

Älmhults kommun

2011-01-31

Rektorn vid
Ryfors skola1 (10)
Dnr 40-2010:897

Kvalitetsgranskning av Ryfors skola i Älmhults kommun avseende undervisningen i fysik i årskurserna 4–6

Skolinspektionens beslut

Skolinspektionen har granskat undervisningen i fysik på Ryfors skola i Älmhults kommun. Undervisningen genomförs av lärare med behörighet i ämnet och på ett sådant sätt att alla elever har möjlighet att som lägst nå mål att uppnå i årskurs 5 när de går vidare till årskurs 6. På Ryfors skola har lärarna och rektorn ett helhetsperspektiv med en god kontinuitet och kunskapsprogression i fysikundervisningen genom hela grundskolan. I detta avseende framstår skolan som ett gott exempel. Rektorn arbetar aktivt och målmedvetet med att utveckla arbetet med lokala tolkningar av de nationella kursplanemålen liksom med förbättringar i arbetet med bedömning och dokumentation av elevernas kunskaper. Kvaliteten kan gynnas ytterligare genom att eleverna får större kännedom om målen och mera inflytande på undervisningen samt att fysikundervisningen görs mera individuellt anpassad. Skolinspektionen konstaterar därtill att lärarna har behov av större möjligheter till kollegial samverkan kring fysikämnets didaktik och kvalitetsutveckling.

Ansvarsnivåer och ansvarsfördelning i skolan

Ansvar för undervisningen i fysik i Ryfors skola 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:

- De nationella målen för fysikundervisningen behöver konkretiseras i en lokal pedagogisk planering. Eleverna behöver få bättre kännedom om målen för fysikundervisningen. De behöver också få ökad delaktighet i planeringen och utvärderingen av undervisningen.
- Undervisningen behöver göras mera individuellt anpassad så att elever som har behov av stöd får det och likaså att elever som behöver extra utmaningar får det.
- Rektorn behöver ge lärarna bättre förutsättningar för samarbete och kollegiala samtal om fysikundervisningen.

Skolinspektionen kräver dessutom åtgärder inom följande område:

- Eleverna måste ges skriftliga omdömen i varje enskilt ämne som de undervisas i och omdömena måste svara mot de nationella målen. (Grundskoleförordningen 7 kap. 2 §; Lpo 94 1, 2.4, 2.7).

Huvudmannen ska senast den 12 augusti 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 i Ryfors skola i Älmhults 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 i Ryfors skola 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 Ryfors skola skickat in till Skolinspektionen inför besöket, på intervjuer med rektor, undervisande lärare i naturorienterande ämnen (NO) inriktning fysik och elever i årskurserna 4 – 6 samt på observationer av hur undervisningen genomförts vid besök i skolan den 28 och 29 september 2010. Stöd för Skolinspektionens bedömning av fysikundervisningen i Ryfors skola 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

Ryfors skola är belägen på landsbygden 11 km väster om centralorten Älmhult. Skolan består av förskoleklass och grundskola med årskurserna 1 – 9. Skolan har en rektor som också ansvarar för en förskola och en F – 2-skola. Rektorn tillträdde som vikarierande rektor i augusti 2010. Innevarande läsår har skolan

137 elever. Inför höstterminen 2011 planeras en omorganisation då årskurserna 6 – 9 kommer att flyttas till Gemö/Linnéskolan i Älmhult.

Skolan är organiserad i tre arbetslag: F – 3, 4 – 6 och 7 – 9. Arbetslagen har ett nära samarbete och träffas i gemensam konferens varje vecka. Under läsåret 2010/2011 läser årskurserna 4 och 5 vissa ämnen tillsammans. På skolan finns fem elever med annat modersmål än svenska.

I den senaste tillsynen som genomfördes år 2007, bedömdes skolan ha brister bland annat i den systematiska uppföljningen och utvärderingen av elevernas kunskaper i förhållande till de nationella målen i årskurs 5 i alla ämnen. Tillsynen identifierade också behov av förbättringsinsatser beträffande elevernas inflytande över undervisningen, särskilt avseende undervisningens innehåll. Det påtalades även att skolan bör säkerställa att eleverna i de tidigare årskurserna får den undervisning i naturorienterande ämnen och teknik som krävs för att nå målen i årskurs 5.

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?*

Årskurserna 4 och 5 undervisas tillsammans i NO av klassläraren i årskurs 5. En timme i veckan tjänstgör en ämneslärare parallellt med klassläraren. Då kan man, efter vad som lämpar sig bäst för det aktuella arbetsområdet, välja att dela den sammanslagna klassen i två mindre grupper eller att undervisa med två

lärare i storgrupp. NO läses periodvis med ett övergripande tema, t.ex. magnetismen eller människokroppen.

Årskurs 6 undervisas i fysik och kemi av en ämneslärare. I årskurs 6 läser man oftast NO-ämnena var för sig. Periodvis förekommer dock blockläsning av fysik och kemi. En fritidspedagog finns ofta med i klassen som resurs.

Eleverna har inga egna läroböcker i fysik, men en klassuppsättning finns. Lärarna använder delar av läroboken, annan facklitteratur och material som de sammanställer själva. Årskurserna 4 – 6 undervisas i NO-sal en lektion per vecka och skolan har tillräcklig utrustning för fysikundervisningen.

Insända dokument, intervjuer med lärare och elever visar att kursplanernas innehåll och tre aspekter behandlas och beaktas i skolans NO/fysikundervisning. Utformningen av den lokala pedagogiska planeringen av ämnet är enligt rektorn och lärarna ett utvecklingsområde. Den lokala planen för fysikundervisningen är till stor del en tyst och icke dokumenterad kunskap hos lärarna. Lärarna uppger att planeringen av undervisningen ska utgå från strävansmålen, men att den i praktiken inte alltid gör det. En lärare uppger att undervisningen också styrs av mål att uppnå i årskurs 5, av läroböcker och av att man förlitar sig till mera erfarna kollegor. (Se vidare under punkt 2.2).

De observerade lektionerna har mål, former och innehåll som ansluter till kursplanen i fysik och eleverna får pröva olika arbetssätt. Arbetssätten är kopplade till kursplanens tre aspekter. Undervisningen tar upp hur fysikkunskaper kan användas och kopplas till elevernas vardagsliv och företeelser utanför klassrummet.

Skolan uppfyller kraven på garanterad undervisningstid enligt timplanen i NO-ämnena. Av lärarintervjun framgår dock att mera tid läggs på biologi än på fysik och kemi i de mellersta skolorna.

Skolinspektionen bedömer att fysikundervisningen på Ryfors skola bedrivs i enlighet med kursplanerna och på ett sådant sätt att eleverna ges förutsättningar att lägst uppnå målen i fysik i skolor 5.

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

Under de observerade lektionerna är alla elever engagerade och deras intressen och erfarenheter tas tillvara. Lektionerna omfattar gemensam genomgång, kortfattad diskussion av vissa naturvetenskapliga begrepp och fysikaliska fenomen,

experiment i grupper och gemensam uppsamling med sammanfattning. Alla arbetar med samma uppgifter och på en och samma nivå. Av elevintervjuerna framgår att eleverna tycker att fysik är lätt, intressant, spännande och roligt, men eleverna säger också i intervjuerna att alla brukar göra samma sak på fysiklektionerna och att det är mindre variation i fysik än i andra ämnen. Några elever framhåller att det finns en tydlig koppling mellan fysik i skolan och omvärlden och att de gärna fortsätter att experimentera hemma med sådant de prövat i skolan.

Individuellt stöd ges genom att en fritidspedagog ofta finns med som pedagogisk resurs i den ena klassen.

Eleverna anser att det är lärarna som helt och hållet planerar undervisningen medan lärarna menar att eleverna blir delaktiga i planeringen genom att de påverkar undervisningen med sina frågor under lektionerna.

Eleverna vet att det finns mål för fysikundervisningen, men de är inte bekanta med vilka målen är. En del elever har sett en lokal pedagogisk planering av ett arbetsområde i fysik men tycker att den är svår att förstå, det är för många svåra ord. Andra elever känner inte alls till den lokala pedagogiska planeringen. Rektorn uppger att målen inte är konkretiserade och tydligt formulerade och att skolan befinner sig i början av ett utvecklingsarbete när det gäller den lokala pedagogiska planeringen.

Skolinspektionen bedömer att de nationella målen för fysikundervisningen behöver konkretiseras i en lokal pedagogisk planering. Eleverna behöver få bättre kännedom om målen för fysikundervisningen. De behöver också få ökad delaktighet i planeringen och utvärderingen av undervisningen. Undervisningen behöver göras mera individuellt anpassad så att elever som har behov av stöd får det och likaså att elever som behöver extra utmaningar får det.

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

Fysikundervisningen i årskurserna 4 – 6 bedrivs av en utbildad ämneslärare med behörighet att även undervisa på gymnasiet och av en årskurs 1 – 5-lärare med ämnesinriktning matematik, NO-ämnen och svenska. Årskurserna 4 – 5 undervisas av båda dessa lärare under en lektion i veckan då man har möjlighet att arbeta i halvklass och använda NO-sal. Övriga NO-lektioner i årskurserna 4 – 5 bedrivs av 1 – 5-läraren. Årskurs 6 undervisas alltid i fysik i NO-sal och av ämnesläraren. Ämnesläraren är informellt ämnesansvarig för fysik och

utnyttjas, utöver sin undervisning i årskurserna 4 – 9, som resurs och konsultativt stöd i årskurserna 1 – 9.

Skolinspektionen bedömer att Ryfors skola har en god lärarkompetens i fysikämnet och att kompetensen utnyttjas 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?***

Rektorn säger i intervjun att engelska, matematik och svenska får störst uppmärksamhet på skolan, men att kvalitetsgranskningen av fysikämnet har lett till många diskussioner och satt igång ett arbete. Skolans inriktning kommer, enligt rektorn, att förändras med gymnasiereformen 2011, då behörighet krävs i fler ämnen. Rektorn som är alldeles nytilträd, har för avsikt att diskutera undervisning och resultat i fysik och att göra uppföljning minst en gång per termin.

På skolan har man inte diskuterat mål för undervisningen tidigare, något som nu börjat ske. Rektorn anser inte att det finns tillräckligt utrymme för kollegiala diskussioner kring fysikämnet, men att mycket sker genom informella möten. Det är svårt att få tiden att räcka till för ämnesdidaktiska diskussioner, arbetstiden är begränsad och några lärare arbetar deltid. En ambition är dock att föra ämnesdiskussioner varje torsdag.

Av lärarintervjun framgår att man har ett nära kollegialt samarbete inom skolan, men att lärarna känner behov av större utbyte med andra skolor. Endast en av lärarna säger sig ha samverkat med andra NO-lärare än de på skolan. Vidare uppger lärarna, i likhet med rektorn, att tiden för kollegialt samarbete är begränsad och att samverkan ofta måste ske spontant.

Skolinspektionen bedömer att rektorn behöver ge lärarna bättre förutsättningar för samarbete och kollegiala samtal om fysikundervisningen.

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?

I Ryfors skolas kvalitetsredovisning 2009/2010 finns en sammanställning av kunskapsresultaten i alla ämnen för årskurserna 1 – 4 respektive årskurserna 5 – 8. För årskurserna 1 – 4 anges att alla elever har nått målen i fysik. Även för årskurserna 5 – 8 uppges att alla elever har nått målen i fysik och att cirka 25 procent har nått målen med god marginal. Vilka mål som avses för respektive årskurs är emellertid oklart för Skolinspektionen eftersom skolan inte har konkretiserat och dokumenterat de nationella målen i en lokal pedagogisk planering. Kvalitetsredovisningen visar att 2010 nådde alla elever i årskurs 9 målen i fysikämnet och hela 6 av 14 elever erhöll betyget MVG. De nationella proven i årskurs 9 visade något bättre resultat i fysik än slutbetygen.

Rektorn har en sammanställning av resultaten i fysik för årskurs 5 vårterminen 2010 som visar att alla elever nådde målen. Rektorn uppger att hon i framtida kvalitetsredovisningar kommer att presentera sammanställningar av måluppfyllelsen och bättre analyser av resultaten i såväl fysik som alla andra ämnen för varje årskurs.

Rektorn antar, efter sin korta tid i tjänsten, att de individuella utvecklingsplanerna (IUP) är ett levande dokument och säger att hon har tillgång till dem i elevakterna.

I lärarintervjun framkommer att det är oklart för lärarna vad som krävs när det gäller IUP och skriftliga omdömen. En lärare säger att man tar fram IUP några gånger per termin, en annan säger att eleverna har IUP-målen på bänkklocket.

Eleverna berättar om utvecklingssamtalen som hålls varje termin. De uppger att man talar om de flesta ämnen, att man diskuterar målen och hur eleverna klarar dem. Enligt eleverna får de skriftliga omdömen i de flesta ämnen.

Insända exempel på IUP har inte skriftliga omdömen i varje enskilt ämne som eleverna undervisas i. I IUP:n från årskurs 4 finns ett samlat skriftligt omdöme i teknik/biologi, men inget i fysik. I exemplet från årskurs 5 finns ett samlat skriftligt omdöme i fysik/teknik. Omdömet är vagt och tar huvudsakligen upp värderingar av elevens förhållningssätt och personliga egenskaper. Det nämns att man jobbat med experiment men omdömet säger inget om vilka kunskaper eleven har i fysikämnet och har i övrigt ingen koppling till kursplanen och kunskapsmålen i fysik. I den insända IUP:n från årskurs 6 finns, i likhet med den från årskurs 4 ett samlat omdöme i teknik/biologi och

där tas upp enstaka moment från kursplanen i fysik. Något skriftligt omdöme i fysikämnet finns inte i IUP:n från årskurs 6.

Rektorn uppger att anledningen till att skriftliga omdömen saknas i vissa ämnen är att NO-undervisningen sker i block och att ämnet vid tidpunkten för upprättande av IUP med skriftliga omdömen ännu inte har lästs.

Skolinspektionen bedömer att eleverna måste ges skriftliga omdömen i varje enskilt ämne som de undervisas i och att omdömena måste relatera till de nationella målen.

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

En ämneslärare undervisar i fysik tillsammans med klassläraren i årskurserna 4 – 5. Samma ämneslärare tar sedan över all fysikundervisning i årskurserna 6 – 9. Enligt lärarna är siktet redan från årskurserna 4 – 5 inställt på att eleverna ska nå målen i fysik i årskurs 9. Det uppstår alltså inga brott i fysikundervisningen vid övergången till de senare grundskoleåren. De insända dokumenten, intervjuerna med rektorn och lärarna visar dock att planeringen av undervisningen inte är tydligt formulerad. Utarbetandet av en lokal pedagogisk planering som utgår från strävansmålen är, enligt både rektorn och lärarna, ett angeläget arbete som nyss påbörjats.

I lärarintervjun uppges att IUP följer eleven genom hela grundskolan och att dokumentationen tas om hand av mottagande lärare.

Skolinspektionen bedömer att undervisningen är anpassad för att alla elever ska kunna nå mål att uppnå i årskurs 5. Rektorn och lärarna har en god helhetsbild av undervisningen i fysikämnet på Ryfors skola och redan i de mellersta grundskoleåren tar skolan ansvar för att eleverna ska nå målen i årskurs 9.

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?

Av intervjuerna med rektorn, lärarna och eleverna framgår att det finns ett samlat grepp kring undervisningen i fysik genom alla grundskoleåren. En ämneslärare i fysik undervisar, som redan nämnts, tillsammans med klassläraren i årskurserna 4 och 5 och tar sedan över fysikundervisningen i årskurserna 6 – 9. Samma lärare fungerar som rådgivare och ämnesansvarig för fysikundervisningen i årskurserna 1 – 9. Ett nära, dock ofta informellt, samarbete mellan lä-

rarna kring fysikundervisningen i årskurserna 1 – 9-perspektiv finns alltså på skolan. Ansvar för den röda tråden i fysik vilar huvudsakligen på ämnesläraren. Inför läsåret 2011/2012 sker, som redan nämnts, en omorganisation, då årskurserna 6 – 9 flyttas till en skola i centralorten – en omorganisation som innebär att även ämnesläraren i fysik troligen lämnar skolan.

Skolinspektionen bedömer att fysikundervisningen på Ryfors skola genomförs med ett tydligt och medvetet årskurserna 1 – 9-perspektiv vad gäller kontinuitet och kunskapsprogression i fysikämnet. För att bibehålla detta vill Skolinspektionen påtala vikten av att lärarna ges förutsättningar att samverka kring fysikämnet med kollegor på den skola i centralorten som från och med höstterminen 2011 kommer att vara mottagande skola för årskurserna 6 – 9.

Uppföljning

Huvudmannen ska senast den 12 augusti 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, att: Eva Bergenlöv, Gasverksgatan 1, 222 29 Lund eller via e-post, till eva.bergenlov@skolinspektionen.se. Ange Skolinspektionens diarienummer (dnr 40-2010:897) vid kommunikation med myndigheten angående granskningen.

I ärendets slutliga handläggning har undervisningsrådet Birgitta Henecke, utredare Dan Collberg och utredare Annika Mullaart Ed deltagit.

På Skolinspektionens vägnar

Viveca Serder
Enhetschef

Eva Bergenlöv
Utredare/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-ämnen, 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 och överväga*

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.

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*.

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 stadieövergången 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 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 variation lär sig eleverna inte enbart via feedback på vad de själva säger eller gör utan även

(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.

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.

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 lärtilar. 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

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.

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 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?

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

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

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 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*

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

*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 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

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

²¹ Skolverket (2000). s. 25 f.

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

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?

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

²³ Andersson, Björn (2008), s. 64.

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

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

Förordningen om fristående skolor och viss enskild verksamhet inom skolområdet

1a kap. Fristående grundskolor och fristående särskolor

5 a § Om det genom uppgifter från skolans personal, en elev, elevens vårdnadshavare eller på annat sätt framkommer att en elev kan ha behov av särskilda stödåtgärder, skall rektorn se till att behovet utreds. Om utredningen visar att eleven behöver särskilt stöd, skall rektorn se till att ett åtgärdsprogram utarbetas. Av programmet skall det framgå vilka behoven är, hur de skall tillgodoses samt hur åtgärderna skall följas upp och utvärderas. Eleven och elevens vårdnadshavare skall ges möjlighet att delta när åtgärdsprogrammet utarbetas.

6 § Fristående grundskolor är skyldiga att delta i de ämnesprov som ska användas inom det offentliga skolväsendet i årskurs 3, 5 och 9. Statens skolverk får meddela närmare föreskrifter om deltagande i ämnesprov i biologi, fysik eller kemi i årskurs 9. Sådana föreskrifter ska utformas så att varje elev deltar i prov i endast ett ämne och antalet provdeltagare så långt som möjligt blir lika stort för varje ämnesprov.

7 § Statens skolinspektion får efter ansökan besluta att en fristående skola anordnar prövning och utfärdar betyg enligt de bestämmelser som gäller för motsvarande skolform inom det offentliga skolväsendet. En fristående skola som har fått medgivande enligt första stycket ska tillämpa bestämmelserna i 7 kap. grundskoleförordningen (1994:1194) respektive 7 kap. särskoleförordningen (1995:206).

8 § Fristående grundskolor och fristående särskolor ska tillämpa bestämmelserna i 7 kap. 2 § grundskoleförordningen (1994:1194) respektive 7 kap. 1 § särskoleförordningen (1995:206).