

Systematiska undersökningar på gott och ont

Om lärandemål och utmaningar med systematiska undersökningar i NO på mellanstadiet samt hur de hanteras

Safaa Abou-Gabal

Institutionen för matematikämnet och naturvetenskapsämnenas didaktik

Självständigt arbete på avancerad nivå, UM9021, 15 hp

Naturvetenskapsämnenas didaktik

Grundlärarprogrammet med inriktning mot arbete i grundskolans årskurs 4-6, 240 hp

Höstterminen 2021

Handledare: Jakob von Gyllenpalm

Examinator: Anna Danielsson

English title: Systematic investigations for better or worse



Stockholms
universitet

Systematiska undersökningar på gott och ont

Om lärandemål och utmaningar med systematiska undersökningar i NO på mellanstadiet samt hur de hanteras

Safaa Abou-Gabal

Sammanfattning

Genomförandet av systematiska undersökningar är ett kunskapskrav och utgör en central del av kursinnehållet i de naturvetenskapliga ämnena, flertalet lärare väljer dock bort arbete med systematisk undersökning. Det finns mycket tidigare forskning kring systematiska undersökningar i hög- och lågstadiet, dock är mellanstadiet dessvärre inte lika utforskat. Syftet med studien är således att undersöka vilka lärandemål och utmaningar NO-lärare i åk 4-6 har vid arbete med systematiska undersökningar samt hur de hanterar dem. Studien baseras på en enkätstudie där datan bearbetades via jämförelse för att finna liknelser, skillnader och samband mellan svaren. Genom att dela in svaren utefter tema undersöks huruvida informantsvaren tyder på att utmaningarna i mellanstadiet i någon grad samstämmer med dem som framkommer i tidigare forskning för andra årskurser. Resultatdelen visade på att lärare har liknande lärandemål vid arbete med systematiska undersökningar men att deras formulering kan vara olika. Vidare visade resultaten på att NO-lärare upplever begränsningar och svårigheter vid val av och arbete med systematiska undersökningar. NO-lärare i mellanstadiet utsätts för utmaningar som liknar dem som framkommit i tidigare forskning, bland annat är de mest framkommande utmaningarna dem av tids-, ekonomi-, resurs- och materialbrist. Studien tillförser således läsaren med kunskap kring vilka lärandemål lärare har vid genomförande av systematiska undersökningar, vilka utmaningar som kan stötas på samt olika förslag på hur utmaningarna kan hanteras. Det finns ett fortsatt behov av mer forskning kring årskurserna 4-6, speciellt av den form där lärar- och elevperspektiv lyfts.

Nyckelord

Systematisk undersökning, NO-lärare, mellanstadiet, naturvetenskapliga ämnen, syfte, lärandemål, utmaning, hantering

Innehållsförteckning

Inledning	1
Syfte och frågeställningar	1
Bakgrund	2
Systematisk undersökning	2
Syften med systematiska undersökningar.....	2
Utmaningar med systematisk undersökning	3
Lärarens roll, kunskaper och kompetenser	3
Bristen på tid	3
Material och elevgrupp	4
Metod	4
Enkät och genomförande.....	5
Urval	6
Databearbetning och analys.....	6
Etiska aspekter	6
Resultat	7
Allmänt om informantsvaren	7
Lärandemål med utförandet av systematiska undersökningar.....	8
Utmaningar med systematiska undersökningar och hanteringen av densamma	9
Sammanställning och exempel på tidsbrist	11
Sammanställning och exempel på ekonomi, resurser och material	13
Exempel på hantering och stöd	15
Diskussion	16
Resultatdiskussion	16
Tillförlitlighet.....	19
Relevans för lärare eller för undervisning och lärande	19
Förslag på fortsatta studier	20
Referenser	21
Bilaga1- Enkät	22

Inledning

Svenska elever verkar finna svårigheter när det kommer till No-ämnen (Skolinspektionen, 2017). Vidare anses svenska eleverna, ur ett internationellt perspektiv, ha ett lågt självförtroende när det kommer till No-ämnena (Skolinspektionen, 2017). TIMSS (2015) visar på att ett flertal lärare upplever svårigheter med att skapa utmaningar för eleverna. Skolinspektionens granskning visade även på att undervisningens upplägg, för alla elever, ligger på en medelnivå vilket kan vara otillräckligt utmanande för elever som är nyfikna och intresserade. Detta leder bland annat till att elevernas utveckling och intresse för naturvetenskap hämmas. Detta motstrider Skolinspektionens (2017) granskning som lyfter att eleverna bör få känslan av att naturvetenskapsundervisningen är meningsfull och intressant.

Undervisningen bör möjliggöra ”att eleverna möts och arbetar tillsammans, samt prövar och utvecklar sin förmåga och sina intressen” (Skolverket, 2019:6). Vidare ska undervisningen i enlighet med läroplanen (Skolverket, 2019) ge eleverna chansen att förbättra förmågan att “kritiskt granska information, fakta och förhållanden och att inse konsekvenserna av olika alternativ” (s.7).

Systematiska undersökningar är ett alternativ som kan användas för att både öka elevernas intresse samt att skapa utmaningar för eleverna. Systematisk undersökning uppskattas då de möjliggör för eleverna att bland annat utveckla sin problemlösningsförmåga, begreppsförmåga samt stimulera deras nyfikenhet (Ekborg, 2016). Vidare utgör genomförandet av systematiska undersökningar en central del av kursinnehållet i de naturvetenskapliga ämnena. Grundskoleelever ska enligt kursplanen (Skolverket, 2019) i fysik, biologi och kemi ges “förutsättningar att utveckla sin förmåga att genomföra systematiska undersökningar...” (s.165,175,186). Systematiska undersökningar är således även ett sätt att uppfylla läroplanskraven (Ekborg, 2016).

Flertalet lärare väljer dock bort arbete med systematisk undersökning, bland annat beskriver Cheung (2008) att laborativt arbete inte är populärt i undervisning. Enligt litteraturen avstår lärare arbetet med systematiska undersökningar då det bland annat är utmanande och krävande (Skolinspektionen, 2017). Allmänna utmaningar vid utförande kan komma i form av tid, material och tillgängligheten av No-salar. Vidare utgör säkerheten vid arbetet, bristen på elevkunskap samt ambition och intresse andra förekommande utmaningar vid arbetet.

Enligt Johansson (2012) bygger mycket av den tidigare forskningen kring systematiska undersökningar på lärare och elever i hög-och lågstadiet, medan mellanstadiet dessvärre inte är lika utforskat. Denna studie ämnar således utforska och bidra med kunskap kring lärandemål och utmaningar som NO-lärare i åk 4-6 upplever vid arbete med systematiska undersökningar.

Syfte och frågeställningar

Syftet med studien är att undersöka vilka lärandemål och utmaningar NO-lärare i åk 4-6 har vid arbete med systematiska undersökningar samt hur de hanterar dem. Utifrån det ska det diskuteras om utmaningarna i mellanstadiet samstämmer med dem som framkommer i tidigare forskning för andra årskurser.

Frågeställning:

1. Vilka lärandemål har lärarna vid arbetet med systematiska undersökningar i naturvetenskap för åk 4-6?
2. Vilka utmaningar tycker lärare i åk 4-6 att de stöter på vid utförande av systematisk undersökning i naturvetenskapliga ämnen och hur hanteras dem?

Bakgrund

I detta stycke beskrivs centrala begrepp samt förekommande syften och utmaningar med systematiska undersökningar i enlighet med tidigare forskning.

Systematisk undersökning

Studiens mest centrala begrepp är systematisk undersökning. Systematiska undersökningar och naturvetenskapliga undersökningar faller egentligen under kategorin undersökningsmetoder medan undersökande arbetssätt och laborationer faller under undervisningsmetoder.

Undersökningsmetoder refererar till ”forskningsmetoder som faktiskt används inom vetenskapen och har då inget med undervisning att göra.” (Lunde m.fl., 2020:170). Undersökande arbetssätt är ett tillvägagångssätt som bygger på pedagogiska och undervisande strategier och metoder vars syfte och mål är att undervisa ett innehåll och faller således under undervisningsmetoder (Lunde m.fl., 2020). Undersökande arbetssätt är mer framkommande i skolor och är direkt bundet till undervisning och inläring medan undersökningsmetoder såsom naturvetenskapliga undersökningar är metoder och strategier som tillämpas av forskare inom naturvetenskap.

Denna tydliga skillnad mellan undersökningsmetod och undervisningsmetod som framkommer inom litteraturen är dock inte lika tydlig i skolorna. Lärare i grundskolan använder systematisk undersökning, naturvetenskaplig undersökning, laborativt arbete och undersökande arbetssätt som synonymer. Syftet för dem, oavsett benämning, är att eleverna genomför undersökningar med metoder som efterliknar forskares (Johansson, 2012). Informanterna i denna studie använder, likt många andra lärare, alla tidigare begrepp som synonymer. Därav används begreppen: undersökande arbetssätt, laborativt arbetssätt samt laborationer i studien som synonymer till systematisk undersökning.

Systematisk undersökning skiljer sig beroende på ämnet och kan ta olika former exempelvis: fair tests (variabelförsök) eller observation (Ekborg, 2016). Enligt Ekborg (2016) och Bergvall m.fl. (2018) är systematisk undersökning en metod som avser att beskriva och förklara olika fenomen inom naturvetenskapen genom hypotesformulering, frågeställning, planering och genomförande av undersökningar samt tolkning och diskussion av resultat där slutsatser är syftet.

Syften med systematiska undersökningar

Syftet med arbetsmomentet meddelar den övergripande avsikten med arbetsområdet medan målet är specifikt och utgörs av det resultat som vill nås med arbetsmomentet. Saknaden av tydliga mål och syften vid undervisningsmomentet skapar svårigheter för eleverna i att utveckla deras kunskaper och förståelse i arbetsområdet (Högström, 2009). Mål och syfte utgör således centrala delar i undervisningen. Många använder syfte och mål som synonymer vid arbete med systematiska undersökningar, denna uppsats kommer framöver att behandla ”syfte” och ”mål” som liktydigheter.

Enligt tidigare forskning är vissa lärandemål ofta förekommande vid arbetet med systematiska undersökningar. Ett mål är utvecklingen av elevernas begreppsförmåga. Enligt Ekborg (2016) kan elever bland annat utveckla naturvetenskapliga begrepp genom arbetet med systematiska undersökningar. Vidare lyfter Hofstein och Lunetta (2004) att manipulering av utrustning och material vid laborationer stöttar elever i sin utveckling av naturvetenskapliga begrepp.

Ett annat mål är att öka elevernas motivation och intresse. Undervisningen blir en aktiv process som upprepar, tolkar och kopplar till olika vardagliga kontexter (Hofstein & Lunetta, 1982). Arbetet med systematiska undersökningar väcker intresse för naturvetenskapliga ämnen vilket i sig skapar motivation (Andersson 2016; Ekborg 2016; Högström m.fl., 2010; Johansson 2012).

Ett tredje mål är utvecklingen av elevernas förmågor och arbetssätt kring kunskap av naturvetenskaplig karaktär (Hofstein & Lunetta, 2004; Högström m.fl., 2010; Skolforskningsinstitutet 2020).

Ytterligare mål är utvecklingen av elevers sociala kompetenser såsom samarbets- och kommunikationsförmågan samt interaktionen elever sinsemellan och mellan lärare-elev (Högström m.fl., 2010). Detta mål eftersträvar utveckla elevernas samverkan, självförtroende och delaktighet. För att skapa förståelse hos eleverna borde interaktionen mellan lärare-elev och elev-elev vara effektiv (Högström, 2009). Mindre grupper leder till bättre inläring jämfört med arbete i helklass. Genom samarbets-inlärnings-metoden kan eleverna förbättra deras presentationer (Hofstein & Lunetta, 2004). Vid undersökande arbetssätt är interaktionen och kommunikationen mellan elev-lärare viktigt (Högström 2009; Högström m.fl., 2010; Johansson 2012). Lärarens närvaro är även viktig enligt Johansson (2012) för att stötta eleverna i deras arbete och användning av begrepp inom naturvetenskapen (skolord).

Sammanfattningsvis utgör ökning av *elevintresse för NO-ämnen, ökning av färdigheter vid naturvetenskapligt arbetssätt* samt *ökning av elevers förståelse kring naturvetenskap* de tre mest förekommande lärandemål med undervisningen i systematiska undersökningar (Högström m.fl., 2006).

Utmaningar med systematisk undersökning

Enligt tidigare forskning förekommer vissa utmaningar vid arbetet med systematiska undersökningar. Några faktorer är ledarrollen, materialbrist, tidsbrist samt gruppstorleken.

Lärarens roll, kunskaper och kompetenser

Elevers otillräcklig förståelse för begrepp skapar svårigheter vid genomförandet av undersökningar då läraren behöver förklara händelseförloppet. Undervisar lärare yngre åldrar blir de tvungna att förnya elevernas kunskaper vid nya arbetsområden (Kim & Tan, 2011). Undervisningen bör ha en god kvalitet och för att detta ska ske är lärarna enligt Skolinspektionen (2017) i behov av möjligheter för att utveckla sina kompetenser. Detta kan då ske i form av kollegialt samarbete eller utbildningar. Genom nära samverkan i undervisning, samplanering och kollegial handledning kan lärarens kompetens och ämneskompetens stärkas och undervisningen bli likvärdig (TIMSS, 2015). Skolinspektionen (2017) har påvisat att kollegialt samarbete är bra då det leder till att lärarna stärks.

Ytterligare en utmaning är att vissa lärare inte har pedagogiska kunskaper bland annat kring hur man ska vägleda eleverna samt när man som lärare ska in och agera för att hjälpa eleverna. Detta visar på att lärarna är osäkra och då inte vilja utföra systematiska undersökningar (Cheung, 2008; Ekborg & Lindhal, 2007). Lärarnas osäkerhet kan även leda till svårigheter i att skapa uppgifter (Bergvall m.fl., 2010) samt att eleverna genomför arbetet utan att förstå varför och vad de arbetar med (Hofstein & Lunetta, 2004). Det har även funnits brist på tillfällen där eleverna själva får formulera frågor de undrar över och vill undersöka (Bergvall m.fl., 2018; Högström m.fl., 2010).

Bristen på tid

Lärarnas främsta oro för genomförandet av systematiska undersökningar är tidsbristen, då det kräver tid för att eleverna ska kunna utföra alla steg 1.planera undersökningen 2.genomföra och analysera 3. skriva och dokumentera (Cheung, 2008). Lärare anser att arbetet med systematiska undersökningar är svårhanterat då man som lärare inte har kontroll över undersökningarna. King et.al. (2008) (i Ekborg, 2016) nämner även att läraren får mindre kontroll ju mer frihetsgrad eleverna får. Ekborg (2016) håller med och anger att klassrummets ljudnivå stiger. Vid genomförandet av undersökningar är säkerheten viktigt, och det framkommer oro över att genomföra undersökningar speciellt i en icke-disciplinklass. Gyllenpalm m.fl. (2010) lyfter att säkerhet utgör en utmaning, speciellt i kemi, detta då eleverna får en viss frihet vid utförandet. Därav finns det lärare som väljer att inte arbeta med systematiska undersökningar för att bland annat inte öka deras arbete.

Cheung (2008) nämner vidare att arbetet med undersökningarna kräver att läraren alltid är tillgänglig, vilket blir svårt. Vidare beskriver Högström m.fl. (2006, 2010) att eleverna ”antingen” i grupp, själva

eller tillsammans med läraren ska kunna ställa och formulera frågor för att sedan söka svar genom arbetet. Detta sker i form av observation, planering, diskussion, laboration samt kritisering av olika processer som de går igenom. Tidsbristen gör detta mycket svårt för lärare att utföra vilket leder till att eleverna vanligtvis brukar få färdigmonterade instruktioner som de följer (Ekborg 2016). Vidare framkommer det även rädsla över att besvara och rätta elevernas missuppfattningar som uppstår vid arbetet då tiden inte räcker till (Cheung 2008).

Dessutom anger Johansson (2012), Högström (2009) samt Hofstein och Lunetta (2004) att elever ofta får instruktioner under arbetet med systematiska undersökningar som inte inkluderar tid för att tänka, reflektera och integrera över uppgiften. Hofstein och Lunetta (2004) samt Högström (2009) anger att detta leder till att fokus ligger på att göra klart arbetet då eleverna snabbt vill bli klara för att umgås med sina kompisar under resten av lektionstiden.

Ytterligare nämner Högström m.fl. (2010) att ett flertal lärare ”klagade” kring lektionstiden i schemat. Skolinspektionen (2017) anger att kort lektionstid kan leda till att kunskaperna eleverna skapar blir felaktiga då eleverna inte får tillräckligt med tid att förstå det de håller på med.

Material och elevgrupp

Tillgång till material och utrustning är ytterligare en utmaning lärare stöter på både vid genomförande och planering av systematiska undersökningar. Bristen på utrustning och material som finns i skolan utgör enligt Ekborg (2016), Bergvall m.fl. (2018) och Högström m.fl. (2010) utmaning för läraren. Denna brist kan enligt Bergvall m.fl. (2018) bland annat leda till att undersökningens syfte inte nås och att elevernas inläring av hur man genomför systematisk undersökning hämmas.

Högström m.fl. (2010) anger att klasstorleken, resurserna eller materialen som finns på skolan, elever i behov av stöd samt kunskapskraven är andra påverkande faktorer gällande genomförandet av systematiska undersökningar. Högström (2009) poängterar även att eleverna inte fokuserar på kunskapsinläringen när undersökningen, materialet och utrustningen som används inte är kopplade till varandra, fokus vänds istället till att försöka förstå kopplingarna som finns mellan tema och material. Brist på material är också något som påverkar vilka typer av undersökningar elever kan utföra (Cheung, 2008). Att inte ha bra material leder till att lärare inte kan planera bra undersökningar som utvecklar eleverna.

När det kommer till elevernas bedömning av utförandet av systematiska undersökningar lyfter Sund (2016) begränsningar med att sätta rättvis bedömning, detta då elevens handlingar kan förbises av läraren i undervisningen och resultera i mindre betyg. Större elevgrupper leder enligt Cheung (2008) till att läraren möter svårigheter i att likvärdigt identifiera och observera elevpresentationer. Vidare anger Cheung (2008) att elevgruppen är en utmaning när flera elever genomför undersökningen samtidigt. Cheung (2008) anger även att gruppstorleken är en utmaning för eleverna då de känner sig obekväma med att planera undersökningar i större klasser och elevgrupper. Av denna anledning anser Håkansson och Sundberg (2012) att mindre elevgrupper förenklar för läraren att skapa bättre lärandemiljö och kunna både förstå och se vardera elevs kunskap. Mindre elevgrupper ger även möjligheten till att läraren har tid att se vardera elev samt deras behov.

Metod

Studien utgår från både kvalitativ och kvantitativ data i form av ett frågeformulär med öppna och slutna frågor. Syftet med den valda metoden är att få en någorlunda fullständig bild, öka träffsäkerheten samt framföra en utvecklad analys med hjälp av jämförelser och utredningar utifrån den insamlade datan (Denscombe, 2016). Frågeformuläret riktades till NO-lärare för årskurs 4-6 och genomfördes genom att läggas upp på olika sidor på internet samt skickas via mejl till vissa lärare.

Enkät och genomförande

Studiens syfte är att undersöka vilka utmaningar och lärandemål lärare i verkligheten har vid arbetet med systematiska undersökningar i naturvetenskap. Att insamla både kvalitativa och kvantitativa data från flertalet lärare är således viktigt. Kvantitativa och kvalitativa data kan samlas in på flera olika sätt, enkäter är dock det mest effektiva tillvägagångssättet. Enkäter är anonyma, mer tillgängliga och når till fler lärare runt om i landet och är således mer passande jämfört med intervjuer (Bryman, 2018). Vidare når enkäterna fler på kortare tid, detta tillvägagångssätt är därför passande med tanke på tidsramen som studien har.

Enkätfrågorna ”testades” och utvecklades i flera steg innan en slutversion var redo för allmänheten. Inspiration till enkätfrågorna togs från tidigare forskningsförsök och en pilotstudie behövdes således inte (Bryman, 2018). Utifrån inspirationen skapades studiens enkätfrågor, frågorna mejlades till handledaren och en diskussion tog plats. Utifrån handledarens återkoppling justerades enkäten och mejlades till en NO-lärare i mellanstadiet. Utefter enkäten fick mellanstadieläraren besvara frågor såsom: hur lång tid tog enkäten? Kan frågorna tolkas på olika sätt? Fanns det otydliga frågor? Och så vidare. Därefter intervjuades läraren kring enkätens frågeställningar. Genom att testa frågorna kunde forskaren uppmärksamma möjliga missuppfattningar och svårigheter och revidera frågorna för att undgå missuppfattningar och felsvar samt förbättra frågeformuläret inför studiens data-insamling (Denscombe, 2016). Den reviderade enkäten skickades sedan till handledaren och efter ett fåtal justeringar fick enkäten ett klartecken och skickades först därefter ut.

Den slutgiltiga enkäten (Bilaga 1) skapades via *Google formulär* och bestod totalt av 11 frågor som i sin helhet tar 3-5 minuter att besvara. Respondentens motivation och förutsättning är vid formulärets utformning viktiga delar, enkäten är således koncis, noggrann och icke tidskrävande. Eftersom upplägget påverkar hur respondenten svarar är frågorna grupperade och indelade i sex delar, deltagarna kan enbart läsa och besvara en del i taget innan hen går vidare till nästa del (Denscombe, 2016). Enkätfrågorna grundar sig på studiens syfte och frågeställningar och avser därför att införskaffa kvalitativa och kvantitativa data (Bryman, 2018). Enkäten besvaras självständigt och i egen takt utan kontakt eller påverkan från forskaren (Denscombe, 2016). Enkäten är således försedd med tydliga exempel, förklaringar och instruktioner som stöd för deltagaren.

Vid konstruktionen av enkäten utgjorde utseende och frågeformulering en fundamental aspekt, det var av vikt att frågorna var tydliga för att undgå missförstånd. Enkäten var formulerad på ett lättbegripligt sätt anpassat efter målgrupp. För att underlätta för deltagarna var frågorna enkla, direkta och konkreta vidare minimaliserades användningen av termer och begrepp.

Vid utformning av enkäten togs hänsyn till riktlinjer enligt Denscombe (2016) samt Bryman (2018). Frågorna varierades för att respondenten ska få möjlighet att både uttrycka sina synpunkter samt reflektera över dem obehindrat och således undgå att informanterna känner en frustration över att de inte kan uttrycka sig helt fritt (Denscombe, 2016). De öppna frågorna ämnas även inte enbart framkalla kvalitativa data utan fungerar även som kontrollfrågor för att säkerställa svarens trovärdighet (Denscombe, 2016). Vidare möjliggör öppna och slutna frågor att få en fullständigare bild, öka träffsäkerheten, utveckla analysen, jämföra samt utreda utifrån data som framkommer från undersökningen (Bryman, 2018; Denscombe, 2016). Dessutom är enkätens frågor formulerade på ett sätt där de bygger på varandra, vilket frammanar kompletterande data som ger en fullständigare bild av studieområdet (Denscombe, 2016). För att frammana en grundlig och tydlig inblick av den kvantitativa datan följer metoden en successiv design där de slutna kvantitativa frågorna följs av förklarande öppna kvalitativa frågor (Denscombe, 2016). Förutom de öppna frågorna inkluderar enkäten stängda frågor i form av alternativfrågor, rangordningsfrågor, flervalsfrågor och kryssfrågor. Stängda frågor förenklar analyseringsprocessen samtidigt som variationen av frågetyper möjliggör för en grundlig fördjupad inblick.

Urval

Urvalet var avgränsat för att göra det målstyrt, vilket enligt Bryman (2018) innebär att jag bara väljer de relevanta svaren som besvarar studiens frågeställning. Informanter söktes via olika Facebookgrupper, som antingen riktade sig till NO-lärare eller 4-6 lärare. Detta möjliggjorde en större geografisk utsträckning då enkäten inte var områdesvis begränsad (Denscombe, 2016). Vidare har det skett mejlkontakt med rektorer och lärare vars kontaktinformation hittats på skolhemsidor samt med kompisar, kollegor, handledare och lärare som forskaren har direkt kontakt med. Enkäten var tillgänglig i 14 dagar, från och med dagen där enkäten lades ut.

Enligt Denscombe (2016) förekommer det svårigheter i att skapa en urvalsram när data samlas in via internet. Vissa avgränsningar har gjorts då studien eftersträvar veta lärarnas syfte, utmaningar och hantering av de i systematiska undersökningar. Urvalet bygger även på snöbollseffekten då kompisar, närstående och lärarna, vare sig de är via Facebookgrupper eller de som kontaktats direkt, vidarebefordrade enkäten vidare till lärare de känner (Denscombe, 2016). Vidare är urvalet någorlunda slumpmässigt eftersom forskaren inte påverkar vem som deltar via enkäten (Denscombe, 2016). Tanken bakom urvalsprocessen är att nå ut till så många varierade lärare som möjligt. Originalskaran av informanter bestod av 36 personer, dock saknade 7 av dem erfarenheter av systematiska undersökningar och fortsatte således inte med enkäten. Respondentgruppen består således av 29 informanter med minst ett års erfarenheter av att arbeta med systematiska undersökningar. Urvalsprocessen har inslag av explorativt och representativt urval då studien bygger på 29 informanter med en god geografisk spridning över landet. Urvalet kan således tolkas vara mer representativt då det inte är geografiskt begränsat. Det är dock enbart 29 informanter och antalet är således inte fullt tillräckligt för att generaliseras helt.

Databearbetning och analys

Fem av enkätens 11 frågor var öppna intervjufrågor som möjliggör för detaljerade svar och där respondenterna fritt och utan begränsning kan uttrycka sig. Inför sammanställningen av resultatet, lästes svaren flertalet gånger och jämfördes noggrant. Vid läsningen och jämförelsen av informantsvaren log fokus på att hitta olikheter, likheter och samband. Enkätens utformning och bearbetning var till stor del grunden för bearbetningen av datan. Först lästes den övergripande sammanställningen som skapats av Googles enkätsvar. Varje svar lästes sedan separat och svar på syfte samt utmaningar delades in utefter tema. Efter att sammanställa och dela in svaren utefter teman jämfördes svaren inom varje tema med varandra för att se likheter, skillnader och samband. En slutlig sammanställning skapades sedan utefter analys och tolkning av svar under varje tema. Med detta arbetssätt fördjupar jag mig i det insamlad datamaterialet för att sedan kunna identifiera samt analysera teman och sist då kunna besvara forskningsfrågan i resultatet genom bearbetning och rapportering av teman. För att underlätta för läsaren presenteras resultaten i delar som svar på studiens två frågeställningar: Vilka lärandemål lärare har vid arbetet med systematiska undersökningar i naturvetenskap för åk 4-6 samt vilka utmaningar lärare i åk 4-6 tycker att de stöter på vid utförande av systematisk undersökning i naturvetenskap och hur de hanterar dem. Vidare delas svaren på frågeställning två om utmaningar och deras hantering in i tre teman; tidsbrist, ekonomi-, resurs- och materialbrist samt hantering och stöd. I resultaten ges även en sammanställningen i form av diagram och svarexempel.

Etiska aspekter

Forskningsetik är viktigt då datainsamlingen i enkäten är en av forskningsmetoder som byggs på levande människor, det är således viktigt att inte orsaka skada för respondenterna (Denscombe, 2016). Det är även viktigt att forskaren använder sig av en etiskt korrekt metod för att inte respondenterna ska känna obehag (ibid). Samtyckskravet, konfidentialitetskravet, nyttjandekravet och informationskravet utgör de fyra huvudkraven av etiska aspekter (Bryman, 2018; Denscombe, 2016). Forskaren behöver beakta deltagarnas personliga säkerhet, behag och intressen därav måste forskaren försäkra att deltagarna inte

utsätts för en personlig skada eller att känsliga personuppgifter råkas samlas in då det är olagligt (Denscombe, 2016).

För att snabbt och enkelt avgöra om de vill delta behöver informanterna få bakgrundsinformation kring enkätens innehåll. I denna studie inkluderar introduktionsinformationen fakta om: syftet, forskaren (dvs. vilket universitet den tillhör), vilket ämne och tema det berör och till vem det är riktad. Vidare inkluderar introduktionstexten fakta om att deltagandet är frivilligt och att man närsomhelst kan avbryta enkäten. Det är även i introduktionstexten som deltagarna får veta att de genom att besvara enkäten ger tillåtelse till att svaren används i studien (Bryman, 2018; Denscombe, 2016).

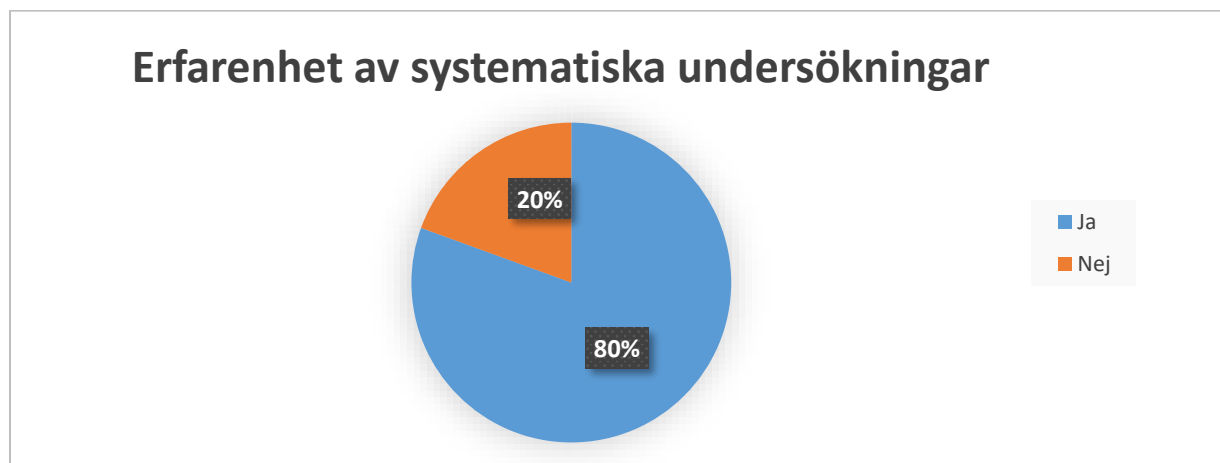
Enkäten påbörjas och avslutas med en artighetsfras som tackar deltagarna för att de ställer upp och hjälper till. För att både forskaren och respondenten ska skyddas från anklagelser brukar respondenten vanligtvis inlämna ett skriftligt samtycke för att visa att deltagandet var frivilligt (Denscombe, 2016). Detta är dock inte nödvändigt i detta tillvägagångssätt då enkäten lades ut på Facebookgrupper och mejlades till lärare på olika sätt, deltagandet har i sig visat på frivillighet. Frågeformuläret följer således de grundläggande etiska kraven som bland annat lyfts i Bryman (2018) och Denscombe (2016).

Resultat

I detta avsnitt presenteras resultaten av informanternas svar på enkäten först allmänt och sedan i två fokuserade sammanställningar som representerar forskningsfrågorna.

Allmänt om informantsvaren

Originalskaran av informanter bestod av 36 personer, dock saknade 7 av dem erfarenheter av systematiska undersökningar och fortsatte således inte med enkäten.

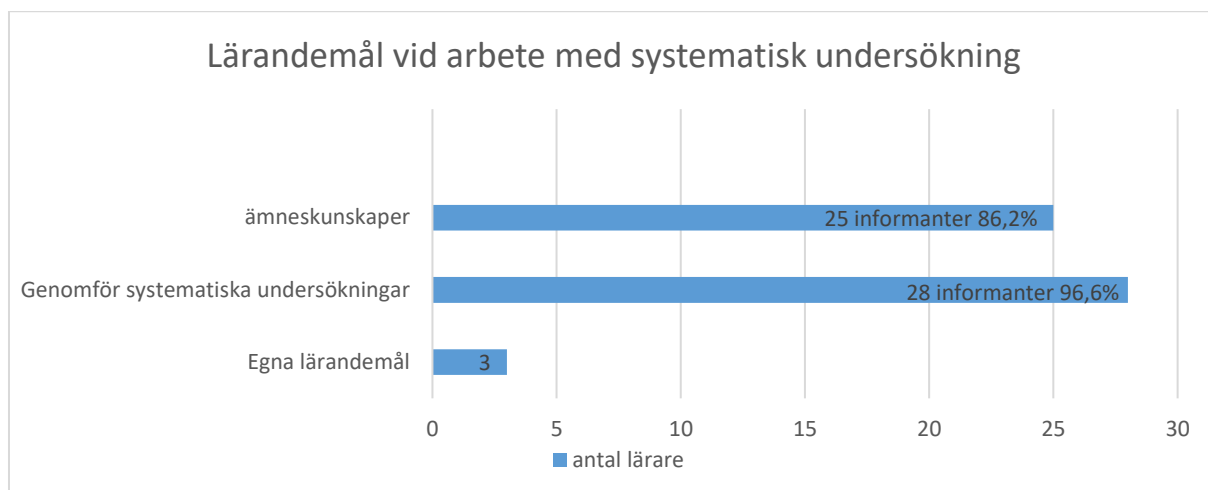


Figur 1

20%, motsvarande 7 av 36 informanter, hade aldrig arbetat med systematiska undersökningar (figur 1). Dessa 20% kan således tolkas ha avstått från arbete med systematiska undersökningar på grund av utmaningarna som de kan eller har stött på. Respondentgruppen som används framöver består av 29 informanter med minst ett års erfarenheter av att arbeta med systematiska undersökningar.

Lärandemål med utförandet av systematiska undersökningar

Ett av studiens syften är att synliggöra de bakomliggande lärandemålen vid genomförande av systematiska undersökningar i de naturvetenskapliga ämnena. Resultaten visade att 86,2%, motsvarande 25 av 29 informanter, avsåg att lära eleverna ämneskunskaper genom systematiska undersökningar. För 96,6%, motsvarande 28 informanter, var lärandemålet att lära eleverna genomföra systematiska undersökningar. Tre informanter, motsvarande 10,3%, kommenterade med egna lärandemål såsom att lära eleverna samarbeta, våga gissa och att bli laborationsvana inför högstadiet (se figur 2).



Figur 2

Frågeformuläret visade på ett fåtal lärandemål vid arbetet av systematiska undersökningar i naturvetenskapliga ämnena. De mest förekommande svaren var att lärare använder sig av systematisk undersökning för att eleverna ska lära sig ämneskunskaper alternativt att genomföra systematiska undersökningar eller att lära sig båda parallellt. Andra framkommande lärandemål är att praktisera ämneskunskaperna eleverna lärt sig i verkligheten så att eleverna förstår kopplingar exempelvis mellan begreppen och arbetsområdet. Ytterligare lärandemål är att elever lär sig formen på en labbrapport samt att kunna analysera, reflektera och samarbeta.

Informanternas exempel på lärandemål gällde NO-ämnena i sin helhet, dock framkom flest exempel i ämnet kemi därefter biologi och slutligen fysik. Följande är några exempel på systematisk undersökning i kemi:

Kemi, syra, bas och mäta olika pH-värden med hjälp av rödkålsindikator. Eleverna fick arbeta i grupp och undersöka olika ämnen. Mål lära sig mer genom att genomföra olika systematiska undersökningar. – Informant 6

Senast under kemilaborationer har de fått göra det. Jag vill att de lär sig ämneskunskaper, följa instruktioner och förstå hur en laboration går till. - Informant 4

... när vi jobbar med blandningar och lösningar då är det mycket tydligt och eleverna ser sin egen progression vad gäller sitt kunnande. – Informant 5

Dessa exempel visar på att informanterna ofta dras till att utföra systematiska undersökningar i kemi. Målet är ofta att eleverna lär sig ämneskunskaper genom att arbeta praktiskt eller lär sig utföra systematiska undersökningar. Informant 5s mål är att lära eleverna kemiska ämneskunskaper och anser att laborationer i kemi förenklar för elever att se sin utveckling. Informant 6 vill att eleverna lär sig mer ämneskunskaper genom att genomföra systematiska undersökningar. I vissa fall är målet att eleverna både lär sig ämneskunskaper och genomförande av systematiska undersökningar. Detta är extra tydligt i exemplet givet av informant 4 där informanten beskriver explicit att eleverna förväntas värva ämneskunskaper och lära sig laborera.

Informanterna använde olika uttryck till att framföra samma mål, vissa informanter beskrev målen explicit medan andra framställde dem implicit genom allmänna beskrivningar. Exempel från systematiska undersökningar i biologi var näst mest framträdande. Även dessa visade på likartade lärandemål. Dessa exempel visade dock även på att lärare kan ha flera eller olika lärandemål men utgå från liknande systematiska undersökningar. Nedan följer två exempel där olika informanter inom biologi utfört systematiska undersökningar kring pulsen. Informanternas mål var dock annorlunda.

Denna termin har eleverna bl.a fått undersöka vilken typ av fysisk ansträngning som höjer pulsen mest. Detta var kopplat till ämnesområdet kroppen, men mitt mål var att eleverna skulle få praktisk erfarenhet av att genomföra systematiska undersökningar. - Informant 1

I detta exempel genomför eleverna en systematisk undersökning i biologi för att veta vad som höjer pulsen. Bland annat lär sig eleverna ämneskunskaper om kropp och puls, lärarens mål var dock enbart att eleverna skulle få praktisk erfarenhet. Eleverna fick såldes möjlighet att ”stärka” sina akademiska ämneskunskaper och se dem mer praktiskt, på så sätt stärker eleverna deras lärande kring bland annat begrepp och fenomen. Arbetet på detta sätt möjliggjorde för eleverna att lära sig både ämneskunskaper och genomföra systematiska undersökningar.

Eleverna fick testa pulsen, vilopuls och arbetspuls. Eleverna lärde sig att först skriva en planering som går att följa, de lärde sig skillnad på vilopuls och arbetspuls, de lärde sig följa en planering och genomföra en undersökning systematiskt och de lärde sig dokumentera sin undersökning i text och med tabell. - Informant 2

Även här fick eleverna ämneskunskaper om kropp och puls, men till skillnad från informant 1 var syftet inte den allmänna praktiska erfarenheten utan specifikt att lära eleverna planera, följa, utföra och dokumentera. Fokus log således på att eleverna skrev sina planeringar, följde dem, lärde sig ämneskunskaper, genomförde undersökningen och dokumenterade resultatet. Utifrån beskrivningen anses informanten medvetet ha både ämneskunskaper och att genomföra systematiska undersökningar som mål.

Informanternas exempel från kemi, biologi och fysik visade alla på likartade svar gällande lärandemålen med systematisk undersökning; att eleverna lär sig ämneskunskaper, lär sig utföra systematiska undersökningar eller båda. Några få informanter hade dock andra lärandemål.

Jag genomför systematiska undersökningar så mycket jag kan inom NO ämnena. Helst någon undersökning kopplad till varje område vi arbetar med. Jag gör det för att eleverna ska bli förtrogna med de olika delarna av en labbrapport och det undersökande arbetssätt som används inom naturvetenskap. Jag varierar vilken del jag lägger extra fokus på i olika undersökningar så att de övar sig på de olika delarna - Informant 8

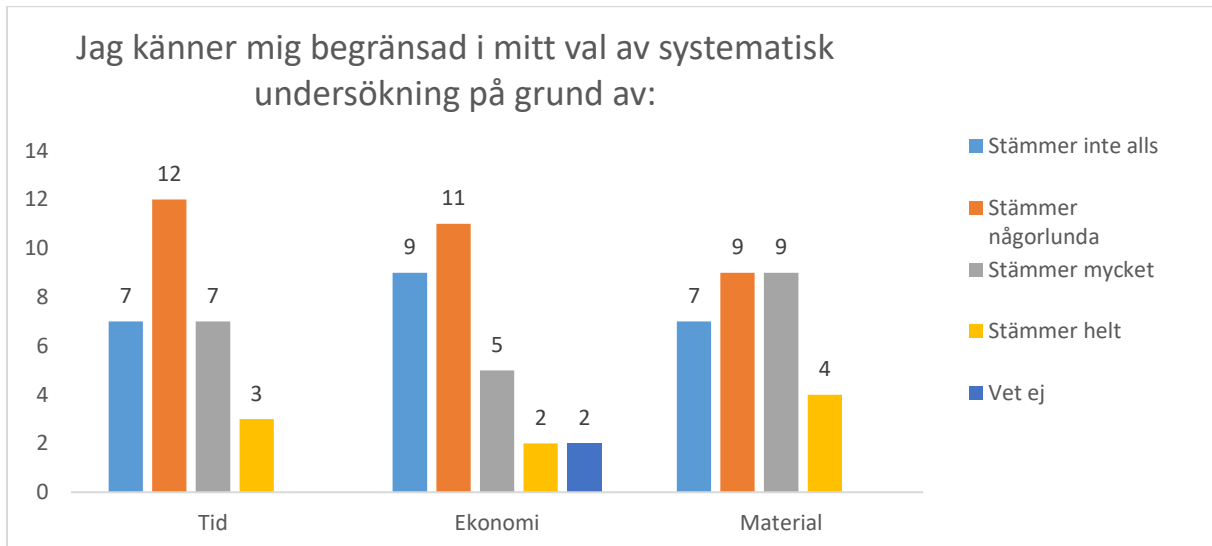
Informant 8 använde sig av ett mer övergripande lärandemål. Denna informant försökte genomföra en systematisk undersökning i varje område, alltså så ofta som möjligt, för att eleverna ska lära sig labbrapportens olika delar samt hur undersökande arbetssätt går till. Detta skulle kunna tolkas som att även denne informant vill att eleverna lär sig genomföra systematiska undersökningar. Men det kan även tolkas som att informanten vill att eleverna blir bekväma med att laborera.

Sammanfattningsvis kan tolkningen utifrån informanternas svar tyda på likartade svar gällande lärandemålen med systematisk undersökning. NO-lärare syftar att eleverna lär sig ämneskunskaper och ökar sin förståelse genom praktiskt arbete samt att elever lär sig utföra systematiska undersökningar.

Utmaningar med systematiska undersökningar och hanteringen av densamma

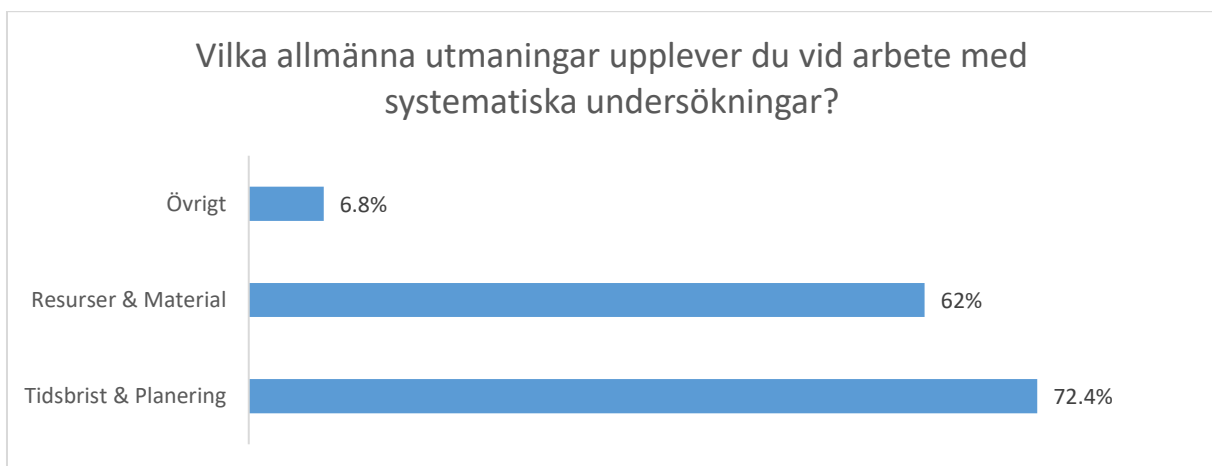
I denna del lyfts de utmaningar som lärare i de naturvetenskapliga ämnena kan stöta på vid genomförande av systematiska undersökningar, hur de hanterar dem samt vilket stöd lärare kan finna.

Resultaten visade att 20 informanter, motsvarande 69%, upplevde sig begränsade av tid, ekonomi eller material (figur 3). Ekonomin verkade vara den minst framkommande begränsningen bland informanterna där 31%, motsvarande 9 informanter, ansåg att de inte upplevde någon begränsning alls. Därefter kommer tid, där 20 informanter, motsvarande 69%, ansåg sig begränsade gällande tid, varav 10 informanter, 34%, tyckte de var mycket begränsade. Material var den mest framkommande begränsningen där 69%, 20 informanter, ansåg sig begränsade varav 13 informanter, motsvarande 44%, ansåg sig mycket begränsade (figur 3).



Figur 3

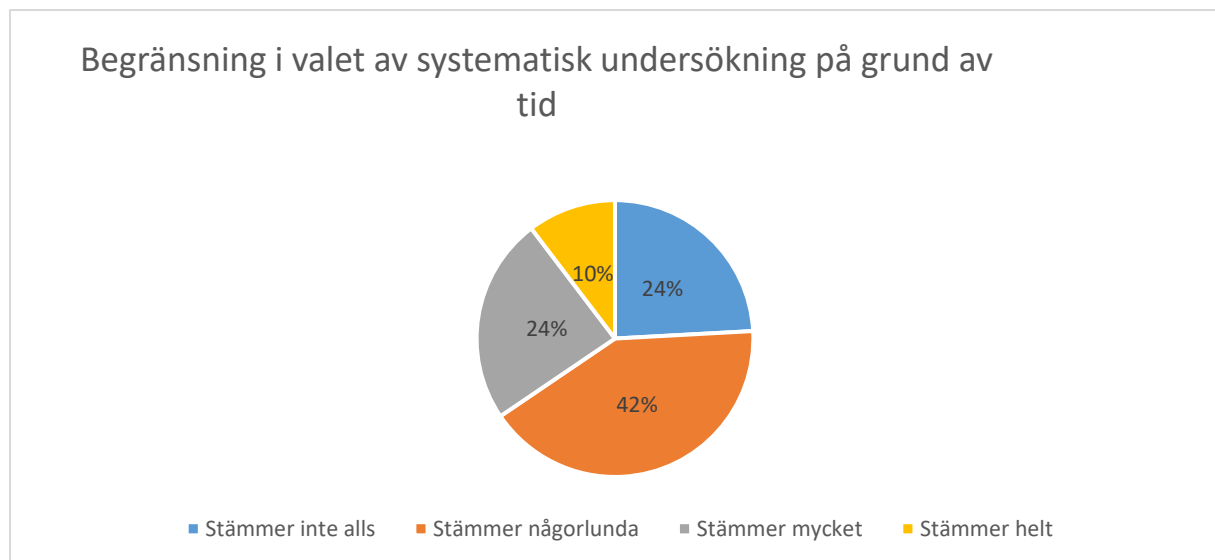
Flera av informanterna upplevde sig begränsade av tid, ekonomi och material och inte enbart det ena eller det andra. Utöver att känna sig begränsade upplevde flertalet informanter att tid samt resurser och material skapade utmaningar vid arbete med systematiska undersökningar. I figur 4 synliggörs några av utmaningarna som informanterna lyft med tid samt resurser och material.



Figur 4

Vidare tydliggjorde informanternas exempel att alla utmaningar som framkom påverkar varandra och är tätt sammankopplade; bristen på ekonomi leder till brister i material och otillräckligt med personal vilket leder till stora elevgrupper. Vidare leder stora elevgrupper till tidsbrist och svårigheter vid utförandet. För att underlätta för läsaren kommer exempel på utmaningar att grupperas under två övergripande teman; *tidsbrist* samt *ekonomi, resurser och material*. Vissa exempel på utmaningar passar in på fler än ett tema, men lyfts under det tema som passar mest.

Sammanställning och exempel på tidsbrist



Figur 5

Resultaten visade att 76%, motsvarande 22 informanter, upplevde att tiden utgjorde en begränsning vid val av systematiska undersökningar (figur 5). Informantsvaren synliggjorde att tidsbrist och materialbrist utgör de två största utmaningarna vid arbete med systematiska undersökningar (figur 4). 72.4% av informanterna ansåg att tidsbristen inte enbart är en begränsning utan även en utmaning vid arbetet med systematiska undersökningar (figur 4). I tidsbrist och planering inkluderas exempelvis otillräcklig undervisningstid, otillräcklig planeringstid, få lektionstillfällen, korta lektioner, för- och efterarbete, skapandet av uppgifter, förberedelse av material och så vidare.

När lektionerna är korta får eleverna inte tillräckligt med tid att utföra, analysera och dokumentera. Fokus skiftar till att snabbt avklara undersökningen utan att förstå vad som görs eller varför undersökningen utfördes. Få lektionstillfällen leder till samma utmaning som ovan nämnda. Vidare kan läraren behöva slå ihop flera moment och skumma igenom dem för att hinna genomföra den systematiska undersökningen. Ett annat alternativ är att läraren drar på lektionstiden när systematisk undersökning genomförs, nackdelen är att eleverna går miste om de andra lektionerna eller andra teman i No-ämnena.

20 informanter, motsvarande 68.9%, ansåg att tiden inte är tillräcklig. Vissa lärare har till och med blivit tvungna att välja bort systematisk undersökning på grund av den bristande tiden.

Det har snarare varit att jag avstått att genomföra systematiska undersökningar pga brist på tid och material
– Informant 10

Eleverna gick miste om systematiska undersökningar då läraren avstod från dem, fastän de utgör ett läroplanskrav, på grund av tids- och materialbrist. Denna informant är inte ensam om att välja bort systematiska undersökningar, som tidigare nämnt saknar 20%, motsvarande 7 lärare, av originalskaran erfarenhet av arbetet med systematiska undersökningar (figur 1). 5 av dessa 7 har arbetat mellan 3-6 år men har fortfarande inte arbetat med systematiska undersökningar. Dessa 20% kan således tolkas ha avstått från arbete med systematiska undersökningar på grund av utmaningarna som de kan eller har stött på.

De 29 lärare som valt att genomföra systematiska undersökningar och som kommit att bli informantgruppen har alla stött på olika utmaningar. En utmaning med tiden som många lärare lyfte var tidsbristen gällande planering och annat för- och efterarbete.

Tid att förbereda, genomföra och plocka undan – Informant 24

Särskilda utmaningar har varit exempelvis tiden och material. Ett förarbete krävas för att en systematisk undersökning ska ske på bästa sätt... - Informant 25

Lärarna lyfter att det inte ges tillräckligt med tid att planera och förbereda för systematiska undersökningar, otillräckligt med tid ges även till att plocka undan och utföra efterarbetet. För- och efterarbete kanske inte ses som något av en större vikt exempelvis jämfört med genomförande av systematiska undersökningar. En systematisk undersökning skulle dock inte vara lika lyckad om läraren inte genomför en distinkt och ordentlig planering. Förarbetet utgör således en viktig del av arbetet. Ytterligare är efterarbetet viktigt då det är där som läraren tydligt kan se vad eleverna har lärt sig, vad som kan användas vid bedömning och hur hen kan förbättra nästkommande systematiska undersökningar. Att inte ha en välgjord planering kan i sig leda till tidsbrist vid genomförande då lektionstid plötsligt går åt att ta fram och förbereda. Material eller utrustning kanske saknas, något läraren skulle förbise om hen inte haft tillräckligt med tid till för- och efterarbete. Detta skulle sedan försvåra utförandet av systematiska undersökningar.

Tidsbristen gällande planering och annat för- och efterarbete är dock inte den enda formen av tidsbrist som lärare angav. Korta lektioner har också varit ett av de exempel som ofta uppkommit.

Tidsbrist, både vad gäller för- och efterarbete och lektionstid – Informant 27

Svårt att få lektionstiden att räcka till – Informant 23

Systematiska undersökningar som behöver underhållas under tiden de genomförs kan vara kluriga att genomföra om man har gruppen några få ggr/vecka. – Informant 13

Informantens svar visar ett annat exempel på tidsbrist. Att genomföra en och samma undersökning på olika lektioner leder till att det blir både klurigt och svårt då eleverna till exempel tröttnar, tappar lusten och motivationen. Detta försvåras vidare om eleverna inte har fler NO-lektioner under veckan och läraren blir tvungen att skjuta fortsättningen på undersökningen till veckan därpå. Eleverna hinner tappa den röda tråden och glömma, läraren blir således tvungen att repetera vad som gjordes för att eleverna ska kunna fortsätta arbeta, vilket i sig kräver tid och sätter press på läraren.

Vidare anses elevgrupperna och hur de påverkar tiden utgöra en utmaning vid arbete med systematiska undersökningar.

Ett exempel är när vi arbetade med NTA-temat "Flyta eller sjunka" i åk 4. Det är tidskrävande att genomföra systematiska undersökningar och eleverna behöver mycket stöd och hjälp i arbetet. Gruppstorleken är egentligen för stor för att man som lärare skall uppleva att man kan hjälpa eleven i tillräckligt hög grad. Det är också mer tidskrävande än vad man tror och kräver mer bakomliggande arbete i form av extra undervisning om det som skall göras – Informant 12

Detta exempel visar på att genomförande av systematiska undersökningar är tidskrävande, denna tidsutmaning försvåras när antalet elever blir större. Eleverna är i behov av stöd, och en större gruppsskara gör att läraren inte hinner hjälpa alla. En större elevgrupp innebär således ett större behov av tid.

Flera informanter anser att elevgrupper kan utgöra en svårighet vid genomförande av systematiska undersökningar. Elever har en rättighet i att få hjälp och stöttning av sin lärare, elever med svårigheter och funktionsvariationer har ett större behov av hjälp och stöd. Vid systematiska undersökningar behöver läraren även vara extra observant och uppmärksam då det kan handla om säkerhet. Är eleverna i större grupper eller helklass blir det svårt för läraren att vara tillgänglig och hjälpa alla eleverna.

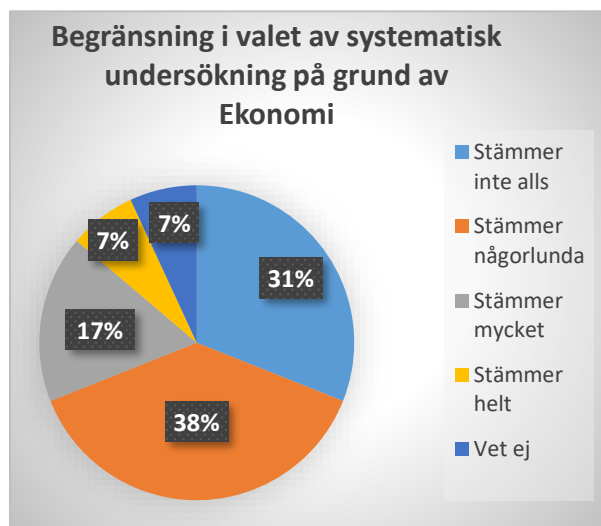
Största utmaningen i 4-6 är att vi labbar/systematisk undersöker i helklass och i ett vanligt klassrum – Informant 17

Vidare växer utmaningen om elevgrupperna är stora och oerfarna:

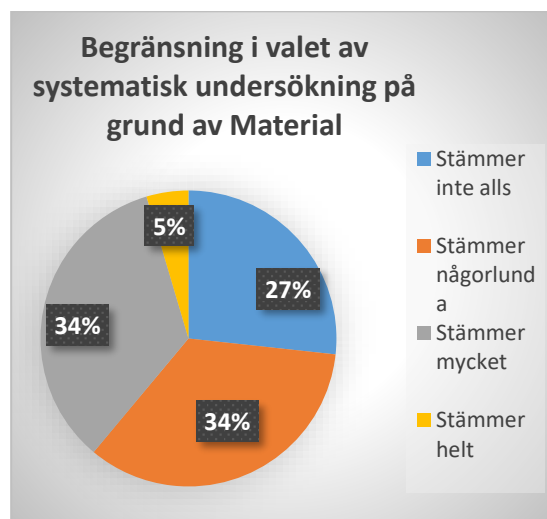
Svårt att genomföra laborationer med 27 oerfarna åk 4or ensam – Informant 21

En stor elevgrupp är redan tidskrävande och mödosam, när eleverna är oerfarna tar det ännu längre tid och läraren är i behov av att vara mer tillgänglig än hen skulle vara ifall eleverna var erfarna. En tolkning utöver det som tidigare nämnts är att det är svårt att hantera eleverna i klassen ensam då de är många, att de är oerfarna stärker behovet av att vara mer än en vuxen på plats. Saknaden på extra personal utgör i sig en utmaning i form av resurser och kommer således att lyftas under resurser och material. En annan brist som lyfts här är den av laborationssalar. Även bristen på laborationssalarna är en av utmaningarna som lyfts under resurser och material då den utgör en stor utmaning för lärarna vid genomförande av systematiska undersökningar.

Sammanställning och exempel på ekonomi, resurser och material



Figur 6



Figur 7

Resultaten visade att 62%, motsvarande 18 informanter, upplevde att ekonomi och således resurser utgjorde en begränsning vid val av systematiska undersökningar (figur 6). Vidare ansåg 73%, motsvarande 22 informanter, att material utgjorde en begränsning vid val av systematiska undersökningar (figur 7). Vidare ansåg 62% av informanterna att resurs- och materialbristen inte enbart är en begränsning utan även utgör de största utmaningarna vid arbete med systematiska undersökningar (figur 4). I material- och resursbrist inkluderas exempelvis behov av mer personal, brist på No-salar, resurs och stöd, elevers behov av stöd, elevgrupperna, otillräcklig ekonomi samt att No-ämnen inte prioriteras.

Resurs- och materialbristen presenterar sig på olika sätt, de flesta informanterna angav att det finns ett behov av att vara fler vuxna vid utförande av systematiska undersökningar speciellt om elevgruppen är större.

Skulle behöva vara fler vuxna när det är många elever – Informant 28

När man inte räcker till som ensam lärare. Det handlar inte om tid eller material utan att vara minst en vuxen till när det är större klasser – Informant 30

Detta tyder på att läraren känner ett behov av att vara flera vuxna för att kunna hantera den stora elevskaran. När eleverna är många kan läraren inte vara tillgänglig för alla, eleverna blir inte sedda och uppmärksammade som de borde. Läraren kan även inte se vad alla elever kan och inte kan, hen kan även inte erbjuda det stöd hen skulle vilja. Vidare är säkerheten viktigt, speciellt vid genomförande av systematiska undersökningar och särskilt i kemiämnet. När elevgruppen är stor finns det risk till att eleverna blir skadade om det finns otillräckligt med personal.

En annan utmaning som flera informanter lyft upp är bristen på No-salar:

Största utmaningen i 4-6 är att vi labbar/systematisk undersöker i helklass och i ett vanligt klassrum – Informant 17

Inga lokaler, tid (jag har flera ämnen), brist på material, men saknad av NO-sal det viktigaste – Informant 18

Saknaden av No-sal skapar en stor svårighet vid utförande av systematiska undersökningar. Vanliga klassrum är inte skapta för undersökningar och laborationer, de saknar således den rätta säkerheten för exempelvis kemikalier. Vidare har vanliga klasser inte rätt utrustning för de olika systematiska undersökningarna, saknaden av no-salar limiterar således läraren i sina val av systematiska undersökningar. Tillgängliga No-salar är en grundläggande rätt för alla elever om de ska lära sig No-ämnet, att brister även förekommer i nödvändigheter som No-salar styrker lärarnas syn om att No-ämnet inte prioriteras på skolor.

No prioriteras inte. Material saknas – Informant 31

Detta styrks ytterligare i syn på materialbristen. Flera informantsvar visar på att systematiska undersökningar hämmas på grund av brist på material.

I kemi där man vill se hur olika ämnena reagerar med varandra. Det är dyrt att köpa i allt material. Det tar många lektionstillfällen att genomföra och ämnet kemi har en begränsat antal timmar under året- Informant 19

En av utmaningarna kan tex vara ekonomi, dvs att det inte finns pengar till att köpa material – Informant 32

Dessa exempel visar på att material inte räcker till och att lärarna blir tvungna att köpa in material för att kunna genomföra systematiska undersökningar. Flera informanter har även påtalat att de, vid stora brister, behövt köpa material till skolan själva. Saknaden av material påverkar även hur och vad läraren kan göra med eleverna, materialbristen limiterar således läraren när det kommer till utförande av systematiska undersökningar. I vissa fall kanske lärare till och med behöver förbigå att arbeta med systematiska undersökningar då skolan inte har material, utrustningar eller No-salar.

Särskilda utmaningar har varit exempelvis tiden och material. Ett förarbete krävas för att en systematisk undersökning ska ske på bästa sätt. Exempelvis vid en laboration måste all material ordnas fram på förhand och finnas på plats till X antal elever/grupper. Om det är en sak (material) som inte finns tillhanda så tar det ännu längre tid och styra om det man har tänkt att klassen ska genomföra. – Informant 33

Här är det väldigt tydligt att de olika utmaningarna påverkar varandra, informantens exempel lyfter att tid, material och elevgrupper alla utgör utmaningar. Exemplet visar även att oavsett utmaningar är det lärare och elever som utsätts. Har läraren otillräckligt med tid kan hen inte förbereda effektivt och väl, i stället uppmärksammas alla brister på plats när lektionstiden har startat. Upptäcker läraren att det finns brist på material kan hen behöva tänka om och byta systematisk undersökning alternativt ta mer tid från lektionen för att styra klassen till det hen tänkt göra.

Informanternas svar visade dock inte enbart på bristande tid, material och resurser. Vissa informantsvar visade på att informanterna anser åldersgruppen vara för ung och att systematiska undersökningar bygger på elevdelaktighet och elevansvar inför och under undersökningens gång.

Visst tar det tid att förbereda men med NTA-lådor får du ju allt material i lådan, jag anser att det egentligen passar högre årskurser, jag har gjort vid något tillfälle i åk 4, åk 5 mest i åk 6 men jag tror att man kan jobba med detta på högstadiet i större utsträckning – Informant 34

Det gäller att eleverna tar ansvar för sitt uppdrag och inte tramsar – Informant 36

Enligt informant 34 passar undersökningar bättre för elever i årskurs 6 och upp mot högstadiet. Denna informant har två års arbetserfarenhet på mellanstadiet och 10 års erfarenhet på högstadiet. Hen anser

att den unga åldern gör att eleverna inte kan ta ett lika stort ansvar för sitt egna lärande och att systematiska undersökningar således skulle passa äldre elever. Informant 36 anser att systematiska undersökningar kräver att eleverna tar deras ansvar och har en större roll i undersökningen än läraren. Hen lägger dock till att systematiska undersökningar går att genomföra om man så vill. En tolkning skulle kunna vara att lärare inte borde fokusera på de brister som finns och de orsaker som går att använda och i stället fokusera på att utföra de systematiska undersökningar som de har möjlighet till.

Exempel på hantering och stöd

Informanternas tidigare exempel visade på att det fanns flera utmaningar och att tids-, ekonomi, resurs- och materialbristen utgjorde de största utmaningarna vid arbete med systematiska undersökningar. Lärare behöver alltid hantera de utmaningar som framkommer, fränsett hur utmaningarna gestaltas och vilka resurser eller stöd läraren har till sin befogenhet. I denna del lyfts således hur lärare hanterar de eventuella utmaningar de stöter på och vilka stöd de upplever att de har alternativt vill ha på skolan.

Olika utmaningar hanteras på olika sätt beroende på situation, lärare och tillgängliga metoder, resurser och stöd. Informantsvaren lyfte olika sätt för hantering av utmaningar, bland annat lyfte flera att de behöver lösa och hantera utmaningarna på egenhand:

Tar medmaterial hemifrån – Informant 22

För det mesta får man handla själv det man behöver – Informant 11

Utmaningen gällande brist på materialen i skolan löste vissa lärare genom att antingen köpa eller ta med hemifrån. Detta skulle kunna ses som en lösning, i skolor bör läraren dock inte behöva köpa material med egna pengar. Material ska finnas på skolan så att eleverna kan utföra systematiska undersökningar även om det är fåtal gånger. Systematiska undersökningar utgör ett kunskapskrav, att skolan inte kan tillförse läraren med behövt material påverkar hur läraren arbetar och kan leda till att läraren inte har möjlighet att utföra sina arbetsuppgifter.

Lärare behöver även arbeta extra och begränsa sig till enklare och kortare undersökningar som kräver mindre tid:

Prioritera bort annat viktigt, göra enkla och minimala systematiska undersökningar som inte kräver för mycket tid eller blir efterarbete av... – Informant 18

Tyvärr får de systematiska undersökningarna stryka på foten och man koncentrerar sig mer på det teoretiska som kräver mindre planering och för och efterarbete, som även en vikarie kan följa med smärre problem – Informant 29

Dessa lärare vill arbeta med systematiska undersökningar och försöker således att anpassa utefter den tid de har. Att eleverna utför "minimala" och enbart "viktiga" undersökningar är bättre än att eleverna inte utför undersökningar alls. Det är dock fortfarande inte en optimal lösning.

Informantsvaren visade även på att lärare försöker omplacera sin tid, slå ihop arbetsmoment, prioritera planeringen eller "låna" extra tid från andra lärares lektioner för att kunna utföra de systematiska undersökningarna.

Försöker slå ihop moment för att vinna tid välja bort något ämne så att det blir färre systematiska undersökningar/lektionstillfällen - Informant 33

Det blir oftast att jag känner mig nödgad att begränsa temat och plocka ut det mest väsentliga. Ibland behöver jag även lägga till någon lektion från annat ämne för att hinna med vare sig lektionstiden kommer från en annan lärare eller om jag har samma klass två lektioner i rad tex NO och matte – Informant 12

Precis som många andra känner sig informant 12, som utförde NTA-temat "Flyta eller sjunka" i åk 4, begränsad i sina val på grund av tidsbristen. Detta leder till att hen väljer de mest väsentliga undersökningarna och lånar extra lektionstid från andra ämnen för att kunna utföra de systematiska undersökningarna med sina elever. Lärare behöver tänka igenom sina praktiska tillgångar, vilka

möjligheter de har och hur de kan skapa en bra och effektiv lektion. Dessa exempel, bland många fler, visade på att lärare ofta försökte lösa tidsbristen genom att använda sig av sin egen tid. När egen-tid inte räcker till använde lärarna sig av varandra på skolan exempelvis genom att låna mer lektionstid från andra ämnen.

Vidare väljer lärare att ta stöd av förbund, kollegor, färdiga lådor och planeringar samt att omarbeta och förenkla arbetet.

God planering och involvera elever och kollegor i förarbete, jag planerar så vi är dubbelbemannade när vi gör systematiska undersökningar – Informant 24

Tog hjälp av sportfiskarförbundet, där de bistod och det blev en lyckad dag vid ån där vi bland annat nycklade olika vattenlevande insekter - informant 9

Hade omarbetat laborationshandledningen till lättare svenska med mycket bildstöd, omarbetat rapporten till en "fylla-i-tabell", använde gammalt undervisnings material, pärm som hängt med länge, guldgruva idag. No på nätet – Informant 19

NTA lådorna är guld värda! Allt finns och utbildning på lådan ingår samt material, kopieringsunderlag, planering, ja allt. Så otroligt bra! – Informant 7

Lärare är inte enbart i behov av extra lektionstid, utan även stöd av andra vuxna och färdiggjorda planeringar vid undersökningarna. Att använda sig av färdiggjorda planeringar, NTA-lådor eller egna gamla undervisningsmaterial förenklar mycket. Det sparar på planeringstid och lämnar således mer tid till undersökningen och efterarbetet. Stöd av andra vuxna möjliggör även för en rikare och säkrare undersökning samt att fler elever att bli sedda. Flera lärare väljer således att utföra undersökningar som bygger på färdiga planeringar när det finns stöd av andra vuxna.

Fastän lärare är kreativa i sina sätt att hantera utmaningarna skulle arbetet vara mer effektivt om de fick det stöd de ansåg sig själva behöva. De flesta informanterna var överens om att de är i behov av stöd i form av tid, resurser och material. Lärare behöver mer tid till för- och efterarbete samt lektionstid för utförandet. Tid bör också ges till att samtala sinsemellan och utbyta erfarenheter. Vidare bör tiden räcka till att i förväg kontrollera att material finns och räcker alla, speciellt om flera årskurser behöver samma material.

Sammanfattningsvis behövs resurser i form av mindre elevgrupper, färdiga planeringar, fler idéer, exempel och variation på uppgifter. Men även i form av extra personal såsom lärarassistenter, kollegor eller utomstående personal speciellt när det är helklass eller stora elevgrupper. Lärare tycker även att No-ämnen bör prioriteras mer så att det finns tillgång till laborationssalar, fullt utrustade NO-förråd och material tillgänglig i klassrummet. Flera lärare påtalade även att skolor bör införskaffa NTA-lådor då de är en omfattande färdig planering, innehåller allt material och är tidsparande.

Diskussion

Resultatdiskussion

En av studiens frågeställningar är att undersöka lärares lärandemål vid genomförande av systematiska undersökningar. Studien visade att informanterna hade för sig tydliga lärandemål vid arbete med systematiska undersökningar. Detta är av vikt då Högström (2009) lyfter att oklara mål och syften skapar svårigheter för eleverna i att utveckla deras kunskaper och förståelse i arbetsområdet. Resultaten visade att lärare mestadels använder sig av systematisk undersökning för att eleverna ska lära sig ämneskunskaper alternativt att genomföra systematisk undersökning eller att lära sig båda parallellt. Lärare använde olika formuleringar av lärandemålet, men innebörden var densamma.

Lärandemålet för de flesta informanterna är att öka elevers begreppsförmåga och ämneskunskaper genom praktiskt arbete. Ekborg (2016) anger att arbetet med systematiska undersökningar möjliggör för eleverna att bland annat utveckla naturvetenskapliga begrepp och begreppsförmåga. Elever utvecklar begreppsförmåga genom att konkretisera abstrakta naturvetenskapliga begrepp för att förenkla förståelsen av begreppen (Ekborg, 2016). Enligt Hofstein och Lunetta (2004) möjliggör det praktiska arbetet även att eleverna utvecklar sina naturvetenskapliga begrepp genom manipulering av utrustning och material. Genom att praktiskt arbeta med ämneskunskaperna som eleverna akademiskt lärt sig blir elever mer insatta i sin utveckling och mer delaktiga i sin inläring. Akademiska ämneskunskaper innefattar teoretiska kunskaper och fakta som eleverna lärt sig innan utförandet av undersökningen. Sammanfattningsvis anses lärare föredra att använda systematiska undersökningar för att elever ska få en ökad förståelse genom att praktisera det de lär sig teoretiskt men likaså för att eleverna ska lära sig ämneskunskaper och naturvetenskapliga begrepp.

Att utveckla elevernas förmågor, arbetssätt och förståelse genom att genomföra systematiska undersökningar är ett annat lärandemål som framkom både i resultatet och tidigare forskning (Hofstein & Lunetta, 2004; Högström m.fl., 2010; Skolforskningsinstitutet 2020). Att utföra arbetet praktiskt är enligt Högström (2009) och Ekborg (2016) ett bra sätt att lära sig kunskap av naturvetenskaplig karaktär och vad som betecknar naturvetenskaplig kunskap och dess utveckling. Resultatet visade att lärare kopplar elevernas inläring av ämneskunskaper till det praktiska arbetet. Genom att först lära sig teoretiska ämneskunskaper och sedan få chansen att praktisera dessa kunskaper ökar eleverna sina förmågor, kunskaper och arbetssätt. Eleverna utvecklar förmågan att genomföra undersökningar och utvecklar arbetssätt kring hur en systematisk undersökning är uppbyggd och vilka moment som innefattas. Vidare fastställer eleverna sina akademiska kunskaper och ökar sin förståelse under genomförandeprocessen. Det praktiska arbetet underlättar dessutom förståelsen för ämnet, följaktligen kan eleverna alstra en tydligare uppfattning, vilket i sig utgör ett av informanternas lärandemål.

Enligt tidigare forskning har det funnits brist på tillfällen där eleverna själva får formulera frågor de undrar över och vill undersöka (Bergvall m.fl. 2018; Högström m.fl., 2010). Vissa informanter upplevde att tidsbristen påverkade val och genomförande av systematiska undersökningar. De upplevde ett behov av att välja enkla icke-tidskrävande undersökningar, eller att skipa vissa moment i genomförandet såsom planeringen och reflektionen för att bespara tiden. Denna val- och tidsbegränsning skapar brist på tillfällen där eleverna kan undersöka egna funderingar.

Studiens resultat visade dock även på att vissa lärare hade genomförandet av systematiska undersökningar som lärandemål. Genom att eleverna själva får planera, genomföra, analysera, reflektera, dokumentera och samarbeta får dem chansen att formulera frågor de undrar över och undersöka något som intresserar dem. Arbetet på detta sätt leder till att undervisningen blir en aktiv process som upprepar, tolkar och kopplar till olika vardagliga kontexter vilket instämmer med Hofstein och Lunetta (1982). Vidare anger Johansson (2012), Andersson (2016), Högström (2009) och Ekborg (2016) att arbetet med systematiska undersökningar utifrån egna funderingar kan öka intresse och skapa motivation.

Ytterligare visade informantsvaren att samarbetet utgör ett viktigt syfte som i vissa fall varit ett eget lärandemål där eleverna lär sig sociala kompetenser som stöttar dem i skola och vardag. Detta överensstämmer med Högström (2009), Högström m.fl. (2010) samt Johansson (2012). Hofstein och Lunetta (2004) som anger att elevernas presentation kan förbättras genom samarbeten. Informanterna lägger vikt på att elevgrupperna inte ska vara stora och att interaktionen elever sinsemellan och mellan lärare-elever ska vara effektiv, detta då de eftersträvar att utveckla elevernas samverkan, självförtroende och delaktighet. Enligt Högström (2009) borde interaktionen mellan lärare-elev och elev-elev vara effektiv för att skapa förförståelse hos eleverna.

Studiens andra frågeställning ämnade undersöka verkliga utmaningar lärare stöter på vid genomförande av systematiska undersökningar och hur lärare hanterar dem. Informantsvaren visade att stora elevgrupper samt tids-, ekonomi-, resurs- och materialbrist utgjorde de största utmaningarna. Informanterna angav olika fungerande lösningar beroende på situation.

Resultatet visade på att genomförandet av systematiska undersökningar i stora elevgrupper eller i helklass utgör en utmaning då bland annat tiden inte räcker till. Detta i sig leder till olika utmaningar såsom att läraren inte kan vara tillgänglig för alla vilket bland annat resulterar i att eleverna inte utvecklar deras begreppsförmåga vilket överensstämmer med bland annat Cheung (2008) och Högström m.fl. (2010). Det är dessutom svårt för läraren att ha koll på alla elever i större elevgrupper, hen kan således inte bedöma, identifiera och observera elevpresentationer likvärdigt, en svårighet som tidigare lyfts av Cheung (2008) och Sund (2016) samt svårt att direkt ingripa vid behov. Utgörs den stora elevgruppen av yngre och mer oerfarna elever försvåras arbetet vidare. Oerfarna elever som inte är vana vid arbetet med systematiska undersökningar kräver längre tid för att kunna genomföra, även enkla undersökningar. Detta överensstämmer med Kim och Tan (2011) som anger att lärare som undervisar yngre klasser behöver förnya och förtydliga elevernas kunskaper, vilket ökar tidsbristen. Informantsvaren visade även på en oro över säkerheten i stora elevgrupper då eleverna får en viss frihet, något som styrks av Gyllenpalm m.fl. (2010).

Informanterna har lyft att de önskar att elevgrupperna var mindre alternativt att det fanns fler lärare tillgängliga vid genomförande av undersökningar. Hofstein och Lunetta (2004) anser att mindre grupper skulle leda till bättre inläring jämfört med arbete i helklass då samarbets-inlärnings-metoden hjälper eleverna förbättra deras presentationer. Mindre grupper betyder att läraren är mer tillgänglig för eleverna, vilket enligt Johansson (2012) är viktigt för att både stötta eleverna men även hjälpa eleverna använda sig av begrepp inom naturvetenskap. Ytterligare förenklar mindre elevgrupper enligt Håkansson och Sundberg (2012) för läraren att skapa bättre lärandemiljö och kunna både förstå och se vardera elevs kunskap.

Resultaten visade att tidsbristen utgjorde den största utmaningen vid val och genomförande av systematiska undersökningar, detta styrks även av tidigare forskning (Cheung 2008; Högström m.fl., 2010). I tidsbristen inkluderas exempelvis otillräcklig undervisningstid, för- och efterarbete, skapandet av uppgifter, förberedelse av material och så vidare. Informanterna upplever att de inte får tillräckligt med tid till för- och efterarbete, vidare är lektionstiden för kort vilket leder till att det inte finns tid till att besvara och rätta elevernas missuppfattningar som uppstår vid arbetet.

Otillräcklig tid nödgår lärare att flytta fram fortsättningen på laborationen till kommande lektioner. Enligt Hofstein och Lunetta (2004) kan detta leda till att eleverna genomför arbetet utan att förstå varför och vad de arbetar med. Vidare kan detta, enligt Skolinspektionen (2017), leda till att eleverna skapar felaktiga kunskaper då de inte får tillräckligt med tid att förstå det som genomförs. Den bristande lektionstiden leder även till att elever inte ges tillräckligt med tid för att tänka, reflektera och integrera över uppgiften. Detta samstämmer med Johansson (2012), Högström (2009) samt Hofstein och Lunetta (2004) som lyfter att lärare oroas att det inte finns möjlighet för elever att planera, genomföra, analysera och reflektera på grund av tidsbristen. Vidare nämner Hofstein och Lunetta (2004) att tidsbristen kan leda till att fokus ändras till att göra klart arbetet istället för att utveckla arbetssätt och begrepp.

Brist på resurser och material är också något som påverkar vilka typer av undersökningar som kan utföras, detta limiterar således läraren i hans val av undersökning (Cheung 2008). Resultatet visade att flera informanter ansåg att resurs- och materialbristen utgör en av de största utmaningarna vid arbete med systematiska undersökningar (figur 4). Vidare utgör utrustnings- och materialbrist en utmaning för lärare på skolan, vilket överensstämmer med Ekborg (2016), Bergvall m.fl. (2018) och Högström m.fl. (2010). Informanterna ansåg att saknaden av bra material leder till att de inte kan planera bra undersökningar som utvecklar eleverna.

Resultaten visade på att alla utmaningar är sammanlänkade och att de påverkar varandra. Materialbristen påverkas även av elevgrupperna, är elevgrupperna stora räcker inte materialet till alla i klassen. Skolinspektionen (2017) och Cheung (2008) nämner att lärare inte arbetar med systematiska undersökningar och att det inte är populärt. Tids-, resurs- och materialbristen har lett till att vissa lärare avstod från utförandet av systematiska undersökningar på grund av brist på material i skolan. Resultaten visade att 20%, motsvarande 7 informanter, av originalskaran (36) helt saknar erfarenhet av att arbeta med systematiska undersökningar. 5 av dessa 7 har arbetat mellan 3-6 år men har fortfarande inte arbetat med systematiska undersökningar. En tolkning är att lärare avstår arbete med systematiska

undersökningar på grund av tids- och materialbristen. Eleverna gick miste om systematiska undersökningar då läraren avstod från dem, fastän de utgör ett läroplanskrav.

Tillförlitlighet

Studiens tillförlitlighet diskuteras utifrån pålitlighet, överbarhet (extern validitet), trovärdighet (intern validitet) samt styrka och konfirmera. Enligt Bryman (2018) är pålitlighet motsvarig för reliabilitet och handlar om att beskriva de olika undersökningsfaserna ur en granskande synvinkel. Studien har en ganska hög pålitlighet där metoddelen tydligt beskriver hur studien gick till. Metoddelen lyfter allt ifrån enkätformulering till analys och reflektion av svaren. Genom att följa samma steg kan enstaka personer skapa en liknande studie, resultaten kommer dock variera då studien bygger på levande åsikter där svar varierar från person till person. Detta leder till att pålitlighetens nivå sänks lite.

Resultaten av en trovärdig forskning ska följa forskningsprocessen och dess rekommendationer (Bryman, 2018). Vid formningen av enkäten och enkätfrågorna har tips och förslag från Bryman (2018) och Denscombe (2016) följts. Vidare ökas enkätens trovärdighet då enkäten har genomgått en förbättringsprocess där forskaren bland annat testat frågorna för att se hur arbetande lärare skulle uppfatta frågorna.

Vidare är det viktigt att studien har överbarhet, överbarheten täcker forskningens generaliserade koppling till andra kontexter (Bryman, 2018). Enkätsvaren bygger på snöbollseffekten där lärare delar enkäten med varandra. Urvalet som resulterats av snöbollseffekten är mer geografiskt utspritt över hela Sverige och kommer inte enbart från en enda skola eller kommun. Urvalet kan således tolkas vara mer representativt då det inte är geografiskt begränsat. Vidare har vissa frågor fungerat som kontroll för att tillförsäkra svarens tillförlitlighet (Denscombe, 2016).

Ytterligare bör alla forskningar bygga på tidigare forskning (Bryman, 2018). Förutom resultatdelen som består av analys av svaren från enkäten bygger studien på forskning och litteratur. Svaren på studiens frågeställningar analyserades genom att jämföra informantsvaren för att hitta likheter, skillnader och kopplingar mellan dem. Studiens resultat jämförs sedan med tidigare forskning som lyftes i inledningen.

Enkäten skulle kunna förbättras genom att lägga till frågor såsom att efterfråga informanternas kön, arbetskommun, erfarenhet baserad på årskurs och så vidare. Vidare kunde vissa frågor tydliggöras ytterligare via fler exempel så att det blir ännu tydligare för lärarna hur de ska besvara enkätens frågor.

Relevans för lärare eller för undervisning och lärande

Dessa resultat framhäver det som forskningen redan påvisat, att vissa lärare avstår att arbeta med systematiska undersökningar då det är utmanande. Gruppstorlek samt tids-, resurs- och materialbristen utgör de största utmaningarna vid arbete med systematiska undersökningar. Vidare visade studien även på att No-ämnen inte verkar bli tillräckligt prioriterade på skolor. Saknaden av material leder till att lärare ofta behöver införskaffa material på egenhand, bristen på tillgängliga och välutrustade No-salar leder till att genomförande av undersökningar limiteras om inte förhindras.

Allmänt bör No-ämnen prioriteras mer så att det finns tillgång till laborationssalar, material, fullt utrustade NO-förråd och material tillgänglig i klassrummet. Flera lärare påtalade även att skolor bör införskaffa NTA-lådor då de är en omfattande färdig planering, innehåller allt material och är tidsparande.

Resultaten visade dock på att lärare oftast försöker hantera utmaningarna med kreativa lösningar i stället för att avstå arbete med systematiska undersökningar. Studien tillförser således läsaren, speciellt lärare och lärarstudenter, med en någorlunda helhetsbild kring hur verkliga utmaningar kan se ut och olika förslag på hur utmaningarna kan hanteras.

Att se hur olika lärare hanterar utmaningarna är av vikt då läsaren, speciellt som nyexaminerad lärare, förbereds genom att i förväg veta hur det är i verkligheten så att man har ett hum innan arbetet. Vidare stärks man i sin roll om man vet hur man kan hanteras med dessa utmaningar om en själv hamnar i liknande situationer.

Det är således viktigt att vara en lösningsinriktad och kreativ lärare för att kunna möta de eventuella svårigheter och utmaningar som tillkommer under arbetslivet. Vidare är det viktigt att vi lärare inte glömmer att samarbeta i stället för att försöka göra det hela själva. Ibland kan arbetsbördan vara tung och resultera i att lärare försjunker sig i sitt arbete och glömmer att söka hjälp. Sök hjälp av andra kollegor, förbund och annan personal då kollegialt samarbete leder till att lärarnas ämneskompetens stärks (Skolinspektionen, 2017). Lärare kan ta stöd av förbund, kollegor och annan personal. Ett starkt samarbete skulle ge stöd till dig som lärare genom hela processen, det kan vara genom att tillämpa andras gamla undervisningsmaterial och planeringar eller genom att låna lektionstillfällena. Stöd av andra vuxna möjliggör även för en rikare och säkrare undersökning samt att fler elever blir sedda. Därav blir det enklare att utföra undersökningar som bygger på färdiga planeringar när det finns stöd av andra vuxna.

Vidare kan lärare undgå eller lösa tidsbristen genom att omplacera sin tid, låna mer lektionstid eller genom att använda sig av färdiggjorda planeringar, NTA-lådor eller egna gamla undervisningsmaterial. Det sparar på planeringstid och lämnar således mer tid till undersökningen och efterarbetet. Lärare kan underlätta sitt arbete vidare genom att dubbelkolla det tillgängliga materialet när de planerar undersökningen för att undvika att påverkas av materialbrist. Slutligen bör lärare, vid arbete med systematiska undersökningar, inte glömma att skilja på undervisningsmetoder och undersökningsmetoder precis som litteraturen gör.

Förslag på fortsatta studier

Mer forskning kring årskurserna 4-6 skulle behövas då det fortfarande finns för lite forskning kring systematiska undersökningar i mellanstadiet. Det finns lärare som inte arbetar med systematiska undersökningar på grund av olika situationer som både framkom i resultatet och tidigare forskning. Vidare forskning skulle kunna vara att ta reda på om lärare som undervisar äldre elevgrupper genomgår liknande utmaningar. Alternativt att man undersöker vilka utmaningar lärare som arbetar i två-lärarsystem och har tillgång till tillräckligt med tid, resurser och material stöter på. Ett tredje alternativ är att utföra en empirisk studie där man undersöker ett flertal lärares (från lågstadiet, mellanstadiet och högstadiet) syfte, utmaningar och hantering vid genomförande av systematiska undersökningar.

Referenser

- Andersson, B. (2016). *Att utveckla undervisning i naturvetenskap – kunskapsbygge med hjälp av ämnesdidaktik*. Lund: Studentlitteratur.
- Bergvall, C., Lavett-Lagerström, M., & André, M. 1974. (2018). Elevers förmåga att planera undersökningar – en kritisk granskning av stödmaterial för bedömning i NO åk 1-6. *Forskning Om Undervisning Och Lärande*, 6(1), 6–22.
- Bryman, A. (2018). *Samhällsvetenskapliga metoder*. (Upplaga 3). Stockholm: Liber.
- Cheung, D. (2008). Facilitating Chemistry Teachers to Implement Inquiry-Based Laboratory Work. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 107–130.
- Denscombe, M. (2016). *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. (3., rev. och uppdaterade uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Ekborg, M., & Lindahl, B. 1948. (2007). NTA som skolutvecklingsprogram: utvärdering av effekten av kompetensutveckling på lärarna och deras värderingar samt effekten på kommun- och rektorsnivå. In *Naturvetenskap och teknik för alla, NTA*. Kungl. Vetenskapsakad.
- Ekborg, M. (2016). *Att genomföra systematiska undersökningar – förmåga 2*. Skolverket.
- Gyllenpalm, J., & Wickman, P.- O. & Holmgren, S.-O. (2010). Secondary science teachers' selective traditions and examples of inquiry-oriented approaches. *NorDiNa*, 6(1), 44–60. <https://doi.org/10.5617/nordina.269>
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, 52(2), 201– 217.
- Hofstein, A. & Lunetta, V. (2004). The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. *Science Education*, vol. 88, nr. 1, ss. 28-54.
- Håkansson, H., & Sundberg, D. (2012) *Utmärkt undervisning: framgångsfaktorer i svensk och internationell belysning*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Högström, P., Ottander, C., & Benckert, S. (2006). Lärares mål med laborativt arbete: Utveckla förståelse och intresse. *NorDiNa*, 2(3), 54–66. <https://doi.org/10.5617/nordina.414>
- Högström, P. (2009) Laborativt arbete i grundskolans senare år: lärares mål och hur de implementeras. Avhandling. Umeås universitet.
- Högström, P., Ottander, C. & Benckert, S. (2010). Laborativt arbete i grundskolans senare år: Lärares perspektiv. *NorDiNa*, vol. 6, nr. 1, ss. 80-91.
- Johansson, A.-M. (2012). Undersökande arbetssätt i NO-undervisningen i grundskolans tidigare årskurser [Stockholm University]. In *Studies in science and technology education*.
- Kim, M & Tan, A-L. (2011) Rethinking Difficulties of Teaching Inquiry-Based Practical Work: Stories from elementary pre-service teachers. *International Journal of Science Education*, 33:4, 465–486. DOI:10.1080/09500691003639913.
- Lunde, T., Drechler, M., & Gericke, N. (2020). Från implicit till explicit: didaktiska modeller som verktyg för att utmana selektiva traditioner rörande undersökande arbete. *Nordic Studies in Science Education*, 16(2), 167-182.
- Skolforskningsinstitutet (2020). Laborationer i naturvetenskapsundervisningen. Solna: Skolforskningsinstitutet. Laborationer-i-naturvetenskapsundervisningen-pdf.pdf (skolfi.se)
- Skolinspektionen (2017) <https://skolinspektionen.se/globalassets/02-beslut-rapporter-stat/granskningrapporter/tkg/2017/tematisk-analys-no/tematisk-analys-no-2017.pdf>
- Skolverket (2019). Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011: [reviderad 2019]. Stockholm: Skolverket. <https://www.skolverket.se/getFile?file=4206>
- Sund, P. (2016). Science teachers' mission impossible?: a qualitative study of obstacles in assessing students' practical abilities. *International Journal of Science Education*, 38(14), 2220-2238. DOI:10.1080/09500693.2016.1232500.
- TIMSS (2015). Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv. Skolverket.

Bilaga 1- Enkät

Avsnitt 1- Information om studien

Avsnitt 2- Lite om dig som lärare

1. Hur länge har du arbetat som lärare (åk4-6)? (Skala 0-10)
2. I kursplanen för naturvetenskap står det bland annat att man ska jobba med systematiska undersökningar. Är det någonting som du har erfarenhet av?

- Ja
- Nej

Avsnitt 3- Syfte med systematisk undersökning

3. När du arbetar med systematisk undersökning i klassrummet vill du att eleverna lär sig:

Välj en eller fler alternativ, du kan även lägga till

- Ämneskunskaper
- Genomföra systematiska undersökningar
- Övrigt: ...

4. Beskriv kort ett exempel på när du jobbat med systematiska undersökningar och vad du ville att eleverna skulle lära sig genom att göra det. (Öppen fråga)

5. I vilken grad skulle du vilja arbeta mer med systematiska undersökningar? (Skala 0-10)

Avsnitt 4- Utmaningar med systematisk undersökning

6. Jag känner mig begränsad i mitt val av systematisk undersökning på grund av tid, ekonomi alternativ material:

	Stämmer inte alls	Stämmer någorlunda	Stämmer mycket	Stämmer helt	Vet inte
Tid					
Ekonomi					
Material					

7. Vilka allmänna utmaningar upplever du vid arbete med systematiska undersökningar? Välj en eller flera alternativ, du kan även lägga till egna utmaningar

- Tidsbrist & planering (ex. otillräcklig undervisningstid, För- & efterarbete, skapandet av uppgifter, förberedelse av material osv)
- Resurser & material (tillräckligt med material/utrustning: råmaterial, verktyg, delar och maskiner)
- Övrigt: ...

8. Beskriv ett väldigt kort exempel på när du har jobbat med systematiska undersökningar och upplevt några särskilda utmaningar, (beskriv även vilka utmaningarna var tex. tid, stöd för planering, material, resurser). (Öppen fråga)

9.Hur hanterade du de eventuella utmaningarna? (*Öppen fråga*)

Avsnitt 5- Stöd och resurser

10.Vilka typer av stöd eller vilka resurser skulle du vilja ha för att kunna jobba ännu bättre med systematiska undersökningar? (*Öppen fråga*)

11.Har du några andra synpunkter, erfarenheter eller funderingar du vill dela med dig av när det gäller just systematiska undersökningar i NO för åk 4-6? (*Öppen fråga*)

Avsnitt 6- Tack för ditt deltagande

Stockholms universitet
106 91 Stockholm
Telefon: 08 – 16 20 00
www.su.se



**Stockholms
universitet**