



SKOL
FORSKNINGS
INSTITUTET

SAMMANFATTAR OCH KOMMENTERAR

Lärarens roll när elever arbetar undersökande

2019:01

Omslagsfoto: Lena Koller, Scandinav Bildbyrå

Citera denna rapport: Skolforskningsinstitutet. *Lärarens roll när elever arbetar undersökande*. Skolforskningsinstitutet sammanfattar och kommenterar 2019:01. Solna: Skolforskningsinstitutet. ISSN 2003-3664.

© Skolforskningsinstitutet

www.skolfi.se



SAMMANFATTAR OCH KOMMENTERAR

Lärarens roll när elever arbetar undersökande

2019:01

Skolforskningsinstitutet sammanfattar och kommenterar

Skolforskningsinstitutet bevakar internationella forskningsöversikter för att kunna ta tillvara vetenskaplig kunskap som kan vara till nytta för de verksamma inom svensk förskola och skola.

Målgrupp

Vi sammanfattar och kommenterar översikterna utifrån ett svenskt perspektiv. Vi riktar oss främst till förskollärare och lärare men även till lärarutbildningen, skolledare och andra verksamma inom skolväsendet som på olika sätt kan främja goda förutsättningar för en undervisning på vetenskaplig grund.

Så väljer vi ut forskningsöversikter

Forskningsöversikter som bedöms som tänkbart intressanta i relation till vårt uppdrag relevans- och kvalitetsgranskas. Om vår bedömning är att en översikt är relevant för målgrupperna och håller tillräcklig kvalitet, så kan den komma ifråga för att sammanfattas och kommenteras. Vi granskar översikterna men inte de enskilda studier som de bygger på. Forskning som förändrar kunskapsläget kan ha tillkommit efter det att de granskade forskningsöversikterna sammanställdes.

Innehåll

Skolforskningsinstitutet sammanfattar och kommenterar	3
Målgrupp	3
Så väljer vi ut forskningsöversikter	3
1. Introduktion	5
2. Sammanfattning av forskningsöversikten	6
2.1 Syfte och frågeställning	6
2.2 Litteratursökning och urval	6
2.3 Utgångspunkter	7
2.3.1 Undersökande arbetssätt	7
2.3.2 Lärarrollen – graden av lärarstyrning	7
2.3.3 Lärarrollen – typer av styrning	8
2.4 Typ av resultat och utfall	8
2.5 Resultat och slutsatser	9
2.5.1 Lärarrollen – graden av lärarstyrning (8 studier)	9
2.5.2 Lärarrollen – typer av styrning (24 studier)	10
3. Skolforskningsinstitutet kommenterar	15
3.1 Fördjupade kunskaper om naturvetenskapens karaktär och arbetssätt	15
3.2 Viktiga undervisningsstrategier	15
3.3 Varierad grad av lärarstyrning	16
3.4 Tid- och resurskrävande	16
3.5 Behov av ytterligare forskning	16
4. Lästips	17
5. Projektgrupp	17
Referenser	18

Kommenterad översikt

Literature Review: The Role of the Teacher in Inquiry-Based Education

Författare: M. Dobber, R. Zwart, M. Tanis, & B. van Oers

Publicerad i tidskrift: *Educational Research Review*, vol. 22 (2017), s. 194–214

Publiceringsår: 2017

Översiktens fokus: Lärarens roll när elever arbetar med undersökningar

Elevernas ålder: 5–18 år

Skolämnen: Framst de naturvetenskapliga, men andra ämnen finns också representerade

För att ett undersökande arbetssätt ska bli lyckosamt är lärarens agerande mycket viktigt. Den sammanfattade och kommenterade översikten bidrar med kunskap om hur lärare kan ge stöd när elever arbetar med undersökningar, främst inom de naturvetenskapliga skolämnena. Översikten presenterar en bred repertoar av undervisningsstrategier, kategoriserade utifrån olika aspekter av undersökande arbete. Lärare

kan använda strategierna för att forma undervisningen och betona olika kunskapsmål. Översikten bidrar också med kunskap om när undersökande arbetssätt kan vara en lämplig undervisningsmetod.

1. Introduktion

I det här avsnittet ger vi en kort bakgrund till det ämnesområde som forskningsöversikten belyser.

Undersökande arbetssätt spänner över många olika typer av undervisningspraktiker, men har gemensamt att läraren ställer eleverna inför situationer som i någon mån liknar autentisk forskning eller problemlösning. Det handlar om undervisningssituationer där eleverna samlar in och analyserar data för att kunna besvara en frågeställning. Problembaserat lärande, projektbaserat lärande eller undersökningar är exempel på hur metoder inom ramen för undersökande arbetssätt kan benämnas. Undersökande arbetssätt förekommer i olika skolämnena, men har sitt ursprung i och förknippas främst med undervisning i naturvetenskapliga ämnen.

När elever arbetar undersökande beskrivs läraren ofta som en handledare som vägleder eleverna genom de olika delarna av en undersökning. Hur mycket läraren väljer att styra en viss aktivitet kan variera, läraren kan ge eleverna mer eller mindre inflytande över hur deras arbete ska utformas och genomföras. Även syftet med lärarens

vägledning kan variera och beroende på målet med en undersökningsuppgift kan olika strategier vara mer eller mindre framgångsrika för elevernas utveckling och lärande.

Tidigare forskning har pekat på både möjligheter och utmaningar med undersökande arbetssätt som undervisningsmetod. En central faktor för att eleverna ska nå framgång i sitt lärande tycks dock vara att de får såväl tillräckligt som rätt sorts lärarstöd.

2. Sammanfattning av forskningsöversikten

I det här avsnittet sammanfattar vi forskningsöversikten. Begrepp är översatta till svenska och anpassade till ett svenskt sammanhang, men vår ambition är att redovisningen ska vara neutral och rättvis i relation till översikten.

2.1 Syfte och frågeställning

Översiktens målsättning är att identifiera och sammanställa forskning om lärarens roll när elever arbetar undersökande. Syftet är att bidra med vetenskaplig kunskap om tillvägagångssätt som lärare kan använda för att främja elevers lärande när undersökande arbetssätt används som undervisningsmetod.

Översikten utgår ifrån forskningsfrågan: Vilka undervisningsstrategier använder lärare för att främja undersökande arbetssätt i klassrummet och vilka är utfallen?

2.2 Litteratursökning och urval

Litteratursökningar genomfördes i tre internationella vetenskapliga referensdatabaser samt i en, för sammanhanget speciellt utvald, vetenskaplig tidskrift inom utbildning. Sökningarna omfattade perioden 2003–2013 och resulterade i 693 studier. Av dessa bedömdes 32 studier helt stämma överens med översiktens utgångspunkter och urvalskriterier och det är på dessa studier som översiktens resultat och slutsatser baseras.

2.3 Utgångspunkter

2.3.1 Undersökande arbetssätt¹

Undersökande arbetssätt beskrivs i översikten som aktiviteter där eleverna tar sig an och undersöker frågeställningar om naturen och den kulturella eller materiella världen. Den undervisning som har studerats har skett i autentiska klassrum där elever i åldern 5–18 år undervisas av sina lärare.

Undervisningen har rört såväl mindre omfattande undersökningar genomförda under enstaka lektioner som större projekt som löpt över längre tid. Exempel på aktiviteter som eleverna deltagit i är experiment, simuleringar och teoretiska litteraturstudier. Huvuddelen av studierna som ingår i översikten har intresserat sig för undersökande arbetssätt inom ramen för naturvetenskapliga skolämnena, men även studier inom områdena språk, historia, teknik och data finns representerade.

2.3.2 Lärarrollen – graden av lärarstyrning²

Översikten fokuserar på lärarrollen utifrån två kompletterande dimensioner: graden av lärarstyrning och typer av styrning.

Dimensionerna baseras på vanligt förekommande begrepp och inriktningar inom forskningslitteraturen för undersökande arbetssätt.

Den första dimensionen, graden av lärarstyrning, handlar om hur mycket eller lite läraren styr elevernas undersökningar. Översikten utgår från och kategoriserar studierna inom tre olika grader av lärarstyrning som kan ses som positioner på en kontinuerlig skala: hög lärarstyrning, blandad styrning och låg lärarstyrning.

Hög lärarstyrning innebär att läraren bestämmer vad elevernas undersökningar ska handla om och hur de ska genomföras. En blandad styrning innebär att läraren bestämmer om vissa delar av elevernas undersökningar, men ger eleverna utrymme att göra egna val. Låg lärarstyrning innebär att läraren låter eleverna själva bestämma både inriktning, utförande och hur undersökningen ska presenteras, medan läraren sätter ramar och underlättar processen om det behövs.

¹ I översikten används begreppet inquiry-based education.

² I översikten används begreppet teacher direction.

2.3.3 Lärarrollen – typer av styrning³

Den andra dimensionen av lärarrollen i undersökande arbetssätt, typer av styrning, handlar om hur lärare kan styra undervisningen genom att betona olika kunskapsmål. Översikten utgår från och kategoriserar studierna inom tre olika typer av styrning:

A) Styrning genom undervisning om vetenskapligt undersökande⁴

Läraren fokuserar på att stödja eleverna i deras undersökande arbete genom att hjälpa dem att bättre förstå vad forskning är och hur den kan genomföras. Eleverna förväntas här i större utsträckning själva identifiera och lära sig det ämnesbegreppsliga innehåll de behöver för att ta sig vidare i sina undersökningar.

B) Styrning genom undervisning i det traditionella ämnesinnehållet⁵

Läraren fokuserar på att hjälpa elever att ta till sig de ämneskunskaper i form av begrepp, teorier och modeller som behövs för att genomföra en undersökning. Eleverna förväntas i större utsträckning själva komma på hur de ska genomföra undersökningar.

C) Styrning genom undervisning i och för samarbete⁶

Läraren hjälper elever att på olika sätt organisera sitt samarbete när de arbetar undersökande.

Viktigt att poängtera är att de tre styrningstyperna A, B och C är överlappande.

2.4 Typ av resultat och utfall

Studierna som ingår i översikten är av olika slag vad gäller forskningsansatser och metoder. I underlaget finns exempelvis såväl observations-, intervju- och enkätstudier som effektstudier. Resultaten utgörs bland annat av beskrivningar av elevers och lärares handlingar, deras upplevelser av undervisningen samt bedömningar av prestationer på tester eller från annan undervisningsrelaterad dokumentation. Studierna bidrar på olika sätt till att skapa förståelse för möjligheter och svårigheter med olika grad av lärarstyrning samt för vilka strategier lärare använder för att betona olika kunskapsmål när eleverna arbetar undersökande.

³ I översikten används begreppet teacher regulation.

⁴ I översikten används begreppet meta-cognitive regulation.

⁵ I översikten används begreppet conceptual regulation.

⁶ I översikten används begreppet social regulation.

2.5 Resultat och slutsatser

Ett centralt och övergripande resultat i översikten är att lärarens agerande är mycket viktigt för att ett undersökande arbetssätt ska bli lyckosamt. Läraren behöver aktivt tänka igenom och planera sin undervisning både utifrån graden av lärarstyrning och typer av styrning.

2.5.1 Lärarrollen – graden av lärarstyrning (8 studier)

Översikten pekar på både möjligheter och svårigheter med olika grader av lärarstyrning. Vissa studier i översikten visar att det är fördelaktigt för elevers lärande med en något lägre grad av lärarstyrning, det vill säga en undervisning där eleverna i större utsträckning själva tillåts leda sina undersökningar. Det finns andra studier som visar motsatsen. Ett exempel från översikten på en undervisning som visat positiva lärandeffekter i samband med en lägre grad av lärarstyrning är elever som fått arbeta med problemlösning i smågrupper efter att läraren först introducerat ett problem med öppna frågor och sedan enbart gett stöd i form av planering.

Översikten redovisar vidare att lärare i studierna är positiva till en lägre grad av lärarstyrning, men att de kan uppleva det som utmanande och svårt att anpassa styrningsgraden till klassrumssituationen och de egna förutsättningarna. Undervisning med låg lärarstyrning kan försvåras om lärarens egna kunskaper i ämnet eller om forskningsmetod inte räcker till. Andra försvårande omständigheter är om eleverna saknar tillräckliga ämneskunskaper eller förmågan att arbeta undersökande och självständigt, eller om det är brist på tid och exempelvis material och utrustning.

Att aktivt anpassa graden av lärarstyrning

Baserat på de möjligheter men också svårigheter som framkommit i studierna, och som diskuterats i detta avsnitt, redovisar översikten slutsatsen att det är viktigt att lärare noga tänker igenom vilken grad av styrning som är mest lämplig i olika situationer. Läraren behöver hela tiden anpassa undervisningen till sin egen kompetens, elevernas behov och förutsättningar samt de utmaningar som de undersökande aktiviteterna kräver. En slutsats är att lärare bör försöka differentiera sin undervisning längs hela skalan, det vill säga från en undervisning med hög lärarstyrning till en undervisning med låg lärarstyrning.

2.5.2 Lärarrollen – typer av styrning (24 studier)

Översikten identifierar en bred repertoar av undervisningsstrategier som lärare på olika sätt kan använda för att stödja elevers arbete med undersökningar. Sammanlagt 24 studier tittar på olika typer av styrning, av dessa finns styrningstyp A med i 17 studier, styrningstyp B i 6 och styrningstyp C i 4 studier. Alla undervisningsstrategier inom ramen för en styrningstyp betonar samma övergripande kunskapsmål.

Undervisningsstrategierna inom de olika styrningstyperna används i kombination med att läraren också anpassar och varierar graden av lärarstyrning.

A) Styrning genom undervisning om vetenskapligt undersökande

Översikten identifierar fyra viktiga strategier för undervisning vars främsta målsättning är att bidra till att utveckla elevers kunskaper om vetenskapligt undersökande. Undervisningsstrategierna bidrar på olika sätt till att skapa förståelse för vad forskning är och få elever att tänka och agera som forskare.

Den första strategin inom ramen för vetenskapligt undersökande är att som lärare få eleverna att reflektera över och tänka med hjälp av begrepp som är specifikt kopplade till undersökningar. Ett exempel är lärare som undervisar elever om vad som utmärker en bra och undersökningsbar frågeställning och hur man kan formulera frågeställningar genom att exempelvis först identifiera tydliga variabler. På liknande sätt har läraren en viktig uppgift i att undervisa eleverna om hypoteser, ett annat begrepp kopplat till undersökningar. Det kan handla om hur forskningsbara hypoteser kan formuleras och vad som kännetecknar dessa eller om värdet i att tänka i termer av alternativa hypoteser, till exempel då man planerar en undersökning. Ett tillvägagångssätt för att stimulera elever att tänka och reflektera är att som lärare be dem förklara moment av en undersökning för sig själva eller för varandra.

Den andra strategin är att som lärare etablera en klassrumskultur som är gynnsam för ett undersökande arbetssätt. Det arbetet kan ta tid eftersom både lärare och elever behöver anpassa sig till ett nytt och mer dynamiskt sätt att tänka och arbeta. Det är också en process där både lärare och elever kan behöva stöd. Översikten ger ett exempel där läraren i flera månader aktivt stimulerar klassrumskulturen och förbereder eleverna inför det nya arbetssättet genom att bland annat arbeta med demokratiska helklassdiskussioner och med arbetsprocesser i projektgrupper. En annan viktig del i att etablera en gynnsam klassrumskultur är

att som lärare kommunicera sina förväntningar på att eleverna är aktiva och efterliknar forskare när de arbetar. Det kan finnas spänningar i detta eftersom det är annorlunda jämfört med en mer traditionell elevroll. Kommunikation kring att även lärarrollen är annorlunda kan också behövas. Läraren behöver kunna växla mellan att ge eleverna stort eget ansvar och att vara mer instruerande, exempelvis då nya begrepp introduceras.

Den tredje strategin är att som lärare stimulera och åstadkomma en så kallad utforskande diskurs. Det innebär att få eleverna att resonera eller ställa frågor på liknande sätt som forskare gör i en forskningsprocess. Lärare kan arbeta med detta på olika nivåer, både praktiskt och på ett mer reflekterande plan. Exempelvis kan lärare skapa praktiska förutsättningar för samtal mellan elever med hjälp av digitala verktyg med gemensamma forum. Reflekterande dialoger kan skapas i samband med exempelvis laborationer där lärare och elever tillsammans testar och diskuterar det som utvecklats. Läraren kan uppmana eleverna att vara ifrågasättande och ge förklarande svar eller vara behjälplig med att stötta och skapa fokus i diskussioner och debatter.

Den fjärde strategin inom ramen för vetenskapligt undersökande handlar om att som lärare främja förståelse för vetenskapliga karaktärsdrag. Vetenskaplig kunskap har vissa karaktärsdrag som hänger samman med hur man inom forskningen går tillväga för att ta fram ny kunskap⁷. För lärare och elever kan det till exempel innebära förståelse för att vetenskaplig kunskap är empiriskt grundad, föränderlig och innefattar kreativitet.

Översikten lyfter fram studier där lärare påtalar vikten av att använda just undersökande arbetsätt med målsättningen att utveckla elevers förståelse av vetenskapliga karaktärsdrag. En slutsats i översikten är att en kombination av explicit lärarvägledning och reflektiva helklassdiskussioner är mest effektivt som tillvägagångssätt för att stödja denna kunskapsutveckling. Ett exempel är att som lärare använda laborativa moment för att ge eleverna erfarenhet av undersökningar för att sedan i lärarledda helklassdiskussioner reflektera kring kopplingen mellan processen och resultaten, i förhållande till vad som är karakteristiskt för naturvetenskap. Exempel på diskussionsämnen kan vara formuleringen av undersökningsbara frågeställningar, hypoteser eller förutsägelser, samt betydelsen av tolkningar vid datainsamling eller analys. En förutsättning

⁷ I översikten samt i internationell ämnesdidaktisk forskning benämns detta som Nature of Science eller NOS.

för att den här typen av undervisning ska fungera är att läraren själv har djup kunskap om och förståelse av vetenskapens karaktär.

Sammanfattningsvis identifierar alltså översikten fyra viktiga strategier som lärare kan använda för att betona och främja kunskaper om vetenskapligt undersökande. För läraren innebär det att på ett medvetet sätt få elever att tänka som forskare, att etablera en klassrums-kultur som gynnar ett undersökande arbetssätt, att vägleda en utforskande diskurs och att främja förståelse för vetenskapens karaktär.

B) Styrning genom undervisning i det traditionella ämnesinnehållet
Översikten identifierar två viktiga strategier som främst betonar elevers ämnesspecifika kunskaper. Lärare kan alltså använda strategierna för att stödja elever som arbetar undersökande att utveckla ämnesspecifika begrepp, teorier och modeller.

Den första strategin inom ramen för det traditionella ämnesinnehållet är att som lärare stötta eleverna i arbetet med att hitta relevant information för de frågeställningar som elevernas undersökningar utgår från. Att ge eleverna stöd i att kunna hitta relevant information för en uppgift kan exempelvis göras genom att som lärare inledningsvis be eleverna att med hjälp av internet, tidningar eller andra källor söka och skriva ner allt de kan om det de ska undersöka.

Den andra strategin är att som lärare fokusera på begreppsförståelse. Genom att arbeta med frågeställningar som är anpassade till elevers egna sammanhang kan lärare skapa förutsättningar för eleverna att kunna relatera ämnesspecifika begrepp till sammanhang de är bekanta med. Översiktens författare poängterar dock att forskningen i översikten inte med säkerhet kan visa att elevernas ökade begreppsförståelse är ett direkt resultat av undervisningssättet eller om det är ett indirekt resultat av positiva effekter på elevernas motivation.

Det bör noteras att det överlag finns få studier som undersöker effekter av undervisningsstrategier kopplade specifikt till elevers ämneskunskaper. Studierna inom ramen för den här styrningstypen (B) innehåller mer av generell information om lärares tillvägagångssätt.

C) Styrning genom undervisning i och för samarbete

Undersökande arbetssätt är en social process där interaktionen i klassrummet är central och där grupparbeten är en arbetsform som nästan alltid används. Att som lärare få elevernas samarbete att fungera är därmed viktigt och en förutsättning för att ett undersökande arbetssätt överlag ska fungera. Det här är ett område som lärare upplever som svårt och där många känner ett behov av professionsutveckling. Översikten

identifierar tre undervisningsstrategier vars främsta målsättning är att underlätta för och utveckla elevers samarbetsprocesser.

Den första strategin inom ramen för undervisning i och för samarbete är att som lärare vara ett stöd i att stimulera kunskaps- skapande diskussioner som inkluderar alla elever. Genom att stödja och hjälpa svagare elever att kunna ge meningsfulla bidrag i diskussionerna kan läraren överbrygga klyftor mellan hög- och lågpresterande elever.

Ytterligare två strategier är att som lärare organisera grupparbeten på ett lämpligt sätt samt stödja eleverna i hur man samarbetar i gruppen. Uppgiftens fokus och lärandemål bör vara utgångspunkt för antalet elever i en grupp. Gruppens storlek verkar inte ha lika stor betydelse när lärandet i huvudsak riktas mot grundläggande kunskaper utan transfer, det vill säga utan fokus på att kunskaperna ska kunna användas i andra sammanhang. Om syftet med lärandet däremot är mer avancerat så kan elever på medelnivå dra fördel av att arbeta i större grupper medan högpresterande elever lär sig bättre genom att arbeta parvis. Lärare kan även stödja elevers grupparbeten genom att innan ett projekt startar tillsammans med eleverna diskutera grundläggande regler för samarbetet. Om reglerna sedan inte följs kan läraren behöva ge gruppen stöd.

Tabell 1 visar en sammanställning av resultaten i kapitel 2.5.2. Sammanställningen illustrerar med hjälp av exempel från forskningen undervisningsstrategierna för de tre typerna av styrning (A–C). Det huvudsakliga målet för strategierna inom respektive styrningstyp framgår också i tabellen.

Det handlar om undervisningsstrategier för att stödja elever som genomför undersökningar.

Tabell 1. Strategier för att stödja elevers undersökningar

A. Styrning genom undervisning om vetenskapligt undersökande	
Mål: Att lära elever att tänka och agera som forskare	
Undervisningsstrategier	Exempel från forskningen
Lära elever att tänka som en forskare	Läraren stimulerar eleverna till att reflektera över sitt eget arbete och centrala begrepp genom att ställa frågor om deras undersökningar och sedan be klasskamraterna att svara på elevernas svar.
Etablera en klassrumskultur som gynnar ett undersökande arbetssätt	Läraren kommunicerar explicit nya förväntningar på elevernas mer aktiva roll i klassrummet.
Vägleda en utforskande diskurs	Läraren lär eleverna att använda tillvägagångssättet "fråga för att tänka – svara själv på varför" för att stimulera eleverna att ställa och själva svara på ifrågasättande frågor som till exempel "Hur är... relaterat till...?"
Främja förståelse för vetenskapens karaktär	Läraren utgår från elevers erfarenheter i laborativa inslag för att explicit lyfta och diskutera aspekter av naturvetenskapens karaktär, som till exempel att det inte finns enbart en vetenskaplig metod.
B. Styrning genom undervisning i det traditionella ämnesinnehållet	
Mål: Kunskap om begrepp, modeller och teorier	
Undervisningsstrategier	Exempel från forskningen
Tillhandahålla relevant information	Läraren börjar ett forskningsprojekt med att be eleverna att söka och skriva ner allt de vet om det ämne de ska studera, med hjälp av internet, tidningar och genom att fråga föräldrar.
Fokusera på begreppsförståelse	Läraren fokuserar på att koppla ny information från undersökningen till elevernas redan befintliga kunskap.
C. Styrning genom undervisning i och för samarbete	
Mål: Att utveckla sociala lärandeprocesser	
Undervisningsstrategier	Exempel från forskningen
Överbrygga klyftor mellan hög- och lågpresterande elever	Läraren stöttar en lågpresterande elev att bli en mer meningsfull diskussionspartner i en grupp.
Organisera grupparbeten	Läraren använder olika strategier för att dela in eleverna i grupper. Till exempel, när lärandet riktas mot grundläggande kunskaper (utan transfer) så är gruppindelningen slumpmässig, men då lärandet riktas mot mer avancerat innehåll så arbetar elever på medelnivå i större grupper och elever på avancerad nivå arbetar i par.
Fokusera på samarbetsprocesser	Läraren bestämmer och diskuterar grundläggande regler för hur elevernas samarbete ska fungera innan projektet startar.

3. Skolforskningsinstitutet kommenterar

Skolforskningsinstitutet, i samarbete med en extern forskare inom ämnesområdet, lyfter här fram och kommenterar resultat och slutsatser i forskningsöversikten som vi bedömer är särskilt relevanta.

3.1 Fördjupade kunskaper om naturvetenskapens karaktär och arbetssätt

Översikten visar att undersökande arbetssätt kan ge stor utdelning i form av elevers fördjupade kunskaper om naturvetenskapens karaktär och arbetssätt. För att motivera den extra ansträngning som undersökande arbetssätt kräver från både lärare och elever är det således rimligt att som lärare betona kunskaper om just naturvetenskapens karaktär och arbetssätt när elever arbetar med undersökningar. Det kan göras med hjälp av medvetna val av de undervisningsstrategier som översikten presenterar.

3.2 Viktiga undervisningsstrategier

Översikten identifierar strategier som lärare kan använda för att stödja elevers arbete med undersökningar. Undervisningsstrategierna samspelar med och kompletterar varandra till en helhet, men lärare kan välja att i sin undervisning fokusera på strategier inom vetenskapligt undersökande (A), ämnesspecifik kunskap (B) eller elevernas sociala lärandeprocesser (C), se tabell 1.

Undervisningsstrategierna inom ramen för (B) och (C) är bekanta för de flesta lärare och kan vara av relevans även i andra undervisningssituationer än då eleverna arbetar undersökande. Strategierna inom ramen för vetenskapligt undersökande (A) är däremot specifika för det undersökande arbetssättet och också något eftersatta. De syftar främst till att utveckla elevers kunskaper om naturvetenskapens karaktär och arbetssätt och är därmed en viktig nyckel för att elever ska nå kunskapsmålen i de naturvetenskapliga ämnena. I de svenska kurs- och ämnesplanerna för naturvetenskapsämnena framgår att elever ska lära sig att göra systematiska undersökningar, vilket innefattar kunskaper om naturvetenskapens karaktär och arbetssätt [1], [2], [3], [4], [5].

3.3 Varierad grad av lärarstyrning

Ambitionen i översikten har varit att jämföra hur olika grader av lärarstyrning påverkar elevers utveckling och lärande. Resultaten visar att det är svårt att dra några slutsatser om vilken grad av lärarstyrning som generellt ger bäst lärandeffekter. Baserat på de möjligheter och svårigheter som framkommit i forskningen är slutsatsen att lärare behöver begrunda och anpassa sina val gällande graden av styrning i relation till målen med undervisningen och till sin egen kunskap i ämnet eller om forskningsmetoder. I en komplex undervisningssituation styr lärare undervisningen mot olika kunskapsmål i kombination med att samtidigt aktivt anpassa och variera graden av lärarstyrning i olika moment av undersökningsprocesserna. Viktigt är att läraren alltid ansvarar för undervisningsprocessen, oavsett graden av lärarstyrning.

3.4 Tid- och resurskrävande

Resultaten i översikten visar överlag att lärarens agerande är avgörande för att undersökande arbetssätt ska fungera bra. Arbetssättet kan kräva mer arbete och planering än till exempel traditionella genomgångar av innehåll. Bland annat visar resultaten i översikten vikten av att som lärare planera och förbereda aktiviteter för att "skola in" elever i ett undersökande sätt att tänka och arbeta samt vikten av att som lärare stimulera och kommunicera sina förväntningar på elevernas aktiva roll. Antagligen kräver en undervisning med låg styrningsgrad generellt sett mer arbete från lärarens sida än alternativet eftersom läraren då hanterar en större variation av elevprojekt vilket påverkar mängden arbete med exempelvis vägledning, återkoppling och material för undersökningar.

3.5 Behov av ytterligare forskning

Ambitionen med översikten har varit att sammanställa forskning om lärarens roll i undersökande arbetssätt inom alla skolämnen. Det slutliga urvalet, det vill säga de studier som översiktens resultat och slutsatser baseras på, utgörs dock huvudsakligen av studier som intresserat sig för undersökande arbetssätt i naturvetenskapliga ämnen. Författarna till översikten poängterar att det överlag behövs mer forskning även inom andra skolämnen om lärarens roll då elever arbetar undersökande.

Författarna lyfter också fram att den fortsatta forskningen om undersökande arbetssätt bör studera elevers attityd och motivation. Det ska sättas i relation till att undersökningar ofta används i motivationshöjande syften [5].

4. Lästips

I Skolverkets moduler för naturvetenskap finns material som fördjupar samt konkreta exempel på undersökningar som kan göras i undervisningen. Materialet finns på Skolverkets webbplats: <https://larportalen.skolverket.se/#/moduler/2-natur/alla/alla>.

Kompletterande kunskaper om olika typer av vägledning som lärare kan använda när elever arbetar undersökande ges i *Effekter av lärares vägledning när elever gör undersökningar – naturvetenskap och matematik*. Skolforskningsinstitutet sammanfattar och kommenterar 2019:02 [6].

5. Projektgrupp

Denna sammanfattning och kommentar har tagits fram av en projektgrupp bestående av medarbetare vid Skolforskningsinstitutet och en extern forskare med särskild ämneskompetens inom översiktens område.

Eva Bergman (projektledare)

Johan Wallin, fil.dr (biträdande projektledare)

Jakob Gyllenpalm, fil.dr, universitetslektor, Institutionen för matematikämnets och naturvetenskapsämnenas didaktik, Stockholms universitet (extern forskare)

Värdefulla synpunkter på manus har lämnats av Kristina Bergmark, fil.dr, leg. gymnasielärare i kemi och matematik, verksam vid Tullinge gymnasium.

Referenser

- [1] Skolverket, *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet*. Stockholm: Skolverket, 2019.
- [2] Skolverket, *Läroplan, program och ämnen i gymnasieskolan*. Stockholm: Skolverket, 2019.
- [3] M. Angelin, J. Gyllenpalm, P.-O. Wickman, K. Bergmark, & Å. Aronsson, "Karaktärsdrag för naturvetenskaplig kunskap", *Skolverkets modul: Naturvetenskapens karaktär och arbetssätt*, https://larportalen.skolverket.se/LarportalenAPI/api-v2/document/path/larportalen/material/inriktningar/2-natur/Gymnasieskola/509-Naturvetenskapens-karakter-arbetssatt/del_04/Material/Flik/Del_04_MomentA/Artiklar/NT1_GY_04A_02_kunskap.docx, 2017.
- [4] A.-M. Johansson & P.-O. Wickman, "Vad ska elever lära sig angående naturvetenskaplig verksamhet? - En analys av svenska läroplaner för grundskolan under 50 år", *NorDiNA*, vol. 8, nr 3, s. 197–212, 2012.
- [5] Skolinspektionen, "Tematisk analys: Undervisning i NO-ämnena", 2017.
- [6] Skolforskningsinstitutet. *Effekter av lärarens vägledning när elever gör undersökningar – naturvetenskap och matematik*. Skolforskningsinstitutet sammanfattar och kommenterar 2019:02. Solna: Skolforskningsinstitutet. ISSN 2003-3664.