



HÖGSKOLAN
DALARNA

Examensarbete 1

Grundnivå 2

Formativ bedömning i naturvetenskaplig undervisning i grundskolan

En systematisk litteraturstudie om elevers lärande genom formativ bedömning

**Students' learning in science education through formative
assessment in primary school**

Författare: Lisa Larsson

Handledare: Lena Skoglund

Examinator: Annie-Maj Johansson

Termin: VT-2017

Program: Grundlärarprogrammet med inriktning F-3

Ämne/huvudområde: Pedagogiskt arbete/Naturvetenskap

Poäng: 15 hp

Högskolan Dalarna

791 88 Falun

Sweden

Tel 023-77 80 00

Vid Högskolan Dalarna finns möjlighet att publicera examensarbetet i fulltext i DiVA. Publiceringen sker open access, vilket innebär att arbetet blir fritt tillgängligt att läsa och ladda ned på nätet. Därmed ökar spridningen och synligheten av examensarbetet.

Open access är på väg att bli norm för att sprida vetenskaplig information på nätet. Högskolan Dalarna rekommenderar såväl forskare som studenter att publicera sina arbeten open access.

Jag/vi medger publicering i fulltext (fritt tillgänglig på nätet, open access):

Ja

Nej

Sammandrag

Syftet med denna studie var att undersöka vad tidigare forskning säger om vad som är betydelsefullt för att stödja och främja elevers lärande i de naturvetenskapliga ämnena genom formativ bedömning. För att besvara studiens frågeställning har en systematisk litteraturstudie utförts där resultat har sammanställts utifrån tidigare forskning. Databaser som har använts under sökprocessen är Avhandlingar.se, NorDiNa, ERIC (Education Resources Information Centre) samt Summon. All litteratur har genomgått peer-review och kvalitetsgranskats. Studiens resultat visar att flera faktorer har betydelse för elevers lärande i naturvetenskap genom formativ bedömning. Studien visar att kvalitativa, relevanta och tydliga lärandemål utgör grunden för formativ bedömning och främjar elevers lärande. Andra faktorer som studien visar är av betydelse är interaktionen och kommunikationen mellan aktörerna i skolan, då dessa synliggör elevers kunskaper och stödjer den feedback som ges till och av elever. Studiens resultat visar vidare att ämneskunskaper i naturvetenskap och lärarens didaktiska kompetens påverkar kvaliteten och effektiviteten för hur formativ bedömning främjar elevers lärande. Lärarens förhållningssätt till ämnet, syn på lärande och principerna för formativ bedömning har betydelse för hur väl eleverna främjas i sitt lärande inom de naturvetenskapliga ämnena.

Nyckelord

Formativ bedömning, undervisning i grundskolan, naturvetenskapliga ämnen, elevers lärande.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
2. Bakgrund	1
2.1 Styrdokumentens relevans för bedömning för lärande	2
2.2 Läroplan för de naturorienterande ämnena	2
2.3 Bedömning	3
2.4 Formativ bedömning.....	4
2.4.1 Strategi 1 – Klargöra, dela och förstå lärandemål och framgångskriterier	5
2.4.2 Strategi 2 – Genomföra effektiva diskussioner, aktiviteter och uppgifter som synliggör var eleverna befinner sig i lärandet	5
2.4.3 Strategi 3 – Ge feedback som för lärandet framåt.....	6
2.4.4 Strategi 4 – Aktivera eleverna som läranderesurser för varandra	7
2.4.5 Strategi 5 – Aktivera eleverna som ägare över sitt eget lärande.....	7
2.5 Sammanfattning av bakgrunden	7
3. Syfte och frågeställningar	8
4. Metod	8
4.1 Studiens design.....	8
4.2 Forskningsetiska överväganden	9
4.3 Databaser	9
4.4 Sökprocess.....	10
4.4.1 Sökstrategi och sökord.....	10
4.4.2 Sök- och urvalsprocess.....	13
4.5 Analysprocess.....	14
4.5.1 Kvalitetsgranskning av vald litteratur	14
4.5.2 Beskrivning av vald litteratur I avsnittet presenteras kortfattande beskrivningar av den valda litteraturen för studien. Titel, publiceringsår, typ av litteratur, studiens ursprung, syfte, metod, resultat och slutsats presenteras samt studiens etiska överväganden redogörs.....	15
4.5.3 Innehållsanalys.....	19
5. Resultat	20
5.1 Tydliga lärandemål.....	20
5.2 Interaktion som synliggör elevernas förkunskaper och tankar.....	21
5.3 Feedback från och mellan aktörer för lärande.....	22
5.4 Kunskaper i de naturvetenskapliga ämnena.....	22
5.5 Lärarens didaktiska kompetens.....	23
5.6 Sammanfattning av resultat	25
6. Diskussion	25
6.1 Metoddiskussion	25
6.2 Resultatdiskussion	27
6.2.1 Tydliga lärandemål	27
6.2.2 Interaktion och relevant feedback som främjar elevers lärande	28
6.2.3 Kunskaper i naturvetenskap och lärarens didaktiska kompetens	29
7. Slutsats	30
8. Förslag till vidare forskning	31
Referenslista	32
Bilaga 1	

1. Inledning

Enligt Skolverket (2016c, s. 8) ska skolan klargöra för elever vilka mål utbildningen har och lärare ska arbeta på ett sådant sätt som gör att eleven kan använda och utveckla sina förmågor. Vidare ska skolan sträva efter att varje elev utvecklar ett större ansvar för sina studier och därtill att eleverna utvecklar förmågan att själv bedöma sina resultat i relation till de kunskapskrav som finns för respektive ämne. I nära anslutning till undervisning följer ett bedömningsarbete. Läraren har i uppdrag att utifrån kunskapskraven i respektive ämne allsidigt utvärdera och bedöma varje elevs kunskapsutveckling (Skolverket 2016c, s. 8, 14, 18; Skolverket 2014b). Bedömningsarbetet behöver ske kontinuerligt under hela skoltiden och inte bara vid enstaka tillfällen för att få en helhetsbedömning av varje elevs kunskaper och jämföra dessa med kunskapskraven. Läraren behöver också planera och genomföra en undervisning där eleverna har möjligheter till att visa sina kunskaper på olika sätt (Skolverket 2016a).

Intresset kring bedömningsarbetet växte för mig under tredje året på lärarutbildningen. Jag upptäckte att bedömning har en stor plats och tyngd i läraryrket och är en arbetsprocess som inte har förmedlats fram till mig på ett tydligt sätt när jag har frågat verksamma lärare i grundskolan. Med bedömning menar jag inte prov och tester som visar vad eleven kan vid just det tillfället utan bedömning som visar vad eleven har för kunskaper och vilka kunskaper som står på tur att utvecklas. Min förförståelse säger mig att feedback och återkoppling är två begrepp som står nära det bedömningsarbete jag vill studera vidare, som jag har förstått kallas formativ bedömning. Formativ bedömning är inte bara ett redskap som är till för elevernas lärande utan också för lärarens lärande (Skolverket 2014a).

Jag har förstått att formativ bedömning är ett komplext och omdiskuterat område och det gör mig nyfiken på vad tidigare forskning säger kring arbetet med formativ bedömning inom naturorienterande ämnena. Jag vill studera hur formativ bedömning integreras i lärarens arbete och hur det påverkar elevernas lärande. Bedömningsarbetet är kopplat till ämnens kunskapskrav vilket gör att jag har valt att fokusera på kunskapskraven inom biologi, fysik och kemi. Dessa ämnen ingår i de naturorienterande ämnena som har intresserat mig väldigt mycket genom skolåren och lärarutbildningen, där mina lärare har varit en bidragande faktor till mitt naturvetenskapliga intresse. Formativ bedömning inom naturorienterande ämnen har därför blivit mitt fokusområde i denna studie.

2. Bakgrund

I detta avsnitt presenteras en bakgrund som beskriver skolans styrdokument för bedömning och för de naturorienterande ämnena. Skolans lag och läroplan redogörs först kortfattat vilket sedan följs av en beskrivning av kursplanerna för de naturvetenskapliga ämnena. Därefter sammanförs vad olika forskare säger om bedömningens tillämpning i skolan. Slutligen presenteras innebörden av begreppet formativ bedömning och hur det kan användas i undervisning, följt av fem olika nyckelstrategier som ligger till grund för formativ bedömning.

2.1 Styrdokumentens relevans för bedömning för lärande

Skollagen, förordningar, läroplaner och kursplaner är styrdokument som måste följas i grundskolans verksamhet. I tionde kapitlet av Skollagen (SFS 2010:800) finner vi allmänna bestämmelser kring grundskolan där det lyfts fram att utvecklingssamtal ska genomföras minst en gång per termin. Under utvecklingssamtal ska lärare, eleven och elevens vårdnadshavare samtala om hur elevens kunskapsutveckling och sociala utveckling på bästa sätt kan stödjas och vilka insatser som behövs för att eleven ska uppnå kunskapskraven i respektive ämne eleven undervisas i. Lärare i grundskolan ska varje läsår ge omdömen som innefattar var eleven befinner sig i sin kunskapsutveckling i relation till kursplanernas kunskapskrav och hur eleven kan arbeta vidare för fortsatt utveckling. Betyg sätts från årskurs sex till och med nio där betygsskalan är A till F. Beteckningen A är högst och F är beteckningen för underkänt (SFS 2010:800).

I Skolverkets Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011, reviderad 2016 (Lgr 11) framhålls det under bedömning och betyg att skolan ska sträva mot att eleven ”utvecklar ett allt större ansvar för sina studier” (Skolverket 2016c, s. 18) samt ”utvecklar förmågan att själv bedöma sina resultat och ställa egen och andras bedömning i relation till de egna arbetsprestationerna och förutsättningarna” (Skolverket 2016c, s. 18). Lärarens ansvar och riktlinjer är bland annat att främja, utvärdera och informera om elevens kunskapsutveckling till eleven, hemmet och rektorn samt bedöma och betygsätta elevens kunskaper (Skolverket 2016c, s. 18).

2.2 Läroplan för de naturorienterande ämnena

I kursplanerna för de naturorienterande ämnena biologi, fysik och kemi inleds kapitlen med att kunskaper inom ämnena har en stor betydelse för samhällsutvecklingen inom skilda områden och att människans nyfikenhet och behov av att veta mer om sig själva och omvärlden är grunden till naturvetenskapens verksamhet (Skolverket 2016c, s. 156, 166, 177). Förmågorna eleverna ska få möjlighet att utveckla inom biologi, fysik och kemi är att använda kunskaper i ämnet för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör hälsa, naturbruk, ekologisk hållbarhet, energi, teknik, miljö och samhälle. De ska också få möjlighet att genomföra systematiska undersökningar i ämnena samt utveckla sin förmåga att använda ämnens olika begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara olika samband i samhället, naturen och inuti människan (Skolverket 2016c, s. 156-157, 166, 177). I Skolverkets (2016c) läroplan finner vi kunskapskrav till respektive skolämne, där det anges vilka kunskapsnivåer som är för godtagbara kunskaper och för de olika betygsstegen. Kunskapskraven använder läraren för att bedöma var eleven befinner sig i sin kunskapsutveckling. Kraven är formade utifrån förmågemålen för ämnet och kan ses som ämnets stora mål där kunskapskraven kan ses som delmål. Förmågemålen gäller för alla årskurser i grundskolan vilket gör att de är generella och övergripande. Kunskapskraven konkretiserar vilka kunskaper eleverna ska få möjlighet att utveckla vilket hjälper lärarens planering av undervisning (Grettve, Israelsson & Jönsson 2014, s. 19).

I de naturorienterande ämnena gällande årskurserna F-6 är de grundläggande kunskapskraven, för förmågan att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor med naturvetenskapligt innehåll, att eleven ska kunna föra

”samtal och diskussioner om upplevelser och iakttagelser i närmiljön” (Skolverket 2016b, s. 32) och sedan utveckla diskussionerna med att kunna bemöta och framföra åsikter samt ge motiveringar och argument till olika ställningstaganden. Kravet i förmågan att granska information ökas i senare årskurser med ”att eleven visar ett större djup i sin kritiska granskning” (Skolverket 2016b, s. 32). Utvecklingsstegen i förmågan att genomföra systematiska undersökningar börjar med att eleven utför enkla utforskande arbeten och enkla dokumentationer till att eleven utvecklar egna frågeställningar och planeringar av systematiska undersökningar. När det kommer till förmågan att använda begrepp, modeller och teorier för att förklara olika samband ”utgår progressionen i de tidigare årskurserna från enkla beskrivningar med exempel från egna upplevelser” (Skolverket 2016b, s. 32). Kunskapskraven i de senare årskurserna stegas med hur eleven använder naturvetenskapliga begrepp samt modeller och teorier i sina förklaringar (Skolverket 2016b, s. 32).

2.3 Bedömning

I skolan ska eleverna bedömas utifrån sina kunskaper. Betyg, nationella prov och skriftliga omdömen är olika bedömningsformer som ska synliggöra hur individen tillägnat sig kunskaper. Kunskapsbedömningar kan användas i olika syften och bedömningar visar sig ge konsekvenser och en påverkan på lärandet och individen. Bedömning kan användas för att främja elevers lärande och kunskapsutveckling, *bedömning för lärande* är en form av kunskapsbedömning och är ett omtalat begrepp inom bedömningsforskning som anses stärka elevers lärande (Lundahl 2014, s. 11). Hult och Olofsson (2017, s. 21) anser på samma sätt att bedömning för lärande är en central del i elevers lärande och påverkar elevers sätt att se på kunskap och deras studiestrategi.

I forskning om bedömning nämns två typer av bedömning, den summativa bedömningen och den formativa bedömningen. Den summativa bedömningen sammanfattar elevernas kunskapsnivåer i relation till något kriterium, till exempel betygsskalor (Lundahl 2014, s. 11). Summativ bedömning summerar elevernas kunskaper och används för att kontrollera hur långt eleven har kommit i sin kunskapsutveckling, vilket kan ske genom ett prov eller test. Prov och test tar inte hänsyn till hur eleven ska göra för att komma vidare i sin utveckling utan synliggör vad eleven kunde vid prov- eller testtillfället (Jönsson 2010, s. 6). Däremot tar formativ bedömning hänsyn till fortsatt utveckling, samtidigt som det visar var eleven befinner sig i sin kunskapsutveckling (Jönsson 2010, s.6). Formativ bedömning kan betraktas som ett redskap till att främja elevers lärande, där bland annat återkoppling ges till elever för att de ska kunna komma vidare mot undervisningens mål (Skolverket 2014a). Jönsson (2010, s. 104) förklarar att arbetsprocessen är olika mellan summativ och formativt bedömningsarbete. Arbetsgången vid summativt syfte är således att planeringen kommer först, sedan undervisning och slutligen bedömning. Om bedömningen görs i formativt syfte börjar lärare med att titta på målen, förmågor och kunskapskrav, för att utifrån dessa planera en undervisning som ska främja elevernas måluppfyllelse och underlätta lärares bedömningsarbete. Efter läraren har tittat på målen planeras och genomförs undervisningen. Via undervisningen får läraren information om elevernas kunskaper i relation till målen och bedöms utifrån det (Jönsson 2010, s. 104).

En av de utmaningar som lärare står inför när de ska bedöma elever är att utföra bedömningen på ett rättvist och likvärdigt sätt. Läraren behöver samla in ett allsidigt bedömningsunderlag av elevernas kunskaper för att ha möjlighet att bedöma på ett rättvist sätt. Bedömningsunderlaget ska vara en hjälp för att kunna dra slutsatser och få syn på elevers kunskaper vilka efterfrågas i skolämnenas kunskapskrav. Uppdraget för läraren blir att ge eleverna uppgifter där de får chans att uttrycka och utveckla de kunskaper som ska uppnås (Grettve, Israelsson & Jönsson 2014, s. 7, 39, 55).

Lundahl (2014, s. 52) framför att tidigare studier har lyft kritik mot den bedömning som sker i skolan skulle ha negativa effekter på elevers lärande och självkänsla. Dock visar senare studier att bedömningar kan ha positiva effekter på lärande (Lundahl 2014, s. 52). Skolverket (2011, s. 15) beskriver att förhållningssättet och syftet med bedömningen avgör vilka effekter bedömningen medför. Att bedöma elever kan leda till att eleven döms eller fördöms, vilket kan skapa en attityd hos eleven som gör att hen känner sig okunnig, inte vill eller vågar utveckla sitt lärande. Bedömning kan dock även användas till att utveckla och analysera lärandet vilket kan leda till att eleven vill och vågar utvecklas (Skolverket 2011, s. 15).

2.4 Formativ bedömning

Betydelsen och definitionen av begreppet formativ bedömning har diskuterats fram och tillbaka. I ungefär femtio år har begreppet funnits och fortfarande finns det ingen allmän enighet om vad formativ bedömning betyder (Wiliam & Leahy 2015, s. 17). Wiliam (2013, s. 65) som har ägnat mycket tid åt att definiera begreppet formativ bedömning förklarar att formativ bedömning innebär att få fram information som visar vad eleven har lärt sig och sedan använda den informationen till att avgöra och besluta om vad nästa steg blir för att eleven ska komma framåt i sitt lärande. Författaren betonar att formativ bedömning ska ses som en process som syftar till att förbättra lärandet (Wiliam 2013, s. 53). Wiliam och Leahy (2015, s. 22) framför att formativ bedömning kan tillämpas i alla åldrar och är läroplansneutral. Läroplansneutralt innefattar att oavsett vilken läroplan som följs kan formativ bedömning användas fullt ut. Det enda som krävs är att lärarna vet vilka lärandemål eleverna ska uppnå för att de ska kunna veta vad undervisningen behöver innehålla och hur de kan stödja eleverna. Författarna lyfter fram att det är lärarnas skyldighet att ta reda på elevernas förkunskaper innan de försöker lära dem något nytt eftersom eleverna inte alltid lär sig det lärarna undervisar om (Wiliam & Leahy 2015, s. 22).

För att förstå formativ bedömning djupare förklarar Wiliam (2013, s. 60-61) att inom all undervisning finns det tre olika nyckelprocesser och tre olika typer av aktörer. Processerna är att ta reda på var eleven befinner sig just nu i sitt lärande, var eleven är på väg och hur eleven ska komma dit. Aktörerna är lärare, elev och kamrat. Dessa tre processer och aktörer bildar tillsammans fem nyckelstrategier för formativ bedömning. Den första strategin är att *klargöra, delge och förstå lärandemål och framgångskriterier*. Den andra handlar om att *genomföra effektiva diskussioner, aktiviteter och uppgifter som synliggör för läraren var eleverna befinner sig i lärandet*. Den tredje strategin fokuseras på lärarens roll att *ge feedback* som inte bara berättar var eleven befinner sig utan också hur eleven utvecklas i lärandet. Den fjärde fokuserar på att *aktivera eleverna att bedöma*

varandra, genom så kallad kamratbedömning, som kan vara ett stöd och på så sätt föra lärandet framåt. Den sista och femte strategin handlar om det yttersta målet att *eleverna äger sitt eget lärande och blir självständiga i sitt lärande* (Wiliam 2013, s. 60-61; Wiliam & Leahy 2015, s. 24).

De fem nyckelstrategierna för formativ bedömning syftar till att förbättra elevers lärande och fungera som stöd för att anpassa undervisningen i mötet med elevernas behov. Formativ bedömning strävar också mot att skapa effektiva lärmiljöer som sedan leder till engagemang hos eleverna. Bedömningen är viktig för att den synliggör vad eleverna har lärt sig och informerar vad nästa steg i lärandet kan vara. Bron mellan undervisning och lärande bildas genom bedömning (Wiliam 2013, s. 61, 63, 65).

2.4.1 Strategi 1 – Klargöra, dela och förstå lärandemål och framgångskriterier

Wiliam och Leahy (2015, s. 43) förklarar att innan läraren kan bedöma och ge feedback på det eleverna ska lära sig behöver läraren formulera tydliga lärandemål för att kunna förstå vart eleverna är på väg. Wiliam och Leahy (2015, s. 44) lyfter fram att det inte är så enkelt att formulera och fastställa mål för eleverna utan det finns svårigheter i att formulera tydliga lärandemål och implementera dem på ett bra sätt. Ett sätt som är vanligt för många är att förmedla lärandemålen i början på en lektion eller ett nytt lärområde vilket i sig ger eleverna information om vart de är på väg. Wiliam och Leahy (2015, s. 45- 46) menar att det dock finns nackdelar med att berätta lärandemålen i början av varje lektion. För det första kan läraren ibland inte veta vart lektionen är på väg om syftet under lektionen är att eleverna ska utföra något som ger dem olika erfarenheter och upplevelser. Utifrån lektionens utfall formas nästa lektions innehåll. För det andra kan processen förstöras om lärandemålet redan har framförts. Det vill säga om målet är att eleverna ska lösa problemet då kan inte målet avslöja om problemet går att lösa eller inte. Den tredje aspekten är att lektioner som introduceras med ett lärandemål kan hämma elevernas motivation (Wiliam & Leahy 2015, s. 43-46).

Wiliam och Leahy (2015, s. 46) sammanfattar att lärarna behöver planera sina lektioner utifrån lärandemålen. Målen behöver dock inte alltid fastställas för eleverna i förväg eftersom det kan hindra lärprocessen och sänka motivationen hos eleverna. Utöver dessa aspekter som läraren behöver undvika enligt Wiliam och Leahy (2015, s. 47-49) föreslår de även ett par metoder som kan vara till hjälp att tydliggöra och utveckla lärandemålen. En metod är att formulera lärandemålen generellt och inte kontextberoende. När eleverna kan använda det de har lärt sig i flera sammanhang får de större nytta av kunskaperna och därför behöver målen vara generellt formulerade (Wiliam & Leahy 2015, s. 57-58).

2.4.2 Strategi 2 – Genomföra effektiva diskussioner, aktiviteter och uppgifter som synliggör var eleverna befinner sig i lärandet

Den andra strategin för formativ bedömning handlar om att ta reda på vad eleverna vet (Wiliam & Leahy 2015, s. 85). Wiliam och Leahy (2015, s. 85-86) beskriver den andra strategin som ett sätt att skaffa information om elevernas kunskaper och det är lärarens uppgift att leta och locka fram denna information. Lärare behöver veta vad de ska leta efter och skapa en miljö där eleverna delar med sig av sina

tankar och kunskaper annars kan lärare inte utföra sitt arbete. Det bästa sättet att ta reda på vad eleverna förstår och inte anses vara genom dialoger med varje enskild elev eller i diskussioner med små grupper. Dock uppstår dessa möjligheter och tillfällen sällan i lärares vardag. Oftast möter och undervisar lärare i större elevgrupper (Wiliam & Leahy 2015, s. 86).

Wiliam och Leahy (2015, s. 85) tipsar om klassrumstekniker för att förbättra utfrågningar och tillfällen som synliggör vad eleverna vet. Ett vanligt klassrumsscenario är att läraren frågar eleverna och eleverna räcker upp handen för att få chans att svara. För att komma ifrån handuppräckning, ges förslag på slumpmetoder. Ett exempel på slumpmetod är metoden med glasspinnar som innebär att varje elevs namn skrivs på en glasspinne som stoppas i en mugg, varefter läraren drar en glasspinne med en elevs namn på som då får svara på lärarens fråga. Det tvingar alla elever att vara aktiva och beredda på att svara. Handuppräckning är mer lämpligt när eleverna själva har en fråga eller vill utvidga kamratens svar vilket öppnar upp för diskussion (Wiliam & Leahy 2015, s. 88). De typer av frågor som lärare ställer påverkar nivån på tänkandet hos eleven. Det som är väldigt viktigt är att läraren planerar frågor i förväg (Wiliam & Leahy 2015, s. 113, 125).

2.4.3 Strategi 3 – Ge feedback som för lärandet framåt

Nästa steg för formativ bedömning är att ge feedback som för lärandet framåt. När lärare upptäcker vad eleverna har förstått och inte, behöver de ge relevant feedback som lotsar eleverna framåt i sitt lärande (Wiliam & Leahy 2015, s. 133). Wiliam och Leahy (2015, s. 134) upplyser om att forskning om feedback inte har gett svar på vilken typ av feedback som fungerar bäst eller som är mest effektiv för elevers lärande. Anledningen till varför det inte finns ett tydligt svar beror delvis på att olika typer av feedback fungerar bättre till olika typer av lärande. Det som är viktigast gällande feedback är elevernas reaktion. Effektiv och kvalitativ feedback kvitteras genom hur eleverna agerar utifrån dem. Bra feedback är när eleverna verkligen använder den för att förbättra sitt eget lärande, det vill säga om den är produktiv.

Wiliam och Leahy (2015, s. 139-140) framför dessutom att den kontinuerliga relationen mellan läraren och eleven är betydelsefull för hur kvalitativ feedbacken blir. Författarna tipsar om att det är viktigt att lärarna känner sina elever när de ska ge feedback som ska stödja elevernas lärande för att fungera effektivt. Annars finns det risk för att feedbacken kan få eleven att tappa motivationen och ge upp. Ett sätt är att hjälpa eleverna att förstå sambandet mellan feedback och förbättring. Feedback ska fokusera mer mot uppgiften och mindre på individen (Wiliam & Leahy 2015, s. 146, 149). Författarna påpekar att lärare inte ska ge feedback på allt som eleverna gör. Den tid som läggs ned på att formulera feedback får inte ta upp för stor del av lärarens arbetstid. De föreslår att lärarna ska ge detaljerad feedback på en fjärdedel av elevernas arbete istället för hela deras arbete för att bespara lärarens tid till planering och den feedback som ges ska fokuseras mer framåt, anslutet till lärandemålen och även mer långsiktigt (Wiliam & Leahy 2015, s. 156-157, 161).

2.4.4 Strategi 4 – Aktivera eleverna som läranderesurser för varandra

Wiliam och Leahy (2015, s. 177) lyfter fram att idén om att aktivera eleverna som läranderesurser för varandra inte endast är påhittad för att avlasta lärarnas arbete utan det kan stödja elevernas studieresultat om det genomförs på rätt sätt. En förbättring i elevernas studieresultat gäller både för de som ger hjälp åt sina kamrater och de som får hjälp.

Wiliam och Leahy (2015, s. 182) anser att när eleverna ska bedöma varandra kan det vara bra att låta eleverna börja arbeta parvis, då det oftast tar mindre tid att starta ett arbete ordnat parvis än gruppvis och dessutom blir kamratresponsen mer tydlig när de arbetar i par. Arbeten med kamratrespons kan ske på olika sätt. Ett exempel är *två stjärnor och en önskning*, som innebär att eleven får hitta på två saker som är positiva i kamratens arbete och en sak som kan förbättras (Wiliam & Leahy 2015, s. 183). För att kamratresponsen ska bli effektiv kan det vara bra att komma överens med eleverna om grundregler för kamratrespons. Övning och vana ökar elevernas förmåga att ge varandra respons som främjar deras lärande och allt eftersom kan de börja ge kamratrespons i grupper (Wiliam & Leahy 2015, s. 183, 190).

2.4.5 Strategi 5 – Aktivera eleverna som ägare över sitt eget lärande

Den femte strategin är på många sätt den viktigaste strategin för formativ bedömning. Till följd av de fyra andra strategierna lotsas eleverna mot att äga sitt eget lärande. Allt vad lärare behöver lära eleverna går inte att förutspå eftersom lärarna inte vet vad eleverna möter i framtiden som de behöver kunna. Därför blir det av stor betydelse att lära eleverna att äga sitt eget lärande, ”framtidens tillhör de som fortsätter att lära sig” (Wiliam & Leahy 2015, s. 211, 215).

Självbedömning är en metod som kan användas när läraren vill att eleverna ska ta mer ansvar för sitt eget lärande. Dock finns det nackdelar som sociala påtryckningar och andra faktorer som leder till att det inte går att lita på deras bedömning. Ett par tips till att underlätta självbedömningar är att eleverna får ett tydligt kriterium att anknyta till och att upprepa övningen tills det blir en vana i klassen (Wiliam & Leahy 2015, s. 215-217, 223). Det finns olika sätt att utföra självbedömning och Wiliam och Leahy (2015, s. 224) föreslår lärportföljer som ett effektivt sätt att göra självbedömning till en del av undervisningen. En lärportfölj samlar in elevens arbeten under en längre period. Inga arbeten tas bort under tiden för att sedan ha möjligheten att titta tillbaka på tidigare arbeten och se vilken utveckling och vilka förbättringar som har gjorts. Wiliam och Leahy (2015, s. 245) sammanfattar den femte strategin som att det inte är lärarna som skapar lärande, utan eleverna. Lärarens uppgift är att skapa goda förutsättningar för att eleverna ska lära sig och bli ägare av sitt lärande.

2.5 Sammanfattning av bakgrunden

Kunskaper inom naturvetenskapen har en stor betydelse för samhällsutvecklingen inom skilda områden. Människans nyfikenhet och behov av att veta mer om sig själva och omvärlden är grunden till naturvetenskapens verksamhet (Skolverket 2016c, s. 156, 166, 177). Lärare ska enligt Skolverket (2016c, s.18) arbeta mot att eleverna utvecklar sina förmågor i de naturvetenskapliga ämnena och de ska också bedöma elevernas kunskaper. Bedömning kan användas i olika syften och ha en

påverkan på elevers lärande (Lundahl 2014, s. 11). Formativ bedömning är en process som används för att få information om vad eleven kan och sedan använda den informationen till avgöra vad nästa steg för eleven blir för att komma framåt i sitt lärande och bli ägare av sitt eget lärande (Wiliam 2013, s. 53, 60-61). Vilken betydelse formativ bedömning har för elevers lärande i naturvetenskap är av intresse att undersöka.

3. Syfte och frågeställningar

Syftet med den här systematiska litteraturstudien är att utifrån tidigare forskning undersöka vilken betydelse formativ bedömning har för elevers lärande i grundskolan inom de naturvetenskapliga ämnena. Den frågeställning studien ämnar besvara är följande:

- Vad har forskning visat vara betydelsefullt för att stödja och främja elevers lärande i de naturvetenskapliga ämnena genom formativ bedömning?

4. Metod

I detta metodavsnitt presenteras strukturen för den systematiska litteraturstudien och vilka forskningsetiska överväganden som har gjorts. Sedan redogörs för vilka databaser som har använts och hur sökprocessen har gått till med en redovisning av sökstrategi och sökord. Vidare presenteras studiens sök- och urvalsprocess och resultatet av sökprocessen. Slutligen beskrivs kvalitetsgranskning och innehållsanalys av vald litteratur.

4.1 Studiens design

Studiens design är en systematisk litteraturstudie. En systematisk litteraturstudie innebär att forskningsbaserad litteratur sammanställs för att redovisa vad existerande forskning säger om ett valt ämne eller ett problemområde. Med den här metoden söker forskaren på ett systematiskt sätt och granskar kritiskt relevant vetenskaplig litteratur inom det valda området, för att sedan sammanställa och analysera litteraturen i form av ett resultat och diskussion (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013, s. 31). En viktig aspekt i samband med en systematisk litteraturstudie är att den tydligt redovisar tillvägagångssättet och det urval som görs för att studien ska vara transparent och granskningsbar (Kihlström 2007, s. 235; Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013, s. 28).

Resultatet i en systematisk litteraturstudie ska enligt Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013, s. 61) innehålla litteratur som är kritiskt granskad för att garantera att litteraturen är vetenskaplig vilket medför att studien får en större tillförlitlighet. Författarna Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013, s. 61-62, 70) framhåller att peer-review är beteckningen som anger om litteraturen är kritiskt granskad vilket betyder att minst två oberoende experter har granskat litteraturen innan publicering. Sökning efter litteratur görs genom sökord eller nyckelord i olika databaser som syftar till att hitta litteratur som kopplar till studiens frågeställningar. All litteratur som ingår i studien ska redovisas och i studiens resultat ska även litteratur som inte stödjer forskarens hypotes redovisas (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013, s. 70). En del av all litteratur som först väljs ut till en studie kan i ett senare skede väljas bort av olika anledningar

och det är viktigt att detta redovisas för att göra studien mer öppen (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013, s. 81-82).

4.2 Forskningsetiska överväganden

Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013, s. 69) framhåller att inom all forskning bör etiska aspekter alltid tas i beaktning. Svenska lagen (SFS 2003:460) om etikprövning av forskning som avser människor, syftar till att skydda den enskilda människan och respekten för människovärdet vid forskning. Lagen avser forskning som gäller människor och biologiskt material från människor. Vetenskapsrådet (2002, s. 1-17) har publicerat en skrift, *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*, som framför forskningskrav och individskyddskrav. Forskningskravet innebär att existerande kunskaper utvecklas, fördjupas och att metoder förbättras. Forskningskravet bör vägas mot individskyddskravet som syftar till att skydda individen och är den givna utgångspunkten för forskningsetiska överväganden. Individskyddskravet innefattar fyra allmänna huvudkrav på vetenskaplig forskning, *informationskravet*, *samtyckeskravet*, *konfidentialitetskravet* samt *nyttjandekravet* (Vetenskapsrådet 2002, s. 6). *Informationskravet* innebär att forskaren skall informera de berörda i studien om vad syftet med studien är. Vad som menas med *samtyckeskravet* är att deltagarna i studien har rätten att själva bestämma om de vill delta i studien eller inte. *Konfidentialitetskravet* inbegriper sekretess och offentlighet där alla uppgifter om de ingående personerna i studien ska förvaras på ett sådant sätt att obehöriga inte kan ta del av dem. *Nyttjandekravet* handlar om att insamlade uppgifter om enskilda personer endast får användas för forskningsändamål och inte användas eller utlånas för kommersiellt bruk eller andra icke-vetenskapliga syften (Vetenskapsrådet 2002, s. 5, 7, 9, 12, 14).

Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013, s. 69-70) beskriver att i systematiska litteraturstudier används tidigare dokumenterad kunskap för att besvara problemformuleringar istället för att fråga personer. De etiska överväganden som ska tas hänsyn till är kopplat till urval av litteratur och presentation av resultat. Författarna Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013, s. 69-70) beskriver vidare tre viktiga punkter gällande etiska aspekter under forskningsarbetets process. Den första punkten handlar om att forskaren bör välja tidigare studier där noggranna etiska överväganden gjorts. Den andra punkten handlar om att forskaren bör redovisa alla artiklar som ingår i litteraturstudien och arkivera dessa på ett säkert sätt och den tredje punkten gäller en etisk presentation av resultatet, det vill säga att både resultat som stödjer och inte stödjer hypotesen presenteras (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013, s. 70).

4.3 Databaser

I detta avsnitt presenteras vilka databaser som har använts i sökprocessen. Olika databaser har använts för att relevant litteratur som svarar mot studiens syfte och frågeställningar skulle kunna inkluderas i så stor utsträckning som möjligt. Databaserna innehåller litteratur kopplat till undervisning i naturvetenskap som är ämnet för studien. Grunden till valet av databaser var också möjligheten till att avgränsa i sökningen till litteratur som blivit kritiskt granskad. Med kritiskt granskad menas artiklar och avhandlingar som har genomgått en peer-review-process.

Avhandlingar.se

I denna databas finns det avhandlingar från svenska universitet och högskolor. Avhandlingarna är doktorsavhandlingar och licentiatavhandlingar där cirka hälften av texterna går att läsa som fulltext (Avhandlingar.se 2017).

NorDiNa

NorDiNa står för Nordic Studies in Science Education. Det är en nordisk tidskrift som publicerar forskningsartiklar med inriktning mot naturvetenskaplig didaktik. Artiklar inom teknik och geografi kan också förekomma. Gemensamt för alla artiklar är att de har genomgått peer-review innan publikation. Svenska, norska, danska och engelska artiklar inkluderas i tidskriften men artiklarnas titel och sammanfattning är alla på engelska oavsett artikelns språk (Nordic Studies in Science Education 2017).

ERIC – Education Resources Information Centre

Denna databas är en av världens största databaser över litteratur inom utbildningsområdet. ERIC finns i olika versioner och denna är en fritt tillgänglig version där det går att avgränsa litteratursökningen till peer-review och fulltext. ERIC publicerar en stor samling av tidskriftsartiklar, rapporter, konferenshandlingar och böcker (ERIC 2017).

Summon

Summon är Högskolan Dalarnas söktjänst där det går att hitta all litteratur som Högskolan Dalarnas bibliotek har tillgång till. Biblioteket abonnerar på ett urval av databaser och prenumererar på fulltextartiklar som finns tillgängligt för studenter på Högskolan Dalarna att läsa. Söktjänsten innehåller också högskolans egna publikationer och uppsatser från *DiVA* samt söktjänsten *SwePub* som innehåller vetenskaplig publicering vid svenska lärosäten (Summon 2017).

4.4 Sökprocess

I avsnittet presenteras sökprocessens tillvägagångssätt i logisk följd som visar hur studiens resultat har tagits fram med hjälp av sökstrategier, sökord, urvalskriterier och avgränsningar.

4.4.1 Sökstrategi och sökord

Enligt Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013, s. 70-71) behöver studiens problemområde avgränsas och specificeras. Litteraturstudiens syfte och frågeställning formulerades med hjälp av PICOC-metoden, som är en strukturerad metod för att planera sökstrategi och få fram olika kombinationer av sökord. PICOC står för:

P – Population (vem)

I – Intervention (vad)

C – Control (kontrollgrupp)

O – Outcome (utfall)

C – Context (sammanhang)

(Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013, s. 71).

Studiens sökstrategi blev genom PICOC-metoden inriktad mot *grundskolan* (vem), *formativ bedömning i naturorienterande ämnen* (vad), *ingen formativ bedömning i*

naturorienterande ämnen (kontrollgrupp), *elevs lärande* (utfall) och *undervisning i naturorienterande ämnen* (sammanhang). Med hjälp av denna strukturerade metod plockades sökord fram som användes till studiens första sökomgång i databassökningarna. Sökorden blev undervisning i *naturorienterande ämnen/naturvetenskapliga ämnen*, *formativ bedömning*, *grundskolan* och *elevs lärande*. Sökorden skrevs också på engelska för att bredda sökningen och för att kunna söka i den internationella databasen ERIC. På engelska blev sökorden *science education*, *formative assessment*, *primary school/elementary school* och *students' learning*. Efter den första sökomgången tillfördes ytterligare sökord till studien som *bedömning för lärande/assessment for learning* och sökord kopplat till teknikämnet för att bredda studien.

I databaserna ERIC och Summon kombinerades ett antal sökord med hjälp av booleska operationen *AND* som avgränsade sökningen till att finna litteratur som innehöll flera sökord (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013, s. 78-79). Studiens sökord kombinerades i samtliga databaser. Citationstecken nyttjades också i dessa databaser för att sökningen skulle inkludera en fras eller ordföljd som till exempel ”formativ bedömning”. I Summon bockades rutan peer-review i för att försäkra att litteraturen var kritiskt granskad och även i ERIC avgränsades sökningen med peer-review men också med fulltext för att få tillgång till hela texter. I databaserna Avhandlingar.se och NorDiNa gjordes inga avgränsningar i sökningarna utöver kombinationerna av sökord, då dessa databaser endast publicerar litteratur som har genomgått peer-review. För att upprätthålla en god systematik i studien sammanställdes tabell över databassökningen (Tabell 1).

För att få en översikt över databassökningen sammanställdes vilka sökord som har använts, vilka avgränsningar som har gjorts, antal träffar, antal lästa titlar, antal lästa abstracts samt antal vald litteratur för vidare läsning (Tabell 1). Alla sökningar som gjordes redovisas inte i sammanställningen utan i en komplett sammanställning är presenterad i bilaga 1 (Tabell 1a).

Tabell 1. Sammanfattad översikt över databassökningen.

Avhandlingar.se					
Sökord	Avgränsning	Träffar	Lästa titlar	Lästa abstract	Vald till att läsa hela
Naturorienterande ämnen		2	2	2	-
Naturvetenskapliga ämnen		23	23	2	-
Undervisning i naturvetenskapliga ämnen		4	4	1	-
Undervisning naturvetenskap		29	29	11	2
Formativ bedömning		9	9	6	5
Science education assessment		59	59	4	1
Science education formative assessment		8	8	-	-
Assessment for learning science		61	61	1	-
Assessment for learning science education		30	30	-	-
Students learning science		217	-	-	-
Students learning assessment science		27	27	-	-

Tabell 1 forts. Sammanfattad översikt över databassökningen.

NorDiNa					
Sökord	Avgränsning	Träffar	Lästa titlar	Lästa abstract	Vald till att läsa hela
Naturorienterande ämnen		0	-	-	-
Naturvetenskapliga ämnen		1	1	-	-
Undervisning naturvetenskap		2	2	2	-
Formativ bedömning		0	-	-	-
Bedömning		1	1	1	1 (prov)
Science education assessment		8	8	2	-
Assessment for learning		8	8	3	1
Assessment for learning science education		3	3	-	-
Students learning science		51	51	1	1
ERIC – Education Resources Information Center					
Sökord	Avgränsning	Träffar	Lästa titlar	Lästa abstract	Vald till att läsa hela
Science education formative assessment	Peer-review, full-text	1703	-	-	-
Science education ”formative education”	Peer-review, full-text	22	22	14	4
”Science education” ”formative education”	Peer-review, full-text	8	8	-	-
”Assessment for learning” science	Peer-review, full-text	11	11	1	1
”Students learning” Science assessment	Peer-review, full-text	140	-	-	-
”Students learning” science ”formative assessment”	Peer-review, full-text	8	8	-	-
”Students learning” science AND assessment AND elementary	Peer-review, full-text	31	31	13	-
”science education” AND ”assessment ”primary school”	Peer-review, full-text	13	13	-	-
Summon					
Sökord	Avgränsning	Träffar	Lästa titlar	Lästa abstract	Vald till att läsa hela
”Naturorienterande ämnen”	Peer-review	12	12	-	-
”Naturvetenskapliga ämnen” AND ”undervisning”	Peer-review	96	96	-	-
”Naturvetenskap” AND ”bedömning”	Peer-review	22	22	3	1
”Formativ bedömning”	Peer-review	5	5	3	-
”Science education” AND ”formative assessment” AND ”elementary school”	Peer-review	543	100 första	42	12
”Science education” AND ”formative assessment” AND ”primary school”	Peer-review	282	100 första	25	2

4.4.2 Sök- och urvalsprocess

Utifrån Eriksson Barajas, Forsberg och Wengströms (2013, s. 81-83) metodlitteratur utfördes urvalsprocessen i olika steg. Inledande skrevs sökord in i databaserna varefter sökningens träffantal visades. Vid färre än 100 träffar lästes samtliga titlar på de funna artiklarna. Vid sökord som gav mer än hundra träffar, avgränsades läsningen av titlar till de 100 första artiklarna. Därefter lästes ett antal abstracts för att avgöra litteraturens relevans för studien. Begreppen formativ bedömning, bedömning för lärande och undervisning i naturvetenskap (på svenska eller engelska) var kriterium som avgjorde om litteraturen valdes ut för vidare läsning. Ibland kom samma artiklar och avhandlingar upp i databaserna genom olika sökningar. Den litteratur som tidigare hade läst uteslöts från att läsas igen, vilket inte synliggörs i sammanställningen över databassökningen (Tabell 1).

Teknikämnet inkluderades till en början men exkluderades i ett senare skede för att fokusera enbart på de naturvetenskapliga ämnena, biologi, fysik och kemi. I första hand prioriterades svenska artiklar eftersom författaren har svenska som modersmål. Därefter inkluderades internationella artiklar skrivna på engelska, vilket är författarens andraspråk. Sökningarna resulterade i 31 olika studier för vidare läsning varav 8 avhandlingar, 3 artiklar från NorDiNa, 5 studier från ERIC samt 15 studier från Summon. Därefter gjordes ytterligare ett par urval. Studier som fokuserades på prov och nationella prov valdes bort på grund av att de inte föll inom denna studies intresseområde. Andra anledningar som resulterade att studier valdes bort vid noggrannare läsning var andra skolämnen, annat fokusområde eller andra åldersgrupper som exempelvis förskolor och gymnasium. För studier från databasen Summon begränsades urvalet utifrån publiceringsår, där studier från år 2010 och framåt valdes. I ett senare skede i urvalsprocessen valdes ytterligare en studie bort då den upptäcktes vara en systematisk litteraturstudie.

De studier som valdes till vidare läsning och som ansågs tillföra ett resultat till denna studie sammanställdes i en tabell (Tabell 2) för att tydliggöra vilka urvalskriterier studien uppfyllde samt vilka sökord i respektive databas de hittades i. När ett urvalskriterium uppfylldes för denna studie, markerades detta med ett kryss. Berörde litteraturen ett urvalskriterium till viss del markerades det med ett halvt kryss och uppfyllde litteraturen inget av kriterierna lämnades en tom ruta. Slutligen valdes åtta studier till denna litteraturstudie varav två avhandlingar och sex artiklar, som var både nationella och internationella empiriska studier skrivna på svenska och engelska. Studierna hittades i databaserna Avhandlingar.se, NorDiNa och Summon.

Tabell 2. Sammanställning över vald litteratur utifrån studiens urvalskriterium.

Författare & årtal	Formativ bedömning	Naturorienterande ämnen	Elevers lärande	Grundskolan, åk 1-6	Sökord
Avhandlingar.se					
West E. (2011)	X	x	x	x	Undervisning naturvetenskap
Granekull T. (2016)	X	x	x	x	Formativ bedömning
NorDiNa					
Henriksson, A-C. (2015)	X	/	x	x	Assessment for learning
Summon					
Loughland T. & Kilpatrick L. (2013)	X	x	x	x	”Science education” AND ”formativ assessment” AND ”elementary school”
Decristan J. et al. (2015a)	X	x	x	x	”Science education” AND ”formativ assessment” AND ”elementary school”
Haug B. S. & Ødegaard M. (2015)	X	x	x	x	”Science education” AND ”formativ assessment” AND ”elementary school”
Decristan J. et al. (2015b)	X	x	x	x	”Science education” AND ”formativ assessment” AND ”elementary school”
Sabel J. L. et al. (2016)	X	x		x	”Science education” AND ”formativ assessment” AND ”elementary school”

4.5 Analysprocess

I detta avsnitt redogörs en analysprocess som innehåller en kvalitetsgranskning, beskrivning av litteratur och en innehållsanalys.

4.5.1 Kvalitetsgranskning av vald litteratur

Med stöd av Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013, s. 114) har en kvalitetsgranskning av den valda litteraturen gjorts för att klargöra dess pålitlighet och trovärdighet samt för att undersöka om etiska aspekter har övervägts. Litteraturen i denna studie har kvalitetsgranskats utifrån sex frågor som ingår i Eriksson Barajas, Forsberg och Wengströms (2013, s. 188-192) checklista för kvalitativa studier, då de anses som viktiga för att bedöma en studies kvalitet. Frågorna är följande:

- Redogörs studiens syfte?
- Presenteras studiens metod?
- Beskrivs studiens urvalsmetod?
- Är undersökningsgruppen lämplig?
- Redogörs studiens datainsamling och dataanalys?
- Är studiens resultat diskuterad, trovärdig och pålitlig?

Vid granskning av litteratur kunde alla dessa frågor besvaras med ett JA. Alla åtta studier är relevanta för att besvara litteraturstudiens frågeställning och har genomgått peer-review vilket betyder att litteraturen är granskad av minst två oberoende experter innan publicering. Författarnas redogörelse av etiska överväganden beskrevs tydligt i båda avhandlingarna och i fyra av sex artiklar. De två resterande artiklarna redogjorde inte för etiska aspekter men de tidskrifter artiklarna är publicerade i följer etiska riktlinjer. Utöver detta granskades litteraturen utifrån anonymitet som ingår i individskyddskravet (Vetenskapsrådet 2002, s. 6) som visade att individerna i litteraturens undersökningar inte namngavs. Detta gav indikationer på att litteraturens samtliga författare följt etiska riktlinjer.

4.5.2 Beskrivning av vald litteratur

I avsnittet presenteras kortfattande beskrivningar av den valda litteraturen för studien. Titel, publiceringsår, typ av litteratur, studiens ursprung, syfte, metod, resultat och slutsats presenteras samt studiens etiska överväganden redogörs.

Titel: *Undervisning och lärande i naturvetenskap: elevers lärande i relation till en forskningsbaserad undervisning om ljud, hörsel och hälsa.*

Författare: Eva West.

Årtal: 2011.

Avhandling.

Studiens ursprung: Sverige.

Syfte: Avhandlingen fokuserade på att bidra med kunskap om elevernas lärande om ljud och ljudöverföring. Studien undersökte om undervisningen främjar elevernas kunskaper kring örat, hörseln och tinnitus.

Metod: Avhandlingen bestod av kvantitativ och kvalitativ data, i form av skriftliga tester, intervjuer, anteckningsböcker, diskussioner, observationer samt videoinspelningar. Sju grundskollärare från årskurs 4, 7 och 8 deltog som alla undervisade i naturvetenskapliga ämnen. 199 elever deltog totalt. Lärarna hade samma lärarguide som verktyg för sitt eget kunskapsbygge och som resursmaterial i undervisningen.

Resultat: Resultatet visade att elevernas inställning till naturvetenskap varierade mellan ålder och kön. Formativ bedömning och relevant återkoppling visade ha betydelse för elevernas lärande. Resultatet visade även att utmaningar och svårigheter i området uppstod men även om eleverna inte förstod det naturvetenskapliga innehållet tränades andra förmågor. Utmaningarna i undervisningen om ljud, hörsel och hälsa visade sig ändå ge eleverna goda resultat redan i årskurs 4.

Slutsats: Undervisningen om ljud, hörsel och hälsa var ett komplext område som krävde att lärarna hade ämnesdidaktisk kunskap och kompetens. Potential för lärande om naturvetenskap fanns redan från årskurs 4.

Etiska överväganden: Ja, avhandlingen framför olika etiska ställningstaganden.

Titel: *Kamratbedömning i naturvetenskap på mellanstadiet: Formativ återkoppling genom gruppsamtal.*

Författare: Therese Granekull.

Årtal: 2016.

Avhandling.

Studiens ursprung: Sverige.

Syfte: Syftet var att öka kunskapen om hur kamratbedömning genomförs i naturvetenskap på mellanstadiet. Hur lärare tillämpar kamratbedömning och hur eleverna ger varandra återkoppling.

Metod: En kvalitativ studie där dokumentation av observationer och elevintervjuer har gjorts. 21 elever från årskurs 5 deltog samt deras lärare som undervisade i naturvetenskapliga ämnen. Lektionerna i studien innehöll naturvetenskapliga uppgifter och fokus låg på att undersöka hur framgångsrikt kamratbedömningarna var för elevernas lärande.

Resultat: Kamratbedömningarna skedde på olika nivåer och uppfattades på skilda sätt. Från elevintervjuerna framgick det att eleverna tyckte att kamraternas återkoppling var meningsfulla och lärorika vilket inte stämde överens med observationerna. Fokus på ämnesinnehållet föll i skymundan när de skulle få och ge kamraterna återkoppling.

Slutsats: Eleverna behövde ha en viss bedömarfärdighet för att kamratbedömning skulle vara användbar i deras lärande. De behövde även ha kunskaper inom naturvetenskap för att kunna bedöma och förstå den återkoppling de fick. Läraren behövde vara tydlig och uttrycka sig konsekvent för att det inte skulle råda missförstånd vid genomförandet av undervisningen.

Etiska överväganden: Ja, studien framförde att etiska överväganden har gjorts.

Titel: *Kommunikation kring elevens förkunskap som en del av den formativa bedömningen.*

Författare: Ann-Catherine Henriksson.

Årtal för publicering: 2015.

Tidskrift: NorDiNa - Nordic Studies in Science Education.

Studiens ursprung: Finland.

Syfte: Syftet med studien var att undersöka om och hur lärare uppfattar sin kommunikation med eleverna för att få en uppfattning om deras förkunskaper.

Metod: Studien bestod av en empirisk undersökning med hjälp av lärarintervjuer. 15 grundskollärare som undervisade i årskurs 3-6 intervjuades.

Resultat: Studien visade att lärarna hade olika sätt att kommunicera elevernas förkunskaper. Ett spann från strukturerad diskussion till ingen diskussion alls om deras förkunskaper framkom från studien. Överlag förekommer kommunikation av elevernas förkunskaper i liten grad.

Slutsats: Kommunikation av elevernas förkunskaper är låg av olika anledningar. Däremot kan kommunikation utveckla ett gott klassrumsklimat om diskussionerna äger rum.

Etiska överväganden: Ja, de nämns i tidskriften.

Titel: *Formative assessment in primary science.*

Författare: Tony Loughland & Laetitia Kilpatrick.

Årtal för publicering: 2013.

Tidskrift: Education 3-13 - International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education.

Studiens ursprung: Australien.

Syfte: Studiens syfte var att försöka se samband mellan fem formativa bedömningsstrategierna och god undervisning som stödjer elevernas förståelse i vetenskapen om de fasta och flytande ämnena.

Metod: Studien baseras på kvalitativ data från årskurs tre. Deltagarna i studien genomförde fem lektioner där de implementerade en nyckelstrategi i formativ

bedömning för varje lektion. Lektionerna videoinspelades, dokumenterades i en klassblogg och reflekterades via mejlkonversationer.

Resultat: Studiens resultat visade att tydliga mål stödjer lärarna att ge eleverna effektiv feedback. Interaktion och bloggdocumentation mellan lärare och elever samt elever emellan synliggjorde elevernas förståelse av ämnet. Interaktionen mellan aktörerna i klassen stärkte lärarnas planeringsarbete.

Slutsats: Studien fann att de fem nyckelstrategierna för bedömning fungerade bra i samband med interaktion om fasta och flytande ämnen.

Etiska överväganden: Ja, artikeln ingick i en tidskrift som publiceras på websidan Taylor & Francis Group som följer etiska riktlinjer.

Titel: *Formative Assessment and Teachers' Sensitivity to Student Responses.*

Författare: Berit S. Haug & Marianne Ødegaard.

Årtal för publicering: 2015.

Tidskrift: International Journal of Science Education.

Studiens ursprung: Norge.

Syfte: Syftet med studien var att inom ramen av formativ bedömning undersöka hur känslig lärare är gentemot elevernas tankar och idéer när de ska få kunskap om olika begrepp inom naturvetenskap.

Metod: Studien bestod av empiriskt material där sex stycken lärare från olika grundskolor i årskurserna 1-5 intervjuades och videofilmades. De genomförde en undervisning som genomsyrades av de fem nyckelstrategierna för formativ bedömning i de naturvetenskapliga ämnena.

Resultat: Studien visade ett resultat inom fem olika kategorier som också ansågs nödvändiga för att främja och utvärdera elevernas förståelse för olika naturvetenskapliga begrepp. Dessa fem kategorier handlade om att tydliggöra lärandemål, synliggöra elevernas förkunskaper, tolka dessa förkunskaper, aktivera eleverna som resurser till varandra samt som ägare till sitt eget lärande. Studien visade att lärare behöver ha en högre nivå av ämneskunskap för att bemöta och utveckla elevers lärande.

Slutsats: Formativ bedömning, speciellt feedback, anses vara nödvändigt för elevers lärande. För att formativ bedömning ska främja lärandet behöver läraren agera utifrån elevernas förståelse och äga goda ämneskunskaper för att veta hur de ska stödja eleverna och förstå det eleverna förstår.

Etiska överväganden: Ja, i artikeln nämns det att deltagarna i studien undertecknade på ett samtyckesformulär innan studien påbörjades samt att alla namn i studien är pseudonymer.

Titel: *Impact of Additional Guidance in Science Education on Primary Students' Conceptual Understanding.*

Författare: Jasmin Decristan, A. Lena Hondrich, Gerhard Büttner, Silke Hertel, Eckhard Klieme, Mareike Kunter, Arnim Lühken, Katja Adl-Amimi, Sanna-K. Djakovic, Susanne Mannel, Alexander Naumann & Ilonca Hardy.

Årtal för publicering: 2015.

Tidskrift: The Journal of Educational Research.

Studiens ursprung: Tyskland.

Syfte: Studien syftar till att undersöka effekten av olika typer av vägledning i undervisningen för att främja elevernas vetenskapliga förståelse, särskilt för elever med språksvårigheter.

Metod: Deltagarna i studien (54 lärare och 1070 elever från årskurs tre) delades upp i fyra olika grupper varav en grupp utsågs som kontrollgrupp och de andra delades upp i grupper där en grupp fick hjälp av olika stödstrukturer, en annan grupp av principerna för formativ bedömning och den sista gruppen av ömsesidigt lärande. I jämförelser med kontrollgruppen och de tre andra grupperna analyserades elevernas begreppsförståelse i naturvetenskapliga ämnen.

Resultat: Resultatet av studien visade att elevernas begreppsförståelse förbättrades i alla grupper i jämförelse med kontrollgruppen. De elever som hade stöttning med hjälp av stödstrukturer och formativ bedömning förbättrade sin begreppsförståelse i högre grad, särskilt de eleverna med språksvårigheter, än den tredje gruppen med ömsesidig lärande.

Slutsats: Vägledning i form av stödstruktur i undervisningen och genom formativ bedömning tycks vara fördelaktiga för elever med lägre språkkunskaper i samband med begreppsförståelse i naturvetenskap.

Etiska överväganden: Ja, författarna redogjorde att deltagandet var frivilligt för lärare och studenter samt godkände en lokal etikkommitté studien.

Titel: *Embedded formative assessment and classroom process Quality: How do they interact in promotion science understanding?*

Författare: Jasmin Decristan, A. Lena Hondrich, Gerhard Büttner, Silke Hertel, Eckhard Klieme, Mareike Kunter, Arnim Lühken, Katja Adl-Amini, Sanna-K. Djakovic, Susanne Mannel, Alexander Naumann & Ilonca Hardy.

Årtal för publicering: 2015.

Tidskrift: American Educational Research Journal.

Studiens ursprung: Tyskland.

Syfte: Studien syftar till att utifrån grupper som får stöttning på olika sätt, undersöka vilka effekter de har för elevernas lärande. Fokus ligger på två av fyra grupper i den här studien, en grupp som främjades av principerna för formativ bedömning och en kontrollgrupp.

Metod: Deltagarna (28 lärare och 551 elever i årskurs tre) i studien arbetade med begreppsförståelsen i naturvetenskap med fokus på flytande och sjunkande ämnen.

Resultat: Resultatet av studien visade att undervisning där lärare genomför formativ bedömning stödjer elevernas vetenskapliga förståelse. Kognitiv aktivering, stödjande klimat och god klassrumsmiljö visade också främja elevernas lärande. Däremot visade studien ingen skillnad mellan grupperna i interaktionen mellan och användandet av formativ bedömning och lärarens ledningsroll.

Slutsats: Användning av formativ bedömning visade vara positivt för elevernas vetenskapliga förståelse om det sker på ett framgångsrikt sätt med kognitiv aktivering och stödjande klimat.

Etiska överväganden: Ja, i studien framförs det att lärarna deltar frivilligt. Tidskriften publiceras via organisationen American Educational Research Association som följer etiska riktlinjer.

Titel: *Elementary teachers' use of content knowledge to evaluate students' thinking in the life sciences.*

Författare: Jamie L. Sabel, Cory T. Forbes & Leslie Flynn.

Årtal för publicering: 2016.

Tidskrift: International Journal of Science Education.

Studiens ursprung: USA.

Syfte: Studiens syfte var att undersöka, i samband med formativ bedömning, hur lärare samlar information för att kunna utvärdera elevernas förståelse och kunskaper i biologiämnet samt i vilken utsträckning lärarens ämneskunskaper påverkar bedömningsarbetet.

Metod: En kvantitativ studie som sedan övergick till kvalitativ undersökning. 32 grundskollärare för årskurs 3-6 involverades i studien. Lärarna utförde ett test som visade var deras kunskapsnivå låg i biologi och sedan genomfördes loggar om hur de implementerade principerna för formativ bedömning i deras undervisning. Lärarnas utföranden för formativ bedömning analyserades och jämfördes.

Resultat: Resultatet visade att när lärarna hade högre ämneskompetens blev användandet av formativ bedömning mer framgångsrikt än de med lägre ämneskompetens. Lärarna kunde bättre förstå vad eleverna förstod och vad de behövde hjälp med. Även genomförandet av koncepten för formativ bedömning utfördes mer ordentligt av lärare med högre ämneskompetens jämfört med de som hade lägre.

Slutsats: God kompetens inom ämnet biologi och god förståelse av koncepten för formativ bedömning förbättrar elevers lärande i biologi i högre grad jämfört med lärare med låg kompetens.

Etiska överväganden: Ja, studien ingick i en tidskrift som har publicerats på databasen Taylor & Francis Group som följer etiska riktlinjer.

4.5.3 Innehållsanalys

En innehållsanalys innebär att den information som kopplar till studiens syfte delas upp i mindre kategorier eller centrala teman för att sedan analysera dem enskilt (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013, s. 147, 163). Eriksson Barajas; Forsberg och Wengström (2013, s. 164) beskriver ett tillvägagångssätt för hur arbetet med en innehållsanalys kan gå till. Första steget är att läsa igenom de valda texterna ett flertal gånger för att bekanta sig med materialet, vilket har gjorts i denna litteraturstudie, särskilt de delar som beskriver slutsatser av resultat, diskussion och sammanfattningar. Det grundläggande arbetssättet är att på ett systematiskt sätt klassificera data för att urskilja mönster och teman (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013, s. 147, 163-164), vilket gjordes i denna litteraturstudie genom att namnge textstycken i litteraturen för att hitta gemensamma mönster som resulterade i olika teman. De mönster som upptäcktes i litteraturen och som var gemensamma för flera av författarna formulerades till fem teman; *tydliga lärandemål, interaktion som synliggör elevernas förkunskaper och tankar, feedback från och mellan aktörer för lärande, kunskaper i de naturvetenskapliga ämnena, lärarens didaktiska kompetens*, i anslutning till studiens syfte och frågeställning (Tabell 3).

Tabell 3. Sammanställning av identifierade teman från den valda litteraturen.

Publikation	Teman				
	Tydliga lärandemål	Interaktion som synliggör elevernas förkunskaper och tankar	Feedback från och mellan aktörer för lärande	Kunskaper i de naturvetenskapliga ämnena	Lärares didaktiska kompetens
West, E. (2011)	√		√	√	√
Granekull, T. (2016)	√		√	√	
Henriksson, A-C. (2015)		√		√	√
Loughland, T. & Kilpatrick, L. (2013)	√	√			√
Haug, B. & Ødegaard, M. (2015)	√	√	√	√	
Decristan, J. et al. (2015a)			√		
Decristan, J. et al. (2015b)			√		
Sabel, J., Forbes, C. & Flynn, L. (2016)				√	√

5. Resultat

I detta avsnitt ges en redogörelse för resultatet av litteraturstudien. Utifrån de fem teman som framkommit vid analysen beskrivs resultatet under fem rubriker. Avsnittet avslutas med en kort sammanfattning av resultatet.

5.1 Tydliga lärandemål

Flera studier lyfte fram att tydliga lärandemål stödjer och främjar elevers lärande vid formativ bedömning i naturvetenskaplig undervisning (Loughland & Kilpatrick 2013, s. 140; Haug & Ødegaard 2015, s. 648-649; West 2011, s. 94; Granekull 2016, s. 132-133). Loughland och Kilpatrick (2013, s. 140) lyfter fram att tydliga mål kan undvika upprepning av lektionens innehåll. Vad de menar är att om lärare har formulerat tydliga mål från början och med stöd av dem avgör vad eleverna har förstått eller inte, blir planeringen av nästa lektion en fortsättning från föregående lektions utfall och inte en upprepning (Loughland & Kilpatrick 2013, s. 140). Haug och Ødegaard (2015, s. 641) beskriver i sin studie att när lärarna har planerat vilka vetenskapliga begrepp av ett fenomen eleverna ska lära sig, har lärarna lättare att föra diskussionerna mot det målet.

Loughland och Kilpatrick (2013, s. 140), Haug och Ødegaard (2015, s. 649) och West (2011, s. 94) anser att god identifiering av lärandemål och välformulerade mål i naturvetenskaplig undervisning är avgörande för bedömningen och framgångsrik återkoppling i naturvetenskap. Granekulls (2016, s. 133) studie som fokuserar på kamratbedömning i naturvetenskap, lyfter fram hur viktigt det är att

eleverna förstår och tolkar lärandemålen lika så att bedömningen blir av god kvalitet. Kamratbedömning, som är en del av formativ bedömning, förutsätter att både lärare och elever tolkar målen och är samförstådda. Lärarens roll är dock viktig på så sätt att denne lyfter vilka lärandemål som står i fokus under introduktionen av undervisningen och att läraren styr undervisningen mot dessa mål (Granekull 2016, s. 133).

5.2 Interaktion som synliggör elevernas förkunskaper och tankar

Flera studier tar upp vikten av interaktion som synliggör elevernas förkunskaper och tankar för att främja elevers lärande i de naturvetenskapliga ämnena (Loughland & Kilpatrick 2013, s. 140; Haug & Ødegaard 2015, s. 648-649; Henriksson 2015, s. 188-189). Haug och Ødegaard (2015, s. 648) menar att i undervisning där elever ska uppnå naturvetenskaplig förståelse är det centralt att som lärare få tillgång och information om elevers tänkande. Lärare behöver därmed utforma och delta i aktiviteter som ger information om vad och hur eleverna tänker och tydligt anpassa aktiviteterna mot lärandemålen (Haug & Ødegaard 2015, s. 648). Studien beskriver en situation där läraren under introduktionen samlar och tolkar elevernas tankar kring naturvetenskapliga fenomen, vilket medför att läraren blir mer medveten om hur upplägget av undervisningen behöver vara, därmed kan läraren på ett framgångsrikt sätt återkoppla för att främja elevernas lärande (Haug & Ødegaard 2015, s. 649).

Loughland och Kilpatrick (2013, s. 140) förklarar i sin studie att en så kallad interaktiv undervisningsmodell tillsammans med principerna för formativ bedömning blir en kombination som stödjer övervakandet av elevers begreppsutveckling inom naturvetenskap. Den interaktiva undervisningsmodellen innefattar bland annat en undervisningspraktik där läraren ställer frågor som utmanar eleverna att svara och som blir ett sätt att få tillgång till elevernas befintliga uppfattningar i ämnet. Vilken fråga som ska ställas och när den ska ställas är en förmåga som läraren behöver utveckla (Loughland & Kilpatrick 2013, s. 130). En undervisningssekvens i Haug och Ødegaards (2015, s. 644) studie visade, att när en lärare skulle fråga om eleven kunde förklara sambandet mellan fåglarnas utseende till var de bor och vad de äter, blev svaret från eleven inte så som hen önskade utan läraren sammanfattade med egna ord vad hen trodde eleven menade. Detta menar Haug och Ødegaard (2015, s. 644) blir en skev bild av vad eleverna egentligen förstår.

Enligt Henrikssons (2015, s. 188) studie kan kommunikationen om elevers förkunskaper ske i form av en diskussion. Kommunikationen kring elevernas förkunskaper i klassen ger eleverna möjlighet att lyssna och ta del av kamraters åsikter, värderingar och förkunskaper. Eleverna får dessutom möjlighet att ”utvärdera sina egna förkunskaper” (Henriksson 2015, s. 188). Elevdeltagandet i naturvetenskapliga diskussioner kan variera vilket till stor del kan bero på gruppens storlek och karaktär (Henriksson 2015, s. 188). Variationen kan bero på elevgruppens vana att diskutera i klass samt tystlåtna och blyga elever som inte vågar uttrycka sig och visa sina kunskaper och tankar i samband med diskussioner. ”Reflekterande diskussioner kräver ett gott klassrumsklimat” (Henriksson 2015, s. 188), men också tvärtom, ett gott klassrumsklimat kan skapas genom diskussioner (Henriksson 2015, s. 188).

5.3 Feedback från och mellan aktörer för lärande

Haug och Ødegaard (2015, s. 649), West (2011, s. 89), Decristan et al. (2015a, s. 366), Decristan et al. (2015b, s. 1151) samt Granekull (2016, s. 129) anser att feedback och återkoppling mellan lärare och elev samt elev till elev främjar elevers lärande i de naturvetenskapliga ämnena. Haug och Ødegaard (2015, s. 649) och West (2011, s. 89) framhåller att feedback främjar elevers lärande men det krävs att återkopplingen är relevant och kopplas till lärandemålen. Det är inte bara eleverna som berörs av relevant återkoppling utan även lärarna påverkas (West 2011, s. 89; Haug & Ødegaard 2015, s. 651). Lärarna i Haug och Ødegaards (2015, s. 645) studie ansåg att feedback var en viktig aspekt för elevers lärande i naturvetenskap men i praktiken gav lärarna beröm istället för att utveckla elevernas tankar. Orsaken till varför lärarna inte gav relevant feedback var för att lärarnas kunskaper i naturvetenskaper var för låg (Haug och Ødegaard 2015, s. 645).

Haug och Ødegaard (2015, s. 649) och Decristan et al. (2015a, s. 366) lyfter fram att om lärarna återkopplar uppgiftsspecifikt utvecklar det elevers begreppsförståelse. I Decristans et al. (2015a, s. 366) studie, då eleverna arbetade med att förklara varför olika föremål flyter och sjunker, visade resultatet att särskilt elever med språksvårigheter gynnas i sin vetenskapliga förståelse genom anpassad återkoppling. Likaså finner West (2011, s. 89) att de lågpresterande eleverna lyckades bättre än tidigare med hjälp av formativ bedömning och relevant återkoppling. Lärarna i Wests (2011, s. 65) studie hade på olika sätt använt sig av formativ återkoppling gentemot eleverna som ett redskap i undervisningen om ljud, hörsel och hälsa. Återkopplingen hade medfört att eleverna tvingats tänka efter och informera läraren hur de hade förstått om bland annat ljud och ljudöverföring (West 2011, s. 89). Återkopplingens relevans, det vill säga hur den kopplar till naturvetenskapens mål, har en avgörande betydelse av hur effektiv den formativa bedömningen och återkopplingen blir (West 2011, s. 89; Decristan et al. 2015b, s. 1151).

Granekulls (2016, s. 129) studie handlar om kamratbedömning i naturvetenskap vilket innebär att eleverna återkopplar till varandra. Författaren beskriver att eleverna tyckte att kamratbedömning var lärorikt och betydelsefullt men resultatet visade att elevernas återkoppling till varandra inte fungerade som tänkt och främjade därför inte deras lärande. Granekull (2016, s. 116) beskriver att eleverna i studien hade en bedömningsmatris att utgå ifrån när de gav varandra återkoppling på varför ljuset brinner, men de bedömde kamraterna med endast en siffra från matrisen istället för att ge kamraterna återkoppling och motiveringar till varför de tyckte som de gjorde (Granekull 2016, s. 116). Eleverna behöver ha en viss bedömnarfärdighet för att återkopplingen ska ha positiv effekt för lärandet och den färdigheten är en process som tar tid att utveckla men var gränsen går för hur mycket övning som behövs för att behärska den förmågan framgår inte av studien (Granekull 2016, s. 129, 131-132).

5.4 Kunskaper i de naturvetenskapliga ämnena

För att främja elevers lärande genom formativ bedömning i de naturvetenskapliga ämnena behöver lärare goda kunskaper inom ämnesområdet (West 2011, s. 92, 94; Henriksson 2015, s. 189; Haug & Ødegaard 2015, s. 649; Sabel, Forbes & Flynn 2016, s. 1092). West (2011, s. 71, 94) beskriver att eleverna i hennes studie skulle

beskriva processen kring ljudöverföring. Studien visade att eleverna inte hade någon teori alls alternativt förklarade det som ett materiellt fenomen istället för en rörelseprocess (West 2011, s. 71, 94). Däremot visade Wests (2011, s. 71) studie att efter lärarens undervisning om ljudöverföring förklarade majoriteten av eleverna ljudöverföring som en rörelseprocess. Detta anser West (2011, s. 94) är en förklaring till varför lärarens kompetens i naturvetenskap är viktigt och påverkar elevers lärande på ett framgångsrikt sätt. Henriksson (2015, s. 189) samt Haug och Ødegaard (2015, s. 649-650) anser att goda kunskaper i naturvetenskap skapar trygghet i samband med processer när lärare interagerar med eleverna om deras förkunskaper. Henrikssons (2015, s. 189) studie visar att kommunikation kring elevers förkunskaper sker i liten grad vilket orsakas av lärares osäkerhet eller brist av kunskap i naturvetenskap. Rädsla av att säga fel, avslöja sina brister eller vilseleda eleverna var något lärarna ville undvika i sin undervisning (Henriksson 2015, s. 189).

Sabel, Forbes och Flynn (2016, s. 1092) som studerade relationen mellan lärarens kunskaper i naturvetenskap och deras engagemang i formativ bedömning upptäckte att den grupp lärare som hade högre ämneskunskaper än en grupp med lägre ämneskunskaper kunde bedöma och utvärdera elevernas kunskaper mer framgångsrikt. Fler skillnader som framkom i studien var att lärarna med högre kunskaper i naturvetenskap diskuterade och analyserade elevernas förståelse i större utsträckning och med mer vetenskaplig noggrannhet än de andra lärarna. Lärarna som ansågs ha lägre kunskaper i naturvetenskap inkluderades inte i bedömningarna vad eleverna förstod i ämnet utan de fokuserade på andra faktorer som till exempel elevernas skrivkunskaper (Sabel, Forbes & Flynn 2016, s. 1090, 1092). Sabel, Forbes och Flynn (2016, s. 1093) förtydligar att förmågan att återkoppla och bedöma elevers kunskaper i naturvetenskap underlättas när läraren förstår det eleverna förstår. Möjligheter till att utveckla den förmågan beror på flera faktorer men delvis på lärarens kunskapsnivå i ämnet. Vidare beskriver Sabel, Forbes och Flynn (2016, s. 1088) om en undervisningssekvens där elever förklarade om blommors pollinering och hur läraren försökte förstå det eleverna förstod. Eleverna förklarade att bin flyger från blomma till blomma men lärarna noterade att eleverna inte använde naturvetenskapliga begrepp och beskrev inte hela processen. Eleverna sa exempelvis inte ståndarknapp och märke, vilket läraren kom att behandla vid nästkommande lektion (Sabel, Forbes & Flynn 2016, s. 1088). Även förmågan att synliggöra elevers tankar och kunskaper beror till viss del på lärarens kunskap i naturvetenskap. Sabel, Forbes och Flynn (2016, s. 1093) poängterar att sambandet mellan lärares ämneskunskaper och förmågan att bedöma formativt dock kan vara kontextberoende.

5.5 Lärarens didaktiska kompetens

Loughland och Kilpatrick (2013, s. 149), Sabel, Forbes och Flynn (2016, s. 1092), West (2011, s. 89, 92) och Henriksson (2015, s. 188-189) anser att lärarens didaktiska förmåga och lärares syn på lärande är två faktorer som påverkar hur lärare använder formativ bedömning. Med didaktisk förmåga avses lärarens förmåga att anpassa den naturvetenskapliga undervisningen för att främja elevernas lärande. Lärarnas medvetenhet och kunskap om kommunikation kring elevernas förkunskaper, som är en del av formativ bedömning, sker i liten grad. Även deras medvetenhet och kunskap om konceptet för formativ bedömning som främjar elevernas lärande behöver förbättras och utvecklas (Loughland &

Kilpatrick 2013, s. 149; Sabel, Forbes & Flynn 2016, s. 1092; West 2011, s. 89, 92; Henriksson 2015, s. 188-189).

I West (2011, s. 89, 92) och Henrikssons (2015, s. 188-189) studier synliggörs vilken betydelse lärares medvetenhet och förhållningssätt till formativ bedömning har. Kommunikationen om elevers förkunskaper är en del av den formativa bedömningen som visar sig ha en positiv betydelse för elevers lärande men även för lärarens upplägg av naturvetenskaplig undervisning (West 2011, s. 89, 92; Henriksson 2015, s. 188-189). Henriksson (2015, s. 188-189) lyfter fram att lärare med längre erfarenhet som ansåg sig ha en allmän kunskap om elevernas förkunskaper utan att ha diskuterat det i elevgruppen utslöt gemensam diskussion om elevernas förkunskaper. Författaren menar att om den diskussionen inte blir av går viktig information förlorat för både den enskilde eleven och för elevgruppen, vilket påverkar elevernas lärande i naturvetenskap. Likaledes gäller det lärare som inte tar del av elevernas förkunskaper på grund av låg ämneskompetens (Henriksson 2015, s. 188-189).

I Wests (2011, s. 89) studie beskrivs det att eleverna har ”tvingats till att tänka efter i stort sett varje lektion” (West 2011, s. 89) och ingen elev har kommit undan. Dessutom visade studien att ”formativ bedömning förbättrar elevernas motivation, självkänsla och lärande” (West 2011, s. 89). I Loughland och Kilpatrick (2013, s. 140) studie lyfts det fram om att fortsatt utveckling och förändringar i undervisningspraktiken behövs för att främja elevers lärande genom formativ bedömning. De skriver att de fem strategierna för formativ bedömning behöver tillämpas för att utvärdera varje lektion om det ska komma till nytta för lärarens planering inför nästkommande lektion. De fem strategierna innefattar att förmedla tydliga lärandemål, genomföra effektiva diskussioner som synliggör var eleverna befinner sig i lärandet, ge feedback som för lärandet framåt, aktivera eleverna som läranderesurser för varandra och att aktivera eleverna som ägare över sitt eget lärande (Loughland & Kilpatrick 2013, s. 140).

Loughland och Kilpatrick (2013, s. 140) anser att lärarens didaktiska kompetens kan komma att utvecklas när strategierna för formativ bedömning inkluderas i naturvetenskaplig undervisning, vilket påverkar planeringsarbetet och genomförandet av undervisningen. Det kan medföra en stor utmaning för lärarna eftersom det kan påverka hur lärarna ska agera samt tänka kring undervisning och lärande. Loughland och Kilpatrick (2013, s. 140) skriver att det finns en tendens att lärare i naturvetenskaplig undervisning lägger energi på att förbereda experiment eller aktiviteter till eleverna för att sedan under lektionen inte interagera med eleverna. Detta leder till att lärarna inte ser vad eleverna upptäcker kring experimenten och missar då möjligheter till att ge återkoppling som skulle kunna utveckla elevernas lärande (Loughland & Kilpatrick 2013, s. 140).

Sabel, Forbes och Flynn (2016, s. 1092) lyfter i likhet med Loughland och Kilpatrick (2013, s. 140) studie att konceptet med formativ bedömning framstår som en viktig del i lärarens pedagogik men att det knappt utförs i praktiken. Lärarnas förståelse kring principerna för formativ bedömning visar sig vara orsaken till varför lärare inte utför formativ bedömning på ett framgångsrikt sätt (Sabel, Forbes & Flynn 2016, s. 1092). Författarna anser att lärare behöver stöd för att utveckla och förstå vikten av strategierna för formativ bedömning. De lärare

som har mer erfarenhet av att implementera strategierna för formativ bedömning får mer nytta av dess användning. Lärare behöver dock ha viss kompetens och förtrogenhet av formativ bedömning innan användningen får en betydande effekt (Sabel, Forbes & Flynn 2016, s. 1093-1095).

5.6 Sammanfattning av resultat

Sammanfattningsvis visar resultatet utifrån analys av utvald litteratur att det är flera faktorer som har betydelse för elevers lärande genom formativ bedömning i naturvetenskapliga ämnen.

Tydliga och klargörande lärandemål i undervisningen påvisades i flera studier ha betydelse för att främja elevers lärande av naturvetenskap genom formativ bedömning. En annan aspekt av vad som främjar elevers lärande genom formativ bedömning är kommunikation mellan lärare och elever samt mellan elever. Studier visade att kommunikation synliggör elevernas tankar och informerar läraren om elevernas förkunskaper vilket sedan stödjer lärarens planering och undervisning. Genom relevant feedback och återkoppling mellan lärare och elev samt elev till elev främjar elevers lärande enligt ett flertal studier. Dock visar en studie att återkoppling mellan elever kräver att eleverna har en viss bedömarfärdighet för att det ska främja deras lärprocess. Resultat från studier visade att elever och lärare behöver ha en viss ämneskompetens i samband med formativ bedömning. Lärare med goda kunskaper i naturvetenskap visade sig förbättra sin förmåga att bedöma formativt. Slutligen visade resultatet från analysen av den valda litteraturen att lärarens didaktiska kunskaper har betydelse för elevernas lärande av naturvetenskap genom formativ bedömning. De didaktiska kunskaperna innefattar lärarnas sätt att genomföra och anpassa undervisningen för att främja elevernas lärande. Även lärarens syn på lärande påverkar användandet av formativ bedömning i naturvetenskaplig undervisning, som i sin tur påverkar elevernas lärande.

6. Diskussion

I detta avsnitt framförs en diskussion om styrkor och svagheter gällande litteraturstudiens metod, där studiens reliabilitet, validitet, generaliserbarhet och objektivitet lyfts fram. Därefter följer en resultatdiskussion, där studiens resultat gentemot studiens frågeställning diskuteras i relation med bakgrunden.

6.1 Metoddiskussion

En systematisk litteraturstudie innefattar att systematiskt söka, kritiskt granska och sedan sammanställa forskning som handlar om studiens fokusområde och som kan besvara studiens frågeställning. Studiens metod ska redovisas tydligt och vara öppen för granskning, vilket ökar studiens reliabilitet (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013, s. 28, 31-32, 103; Larsen 2009, s. 35). Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013, s. 32) beskriver ett antal steg som syftar till att öka en studies reliabilitet, den här studien har utformats efter de här stegen och dessa är:

- Problemformulering
- Formulering av frågeställning som går att besvara
- Formulering av plan för litteraturstudien

- Val av sökstrategi och sökord
- Identifiera och välja vetenskaplig litteratur
- Kritiskt värdera, kvalitetsbedöma den litteratur som ska ingå i studien
- Analysera och diskutera resultat
- Sammanställa och dra slutsatser

Val av databaser har grundats på studiens ämnesområde, som berör pedagogiskt arbete med fokus på undervisning i naturvetenskap och databaser har valts ut där forskning som genomgått peer-review finns med. Databaserna som har använts inkluderar forskning inom naturvetenskapernas didaktik vilket är ett steg för att uppnå god validitet. Validitet innebär att mäta det som ska mätas och samla in data som är relevant för studiens frågeställning (Eriksson Barajas, Eriksson & Wengström 2013, s. 52; Larsen 2009, s. 40). Validiteten kunde eventuellt ha stärkts om fler databaser hade använts för att söka efter relevant litteratur.

Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013, s. 70-71) framför PICOC-metoden som en modell till att stödja formuleringen av problemområdet och för att välja ut relevanta sökord, en metod som användes i denna studie. Relevanta sökord och ordkombinationer användes under sökprocessen för att finna litteratur som besvarar denna studies frågeställning, vilket ger studien en god validitet. Validiteten skulle ha ökats om all litteratur från sökningarnas träffar hade granskats. Avgränsningar gjordes under sökprocessen vilket eventuellt påverkar studiens validitet. Sökprocessen beskrivs tydligt i text och tabellform för att öka studiens reliabilitet. Vad som menas med god reliabilitet är hur pålitlig studien är, vilket innebär att denna studie skulle kunna göras om av en annan person och få liknande resultat och därmed ha hög reliabilitet. Studien kan likväl ha låg reliabilitet vilket betyder att frågeställningen är otydlig eller att studien kan påverkas av slumpmässiga fel (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013, s. 103; Larsen 2009, s. 41). Denna studie har en tydlig frågeställning och en dokumenterad sök- och urvalsprocess som tydligt visar studiens metod, vilket gör det möjligt för andra personer att förstå och genomföra den på samma sätt. Med detta kan studien anses ha en hög reliabilitet vilket är en styrka. Författarens språkkunskaper och den knappa tidsramen för denna studie har påverkat de val av sökord och relevant litteratur som har gjorts, vilket kan ses som en svaghet i denna studie.

Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013, s. 31-32) skriver att litteraturen som inkluderas i systematiska litteraturstudier ska vara aktuell och bestå av vetenskapliga tidskriftsartiklar eller rapporter. Det finns dock inga regler för hur mycket litteratur som ska finnas med men den litteratur som inkluderas bör fokusera på studiens problemområde. Samtliga artiklar i denna studie är skrivna mellan år 2011 och 2016. En avhandling är från 2011 och artikel från 2013. Fyra artiklar och en avhandling publicerades 2015 och slutligen är en artikel och en avhandling från 2016. Detta visar på att de valda studierna är tämligen aktuella. Två vetenskapliga avhandlingar och sex vetenskapliga artiklar hittades till studien efter sök- och urvalsprocessen i databaserna *Avhandlingar.se*, *NorDiNa* och *Summon*, vilket resulterade i en rimlig mängd att analysera då tiden till att genomföra studien var begränsad. Reliabiliteten hade ökats om all litteratur kring studiens problemområde hade tagits med.

Den valda litteraturen kvalitetsgranskades vilket visade att artiklarna följer etiska riktlinjer, har genomgått peer-review, redogör för metod, urval, datainsamling och dataanalys vilket stärker denna studies trovärdighet och pålitlighet. Innehållsanalysen av den valda litteraturen genomfördes på ett systematiskt sätt utifrån syfte och frågeställning, vilket stärker studiens validitet. De fem teman som blev tydliga i denna studie var *tydliga lärandemål, interaktion för att synliggöra elevernas förkunskaper och tankar, feedback från och mellan aktörer i skolan, ämneskunskaper i naturvetenskap* samt *lärarens didaktiska kompetens*. De tre första teman liknar principerna för formativ bedömning, vilket kan bero på att två utav de valda artiklarna syftade till att undersöka samband mellan principerna för formativ bedömning och framgångsrik undervisning. Även om de två artiklarna påverkar studiens resultat styrks studien av de andra artiklarna som syftade till att undersöka andra faktorer än förhållandet mellan formativ bedömning och god undervisning.

För att en studie ska kunna generaliseras behöver den vara heltäckande och ha god validitet och reliabilitet (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengberg 2013, s. 52, 169). Denna studie har ett par begränsningar som leder till att studiens resultat inte går att generalisera. De begränsningar som har gjorts är antalet sökningar i olika databaser, antal granskad litteratur och den mängd litteratur som har inkluderats i studien, vilket beror på undersökningens tidsaspekt och omfång. Skulle undersökningen av denna studie pågå under längre tid och om mängden litteratur hade varit större hade studien eventuellt kunnat generaliseras. Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013, s. 43) lyfter fram att vetenskap kännetecknas av systematik, kritiskt förhållningssätt samt objektivitet. Dessa tre aspekter har det tagits hänsyn till i denna studie, dock är studien troligtvis inte helt fri från personliga värderingar även om målet för studien har varit att förhålla sig objektiv. Larsen (2009, s. 15) påpekar att objektivitet är ouppnåeligt i samband med forskning då bakom all forskning har en personlig prägel.

6. 2 Resultatdiskussion

Syftet med den här systematiska litteraturstudien är att med hjälp av tidigare forskning undersöka vilken betydelse formativ bedömning har för elevers lärande i grundskolan inom de naturvetenskapliga ämnena. Den frågeställning som studien ämnar besvara är:

- Vad har forskning visat vara betydelsefullt för att stödja och främja elevers lärande i de naturvetenskapliga ämnena genom formativ bedömning?

Resultatet från litteraturstudien kunde kategoriseras utifrån fem olika teman som diskuteras under detta avsnitt under tre rubriker. De tre rubrikerna är *Tydliggöra lärandemål, Interaktion och relevant feedback som främjar elevers lärande* samt *Kunskaper i naturvetenskap och lärarens didaktiska kompetens*.

6.2.1 Tydliga lärandemål

I den svenska läroplanen (2016c) beskrivs kunskapskrav som eleverna ska uppnå inom respektive ämne i olika årskurser. Grettve, Israelsson och Jönsson (2014, s. 19) förklarar att kunskapskraven konkretiserar vilka kunskaper eleverna ska få möjlighet att utveckla och är ett stöd för lärares planering av undervisning. Wiliam

och Leahy (2015, s. 22, 43) lyfter fram att det är viktigt att lärare vet vilka lärandemål eleverna ska uppnå när de använder formativ bedömning, för att de ska kunna veta hur de ska planera undervisningen och stödja elevernas lärande. Detta överensstämmer med resultatet från denna litteraturstudie då Loughland och Kilpatrick (2013, s. 140), Haug och Ødegaard (2015, s. 648-649), West (2011, s. 94) och Granekulls (2016, s. 132-133) studier belyser betydelsen av tydliga och välformulerade lärandemål i naturvetenskaplig undervisning för att främja elevers lärande vid formativ bedömning. Dessutom har välformulerade lärandemål visat sig påverka den formativa bedömningens effektivitet i naturvetenskap (Haug & Ødegaard 2015, s. 649; West 2011, s. 94; Granekull 2016, s. 132-133).

Denna studies resultat visar också att när lärarna har planerat vilka vetenskapliga begrepp av ett fenomen som eleverna ska lära sig, har lärarna lättare att föra diskussionerna mot det målet (Haug & Ødegaard (2015, s. 641). Detta resultat skiljer sig mot vad Wiliam och Leahy (2015, s. 43-46) lyfter fram, de beskriver att det finns nackdelar med att förmedla och fastställa lärandemålen i början på en lektion då målen kan motverka lärprocessen. Sammantaget är det viktigt att framföra tydliga lärandemål för eleverna i naturvetenskaplig undervisning men syftet med lektionen avgör hur lärandemålen ska framföras.

6.2.2 Interaktion och relevant feedback som främjar elevers lärande

Resultatet av studien visar att interaktionen mellan lärare och elever samt mellan elever har betydelse för elevers lärande genom formativ bedömning i naturvetenskap (Loughland & Kilpatrick 2013, s. 140; Haug & Ødegaard 2015, s. 649; Henriksson 2015, s. 188). Loughland och Kilpatrick (2013, s. 140) studie visar att interaktion mellan lärare och elev som består av frågor som utmanar eleverna att svara hjälper läraren att få tillgång till elevernas tankar inom det naturvetenskapliga ämnet men vilken typ av frågor som ställs påverkar utfallet av elevernas respons. Detta stämmer väl överens med vad Wiliam och Leahy (2015, s. 85) skriver, om att de frågor som lärare ställer påverkar nivån på tänkandet hos eleven. Vilken typ av frågor som är lämpligt att ställa till elever framgår dock inte i Loughland och Kilpatrick (2013, s. 140) studie.

Haug och Ødegaard (2015, s. 644) samt Loughland och Kilpatrick (2013, s. 137) lyfter fram vikten av att läraren behöver delta aktivt när eleverna utför experiment för att inte riskera att missa vad eleverna förstår och förlora möjligheter till att ge feedback som kan främja elevernas lärande i naturvetenskap. Detta är i linje med vad Grettve, Israelsson och Jönsson (2014, s. 7, 39, 55), Wiliam (2013, s. 22) och Wiliam och Leahy (2015, s. 85-86) påstår, som menar att lärare aktivt behöver samla in information om elevernas kunskaper för att ha möjlighet att bedöma och även utforma uppgifter som ger eleverna möjligheter att visa sina kunskaper. Lärarnas uppgift att leta och skaffa information om elevers kunnande sker dock enklast genom dialoger och diskussioner (Grettve, Israelsson & Jönsson 2014, s. 7, 39, 55; Wiliam 2013, s. 22; Wiliam & Leahy 2015, s. 85-86).

Wiliam och Leahy (2015, s. 133-134) påpekar att när lärare har upptäckt vad elever har förstått och inte, behöver de ge relevant och effektiv feedback som lotsar eleverna framåt i sitt lärande. Författarna anser att det är viktigt att återkopplingen är produktiv vilket visas genom hur eleverna agerar utifrån den. I likhet visar denna studies resultat att återkopplingen måste vara relevant, av god

kvalitet och nära anslutet till lärandemålen för att främja elevers lärande i de naturvetenskapliga ämnena, särskilt elever med språksvårigheter (Haug & Ødegaard 2015, s. 649; West 2011, s. 89; Decristan et al. 2015a, s. 366; Decristan et al. 2015b, s. 1151).

Resultatet av litteraturstudien visar att feedback som fokuseras uppgiftsspecifikt inom naturvetenskapliga ämnen främjar elevernas begreppsförståelse i ämnet (Haug & Ødegaard 2015, s. 649; Decristan et al. 2015a, s. 366). Detta lyfter även Wiliam och Leahy (2015, s. 146, 149), det vill säga att feedback ska inriktas mer mot uppgiften istället för individen. Risken finns att eleven tappas motivation om läraren inte bedömer uppgiftsspecifikt (Wiliam & Leahy 2015, s. 146, 149). Wiliam och Leahy (2015, 177, 183, 177) lyfter fram kamratbedömning, som är en del av formativ bedömning, som kan stödja elevers studieresultat om det utförs på rätt sätt, samt att elevers förmåga att ge varandra respons ökar genom övning och vana. Detta är helt i linje med studiens resultat. Resultatet visar att eleverna behöver ha en viss bedömarfärdighet för att återkopplingen ska ha en positiv effekt för lärandet i naturvetenskap, en förmåga som tar tid att utveckla (Granekull 2016, s. 129, 131).

Sammanfattningsvis visar studien att interaktion mellan lärare och elever främjar synliggörandet av elevernas förkunskaper och förmågor. Detta samspel främjar elevers lärande i naturvetenskapliga ämnen om interaktionen består av relevanta frågor och diskussioner. Interaktionen stödjer också lärarens arbete att bedöma och ge återkoppling som främjar elevers lärande. Den feedback som ges behöver dock vara uppgiftsspecifik och elevernas förmåga att ge återkoppling till andra elever behöver tränas för att det ska främja deras lärande.

6.2.3 Kunskaper i naturvetenskap och lärarens didaktiska kompetens

Litteraturstudiens resultat visar att lärarens kunskaper inom de naturvetenskapliga ämnena har en stor betydelse för elevers lärande i naturvetenskap genom formativ bedömning (West 2011, s. 92; Henriksson 2015, s. 189; Haug & Ødegaard 2015, s. 649; Sabel, Forbes & Flynn 2016, s. 1092). Detta innebär att lärarna behöver ha kunskap om det innehåll som beskrivs i kursplanerna för de naturvetenskapliga ämnena (Skolverket 2016c, s.156, 166, 177). Lärarens goda kunskaper i naturvetenskap förbättrar lärarens förmåga att bedöma elevernas lärande och svara på elevernas frågor i ämnet, dessutom ökar lärarens förmåga att förstå det eleverna uttrycker (Haug & Ødegaard 2015, s. 649-650; Sabel, Forbes & Flynn 2016, s. 1093).

Skolverket (2011, s. 15) framför att lärarens förhållningssätt i samband med bedömning avgör vilka effekter bedömningen får. Denna studies resultat lyfter fram på liknande sätt att lärarnas kunskaper om principerna för formativ bedömning och lärarens förhållningssätt till bedömningsarbetet har betydelse för elevers lärande i naturvetenskap (Henriksson 2015, s. 188-189; West 2011, s. 94). När lärarna känner till vad eleverna förstår om exempelvis ljudöverföring eller blommors pollinering underlättar det lärarens planering till nästkommande lektion då lärarna vet vad elevernas nästa steg i lärandet kan vara (West 2011, s. 71, 94; Sabel, Forbes & Flynn 2016, s.1093; Henriksson 2015, s. 189). Vidare lyfter Loughland och Kilpatrick (2013, s. 137, 140) fram att det inte räcker med att läraren planerar genomtänkta experiment utan det är viktigt att läraren aktivt deltar

när elever undersöker olika experiment för att stödja elevers lärande i naturvetenskap.

Studiens resultat belyser lärarens didaktiska kompetens. Lärarens syn på lärande och lärarens sätt att planera och undervisa påverkar genomförandet av formativ bedömning, vilket kan påverka elevers lärande genom att de får relevant återkoppling på deras naturvetenskapliga kunskaper (Henriksson 2015, s. 189; West 2011, s. 89, 92; Sabel, Forbes & Flynn 2016, s. 1096). Resultatet i studien visar också att lärarens undervisningspraktik kan behöva utvecklas när principerna för formativ bedömning implementeras i undervisningen och även driva på läraren att agera och vara aktiva under hela undervisningsprocessen. Konceptet med formativ bedömning behöver förstås för att det ska främja elevers lärande på ett effektivt sätt och lärare behöver stöd i att förstå och utveckla principerna för formativ bedömning i naturvetenskap (Loughland & Kilpatrick 2013, s. 140; Sabel, Forbes & Flynn 2013, s. 1093-1095).

7. Slutsats

Studiens frågeställning, vad som har visat sig vara betydelsefullt för att stödja och främja elevers lärande i naturvetenskapliga ämnen genom formativ bedömning, kan besvaras med att det är flera faktorer som visat sig vara betydelsefulla.

Studiens resultat visar att det är viktigt att framföra tydliga och relevanta lärandemål till eleverna för att främja elevers lärande av naturvetenskap genom formativ bedömning (Loughland & Kilpatrick 2013, s. 140; Haug & Ødegaard 2015, s. 648-649; West 2011, s. 94; Granekull 2016, s. 132-133), men syftet med undervisningen avgör hur och om lärandemålen ska framföras. Interaktionen mellan lärare och elever kan användas till att synliggöra och samla information om elevers kunskaper, vilket studien framför som betydelsefulla faktorer för att främja elevers lärande i naturvetenskap genom formativ bedömning. Interaktionen stödjer också arbetet med att ge kvalitativ feedback och återkoppling mellan lärare till elev samt elev till elev (Loughland & Kilpatrick 2013, s. 140; Haug & Ødegaard 2015, s. 649; Henriksson 2015, s. 188; West 2011, s. 89; Decristan et al. 2015a, s. 366; Decristan et al. 2015b, s. 1151). Hur det avgörs vad som är kvalitativt och relevant i de olika aspekterna framförs inte i studien, vilket kan bero på kontextskillnader som Sabel, Forbes och Flynn (2015, s. 1093) lyfter i sin studie.

Författarna Loughland och Kilpatrick (2013, s. 140), Haug och Ødegaard (2015, s. 649-650), Sabel, Forbes och Flynn (2013, s. 1092-1096), West (2011, s. 89, 92) och Henriksson (2015, s. 189) visar i sina studier att lärarnas kunskapsnivå i naturvetenskap påverkar elevernas lärande genom formativ bedömning. De beskriver också att lärarens undervisningspraktik kan behöva utvecklas när principerna för formativ bedömning implementeras i undervisningen och även driva på läraren att vara aktiv under hela undervisningsprocessen. Författarna anser att lärarna behöver förstå konceptet med formativ bedömning för att det ska främja elevers lärande i naturvetenskap på ett framgångsrikt sätt. Lärare behöver stöd i att förstå och utveckla principerna för formativ bedömning i naturvetenskap (Loughland & Kilpatrick 2013, s. 140; Haug & Ødegaard 2015, s. 649-650; Sabel,

Forbes & Flynn 2013, s. 1092-1096; West 2011, s. 89, 92; Henriksson 2015, s. 189).

Sammanfattningsvis spelar användandet av formativ bedömning en viktig roll för elevers lärande i naturvetenskap. För att det ska fungera på ett framgångsrikt sätt behöver lärare en god kompetens i naturvetenskaplig undervisning och fortbildning om principerna för formativ bedömning.

8. Förslag till vidare forskning

Under arbetet med denna studie upptäcktes mycket litteratur som innehöll studiens intresseområde men som inte togs med på grund av tidsbrist. Det skulle vara intressant att vidga sökandet i fler databaser och studera fler artiklar och avhandlingar för att se om ytterligare faktorer har betydelse för elevers lärande i naturvetenskapliga ämnen genom formativ bedömning. Behovet av svenska studier inom problemområdet rekommenderas för vidare forskning då denna litteraturstudie visar att det finns få svenska studier och betydligt fler internationella studier. Det skulle vara intressant att undersöka hur svenska lärare resonerar kring och genomför bedömningar och hur det påverkar elevernas lärande. Inför nästa examensarbete som baseras på en empirisk studie vill jag studera hur lärare i svenska skolor resonerar och implementerar bedömningar i de naturvetenskapliga ämnena som främjar elevers lärande.

Referenslista

Avhandlingar.se (2017). *Avhandlingar.se*.

<http://www.avhandlingar.se/> (Hämtad: 2017-04-10).

Decristan, J., Hondrich, A.L., Büttner, G., Hertel, S., Klieme, E., Kunter, M., Lühken, A., Adl-Amini, K., Djakovic, S-K., Mannel, S., Naumann, A. & Hardy, I. (2015a). Impact of Additional Guidance in Science Education on Primary Students' Conceptual Understanding. *The Journal of Education Research*, 108 (5): 358-370.

Decristan, J., Hondrich, A.L., Büttner, G., Hertel, S., Klieme, E., Kunter, M., Lühken, A., Adl-Amini, K., Djakovic, S-K., Mannel, S., Naumann, A. & Hardy, I. (2015b). Embedded formative assessment and classroom process Quality: How do they interact in promotion science understanding? *American Educational Research Journal*, 52 (6): 1133-1159.

ERIC – Institute of Education Sciences (2017). *ERIC – Institute of Education Sciences*.

<https://eric.ed.gov/> (Hämtad: 2017-05-03).

Eriksson Barajas, K., Forsberg, C. & Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap, vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. Stockholm: Natur & Kultur.

Granekull, T. (2016). *Kamratbedömning i naturvetenskap på mellanstadiet: formativ återkoppling genom gruppsamtal*. Licentiatuppsats Malmö: Malmö högskola, 2016.

Grettve, A., Israelsson, M. & Jönsson, A. (2014). *Att bedöma och sätta betyg: tio utmaningar i lärarens vardag*. Stockholm: Natur & Kultur.

Haug, B. & Ødegaard, M. (2015). Formative assessment and teachers' sensitivity to student responses. *International Journal of Science Education*, 37 (4): 629-654.

Henriksson, A-C. (2015). Kommunikation kring elevens förkunskap som en del av den formativa bedömningen. *NorDiNa -Nordic Studies in Science Education*, 11 (2): 180-191.

Hult, A. & Olofsson, A. (red.) (2017). *Utvärdering och bedömning i skolan: för vem och varför?*. Stockholm: Natur & Kultur.

Jönsson, A. (2010). *Lärande bedömning*. Malmö: Gleerup.

Kihlström, S. (2007). Uppsatsen – examensarbetet. I: Dimenäs, J. (red.) (2007). *Lära till lärare. Att utveckla läraryrket - vetenskapligt förhållningssätt och vetenskaplig metodik*. Stockholm: Liber.

Larsen, A. K. (2009). *Metod helt enkelt. En introduktion till samhällsvetenskaplig metod*. Malmö: Gleerup.

Loughland, T. & Kilpatrick, L. (2013). Formative assessment in primary science. *Education 3-13: International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 43 (2): 128-141.

Lundahl, C. (2014). *Bedömning för lärande*. Lund: Studentlitteratur.

Nordic Science in Science Education (2017). *NorDiNa: Nordic Science in Science Education*.
<https://www.journals.uio.no/index.php/nordina/about/editorialPolicies#focusAndScope> (Hämtad: 2017-04-10).

Sabel, J.L., Forbes, C.T. & Flynn, L. (2016). Elementary teachers' use of content knowledge to evaluate students' thinking in the life sciences. *International Journal of Science Education*, 38 (7): 1077-1099.

SFS 2003:460. *Lag*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.

SFS 2010:800. *Skollag*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.

Skolverket (2011). *Kunskapsbedömning i skolan – praxis, begrepp, problem och möjligheter*. Stockholm: Fritzes.

Skolverket (2014a). *Formativ bedömning*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2014b). *Kunskapsbedömning*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2016a). *Bedöma kunskaper i grundskolan*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2016b). *Kommentarmaterial till kursplanen i biologi, reviderad 2016*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2016c). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Fritzes.

Summon (2017). *Högskolan Dalarna: Bibliotek*.
<http://du.se/sv/Bibliotek/> (Hämtad: 2017-04-10).

Summon (2017). *Så söker du i summon*.
<http://du.se/sv/bibliotek/Soka--anvanda/Hjalpsidor-for-sokfunktionen/Sa-soker-du-i-Summon/> (Hämtad: 2017-05-03).

Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*.
<http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf> (Hämtad 2017-05-19).

West, E. (2011). *Undervisning och lärande i naturvetenskap: elevers lärande i relation till en forskningsbaserad undervisning om ljud, hörsel och hälsa*. Diss. Göteborg: Göteborgs universitet, 2011.

Wiliam, D. (2013). *Att följa lärande: formativ bedömning i praktiken*. Lund: Studentlitteratur.

Wiliam, D. & Leahy, S. (2015). *Handbok i formativ bedömning; strategier och praktiska tekniker*. Stockholm: Natur & kultur.

Bilaga 1

Tabell 1a. Komplet sammanställning över databassökningen.

Avhandlingar.se					
Sökord	Av-gränsning	Träffar	Lästa titlar	Lästa abstract	Vald till att läsa hela
Naturorienterande ämnen		2	2	2	-
Naturvetenskapliga ämnen		23	23	2	-
Undervisning i naturorienterande ämnen		0	-	-	-
Undervisning naturorienterande		1	1	1	-
Undervisning i naturvetenskapliga ämnen		4	4	1	-
Undervisning naturvetenskap		29	29	11	2
Formativ bedömning		9	9	6	5
Bedömning		271	-	-	-
Science education		755	-	-	-
Science education assessment		59	59	4	1
Science education formative assessment		8	8	-	-
Assessment for learning		190	-	-	-
Assessment for learning science		61	61	1	-
Assessment for learning science education		30	30	-	-
Students learning		659	-	-	-
Students learning assessment		82	82	-	-
Students learning science		217	-	-	-
Students learning assessment science		27	27	-	-
NorDiNa					
Sökord	Av-gränsning	Träffar	Lästa titlar	Lästa abstract	Vald till att läsa hela
Naturorienterande ämnen		0	-	-	-
Naturorienterande		2	2	2	-
Naturvetenskapliga ämnen		1	1	0	-
Undervisning naturvetenskap		2	2	2	-
Formativ bedömning		0	-	-	-
Bedömning		1	1	1	1 (prov)
Teknik undervisning		1	1	1	-
Science education		143	-	-	-
Science education assessment		8	8	2	-
Assessment for learning		8	8	3	1
Assessment for learning science education		3	3	-	-
Students learning science		51	51	1	1
Students learning science assessment		2	2	-	-
Technology assessment		1	1	-	-
Technology education		29	29	-	-
Technology education learning		12	12	-	-

Tabell 1a forts. Kompletta sammanställning över databassökningen.

ERIC – Education Resources Information Center					
Sökord	Avgränsning	Träffar	Lästa titlar	Lästa abstract	Vald till att läsa hela
Science education	Peer-review, full-text	13 974	-	-	-
Science education assessment	Peer-review, full-text	1376	-	-	-
Science education formative assessment	Peer-review, full-text	1703	-	-	-
Science education "formative education"	Peer-review, full-text	22	22	14	4
"Science education" "formative education"	Peer-review, full-text	8	8	-	-
"Assessment for learning"	Peer-review, full-text	73	73	-	-
"Assessment for learning" science	Peer-review, full-text	11	11	1	1
"Students learning" Science	Peer-review, full-text	712	-	-	-
"Students learning" Science assessment	Peer-review, full-text	140	-	-	-
"Students learning" science "formative assessment"	Peer-review, full-text	8	8	-	-
"Students learning" science AND assessment AND elementary	Peer-review, full-text	31	31	13	-
"Technology assessment"	Peer-review, full-text	122	-	-	-
Technology "formative assessment"	Peer-review, full-text	40	40	-	-
Technology "formative assessment" science	Peer-review, full-text	9	9	4	-
Technology "formative assessment" "elementary school"	Peer-review, full-text	4	4	1	-
"Technology education" "formative assessment"	Peer-review, full-text	11	11	1	-
"science education" AND "assessment" "primary school"	Peer-review, full-text	13	13	-	-
Summon					
Sökord	Avgränsning	Träffar	Lästa titlar	Lästa abstract	Vald till att läsa hela
"Naturorienterande ämnen"	Peer-Review	12	12	-	-
"Naturvetenskapliga ämnen"	Peer-Review	102	-	-	-
"Naturvetenskapliga ämnen" AND "undervisning"	Peer-Review	96	96	-	-
"Naturvetenskapliga ämnen" AND "undervisning" AND "bedömning"	Peer-Review	0	-	-	-
Naturvetenskap" AND "bedömning"	Peer-Review	22	22	3	1
"Formativ bedömning"	Peer-Review	5	5	3	-
"Science education" AND "formative assessment" AND "elementary school"	Peer-Review	543	100	42	12
"Science education" AND "formative assessment" AND "primary school"	Peer-Review	282	100	25	2