

Vad kan känneteckna undervisning och sambedömning i förskola? Förskollärares och chefers/rektorers skriftliga beskrivningar år 2018

Ann-Christine Vallberg Roth
Sverker Aasa
Jan-Eric Ekberg
Ylva Holmberg
Jesper Sjöström
Catrin Stensson



FÖRORD

Studien bedrivs inom ramen för FoU-programmet ”Flerstämmig undervisning i förskolan” mellan åren 2018 och 2021. Programmet genomförs i samverkan mellan åtta kommuner och det fristående forskningsinstitutet Ifous (Innovation, Forskning och Utveckling i Skola och förskola) och Malmö universitet (Mau), Fakulteten för lärande och samhälle (LS). Studien har finansierats av Malmö universitet och de åtta kommunerna genom Ifous (<https://www.mah.se/Forskning/Sok-pagaende-forskning/Flerstammig-didaktisk-modellering--Undervisning-och-sambedomning-i-forskola/>).

Forskargruppen tackar alla som medverkat och bidragit med material till denna inledande delrapport. Det rör sig om ett imponerande material och kunskap i alla de innehållsområden som efterfrågats i frågeformuläret.

Materialet har möjliggjort en ingångsbild över vad medverkande förskollärare, rektorer och förvaltningschefer beskriver kan känneteckna undervisning och sambedomning i anslutning till starten av forsknings- och utvecklingsprogrammet år 2018. Ingångsbilden är betydelsefull då den kommer att sättas i relation till en motsvarande analys av medverkandes beskrivningar som genomförs i slutet av FoU-programmet år 2021.

Malmö 2019-10-31

Ann-Christine Vallberg Roth, Sverker Aasa, Jan-Eric Ekberg, Ylva Holmberg, Jesper Sjöström och Catrin Stensson

INNEHÅLL

| | |
|--|-----|
| FÖRORD | 2 |
| SAMMANFATTNING | 4 |
| FÖRFATTARPRESANTATION | 12 |
| 1 UNDERVISNING OCH SAMBEDÖMNING I FÖRSKOLA – INTRODUKTION | 14 |
| 2A METOD OCH GENOMFÖRANDE | 21 |
| 2B FRÅGEFORMULÄR ÅR 2018 | 30 |
| 3 VAD KAN KÄNNETECKNA UNDERVISNING I FÖRSKOLA? | 35 |
| 4 VAD KAN KÄNNETECKNA UNDERVISNING I FÖRSKOLA MED FOKUS PÅ MATEMATIK? | 47 |
| 5 VAD KAN KÄNNETECKNA UNDERVISNING I FÖRSKOLA MED FOKUS PÅ MOTORIK/RÖRELSE? | 60 |
| 6 VAD KAN KÄNNETECKNA UNDERVISNING I FÖRSKOLA MED FOKUS PÅ MUSIK? | 70 |
| 7 VAD KAN KÄNNETECKNA UNDERVISNING I FÖRSKOLA MED FOKUS PÅ NATURVETENSKAP, DÄRIBLAND KEMI? | 89 |
| 8 VAD KAN KÄNNETECKNA UNDERVISNING I FÖRSKOLA MED FOKUS PÅ TEKNIK? | 105 |
| 9 VAD KAN KÄNNETECKNA UNDERVISNING I FÖRSKOLA MED FOKUS PÅ HÅLLBAR UTVECKLING? | 118 |
| 10 VAD KAN KÄNNETECKNA UNDERVISNING I FÖRSKOLA MED FOKUS PÅ HÄLSOSAM LIVSSTIL? | 130 |
| 11 UNDERVISNING I FÖRSKOLA SOM INKLUDERAR ÄMNESÖVERSKRIDANDE OCH TRANSDISCIPLINÄRT INNEHÅLL | 139 |
| 12 VAD KAN KÄNNETECKNA ORGANISATION OCH LEDARSKAP SOM VERKAR FÖR UNDERVISNING I FÖRSKOLA? | 153 |
| 13 VAD KAN KÄNNETECKNA BEDÖMNING OCH SAMBEDÖMNING I FÖRSKOLA? | 167 |
| REFERENSER | 182 |

7 VAD KAN KÄNNETECKNA UNDERVISNING I FÖRSKOLA MED FOKUS PÅ NATURVETENSKAP, DÄRIBLAND KEMI?

Jesper Sjöström

I kapitlet redovisas analysresultatet för fråga 2d om vad som kan känneteckna undervisning i förskola i naturvetenskap, däribland kemi, från material som genererats år 2018. Resultatpresentationen följer tolkningsleden som dels beskrivits i kapitel 2A, dels redogjorts för i tidigare rapport (Vallberg Roth, Holmberg, Palla, Stensson & Tallberg Broman, 2018) och artikel (Vallberg Roth, 2018a). Ordet ”naturvetenskap” nämns en handfull gånger i förskolans läroplan och ”kemi” endast en gång och då i form av ”kemiska processer” (Lpfö 98, rev. 2010; Lpfö 18). Internationellt kallas forskningsområdet kring naturvetenskap i förskolan för *Early Years Science* (Campbell & Blanquet, 2019).

Ordfrekvensanalys

Materialet för fråga 2d består av cirka 5400 ord från totalt 177 respondenter (N i tabell 7.1). Orden utgör summan av både förskolläraernas och chefernas/rektoreernas utsagor. Analysen av ordfrekvenser visade att några ord (18) toppade listan över högfrekventa ord (fler än ca. 30 träffar). De högfrekventa orden från materialet redovisas dels i tabell 7.1, dels som ordbild (”Wordle”) i figur 7.1.

Tabell 7.1: Högfrekventa ord från materialet 2018 för frågan om vad som kan känneteckna undervisning i naturvetenskap, däribland kemi, i förskola.

| Ord år 2018 N=177 | Frekvens |
|--|-----------------|
| Barn | ca 140 |
| Experiment/era | ca 100 |
| Olika | ca 80 |
| Vatten/net | ca 70 |
| Djur | ca 50 |
| Natur | ca 50 |
| Utforska | ca 40 |
| Undersöka/er | ca 40 |
| Naturvetenskap | ca 40 |
| Tillsammans | ca 40 |
| Fenomen | ca 30 |
| Kemi | ca 30 |
| Skog | ca 30 |
| Baka/ning | ca 30 |
| Växt | ca 30 |
| Material | ca 30 |
| Händer (i betydelsen något som händer) | ca 30 |
| Undervisa/ning | ca 30 |

I nedanstående figur 7.1 illustreras ordbild med högfrekventa ord år 2018 och det är ord med lägst cirka 30 träffar totalt för förskollärare och chefer/rektorer som inkluderas.



Figur 7.1: Högfrekventa ord i frågan om vad som kan känneteckna undervisning i naturvetenskap, däribland kemi, i förskola år 2018

Det typiska ordet i svarmaterialet är ”experiment”. I någon form nämndes det av hälften av cheferna/rektorerna och drygt hälften (56%) av förskollärarna; indirekt finns det med hos ännu fler. Det finns i ett fall med som det enda ordet i svaret och i några andra fall som det enda innehållet: ”Vi har experiment” (F), ”experiment, t.ex.” (F) respektive ”Fysikaliska experiment” (C). Intressant nog kan nämnas att ordet experiment inte alls fanns med i den vid undersökningstillfällena gällande läroplanen (Lpfö 98, rev. 2010), medan det endast nämns en gång i den nya (Lpfö 18) och då med en bredare innebörd: ”det [är] viktigt att ge barnen tid, rum och ro att hitta på lekar, experimentera och uppleva” (s. 8).

Historiskt sett har det naturvetenskapliga innehållet i förskolan till övervägande del handlat om djur och natur. Sedan läroplanen för förskolan infördes 1998 har fokus även legat på miljöarbete. Kemiska processer och fysikaliska fenomen infördes som innehåll först vid revideringen av läroplanen 2010 (Thulin & Gustavsson, 2017). Sundberg, Areljung, Due, Ottander och Tellgren (2016) menar att förskolans naturvetenskap idag domineras av vatten, kroppen, kompost, natur och skog. I den studie, som redovisas här, finns tre av dessa ord med bland de högfrekventa orden – vatten/net (ca 70 träffar), natur (ca 50) och skog (ca 30) – medan de övriga två endast har få träffar i ordmaterialet; kroppen har 6 träffar och kompost endast 4 träffar. Å andra sidan är kropp ett högfrekvent ord i svaren kring vad som kännetecknar undervisning med fokus på hälsosam livsstil (fråga 2g; se vidare kapitel 10) och kompost ett

högfrekvent ord i svaren kring vad som kännetecknar undervisning med fokus på hållbar utveckling (fråga 2f; se vidare kapitel 9).

Av de fem ord/innehåll som Sundberg et al. (2016) lyfter fram nämns i Lpfö 18 varken vatten, skog eller kompost. Ordet kropp nämns i Lpfö 18 endast i betydelsen kroppsuppfattning och kroppslig integritet. Däremot nämns ordet natur ett flertal gånger. Barnen ska erbjudas kunskaper om naturen och dess samband och kretslopp, liksom om samspelet mellan människor, natur och samhälle (s. 14). Vidare ska de ges möjlighet att vistas i olika naturmiljöer och att tillägna sig ett **ekologiskt** förhållningssätt (s. 9).

Exempel på medelfrekventa ord i ordmaterialet (omkring 20 träffar) är: is, blanda/ning, årstid, hypotes, prova, process och kretslopp. Ordet ”vardag” har 12 träffar. Några ord med omkring 10 träffar är: samtala, sinne, färg, smak/ar, frukt, snö, sand och odla/ing. Av dessa är det endast ”samtala” som finns med i Lpfö 18. Det finns med fem gånger, bland annat i form av att ”ställa frågor om och samtala om naturvetenskap och teknik” (s. 14).

Den huvudsakliga läroplansskrivningen om naturvetenskap i förskolan var efter revideringen 2010: Förskolan ska sträva efter att varje barn ”utvecklar sin förståelse för naturvetenskap och samband i naturen, liksom sitt kunnande om växter, djur samt enkla **kemiska** processer och **fysikaliska** fenomen” (Lpfö 98, rev. 2010, s. 10). Mer precisa än så var inte skrivningarna kring det naturvetenskapliga innehållet och är det inte heller i den nya läroplanen.

Utöver de fem områden som Sundberg et al. (2016) menar dominerar naturvetenskap i förskolan, nämner de även innehåll som rulla/snurra, djur, experiment, flyta/sjunka, kretslopp, växter, rymden, väder, mat, årstider, miljö, ljus, magnetism och stenar. Av dessa ord är alltså experiment, djur och växter högfrekventa i ordmaterialet. Kretslopp, miljö, årstider och mat är medelfrekventa, medan – som visas exempel på nedan – orden ljus, magnetism, rulla, sjunka, stenar, väder och rymd är relativt lågfrekventa.

Lågfrekventa ord

Vi övergår nu till fler exempel på lågfrekventa ord (här definierat som färre än 5 träffar). Liksom högfrekventa ord kan även lågfrekventa ord, och avsaknaden av vissa begrepp, vara av intresse, inte minst med tanke på att det naturvetenskapliga innehållet inte är särskilt preciserat i läroplanen.

Då det gäller **(natur)vetenskapligt arbetssätt** är bland annat följande ord lågfrekventa: forska, laborera, samla, analysera, observation, kategori, teori, lag och logik. Enligt läroplanen ska barn ges möjlighet att utveckla sin ”förmåga att utforska, beskriva med olika uttrycksformer, ställa frågor om och samtala om naturvetenskap” (Lpfö 18, s. 14).

Då det gäller **fysik** (med eller utan kopplingar till matematik, teknik, meteorologi och/eller astronomi) är bland annat följande ord lågfrekventa: friktion, hastighet, magnetism, tyngd, mörker, skugga, rulla, sjunka, lupp, förstoringsglas, mäta, bygga, redskap, underlag, väder, frost, regnbåge, rymd, planet, måne och sol.

Då det gäller **kemi** (inkl. fysikalisk kemi) är bland annat följande ord lågfrekventa: byggsten, element, kemikalie, egenskap, reaktion, fasövergång, smälta, lösning, konsistens, droppe, dunsta, ånga, hälla, pipett, olja, salt och ättika. Ordet ”ytspänning” har fem träffar. Samtidigt saknas exempelvis ”atom”, ”molekyl” och ”partikel” helt i ordmaterialet.

Då det gäller **biologi** (inkl. både grön biologi och humanbiologi) är bland annat följande ord lågfrekventa: cell, art, ekosystem, naturupplevelse, exkursion, blomma, frö, insekt, fjärlil, mask, fåglar, kompost, skörda, anatomi, hälsosam och känna. Ordet ”småkryp” har dock sex träffar, medan exempelvis ”ekologi”, ”livscykel” och ”kost” helt saknas i ordmaterialet.

Då det gäller **naturvetenskap kopplad till vardagen** är bland annat följande ord lågfrekventa: ingrediens, bakpulver, mjölk och diskmedel. ”Laga mat” har fem träffar.

Då det gäller koppling till **miljösyn och miljöfrågor** (se även kapitel 9 om undervisning i förskola kring hållbar utveckling) är bland annat följande ord lågfrekventa: helhet, sammanhang, resurs, samhälle, rening, sopsortering och källsortera.

Då det gäller **metodik kring naturvetenskap i förskolan** är bland annat följande ord lågfrekventa: lera, trolldag, såpbubblor, vattenlek, rutschkana, gungbräda och utepedagogik. Orden ”vulkan”, ”russin hiss” respektive ”slime” har 6, 5 respektive 4 träffar. Orden ”Beppe”, ”Tiggy testar” och Fru Korp” finns med vars en gång. Beppe syftar på Beppe Singer, som under flera år varit programledare för Barnkanalens vetenskapsprogram och även är författare till flera experimentböcker. Tiggy testar är en programserie på UR Skola. Där gör tigern Tiggy experiment tillsammans med Beppe. Programserien producerades 2012 och vänder sig till förskolebarn. Fru Korp är en barnbokskaraktär.

Utmärkande spår

Sju utmärkande spår framträder i svaren för fråga 2d, om vad som kan känneteckna undervisning i naturvetenskap, däribland kemi, i förskola år 2018. Dessa spår finns sammanställda i tabell 7.2.

I en mer övergripande mening är spår 1 relativt lågfrekvent liksom spår 3 och 6-7. I spår 2 och 4-5 varierar frekvensen med delaspekten, men sammantaget är de relativt frekventa. Om förskollärare/chefer var representerade i ordmaterialet eller inte framgår i tabell 7.2.

Tabell 7.2: Utmärkande spår för vad som kan känneteckna undervisning i naturvetenskap, däribland kemi, i förskola år 2018

| Förskollärare och chefer/rektorer | Förskollärare (F) eller chefer/rektorer (C) |
|--|--|
| 1) Varför naturvetenskap i förskolan? | |
| 2) Vad karaktäriserar naturvetenskap i förskolan? 2a) Planerat – Spontant 2b) Inne – Ute 2c) Enskilt – Grupp 2d) Innehåll – Arbetssätt | |
| | 3) Förutsättningar: ämneskunskaper och undervisningsmaterial (F) |
| 4) Vad-frågan: Vilka innehåll? Uppleva... 4a) naturen 4b) sin kropp 4c) fysikaliska fenomen 4d) kemiska processer 4e) vetenskapsorienterat arbetssätt | |
| 5) Hur-frågan: Vilka ämnesinriktade aktiviteter? 5a) uppleva 5b) upptäcka 5c) undersöka 5d) utforska 5e) experimentera 5f) baka/laga mat 5g) odla | 5h) skapa (F) |
| 6) Hur-frågan: annat didaktiskt? 6a) utgå från barnens frågor 6b) göra kopplingar till andra ämnen (teknik, matematik, hållbar utveckling, hälsosam livsstil) | 6c) möjlighet till språkutveckling (F) 6d) vikten av återkoppling (C) |
| 7) Kemins karaktär i förskolan | |

Problematisering av vad som kan känneteckna undervisning i förskola i naturvetenskap, däribland kemi

Problematiseringen i det här kapitlet avser att vända och vrida på de utmärkande spåren i förhållande till frågan om vad som kan känneteckna undervisning i förskola i naturvetenskap,

däribland kemi. Illustrativa utsagor från de professionella relateras till styrdokument och tidigare forskning. Det finns inte alltid med utsagor från både förskollärare och chefer, även om utmärkande spår från båda grupperna finns med i det totala ordmaterialet (se tabell 7.2).

1) Varför naturvetenskap i förskolan?

Spår 1 kopplar till den didaktiska varför-frågan och det är ett relativt lågfrekvent spår. Här följer några exempel på utsagor som kopplar till syften med naturvetenskap i förskolan:

.../väcka nyfikenhet om allt levande/.../ (F)

.../grunden för att förstå sin plats i världen och vikten av att få möta miljön, begrepp och olika livsformer i vår värld. (F)

Kritiskt tänkande, utmana kreativitet, vad händer nu, varför? (F)

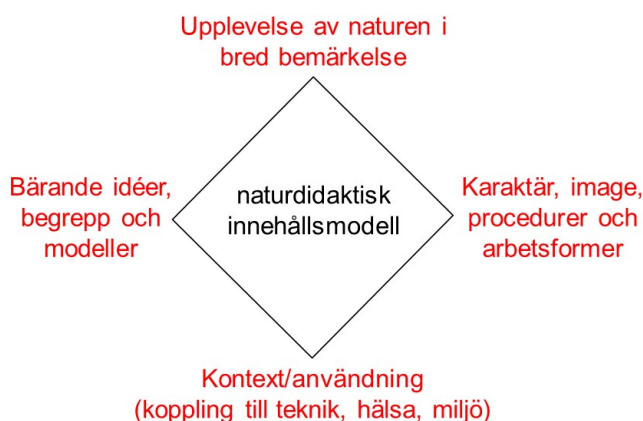
.../väcka intresset hos barnen, göra det spännande/.../ (C)

Syften som lyfts fram är alltså att väcka intresse och nyfikenhet för vår materiella omvärld och hur man kan förklara det som händer i den.

Enligt Klaar (2016) finns tre naturorienterande karaktärsdrag hos svensk förskola:

1. att främja barns personliga utveckling och hälsa genom att vistas utomhus varje dag,
2. att visa omsorg om naturen, och
3. att skapa kunskap om natur, både i termer av naturvetenskapliga fenomen och processer och genom undersökande arbetsätt.

Det första karaktärsdraget kopplar till hälsosam livsstil, som diskuteras vidare i kapitel 10. Det andra karaktärsdraget kopplar till hållbar utveckling, som diskuteras vidare i kapitel 9. Fokus i det här kapitlet är på det tredje karaktärsdraget, alltså på naturvetenskapligt innehåll och naturvetenskapliga arbetsprocesser. Samtidigt kan ”naturlärande” i förskolan även handla om naturupplevelser och förundran i bred bemärkelse (Hadzigeorgiou & Schulz, 2014) samt om hur naturvetenskapliga kunskaper används inom teknik, hälsa och miljöarbete. Dessa två, tillsammans med naturvetenskapligt innehåll och naturvetenskapliga arbetsprocesser, utgör de fyra hörnen i den ”natur(vetenskaps)didaktiska innehållsmodell” som presenteras i figur 7.2. Relaterat till detta diskuterar Due, Tellgren, Areljung, Ottander och Sundberg (2018) hur förskolepedagoger positionerar sig inte bara som medlärande eller medforskare, utan även som medkännande (t.ex. av kroppsliga och sinnliga erfarenheter). Ända sedan den svenska förskolans start i slutet av 1800-talet har naturmöten varit centrala (Ärlemalm-Hagsér & Sundberg, 2016).



Figur 7.2: Natur(vetenskaps)didaktisk innehållsmodell.

2) Vad karaktäriserar naturvetenskap i förskolan?

I spår 2 finns utsagor relaterade till karaktären hos naturvetenskapsundervisning i förskolan. Vi inleder med två utsagor kring möjligheter respektive svårigheter med naturvetenskap i förskolan:

.../kännetecknas av närvarande pedagoger som kan se naturvetenskapen i vardagen och sätta ord på den och utforska den tillsammans med barnen. Genom enkla experiment kan detta synliggöras för barnen. (F)

.../ett ämne som känns svårt att få på barnens nivå. (F)

.../ett stort område, allt från att benämna rätt namn på djur .../ till att förklara varför vissa processer sker. (C)

Övriga exempel på utsagor är grupperade utifrån följande fyra spänningsfält: a) Planerat – Spontan; b) Inne – Ute; c) Enskilt – Grupp; d) Innehåll – Arbetssätt. I den nya läroplanen kan man bland annat läsa: ”Barnen ska kunna växla mellan olika aktiviteter under dagen, både utomhus och inomhus och i varierande miljöer” (Lpfö 18, s. 11).

2a) Planerat – Spontan

I spår 2a uppmärksammas spänningsfältet mellan planerad och spontan undervisning. Nyligen diskuterade Thulin och Jonsson (2018) balansen mellan dessa båda ingångar och kopplade det till den svenska förskolans bildningstradition. I utsagorna dominerar planerade aktiviteter, men även spontana finns med:

Undervisning sker både planerat och spontan då olika saker uppstår. (F)

Aktiviteter såväl spontana som planerade erbjuder barn att utforska med sinnen som att känna, lukta och se, t ex undersöka vad is är och hur dess form förändras från lös till fast form eller tvärtom. (F)

.../oftast inplanerade och ledda samlingar där man utgör olika sorters experiment. (F)

Planerade och spontana naturstudier i skogen, förstoringsglas, baka, vatten och is, experiment/.../. (F)

Barnen får lyssna, känna, titta på det som pedagogen visar. Oftast ett planerat fokusområde/.../. (C)

Vi har inplanerade skogs dagar där vi undersöker och lär oss om skog och natur. (F)

Utöver planerad undervisning är det bra att spontan kunna spinna vidare på vissa saker när de uppstår. Samtidigt är vissa vardagliga situationer mer lämpliga att utgå ifrån, medan andra situationer är svårare att utnyttja. I en artikel problematiserar Hansson och Löfgren (2016) angreppssättet ”att fånga tillfället”, det vill säga att basera lärandet om naturvetenskap på vad som dyker upp i förskolans vardag.

2b) Ute – Inne

I spår 2b uppmärksammas spänningsfältet mellan undervisning ute respektive inne. Utomhusundervisning tycks dominera. Några exempel på utsagor är:

.../vi bedriver undervisning kring naturvetenskap mycket utomhus för att sedan ofta återkoppla inomhus vid planerad samling. Vi planerar olika uppdrag kring djur och natur. Vi använder oss av kortare faktafilmer och böcker. (F)

Utomhusvistelse präglas av upptäckarlust. Sand, vatten, lera ger många tillfällen att utforska och skapa. Allt som rör sig som små djur och maskar ger många tillfällen till att utforska och samtala, sjunga olika sånger. (F)

.../använda sig massor av utomhusmiljön för att uppmärksamma delar i den naturvetenskapliga världen. (F)

2c) Enskilt – Grupp

I spår 2c uppmärksammas spänningsfältet mellan undervisning enskilt eller i grupp. Några exempel på utsagor är:

Undervisning i naturvetenskap och kemi handlar för mig om att undersöka tillsammans. (F)
Utforska enskilt och i grupp/.../. (F)
/.../miljö och material som erbjuder barnen lek/lärandestunder enskilt och i en grupp. (C)
Tillsammans har barn och pedagoger utforskat områden som kraft och rörelse, ljus-skugga, magnetism, småkryp, såpbubblor mm. (F)

2d) Innehåll – Arbetsätt

I spår 2d uppmärksammas spänningsfältet mellan undervisning av naturvetenskapligt innehåll kontra om naturvetenskapsorienterade arbetsätt. Exempel på båda nämns i utsagorna:

/.../ett stort område, allt från att benämna rätt namn på djur, som till att förklara varför vissa processer sker. (C)

Vi går ut i skogen och tittar på vanliga växter, vi pratar om anatomi, vi tittar på fasövergångar under vintern då det blir tydligt med vattnets olika faser. Vi blandar olika lösningar (saft och vatten, vatten och sand, sand och jord, osv). Vad är det som gör att vissa sandkakor håller ihop, andra rasar? Vilket underlag går bäst att cykla på? Åka rutschkana på? o.s.v. (F)

/.../djur, växter, vatten, sand, lera,/.../, solen, måne/.../. (F)

/.../vistelse i naturen, undersökande av naturen, uppleva olika årstider med sinnen och experiment, skapande, vattenlek/.../. (F)

/.../att utforska naturen med växter, djur och naturfenomen samt olika slags experiment. (C)

/.../experiment för att förstå olika fenomen, få uppleva, undersöka och upptäcka med alla sinnen. (C)

I diskussionen under spår 1 lyfte vi fram att ”naturlärande” i förskolan, förutom naturvetenskapliga produkter och processer (alltså innehåll och arbetsätt), även kan handla om naturupplevelser i bred bemärkelse samt om hur naturvetenskapliga kunskaper kan komma till användning inom teknik, hälsa och miljöarbete (se även figur 7.2). Ordfrekvensanalysen visade på kopplingar till det senare. Då det gäller naturupplevelser i bred bemärkelsen är det intressant att ”uppleva med sinnen” finns med i flera av utsagorna. Se vidare spår 5a nedan.

3) Förutsättningar: ämneskunskaper och undervisningsmaterial

I spår 3, som är lågfrekvent, finns utsagor relaterade till förutsättningar för fungerande undervisning i och om naturvetenskap. Det gäller förskollärares ämneskunskaper och/eller behovet av tillgång till pedagogiska undervisningsmaterial. Detta spår sågs endast i utsagor från förskollärare:

Ämneskunskaper hos förskollärare och material som uppmuntrar barn till undersökande och utforskande aktiviteter. Miljö med tillgänglighet och där barns frågor blir besvarade. (F)

Pedagogen bör ha relevanta ämneskunskaper för att kunna svara på frågor men även visa hur och var man kan söka ny kunskap och göra detta tillsammans med barnen. (F)

/.../”experiment” utifrån olika böcker som tex Russinhissen, ofta inte baserat på förskollärarens egna kunskaper i ämnet. (F)

4) Vad-frågan: Vilka innehåll?

Spår 4 kopplar till den didaktiska vad-frågan, alltså vilka innehållsbeskrivningar som kommer fram i utsagorna. Själva spänningen mellan innehåll och arbetsätt behandlades redan i spår 2d. Här ges exempel på utsagor med innehållsbeskrivningar. Exempelen är grupperade i utsagor om: a) naturen; b) sin kropp; c) fysikaliska fenomen; d) kemiska processer; respektive e) vetenskapsorienterade arbetsätt:

4a) naturen

- /.../undervisa om natur och djur i teman/.../. (C)
- Titta på insekter, fåglar, arbeta med årstider/.../. (C)
- /.../djur, växter, vatten, sand, lera, /.../, solen, måne (F)

4b) sin kropp

- /.../uppleva med sinnen/.../. (F)
- /.../upplevs med alla sinnen och den egna kroppen. T.ex. vatten. Låta barnen ta del av vatten i alla former. Fast form, flytande form och ånga. (F)

4c) fysikaliska fenomen

- /.../fenomen som bubblor i en vattenpöl, eller en regnbåge. (F)
- /.../fysikaliska fenomen som regnbågar, molnbildning och hur olika väder blir till. (F)

4d) kemiska processer

- Inom kemin är det oftast experiment och bakning som ingår. (F)
- Att barnen är med i hela processen när man bakar för att utmana barnen i utforskandet av kemiska processer. (F)

4e) vetenskapsorienterat arbetssätt

- /.../ställa hypoteser, pröva sina hypoteser, analysera/reflektera över sina svar och pröva om på nytt. (F)
- /.../Barnen får göra flera olika experiment där de ställer olika hypoteser kring vad som ska hända men att de alltid får reda på vad som händer och varför. Ibland behöver man dock ta reda på det tillsammans med barnen då personalen inte har alla svaren. (C)
- /.../Vilket underlag går bäst att cykla på? (F)
- /.../så frö på olika underlag och se vad som händer/.../. (F)
- Experiment som t.ex. vulkan. Genom att låta barnen själva få fundera ut vad de tror ska hända och sedan prova, blev det som de hade trott. Utforska. Medverka. (F)

5) Hur-frågan: Vilka ämnesinriktade aktiviteter?

Spår 5 kopplar till den didaktiska hur-frågan, med fokus på ämnesinriktade aktiviteter som att: a) uppleva, b) upptäcka, c) undersöka, d) utforska, e) experimentera, f) baka/laga mat, g) odla, och h) skapa. Det är inte alltid som aktiviteterna nämns i de respektive utsagorna, som exemplifieras i de respektive kategorierna nedan. Aktiviteterna a-e (uppleva, upptäcka, undersöka, utforska och experimentera) är alla åtminstone delvis naturvetenskapliga som aktiviteter, medan baka/laga mat (f) är vardagsaktiviteter och odla (g) respektive skapa (h) kan sägas vara tekniska och/eller konstnärliga aktiviteter. Visserligen sker kemiska reaktioner både när man bakar, lagar mat och odlar och man kan beskriva det som sker naturvetenskapligt, men aktiviteterna i sig är inte naturvetenskapliga. Skapande har inte (i normal mening) med naturvetenskap att göra, förutom att materialen man skapar med är materiella och har materiella egenskaper.

5a) uppleva

- /.../att lära sig om årstider och dess skiftningar kanske genom att vara ute och se och uppleva dessa. (F)
- Vi lär oss om djur och växter som finns i vår närhet. Det blir ett konkret lärande där vi ser och upplever tillsammans. Vi kan fota och undersöka mer hemma. (F)
- Naturvetenskapliga undervisningssituationer finns det i stor mängd när förskolan har möjlighet att gå till skogen. Där kan planerad undervisning ske samtidigt som det finns stora möjligheter för barnens eget

utforskande och upptäckande som kan leda till undervisning med närvarande uppmärksamma förskollärare.
(F)

5b) upptäcka

.../förskolläraren kan utmana barnen i deras utforskande ex. att skilja på olika insekter, vad är det för skillnad mellan en spindel och en myra? (F)

Få barnen att se samband, göra upptäckter i liknelser, skillnader och se händelseförloppet i vad som sker. (F)

5c) undersöka

Undersökande av ljus, mörker, skugga/.../. (F)

.../titta på hur prismor gör ljus, undersöka ljus och mörker. (F)

.../att vi undersöker maskar, småkryp och andra djur. (F)

Pedagogen riktar barnens uppmärksamhet på olika naturvetenskapliga fenomen och uppmuntrar dem till reflektion, frågeställningar och undersökande förhållningssätt. (F)

5d) utforska

Man kan utforska olika fenomen; som exempelvis friktion (vad går fortast i rutschkanan och varför?) och hävstångsprincipen (hur är det bäst att sitta på en gungbräda?). Man kan prova ytspänning (vad flyter/sjunker och varför?). Man kan baka; skillnad med och utan bakpulver – varför? (C)

Testa olika material i t.ex. rutschkanan, vilka byxor åker man snabbast i? Vad sjunker i en balja.. med olika naturmaterial, stenar, pinnar, löv.../Vad händer med vatten när vi lägger det i frysen, eller håller varmt vatten ute när det är kallt. Blanda färger, vispa fram skum. (F)

Tillsammans har barn och pedagoger utforskat områden som kraft och rörelse, ljus-skugga, magnetism, småkryp, såpbubblor mm. (F)

5e) experimentera

.../experiment, att få laborera till sig kunskap. (F)

Kan vara när vi testar att så frö på olika underlag och ser vad som händer. Eller t ex prövar vilket som rullar/hasar ner bäst längs ett sluttande plan. Eller när vi gör en egen vulkan och ser vad som händer när vi blandar bakpulver och ättika. (F)

Blanda olika material för att se vad som händer, vilka blandas och vilka blir en slamning eller hur blir olja och vatten. (F)

Prova på olika blandningar tex. hur mycket salt kan vi lösa upp i ett glas vatten. (F)

Vi gör experiment som russinhissen, vulkaner, slime. (F)

5f) baka/laga mat

.../baka och se vad som händer med ingredienserna. (F)

Vi bakar med barnen/.../detta kan inrymmas i kemi. (F)

Att barnen är med i hela processen när man bakar för att utmana dem i utforskandet av kemiska processer. (F)

5g) odla

Ett återkommande projekt vi har på en förskola är att barnen sätter potatis som de ser växa, de vattnar den och efter sommaren så skördar de. De väger potatisen och skriver upp vikten, samt räknar potatisen. De äter den därefter i skogen. (C)

.../odla grönsaker/blommor/.../. (F)

Vi planterar tillsammans med barnen fröer, potatis, jordgubbar mm och ser hur de växer. Sedan skördar vi våra odlingar och smakar på dem. Vi har fruktträd på gården och plockar äpple och päron som vi sedan äter tillsammans. Gör mos, torkar frukten, gör äppeltryck och komposterar resterna. (F)

5h) skapa

Vi.../bygger/skapar med naturmaterial. (F)

.../skapande tillsammans/.../. (F)

6) Hur-frågan: Annat didaktiskt

Spår 6 handlar om annat kring den didaktiska hur-frågan, såsom: a) att utgå från barnens frågor, b) att göra kopplingar till andra ämnen, 6c) möjlighet till språkutveckling, och 6d) vikten av återkoppling.

6a) utgå från barnens frågor

Att vi är lyhörda för barnens frågor och undringar. I barnens meningsfulla frågor utvecklar de förmågan att förstå sin omvärld. (F)

.../följa upp intressen och spinna vidare på barnens frågor och intressen. (F)

Kanske har barnen frågeställningar runt ett fenomen, ”Hur fungerar det?”. Därefter kan pedagogen tillsammans med barnen undersöka, genom att titta på eller utföra experiment för att tillsammans komma på ett svar. (F)

Hansson, Löfgren och Pendrill (2014) diskuterar i en artikel vilket fysikaliskt och kemiskt innehåll som det kan leda till när man utgår ifrån frågor och situationer i förskolans vardag. I en tabell delar de in fysikrelaterat innehåll i: mekanik (rörelse, friktion, gravitation, kraft, fart, tyngdpunkt), ljud, ljus, laddning, elektricitet, magnetism, energiomvandlingar, astronomi, väder och värme. På motsvarande sätt delar de in kemirelaterat innehåll i: materials och ämnens egenskaper, fasomvandlingar, kemiska reaktioner, partiklar i luften och blandningar. Det kan konstateras att flera av dessa ord finns med i ordmaterialet, om än relativt lågfrekvent.

6b) göra kopplingar till andra ämnen (teknik, matematik, hållbar utveckling, hälsosam livsstil)

Vi arbetade förra terminen med reningsverk, hur det fungerar, vad händer om man spolar ner olika saker i toaletten, vart tar de vägen? vad händer sen? (F)

.../att barnen får prova på att vara med när vi gör blandningen till såpbubblor. Tillsammans kan vi prova oss fram till hur mycket man ska ha av diskmedel och vatten för att det ska fungera bäst. (F)

.../baka.../, olika mått dl, msk osv. (F)

I projektet kring småkryp arbetade vi tex mycket med olika nedbrytare i naturen. På detta sätt kom vi in på delar av hållbar utveckling/.../Kretslopp. Vikten av sopsortering osv. (F)

Hållbar utveckling, naturvetenskap, hälsosam livsstil har vi arbetat med genom att ta in våra kompostmaskar i ett litet akvarium. Där har vi låtit barnen mata maskarna med olika material för att sedan följa vad som händer. Därigenom får barnen kunskap om vad som sker när vi kastar skräp i naturen. (F)

En tidigare studie av tjugo förskolepedagogers tal om naturvetenskap i förskolan visade bland annat att många knyter an till miljöfrågor (Due et al., 2018). Samtidigt förekommer även att man räknar både teknik och matematik till naturvetenskapen. I kapitel 11 fokuserar vi på vad som kan känneteckna undervisning med ämnesövergripande innehåll.

6c) möjlighet till språkutveckling

Utveckla en språklig förmåga för att både tänka och kommunicera om olika naturvetenskapliga fenomen, sina tankar och föra ett samtal om dessa. Utveckla sin språkliga förmåga att kommunicera om olika sammanhang och utmaningar, i olika genrer, såsom argumentera, förmedla fakta, beskriva fenomen och återberätta en händelse. (F)

Reflektion där fakta och fantasi går hand i hand för nya landvinningar. Prova med mål och prova förutsättningslöst, teori, hypotes, utfall, reflektion tillsammans med gruppen. Dokumentation genom att rita, samtala om våra bilder/.../Fotografera, lägga i ordning, vad hände först? Hur kommer det sig? (F)

6d) vikten av återkoppling

Vikten av återkoppling till barnen för att kunna gå vidare i kunskapsinläring/begreppsbyggnad. (C)

7) Kemins karaktär i förskolan

Spår 7 handlar om kemiundervisningens karaktär i förskolan. Trots att ordet kemi fanns med i själva reflektionsfrågan var det relativt få utsagor som utvecklade kring kemins karaktär. Här följer några exempel:

Kemin är svårare, oftast blir det enstaka experiment som blir ”happening” utan någon uppföljning eller förankring. (F)

Inom kemin är det oftast experiment och bakning som ingår. (F)

Ex. på hur vi undervisar kring kemi är experiment, bakning, skapande. (F)

Det finns många kemiska processer i vår vardag som går att fördjupa sig i. Ofta tror förskolläraren att det handlar om att labba som på traditionella kemilektioner. (C)

.../funderingar och samtal om vad omvärldens minsta byggstenar kan vara och hur de sammanfogas till olika ting. (C)

Kemi kan vara att forska i fotosyntesen. (F)

Kemi: blandar olika material för att se vad som händer, kan en kemisk process ske? Tex i sandlådan, vad händer om vi blandar sand och vatten? Går det att blanda, blir det en lösning eller blir det en slamning.

Samma sak med tex vatten och olja. (F)

Övergripande tycks många i förskolan ha svårt att riktigt få grepp om vad kemi kan innebära i ett förskolesammanhang. Det blir lätt relativt svårt, som till exempel att forska i fotosyntesen eller traditionella kemilaborationer. Eller så tolkas det in som del av områden som egentligen inte är kemi/naturvetenskap, utan endast mer eller mindre relaterade till det, såsom bakning och skapande. Samtidigt är alltså ”experiment” någonting som väldigt många i förskolan förknippar med kemiska processer. Men det blir gärna ”happening”, utan uppföljning och teoriförankring.

Ett exempel på ett ”happeningexperiment” är försöket vulkanen som nämns hela sex gånger i ordmaterialet. Det är ett försök som – åtminstone tidigare – ofta beskrivits i metodböcker och liknande med enkla kemiska experiment (t.ex. Persson, 2011, s. 50-51; Läraryrket, 2008, s. 136). Det är även vanligt förekommande på internet.³ Jag menar dock att syftet med försöket är oklart och det är tveksamt vilket värde det har, mer än att vara just en ”happening”. Detta stöds av resultaten i en magisteruppsats från Lärarhögskolan i Stockholm, där Persson-Gode (2006) gjorde vulkanförsök med förskolebarn och sedan pratade med dem om det. Vulkanenexperimentet verkar ha spridits på allvar till svenska grundskolor och förskolor under mitten och slutet av 1990-talet genom först ”vulkandraken” Gilberts äventyrssaga och kemiexperiment (Gennerud, 1994, s. 22) och sedan Hans Perssons bok *Försök med kemi* (Persson, 1997, s. 169). Samtidigt finns det inte med i exempelvis Perssons (2012) nyare bok

³ Exempelvis finns experimentet beskrivet på flera sajter inriktade mot förskolan (t.ex. <https://lekocheexperiment.se/2017/01/02/vulkanutbrott/>; <https://pedagoginspiration.com/2017/03/12/projekt-vulkan/>) och vid en Google-sökning (19-09-02) på ”vulkanen experiment youtube” hittades minst fem filmer på vulkanenexperimentet.

Russinhissen, som presenterar lämpliga fysik- och kemiexperiment för barn i förskola, förskoleklass och sarskola.

Nyligen lyfte Adbo och Vidal Carulla (2019, s. 546) fram material, filtrering, mortling, (upp)lösning, omröring och avdunstning som viktiga kemiska begrepp och arbetsprocesser utifrån ett förskoleperspektiv. Som beskrivits ovan är ”material” ett högfrekvent ord i materialet och ”lösning” är ett lågfrekvent ord (4 träffar), medan de övriga fyra orden inte alls nämns i utsagorna. Det visar att år 2018 är i huvudsak inte de av forskningen identifierade centrala kemiska begreppen och arbetsprocesserna någonting som förskollärare och chefer/rektorer förknippar med kemi.

Man kan även titta på ordmaterialet utifrån Johnstones kemididaktiska triangel. Det är en inom kemididaktiken vanlig modell, som består av de tre hörnen makro, submikro/molekylär och representation (Sjöström, 2012). Makro står för det som vi upplever med våra sinnen, exempelvis flytande vatten i en bägare. Submikro/molekylär står för partikelbeskrivningar (atomer, molekyler etc.) av olika fenomen, exempelvis vattenpartiklar som binder till varandra. Representation, slutligen, står för beteckningar och formler, exempelvis den kemiska beteckningen för vatten: H₂O. I ordmaterialet hör vatten till ett av orden med högst frekvens, men det är endast makrodelen som finns med. Detta är också i linje med att ”experiment”, som sker på makronivån, är det typiska ordet i svarmaterialet. Då det gäller submikronivån nämns visserligen ordet ”byggsten” på ett ställe som del av citatet från ovan: ”funderingar och samtal om vad omvärldens minsta byggstenar kan vara och hur de sammanfogas till olika ting” (C), men orden ”atom”, ”molekyl” och ”partikel” saknas helt i materialet. Inte heller triangels representationsnivå finns med. Den låga och nästintill obefintliga förekomsten av den molekylära nivån i utsagorna är intressant med tanke på att Adbo och Vidal Carulla (2019) nyligen lyfte fram ”all things are made of small particles” som kemins kärnbudskap i ett förskolesammanhang.

Samtidigt finns inom forskningen – nationellt såväl som internationellt – olika uppfattningar om när det kan vara lämpligt att introducera den molekylära nivån (Sjöström, 2012). Andersson (2008, s. 116) menar att den nivån och även biologins cellbegrepp mycket väl kan vänta till grundskolans senare del. Samtidigt finns det många forskare som menar att partikelbegreppet mycket väl kan introduceras redan på förskolan. Exempelvis har några forskare vid Högskolan Kristianstad föreslagit att man tidigt kan benämna de minsta partiklarna i luften respektive i en träbit med de naturvetenskapligt inte helt korrekta termerna ”luftmolekyler” respektive ”träsmolekyler” (Eskilsson, 2001; Löfgren, 2009). Ett tidigt molekylbegrepp stöds även av det faktum att forskning visat att barn i förskoleklass är kapabla att använda molekylbegreppet på ett konstruktivt sätt, även om det är vanligt att molekylerna får animistiska inslag (Häggström, 2006), alltså att barnen ger molekylerna ett medvetande. Helldén, Jonsson, Karlefors och Vikström (2010, s. 55) föreslår att man på förskolan kan introducera den molekylära nivån med hjälp av lekar och skriver: ”För en 5-åring kanske det är tillräckligt att, genom exempelvis molekyllekar, få sina första insikter om att det finns något som heter atomer och molekyler och att dessa bygger upp allting vi ser runt omkring oss”.

Samlad teorinära analys

Enligt läroplanen (Lpfö 98, rev. 2010) ska barnens intresse för naturvetenskap stimuleras och utmanas. De ska erbjudas såväl innehållskunskap (förståelse för samband i naturen; kunnande om växter, djur samt enkla kemiska processer och fysikaliska fenomen) som processkunskap (urskilja, utforska, dokumentera, ställa frågor om). Dessutom betonas betydelsen av förståelse för ”hur människor, natur och samhälle påverkar varandra” (Lpfö 18, s. 14). Under senare år har forskningen om naturvetenskap i förskolan ökat väldigt mycket och det har getts ut flera forskningsbaserade läroböcker för förskollärarstudenter och verksamma (Sjöström, 2018a).

Som visats i detta kapitel karaktäriseras undervisning i förskolan av naturvetenskap, däribland kemi, år 2018 särskilt av dels arbetsformer, dels ämnesinnehåll. Till gruppen högfrekventa ord hörde ord som har med naturvetenskapliga arbetssätt att göra, såsom experiment/era, utforska och undersöka. Då det gäller ämnesinnehållet hörde ord som vatten/net, djur, natur, fenomen, skog, växt och material till de vanligaste. Två verb som hörde till gruppen var ”händer” (i bemärkelsen något som händer) samt baka/ning.

Praktik- och ämnesnära spår av de didaktiska frågorna kan uttolkas enligt följande:

- **Varför**–frågan kan företrädesvis kopplas till mål i läroplanen samt till en ambition att väcka barnens intresse och nyfikenhet.
- **Vad**–frågan är främst inriktad på ämneskunskaper och arbetssätt. Barnen ska få uppleva och utforska naturen, sin kropp, fysikaliska fenomen, kemiska processer och vetenskapligt orienterat arbetssätt.
- **Hur**–frågan framträder företrädesvis som målstyrda processer. Det förutsätter att lärarna har goda ämneskunskaper och att de har tillgång till (eller kan konstruera) pedagogiska undervisningsmaterial. I aktiviteterna får barnen experimentera, uppleva, upptäcka, undersöka, utforska, baka, laga mat, odla och/eller skapa. I materialet finns vissa utsagor som betonar vikten av återkoppling, att utgå ifrån barnens frågor och att göra kopplingar till andra ämnesområden samt möjligheten till språkutveckling.
- **Vem**–frågan utfaller både enskilt och i grupp.
- **Var**–frågan utfaller både ute och inne, även om ute dominerar.
- **När**–frågan utfaller både planerat och spontant, även om planerat dominerar.

I relation till Kansanens (1993) tre nivåer – ”Aktionsnivå”, ”Tänkandenivå I” (Objektteorier) och ”Tänkandenivå II” (Metateori) – befinner sig i stort sett samtliga utsagor på aktionsnivån; de fokuserar huvudsakligen på konkreta handlingar och i några fall i relation till planering, genomförande och utvärdering av undervisning. Det finns endast antydningar till didaktisk reflektion (”Tänkandenivå I”), medan metateori- och reflektion helt saknas i svarmaterialet.

Didaktiska modeller är sannolikt användbara som redskap för (förskol)lärare i den didaktiska praktiken, för att erhålla en mer reflekterad praktik (Sjöström, 2019a). Didaktiska modeller har ett flertal funktioner, såsom att ge översikt, reducera komplexitet, visa riktning för didaktisk forskning och fungera som analys- och planeringsinstrument för (förskol)lärare (Uljen, 1997; Jank & Meyer, 2006; Sjöström, 2019a). På olika sätt hjälper de förskolläraren/arbetslaget att – före, under och/eller efter undervisningen – reflektera över de didaktiska frågorna (varför?, vad?, hur? etc.). Vissa modeller är uppbyggda (schematiska), medan andra är ”tankemodeller” beskrivna med ord (verbala) (Sjöström, 2019a).

(Ämnes)didaktiska modeller kan delas in på olika sätt, men ett sätt att göra det på är utifrån de tre huvudsakliga didaktiska frågorna (Sjöström, 2019b):

- Relevansmodeller (utifrån varför-frågan)
- Innehållsmodeller (utifrån vad-frågan) (exempelvis beskrevs i figur 7.2 en övergripande innehållsmodell för naturkunskap i förskolan)
- Handlingsmodeller (utifrån hur-frågan)

Utöver dessa huvudtyper är det vanligt med didaktiska planerings-, design- och/eller analysmodeller som utgör blandningar av de tre huvudtyperna (Jank & Meyer, 2006). Det finns även modeller som är en sorts ”metamodeller” över exempelvis utbildningsfilosofier eller undervisningstraditioner (Sjöström, 2019a).

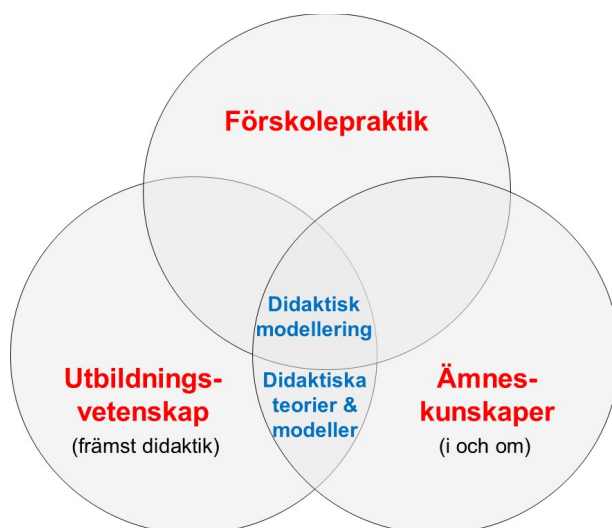
Här beskrivs kortfattat två didaktiska modeller. De fokuserar på ett bildande undervisningsinnehåll respektive på naturvetenskapliga kunskapsintressen. I den nya läroplanen för förskolan nämns ”bildning” en gång och det står även att arbetslaget behöver föra ”en aktiv diskussion om barnens lärande och om vad som är viktig kunskap i dag och i framtiden” (Lpfö 18, s. 10). Klafkis fem frågeområden för ett bildande undervisningsinnehåll kan vara till stöd vid valen av relevant innehåll för undervisningen. Hans *didaktiska analys* från 1958 bygger på fem frågeområden (här omskriva för förskolan) som syftar till att tydliggöra de aktuella ämneskunskapernas relevans och struktur och hur förskolläraren kan begripliggöra dem för barnen (Hopmann, 1997; Sjöström, 2018b):

1. Vilket är det vidare och generella kunskapssammanhang som ämnesinnehållet representerar eller kan öppna upp för? Kan det aktuella temat på något sätt sägas vara typiskt (eller om man så vill ”exemplariskt”) för en viss lag, princip, metod, teknik eller värdering? Hur kan man genom det specifika ämnesinnehållet synliggöra det allmängiltiga?
2. Vilken betydelse har ämnesinnehållet för barnens medvetande i ett vardagligt sammanhang? Vilka förkunskaper, erfarenheter eller förmågor har barnen som det är möjligt att relatera till i undervisningen?
3. Vilken betydelse har ämnesområdet för barnens framtid? Hur kan en sådan framtidshorisont fungera motiverande?
4. Hur är ämnesinnehållet strukturerat? Vilka delar består det av och hur relaterar de till varandra? Vad kommer troligen att uppfattas som särskilt svårt och problematiskt?
5. Vilka företeelser, fenomen, situationer, teoretiska perspektiv, experiment, personer eller erfarenheter från naturen, vardagslivet eller media eller förskolesammanhang kan användas för att göra innehållet intressant, värt att ställa frågor kring, tillgängligt, begripligt och verkligt?

Angelin, Gyllenpalm och Wickman (2017) beskriver en didaktisk modell som lyfter fram beskriva/benämna, förutsäga respektive förklara som de tre huvudsakliga naturvetenskapliga kunskapsintressena. På motsvarande sätt, fast utan att benämna det som didaktisk modell, lyfter Adbo och Vidal Carulla (2019, s. 545) fram observera, klassificera, förutsäga och analysera som de mest relevanta ”emergent science skills” i ett förskolesammanhang. I ordmaterialet finns dessa ord med enligt följande: beskriva (3 träffar), benämna (2), förutsäga (0), förklara (4), observera (1), klassificera (0) och analysera (2). Detta är alltså ord som inte är särskilt

framträdande i ordmaterialet. I Lpfö 18 är det endast ”analysera” och ”beskriva” som finns med. Det senare finns med tre gånger, bland annat in form av ”beskriva sin omvärld”.

Didaktiska modeller har potential att förändra praktiken, men praktiken kommer även att påverka modellerna. Ett sådant samspel mellan teori och praktik benämner Ingerman och Wickman (2015) för *didaktisk modellering*. Det innebär att arbeta systematiskt med forsknings- och/eller praxisgrundade didaktiska modeller och teorier i praktiken (Sjöström, 2019a), vilket illustreras i figur 7.3. Både utifrån smalare och bredare tolkningar handlar det om att didaktiska modeller tas fram, används, prövas och/eller förfinas i praktiken (Sjöström, 2019a).



Figur 7.3: Didaktisk modellering står för de processer när didaktiska teorier och modeller tas fram, används, prövas och/eller förfinas i (för)skolpraktiken (Sjöström, 2019a). Figuren är baserad på liknande figurer i Sjöström, 2018c.

I samverkansprogrammet som föregick FundiF utkristalliserades huvudbegreppet *flerstämmig didaktisk modellering* (Vallberg Roth, Holmberg, Löf, Palla & Stensson, 2019). Med flerstämmighet avses bland annat att olika lösningar passar olika barn och barngrupper, att kunskaper och värderingar är sammanflätade i spontan och planerad undervisning i förskolan, och att flera av Kansansens reflektionsnivåer används parallellt.

Kapitel 6

- Burton S. & Pearsall, A. (2016). Music-based iPad app preferences of young children. *Research Studies in Music Education*, 38(1), 75-91.
- Campbell, P. S. & Scott-Kassner, C. (2014). *Music in childhood: from preschool through the elementary grades* (4:e uppl.). Australia: Schirmer Cengage Learning.
- Engesnes, N., Danbolt, I. A. & Hagen L. A. (2017). Harpespill, fantasiskalaer og syngende fingre- om barnehagebarns møter med tre musikkrelaterede apper. ? *Tidskrift for nordisk barnehageforskning*, 15(6),1-17.
- Hagen, L. & Haukenes, S. (2017). Sangreperoaret i barnehagen – tradisjon eller stagnering? *Tidskrift for nordisk barnehageforskning*, 15(5), 1-16.
- Holmberg, Y. & Vallberg Roth A.-C. (2018). Flerstämmig musikundervisning i förskola. *Barn*, 36(3-4), 79-94.
- Kulset, N. (2016). Children´s participation in ritualized circle time – ritual in music sessions in the multicultural kindergarten: How does it comply with children´s right to participation? *Tidskrift for nordisk barnehageforskning*, 13(3), 1-15.
- Nielsen, F. V. (2006). *Almen musikdidaktik*. (3:dje uppl.). København: Akademisk forlag.
- SKOLFS 1998:16. *Förordning om läroplan för förskolan*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Still, J. (2011). *Musikalisk lärandemiljö: Planerade musikaktiviteter med småbarn i daghem*. Åbo, Åbo akademins förlag.
- Wallerstedt, C. & Pramling, N. (2010). Att lära och undervisa i musik – mot nya didaktiska utmaningar. I S. Eklund (red.), *Utbildning på vetenskaplig grund* (ss. 34-40). Stockholm: Stiftelsen SAF i samverkan med Lärarförbundet.

Kapitel 7

- Adbo, K. & Carulla, C. V. (2019). Designing play-based learning chemistry activities in the preschool environment. *Chemistry Education Research and Practice*, 20, 542-553.
- Andersson, B. (2008). *Grundskolans naturvetenskap – helhetssyn, innehåll och progression*. Lund: Studentlitteratur.
- Angelin, M., Gyllenpalm, J. & Wickman, P.-O. (2017). Didaktiska modeller. I Skolverksmodulen ”Naturvetenskapens karaktär och arbetssätt” [elektronisk resurs, Skolverket].
- Due, K., Tellgren, B., Areljung, S., Ottander, C. & Sundberg, B. (2018). Inte som i skolan – pedagoger positionerar naturvetenskap i förskolan. *NorDiNa*, 14, 411-426.
- Campbell, C. & Blanquet, E. (2019). ESERA Special Interest Group on Early Years Science: Mission Statement 2019.
- Eskilsson, O. (2001). *En longitudinell studie av 10-12-åringars förståelse av materiens förändringar*. Doktorsavhandling, Göteborgs universitet.

- Gennerud, L. (1994). *Trolleri och magi allt är kemi – Sagan om Gilbert*. Stockholm, Kemikontoret (illustrerad av K. Södergren).
- Hadzigeorgiou, Y., & Schulz, R. (2014). Romanticism and romantic science: Their contribution to science education. *Science & Education*, 23, 1963-2006.
- Hansson, L., Löfgren, L. & Pendrill, A.-M. (2014). Att utgå från frågor och situationer i förskolans vardag: Vilket naturvetenskapligt innehåll kan det leda till? *NorDiNa*, 10, 77-89.
- Hansson, L. & Löfgren, L. (2016). Naturvetenskap i förskolan genom att ”fånga tillfället” – en problematiserande diskussion. I S. Thulin (red.), *Naturvetenskap i ett förskoleperspektiv – kreativa lärandeprocesser* (ss. 153-169). Malmö: Gleerups.
- Helldén, G., Jonsson, G., Karlefors, I. & Vikström, A. (2010). *Vägar till naturvetenskapens värld – ämneskunskap i didaktisk belysning*. Stockholm: Liber.
- Hopmann, S. (1997). Wolfgang Klafki och den tyska didaktiken. I M. Uljens (red.), *Didaktik – teori, reflektion och praktik* (ss. 198-214). Lund: Studentlitteratur.
- Häggström, Y. (2006). Förskoleklasslevers uppfattningar av molekylbegreppet. I L. Bering, et al. (red.) *Naturfagdidaktikkens mange facetter* (ss. 201-208). DPU Forlag.
- Ingerman, Å. & Wickman, P.-O. (2015). Towards a teachers' professional discipline: Shared responsibility for didactic models in research and practice. I P. Burnard, B.-M. Apelgren & N. Cabaroglu (eds.), *Transformative teacher research: theory and practice for the C21st* (pp. 167-179). Rotterdam: Sense Publishers.
- Jank, W. & Meyer, H. (2006). *Didaktiske modeller – grundbog i didaktik*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Kansanen, P. (1993). An outline for a model of teachers' pedagogical thinking. In P. Kansanen (ed.), *Discussion on some educational issues IV* (pp. 52-66). Research report 121. Department of teacher education, University of Helsinki.
- Klaar, S. (2016). Ett mångfacetterat naturinnehåll och naturlärande i förskolan. I S. Thulin (red.), *Naturvetenskap i ett förskoleperspektiv – kreativa lärandeprocesser* (ss. 49-65). Malmö: Gleerups.
- Lpfö 98*, reviderad 2010: *Läroplan för förskolan Lpfö 98*. Stockholm: Skolverket/Nordstedt.
- Lpfö 18* (trädde i kraft 1 juli 2019): *Läroplan för förskolan Lpfö 18*. Stockholm: Skolverket/Nordstedt.
- Läraryrket (2008). *Naturvetenskap och miljö i förskola och förskoleklass*. Stockholm: Tidningen Förskolan, Läraryrket förskola, Läraryrket förskoleklass.
- Löfgren, L. (2009). *Everything has its processes, one could say – a longitudinal study following students' ideas about transformations of matter from age 7 to 16*. Doktorsavhandling, Malmö högskola.
- Persson, H. (1997). *Försök med kemi*. Stockholm: Liber.
- Persson, H. (2011). *Försök med NO 1-3*. Stockholm: Liber.

- Persson, H. (2012). *Russinhissen: Enkla experiment i fysik och kemi*. Hands-On Science Text AB.
- Persson-Gode, K. (2006). *Reflektioner och vulkanutbrott: En studie om hur förskolebarn resonerar kring naturvetenskapliga experiment*. Magisteruppsats i pedagogik med inriktning mot barn- och ungdomsvetenskap, Lärarhögskolan i Stockholm.
- Sjöström, J. (2012). Barn och kemi – vad säger den kemididaktiska forskningen? I M. Ideland & C. Malmberg (red.) *Naturvetenskap och yngre barn – om att forskningsanknyta utbildning för förskollärare och grundlärare* (s. 35-53), Fakulteten för lärande och samhälle, Malmö högskola; ingår i serien *Rapporter om utbildning*, 2/2012, ISSN 1101-7643.
- Sjöström, J. (2018a). Allt mer forskning om naturvetenskap i förskolan. Professionsvetenskaplig artikel publicerad 22 februari 2018 på: <https://liu.se/artikel/allt-mer-forskning-om-naturvetenskap-i-forskolan> (NATDID, elektronisk resurs)
- Sjöström, J. (2018b). Bildning som didaktisk ledstjärna. I E. Insulander & S. Selander (red.) *Att bli lärare* (ss. 32-37), Stockholm: Liber.
- Sjöström, J. (2018c). Didaktik i integrativa lärarprofessionsämnen. *Studier i læreruddannelse og –profession*, 3, 94-119.
- Sjöström, J. (2019a). Didaktisk modellering. I K. Stolpe, G. Höst & A. Larsson (red.) *Forum för forskningsbaserad NT-undervisning. Bidrag från konferensen FobasNT18 13 – 14 mars 2018 i Norrköping* (ss. 121-132), nr. 3 i skriftserien *Naturvetenskapernas och teknikens didaktik*. Linköpings universitet.
- Sjöström, J. (2019b). Didactic modelling for socio-ecojustice. *Journal for Activist Science and Technology Education*, 10, 45-56.
- Sundberg, B., Areljung, S., Due, K., Ottander, C. & Tellgren, B. (2016). *Förskolans naturvetenskap i praktiken*. Malmö: Gleerups.
- Thulin, S. & Gustavsson, L. (2017). Lärares uppfattningar av undervisning och naturvetenskap som innehåll i förskolans verksamhet. *NorDiNa*, 13, 81-96.
- Thulin, S. & Jonsson, A. (2018). Undervisning i förskolan – om möjligheter att integrera förskolans bildningsideal med nya uppdrag. *Barn*, 36(3-4), 95-108.
- Uljens, M. (red.) (1997). *Didaktik – teori, reflektion och praktik*. Lund: Studentlitteratur.
- Vallberg Roth, A.-C. (2018a). What may characterise teaching in preschool? The written descriptions of Swedish preschool teachers and managers in 2016. *Scandinavian Journal of Educational Research*, online first, published 2018-06-18: <https://doi.org/10.1080/00313831.2018.1479301>
- Vallberg Roth, A.-C., Holmberg, Y., Palla, L., Stensson C. & Tallberg Broman, I. (2018). *Undervisning och sambedömning i förskola: Förskollärares och chefers skriftliga beskrivningar år 2016*. Malmö: Malmö universitet
- Vallberg Roth, A.-C., Holmberg, Y., Löf, C., Palla, L. & Stensson, C. (2019). *Flerstämmig didaktisk modellering i förskolan*. Malmö: Malmö universitet.

Ärlemalm-Hagsér, E. & Sundberg, B. (2016). Naturmöten och källsortering – en kvantitativ studie om lärande för hållbar utveckling i förskolan. *NorDiNa*, 12, 140-156.

Kapitel 8

Ashby, R., W. (1956). *An introduction to cybernetics*. New York: John Wiley & Sons INC.

Bjurulf, V. (2008). *Teknikämnets gestaltningar. En studie av lärares arbete med skolämnet teknik*. Karlstad: Karlstad universitet.

Björkholm, E. (2015). Teknik i de tidiga skolåren – om vad det innebär att kunna konstruera en länkmekanism. *NorDiNa*, 11(1), 35-53.

Blomdahl, E. (2007). *Teknik i skolan: En studie av teknikundervisning för yngre skolbarn*. Stockholm: Stockholms universitet.

Axell, C. (2015). *Barnlitteraturens tekniklandskap: En didaktisk vandring från Nils Holgersson till Pettson och Findus*. Linköping: Linköpings universitet.

Dalgren, S. (2017). *Att göra pedagogisk praktik tillsammans: Socialt samspel i förskolans vardag*. Göteborg: Göteborgs universitet.

Elvstrand, H., Hallström, J. & Hellberg, K. (2018). Vad är teknik? Pedagogers uppfattningar om och erfarenheter av teknik och teknikundervisning i förskolan. *NorDiNa*, 14(1), 37-53.

Ekelund, N., Olander, C., Wirstedt, A., Roosqvist, Å., Johansson, M., Aasa, S. & Jakobsson, M. (2018, 9 april). Viktigt med kritisk blick på programmering i skolan. *Lärarnas tidning*. Hämtad från <https://lararnastidning.se/viktigt-med-kritisk-blick-pa-programmering-i-skolan/>

Hasanaj, E., Nilsson, S. (2017). *Undervisning i förskolan: Hur begreppet undervisning uppfattas av förskolans personal*. Examensarbete, Malmö högskola. Malmö: Högskolan.

Hessling, H. (2018). En förtydligad läroplan ska höja kvaliteten i förskolan. *Regeringskansliet*, 28 augusti. <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2018/08/en-for tydligad-laroplan-ska-hoja-kvaliteten-i-forskolan/>

Jonsson, A. (2013). *Att skapa läroplan för de yngsta barnen i förskolan: Barns perspektiv och nuets didaktik*. Göteborg: Göteborgs universitet.

Jonsson, A., Williams, P. & Pramling Samuelsson, I. (2017). Undervisningsbegreppet och dess innebörder uttryckta av förskolans lärare. *Forskning om undervisning och lärande*, 1(5), 90-109.

Kansanen, P. (1993). An outline for a model of teachers' pedagogical thinking. In P. Kansanen (Ed.), *Discussion on some educational issues IV*. Research report 121. Helsinki: University of Helsinki, Department of teacher education. <http://perttikansanen.fi/articles/an-outline-for-a-model-of-teachers-pedagogical-thinking/>

Kilbrink, N. (2008). *Legorobotar i skolan: Elevers uppfattningar av lärandeobjekt och problemlösningstrategier*. Karlstad: Karlstad universitet.

Nationalencyklopedin (1990). Höganäs: Bra Böcker.