättöverskådlig och att han känner till om någon elev riskerar att inte uppnå de nationella målen i årskurs 5. Han uppger att han genom ett digitalt verktyg för elevernas individuella utvecklingsplaner med skriftliga omdömen har möjlighet att ha god kontroll på hur det går för eleverna. Det görs dock inga sammanställningar av elevernas resultat i andra ämnen än engelska, matematik och svenska trots att detta påtalades vid den förra tillsynen. Skolan kan då heller inte analysera resultaten i fysik tillsammans med lärarna i syfte att utveckla undervisningen och nå bättre resultat eller upptäcka eventuellt sjunkande resultat. Ämnet fysik redovisas inte på något sätt i skolans kvalitetsredovisning.

Som tidigare nämnts finns en gemensam, övergripande planering inom Tångaområdet, "Tångatråden". Denna revideras av lärarna någon gång per år. Utöver detta finns inget organiserat samarbete mellan lärarna i perspektivet årskurserna 1–9. Ämnesgrupper kommer dock att startas för lärare som undervisar i årskurserna 6–9.

Skolinspektionen bedömer att rektorn för de lägre årskurserna vid Falkenbergs Montessoriskola inte organiserar samtal i fysikämnets didaktik och kvalitetsutveckling. Inte heller följs elevernas samlade kunskapsresultat i ämnet fysik upp och kan därmed inte analyseras tillsammans med lärarna i syfte att utveckla undervisningen och ytterligare förbättra resultaten eller upptäcka eventuellt sjunkande resultat.

2. Bedömning av 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

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 skolåren 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?

Som tidigare nämnts har rektorerna genom det digitala verktyget för elevernas individuella utvecklingsplaner med skriftliga omdömen tillgång till elevernas kunskapsutveckling och måluppfyllelse i relation till mål att uppnå i årskurs 5 och 9. Dock sammanställer och analyserar rektorerna inte måluppfyllelsen på skolnivå i fler ämnen än engelska, matematik och svenska. Däremot gör läraren en bedömning och kunskapsuppföljning i relation till målen för varje elev och som dokumenteras i elevens individuella utvecklingsplan, IUP. Bedömningarna görs i varje ämne gentemot kursplanemålen i form av ett skriftligt omdöme. Vid Falkenbergs Montessoriskola och Tångaskolan bedöms de skriftliga omdömen som lärarna skriver av rektorn och är en del av det underlag som rektorn använder sig av vid lönesättningen av den enskilde läraren.

Utredning görs och åtgärdsprogram upprättas om någon elev riskerar att inte nå målen i årskurs 5. Oftast ingår ämnet fysik i det åtgärdsprogram som upprättas då en elev har problem med att skriva och läsa eller då eleven har motoriska svårigheter. Läraren läser vid behov in texter som eleven kan spela upp eller anpassar de praktiska momenten för elever med motoriska svårigheter.

Även eleverna och deras föräldrar får information om elevernas kunskapsutveckling så som den bedöms i det digitala verktyget för elevernas individuella utvecklingsplaner med skriftliga omdömen. Utöver detta har läraren regelbundna samtal med eleverna om deras kunskapsutveckling. Varje termin kommuniceras också lärarens bedömningar av elevens kunskapsutveckling i fysik i ett utvecklingssamtal med elev och föräldrar.

Skolinspektionen bedömer att elevernas kunskapsutveckling i fysik bedöms, följs upp och kommuniceras på elevnivå. Elevernas samlade kunskapsresultat i ämnet fysik följs dock inte upp på skolnivå och kan därmed inte analyseras i syfte att utveckla undervisningen och ytterligare förbättra resultaten eller upptäcka eventuellt sjunkande resultat.

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

Vid samtal med elever i de mellersta skolåren uppger många av dem att fysikämnet är ett av de mest intressanta ämnena vid skolan. De berättar vid samtalen om hur de arbetar under lektionerna, vilka experiment som de genomfört och om de tankekartor som de gör. De berättar också att de "forskar" genom att ställa upp hypoteser, experimentera och dra slutsatser och att de dokumenterar detta i sina skrivböcker. De kan oftast förklara de experiment som de berättar om och visa på god förståelse.

Genom den planering som redovisas i "Tångatråden" och genom den undervisning som läraren bedriver ges eleverna goda möjligheter att nå de nationella målen i årskurs 5. Läraren betonar att undervisningen utgår från kursplanens mål att sträva mot och att hon även genom den planering av ämnet fysik som redovisas i "Tångatråden" har möjlighet att ta ansvar för att eleverna ska ha goda möjligheter att nå de nationella målen i årskurs 9.

Skolinspektionen bedömer att alla elever vid Falkenbergs Montessoriskola ges goda möjligheter att uppnå de nationella målen i ämnet fysik genom en undervisning som är anpassad för alla elever och för att alla elever ska få utmaningar på rätt nivå.

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?

Eleverna vid Falkenbergs Montessoriskola byter lärare i samtliga ämnen vid höstterminen i årskurs 6. De undervisas under de sista grundskoleåren av ämneslärare. Det finns rutiner och strategier för hur eleverna ska förberedas inför övergången till grundskolans senare år. Eleverna får träffa sina nya lärare redan i årskurs 5 och eftersom skolan är relativt liten och eleverna är kvar i samma byggnad är de oftast väl informerade om hur övergången går till och vilka lärare som undervisar i de senare årskurserna.

Trots att skolan är liten och att eleverna är kvar på skolan under hela sin grundskoletid är samarbetet kring kunskapssyn och bedömningsfrågor, enligt rektorer och lärare, relativt litet i ämnet fysik. Även samarbetet med lärarna vid den närliggande Tångaskolan är litet även om det förekommer vid enstaka tillfällen genom skolområdets revidering av "Tångatråden". Lärarna i grundskolans senare årskurser har dock ett mera utvecklat samarbete men i detta ges inte läraren i fysik i de lägre årskurserna möjlighet att delta.

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

Skolinspektionen bedömer att Falkenbergs Montessoriskola behöver utveckla de kollegiala diskussionerna kring kunskapssyn, bedömningsfrågor och kunskapsresultat i ämnet fysik för att ge eleverna bättre möjligheter till kontinuitet och progression i sina fysikkunskaper under hela grundskoletiden.

Uppföljning

Huvudmannen ska senast den 8 augusti 2011 redovisa till Skolinspektionen vilka åtgärder som vidtagits utifrån myndighetens krav och rekommendationer. 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 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

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 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 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 studieövergången 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 skolåren 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 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 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.